

第五章 國外案例借鏡

第一節 減洪調適之近自然設計

一、新加坡加冷河 (Kallang River) 碧山宏茂橋公園

(一) 河川基本資料

- ◆水系：加冷河
- ◆水源：Lower Peirce Reservoir
- ◆河流長度：約 10 公里
- ◆匯流口：Marina Reservoir
- ◆改造流域長度：2.7 公里
- ◆改造面積：140 平方公里

(二) 改造緣由

島國新加坡河川短促先天有水源不足的問題，再加上 1980 年代起暴雨頻繁，卻無法增加國內淡水量，2006 年新加坡水務局 (PUB) 發起「活力·美麗·清潔」(Active, Beautiful, Clean Waters Programme) 計劃，整合全國的排水管、運河、集水區等水體，透過永續逕流管理蓄存地表水，並提供市民優美的藍綠帶親水休憩環境。

碧山宏茂橋公園位於加冷河上游集水區匯入平原處，PUB 推動 ABC 計畫時，適逢公園正需翻新，因此 PUB 便與國家公園管理處 (NParks) 合作，整體改造公園與該段流域，希望此公園能平日可做為休憩空間，強降雨時可滯洪避免附近街道淹水。

(三) 策略與方法

此公園以「加冷河的洪泛平原」作為核心規畫概念，主要的策略為拓寬斷面、增納治洪空間與河道自然化，透過拆除三面光渠道、回復河川蜿蜒型態的手法，增長並拓寬河道、減緩水流，達到滯洪、淨化水質、收集地表逕流的作用，且成為生態復育的基地。

1. 拓寬斷面、增納治洪空間

將河道由 2.7 公里延伸為 3 公里，河道斷面從 17-24m 拓寬到約 100m，雨季來臨時，排洪能力提升 40%。此外，園中收集地表逕流的排水溝也由生態溝取代，此溝為由礫石與矮草構成的淺凹槽，除了可以導流外，同時能透水、滯水，並發揮淨化作用。

2. 符合河向營力的河道自然化

主要河道的工法採用土壤生物工程 (Soil Bioengineering)，運用傳統土木工程的技術，結合植物、石頭等自然素材，滿足美學與生態的考量。由於河道經常受到侵蝕，因此於水際種植植生緩衝帶，幫助固定河道邊坡，並作為動物棲地。正式施工前，營造團隊建造 60 公尺長的實體模擬河道測試最適技術與植栽，完工後也安排定期勘查、河相調查與流體力學模擬，來評估此技術的成效。

3. 自然淨化水質

為了淨化水質，園區內設有 15 座生態淨水池 (Cleasing Biotop)，透過幫浦將河水與下游的池水注入生態淨水池中，藉由植物過濾與沈澱雜質，最後淨水回流入河，並供應兒童戲水場之用。

(四) 成效與回饋

經此改造後，此公園內綠地增加 12%，野生動物棲地增加 10 公頃，生物多樣性增加 30%，現有 94 種鳥類、46 種蝴蝶、38 種蜻蜓與 150 種野花，水獺更是其中的明星物種。此外，公園內具有遊樂場、大草原、餐廳、花園、慢跑與自行車路徑，平日可供民眾運動、賞景、遊戲、觀察生態。



圖 5.1-1 加冷河案例

圖片來源：Public Utilities Board, Singapore's National Water Agency

二、 中國浙江黃岩永寧公園

(一) 河川基本資料

- ◆水系：椒江
- ◆水源：括蒼山
- ◆河流長度：77 公里
- ◆匯流口：椒江
- ◆改造流域長度：2 公里
- ◆改造面積：21.3 公頃

(二) 改造緣由

永寧江又稱澄江，發源自台州市的括蒼山，由長潭水庫一路蜿蜒向東北匯入椒江，一路經過丘陵、平原、城市，最後排入杭州灣。此地自古有魚米之鄉的美稱，蜜桔和武術最為出名，但「圍墾造田」、「填河、填湖」等與河爭地的習慣，卻擠壓了河道，再加上渠道水泥化，又興建了長潭水庫與永寧江閘，更徹底改變了河流的型態、流量與營力，不僅水質惡化，自然泛洪、排洪、與生態功能也遭到破壞。

(三) 策略與方法

1. 增納治洪空間

此公園之設計以「與洪水為友」為指導原則，在河道排水量不變的前提下，移除水泥護岸，後退堤頂路面，使護岸成為緩坡，種植鄉土植物並於岸邊鋪設木棧道、鵝卵石等親水介面。

2. 增設濕地並重塑河床地形

對於未水泥化的區段，以恢復濕地作為主要的規畫重點，僅施作土堤，並保留沙洲與蘆葦減緩風浪衝擊，同時擴大淺水灘地，成為滯洪區或人工溼地、淺灘，並重塑河床地形，創造深槽與淺灘，使濱水帶地貌更多樣化。

為了加強防洪效果，此案特別平行於河道，挖出水面高於江面的帶狀濕地(內河)，種植睡蓮、荷花、菖蒲、千屈菜等具觀賞性的民俗水生植物，旱季時引公園東端的西江閘之水作為生物棲地，雨季關閉江閘，蓄存洪水。

表 5.1-1 永寧公園水岸型態與改造手法

手法 \ 水岸型態	水泥化 A 型	水泥化 B 型	水泥化 C 型	未水泥化 河段
保留水泥防洪基礎	V	V	V	-
退後防洪堤頂路面	V	V	V	-
放緩堤岸護坡		V	V	-
改造垂直堤岸護坡	V 改造為 種植池	V 改造為 種植區	-	-
堤腳介面柔化	V 鋪設木 平台	V 鋪設 卵石	-	-
全部恢復土堤	-	-	V	V
重建濕地	-	-		V

3. 適地適種

針對基地內不同地點的水位變化，搭配適合該環境的鄉土植被，一方面以植物塑造具當地特色的景觀，另一方面也由植物發揮防風、阻浪、抗洪的效果。

表 5.1-2 永寧公園適地植栽選擇

場地	洪水頻率			植栽選擇
	一年一遇	五年一遇	十年一遇	
河漫灘濕地	V	-	-	蘆葦、菖蒲、千屈菜等
河濱芒草種群	V	V	-	九節芒
江堤疏林草地	-	V	V	狗牙根、烏柏
堤內密林帶	-	-	-	竹、烏柏、無患子、桂花
內河濕地	-	-	-	睡蓮、荷花、菖蒲、千屈菜
公園邊界	-	-	-	香樟等樹種

(四) 成效與回饋

永寧公園河道的自然化，對於防洪與生態的功能上起了正面的效果，由於恢復了濱水濕地，並建造了內河，增加滯洪與排洪的空間，即使 2004 年夏天經歷了 25 年來最嚴重的颱風，也很快復原。乾溼交替的環境與鄉土植物的種植，也成為動物最好的棲地，對於市民來說，此公園不僅使他們多了親水與休閒的空間，大量採用鄉土植物，也使得人們有機會看到鄉土植物之美，勾起對於地方的情感與認同感。



圖 5.1-2 永寧公園案例

圖片來源：土人設計

第二節 生態復育示範河段

一、 慕尼黑伊薩河

(一) 河川基本資料

- ◆水系：多瑙河
- ◆水源：阿爾卑斯山
- ◆河流長度：295 公里
- ◆匯流口：多瑙河
- ◆改造流域長度：8 公里
- ◆改造面積：21.3 公頃

(二) 改造緣由

伊薩河發源於奧地利的阿爾卑斯山，向東北流入德國，中游穿越慕尼黑市區，自古即為義大利往中歐、東歐運輸貨物的重要水道，中世紀起，人們開始在河畔建造水磨，並引水至護城河。但是水患不斷，因此 1806 年起，開始河床加固的工程，河道被截彎取直並渠道化，1920 年代更建造水庫與水力發電站，大大影響河流特性以及流域的生態。然而，水泥渠道並沒有完全解決水患，伊薩河的通洪容量逐漸不敷使用，人們發現應另尋方法來治理河川。

2000 年起，巴伐利亞州政府與慕尼黑市政府投入 3 千 5 百萬歐元，以 11 年的時間施行市內 8 公里的伊薩河再自然化的「伊薩計畫」(The Isar Plan)，主要的目標有三：1. 增進防洪功能、2. 提供遊憩空間、3.河道自然化與棲地恢復。

(三) 策略與方法

1. 拓寬河道，增納滯洪空間

在增進防洪功能方面，改造團隊將河岸視為洪泛平原，將河道拓寬、坡度放緩，並加高堤防，使防洪頻率提高到百年。

2. 河道自然化

去除水泥護岸後，改造團隊重塑河流蜿蜒型態，並利用上游水庫淤積的砂石，施行拋石工法，以石塊取代水泥低水護岸與跌水工、固床工，此外也運用砌石工法設置了一條 340 公尺長、高差 2 公尺的魚道，使水生動物有棲息的空間，並保存了沿岸的草本、木本植物。

在遊憩功能方面，改造團隊在洪泛平原設計近自然化的步道、自行車道，並以土坡包覆堤防減緩坡度，降低區隔感，再植樹加固，增加景觀層次。

3. 水質淨化

水質則透過污水處理廠的紫外線處理，使大部分時間皆達可游泳的標準。

(四) 成效與回饋

透過精確地計算與實驗，伊薩河的防洪的功能得到確保，加上河床材質自然化與水

質改善，河中已可見到鮎杜父魚、軟口魚，洪泛平原成為在地的植物的生長空間，甚至可見非常稀有的野花 (Great Yellow Rattle)，昆蟲、動物也再現蹤跡。

如今伊薩河畔已成為居民在城市中親近自然樂園，且可從事各種水上、陸上運動，經常可見居民在河邊散步、慢跑、其自行車、做日光浴，河中也有戲水、游泳、漂浮、泛舟、衝浪等活動。

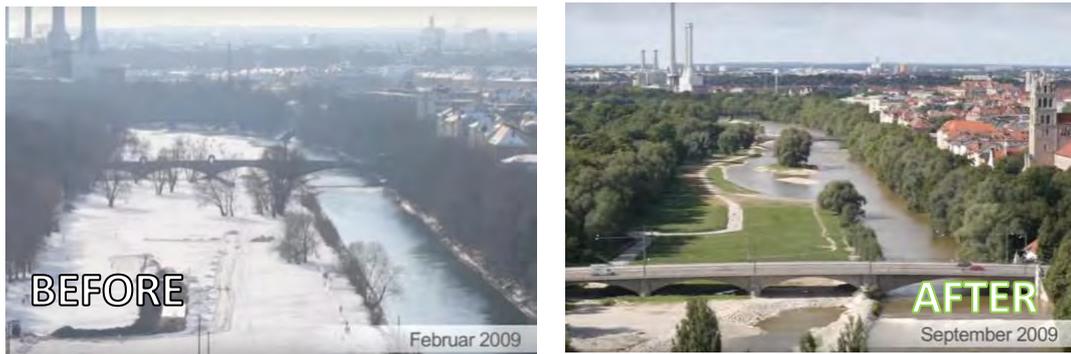


圖 5.2-1 伊薩河施工前 (左)、完工後 (右)

圖片來源：慕尼黑市政府

二、 日本九州合志川

(一) 河川基本資料

- ◆水系：菊池川
- ◆水源：尾ノ岳 (1,041 公尺)
- ◆河流長度：71 公里
- ◆匯流口：菊池川
- ◆改造流域長度：20 公里
- ◆改造面積：21.3 公頃

(二) 改造緣由

菊池川位於日本九州熊本市的菊鹿盆地，發源於阿蘇火山，向東匯入有明海，為香魚產卵場，但是由於水泥護岸工程造成河流流速加快下切河道，灘地淹水頻率減少，生成樹林，不利排洪。此外，亦有邊灘單側淤沙的現象，同時造成一側護岸基腳侵蝕，與另一側植被茂盛阻礙排水的問題。菊池川河川事務所自 2006 年起就開始針對菊池川流域進行近自然改造。

2012 年的一場豪雨，造成合志川的堤防破損 300 公尺，菊池川河川事務所修復堤防與清淤的同時，也希望一併解決合志川的三大河相課題：1. 通洪斷面不足、2. 河道兩極化、3. 泥岩裸露。

(三) 策略與方法

菊池川的改造採用福留脩文所提倡的「近自然工法」，改善水泥護岸造成的水道偏離與生態衝擊。

1. 丁壩保護攻擊坡，並創造深潭與淺灘棲地

水道攻擊坡以石塊堆造丁壩工與根固工，一方面局部緩和水流以引導泥沙沉積出新的灘地，產生導正河心、避免河岸沖蝕的效果。另一方面，局部快速水流意掏挖出深潭，在保護河川構造物的同時，也創造生態棲地。

2. 分散型落差工創造連續瀨潭棲地

河床上則施作分散型落差工，創造連續的瀨潭結構，灘地、瀨與潭等不同流速與不同水深的棲地，讓生態系逐漸復原，改善香魚的棲地品質。

3. 民眾參與

規劃設計階段，事務所與各利害關係人（社區代表、漁會、水利會、地方政府、施工廠商）透過設計圖與模型充分溝通，完工後亦持續進行實地監測，並舉辦共學會說明監測結果，持續交流與關心菊池川。

(四) 成效與回饋

回顧合志川自 2011 年至 2019 年的衛星影像，明顯地看到河道從原本瘦弱且緊貼堤防的狀況，改善為順暢又自然蜿蜒的狀態，施工之後，河相就不曾大幅改變，可見近自然工法確實有助於河流維持健康的狀態與平衡。



圖 5.2-2 合志川施工前（2011）（左）、施工後（2019）（右）

圖片來源：Google 衛星影像

第三節 都會堤岸休憩親水空間

一、 日本大阪中之島遊步道

(一) 河川基本資料

- ◆水系：淀川
- ◆水源：琵琶湖
- ◆河流長度：約 10 公里
- ◆匯流口：大阪灣
- ◆改造流域長度：3 公里
- ◆改造面積：0.07 平方公里

(二) 改造緣由

中之島是位於大阪市堂島川和土佐掘川之間的細長型沙洲，自明治時代即為大阪的政商中心，島上設有大阪市政廳、市公所等行政中心，亦有不少大型企業進駐，還有美術館、科學館、圖書館、歷史遺址等文化設施，如同大阪近代發展的縮影。1891 年，中之島東端打造了該市首座花園——「中之島花園」，提供市民高雅的休閒娛樂場所，不僅種植包含 310 個品種的 3700 株玫瑰，還有啤酒屋、咖啡廳、餐廳、能樂舞台等。由於防洪牆需要進行耐震維修，但是島上開發完全，道路與建物密布，在空間受限狀況下，無法採用施作土堤的手法改造防洪牆；另一方面，堤防的興建遮蔽觀賞河景的視野，因此修繕防洪牆的工事必須改善此二問題。

(三) 策略與方法-增設堤頂步道

1975 的大阪市的都市計畫，便規劃了在既有的防洪牆基礎上，建造環繞中之島的遊憩步道的建設。建造團隊在水岸側建立緊貼舊護岸的新護岸，將結構加強，接著在護岸頂端建造平台，作為空中的人行步道。步道上透過花園、行道樹、瀑布、座椅、公共藝術等元素，讓景觀增添變化，另有夜間照明，又是另一番景象。

(四) 成效與回饋

雖然空間不多，中之島遊步道的工程在兼具防洪與休閒的目標下，創造了一個高架的空間，與大阪市區人行道與地鐵緊密連接，此水岸空間已是市民生活的一部分，遊步道上有了水上咖啡店、餐廳、商店等店家進駐，旺盛的商業機能也是少數堤防少見的功能。

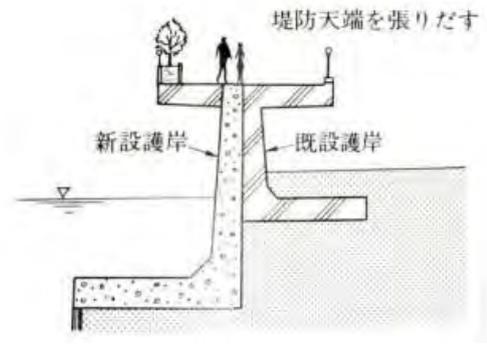


圖 5.3-1 中之島遊步道案例

圖片來源：Wikipedia、日本土木學會

二、 美國芝加哥河濱步道 (Chicago Riverwalk)

(一) 河川基本資料

- ◆水系：芝加哥河
- ◆水源：密西根湖
- ◆河流長度：約 251 公里
- ◆匯流口：密西西比河
- ◆改造流域長度：5.5 公里
- ◆基地寬度：20~25 英尺

(二) 改造緣由

芝加哥河與密西根湖交界，原本芝加哥河的河水流入密西根湖，但因為工業汙染太嚴重，為了防止汙水汙染密西根湖，19 世紀末人們修建了一系列水閘，將湖水逆向導出到芝加哥河，最終導向密西西比河。儘管如此，芝加哥河的水質仍然不佳，市民還是視之為工業溝渠。隨著芝加哥人口增加，在河邊休閒的需求漸增，人們對於環境健康的關注也廣泛提升，因此芝加哥進行芝加哥河的改造計畫，希望可以達到生態、休閒與經濟利益。

(三) 策略與方法

改再把人帶到河邊、提供無障礙通道、彰顯芝加哥歷史、創造河岸魅力、新的經濟模式、增進商業功能。

1. 增設親水之連續性散步道

河濱步道位於芝加哥河與密西根湖的連接處，串聯五個街區，改造後將原本的護岸削平為並擴大為直達水面的階梯，不再有欄杆隔離，作為水岸邊的散步道。

2. 增設活動廣場

五個街區分別有不同的設計，分別為碼頭廣場、澳區、河岸劇場、水廣場、埠區，碼頭廣場為用餐區；澳區規劃為獨木舟等水上活動區；河岸劇場為自馬路下降至

河面的巨型階梯，階梯間種上原生樹種，並蒐集雨水澆灌；水廣場有噴泉與動畫，富有互動性；埠區設有飄浮濕地與魚類棲地，因此也是一個教育的基地。

特別的是，此計畫經費由聯邦交通經費資助，當計畫產生收入，將再回饋給聯邦政府。

(四) 成效與回饋

此計畫打破僵固的護岸，透過設計手法重新活化公共空間，創造親水的機會。碼頭下裝設魚類棲地的設施、採用原生植物作為岸邊植栽，更促進生態的多樣性。而從鋪面、植栽到燈光系統，皆採用耐洪材質，洪水過後十二小時即可復原，展與水共生的可能。



圖 5.3-2 芝加哥河濱步道案例

圖片來源：Sasaki and Ross Barney Architects

第四節 民眾參與水環境營造

一、日本多摩川河川環境管理計畫

(一) 河川基本資料

- ◆水系：多摩川
- ◆水源：笠取山 (1,953 公尺)
- ◆河流長度：138 公里
- ◆匯流口：東京灣
- ◆改造流域長度：1.55 公里
- ◆改造面積：1,240 平方公里

(二) 改造緣由

多摩川位於日本的首都圈，流經山梨縣、東京都與神奈川縣，向東南匯入東京灣，中游丘陵為住宅區、下游則有京濱工業區，是人口與資產最密集的地區。然而從 1965 ~ 1975 年間，多摩川遭受都市化威脅，水質與環境受到嚴重破壞，生物種類也急速下降，當地居民自主發起河川改善運動，並促使當地河流管理單位成立「河流環境課」。1980 年代，官民協力擬定「多摩川河川環境管理計畫」，除了核心理念「治水」與「利水」，更首度加入「環境」考量，創下日本首例。

(三) 策略與方法

該計畫以「青山綠水、安全、無憂」為三大訴求，目標在於「治水安全性與防災機能的提升」、「自然環境與人之互動緊密結合」、「使街道與河川成為完整考量單位」。

1. 增納治洪空間

本次的治水邏輯一改以往以堤防限縮水流，轉變為制定防護線給於河流更多的流動空間，並依照地形為不同區段設計各別的防洪與環境管理計畫。

2. 興建超級堤防，減少堤防之視覺衝擊

另選定 14 處結合都市更新建造超級堤防，除了加強堤防的強度，也減少視覺不協調的衝擊，並結合市街發展與水岸環境。

3. 依照自然度制定的環管計畫

環管計畫將沿岸依照自然度分成五區：人工整備區、設施利用區、人工整備及自然保留綜合區、自然利用區及自然保全區，自然空間與人工空間面積比為 6 : 4，按照機能又再細分為八種：避難空間、地區性居民活動空間、廣域性居民活動空間、運動及健康促進空間、自然休閒空間、教育空間、情感發展空間、生態保育空間。

4. 流域懇談會

民眾從改造過程中，產、官、學、民於 1998 年成立「流域懇談會」蒐集民眾意見給由地方政府及專家組成的「流域協議會」，形成共識後再付諸行動。從 1999 年起，

共召開八次研討會、五次流域委員會，最高紀錄共有三萬多民眾共襄盛舉，終於於2001年完成「多摩川水系河川設備計畫」與「多摩川水系河川管理計畫」。

(四) 成效與回饋

1960年代起多摩川由居民發起改善水質的運動，加上公部門也長期投入將近四十年，除了以更趨近自然的方式提高多摩川的防洪基準，也喚起民眾對於水環境的關切與認識。多摩川流域附近的博物館、鄉土資料館，串聯為多摩川流域博物館，讓民眾認識多摩川的歷史、自然、人文、遊憩、防災、安全，以及得知活動訊息。完工後市民也本著「協助勞動」的傳統，持續參與河川的維護、調查與管理，是流域治理中極重要的角色。

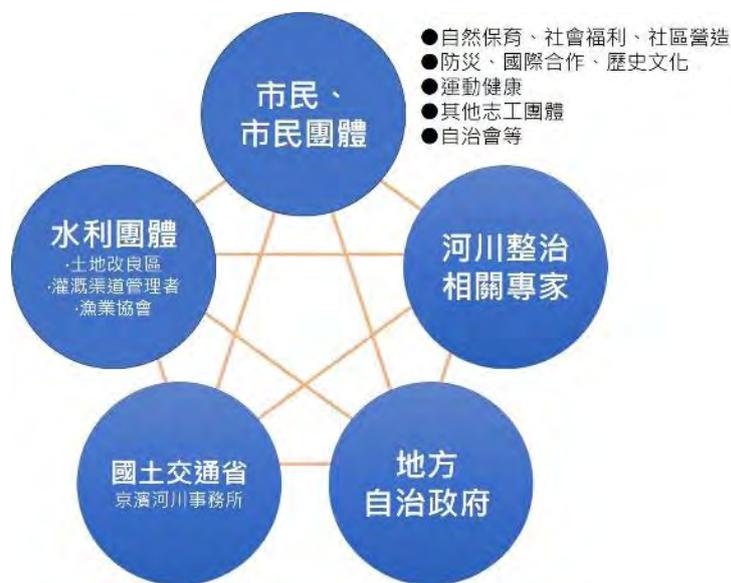


圖 5.4-1 多摩川協作型管理機制

圖片來源：京濱河川事務所

二、 日本三島市源兵衛川

(一) 河川基本資料

- ◆水系：狩野川
- ◆水源：樂壽園小濱池
- ◆河流長度：1.55 公里
- ◆終點：中鄉溫水池
- ◆改造流域長度：1.55 公里
- ◆性質：灌溉水圳

(二) 改造緣由

源兵衛川位於靜岡縣三島市，介於富士山與箱根山之間的沖積平原，然而源兵衛川並非自然河川，而是四百年前人造的富士山引水灌溉渠道，分成上游城中段、中游社區段與下游農田段。人們沿川而居，溪水成為居民洗滌、灌溉、行舟、休憩最便利的資源。

然而 1950 年代以後，為了發展富士山區的紡織業，攔截上游的雪水與泉水，導致下游水量減少，然而下游居民仍習慣將生活污水排入川中，導致水質變得汙濁，人們也開始將垃圾丟入川中，源兵衛川成為令人嫌惡的臭水溝，也引發居民與農民的衝突。

(三) 策略與方法

1. 利益關係人共同擬定河川願景

1989 年至 1991 年，靜岡縣政府與三島市政府提出民眾參與的源兵衛川再生構想，邀請市民、NPO、利益關係人一同研擬構想，制定計畫時，另召集園藝、土木、建築等專家，並由地方 NPO 蒐集歷史與環境情報，三年內舉辦 180 場居民交流會，1992 年完成「源兵衛川親水綠道計畫」，以修復水岸的「原風景、原體驗」為目標、「螢火蟲、梅花藻、水大將(玩水的小孩)」為復育指標，在以熔岩砌石與土堤修復護岸的同時，也進行生態與景觀復育：

上游城中段：以遊憩親水為主，水流淺緩，需加強清理水質並設置人工設施，如：水中散步道、休憩棧板、座椅、磊浦等等。

中游社區段：相對自然，人較難走入溪中，沿岸採用舊石砌，並保留草叢，河流蜿蜒，作為螢火蟲、梅花藻、和尚泥鰍的棲地。

下游農田段：以農用為主，樣貌更為原始，並必須確保水量與水質。於溫水池中設置池中島，增加生物多樣性。

2. 成立 NGO 作為協調公、私、NPO、企業之平台

同年 20 個參與此計畫的在地組織也正式組成「Groundwork 三島」(簡稱 GW 三島成立)，27 年來作為居中協調市民、NPO、政府與企業的平台，雖也屬於 NPO 性質，卻是源兵衛川復育的關鍵組織。GW 三島成員組成理事會與執行委員會，運用市民捐款、企業贊助與政府補助，推動源兵衛川再生、水中花——三島梅花藻復育、水神廟與傳統祭典活動的再現、營造螢火蟲之鄉等超過 50 項的相關計畫與活動，逐步促進水環境與水生活的恢復。

(四) 成效與回饋

現在「螢火蟲、梅花藻、水大將」再度回到源兵衛川，乾淨、安全、親水容易、生態豐富的环境，也讓外地的遊客慕名而來，參訪的請求也漸增。

1995 年起，GW 三島在公益事業的基礎上，開始以社會企業的方式，發展營利事業（街中咖啡店、三島蕎麥麵、書籍販賣、參訪、委託等事業），逐步發展成「環境社區產業」，不僅活用地資源與人力，提供旅客更多的服務，也活絡在地經濟，並讓組織多了自主的財源。



圖 5.4-2 1980 年代之源兵衛川

圖片來源：GW 三島



圖 5.4-3 源兵衛川現況

圖片來源：canalscape

第五節 歷史與水岸的結合

一、日本熊本市白川綠之區間

(一) 河川基本資料

- ◆水系：白川
- ◆水源：阿蘇火山之根子岳
- ◆河流長度：4 公里
- ◆匯流口：有明海
- ◆改造流域長度：0.6 公里
- ◆性質：都市河川

(二) 改造緣由

白川發源於阿蘇火山，流經有「森林之都」之稱之熊本市，由於火山灰持續沖刷入河，造成河道淤積與窄縮，自古以來便經常發生水患，1953 年的大洪水造成 422 人死亡，也造成市區「綠之區間」(大甲橋至明午橋區段)毀損，促成近代白川的整治計畫。1986 年建設省發表以防洪為目標的整治計畫，規劃將加高堤防，並砍除「綠之區間」的老樹與櫻花樹，由於未將景觀納入考量，遭到居民與學者強烈反對。居民也表示，「白川又危險、又恐怖、又髒」、「不想讓孩子去玩」、「很難接近」，顯示出河濱的環境品質也有待提升。

(三) 策略與方法

1. 利益關係人共同擬定河川願景

1998 年，「白川流域住民委員會」成立，代表市民與政府對話，2002 年起其附屬組織「白川市街部景觀、親水檢討會」、「白川市街部景觀、利用檢討會」也陸續成立，針對植栽與與施設計畫進行檢討。歷時 16 年，白川的整治計畫總算完成一個兼顧防洪、景觀、休閒與文化的方案。

2. 拓寬河道，增納滯洪空間

防洪方面，在居民同意下，拆除臨河側的房舍，讓出空間擴充河道，除了將左岸堤防退縮 15~20 公尺，也將佔據濱水區的樹木往後移，如此既能保持排水順暢，也能保全老樹。

3. 親水的濱水介面

休閒與親水需求方面，則將傾斜的低水護岸改為平面，並於水濱不規則拋入大小、高低不一的方形水泥丁壩，創造高低落差的水流，並藉由營力沖淤出不同的棲地環境，此外還可作為親水的踏腳石。堤防以緩坡處理，河岸入口處改為平緩的大階梯，堤頂拓寬種上綠草與樹木，並開闢可連通至熊本車站的散步道，成為都市中的綠帶。

4. 運用熊本城砌石法之堤防

值得注意的是，堤防的建造不是以單調的水泥施作，而是採用熊本城江戶時代外

護城河砌石法，展現熊本獨有的文化，施作時，特別請專家到場指點工法。針對防洪高度不足的部分，則加上 70~80 公分的矮牆，平日可作為座椅，不會遮擋視線，造成壓迫感。

(四) 成效與回饋

白川的改造 2015 年完工，藉由還地於河，提高通洪流量，同時以景觀綠帶柔化自然與都市之隔閡，創造親水與休閒空間。從使用率來看，改造後此段的不使用率從 55% 降低到 28%，散步使用從 75% 增加到 98%，通勤與慢跑的使用也增加。

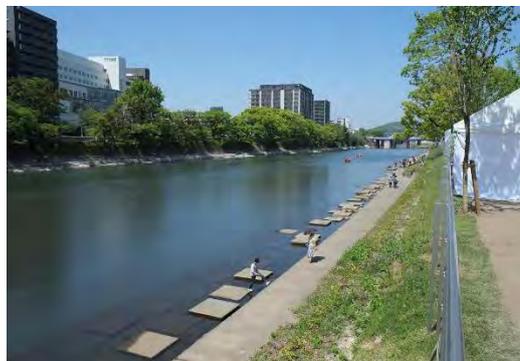
此外，水畔的活動也豐富起來，現在有露天咖啡廳、小吃店、夜市、划船、演奏會等等，為都市生活增添更多可能。



綠之區間河道拓寬
(來源：熊本河川国道事務所)



熊本城式砌石護岸
(來源：星野裕司)



綠之區間多功能方形丁壩
(來源：星野裕司)



拓寬堤頂設置自然散步道
(來源：星野裕司)

圖 5.5-1 白川綠之區間案例

圖片來源：熊本河川国道事務所、星野裕司

二、 瑞士日內瓦艾爾河 (River Aire)

(一) 河川基本資料

- ◆水系：隆河
- ◆水源：法國薩雷布 (Saleve)
- ◆河流長度：約 11~18 公里
- ◆匯流口：阿爾沃河 (L' Arve)
- ◆改造流域長度：5 公里
- ◆改造面積：0.5 平方公里

(二) 改造緣由

艾爾河位於瑞士與法國邊境，屬於隆河(The Rhone)水系，發源自法國薩雷布山區，由東南向西北流經艾爾平原，以辮狀河道沖積進入阿爾沃河 (River Arve) 後再匯入隆河，最終流入日內瓦湖 (Lake Geneva)。由於薩雷布山之高度不足以儲雪，市區下雨或下雪時，又造成河水暴漲，水量波動受天氣影響極大。

19 世紀下半到 1930 年代由於治水與灌溉的需求，艾爾河從 Lully 至 Les Charroton 的河道被截彎取直並水泥化，1960 年代，自紅橋 (Pont Rouge) 至匯流口此末端河段，因為都市興建工業大樓與高速公路的需求被地下化，造了 66 m³/s 的地下箱涵代替地表河道。但此二舉卻加劇了水患，截彎取直段加速水流，末端地下箱涵又束縮排洪，因此日內瓦市於 1987 年於中段的馬什橋 (Pont des Marais) 處建造 44 m³/s 的排洪隧道，直接將河水導入隆河。

到了 1990 年代，生態的價值觀成為主流，日內瓦州於 1999 年通過了日內瓦河川再自然化的計畫，並於 2002 年成為法律。此後，州政府成立基金會籌措財源，並於 2001 年發起競圖，旨在去除渠道，讓河川回到自然的樣貌，艾爾河的改造計畫由此開始。

(三) 策略與方法

此計畫共有兩大重點，河川自然化與治洪。設計團隊認為要達成河川自然化，除了去除人工渠道之外，可以同時讓渠道與自然河道並存，因為渠道是歷史的一部分，文化與自然不應只能對立。

1. 舊渠道與新設自然河道共存

在這樣的構想下，他們將舊渠道設計為線型的親水花園，另外在渠道旁開鑿新河道，為了引導河道恢復辮狀型態，他們在新河道上開挖菱形格紋，如此當河水流過，就如同辮子散開，經過水流的沖蝕，久而久之，河流可自由發展為自然的型態。此外設計團隊也重建馬什橋附近的河道，使其恢復蜿蜒。

2. 增設滯洪區，增納滯洪空間

辮狀河道的末端與馬什橋曲流處的空地被規劃為蓄洪區，加上擴充的河道，可一同紓緩下游排水的壓力。此計畫也含括垂直於河道的水圳，水圳的兩側皆有植栽設計妝點，使綠帶與水網更為完整。

(四) 成效與回饋

菱格紋的手法成功引導河流自然發展，狀經過水流帶動砂石移動、沖刷地表，逐漸鬆動規則的菱形，河道由原本的筆直恢復為蜿蜒狀態，而且河道得以乾溼交替，植被自然生長出來，帶動生態復甦。還地於河，河床也發揮滯洪的作用。

改造為公園的舊渠道，以最簡約的人工設施，創造出兼具美感與親水功能的空間，使市民多了一處歷史感與現代感兼具的休閒場所。



圖 5.5-2 艾爾河案例

圖片來源：Superpositions

第六節 國外案例經驗小結

以上針對景美溪課題呈現減洪調適、河川復育、都會休閒親水、民眾參與、歷史水岸五個主題的案例，各案例的參考重點整理如下：

表 5.6-1 案例參考重點彙整

類型	案例	參考重點
減洪調適	新加坡加冷河碧山宏茂橋公園	<ul style="list-style-type: none"> • 拆除三面光渠道、還地於河的減洪思維 • 結合自然與遊憩機能的設計 • 水利與公園主管機關跨單位合作
	中國浙江黃岩永寧公園	<ul style="list-style-type: none"> • 拆提並重建濕地，還地於河的減洪調適 • 按照洪水頻率適地適種的鄉土植栽選擇
河川復育	慕尼黑伊薩河	<ul style="list-style-type: none"> • 生態工法技法：拋石工法、魚道 • 紫外線水質淨化處理 • 護岸包覆土坡，增加景觀品質與可親性
	日本九州合志川	<ul style="list-style-type: none"> • 生態工法的技法：丁壩工、根固工、分散型落差工 • 以生態工法導正河心
都會休閒親水	日本大阪中之島遊步道	<ul style="list-style-type: none"> • 防洪牆補強與改造 • 遊步道景觀設計與商業街區營造
	美國芝加哥河濱步道	<ul style="list-style-type: none"> • 都會型親水水岸設計 • 魚類棲地營造設施 • 盈餘回饋政府之機制
民眾參與	日本多摩川河川環境管理計畫	<ul style="list-style-type: none"> • 懇談會與協議會：官民共同參與機制 • 以防護線代替低水護岸 • 依自然度而劃設的沿岸土地使用分類
	日本三島市源兵衛川	<ul style="list-style-type: none"> • GW 三島作協調平台，展現出政府、企業與市民共同分攤責任的可能性 • 從「環境再生」擴展到「地域再生」
歷史水岸	日本熊本市白川綠之區間	<ul style="list-style-type: none"> • 以具有歷史意義的砌石法取代水泥堤防 • 徵收土地以拓寬河道 • 盡可能保留樹木，將河道樹木移植至新河堤 • 多功能丁壩：生態暨親水介面營造
	瑞士日內瓦艾爾河	<ul style="list-style-type: none"> • 自然化的同時，透過設計保留舊渠道，呈現的軌跡 • 從河流自然化計畫發展成法律，提高強制力與面性 • 有計畫地成立基金，籌措財源

第七節 標竿學習：宜蘭地區民眾參與水環境營造與守護參訪

一、參訪行程概述

(一)參訪目的

以蘭陽溪其為主要水系的宜蘭，河流遍布，常見地下水、湧泉或埤塘，蘭陽溪遠從南湖大山北麓(海拔 3,536 公尺)奔流而下，長 73 公里，流域面積 978 平方公里，主要支流有宜蘭河、大礁溪、小礁溪、五十溪、大湖溪、羅東溪、安農溪、清水溪，流經大同鄉、三星鄉、員山鄉、冬山鄉、羅東鎮、宜蘭市、壯圍鄉及五結鄉等農業鄉鎮。由於蘭陽溪地處沖積扇，河川類群屬於辮狀河川，也有因為灌溉需求，自古便興建綿密的灌溉溝渠。

水環境是與農業、防洪、生活、休閒息息相關的議題，宜蘭經過長期社區營造累積強而有力的社區能量，對此議題不少社區皆積極參與，甚至自行營造。因此本次參訪宜蘭六個尺度不同的河川與溪溝的環境營造案例，並與當地公部門、社區團體直接交流，深入了解宜蘭如何以公私協力的方式，塑造出兼顧生態、休閒、景觀的河畔環境，以及什麼動力促使民間如何願意持續投入環境維護認養，以作為台北市河川溪溝總體環境營造規劃工作的參考。

(二)參訪範圍



圖 5.7-1 標竿學習參訪地圖

(三)行程安排

表 5.7-1 108 年 12 月 2 日參訪行程表

時間	行程
8:40-9:00	臺北市政府東門廣場報到
09:00	發車
09:00-10:20	前往宜蘭
10:20-10:50	案例 1： 大礁溪橋上游段河川環境改善工程 ※解說導覽：第一河川局工務課課長吳瑞祥、蘇莎琳正工程司
10:50-11:10	前往宜蘭河-結頭份文化廣場
11:10-11:40	案例 2： 宜蘭河永金一號橋下游河川環境改善工程 ※解說導覽：結頭份社區、第一河川局工務課課長吳瑞祥、蘇莎琳正工程司
11:40-12:00	前往結頭份社區用餐地點 (經大樹公歌仔戲發源地稍作停留解說) ※解說導覽：結頭份社區
12:00-13:00	享用午餐 結頭份社區餐
13:00-13:40	總體說明兩日行程與案例內涵 ※解說導覽：城鄉潮間帶規劃師吳亭樺
13:40-14:00	前往大湖溪
14:00-17:00	案例 3： 大湖溪學習體驗 1. 解說導覽(內城社區鐵牛力阿卡) 2. 親水生態體驗 ※解說導覽：宜蘭惜溪聯盟康芳銘、內城社區
17:00-18:00	享用晚餐：阿爹的灶腳小吃餐廳
18:00-18:30	前往品文旅飯店泡湯、休息

表 5.7-2 108 年 12 月 3 日參訪行程表

時間	行程
07:00-08:50	於飯店享用早餐
08:50-09:00	於飯店大廳集合
09:00-09:20	前往猴洞坑溪上游解說點
09:20-11:10	案例 4： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 猴洞坑溪下游(下埔排水)解說導覽 ▪ 猴洞坑溪中游段落解說導覽(猴洞坑溪河堤步道) ※解說導覽：宜蘭縣政府水利資源處水利工程科游永芳
11:10-12:00	前往員山鄉惠好社區
12:00-13:00	享用午餐 (與惠好社區關懷據點共同享用農村割稻飯)

時間	行程
13:00-13:10	前往惠好生態溝 / 藁巷生態池
13:10-13:40	案例 5 : 惠好生態溝、藁巷生態池 (擇一) ※解說導覽：惠好社區發展協會李光平、城鄉潮間帶規劃師吳亭樺
13:40-14:00	前往行健有機村
14:00-14:30	享用行健有機村點心，了解行健有機村的發展 ※解說導覽：行健有機農產生產合作社
14:30-16:10	案例 6 : 安農溪水環境改善工程 預計停留點： ■ 落羽松林、自行車道、安農溪驛站 ※解說導覽：安農溪總體發展協會理事長游志堅、 宜蘭惜溪聯盟康芳銘
16:10-17:00	前往礁溪用餐
17:00-18:00	享用晚餐：礁溪石窯雞餐廳
18:00~	休息、賦歸

(四) 出訪成員

出訪人員	
吳秋香(副處長)	謝淑華
張凱堯(總工程司)	鍾國豐(副總工程司)
王麒銘(正工)	莊金清(副工)
李偉綸	江柏慶
林慧如	周玉娟
林庭瑜	陳慈華
李金益(主任)	陳彥輝(股長)
羅木榮(科長)	黃啟銘(正工)
林吉人(股長)	張吉騰
林玫君	林芮歆
林幸怡	官雨璇
江政霖(正工)	吳培瑞

二、參訪過程紀錄

(一)大礁溪

1.基本介紹

「大礁溪橋上游段河川環境改善工程」工區位址位於大礁溪山系旁，進行改善大礁溪橋上游約 900 公尺，含水域面積大約有 13 公頃，工程主管機關由經濟部水利署第一河川局自辦設計及監造，開工日期為 107 年 12 月 27 日；完工日期為 10 月 30 日。其工程品質與設計理念獲得肯定，榮獲經濟部 108 年度「公共工程優質獎」；11 月 15 日再獲第 19 屆公共工程金質獎水利類「特優」殊榮，因此值得作為參訪的標竿案例，由主辦工程司蘇莎琳及工務課課長吳瑞祥進行介紹。



圖 5.6-2 大礁溪實景

2.議題

(1) 雜草叢生導致河道嚴重淤積

大礁溪上游段工程原樣貌因雜草叢生導致河道嚴重淤積，且原有的河床料為易透水使冬季期間河道表面為伏流水甚至為乾涸現象

(2) 環境雜亂及違規種植

現地遭亂倒垃圾及違規種植導致環境雜亂

(3) 親水需求增加

早期以防災防洪減少災害為最主要考量，現今則期待能增加週邊更多的人與環境之間之相處，打造更親近人的河川環境。

3.改善手法

本工程特色主要以「人水和諧、生態永續」以回復自然河川的生態為主軸，進行河道空間之綠美化設計，整體配置上分為三個區域分別為生態保留區、景觀休閒區及親水遊憩區。

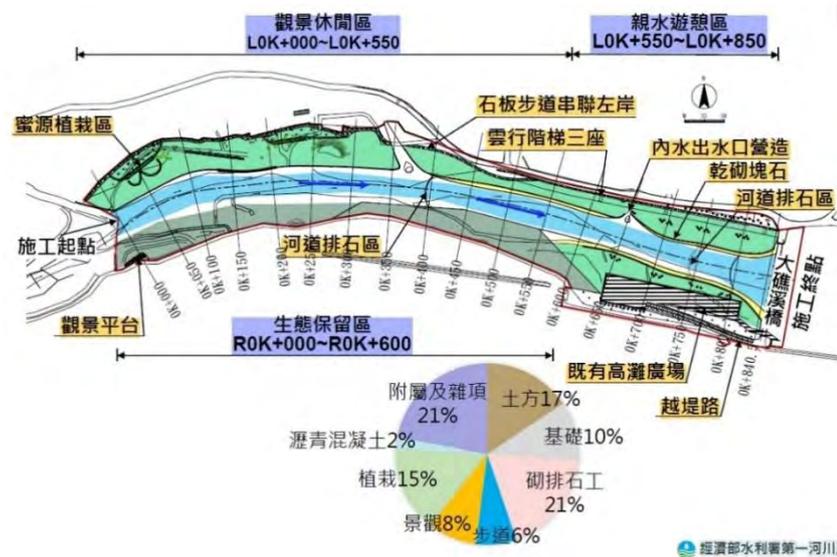


圖 5.7-3 大礁溪規劃圖

(1) 盡可能就地取材：

下游深槽兩側以就地取材的方式，利用蘭陽溪疏濬時砂石場不需要的大塊石緊密排列達到護坦效果取代原有的混凝土塊。將深槽淤積物移至高灘地進行造灘，另外，既有堤防上使用河床料來作為透水步道。



圖 5.7-4 卵石低水護岸



圖 5.7-5 透水步道採用現地土方與碎石



圖 5.7-6 雲行階梯採用現地塊石

(2) 回復自然河川的生態：低水護岸與護坦間預留濱水植生復育空間

在低水護岸與護坦之間預留出濱水植生復育的空間，並避免被過度除草，高灘地及既有堤坡則採覆土植生綠美化的方式處理。

(3) 人字砌牆展現宜蘭舊城特色

在多功能廣場的設計上，兩旁的花台應用當地扁平石材的特色，堆疊出人字砌牆，仿宜蘭舊城牆的排列方式，營造出大礁溪為一條護城河的意象，將人文歷史的特色結合至河道週邊，此廣場也期待由各社區共同來使用。

拱形固床工的施作保護護坦避免被長期沖刷，也鞏固河床使其穩定，在經過了共三次颱風的來襲，極大的雨量使河水滿至高灘地的位置，但退水極快，也顯現出此工法帶來合宜的安全性。

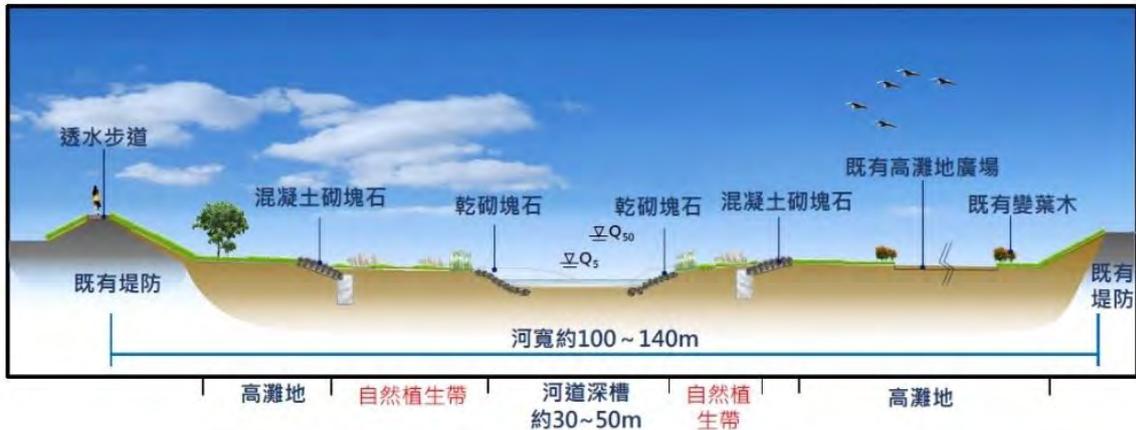


圖 5.7-7 大礁溪剖面圖

4. 社區參與及連結

(1) 規劃過程與民眾溝通、討論

此工程為設計監造皆自辦的模式，因此能強化參與機制結合在地文化，透過民眾參與的機制，提供親水休憩、活動多目標使用。工程單位於河段中央進行跳石路的設計工程，供居民能更為親近水環境，維護自然的環境生態的理念之下，期待能減少人為的人工設施，轉而注入環境意識，使民眾提升身處於自然環境中的使用敏感度。

(2) 附近居民認養投入維管

預留下的濱水植生帶草皮，讓結合在地社區、團體參與進行認養，於高灘地區留下空地使社區申請認養，目前由枕山社區自行在此區灑下波斯菊的種子並進行維護管理，也建議不以里界作區分而是多個鄰里共同認養，增加鄰里之間的和睦和協力，以永續利用創造多贏。枕山社區發展協會已開始進行構思，未來有望經由社區共同的經營來營造成一片波斯菊花海，成為炙手可熱的打卡點也是一處優質的休憩亮點，對社區的觀光發展有非常大的助益。

5. 成效與回饋

本河段採用自然材料且結合永續生態的工法，散步於其中享受自然風光，讓人有舒適的氛圍。本工程完成後，改善大礁溪橋上游之整體景觀，河段高灘地，配合整體河川治理原則，除有效維持水流通洪斷面，提升防洪功能外，亦兼具河段整體美觀、生態與親水之周邊效益，提供民眾親水休憩空間，並適當保留當地生物之自然棲地環境，成為環境教育之良好場域且能活絡周邊休閒活動發展，工程效益顯著。

6.參訪照片



(二)宜蘭河

1.基本介紹

「宜蘭河永金一號橋下游段河川環境改善工程」位於宜蘭縣宜蘭市及員山鄉，工程主管機關由經濟部水利署第一河川局自辦設計及監造，104年3月23日開工，104年10月8日完工。主要工程內容包括透水性步道 965 m、假儉草鋪植約 47,934m²、歌仔戲主題廣場(結頭份廣場)一處:約 706.5 m²、淺瀨區共六處、六處觀景階梯等等，此案獲得第 15 屆公共工程金質獎水利類「特優」肯定。由主辦工程司蘇莎琳及工務課課長吳瑞祥進行介紹。



圖 5.7-8 宜蘭河實景

2.議題

(2) 雜草叢生景觀零亂

位於結頭份社區旁的宜蘭河，過去高灘地雜草高長、被農田占用，景觀雜亂且有通洪的疑慮，且近年來，環境規畫被重新思考，各級政府在治水之虞，陸續推動河流的整體環境保育與景觀規劃。

3.改善手法

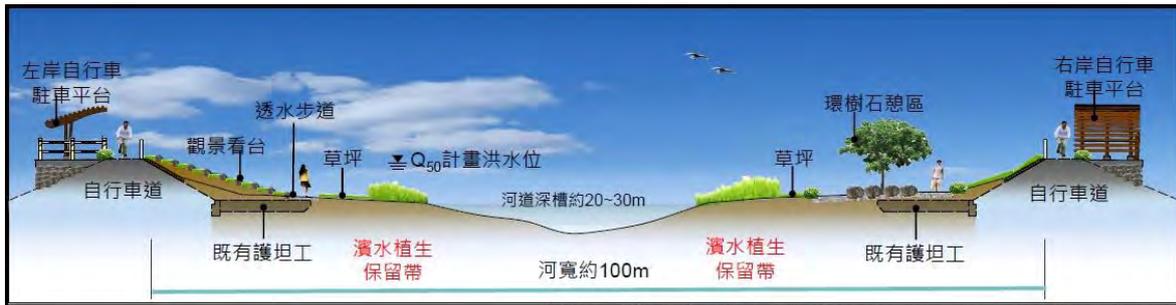


圖 5.7-9 宜蘭河剖面圖

(1) 保留濱水植生綠帶：

宜蘭河此河段屬緩流的河川，因此可將其改造為更易於親水的河濱，並完全保留濱水植生帶以延續原有的生態系，工程單位僅施作高灘地的再設計整理，將距離此河段約 1.5 公里匯流口處的淤積河段砂土來進行造灘，並用蜂巢格框鋪設綠堤。

(2) 工程品質控管：

工程單位大膽地嘗試性於河道內的鋪面使用「JW 生態工法」，為來自臺灣的專利工法，底層鋪設 10 公分塑膠管架，上方有 5 公分的輕碎石，再加上 10 公分的混凝土，此綠色工法垂直向下的打造出地表的毛細孔，透水效果極佳且透水層儲水後有實際的降溫效果，實驗工法帶來成功的效果也涵養地底生態系統。



圖 5.7-10 JW 生態工法鋪面



圖 5.7-11 蜂巢格框鋪設綠堤



圖 5.7-12 社區認養河濱草地

4.社區參與及連結

(1) 結合社區參與溝通交流依共識設計

工程單位另劃設出腳踏車道、歌仔戲廣場等休憩設施，在設計中融入在地文化，更在溝通中加入在地聲音。結頭份社區致力於保存及傳承歌仔戲文化，且每個月都會舉辦歌仔戲文化節，社區居民期待有更好的表演場地，工程單位因此將原訂設計為生態池區的凸岸更改設計為社區的表演廣場。

結頭份社區理事長陳聰文也表示，社區的需求有受到重視而聚集更多的里民及週邊教育單位共同來使用河濱空間，未來也將積極運用廣場和看臺讓歌仔戲的活動更加發揚光大，此工程從設計規劃到施工的過程也增強了政府單位與在地社區團體之間的溝通連結。

(2) 社區認養維護

社區認養此河段的環境維護，志工約有 20 人，一個月割草及撿垃圾一次，目前認養面積為 5 公頃，未來希望能再往下游認養 5 公頃。

5.成效與回饋

本工程在辦理過程中，邀請當地民意代表、村里長等當地相關人士、第一河川局、公所及府內單位進行充分討論，進行參與式溝通並落實實屬難能可貴，完工後的永金河段，熱情的民眾參與其中，此景為普羅大眾與公共工程最良善的互動，環境的維護管理面向透過宜蘭市公所、員山鄉結頭份社區發展協會認養，看見公私協力維護優質環境。

6.參訪照片



(三)大湖溪

1.基本介紹

位於員山鄉的大湖溪全長 8.5 公里，發源於員山鄉三針後山，過去是樹林、竹林茂密的河道，可以走入河中釣魚、玩水，或在岸邊乘涼。1999 年起，由縣管河川，劃歸為第一河川局管轄，開始針對尚德橋下游進行整治。整治後將樹木全數移除，河堤植上整齊劃一的草皮，僅濱溪帶保留草叢。因為堤防過高，又無遮蔭，整治過後居民反而不常親近溪邊。由於尚德橋下游已整治，一河局持續推動上游尚德橋至逸仙橋 2.3 公里的整治，預計興建 1.7 公里的堤防、2.8 公里護岸，以及修築防汛道路，並爭取前瞻計畫經費支應。



圖 5.7-13 大湖溪實景



圖 5.7-14 大湖溪整治計畫範圍

圖片來源：水利署第一河川局

2.議題

(1) 大湖溪上游整治計畫未參考民意，導致民眾反彈

大湖溪上游的整治計畫不受居民歡迎，因為下游的整治，使大湖溪水畔秘境的風貌不再，生態也受到衝擊，再加上河堤高、無樹蔭，可及性降低，也非常曝曬，居民不希望還保持原始風貌的上游河段也重蹈覆轍。

(2) 河道整治與百年堤防的保存

尚德橋旁有日治時期留下的百年土堤，然整治計畫預計於此興建防汛道路，若道路興建，破壞此文化資產。

(3) 大湖溪上游未有淹水紀錄，整治必要性受質疑

大湖溪的整治已 25 年防洪頻率來規劃，然而 2009 年宜蘭淹大水時，大湖溪卻未淹水，因此整治計畫是否有需要，也受到社區質疑。

3.改善手法

(1) 暫緩施工，與居民討論設計

在居民的反對下，大湖溪的施工暫緩，並邀請民眾及地方團體召開協調會，將地方意見融入設計。

(2) 初步共識：保留原有生態樣貌，將生態、人文融入工程

經過溝通，民間團體與一河局取得「保留原有生態樣貌，將生態、人文融入工程」的共識，即堤防以土堤為主體，坡面採乾砌塊石，取代混凝土防洪牆；行水區域盡量保留自然風貌，減少混凝土用量；堤後防汛道路採透水鋪面，並設置綠籬做為柔性阻隔；於具有歷史意義處，設立解說牌。



圖 5.7-15 大湖溪百年堤防



圖 5.7-16 一河局與當地社區、社團召開協調會



圖 5.7-17 大湖溪公私協力與認養機制座談會

圖片來源：水利署第一河川局

圖片來源：國際水力環境學院

4.社區參與及連結

因為保存大湖溪原始風貌的行動，鄰近各村與社區發展協會皆動員起來，尚德社區發展協會、內城社區發展協會，以及宜蘭惜溪聯盟、大湖溪多元生態發展協會（籌備處）等團體皆積極參與各式會議，並自主舉辦活動，深化議題討論。例如：宜蘭惜溪聯盟與宜蘭社大舉辦「我家門前有小河」論壇，邀請地方居民、政府部門一同討論合情合理的治理方式。此外也舉辦大湖溪漂流的環境教育活動，邀請民眾在親水的過程中，體驗大湖溪的環境與生態。

6.參訪照片



(四)猴洞坑溪

1.基本介紹

「猴洞溪治理工程」流域面積約 26.69 平方公里·集水區面積山地與平地分別佔 30 %及 70%·第一期治理工程含堤防 676m、橡皮壩一座、版橋一座、防洪牆 342m 及取水閘門一座；第二期治理工程含堤防 1558m、公路橋兩座及取水閘門一座；第三期治理工程為堤防 822m；第四期治理工程含堤防 1327.8m、跌水固床工兩座及取水閘門兩座。工程主管機關為宜蘭縣政府水利資源處水利工程科，自 91 年起至 100 年完成中崙橋至猴洞橋堤防工程，第一期至第四期治理工程。猴洞溪排水改善工程第一期參加九十一年度公共工程金質獎評鑑，獲得小型工程類優等獎。

2.議題

(1) 截彎取直造成易淹水問題

一般傳統治理工程大多以工程角度出發，鮮少考量溪流自然演變需求，如深潭與淺灘等形成，從第一期的「猴洞溪治理工程」進行的溪截彎取直工程可以看出，因河道寬度過小，發生山洪溢淹而造成的易淹水災害，才接續辦理後續的治理工程，直至今日已經約二十年(路面)未淹過水。

3.改善手法

(1) 第一期至第三期逐漸由水泥乾砌卵石，漸變為進自然工法

最下游的下埔排水，於 191 縣道中崙橋以下，採用傳統三面光的水泥護岸通往竹安濕地口，顯現第一期的治理工程以注重河川的安全性為最大考量；上溯至台 2 庚二圍橋，則將水泥護岸上乾砌卵石，並植上草皮與樹苗，增加行人步道及自行車道，增加公共設施使社區居民有與河川親近的機會，此為第二期至第三期治理工程以「近自然工法」理念改善河道規劃。

(2) 第四期工程以自然工法進行，保留蜿蜒流路與濱溪植被

最能展演現在水利署的河川用地概念為第四期治理工程，位置上溯至台 9 線猴洞橋，以更加接近「自然工法」的作法，盡可能自然化，設計概念以自由形體參數設計之生態堤防，此設計手法採用自由形體理論，並配合必要的結構設計允許溪床自然沖淤，使溪道深槽自然形成蜿蜒流路、深潭與淺灘等，以配合塑造生物多樣性空間。改善手法將水泥護岸上覆上不規則的土塊成為草坡，創造蜿蜒的河道與濱溪帶，兼具河防安全及遊憩、景觀協調、生態等功能。



圖 5.7-18 猴洞坑溪第一期工程



圖 5.7-19 猴洞坑溪第二期工程



圖 5.7-20 猴洞坑溪第三期工程



圖 5.7-21 猴洞坑溪第四期工程

4. 社區參與及連結

近年來，水利署辦理環境營造綠地持續增加，為使完成後之水岸綠地，能持續維持優美環境並結合在地文化，故在辦理河川、排水整治時，廣納各方意見與因應地方需求將生態、景觀、遊憩等理念融入河川或排水整治，且宜蘭縣的整體社區營造意識及認養風氣漸漸盛行，在猴洞溪水岸邊的社區參與部分，會將花台照顧的維護管理權責交給鄉公所，再開放讓社區民眾進行用地認養，現今於河道週邊已可看見有發展協會自行種植的花草，此方式也增加在地社區對於河川的親近程度及認同感並大幅提昇養護成效。

5. 成效與回饋

猴洞坑溪至下埔排水的整治，分不同時期完成，不到六公里的長度，每一區段都展現出政府在治理水環境議題下觀念改變的展現，所具有三種不同的護岸，值得討論整治思維的轉變與可能，也能夠使新進之水利工程師藉此了解在過去二十年之間的水利治理過程。

現今水利署已盡可能地淡化因為截彎取直造成流速變快、沖刷力變強及滯洪能力變弱的災害。拓寬原河道後，改以砌石作為護岸，此轉變的重要性在於土石縫隙可增進動植物間的交互作用，植物可於縫中生長，動物也可躲藏其中，或是採食、休憩，這些交互作用強化與豐富了現地的生態系。

6.參訪照片



(五)惠好生態溝

1.基本介紹

惠好社區在清朝時期聚落就已成形，開鑿了灌溉溝渠，灌溉尚德、惠好、南橋、凱旋等村，由於當時沒有化學製品，水質乾淨無污染。



圖 5.7-22 惠好生態溝第一期施作點



圖 5.7-23 惠好生態溝分布圖

圖片來源：城鄉潮間帶

2.議題

(1) 家庭汙水、垃圾排入灌溉溝渠中，造成水質惡化

五十年前，化肥、清潔劑、西藥開始普及，流經民宅的灌溉溝成為丟棄垃圾的水道，這些化學物質跟著排入田中。105 年惠好社區申請社區規劃師的課程，課程中發現圳中生物消失殆盡，決心改善這個問題，向水利會提案用生態淨化的方式來改善水質，當時水利會是存疑的，因為以科學數據來看，淨化效果只有 18%，然而社區為了凸顯這個問題，決定還是試試看。

3.改善手法

惠好社區爭取河川局與縣府的補助，將水利溝渠分成排水溝與灌溉溝，水質淨化針流入排水溝的家庭廢水做淨化處理，再與灌溉溝匯流。

(1) 生態溝營造

居民在流經福興廟的水圳旁，做了一口沈澱池，透過油水分離槽與垃圾攔截網，做初步的過濾，接著分流兩處，一為生態溝，首先以發泡煉石與陶粒石過濾與吸附，之後進入卵石區。卵石區種植浮水植物布袋蓮，最後進入沈水與挺水植物區，透過這些植物收水中汙染物質，再匯入灌溉溝。社區發現，雖然布

袋蓮是外來種，但對於污染吸附的效果最佳。

(2) 生態池

分流的另一處，流入生態池，池中種植水柳、布袋蓮等水生植物，池中有一小島，可增加水流蜿蜒，也作為造景。經過生態池淨化過後的水，最後與生態溝匯流，一起流入灌溉溝。

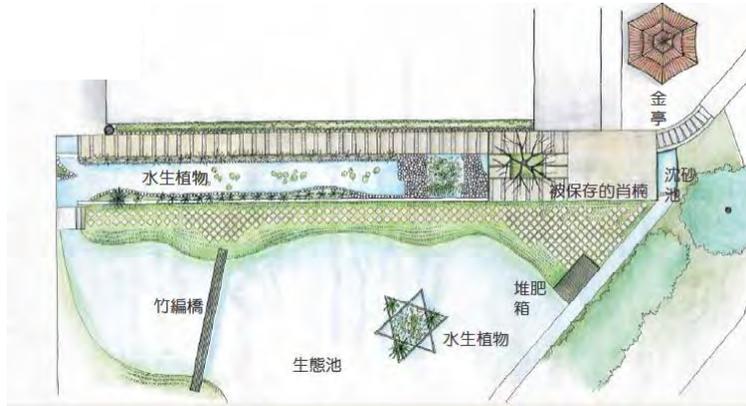


圖 5.7-24 惠好生態溝第一期計畫平面圖

圖片來源：城鄉潮間帶



圖 5.7-25 卵石濾水區



圖 5.7-26 水生植物淨水區



圖 5.7-27 生態池

4. 社區參與及連結

社區透過社區規劃師的課程凝聚共識，並一同學習如何建造生態淨化系統，除了 101 年的第一期，也延伸出 103 年的第二期。完工後，社區居民定期清潔石頭、汰換布袋蓮做堆肥，也持續發現問題、改善問題，所以生態溝仍持續進化中。此外也延伸出其他活動，像是邀請小朋友用磁磚拼貼了妝點地面、居民學做酵素，從源頭改善水質、生態溝導覽等等。



圖 5.7-28 居民自主施工

圖片來源：城鄉潮間帶



圖 5.7-29 生態溝旁解說看板

5.成效與回饋

在居民的共識下，生態溝保持開蓋，以便觀察水質，在卵石區前段，水面尚有浮油，經過植物吸附與卵石過濾後，浮油明顯減少。為了建造生態溝，社區持續上課、關心地方環境，滾動出意料之外的行動，生態溝不僅成為社區的特色，也成為宜蘭生態淨化的示範點。



圖 5.7-30 卵石區前段水面尚有浮油



圖 5.7-31 挺水植物區浮油減少對照

6.參訪照片



(六)安農溪

1.基本介紹

安農溪位於宜蘭縣三星鄉與冬山鄉，隸屬於水利署第一河川局，長度 17.2 公里，流域面積 56 平方公里。日治時期為了發電，日人從蘭陽溪引水至天送埤發電廠，電廠所排出的尾水形成安農溪，因此舊稱「電火溪」，也成為三星、東山、羅東、五結地區灌溉用水。民國 71 年，時任台灣省主席的林洋港視察見此溪豐沛水源灌溉農田，安定農家生活，稱其為「安農溪」。

民國 50 年代，冬山鄉與三星鄉農民經常為取水起爭執，政府為了平息紛爭，決議築起分洪堰，此堰於民國 77 年竣工，形成目前河道的基本樣態。



圖 5.7-32 生態溝旁解說看板

2. 議題

(1) 疏於管理，違法使用情形嚴重

過去由於疏於管理，產生高灘地被占用的情形，不僅有違規種植，也蓋起了違章建築，也成為傾倒廢棄物、雜草叢生、死鴨死雞遍地的垃圾場，影響通洪與景觀。

(2) 只有草皮的綠色沙漠

由於安農溪整治以觀光、休憩為出發點，將草皮剃得太乾淨，安農溪被批評為「綠色沙漠」，現在地方上也開始對於生態棲地的反思。

3. 改善手法

民國 88 年起，一河局接管安農溪，陸續辦理河道整治、清淤、堤防綠美化、環境改善等工程，使安農溪除保有農田灌溉、水力發電、防洪功能，也兼具休憩觀光功能。規畫範圍從蘭陽發電廠天送埤機組開始至羅東溪匯流口，一共分成三個區段：生態旅遊段、自然休閒段、自然保護段。



圖 5.7-33 安農溪河濱平面圖

圖片來源：第一河川局

(1) 剷除違建、違規種植

民國 99 年至 101 年執行公權力，剷除 67 公頃違規種植與 7 處違建。

(2) 灘地與堤防綠美化

民國 100 年至 105 年，進行堤防綠美化與坡面綠化工程，以坡度緩和的綠堤取代水泥堤防，將高灘地鋪上假儉草，使灘地公園化，並於其上種植落羽松。

(3) 經營遊憩活動

於灘地劃設自行車道、輕艇訓練中心，並於張公圍親水公園發展出泛舟活動；分洪堰的沙洲規畫為風景區，包含湧泉游泳池、戲水池、涼亭、造型橋梁等，使安農溪畔有多樣化的休閒活動，且具有親水的機會。



圖 5.7-34 落羽松林



圖 5.7-35 高灘地草地公園化



圖 5.7-36 安農溪泛舟
圖片來源：大紀元

4. 社區參與及連結

(1) 社區積極認養維管

安農溪畔的居民於民國 99 年成立「安農溪總體發展協會」，認養河岸草皮維護、垃圾清理、防治病蟲害，現在協會的成員包含三星鄉的大洲、大義、行健、尾塹、大隱與冬山鄉柯林等社區，志工多達 450 人，經常性志工 250 人。每個月第一個周日為河川日，認養從行健橋至尾塹橋 86 公頃的河濱。

(2) 成立安農溪驛站，自主財源

協會運作除了依靠募款，也在溪畔成立驛站，作為遊客歇腳、導覽的空間，驛站內提供茶、咖啡，使用者自由捐款資助協會。

(3) 協會獲獎受肯定

安農溪總體發展協會獲得水利署 106 年、107 年「水利署水岸土地認養維護績優獎」，以及「108 年水利節暨全國水利傑出貢獻獎」全國型績優獎的表揚。



圖 5.7-37 安農驛站
圖片來源：許新華



圖 5.7-38 安農溪志工清除
河畔垃圾
圖片來源：安農溪總體發展協會



圖 5.7-39 河川日草皮維護
圖片來源：安農溪總體發展協會

5.成效與回饋

安農溪整治過後，免除了汨濫的疑慮，環境清新宜人，成為居民休閒的空間，也是旅遊的亮點。近十年來社區積極投入環境維護工作，除了維持河岸品質，也減少公部門的維養負擔，更成為社區凝聚向心力的契機，是公私協力的典範。

然而清一色的草皮對於動物來說，不利於利用，為了增進生物多樣性，也有部分聲浪反省，希望點狀保留較自然的濱溪帶、河岸林。

6.參訪照片



三、台北市可借鏡項目

(一)恢復溪溝生命力(猴洞坑溪)

猴洞坑溪從第一期的水泥工法，演變到第四期的自然工法，將河道拓寬、放緩坡降，並讓河水自然蜿蜒，不僅恢復濱溪帶綠意，也讓動物多了棲息空間，可作為指南溪復育的參考。

(二)近自然工法與親自然遊憩(大礁溪)

河畔保留大片草地，僅規劃步道與水池，未增設遊具、球場等設施；護岸坡度和緩，親水可及性高。材料盡量就地取材，低水護岸採用卵石堆砌，固床工、跳石、階梯以塊石堆砌，並採曲線排列增加生動感，堤頂步道以枕木與碎石鋪設步道，兼顧自然、景觀、休閒的手法，展現出休閒不一定要藉由人造設施，可作為景美河流域河濱公園的參考。

(三)社區營造帶動民眾的關心與參與(安農溪、宜蘭河、惠好生態溝)

宜蘭社區營造已累積深厚的社區動能，居民對於社區環境的關懷深切，因此在這幾處都社區都積極參與河川環境的規劃與維管，甚至是自發性改造，因此喚醒民眾對水環境議題的重視，可放眼長期，從社區營造著手。

(四)規劃方案應及早與社區居民溝通(大湖溪)

大湖溪的整治計畫規畫之初，未及早詢問當地居民的意見，以至於陷入與居民僵持的窘境，因此施行任何計畫前，應先與民眾做充分的溝通。

第陸章 景美溪整體環境營造規劃構想

第一節 景美溪大河願景與目標

檢視歷年針對景美溪環境規劃，包含 2005 年「景美溪河川環境營造計畫規劃」、2009 年「景美溪中下游河段河川環境營造規劃」成果，及 2019 年水利署十河局「淡水河水系河川環境管理計畫」指出景美溪未來 20 年河川環境願景為「守護清流，景美自然」，以保育水質、回復河川自然風貌為主軸，已明確指出景美溪朝向「恢復河川自然」作為環境營造目標，過往河川整治水泥化的思維，現今朝向兼顧自然生態維護下推動水環境改善與整治。

回歸到河川原有河相，河川提供多樣的生態棲地，調節微氣候等功能，支持民眾社會生活所需，人與自然應為共榮共生且平行的友善關係。基此，本團隊認為本市轄河川溪溝環境營造，乃至於本計畫景美河流域的大河願景在於：

-【找回一條活的河川，恢復河川生命力】-

一條受到自然營力影響的河川，能保留不同孔隙、緩和的生物境界及多樣的水流環境，形成蜿蜒、大大小小的潭瀨結構，提供豐富生態棲地，河岸和河川提供人們去到此地得以安靜地獨處，可以與朋友一同探險、接觸水（玩水、游泳、跳水等）、接觸觀察動植物等，尤其當人們與河川的互動越深入，親水的活動會越多樣性，其實也會越願意守護河川環境。但是當河川空間受到束縮，缺乏適當的作用和消能空間，可能造成河川無法透過原有型態，發揮其自行穩定的功能。

換言之，是要恢復河川「生命力」，從生態復育的角度，讓河川得以提供多樣化的生態系統服務，包含供給、調節、社會文化及支持服務。進一步延伸至景美溪環境營造規劃目標包含：



圖 6.1-1 一條具生命力的、健康的河川需提供多樣化的生態系統服務（本計畫繪製）

一、水環境兼顧生態、防洪、生活，重新縫補人與河川共存的水文化

在堤防尚未築起之前，河岸是民眾種植農作、洗衣取水、孩童戲水場所，後隨著都市擴張、颱風水患災害影響民眾生活財產、景觀遊憩需求，河岸走遊憩化與綠美化為運動休憩公園，人和河川的關係被框架在硬式的人造環境裡，互動型態趨向單一。隨著環境意識興起，韌性城市等先進環境治理思維發展，兼顧防洪與生態的河川營造技術成熟，當代正是重回人與水共生文化的新世代，回應民眾需求下，打造具生態復育、不怕淹水的防洪思維的河川環境。



二、創造讓人們可以走入河川，親身接觸水、感受水、玩水的多樣環境

既有河川整治工程往往採取設置攔河堰、低水護岸水泥化，截彎取直等手法，造成水深均一化，水泥護岸光滑使水流速加快，強化了侵蝕作用，使低水河道下切、濱水帶消失。反觀一條健康有骨架的河川，擁有多元樣貌的自然河川環境，河川中有湍、瀨、淺瀨、淵、濱溪帶、草澤、灘地，有水面、水底，構成豐富棲地環境，吸引孕育不同生物聚集，有河床的苔藻、水中的魚蝦、水面的蜻蜓水龜、濱水的鳥類爬蟲等相互聯繫依存，也是人們身心療育、彼此情感互動、認識不同物種生命的最佳場所。倘若河川環境營造可以導入符合生態環境設施設計，進一步創造民眾日常型的親近水經驗，如探險、接觸或觀察生物、玩水、植物或泥巴、游泳等，可以引發民眾對於河川產生自發性、創造性的使用，提高對於河川的感受與瞭解。



第二節 整體環境營造規劃對策

一、文山起源，流域即是見學場域

【景美河流域作為見證城市人文、環境變遷的載體】

回顧文山地區的發展起源，景美溪扮演重要的角色，從早期的渡口與庄頭興起，至地區水圳系統與淡蘭古道系統等，每個時期的社會生活與產業皆利用河域資源形成人與水的互動關係。而當代的都市生活中，景美溪水岸空間亦是眾多市民休憩生活的場所。

【打造河域成為與河共好的公民學習場域】

把握市民每一次與河水相遇的機會，進一步將沿線營造為「水文化見學場域」，結合景美溪沿線的文教風氣，將流域空間營造為「看見、學習」的場所，創造流域記憶與認同的同時，願意「與河共好」的水環境公民由此而生。透過本計畫精進處理臺北市轄區段之都會河岸議題，並且結合深坑區、石碇區之中上游河段的鄉鎮里山保育特點，形成「景美河流域共學」之水文化定位。

二、流域環境營造整合土地使用政策

【整合未來十年內文山區水岸公共建設計畫】

以系統觀點，整合景美溪沿線之文山區市政空間建設計畫與綜合治水政策，相關基地可視為水岸腹地之整合延伸，視為落實排水分區堤內減洪設施之示範地區，水岸沿線各空間政策盤點如下圖示。

三、打造多元與主題型河域親水環境設施

【設置「示範改善區」，帶動公眾水環境意識提升】

從新店溪匯流口溯水而上，依據各段水岸地貌、人居特性、生態資源，緊湊連續地展現「台北人水環境共生場域」，透過相連相依的多處場域，回應景美流域環境特質，兼顧地方生活特質與活動需求，創造民眾易親近互動之河川環境，進而形成景美溪見學流域，作為大臺北地區其他河域之借鏡。

四、重塑人與水環境的新夥伴關係

【以共生場域形成社會認同，深化河流治理機制】

景美溪作為文山地區的母親河，具有高度的地區社會認同價值，透過前述各處「人水環境共生場域」讓市民看見景美溪的多元功能與重要性，多元的環境學習活動充份活用河域空間，以民間影響民間，以感受形成認同，提升水環境公民的參與人數，形塑水環境營造意識，充實景美河流域團體的基礎能量。

綜觀臺北市轄區，景美河流域具有一定的公民社會條件，積極透過「共商、共擬」公開機制，形成「互信、互助」的協力氛圍，合作推動「與河共好」事務，形成流域治理的行政典範。

第三節 河川環境營造整體構想

一、 河相復育

根據第三章所述河相課題，研擬景美溪與支流指南溪河相復育目標與原則如下。

(一) 河相復育目標

以下景美溪、指南溪二者共同目標：恢復河川的動態平衡與消能機制，讓溪流能在最小工程介入下，維持健康的河相與潭瀨棲地。

1. 景美溪：

- 恢復寬淺形蜿蜒河道，矯正深槽化。
- 重建瀨區河床骨架，防止河槽下切。

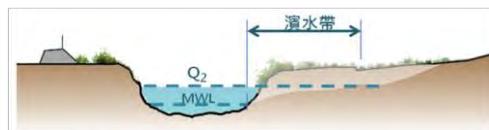
2. 指南溪：

- 恢復自然河道的粗糙度
- 恢復輸砂連續性

(二) 河相復育原則

1. 以「削高灘、造低灘」原則重建濱水帶

濱水帶之學理定義為受洪水干擾而頻繁變動之水域空間，約為 Q_2 至平水位(mean water level)之範圍(圖 6.3-1)。若灘地濱水帶河相健康(卵礫石裸露，或僅覆蓋先驅一年生草本植物及灌木)，則中小型洪水可定期維持灘地的河相與植被。一旦中小型洪水無法溢淹灘地，灘地植被可能陸化成林，成為通洪之阻礙。



濱水帶=受洪水干擾而頻繁變動之空間，
約為 Q_2 至平水位之範圍

圖 6.3-1 河道濱水帶示意圖

現況許多河段已兩極化，缺乏濱水帶，需透過「削高灘、造低灘」方式矯正。

(1) 削高灘

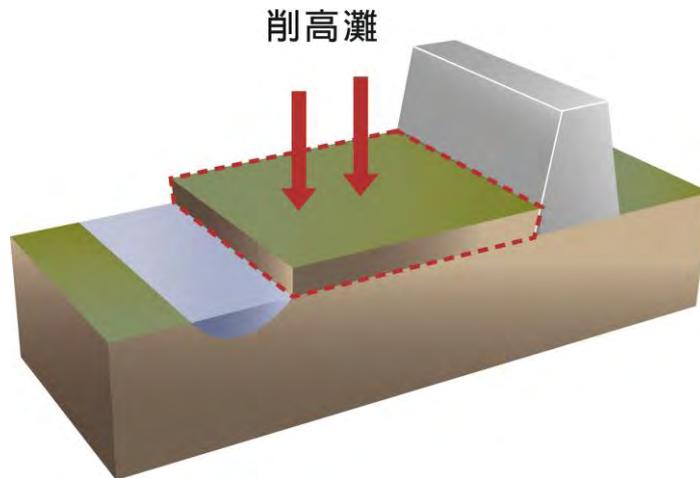


圖 6.3-2 削高灘營造濱水帶示意圖

削高灘原則如下：

- 從平水位以上開始挖掘，以 10% 以下之緩坡挖至濱水帶邊緣，再銜接至原地面高程。
- 以深槽回淤後小洪水水位抬高，高水位不變為檢核原則。
- 以挖填方平衡為原則。開挖土砂中細料可用於堤防培厚、復育堤前及灘地植生等。粗料可分選後投回深槽，作為護甲層。
- 現況河道邊坡與水岸之混凝土塊，建議回收，部分投至嚴重下切之深槽，加速深槽回淤。

(2) 造低灘

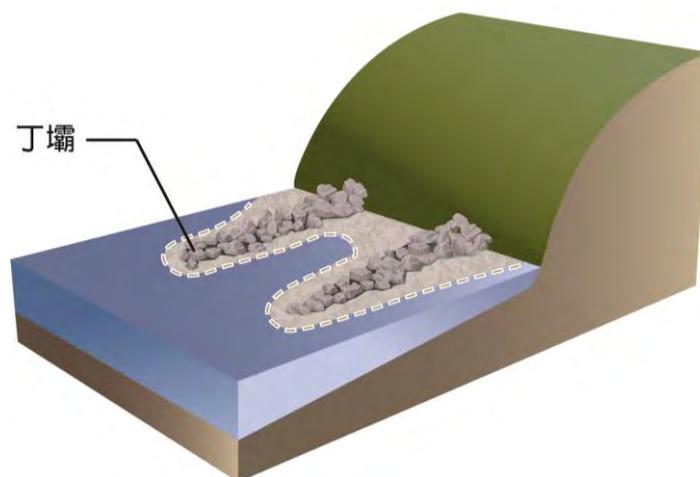


圖 6.3-3 削高灘營造濱水帶示意圖

靠攻擊岸側可設置丁壩挑流保護河岸，並在丁壩間促淤形成低灘，可進一步調整流路，改善兩極化河道。若要達到促淤及挑流的雙重效果，使深槽移向河心保護堤岸，並維持岸邊潭區地形，丁壩之設計建議符合以下原則(曾文溪河川環境管理計畫，六河局，109年)：

- 壩身略指向上游，避免前端自主流剝離之二次流擊向河岸。
- 丁壩間隔為長度之3-4倍，不宜過短或過長。過短則丁壩間無法形成渦流促進泥砂淤積；過長則水流易攻擊河岸。
- 上游之挑流丁壩頭部前端呈方角狀，坡度陡(1:1以上)，太緩無法挑流。
- 丁壩間之河岸應覆土植栽，不宜施作硬式護岸，以免護岸使水流加速，干擾促淤。
- 壩前端基礎應深於預測之淘刷深度，以供水流淘刷成深潭，避免為了保護河岸而使深潭消失。
- 丁壩設計應使其本身成為親水據點。



圖 6.3-4 攻擊岸以砌石丁壩造灘保護河岸(德國巴伐利亞州丁壩)
(圖片來源：福留脩文、山脇正俊(1994))

2. 以近自然工法改善固床工及防砂壩

指南溪及其支流小坑溪是景美溪重要的粗料來源。現有固床工或防砂壩讓土砂無法運移至下游，並增加維護管理負擔。小坑溪即便以砌石做固床工，但採漿砌工法將流路分隔成潭區，河床仍缺乏生物棲息的孔隙及多樣性。這些構造物經過近自然工法(乾砌石)的改善，可允許土砂通過，同時可維持河床高程並營造生態棲地。



圖 6.3-5 小坑溪現有箱涵、防砂壩與固床工

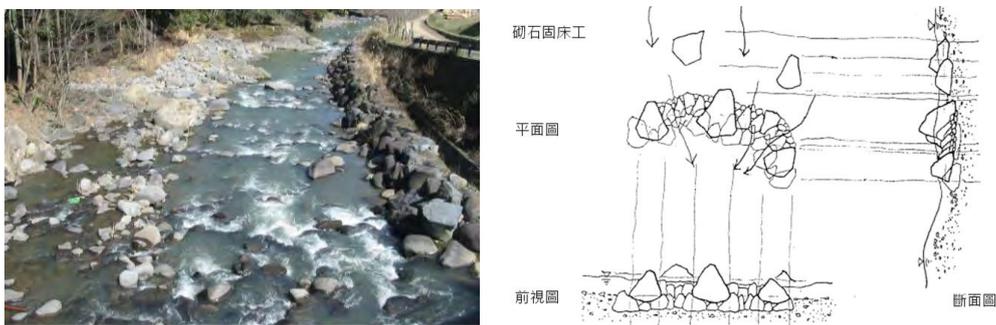


圖 6.3-6 日本岩岳川近自然工法的河相復育

(資料來源：福留脩文等・魚類の定住利用と河床の安定化を目指した溪床復元型全断面魚道の建設とその効果・河川技術論文集，第 16 卷 2010 年 6 月)

3. 關鍵地點以近自然工法重建瀨區

第三章已指認原構成河道骨架的瀨區地點。這些地點可以較大徑的塊石或卵礫石調整河床高程，構成河床波的至高點，以重建瀨區。



圖 6.3-7 日本合志川的瀨區營造

(資料來源：九州技報第 59 號、楊佳寧)

4. 移除混凝土河道面層

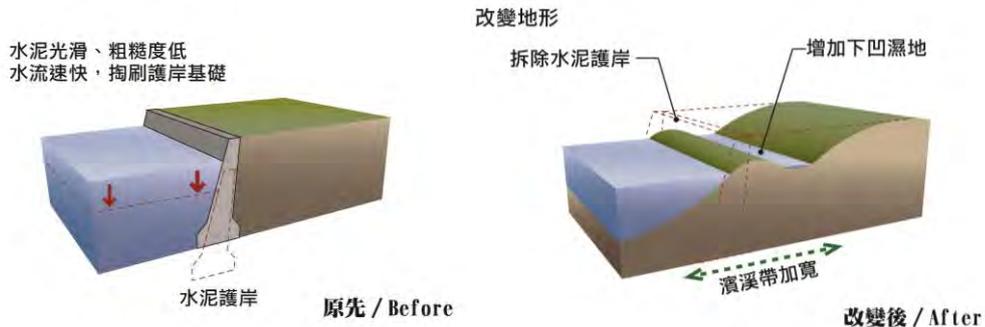


圖 6.3-8 移除混凝土低水護岸示意圖

景美溪低水河道多以混凝土護岸固定，使河道完全沒有可擺盪的彈性空間。若在河川區域內允許河道有限度的擺移與沖淤，景美溪可側向消能而不致於一再下切河槽，也可讓濱水帶自然演替。指南溪三面光渠道讓河川能量過高，使河相無法發展。若移除混凝土面層，改以植生護岸及近自然河床取代(施設近自然固床工)，溪流短期內即可恢復生機。

然而增加河道粗糙度會使洪水流速減緩，水位上升，需檢核斷面是否足夠。若斷面不足，需思考還地於河方案或考慮滯洪池、分洪箱涵等設施。

5. 利用舊流路分流

景美溪匯流口附近之舊流路現多為公園。指南溪舊有蜿蜒河道流經政大校園。這些公有地有可能恢復舊流路，讓景美溪與指南溪增加分洪空間，也使公園及校園多一處親水及棲地營造的所在。

6. 還地於河

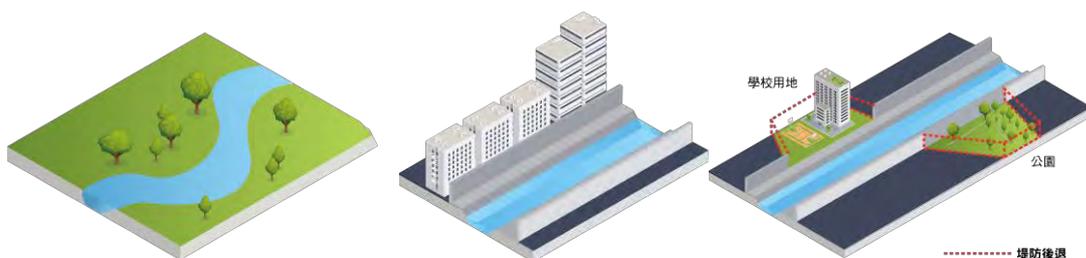


圖 6.3-9 還地於河示意圖

河川要維持自身動態平衡，需要一些消能與沖淤變化的空間。面臨極端氣候的挑戰，都市區堤防已無法再加高，疏濬又無可避免損及生態，因此各國紛紛探討還地於河的策略，作為能兼顧防災與生態的解決方案。

景美溪兩岸固然已高度發展，人口密集，但河川區域內仍有不少違建有待拆除，部分河道內私有土地亦可徵收。例如萬福橋一帶河川區域內有尚未拆除的違建工廠(見圖 6.3-10 左)，試院里大彎道右岸上的整排住宅皆為違建(見圖 6.3-10 中)，指南溪與小坑溪匯流口附近亦有多間違建住宅(見圖 6.3-10 右)。

短期可盤點河畔公有土地，逐步改造。長期而言，沿河部分老舊社區亦可透過都市更新還地於河。



圖 6.3-10 景美溪流域現有河川區域內之違章建築

資料來源：臺北市地政雲

(三) 河相復育規劃構想

為使景美溪河川減緩持續下切之深槽化情形，儘可能回復其過往寬淺蜿蜒之健康河道的目標，我們需將上述河相復育原則落實到後續環境營造規劃過程中。河相復育之規劃構想，初步依照實行之優先順序說明如下：

1. 恢復河道之粗糙度

- 恢復河道之粗糙度、允許河道有限度的擺盪與沖淤，且濱水帶得以自然演替。

優先區位：景美溪優先移除河段彎道內側（凸岸）之混泥土低水護岸，其次為彎道外側（凹岸）消波塊保護工（並以丁壩挑流促淤）。指南溪及其支流之三面光渠道與固床工，以植生護岸以及近自然工法營造河床，取代混泥土面層。（如圖 6.3-11）

2. 減緩河道兩極化

- 對於河道兩極化較嚴重之河段，需透過「削高灘、造低灘」方式積極介入（恢復河道之粗糙度，初步即可讓河川可於側向削能，減緩流速所致的下切態勢），重建濱水帶。
- 以挖填平衡的原則進行「削高灘」行動，粗料經篩選後，作為護甲層回投深槽，抵抗流速之掏刷。
- 河段彎道外側（凹岸），以正確之原則設計丁壩，挑流防止下切掏刷，促淤「造低灘」。

優先區位：景美橋至恒光橋間（斷面 006.1~斷面 017）平均下切較嚴重河段，並從上游河幅較寬處開始，向下游展開。（如圖 6.3-12）

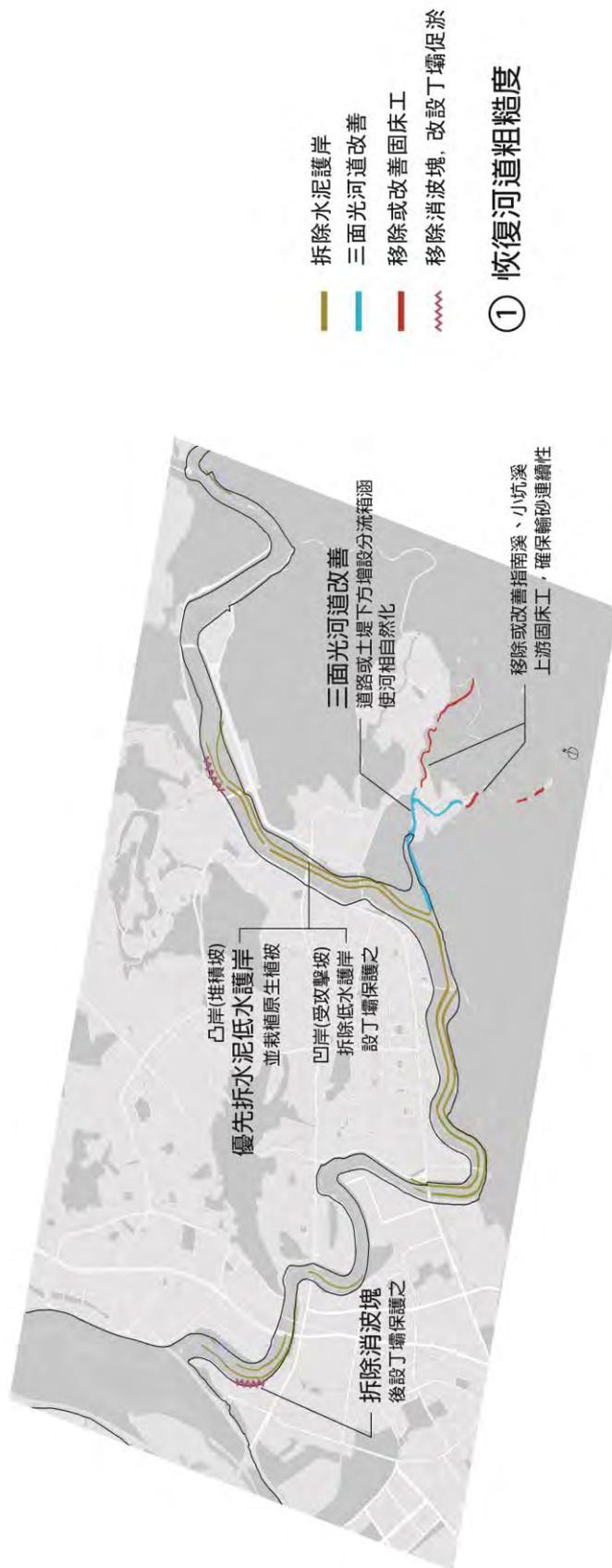


圖 6.3-11 恢復河道之粗糙度-規劃構想示意圖

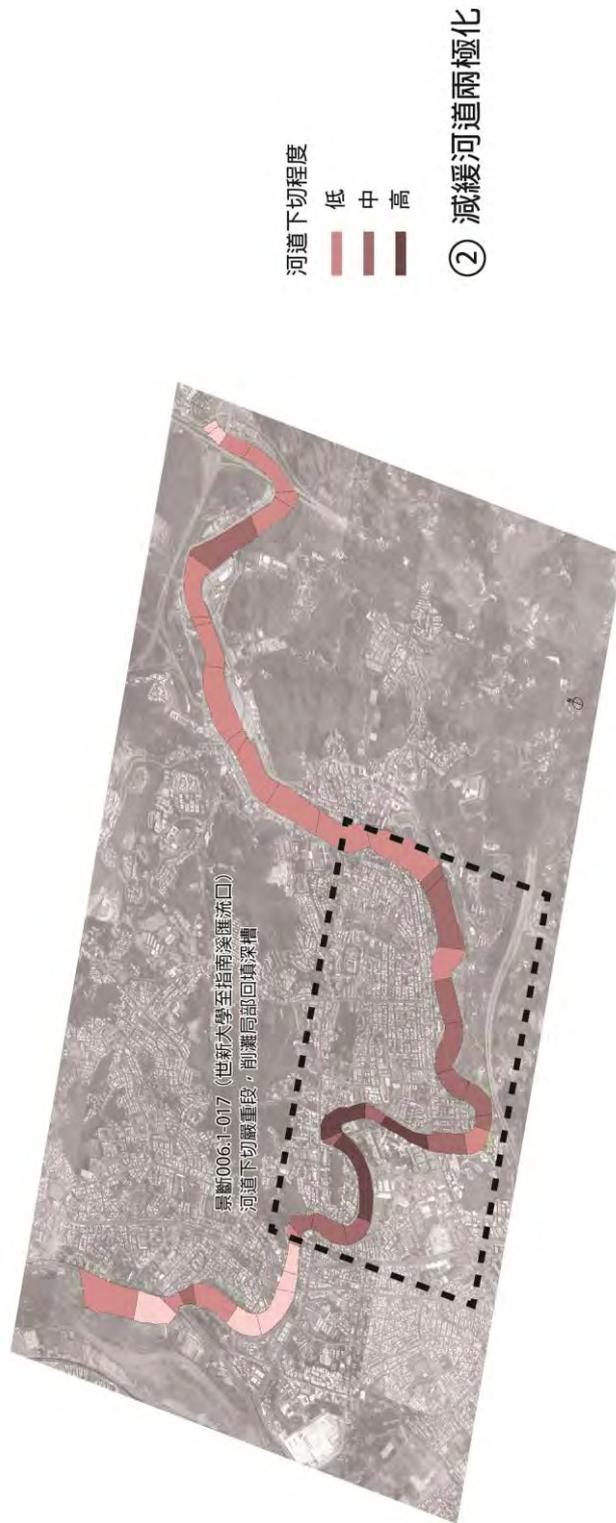


圖 6.3-12 減緩河道兩極化-規劃構想示意圖

3. 重建河床骨架-瀨區

- 「瀨」作為河道骨架，使河床穩定而不易沖淤變動。因河道兩極化原因，以及過往疏濬工程往往不慎移除蜿蜒河段之瀨肩，使的現有河床變得平坦。以致需積極地介入，以重建健康河相之潭-瀨棲地結構。

優先區位：下述北新橋~萬福橋之間的關鍵瀨區位置，可以應用近自然工法，透過較大粒徑卵礫石重建瀨區。如：斷面 007 (景美溪橋)、斷面 010.1、斷面 012 (寶橋)、斷面 017 (指南溪匯流處)、斷面 024 (萬福橋上游) 等地點。(如圖 6.3-13)

4. 截直取彎，恢復蜿蜒流路

- 透過近百年之間的歷史流路描繪，大體而言景美溪的河道並無大規模自然改道；在 1970-1990 年代，因受到治理工程介入，流路大致受到固定。也因部份河段受截彎取直、束縮，導致流速加快、深槽下切。
- 在防洪無虞下，透過逐步恢復蜿蜒流路，可讓河川流速減緩，降低下切情況，恢復過往較為寬淺之健康河相。

優先區位：萬壽橋上游至道南橋下游河段，河槽兩側配合施作低水護岸以約束擺幅，現為道南河濱公園；指南溪政大校園段，原校園內的流路被填平，如今北政橋以下流路直接轉折後朝西南直行匯入景美溪。(如圖 6.3-14)

5. 實施還地於河

- 透過歷史流路的繪製，我們看到蜿蜒河川的個性就是不斷擺盪，需要能夠消能與沖淤變化的河道空間。面對氣候變遷加劇，除工程手法加高堤防外，歐美各城市開始探討還地於河的策略，作為能兼顧防災與生態的解決方案。
- 恢復河川粗造度，會使洪水流速變緩，水位上升。若斷面高不足，長期下來需考慮「還地於河」方案。

堤外空間，可直接配合削灘手法，降低灘地、增加河川空間，同時可進行溼地環境營造。此外，河川區域內部分河道內私有土地，可考慮徵收。

優先區位：動物園高灘地停車場、政大壘球場邊緣灘地、新店溪匯流口 (配合十河局疏濬計畫)。

- 堤內空間，短期可盤點河道週邊公園、高速公路下開放空間，透過跨局處協調，創造可讓水滯留之空間。長期而言，沿河部分老舊社區、工業區亦可透過都市更新還地於河。

優先區位：草地尾附近，降挖高速公路下方灘地綠地，增加通洪空間；速道路至北新橋河段，現今萬慶公園為舊河道，可考慮將堤線後移，擴大河川空間；與新店溪匯流口部份沙洲，結合十河局疏濬計畫，讓出河道空間。(如圖 6.3-15)



圖 6.3-13 重建河床骨架-規劃構想示意圖

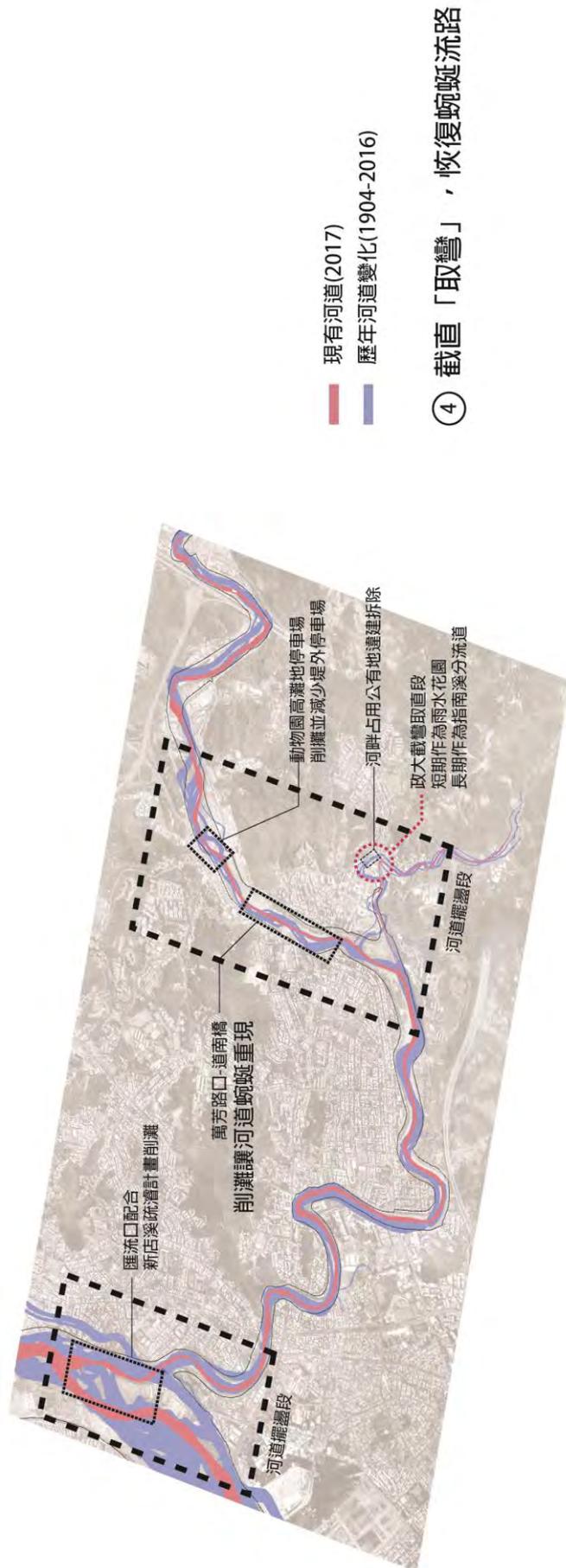


圖 6.3-14 恢復蜿蜒流路-規劃構想示意圖



圖 6.3-15 實施還地於河恢復蜿蜒流路-規劃構想

二、 生態策略：生物多樣性提昇

(一) 景美溪初步生態分區研擬

綜觀大尺度地景來看，計畫範圍之景美河流域西側與大台北都會區南側接壤，而東北、東面與東南面則與深坑、石碇、新店所包含之山區接壤。其涵括到南港、烏來、坪林之山系，為雪山山脈尾端，涵蓋眾多生態資源(圖 6.3-16)。惟，雖然景美溪周遭有豐沛生態資源，但位於臺北市的景美溪中、下游，其位於都會區之沖積河谷環境，同時為生物棲地與人類生活、遊憩之過渡地區，為台北山區指狀山脈延伸之末端，具有高度人為使用之壓力。

從「建立台北市生態廊道」案之台北盆地景觀生態格局來看，景美溪中上游(一壽橋往上游)直接比臨林緣餘脈基質，屬低環山帶陸域生態與景美溪水域生態交接區域，為台北盆地水陸交接帶最易達成連接之區域之一；另外，其下游景美溪橋與景美橋之間，比鄰仙跡岩之沉積海相孤島基質，若能將水域與仙跡岩串連，將提升生態多樣性(詳圖 6.3-17 與圖 6.3-18)。

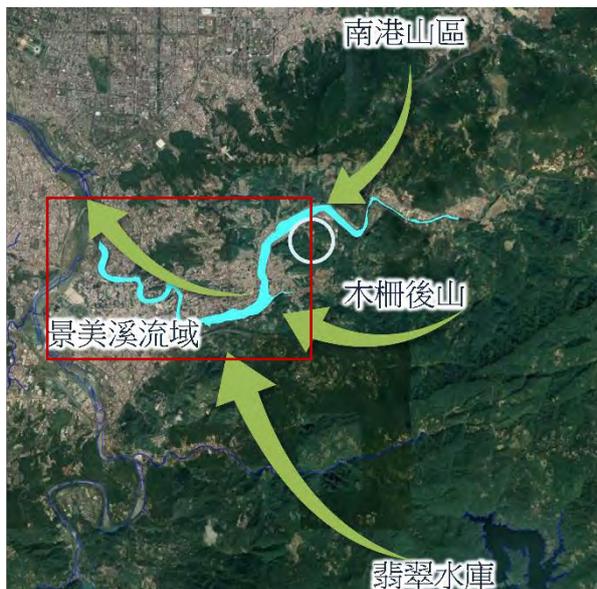


圖 6.3-16 計畫範圍鄰近生態資源豐富區域



圖 6.3-17 景美溪周遭生態格局

圖資來源：「建立台北市生態廊道」案(2011，頁 75)

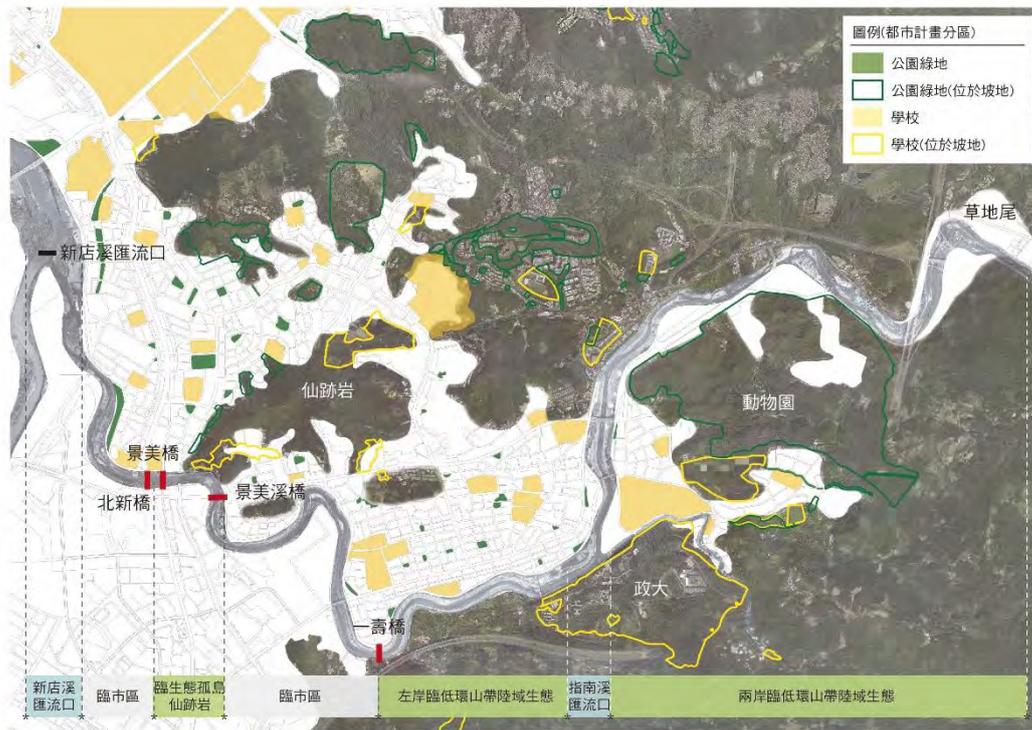


圖 6.3-18 各河段生態特質分析圖

就河川廊道本身之生態條件而言，透過主要棲地分布現況分析與近自然之敏感棲地指認結果(第三章第三節)，可將景美溪於動物園和一壽橋切分成上中下游三個河段，此三大河段由上至下游棲地品質與生態系功能逐漸下降。

現況來看，上游棲地(動物園以上)人為干擾相對較少、近自然棲地較多、水利構造物較少。敏感棲地類型以楠榕林、原生草地與灌叢為主，植被多樣性與生態系功能較高，對陸域動物而言亦為相對較佳之區域。

而景美溪中游溪段(動物園至一壽橋間)人為干擾逐漸增多，近自然棲地較少、水利構造物逐漸增加、河道亦開始有限縮。整體而言，植被多樣性較低、公園綠地比例增加，植被以外來種和景觀植栽為主。此區生態系功能居中，敏感棲地以原生草地與灌叢為主。因此以森林為主要棲地的動物較少出現於景美溪畔。

而自一壽橋以下至景美溪、新店溪匯流口的溪段，人為干擾更增加、近自然棲地愈發零星，匯流口以上之溪段亦有限縮與河道湍瀨組成消失等問題。惟匯流口以下之寬闊河道，則提供偏好大面積水域之物種棲地。

(二) 生物多樣性提升原則

1. 保留生態敏感區位

景美河流域之生態敏感區位系指以原生種為主要組成的森林、草地與灌叢，森林

包含了多樣的原生種、演替中後期的樹木(如圖 6.3-19)；草地與灌叢則以原生草種為優勢。此類型棲地環境因受擾動程度較小，因此棲地品質佳，具備重要的生態系統服務功能，是本區的保種庫、連結點、棲地營造的目標與後續植栽選用之參考。



圖 6.3-19 榕楠林樹島(文和橋)

景美溪流域因受長期且持續的人為擾動，故僅記錄少數敏感棲地，現僅分布於動物園以上的溪段，範圍小且破碎，為應最優先保留的目標。其保留區域包括：

- (1) 陸域環境：河畔榕楠林、平地芒草地
- (2) 水域環境：原生植被優勢的草地與灌叢

2. 生態區位連結

景美溪流域西側與大台北都會區南側接壤，而東北、東面與東南面則與深坑、石碇、新店所包含之山區接壤。大面積森林足夠支持較高之生物多樣性。

景美溪流域高灘地與河道間因低水河道水泥化而形成明顯地斷點(如圖 6.3-20)，透過河相與水理計算，安全為前提下允許移除或綠化混凝土護岸，連結陸域與水域棲地，恢復水、陸域過渡帶生物之棲地暢通，並連結與修復部分森林綠帶，以達到提升整體生物多樣性之目標。



圖 6.3-20 連接陸域水域棲地

(1) 水陸域連結度提升

利用水泥低水護岸改善與自然化，達到連結水陸域近自然棲地的目的。透過河相與水理計算移除混凝土護岸範圍與面積，確認可連結區位。並搭配濱溪植被帶復育，達到連結目地。

(2) 森林綠帶連結與修補

- 保留現地環境中既有原生樹木。
- 需採漸進式林帶設計，並擬自然植栽配置，可參考棲地調查中紀錄之河畔榕楠林樹島與山溝之植物組成進行棲地營造。
- 營造種類優先選擇具市場性的種類如杜英、月桃補植，後再利用訪苗或苗圃自行培育水同木、島榕、稜果榕等種類再進行二次植生。

3. 復育

當溪流原有的生態系服務功能劣化或消失，可透過人為介入改善復育，提升或回復生態系服務功能。景美溪流域大部分高灘地因休閒遊憩與運動需求(如圖 6.3-21)，變遷為水泥護岸，加上長期且持續的擾動，如除草、疏濬，濱溪植被較少、或多為外來種優勢環境，其過濾非點源汙染、調節微氣候等重要功能喪失，亦無法提供水、陸域生物躲藏、覓食，單一外來種環境更造成生態系統不完整，應以復育濱溪植被帶為原則積極改善。



圖 6.3-21 大面積高灘地成為運動休憩空間

(1) 復育濱溪帶

- 移除、限縮外來種植被優勢的草地與灌叢。
- 營造不同高度原生草本植物、灌叢，提升棲地品質與生物多樣性，提升生態系統服務功能。(如圖 6.3-22)
- 以低頻度進行維管，保留與促進其自行演替能力



圖 6.3-22 流動水域草地與灌叢

(2) 公園生態化

- 外來種移除工作參考短中長期目標(第七章第二節)，可先行操作試驗樣區。

再依現地狀況進行正式移除計畫。

- 植栽配置，規劃腹地寬與窄 2 種組合，寬組合包括：高草與灌叢、短草與樹木等植栽內容，窄組合則僅有高草與灌叢植栽組合，可視操作區域現地條件進行配置。
- 其中，高草與灌叢植栽組合包括甜根子、開卡蘆、密花芋麻、長梗紫麻與水柳；短草植栽則包括白茅、假儉草、狗牙根、菁芳草、木賊、三白草與竹仔菜；樹木則包棟、山香圓、錫蘭饅頭果、茄苳與紅楠。

(三) 生物多樣性提昇之規劃構想

景美溪流域與週邊山勢餘脈比鄰交織，森林剩脈提供了良好的種源庫，但後天都市發展，干擾棲地，透過地景變遷分析，我們得知，許多生態系統服務的森林、濱溪草地與灌叢、河畔林的低地，轉變為道路與建築用地，使的棲地破碎與消失。而棲地的失去，意為著仰賴這些環境的物種，其多樣性降低。

為達到生物多樣性提昇的目標，我們必須針對景美溪河川廊道之棲地，進行規劃與管理。相關原則應用於生物多樣性提昇之規劃構想，初步依照實行之優先順序說明如下：

1. 保留近自然敏感棲地

- 保留棲地品質佳的原生棲地，其目的是作為後續環境營造與生態復育時植生選用時，採種與育苗的來源（保種庫）。
- 陸域近自然棲地，包括森林棲地中的「河畔榕楠林」、「先驅樹林」、「栽植木混淆林」、草地與灌叢棲地中的「平地芒草地」、「平地演替過渡時期草地與灌叢」等棲地。其中，「河畔榕楠林」、「平地芒草地」，兩者皆為原生植被。

優先區位：主要位於上游河段，動物園、萬福橋、文和橋、草地尾一帶。（如圖 6.3-23）

- 水域近自然棲地中的「蜿蜒河道原生植被優勢草地與灌叢」（水域現況多為「外來種優勢草地與灌叢」）是組成濱溪植被帶的重要元素，其提供鳥類、兩爬、昆蟲的生存環境，也具有調節微氣候、淨化水質等生態系統服務價值。

優先區位：零星分佈於寶橋至一壽橋、恒光橋下游、道南橋下游、萬壽橋上游、動物園、文和橋下游等區位河段。（如圖 6.3-23）

2. 增進棲地連結

- 增進既有棲地彼此間的連結，其目的在於因人工設施物或種種人為活動所切割，而造成斷裂的棲地狀況。藉由增加彼此之間的連結度，可擴展原有棲地之生態服務效力，幫助生物的移動、覓食與躲藏，提昇生物多樣性。
- 地景尺度而言，景美溪與區域中大面積森林的銜接處，利用週邊灘地進行綠帶(森林棲地)的營造。

優先區位：仙跡岩、政治大學、動物園、草地尾等大面積的森林棲地，應考量與水域棲地之間的連結。(如圖 6.3-24)

- 河川廊道尺度而言，配合前述「恢復河道之粗造度」之河相策略中所指認之區位，逐步移除混泥土護岸與三面光渠道，進行濱溪帶之營造，以提昇水、陸域棲地的橫向連結。

優先區位：配合「恢復河道之粗造度」中所指認之建議施做河段。(如圖 6.3-24)

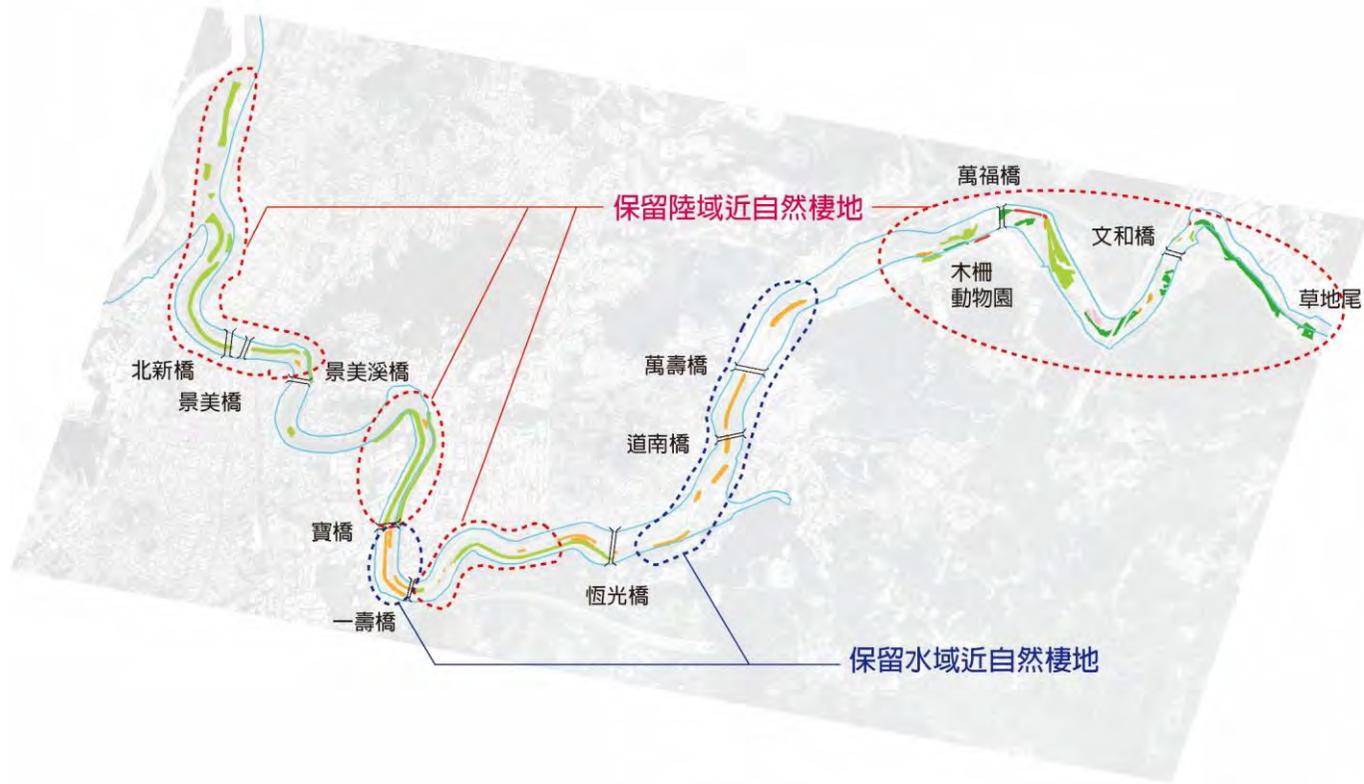
3. 復育生態劣化棲地

- 針對棲地進行復育，當原有生態系統服務功能劣化或消失，需積極地透過人為介入，加以改善、提昇或恢復其功能。
- 陸域棲地的部份，針對河濱公園進行公園生態化的嘗試。目前河濱公園的景觀配置偏於貧乏，在人為活動區之外圍，視其腹地大小，進行高草與灌叢的複層植生營造。後續並需配合適切的維護管理工作(另見第七章文字)。

關鍵區位：既有如道南、景美、溪州等河濱公園。(如圖 6.3-25)

- 水域棲地部份，考量「外來種優勢草地與灌叢」幾乎沿著全河段分佈，未來需針對這些植生棲地，進行限縮與移除，同時配合原生草生地與灌叢的營造。

優先區位：因面積較大，考量經費限制，初期優先選擇「近自然敏感棲地」週邊，「恢復河道之粗造度」中所指認之河段，進行實驗性的復育營造，藉以擴大原生之敏感棲地的範圍。(如圖 6.3-25)



陸域近自然棲地

- | | |
|------|--|
| 河畔喬木 | ■ 河畔榕楠林 |
| | ■ 河畔先驅樹林 |
| | ■ 河畔植栽木混淆林 |
| 河畔灌叢 | ■ 平地演替過渡時期草地與灌叢 |
| | ■ 平地芒草林 |

水域近自然棲地

- | | |
|------|---|
| 濱溪灌叢 | ■ 蜿蜒河道原生植被優勢草地與灌叢 |
|------|---|

① 保留近自然敏感棲地

圖 6.3-23 保留近自然棲地-規劃構想示意圖



圖 6.3-24 增進棲地連結-規劃構想示意圖

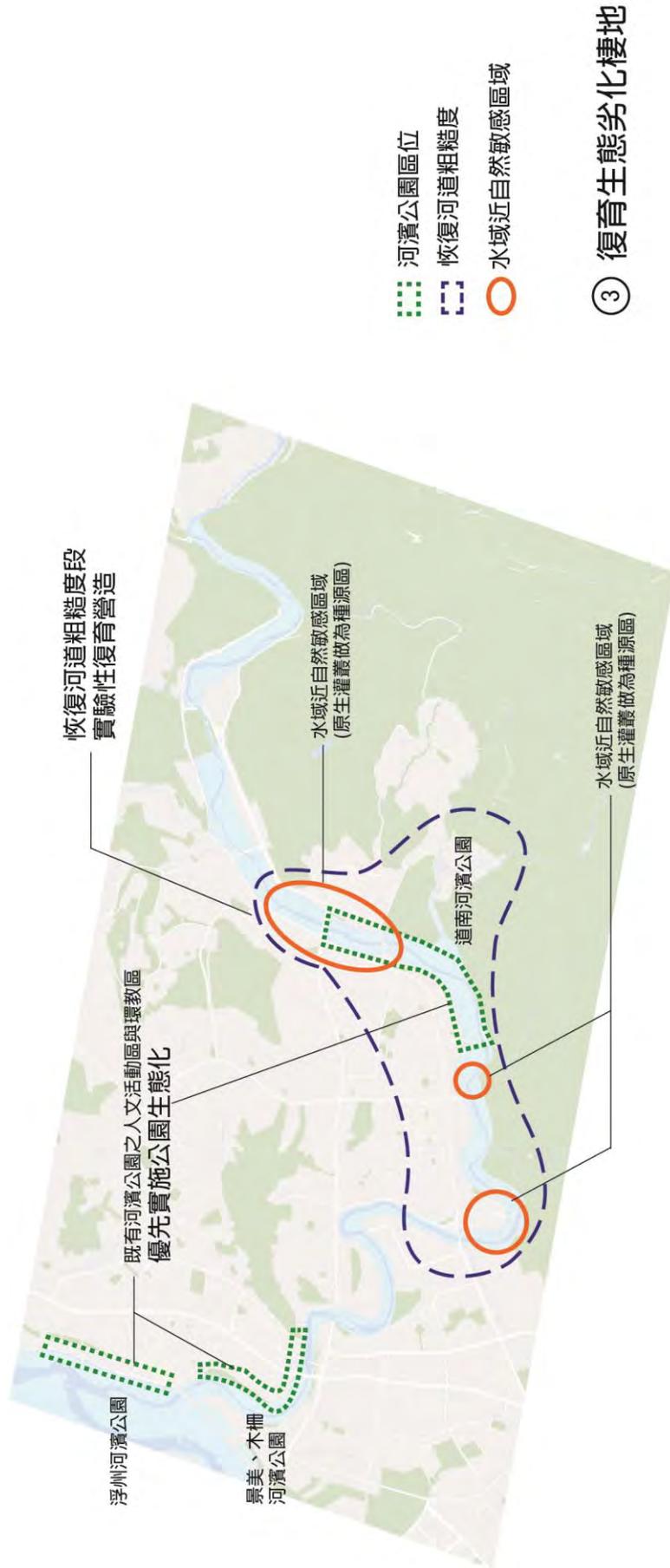


圖 6.3-25 復育生態劣化棲地-規劃構想示意圖

三、 河川區域環境分區管理與提升親水界面

(一) 目標

1. 河川區域線及河川區土地應回歸提供河川使用、生態友善環境目的為主，重視民眾親近河川活動需求，提升親水活動多樣性。
2. 有效管理及利用河道土地資源，兼顧維護民眾親水活動空間需求及提升河道生態棲地環境品質。
3. 創造友善、親近自然河川環境的步行路徑或活動內容、界面。

(二) 環境分區劃設原則

1. 保留生態關鍵區位：

生態關鍵區位，除空間區位上的關鍵點如生態資源豐富的匯流口之外，既有河畔與濱溪原生植物(含喬、灌木)，將在未來成為重要的種源區，故亦有保留的需求。其上可設自然材質步道，供民眾親近與觀察自然，但建議步道設於本區邊緣，且盡量避免切割大面積棲地。(如圖 6.3-26)

2. 集中人為活動設施

既有人為活動設施隨機散佈在河畔有腹地之處，一方面造成全面性對生態的干擾，另一方面，也致使公共服務設施(如廁所)的效率低落。未來建議排除生態關鍵區位後，配合既有交通動線或河道出入口，整併河濱公園內既有運動場、壘球場、體健設施、廣場等人工設施區域，集中人為活動設施，並汰除低度利用之設施，且檢視與調整相關服務設施，提供無障礙出入口、廁所與停車空間。(如圖 6.3-27)

3. 緩衝區/環境教育區：

緩衝區/環境教育區，將作為防止人為活動過度干擾，並作為生態復育與人為活動區的緩衝空間，故其不建議設球場等大面積不透水鋪面或其他人為活動較強的設施。其劃設範圍主要以介於人為活動區與生態復育區、人為活動區與河道間為主。

其上可設置具歷史教育意涵的渡船頭地標，讓人們能更認識與親近河道的低灘地近水步道。獨木舟簡易碼頭的設置，應搭配附近學校的環境教育課程，鼓勵水環境親水教育，並搭配合宜之車行出入口(搬運獨木舟)。(如圖 6.3-28)



圖 6.3-26 保留生態關鍵區位說明圖-規劃構想示意圖



圖 6.3-27 集中人為活動設施-規劃構想示意圖



圖 6.3-28 緩衝區/環境教育配置-規劃構想示意圖

(三) 環境分區構想

將上述分區劃設原則落實於景美溪各河段，下游、中游、上游段各段之分區圖，請見圖 6.3-29、圖 6.3-30、圖 6.3-31。

1. 人為活動區

- 改善民眾接觸河川環境的活動界面，例如可改善既有階梯，提升區內無障礙設施及河道出入動線友善性。
- 強化堤內外親水活動路徑連結及出入口品質，評估周邊既有大眾運輸、社區出入口動線節點、周邊人文歷史景觀資源等條件，形塑親水動線系統。
- 針對過去如舊水路、渡口、橋梁等，藉由重新設計塑造人與河川的水文化歷史記憶場所。
- 提供服務設施，如無障礙廁所、飲水臺等。

2. 緩衝區/環境教育區

- 緩衝區如濱溪帶範圍，避免大面積人工設施物設計，建議串聯人為活動區使用，適度增設近水木棧步道設施，或於適當地點提供環境導覽設施。
- 既有水泥堤岸粗糙化，創造自然濱溪帶環境。

3. 生態復育區

- 評估重要生態棲地位置，採近自然工法、植生護岸等手法，創造自然河床、生物棲息環境



圖 6.3-29 景美溪下游河分區管理圖

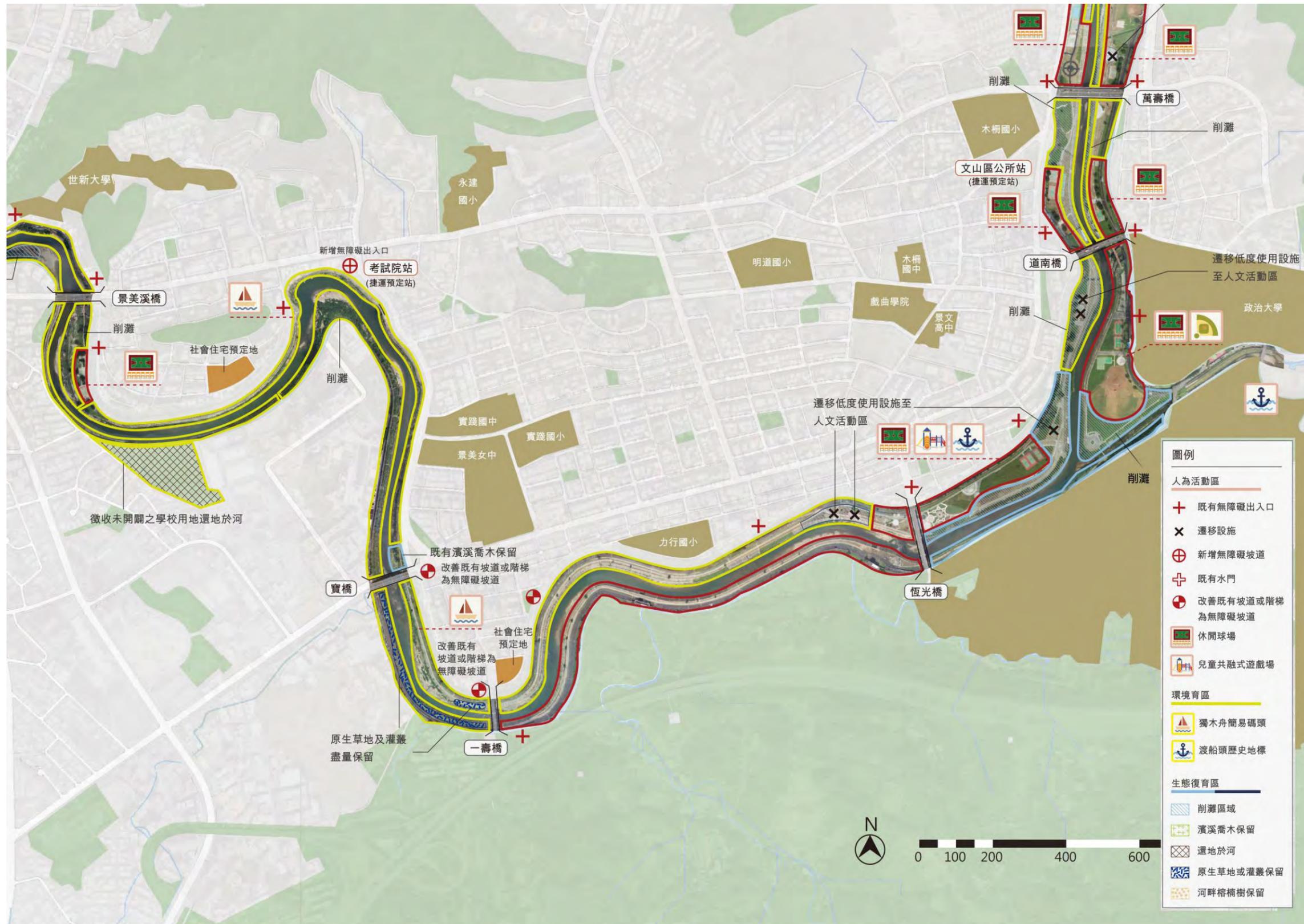


圖 6.3-30 景美溪中游河分區管理圖

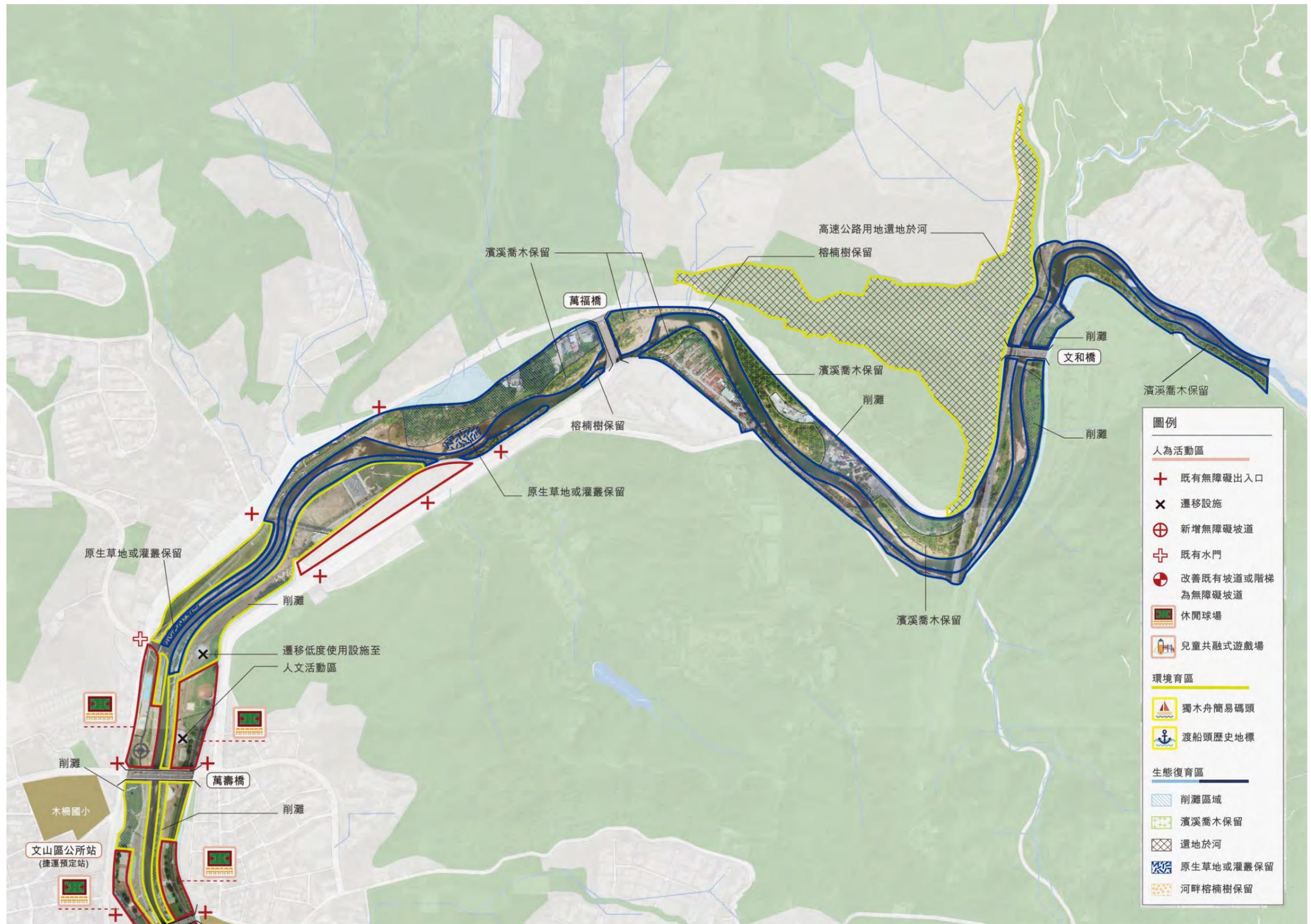


圖 6.3-31 景美溪上游河分區管理圖

四、 水理檢視

(一) 規劃目標

根據前述章節所提及，本案的目標可分為三個方面，其一河相：景美溪及指南溪共同目標皆為恢復河川的動態平衡與消能機制，讓溪流能在最小工程介入下，維持健康的河相與潭瀨棲地；其二生態多樣性提升：雖部分流域位於都會區範圍，但景美溪周遭有豐沛生態資源，藉由過渡區範圍將水域與周圍仙跡岩串連，將能提升生態多樣性；其三土地使用規劃：景美溪上游是全流域棲地環境最良好的區域，目標為逐步營造景美溪濱溪帶棲地樣貌，恢復濱溪帶生態系功能；而下游段新店溪匯流口，具有大面積的農牧用地、流動水域草地與灌叢，故目標設定在擴大匯流口濕地範圍，並串連新店溪左岸福和橋濕地。

(二) 規劃原則

本案景美溪、指南溪分別參考「107年度臺北市轄河道斷面檢測及分析工作-第二次水理分析報告書(臺北市政府工務局水利工程處，108.05)」、「指南溪治理規劃設計工作-規畫作業成果(臺北市政府工務局水利工程處，102.05)」兩報告書，其中指南溪以公告堤線之溪段，僅探討斷面編號 01-70~05-70 之流域(斷面編號 01~01-40 則屬景美溪範圍內)；景美溪則配合生態景觀，主要以去除 RC 低水護岸並調整主深水槽，使河道達疏浚平衡來規劃，規劃後之形式檢討各河段曼寧粗糙係數 n ，依景美溪之防洪保護標準 200 年重現期距，檢核河道規劃前後水位變化差異。指南溪配合景美溪 200 年重現期距洪水量水位，進行檢討。

(三) 初步分析結果

1. 景美溪規劃後分析

根據景美溪河相目標，削除部分高灘地，恢復寬淺形蜿蜒河道，填土矯正深槽化，且敲除部分斷面 RC 低水護岸(寶橋與萬福橋之間)，引入植栽，間接影響曼寧粗糙係數 n ，依據「107年度臺北市轄河道斷面檢測及分析工作-第二次水理分析報告書」，現況主深水槽 n 值採用 0.035 或 0.038，本案規劃後 n 值採用 0.045(詳表 6.3-1)，下游起算水位採用 EL.12.81m，透過 HEC-RAS 模式進行水理分析，分析結果顯示(詳表 6.3-2)，本案主要規劃範圍位於寶橋與萬福橋之間，在這範圍中規劃後斷面整體洪水水位明顯高於現況，上升高度約為 0.06~0.62m，升高最為顯著之斷面為編號 G016.1，現況河道洪水水位為 EL.19.66m(如圖 6.3-32)，規劃後河道洪水水位為 EL.20.28m(如圖 6.3-33)。

接著比較洪水水位與現況堤頂高之關係，部分斷面(編號 G000.1、G022、G028)無法滿足出水高度 1.5m 之標準，其中斷面編號 G000.1 及 G028 現況已不足 1.5m 出水高，建議於出水高不足斷面周圍用地進行降挖，分擔部分逕流量，亦或是增加現況堤頂高度，以達景美溪防洪保護標準。

表 6.3-1 景美溪河道粗糙係數

斷面	河道粗糙係數			備註
	左岸	河道	右岸	
G000.1~G012.3	0.035~0.055	0.035	0.035~0.055	1.無灘地:0.035 2.公園、菜園、雜草:0.045 3.山壁樹林:0.055
G012.4~G029		0.038		

資料來源:107 年度台北市轄河道斷面檢測及分析工作-第二次水理分析報告書(臺北市
政府工務局水利工程處，108.05)

2. 指南溪規劃後分析

依據前述河川環境營造之願景，規劃於指南溪敲除匯流口至濟賢橋間之 RC 護坡，改設為濱溪植生帶；既有步道去除 RC 表面並退縮架高，營造植生棲地；濟賢橋向上游至北政橋以及主流方向之三面光矩形 RC 河槽表面改善為植生面層，以提升河川之生態多樣性。

規劃前之曼寧粗糙係數 n 值根據「指南溪治理規劃設計工作-規劃作業成果」，採用 0.03~0.035，而規劃後 n 值則參考「景美溪支流指南溪下游段水理分析成果報告(台北市工務局養護工程處，87.09)」中上游斷面數值，調整 0.045 為計算係數。本案以兩方案進行水理分析：

- (1) 依據「景美溪治理規畫檢討(經濟水利署，92.06)」，起算水位(斷面編號 17.15)採用規畫後洪水水位 EL.20.62m
- (2) 承前景美溪規劃後，與指南溪匯流口(表 6.3-2，斷面編號 G016.1)200 年重現期距洪水水位 EL.20.28m 作為下游起算水位，以整體規劃方式來進行指南溪水理分析

分析結果如表 6.3-3、表 6.3-4 所示。以斷面編號 2-1 為例，方案 A 現況河道洪水水位為 EL.20.71m(圖 6.3-34)、規劃後河道洪水水位為 EL.20.76m(圖 6.3-35)，洪水水位上升 0.05m；方案 B 現況河道洪水水位為 EL.20.39m(圖 6.3-36)、規劃後河道洪水水位為 EL.20.45m(圖 6.3-37)，洪水水位上升 0.06m，可看出兩方案指南溪規劃前後通洪能力幾乎沒有太大影響，經評估主要受景美溪 200 年重現期洪水水位迴水之影響。接著比較洪水水位與現況堤頂高之關係，方案 A 中，出水高不足的斷面為編號 2 及編號 4；方案 B 中，出水高不足的斷面為編號 4。

表 6.3-2 200 年重現期距景美溪規劃前後防洪能力檢討

斷面 編號	現況堤頂高(m)		現況			規劃後				備註
	左岸	右岸	洪水位 (m)	出水高度(m)		洪水位 (m)	水位變化 (m)	出水高度(m)		
				左岸	右岸			左岸	右岸	
G000.1	13.82	14.66	12.81	1.01	1.85	12.81	0.00	1.01	1.85	
G000.2	14.34	15.08	12.82	1.52	2.26	12.83	0.01	1.51	2.25	
G000.4	15.10	15.05	12.84	2.26	2.21	12.83	-0.01	2.27	2.22	
G001	15.37	15.24	12.67	2.70	2.57	12.67	0.00	2.70	2.57	
G001.1	15.48	15.48	12.82	2.66	2.66	12.76	-0.06	2.72	2.72	
G002	15.72	15.68	13.03	2.69	2.65	13.03	0.00	2.69	2.65	
G003	16.26	15.80	13.14	3.12	2.66	13.15	0.01	3.11	2.65	
G004	17.75	16.02	13.61	4.14	2.41	13.59	-0.02	4.16	2.43	北新橋
G005	17.39	16.64	13.47	3.92	3.17	13.45	-0.02	3.94	3.19	景美橋
G006.1	16.78	16.73	13.78	3.00	2.95	13.78	0.00	3.00	2.95	
G006.2	16.83	18.34	14.46	2.37	3.88	14.44	-0.02	2.39	3.90	
G007	19.61	19.32	14.50	5.11	4.82	14.50	0.00	5.11	4.82	
G007.1	17.74	18.52	14.96	2.78	3.56	15.15	0.19	2.59	3.37	景美溪橋
G008	18.03	18.79	15.62	2.41	3.17	15.43	-0.19	2.60	3.36	
G009	18.83	19.82	16.26	2.57	3.56	16.12	-0.14	2.71	3.70	
G009.1	20.54	20.20	16.84	3.70	3.36	16.66	-0.18	3.88	3.54	
G009.2	20.59	20.12	17.03	3.56	3.09	17.02	-0.01	3.57	3.10	
G009.3	20.54	19.79	17.05	3.49	2.74	17.03	-0.02	3.51	2.76	
G010	20.55	19.98	16.98	3.57	3.00	16.92	-0.06	3.63	3.06	
G010.1	20.71	20.05	17.11	3.60	2.94	17.02	-0.09	3.69	3.03	
G011	20.75	20.24	17.06	3.69	3.18	16.97	-0.09	3.78	3.27	
G012	21.12	21.00	17.77	3.35	3.23	17.83	0.06	3.29	3.17	寶橋
G012.3	21.24	21.47	18.03	3.21	3.44	18.18	0.15	3.06	3.29	
G012.4	21.82	21.89	18.12	3.70	3.77	18.43	0.31	3.39	3.46	
G013	21.79	21.21	18.26	3.53	2.95	18.58	0.32	3.21	2.63	一壽橋
G014	21.31	21.34	18.46	2.85	2.88	18.85	0.39	2.46	2.49	
G014.1	21.45	21.63	18.63	2.82	3.00	19.07	0.44	2.38	2.56	
G015	21.57	21.63	18.88	2.69	2.75	19.42	0.54	2.15	2.21	
G015.1	22.04	21.77	19.18	2.86	2.59	19.77	0.59	2.27	2.00	
G016	23.68	22.17	19.44	4.24	2.73	20.00	0.56	3.68	2.17	恆光橋
G016.1	25.65	22.77	19.66	5.99	3.11	20.28	0.62	5.37	2.49	指南溪匯流口
G017	22.72	22.71	19.86	2.86	2.85	20.40	0.54	2.32	2.31	
G018	23.13	22.84	19.78	3.35	3.06	20.40	0.62	2.73	2.44	道南橋
G019	23.32	23.62	20.26	3.06	3.36	20.83	0.57	2.49	2.79	萬壽橋
G020	22.87	23.10	20.43	2.44	2.67	21.01	0.58	1.86	2.09	
G021	23.76	23.87	20.69	3.07	3.18	21.14	0.45	2.62	2.73	文湖橋
G021.1	23.77	23.73	20.74	3.03	2.99	21.25	0.51	2.52	2.48	
G022	23.16	22.66	21.04	2.12	1.62	21.34	0.30	1.82	1.32	
G023	23.68	27.52	20.79	2.89	6.73	21.27	0.48	2.41	6.25	
G023.1	24.91	26.98	21.01	3.90	5.97	21.48	0.47	3.43	5.50	萬福橋
G024	26.40	24.62	21.52	4.88	3.10	21.71	0.19	4.69	2.91	
A01	33.36	-	21.36	12.00	-	21.28	-0.08	12.08	-	
A02	28.96	-	22.06	6.90	-	22.02	-0.04	6.94	-	
A03	26.23	-	22.27	3.96	-	22.22	-0.05	4.01	-	
G025	24.94	24.97	22.46	2.48	2.51	23.00	0.54	1.94	1.97	
G026	27.14	25.69	23.20	3.94	2.49	23.13	-0.07	4.01	2.56	國道3號
G026.1	27.83	26.73	23.50	4.33	3.23	23.27	-0.23	4.56	3.46	
G027	28.23	28.99	24.05	4.18	4.94	23.98	-0.07	4.25	5.01	文和橋
G028	27.32	25.93	25.29	2.03	0.64	24.78	-0.51	2.54	1.15	
G029	29.01	28.28	25.51	3.50	2.77	25.33	-0.18	3.68	2.95	

■ 出水高不足

註：左、右岸現況堤頂高參考「107年度臺北市轄河道斷面檢測及分析工作-第二次水力分析報告書(臺北市府工務局水利工程處, 108.05)」

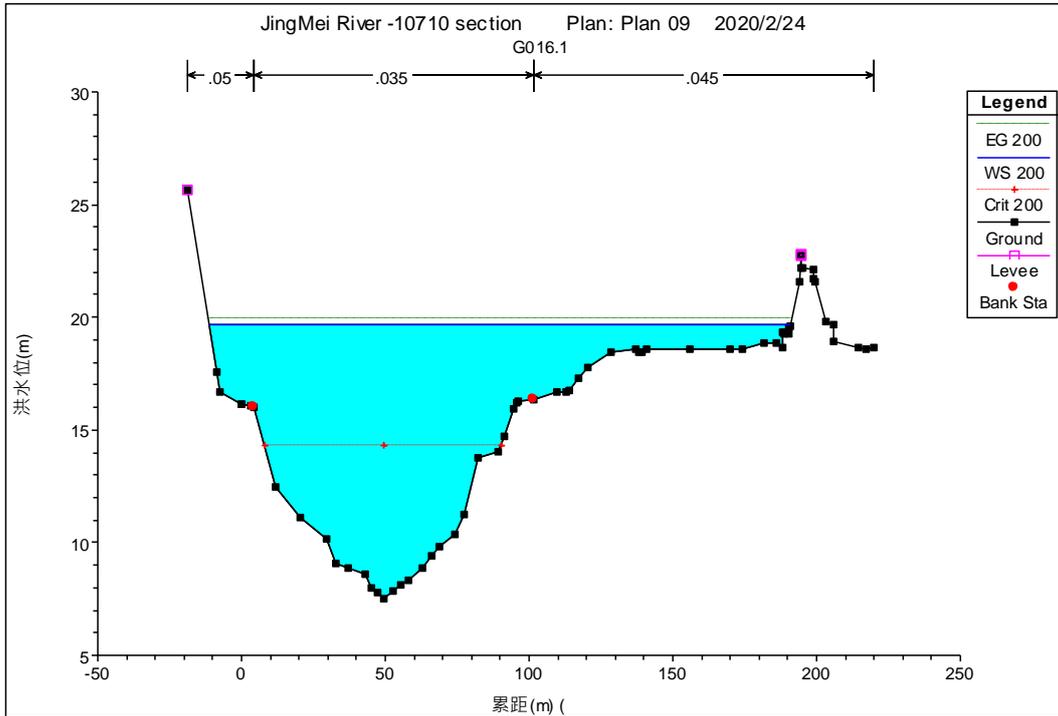


圖 6.3-32 200 年重現期距景美溪斷面編號 G016.1 現況斷面圖

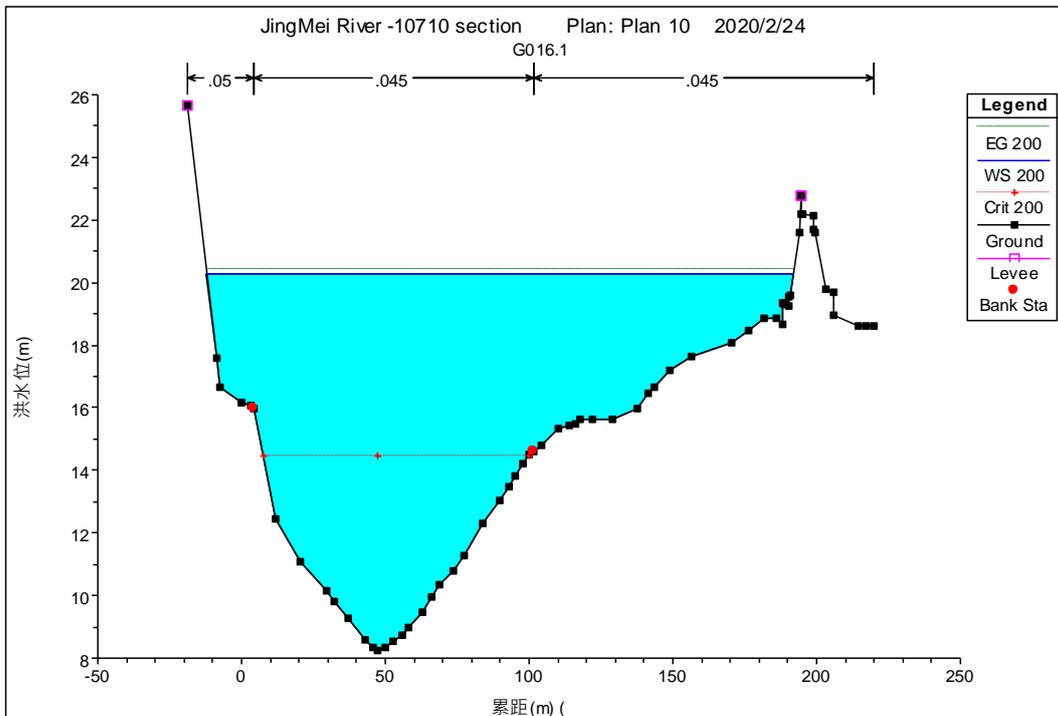


圖 6.3-33 200 年重現期距景美溪斷面編號 G016.1 規劃後斷面圖

表 6.3-3 50 年重現期距指南溪規劃前後防洪能力檢討(plan A)

斷面 編號	現況堤頂高(m)		現況			規劃後				備註
	左岸	右岸	洪水位 (m)	出水高度(m)		洪水位 (m)	水位變化 (m)	出水高度(m)		
				左岸	右岸			左岸	右岸	
1	-	-	20.62	-	-	20.62	0.00	-	-	
1-50	-	-	20.63	-	-	20.63	0.00	-	-	渡賢橋
2	22.00	22.67	20.63	1.37	2.04	20.63	0.00	1.37	2.04	
2-1	23.45	23.27	20.71	2.74	2.56	20.76	0.05	2.69	2.51	
2-50	23.43	23.27	20.80	2.63	2.47	20.87	0.07	2.56	2.40	濟賢橋
3	23.49	23.49	20.90	2.59	2.59	20.97	0.07	2.52	2.52	
3-50	22.61	22.61	20.92	1.69	1.69	20.99	0.07	1.62	1.62	北政橋
4	22.33	22.48	21.11	1.22	1.37	21.17	0.06	1.16	1.31	
5	23.61	23.47	21.31	2.30	2.16	21.31	0.00	2.30	2.16	

出水高不足

註：左、右岸現況堤頂高參考「指南溪治理規劃設計工作-規畫作業成果(臺北市政府工務局水利工程處，102.05)」

表 6.3-4 50 年重現期距指南溪規劃前後防洪能力檢討(plan B)

斷面 編號	現況堤頂高(m)		現況			規劃後				備註
	左岸	右岸	洪水位 (m)	出水高度(m)		洪水位 (m)	水位變化 (m)	出水高度(m)		
				左岸	右岸			左岸	右岸	
1	-	-	20.28	-	-	20.28	0.00	-	-	
1-50	-	-	20.29	-	-	20.29	0.00	-	-	渡賢橋
2	22.00	22.67	20.30	1.70	2.37	20.30	0.00	1.70	2.37	
2-1	23.45	23.27	20.39	3.06	2.88	20.45	0.06	3.00	2.82	
2-50	23.43	23.27	20.49	2.94	2.78	20.59	0.10	2.84	2.68	濟賢橋
3	23.49	23.49	20.62	2.87	2.87	20.70	0.08	2.79	2.79	
3-50	22.61	22.61	20.64	1.97	1.97	20.73	0.09	1.88	1.88	北政橋
4	22.33	22.48	20.87	1.46	1.61	20.94	0.07	1.39	1.54	
5	23.61	23.47	21.31	2.30	2.16	21.31	0.00	2.30	2.16	

出水高不足

註：左、右岸現況堤頂高參考「指南溪治理規劃設計工作-規畫作業成果(臺北市政府工務局水利工程處，102.05)」

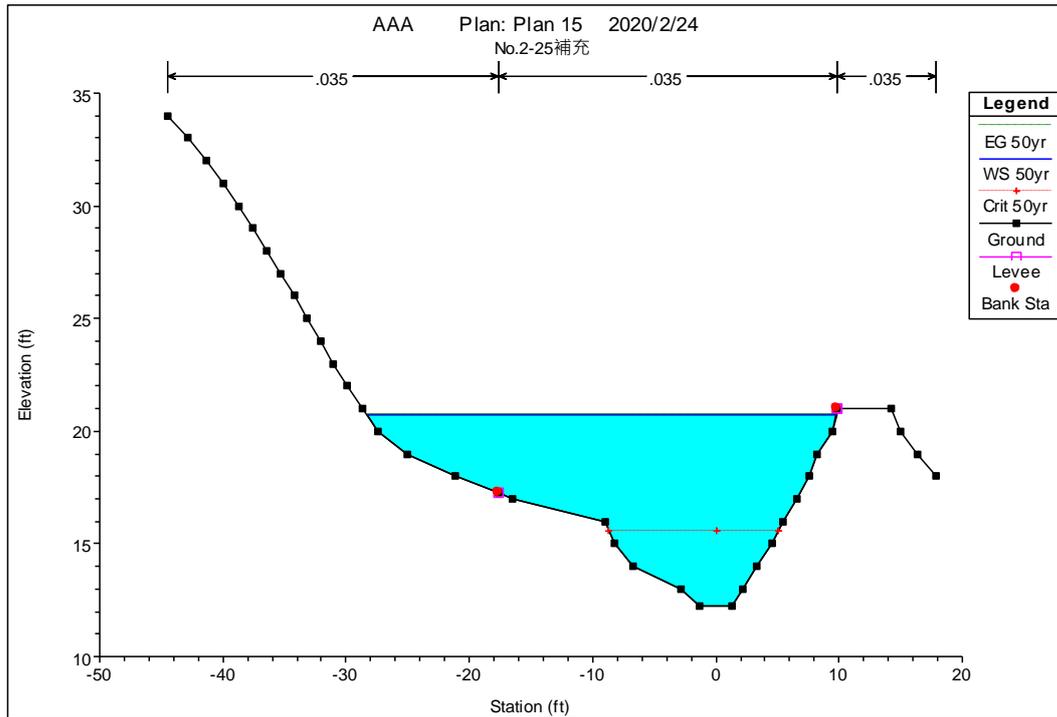


圖 6.3-34 50 年重現期距指南溪斷面編號 2-1 現況斷面圖(plan A)

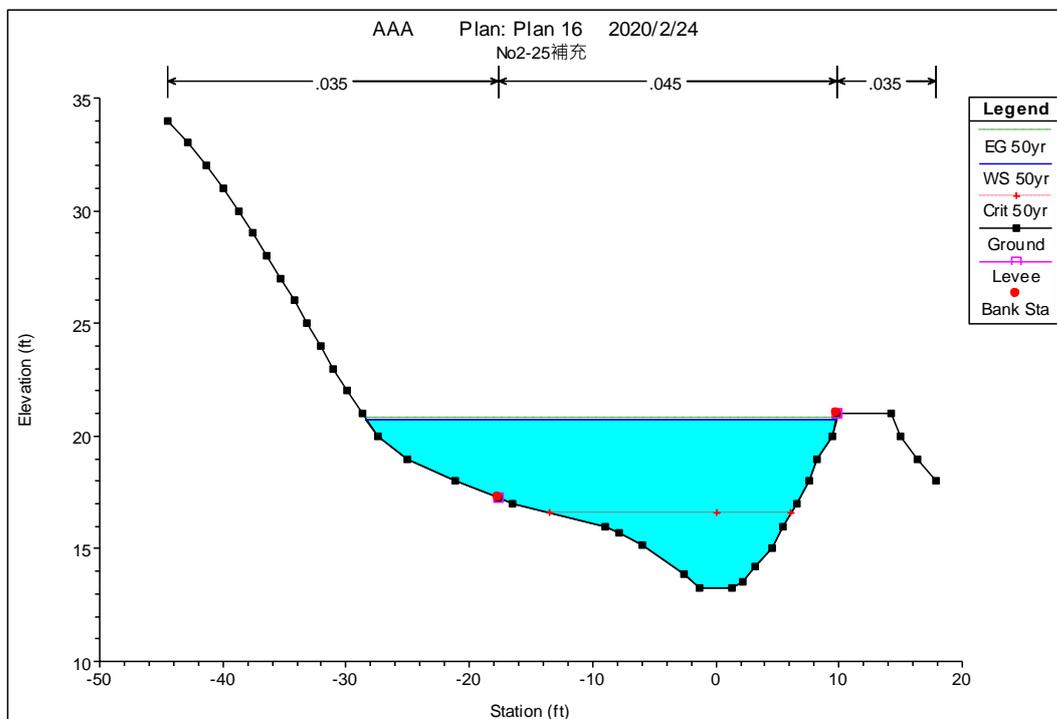


圖 6.3-35 50 年重現期距指南溪斷面編號 2-1 規劃後斷面圖(plan A)

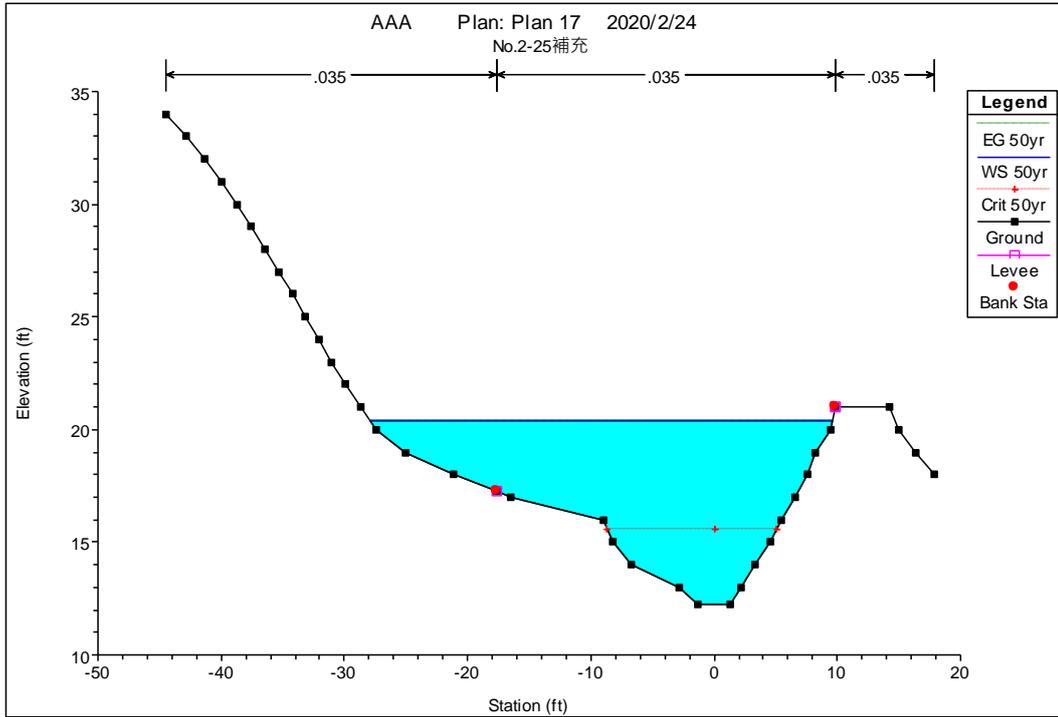


圖 6.3-36 50 年重現期距指南溪斷面編號 2-1 規劃後斷面圖(plan B)

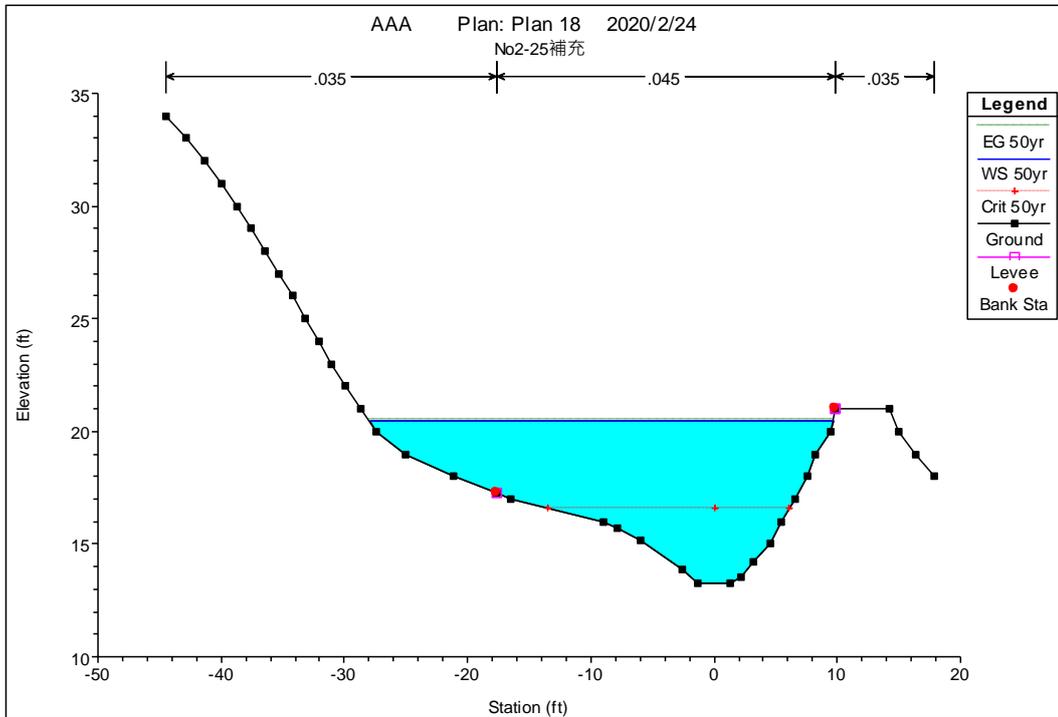


圖 6.3-37 50 年重現期距指南溪斷面編號 2-1 規劃後斷面圖(plan B)

第四節 各河段環境營造規劃構想

一、各河段環境營造規劃分級分類

本團隊除依循水利署 2010 年「河川環境管理規劃技術手冊」中空間使用分區，同時參考 2005 年與 2009 年景美溪河川環境營造計畫內容，及配合綜整前述針對景美溪水文水理、自然環境、河道棲地條件、人文歷史、周邊土地使用、環境資源、相關計畫等資料調查分析成果、現地踏查後，提出景美溪本市轄流域內各段分級分類使用構想如下。河段以橋樑作為分段依據，將景美溪本市轄流主流分為「鄉野自然護育段」、「常民人文生活段」及「市民水文化見學段」，支流分為「人文生態護育段」及「山林野溪生態復育段」，共五個區段。各河段分區規劃構想如後述。



圖 6.4-1 景美溪本市轄流域內分段策略構想圖

二、市民水文化見學段（景美溪橋至新店溪匯流口）

（一）河段範圍：景美溪橋至新店溪匯流口

（二）河道環境特性

本河段緊鄰景美生活圈，以居住機能為主，鄰近景美捷運站等大眾運輸捷運站及羅斯福路等重要道路，便於民眾親近使用，又河灘地相較廣闊，現況為溪洲及景美河濱公園，提供市民運動休閒設施，人為活動頻繁。

（三）規劃目標：優化既有河濱公園品質，打造河域水文化學習場域。

（四）規劃原則

1. 集中河濱公園人為活動設施物，並搭配無障礙設施與出入口

檢視既有溪州河濱公園設施，保留溪洲(福和)壘球場與鄰近球場，未來建議增設將提防階梯調整為無障礙坡道，讓人更容易親近使用河畔空間；同時，亦建議搭配無障礙廁所與飲水臺等服務。另外，建議整併景美河濱公園相關設施，相臨景美國小側，未來可增設共融式遊戲場，舒緩都市孩童遊憩空間不足之壓力。

2. 汰除低度利用設施，調整為生態區或環境教育區

檢視既有河濱運動設施，溪州河濱公園北側近福和橋處之球場與溜冰場，距離無障礙出入口較遠且低度利用，建議汰除之並調整為生態復育區。溪洲(福和)壘球場北側空間，調整為濕地環境教育區，未來可委由文山社區大學與萬福國小共同經營。

3. 景美橋昔日水文化意象重塑與建立新水文化

針對如景美橋昔日舊渡口，透過景觀設計等手法，強化過去地方發展與河道關係。另外，景美河濱公園可增設簡易獨木舟碼頭，並配合學校環境教育課程，讓學童從水上看陸地，更認識河川，並建立新的水文化。

4. 溪洲與景美河濱運動公園生態化

提升河濱運動公園生態多樣性，河濱公園可適度增加複層植栽、喬木等植被，相關設施設計以維護生態棲地環境品質為優先，採用木材、石頭等天然材質。

5. 匯流口灘地重建濱溪帶，並輔以友善耕作農園

本段保留既有濱溪喬木、灌叢及草地等植被外，匯流口灘地目前多為佔用菜園，未來建議可配合新店溪疏浚計劃削灘，將水陸域交界處的陡坡調整為緩坡，逐步恢復與營造濱溪帶生態環境。另建議縮小菜園面積，並調整為友善耕作的開心農園。

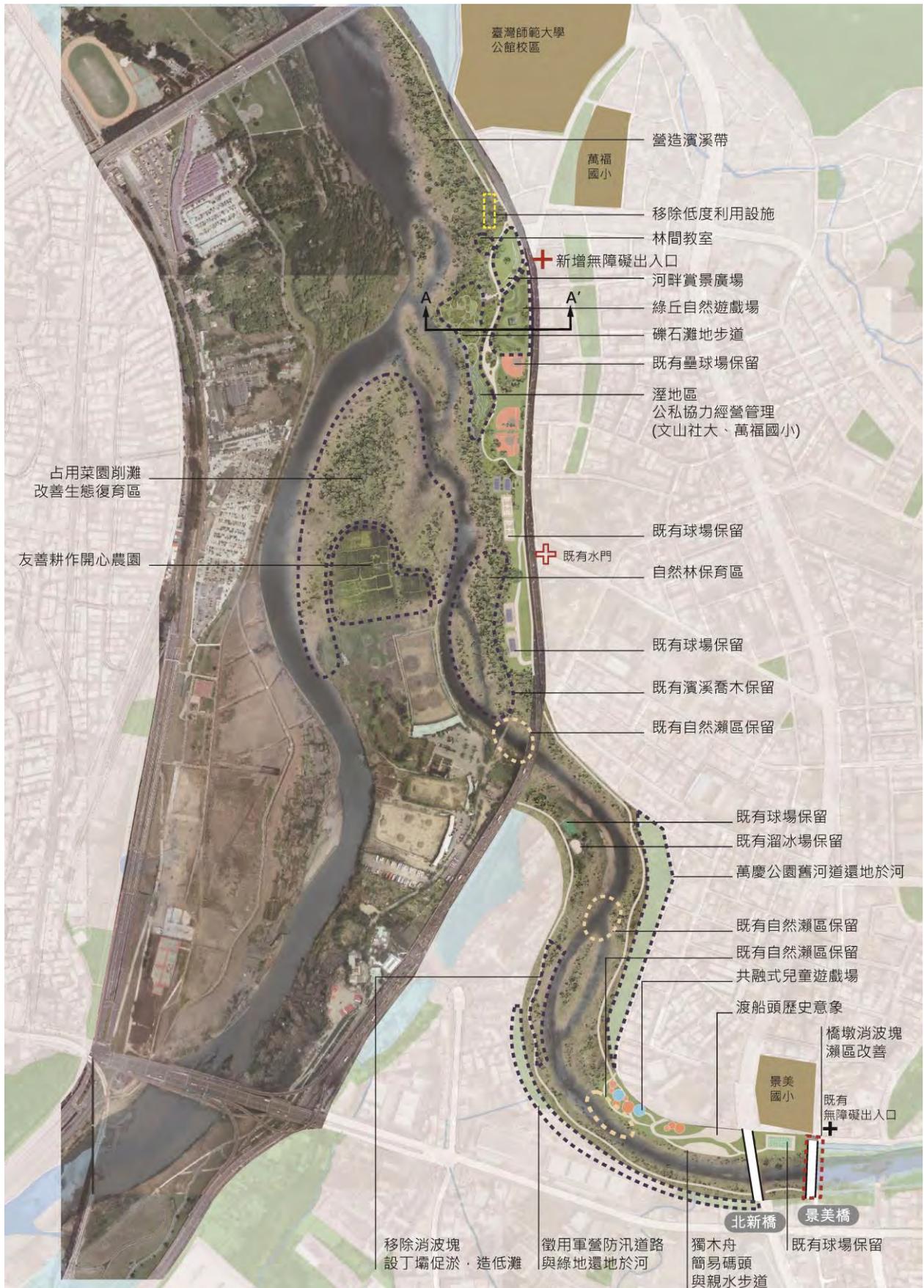


圖 6.4-2 景美溪下游-市民水文化見學段規劃構想圖

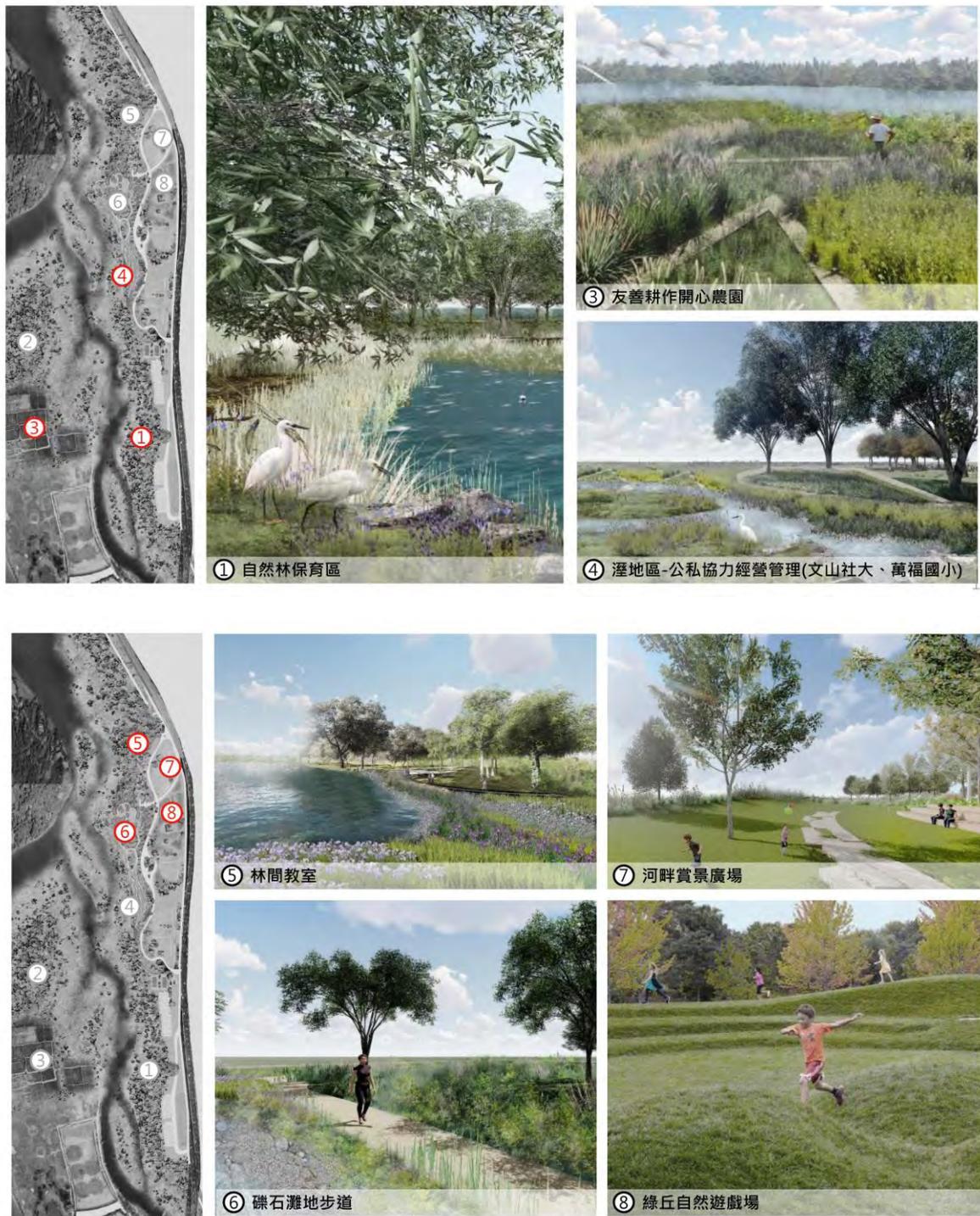


圖 6.4-3 景美溪下游-市民水文化見學段規劃模擬圖

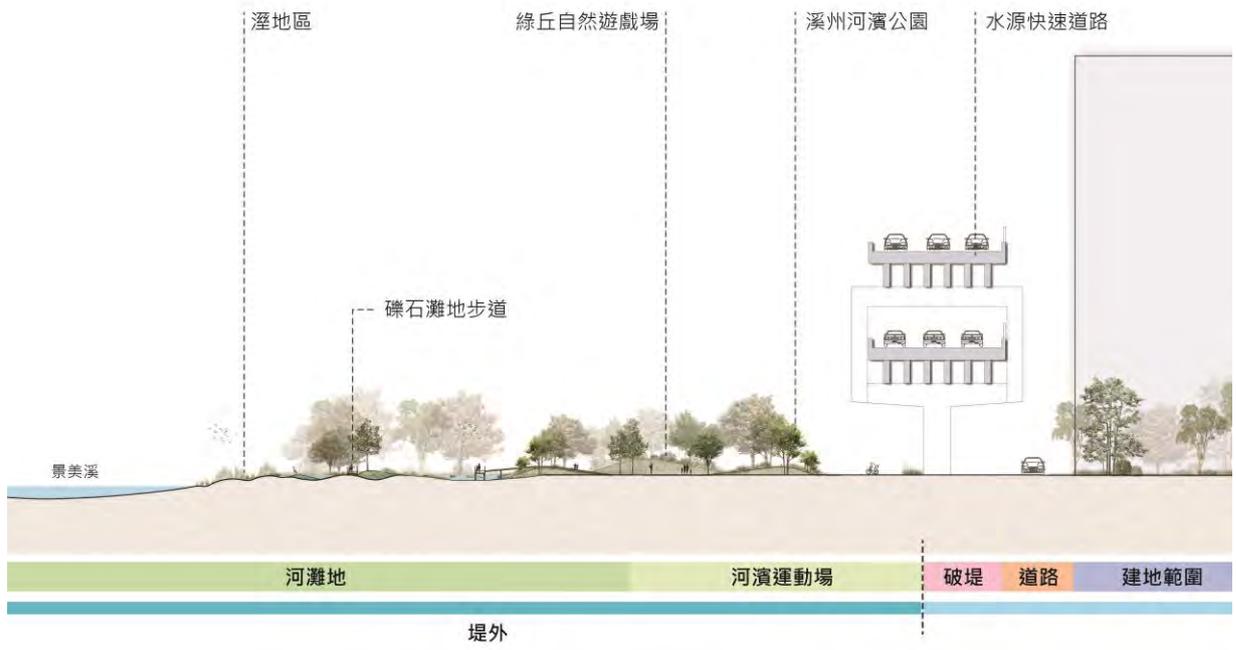


圖 6.4-4 景美溪下游-市民水文化見學段 A-A'剖面改造示意圖

三、常民人文生活段 (萬壽橋至景美溪橋)

(一) 河段範圍：萬壽橋至景美溪橋

(二) 河道環境特性

本河段兩側含括木柵與政大生活圈，緊臨社區住宅、學校，以住居、文教機能使用為主，其中含括景美、木柵老街為早期聚落商街。兩岸人為開發程度高，河濱活動與景觀休憩需求強，大眾運輸交通易達，現坐落有道南、木柵、景美河濱公園，提供充足運動體健設施、綠美化景觀。萬壽橋至恆光橋間，屬道南河濱公園，灘地較大，兩側均設步道；恆光橋至景美溪橋因河道束縮，僅右岸有步道。另和興路 84 巷至景美溪橋為土堤，其上有步道，與民眾親近性高。

(三) 規劃目標：提升社區運動休閒及生態景觀多樣性，強化社區休憩及河岸環境教育服務品質

(四) 規劃原則

1. 盤點堤內外出入口配置，適度增設社區親水階梯

改善既有坡道或階梯為無障礙設施設計，包含配合捷運南環線計畫，檢討考試院捷運站體納入引導民眾通往河濱之跨堤設計。

2. 形塑社區主要親水綠路徑及出入口

配合社區主要出入路徑、既有階梯、坡道位置，透過道路設計與綠美化，營造社區親水綠路徑、入口意象。

3. 河濱公園內低度人工使用設施檢討整合使用

檢視既有河濱運動設施，針對低度使用者予以整合，進一步有效利用作為生態棲地空間等。另外，包含改造一壽橋人行陸橋成為社區活動空間，或是民眾步行或騎乘自行車途中的河濱休憩場所。

4. 道南橋等昔日水文化據點意象重塑

針對如道南橋昔日舊渡口或政大校園內指南溪河道水路遺徑，透過景觀設計等手法，強化過去地方發展與河道關係。

5. 保留原生植被(灌叢、草地)

保留既有榕楠林、灌叢及草地等植被，逐步恢復與營造沿線濱溪帶生態環境，另外於恆光橋周邊堤岸予以綠化並與政大後山森林進一步連接。

6.道南河濱運動公園生態化

提升河濱運動公園生態多樣性，如恆光橋下共融遊戲場、道南河濱公園可適度增加複層植栽、喬木等植被，相關設施設計以維護生態棲地環境品質為優先，採用木材、石頭等天然材質。



河濱運動空間設計考量生態多樣性

照片來源：<https://yvonneyen.com.tw/190315/>，大溪河濱公園。

7.沿線公共設施用地引導增設滯洪設施

考量增加河道粗糙度後，可能影響部分斷面不足，可利用河道周邊學校、綠地等公共設施用地，如一壽橋東側社會住宅等，或都市更新建案等，增設滯洪設施，以達到還地於河的目標。

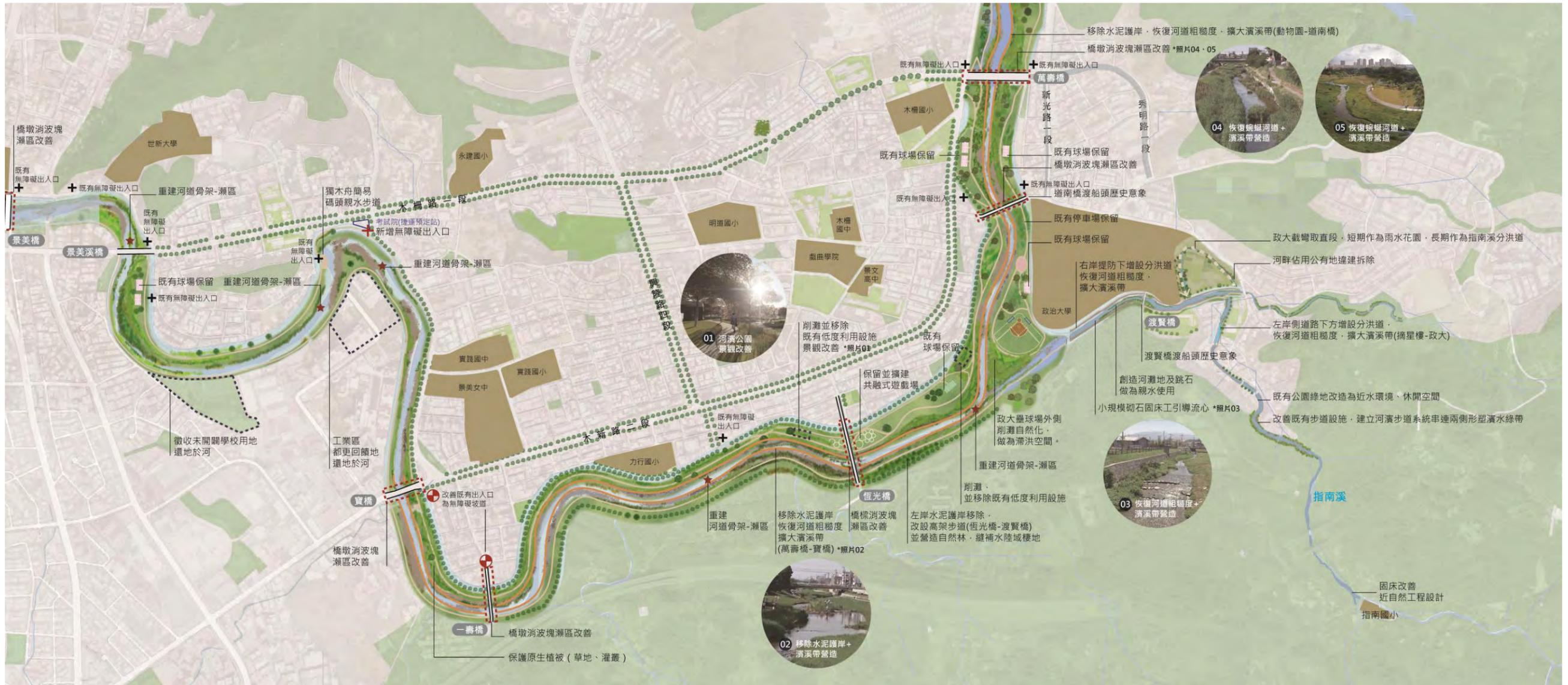


圖 6.4-5 景美溪中游段 (常民人文生活段) 規劃構想圖

四、鄉野自然護育段（草地尾至萬壽橋段）

（一）河段範圍：草地尾至萬壽橋段

（二）河道環境特性

本河段現況兩側為山林所夾，河流彎曲形成寬廣河灘地，加上可供開發土地少故人為干擾小，山水相連景致明顯。尤其草地尾與文和橋位於本市景美溪流域上游，是沿線棲地環境最良好的區域，其流動水域中有高比例的原生草地與灌叢、巨石與卵石等多樣的水域棲地環境；而陸域環境則分布有以原生種為優勢的平地芒草地，於現勘調查中記錄了具指性的大型禾草蘆竹、寄生植物野菰。此區域亦部分連結了周遭大面積森林，加上有較多公有土地，土地取得或利用彈性較大，故營造目標設定應較積極性，包含擴大濱溪帶並連結周遭森林。另外於萬福橋至萬壽橋間之道南河濱公園，多屬人工鋪面、景觀草皮規劃，生態性較差。

（三）規劃目標：維持自然景緻風貌，強化生態保育

（四）規劃原則

1.保留水陸域相對敏感的棲地環境作為種源

以既有楠榕林、蜿蜒河道原生植被優勢的草地與灌叢，配合周邊山溝去水泥化、人為引入植栽與低度維管等營造方式，逐步營造景美溪濱溪帶棲地樣貌，恢復濱溪帶生態系功能。楠榕林營造植栽選擇，初期植栽選擇具市場性的朴、稜果榕、棟、杜英、江某、山香圓、錫蘭饅頭果等，二次植生則選擇茄苳、紅楠、樟。流動水域草地與灌叢的部分，則篩選水柳、錫蘭饅頭果、甜根子草、開卡蘆、蘆竹、水麻、長梗紫麻與密花苧麻等原生親水植物。



楠榕林樹島



流動水域草地與灌叢



平地芒草地

2.延續草地尾及動物園周圍山林，創造自然林帶

檢視河道內土地調整機會，以延續周圍林帶，朝向生態綠化，並配合近自然工法重建瀨區，建置民眾自然體驗與生物棲息空間，如萬福橋東側河川區域內私有建築徵收，或既有動物園停車場位置遷移等。

3.保留河濱既有原生樹林灌叢及草地植被

包含保留萬福橋、文和橋周邊既有榕楠林、國道三號橋與木柵路五段一帶平地芒草地、萬福橋至文和橋一帶原生高草帶等，並適度引入供民眾散步、騎乘自行車等活動之低維管、自然材質之路徑，以及社區戶外活動、河濱休憩停留設施。



4.移除萬壽橋一帶低水護岸，重建舊水路

萬壽橋一帶為昔日河道蜿蜒，然今河道截彎取直，採混凝土護岸，應移除水泥混案採植生設計，重建舊水路，恢復濱溪帶



圖 6.4-6 景美溪上游-鄉野自然護育段規劃構圖

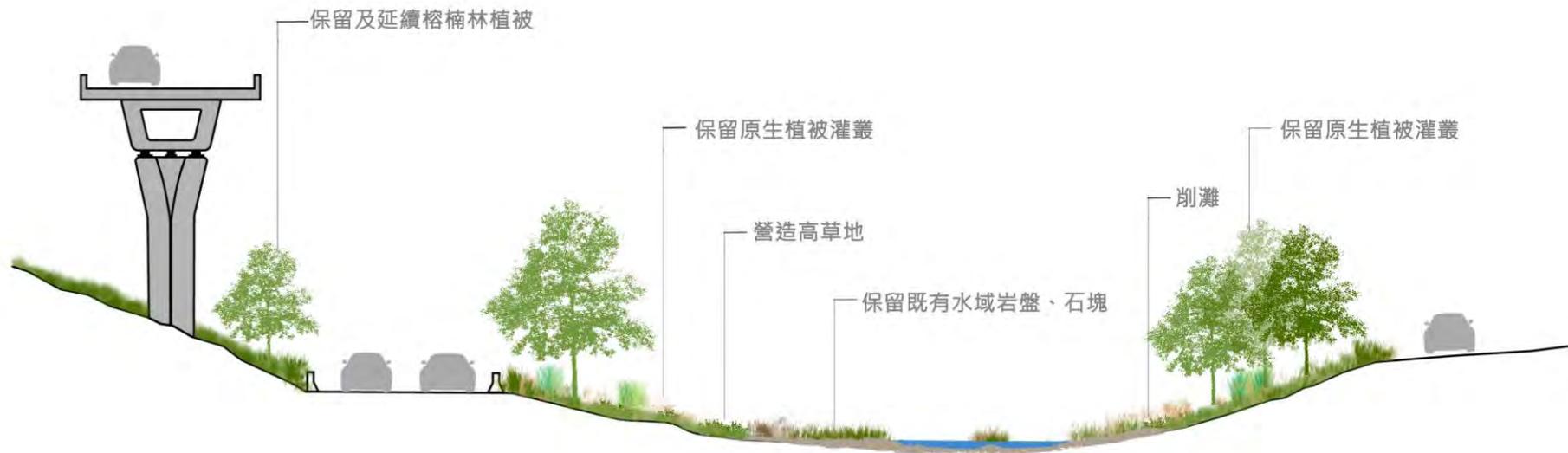


圖 6.4-7 草地尾文和橋周邊改造剖面示意圖

五、人文生態護育段(指南溪、小坑溪)

(一) 河段範圍：指南溪、小坑溪

(二) 河道環境特性

指南溪及小坑溪河段皆屬景美溪支流，兩條溪鄰近並共同注入景美溪，周邊有政大學校、道南河濱公園。其中小坑溪為北市知名文學步道，尤其生態工法設計為市內河道改造先驅；反觀指南溪下游又稱政大醉夢溪，設有步道與運動場，於北政橋一帶兩側住宅密集，越往中上游段為自然山林與重要茶產區，部分區域有土壤裸露崩塌流失情形，故後文以指南溪為優先規劃討論重點。

(三) 規劃目標：指南溪下游營造近水環境及強化水環境教育，中上游配合茶葉、綠竹筍等地方產業發展，重視水土保持，維持自然景緻及生態棲地保護。

(四) 規劃原則

1. 指南溪沿線堤岸生態化，創造環境友善棲地，提供多孔隙生態棲息環境

移除水鋼琴社區至渡賢橋段既有混凝土三面光堤岸，擴大堤岸腹地，採生態設計。包含改造及縮減濟賢橋至渡賢橋段左岸步道，採架高型木棧步道設計，步道下方做植生草坡，提供生物棲息並連結至政大後山環境。另可於渡賢橋下游段做小規模砌石固床工引導流心。



2. 保留及延續原生植被

保留政大後山既次生林植被，向堤岸延伸並營造濱溪高草帶，及移除開卡蘆等外來種。

3. 建置指南溪親水休憩路徑系統

改造及延續整併河道沿線既有人行道系統包含北政國中、政大段沿線（北政橋至景美溪匯流口等）、水鋼琴社區段等，並向周邊住宅區、學校、公園綠地、小坑溪文學步道串聯。

4. 沿線公共空間改造做社區近水環教空間

改造河道周邊既有公園綠地(如三角公園、指南綠地、清溪綠地等)等公共開放空間環境品質，適度增設近水、水文化及地方文史環境教育設施。

5. 河灘地適度增設近水步道

於渡賢橋段等部分區域保留大面積河灘地，可評估增設近水木棧道及自導式環境教育、生態觀察設施。

6. 部分公有地占用協調處理納入河道整體規劃

指南路二段至三段與北政橋交會口一帶，學校用地及河川用地部分做私人使用，逐步協調處理納入河道親水規劃。

7.指南溪沿線水文化意象重塑

確保防洪目下，評估恢復政大校區內蜿蜒河流景象，包含政大校園內舊河道遺徑、渡賢橋舊渡口，可增設人文環境教育設施。

8.增加指南溪沿線通洪空間

考量後續指南溪堤岸生態化影響通洪，配合檢視腹地調整基地，可納入政大校園右岸堤防或利用如指南路三段 14 巷等臨河濱道路下方做排水箱涵，此外，評估指南溪與景美溪匯流口近政大棒球場一帶，指南路三段一帶與北政橋交會口民宅占用土地則可改造作為滯洪空間。



圖 6.4-8 指南溪濟賢橋下游左岸步道改善後模擬圖



圖 6.4-9 景美溪上游段 (人文生態護育段) 規劃構想圖

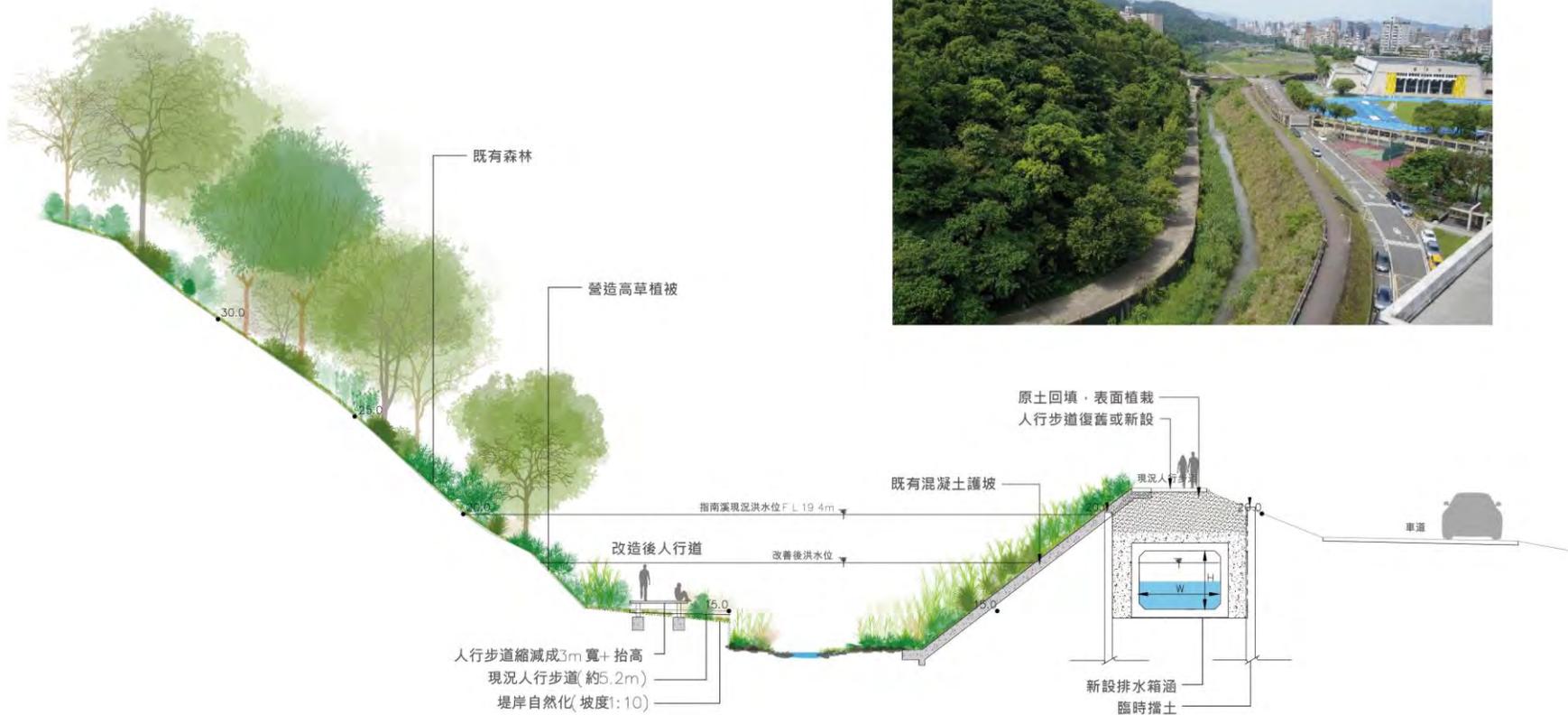


圖 6.4-10 指南溪濟賢橋至渡賢橋段改造剖面示意圖

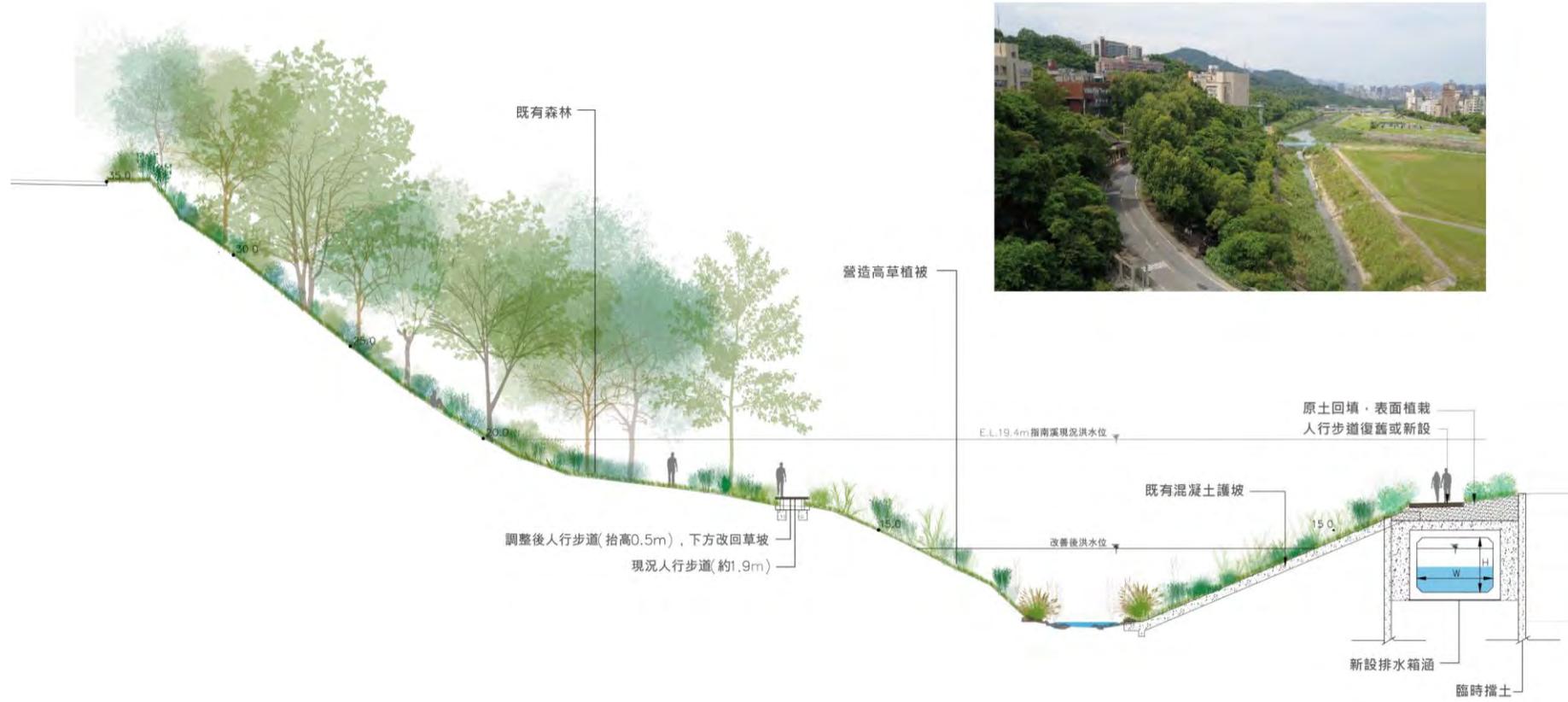


圖 6.4-11 指南溪渡賢橋至匯流口段改造剖面示意圖

六、山林野溪生態復育段(萬壽橋上游段及老泉里內支流)

(一) 河段範圍：包含軍功坑溪、灰窯坑溪、石壁坑溪、阿泉坑溪、待老坑溪等景美溪支流。

(二) 河道環境特性

支流多座落於自然山林內，兩岸植生茂密，保留河川原始地貌。

(三) 規劃目標：保持原有河川野溪形態，著重水土保持，維護既有生態環境及水源水質。

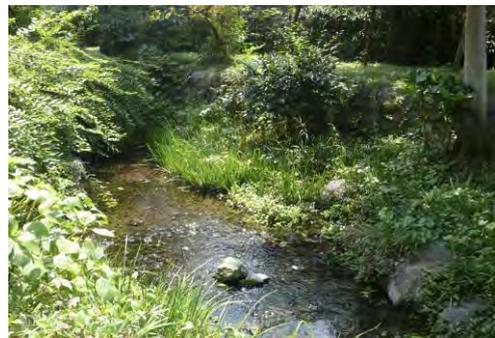
(四) 規劃原則

1. 保留原有植被生態環境

既有蜿蜒河道周邊原生植被森林，導入低維管生態環境或水土保持教育解說、散步、生態觀察等自然材質設施物。

2. 溝渠去水泥化，營造自然堤岸

既有水泥河川溝渠評估採生態設計，延續自然河川生態，提供生物棲息環境。



第柒章 短-中長期策略與後續維管

本計畫為回應景美溪的大河願景「找回一條活的河川，恢復河川生命力」，以「河相復育」、「提升生態多樣性」以及「環境分區管理」共三大面向，作為景美溪流域整體短中長期環境營造策略主軸。其中又以「河相復育」面向最為重要，是未來重建景美溪河川骨架，恢復河川生命力的推動核心，並透過河相復育，有助於河川生態系統的提昇，同時配合環境分區管理，整合河相與生態策略的觀點，考量短、中長期資源投入，加以落實。

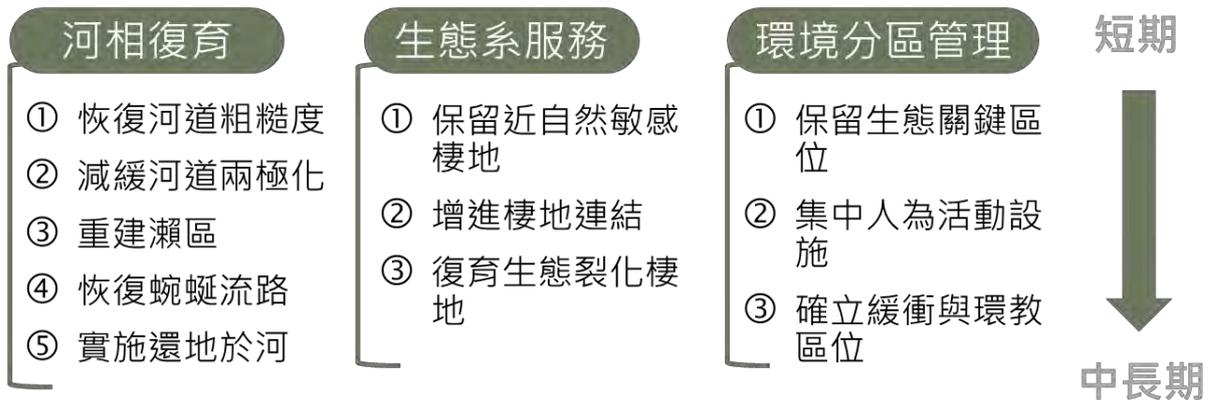


圖 7.1-1 以河相為本的總體環境營造策略思維

第一節 短中長期營造策略

針對景美溪下游、中游、上游河段，本計畫納入河相、生態與環境分區考量後，同時納入跨機關單位協商、土地權屬等考量，研擬各河段短-中長期營造策略。策略說明及空間位置如下：

一、下游河段(新店溪匯流口-景美溪橋)之短-中長期營造策略

表 7.1-1 景美溪下游河段之短-中長期營造策略

期程	項目	跨機關	土地課題
短期	1.生態與河相敏感區位保留	-	-
	1a.保留既有瀨區(溪州壘球場-北新橋間)		
	1b.既有濱溪喬木保留(先驅樹林)		部份私地
	2.親水介面改善	-	-
	2a.新增無障礙出入口(汀洲路四段口)。		
	2b.增設獨木舟簡易碼頭與親水步道(寶藏巖-景美溪舊河道口)。		
	3.溪州河濱公園棲地與景觀改善:	-	-
	3b.新增公私協力經營之濕地區		
	3c.增設綠丘自然遊戲場、河畔賞景廣場、林間教室。		

	3e.移除低度利用設施(溪州河濱公園北側)		
	3d.優化廁所等附屬設施(溪州壘球場)。		
	3a.削灘並營造濱溪帶		
	4.景美河濱公園景觀改善:		
	4a.增設獨木舟簡易碼頭(北新橋下)與親水步道。		
	4b.渡船頭歷史意象營造(景美橋)		
	4c.優化廁所等附屬設施(北新橋下)·視情況增設共融式遊戲場(北新橋西側)。		
	4d.移除低度利用設施(萬慶公園西側)。		
中期	5.河相改善		
	5a.削灘並營造濱溪帶(萬慶公園西側私有地)	新北市府、十河局	部份私地
	5b.橋墩消坡塊瀨區改善(北新橋)	新北市府、十河局	
	5c.重建瀨區(景美溪橋)	新北市府、十河局	
	5d.移除消波塊·設丁壩促淤·造低灘(新北市轄區)	新北市府、十河局	部份私地
長期	6.新店溪匯流口沙洲棲地改善		
	6a.配合新店溪疏濬削灘。	新北市府、十河局	私人菜園佔用
	6b.既有佔用菜園調整為友善耕作開心農園(近高爾夫球場處)。	新北市府、十河局	私人菜園佔用
	6c.其餘作為生態復育區。	新北市府、十河局	私人菜園佔用
	7.還地於河		
	7a.萬慶公園	公園處	-
	7b.徵用軍營防汛道路和綠地(新北市轄區)	國防部	私地徵收

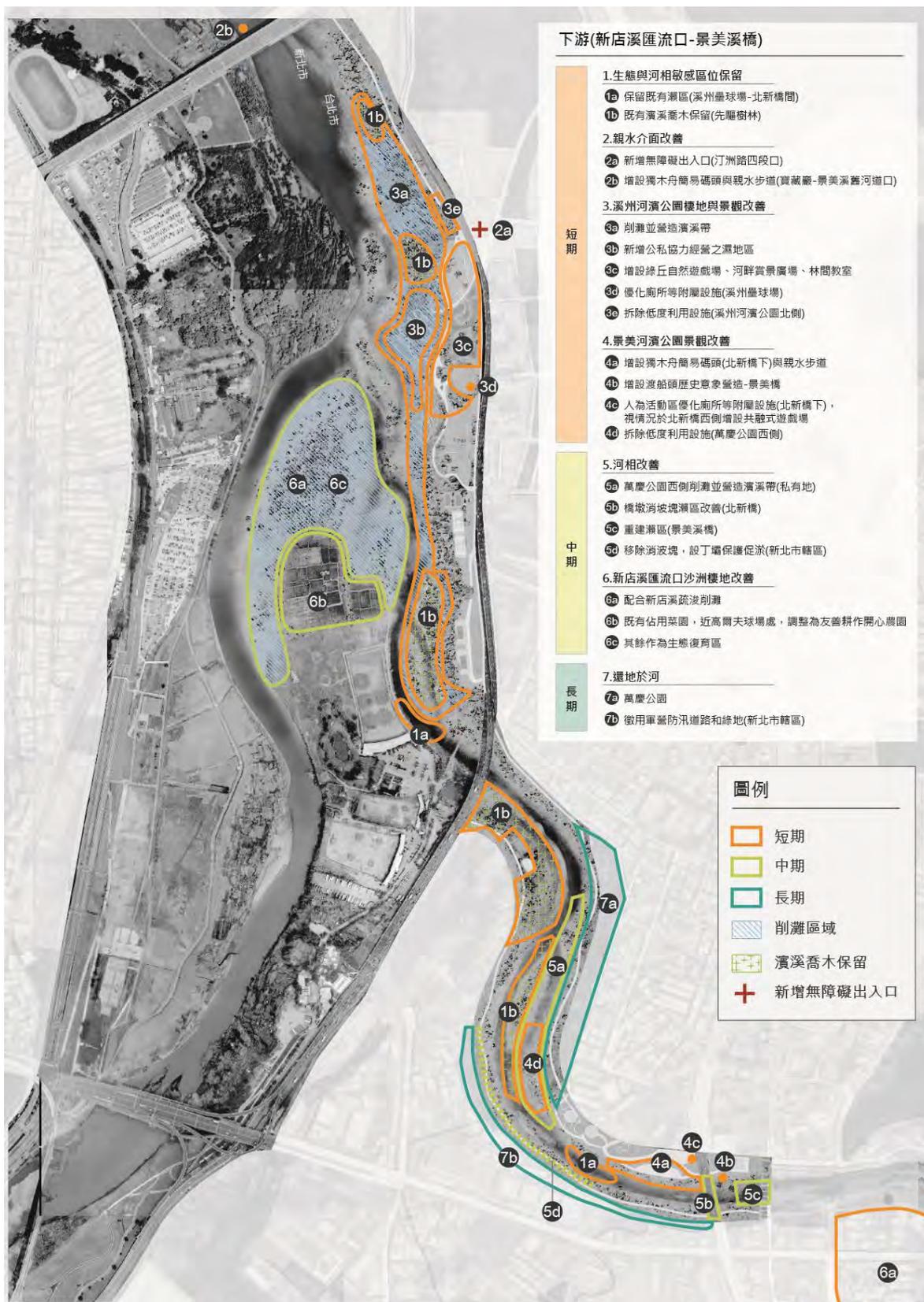


圖 7.1-2 景美溪下游河段之短-中長期營造策略示意圖



圖 7.1-3 景美溪下游河段之短-中長期營造策略示意圖 (含土地權屬)

二、中游河段(景美溪橋-萬壽橋)之短-中長期營造策略

表 7.1-2 景美溪中游河段之短-中長期營造策略

期程	項目	跨機關	土地課題
短期	1.生態與河相敏感區位保留		
	1a.保留既有濱溪橋木(先驅樹林)；保留原生濱溪灌叢作為種源	新北市、十河局	-
	2.親水介面改善		
	2a-1.新增無障礙出入口(捷運預定站:考試院站)	-	-
	2a-2.改善既有出入口為無障礙坡道(寶橋)	-	-
	2a-3.改善既有出入口為無障礙坡道(一壽橋)	-	-
	2b.增設獨木舟簡易碼頭與親水步道(鯉魚山東側與寶橋下)。	-	-
	3.指南溪匯流口棲地與景觀改善		
	3a.削灘並移除水泥低水護岸，恢復河道粗糙度，擴大濱溪帶(萬壽橋-恆光橋)	政治大學	
	3b.恆光橋-渡賢橋左岸水泥護岸拆除，改設高架步道，並營造自然林，縫補水陸域淺山棲地。	政治大學	
	3c.渡船頭歷史意象營造-渡賢橋、道南橋		
	3d.北政國中旁親水觀察步道		
	3e.拆除低度利用設施(恆光橋共融式遊戲場西側、指南溪匯流口、道南橋西南側)		
3f.人為活動區優化廁所等附屬設施(恆光橋兒童遊戲場)			
中期	4.河相改善		
	4a.移除水泥低水護岸，恢復河道粗糙度，擴大濱溪帶(恆光橋-寶橋)	-	-
	4b.橋墩消坡塊瀨區改善(寶橋、一壽橋、恆光橋、道南橋)	寶橋 屬 新北市	-
	4c.重建瀨區(力行國小南側、指南溪匯流口)	-	-
	4d-1.改善防砂壩與固床工(小坑溪)	大地處	-
	4d-2.改善防砂壩與固床工(指南溪上游)	大地處	私有土地
	5.指南溪政大段(醉夢溪)河道改善		
	5a.右岸堤防下方增設分洪道	政治大學	-
	5b.恢復河道粗糙度，擴大濱溪帶	政治大學	-
	5c.小規模砌石固床工引導流心	政治大學	-
5d.政大截彎取直段，短期改善為雨水花園	政治大學	-	
長期	6.還地於河		
	6a.政大截彎取直段雨水花園，改善為指南溪分流道。指南溪二段口違建拆除	政大	違建占用
	6b.徵收未開闢學校用地(新北市轄區)	新北市	私地徵收

	6c.降低左岸堤防，並搭配淹水補償(老泉里農業區)	-	私有土地 (淹水補償)
	6d.工業區都更回饋地	新北市府	私地都更
	7.指南溪(摘星樓-政大)三面光河道改善 左岸側道路下方增設分洪道，恢復河道粗糙度，擴大濱溪帶。	-	交通

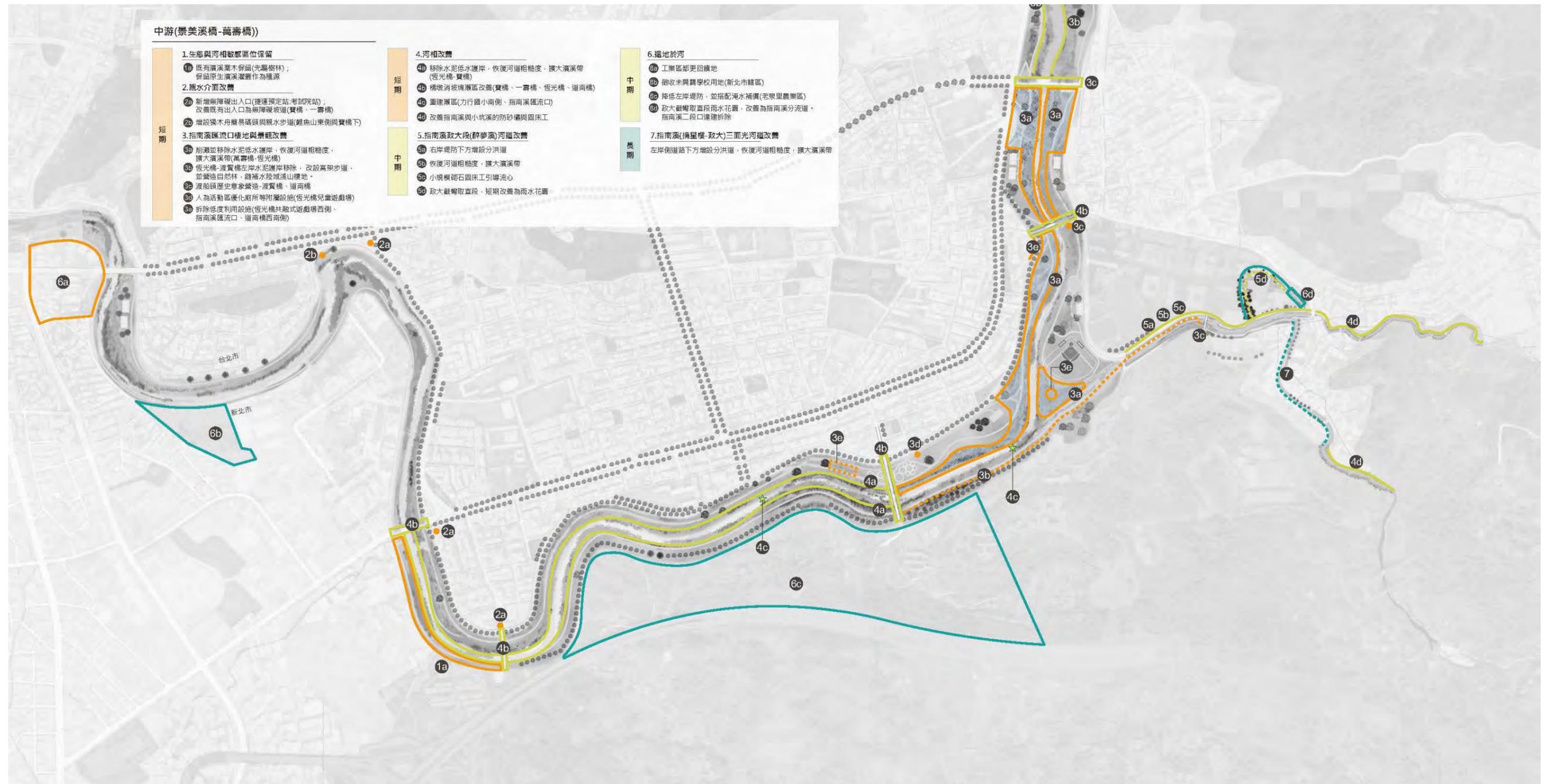


圖 7.1-4 景美溪中游河段之短-中長期營造策略示意圖

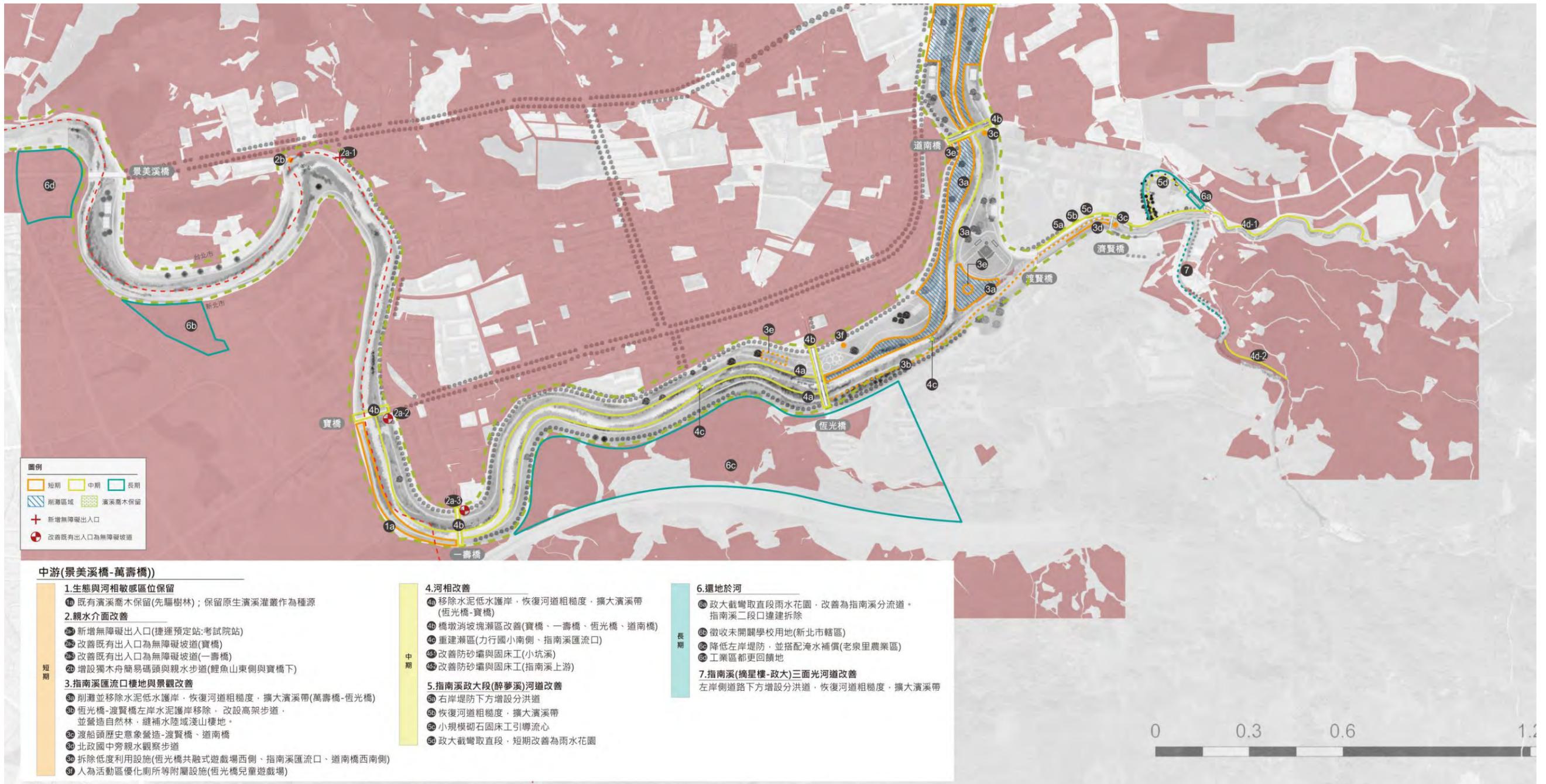


圖 7.1-5 景美溪中游河段之短-中長期營造策略示意圖 (含土地權屬)

三、上游河段(萬壽橋-草地尾)之短-中長期營造策略

表 7.1-3 景美溪上游河段之短-中長期營造策略

期程	項目	跨機關	土地課題
短期	1.生態與河相敏感區位保留與棲地串連		
	1a.保留既有瀨區(文和橋-高速公路跨橋)	-	-
	1b-1.公有土地保留既有濱溪橋木(榕楠林與先驅樹林)、原生濱溪灌叢作為種源	-	-
	1c.公有土地削灘,且補植榕楠林,串連周邊森林	-	-
	1d.移除低度利用設施(萬壽橋壘球場北側)	-	-
	1e.右岸移除消坡塊,設丁壩促淤、造低灘	-	-
	2.親水介面改善		
2a.改善既有出入口為無障礙坡道(木柵路四段 159 巷口)	-	-	
中期	1.生態與河相敏感區位保留與棲地串連		
	1b-2.私有地保留既有濱溪橋木(榕楠林與先驅樹林)、原生濱溪灌叢作為種源	-	私地徵收
	3.河相改善		
	3a.削灘:動物園-文和橋私有土地削灘	-	私地徵收
	3b.移除水泥低水護岸,恢復河道粗糙度,擴大濱溪帶(動物園-萬壽橋)	-	-
	3c.橋墩消坡塊瀨區改善(萬壽橋、文和橋)	-	-
3d.重建瀨區(密婆坑溪匯入口東側、高速公路跨橋下方)	-	-	
長期	4.動物園北側棲地改善		
	4a.左岸配合削灘改造為自然林體驗區。	動物園	-
	5.高速公路用地改善		
	5a.高速公路用地降挖作為滯洪空間。	高公局	-
	5b.補植榕楠林,串連周邊森林	高公局	-

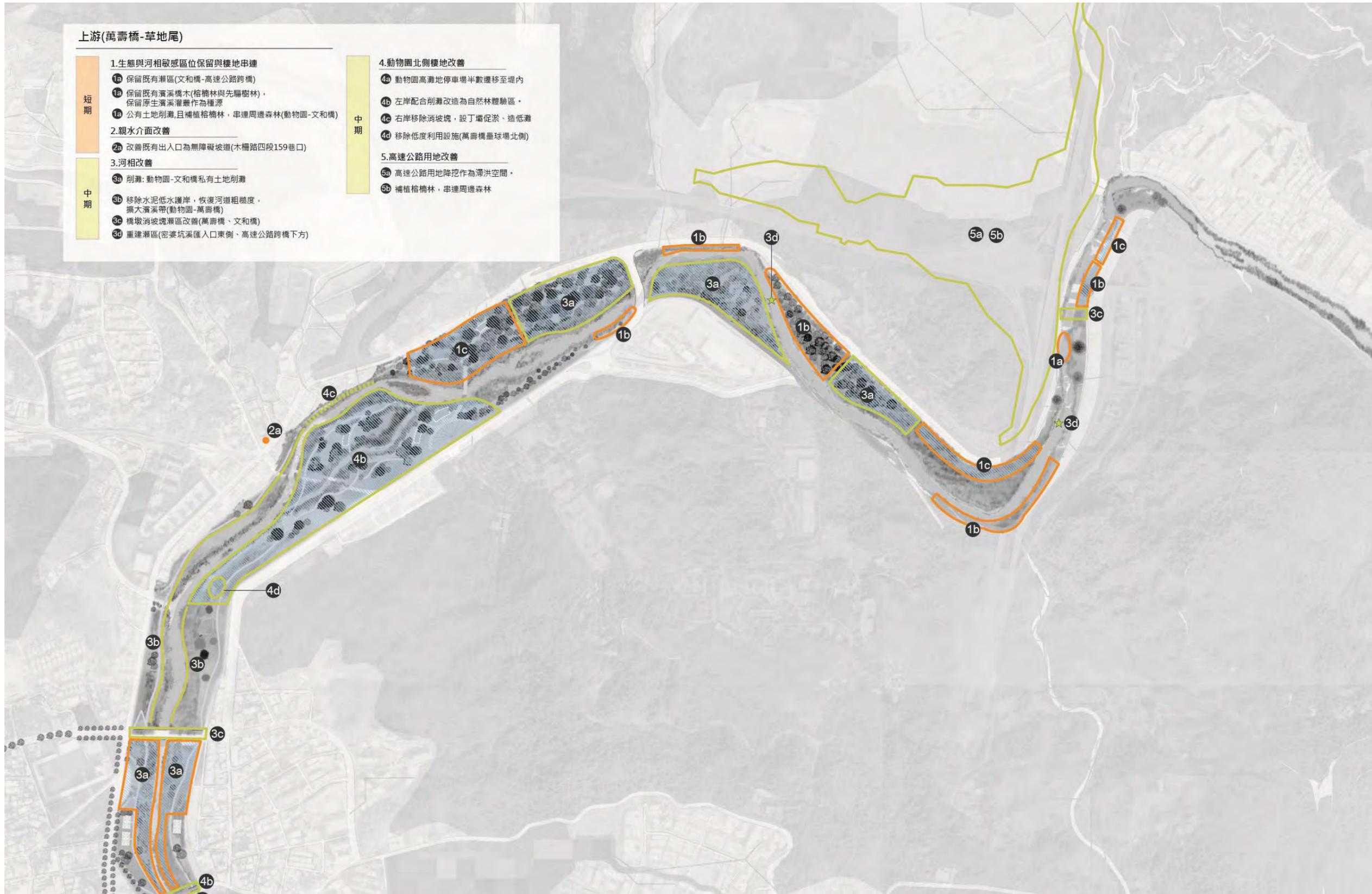


圖 7.1-6 景美溪上游河段之短-中長期營造策略示意圖

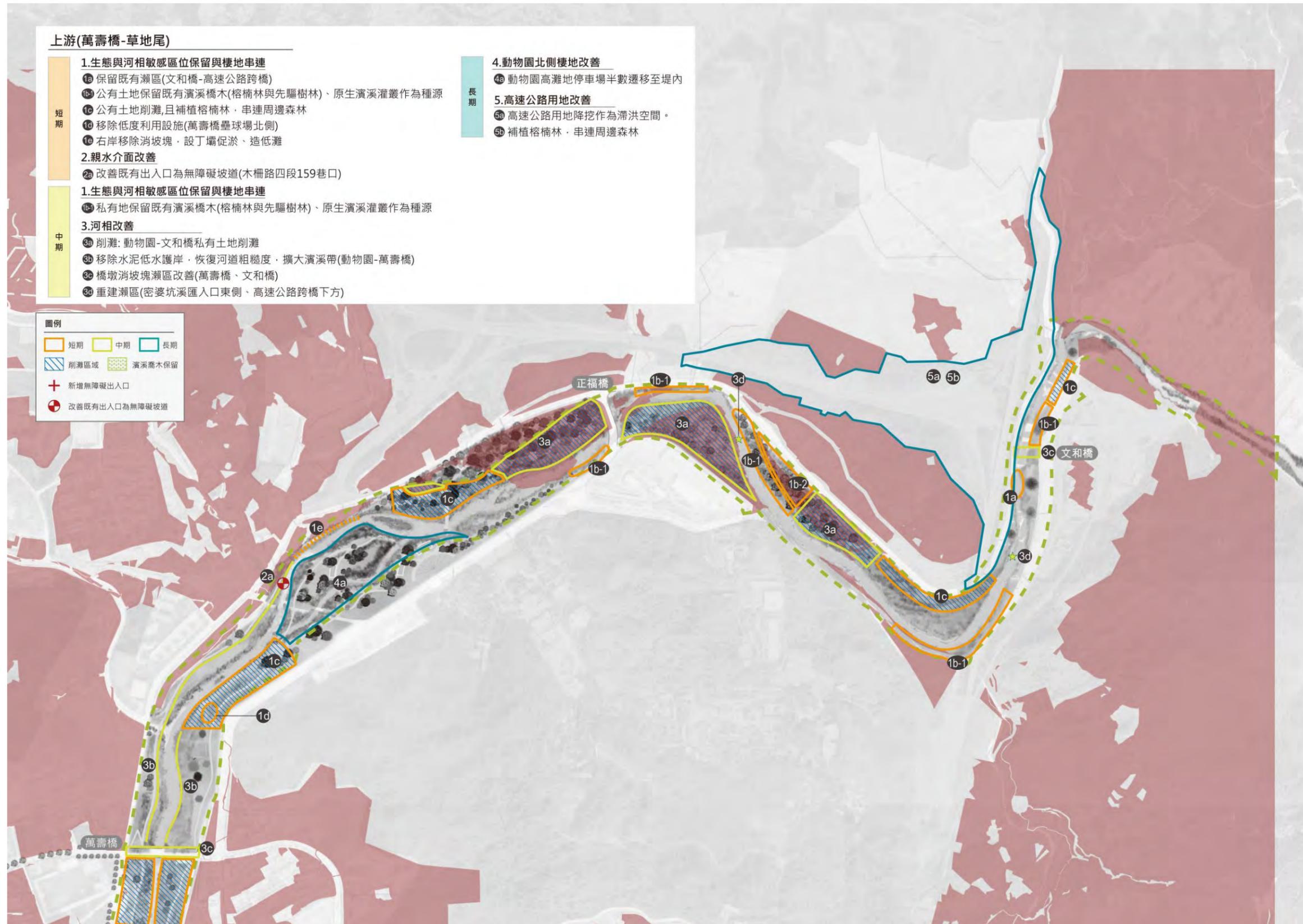


圖 7.1-7 景美溪上游河段之短-中長期營造策略示意圖 (含土地權屬)

四、上中下游短期改善經費粗估

表 7.1-4 下游段 (溪州+景美河濱公園) 短期改善經費粗估

項次	項目	單位	價格
壹	直接工程費	一式	121,956,572
一	假設與拆除工程	一式	13,589,500
二	浚挖·疏浚挖方【清疏河道】	一式	5,428,500
三	營造溪濱帶 (生態復育區)	一式	15,710,300
四	綠丘自然遊戲場	一式	2,938,200
五	濕地區	一式	9,223,020
六	河畔賞景廣場	一式	2,934,636
七	景觀設施	一式	62,100,000
八	照明及水電工程	一式	10,032,416
貳	間接工作費 (約為壹 12%) (含品管.勞安.廠商利潤.工管費等)	一式	14,629,143
參	稅捐[(直接+間接)*5%]	一式	6,829,286
肆	設計監造費	一式	11,585,000
	總計(壹+貳+參+肆)		155,000,000

表 7.1-5 中游段 (恆光橋-道南橋) 短期改善經費粗估

項次	項目	單位	價格
壹	直接工程費	一式	151,167,927
一	假設與拆除工程	一式	45,499,115
二	浚挖·疏浚挖方【清疏河道】	一式	3,674,517
三	營造溪濱帶	一式	8,067,520
四	左岸堤防改善	一式	51,315,600
五	景觀設施	一式	30,050,000
六	照明及水電工程	一式	12,561,175
貳	間接工作費 (約為壹 12%) (含品管.勞安.廠商利潤.工管費等)	一式	17,974,930
參	稅捐[(直接+間接)*5%]	一式	8,457,143
肆	設計監造費	一式	13,400,000
	總計(壹+貳+參+肆)		191,000,000

表 7.1-6 上游段 (道南橋+草地尾) 短期改善經費粗估

項次	項目	單位	價格
壹	直接工程費	一式	62,642,336
一	假設與拆除工程	一式	13,851,805
二	浚挖·疏浚挖方【清疏河道】	一式	7,587,349
三	營造溪濱帶	一式	25,305,697
四	水利設施	一式	7,000,000
五	景觀設施	一式	4,000,000
六	照明及水電工程	一式	4,897,485
貳	間接工作費 (約為壹 12%) (含品管.勞安.廠商利潤.工管費等)	一式	7,516,711
參	稅捐[(直接+間接)*5%]	一式	3,507,952
肆	設計監造費	一式	6,333,000
	總計(壹+貳+參+肆)		80,000,000

第二節 河相恢復策略

一、短期

1. 移除彎道外側消波塊保護工，以丁壩挑流及促淤(造低灘)。
2. 移除護岸與削高灘(彎道內側的護岸優先移除，其次為已施做丁壩促淤的護岸)，同時回填深槽。從上游河幅較寬處開始，向下游展開。
3. 移除或改善指南溪與小坑溪的防砂壩與固床工，確保輸砂連續性。
4. 從上游開始，於關鍵地點營造瀨區，重建河道骨架。
5. 指南溪滯洪 / 分洪設施。
6. 指南溪三面光河道改善，河相自然化。
7. 展開還地於河規劃作業。
8. 實施還地於河(河川區域內或沿河公有地違建拆除)。

二、中長期

1. 持續向下游進行移除護岸、削高灘、造低灘與深槽回填的河相調整。
2. 指南溪於政大校園恢復蜿蜒流路。
3. 景美溪下游舊流路與主流重新連結。
4. 實施還地於河(私有地徵收、都市更新)。

第三節 生態多樣性提昇策略

一、陸域動植物生態

根據第六章第三節，依據棲地現況分析與敏感棲地指認結果，景美溪於動物園和一壽橋切分成上中下游 3 個溪段。本章節延續此景美溪三大溪段棲地環境與生態系功能概況盤點、生態課題彙整，擬定短期與中長期生態多樣性提昇策略見表 7.3-1。

無論上中下游，短期策略主要以保留、維持為主，如保留敏感棲地、維持近自然棲地面積；而中長期策略則以擴大、增加和提昇為主，如擴大近自然棲地面積、提昇公園綠地與開放空間棲地品質。而考量部分策略內容需奠基於試驗成果並進行調整，故先行於短期策略中提出示範試驗；另外在積極面之部分，短期應規劃盤點閒置或公用空間、評估棲地營造可行性之工作，以利中長期計畫執行棲地營造相關工作。

(一) 短期生態多樣性提升策略

在短期生態多樣性提升策略中，本計畫即對應各溪段特性，研擬因應之目標、與策略行動策略。考量執行期程、方案成效確認、對未來方向回饋、可執行性與涉及橫向單位等考量，優先以「1-3 年內可完成階段任務」、「具有適宜確認之目標」、「主辦單位所轄區域」與「初步對應生態系服務價值」為目標與策略設定方向。

1. 上游（動物園以上河段）

對於上游棲地來看，短期目標設定以保留對陸域動物可利用之近自然棲地為主，特別是楠榕林帶，避免其再遭受工程開發或其他開發擾動影響而消失。主要行動策略上則結合陸域植被部分，修訂、彙整局內未來相關景觀營造規劃構想，並整合其他單位之管理使用分區原則，指認上述棲地並確保未來管理方針與友善工程原則。另外亦盤點閒置或可用之公共空間，在獲得地區共識前提下，擬定棲地營造計畫，以做為未來逐步連結、擴大既有自然棲地之基礎。而在成效評估部分，則以楠榕林內森林性物種(鳥類、蝶類)組成多樣性作為指標，以確認其是否確實受到保護。

2. 中游（一壽橋~動物園河段）

對於中游棲地，短期目標則設定以保留尚存之近自然棲地、維護提升都市綠地生態系功能、並逐步嘗試將人工低水護岸恢復為自然棲地。行動策略上，則保留既有非外來種優勢之濱溪林帶，對於未來種優勢之草地則進行外來種移除和原生復育試驗，以提供濱溪帶多樣性之動物棲地。對於公園綠地，則修訂生態友善之管理原則，並利用邊緣區域進行棲地營造，以維護如保育類黃鸝等棲地。既有之人工低水護岸，則評估、選擇較無安全或居民疑慮地區，開始試行移除與恢復自然濱溪帶之作業。而在成效評估部分，低水護岸與濱溪草地改善之指標以濱溪帶動物類群兩棲類與蜻蜓類多樣性為優先。公園綠地部分，則以保育類鳥類黃鸝以及鳥類，做為樹林綠帶指標；而植被多樣性改善部分則以蝶類多樣性為指標。

3. 下游（一壽橋以下河段）

下游棲地人為干擾更多之區域，短期目標設定同樣包含保留近自然之濱溪植被帶、管理提升都市綠地之生態功能，並且逐步改善匯流口棲地環境使其更適宜讓親水性物種利用。在策略上，除包含保留既有非外來種優勢之濱溪林帶、對於未來種優勢之草地則進行外來種移除和原生復育試驗、以生態友善方式與棲地營造原則管理都會綠地公園外，亦逐步改善匯流口河道棲地現況如減緩高低落差、恢復低灘地環境等，以營造更為多樣、適宜親水性爬蟲類、水鳥與蜻蜓等物種之棲地。針對匯流口之改善指標，以水鳥與蜻蜓種類組成與多樣性作為改善指標。其他目標與中流環境類似者，則使用同樣指標以評估成效。

(二) 中長期生態多樣性提升策略

在中長期生態多樣性提升策略中，本計畫同樣對應各溪段特性，研擬因應之目標、與策略行動策略。考量執行期程、方案成效確認、對未來方向回饋、可執行性與涉及橫向單位等考量，將「適宜規劃於 5-20 年內完成之任務」、「需持續操作與回饋修正」、「可能牽涉跨單位整合」與「對應計畫長期願景」等考量，作為制訂中長期生態多樣性提升之目標與策略設定方向。

1. 上游 (動物園以上河段)

對於上游棲地來看，中長期目標設定以擴大、連結對陸域動物可利用之近自然棲地為主，以提升短期目標中所保留之近自然棲地，並同時包含森林棲地與水域河道棲地。主要行動策略上則結合陸域植被部分，持續進行棲地改善與連結作業，特別是濱溪植被帶與鄰近自然森林之連結。另外對於已人工化之小型溪流，則逐步盤點、推動其可能進行改善或結構近自然化之作業，以恢復自然溪澗環境。而在成效評估部分，森林連結、改善除既有森林性物種(鳥類、蝶類)組成多樣性外，亦可視改善作業內容增加森林性保育類蛙類(臺北樹蛙、翡翠樹蛙)與中型哺乳類以確認改善成效。惟後兩者指標選用，需在能連結鄰近大面積山區森林時方有意義。另外對於人工小型化溪澗之改善，則可以蜻蜓類、兩棲類之組成與種類多樣性作為評估指標。

2. 中游（一壽橋~動物園河段）

對於中游棲地，中長期目標則設定以持續維護、提升都市綠地生態系功能、以及將人工低水護岸恢復為自然棲地作業，並改善河相恢復自然湍瀨系統。行動策略上，將濱溪植被帶恢復為原生草種、灌木為優勢之棲地。對於公園綠地，則持續維護、增益其作為保育類動物都會庇護棲地之功能。除持續進行人工低水護岸改善成為自然濱溪綠帶之外，亦透過河相經營作業恢復湍瀨系統，使河道內棲地多樣化，提供親水性陸域動物如斑龜、水鳥等棲息、覓食區域。在成效評估上，則可以斑龜數量與生息狀態、水鳥種類與組成作為成效評估指標。

3. 下游（一壽橋以下河段）

而下游棲地人為干擾更多之區域，在中長期目標上，則設定同樣包含保留近自然之濱溪植被帶、管理提升都市綠地之生態功能，並且持續維護匯流口棲地使其能持續發揮生態多樣性之功能。在策略上，則盤點、結合臺北市內閒置空地，選擇可連結棲地、近濱溪帶適合之處進行棲地營造，將濱溪植被帶恢復為原生草種、灌木為優勢之棲地。對於都會綠地公園，則以結合在地社區進行經營方式，締結夥伴關係，共同投入景美河流域進行經營管理，以及發揮環境教育、自然休閒等功能。另外，除維護已改善之匯流口河道棲地外，並同樣透過河相營造改善既有景美溪刷深情形，使其河道棲地多樣化。評估上同樣可以水鳥與蜻蜓種類組成與多樣性作為改善指標，另亦可納入其他親水性爬蟲類如保育類草花蛇。其他目標與中流環境類似者，則使用同樣指標以評估成效。

表 7.3-1 景美溪短期與中長期生態多樣性提昇策略(植物生態)

溪段 範圍	棲地與生態系功能概況	課題	目標與行動			
			短期		中長期	
			目標	行動與策略	目標	行動與策略
上游 動物園以上	<ul style="list-style-type: none"> 水利構造物較少，近自然棲地較多，並分布物種多樣性高、原生植被優勢的敏感環境(楠榕林、芒草地) 棲地品質較佳、生態系功能較完整 	<ul style="list-style-type: none"> 森林破碎化 敏感棲地限縮且分布零碎 	<ul style="list-style-type: none"> 保留楠榕林與芒草地 維持近自然棲地範圍與比例 避免陸域動物棲地受擾動消失 	<ul style="list-style-type: none"> 指認優先保留區塊 依棲地敏感度擬定生態友善營造原則與對策 盤點閒置或公用空間，評估棲地營造可行性 	<ul style="list-style-type: none"> 擴大近自然棲地面積 連結濱溪帶與周邊森林 人工化之小型溪流改善 	<ul style="list-style-type: none"> 連接受切割、破碎棲地，提升森林棲地面積並使動物族群得以往來 執行近棲地營造與棲地品質恢復計畫(外來種移除、原生種培育與補植) 逐步改善小型溪流人工化狀態，恢復自然溪澗等動物可利用棲地
中游 動物園至一壽	<ul style="list-style-type: none"> 水利構造物多，河道限縮，近自然棲地較少。低水護岸下多為外來種(象草)優勢草地，原生種(開卡蘆、甜根子草)草地則偶分布；低水護岸上則多為都 	<ul style="list-style-type: none"> 近自然棲地較少 都市綠地與開放空間棲地品質有待改善 外來種優勢草地 	<ul style="list-style-type: none"> 保留原生種草地 增加近自然棲地面積 限縮外來種草地面積 	<ul style="list-style-type: none"> 依棲地敏感度擬定生態友善營造原則與對策 開始移除低水護岸，創造多樣性濱溪動植物棲地 規劃都市綠地與開放空間低維管環境，維護其稀有 	<ul style="list-style-type: none"> 恢復溪段自然湍瀨系統等親水性爬蟲類、水鳥可利用之棲地 增加原生種草地面積 	<ul style="list-style-type: none"> 持續移除低水護岸 依據河相原理，恢復自然河道，提供多樣化溪流內棲地 執行都市綠地與開放空間低維管環境

溪段 範圍	棲地與生態系功能概況	課題	目標與行動			
			短期		中長期	
			目標	行動與策略	目標	行動與策略
橋	<p>市綠地與開放空間</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 棲地品質中等、生態系功能普通 	與灌叢比例高		<p>物種(黃鸝等)庇護功能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 進行外來草種移除和原生草種培育試驗 	<ul style="list-style-type: none"> ● 提升都市綠地與開放空間棲地品質 ● 降低外來種草地面積 	<p>營造</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 執行外來種移除與原生種補植等維管工作
下游 一壽橋至新店溪	<ul style="list-style-type: none"> ● 水利構造物多，河道限縮，近自然棲地較少。低水護岸下多為外來種(象草)優勢草地，原生種(開卡蘆、甜根子草)草地則偶分布；低水護岸上腹地小，分布狹長的河畔林帶 ● 棲地品質中等、生態系功能普通 	<ul style="list-style-type: none"> ● 近自然棲地較少 ● 都市綠地與開放空間棲地品質有待改善 ● 外來種優勢草地比例高 ● 低水護岸上腹地有限，棲地營造較受限制 	<ul style="list-style-type: none"> ● 保留原生種草地 ● 增加近自然棲地面積 ● 限縮外來種草地面積 ● 減緩河道兩極化課題，營造近自然緩坡等動物棲地 	<ul style="list-style-type: none"> ● 依棲地敏感度擬定生態友善工程原則與對策 ● 開始移除低水護岸 ● 規劃都市綠地與開放空間低維管環境 ● 創造匯流口帶緩坡降河岸，營造濕地性多樣性親水動物棲地 ● 進行外來草種移除和原生草種培育試驗 ● 盤點閒置或公用空間，評估棲地營造可行性 	<ul style="list-style-type: none"> ● 增加原生種草地面積 ● 提升都市綠地與開放空間棲地品質 ● 降低外來種草地面積 ● 維持匯流口近自然緩坡之濕地生態功能 	<ul style="list-style-type: none"> ● 持續移除低水護岸 ● 執行都市綠地與開放空間低維管環境營造 ● 執行外來種移除與原生種補植等維管工作 ● 持續投入低度維護管理作業，確認已營造之濕地生態功能得以持續發揮

二、水域動物生態

(一) 短期生態多樣性提升策略

參照 101~106 年臺北市生物多樣性指標調查計畫(李, 2012~2018), 統計 2008 年至 2017 年於景美溪文山區段小坑溪、萬壽橋、恆光橋之魚類相組成, 可見除景美溪支流小坑溪流域以外, 主流河道之外來種占比普遍高於 7 成以上, 尤以含雜交吳郭魚種群在內之麗魚科(或稱慈鯛科)為主要優勢類群, 種源主要來自於新店溪主流經匯流口上溯並可能有少量現地放生行為(圖 7.3-1, 圖 7.3-2)。

兼因萬壽橋以降之河床底質多以淤泥為主, 少見不同粒徑之石塊, 水質略顯混濁(李, 2013)(圖 7.3-3), 麗魚科等外來魚種仍可適應劣化之環境, 卻難以提供多種原生溪流魚類之主要食物來源(石塊表面附著之藻類、水生昆蟲), 水流流速過緩亦導致河川新陳代謝緩慢、水質劣化、水溫於夏季普遍偏高等負面現象。於是外來種群耗盡現地僅有之剩餘資源(空間、食物來源), 原生種群同時面臨外來種群資源掠奪與環境持續劣化之壓力, 最終破壞景美溪穩定、健康之自然生態系。



圖 7.3-1 麗魚科佔據景美溪流域沿岸水域棲地空間現況

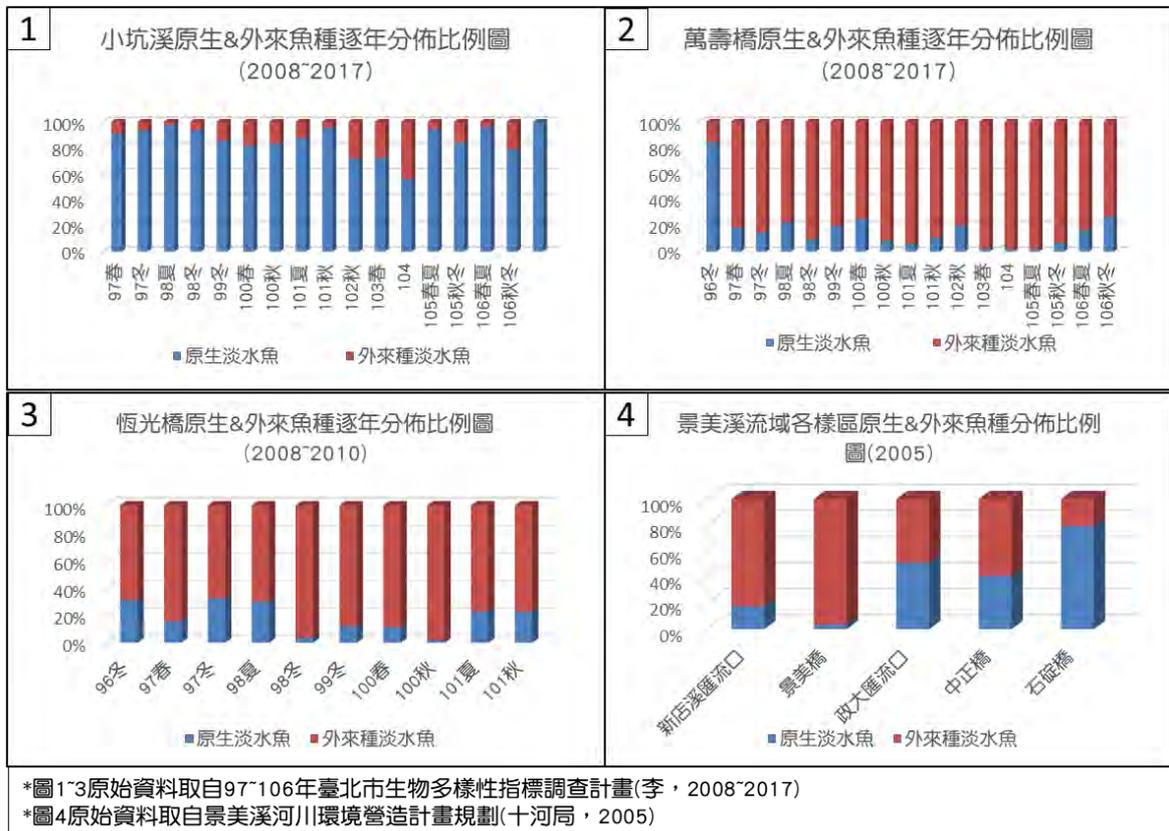


圖 7.3-2 景美溪流域各年度外來種淡水魚分布比例圖



圖 7.3-3 景美溪泥質溪床水色混濁現況

如需回復景美溪之水域生態環境，務必從物理棲地、化學水質、生物組成等三大面向進行改善，除化學水質面需提升下游接管率，減少沿岸民生用水排放之外，以下簡述物理棲地與生物組成面向之短期改善策略。

1. 物理棲地面向：

首重於改善現況單一化、劣化之水域棲地環境，藉由增加河床底質粗粒徑之石塊比例，協助附著藻種生長與增加水生無脊椎動物(蝦蟹類、水生昆蟲)多孔隙藏匿空間，建立穩定族群，增加藻食性、雜食性魚類主要食物來源。營造高流速、瀨區比例，除減少水體中有機物質沉澱或浮游藻類滯留外，亦可降低水溫變動幅度。

2. 生物組成面向

(1) 外來種移除：

首重於短時間降低景美溪文山區段之外來種族群比例，針對外來種麗魚科族群喜群聚之深潭處進行強力之高頻度移除作業，如設置定置網、流刺網或船支搭配電魚設備等移除方式，期能於短期高效率降低現地外來種比例，建議每月至少執行一次避免因間隔時間過長使外來種繁殖導致族群持續擴張。

(2) 下游固床工設立

於下游近匯流處設置砌石斜坡式固床工程(圖 7.3-4)，除可增加下游河川曝氣量與提供爬鰍科等嗜急流性魚類合適棲地外，更可排擠非善泳外來種麗魚科魚類由新店溪進入景美流域，固床工程表面於常水位之流速需高於 1m/s 以上，對於臨界泳速介於 0.30~0.46m/s 之麗魚科魚類(虞、張，2009)為一高強度之阻隔屏障，但對於景美溪原生優勢魚種如臺灣鬚鱧、臺灣石鱸之突進泳速分別可達 2.4m/s(莊等，2001)、1.63m/s(葉，2010)，足以確保原生溪魚溯河廊道。



圖 7.3-4 斜坡式砌石固床工示意圖

(3) 地方宣導

可同時搭配設立解說牌，並邀集在地居民安排環境教育活動，宣導外來種移除之生態意義並提倡原生魚種釣遊現地放生行為，避免因人為投放導致外來種移除效益不彰，同時凝聚向心力，帶動在地居民對環境之關愛。

短期計畫目標為水域棲地環境營造完成，河床底質與水流型態皆可呈現多樣化。但河川營造工程與外來種高強度移除作業必然會持續干擾少數原生魚類之生息環境，原生族群必定難以有明顯回復跡象，故不建議短期計畫納入原生魚種復育目標。

(二) 中長期生態多樣性提升策略

中長期計畫目標為促使水域生態棲地趨於穩定，提供原生水域動物建立穩定族群，完善景美溪文山區段之自然水域生態系，並設立指標物種以反映生態回復概況，指標物種選用特有種臺灣石鱸(圖 7.3-5)。擇選之標準與其生態意義詳見表 7.3-2。水域生態整體的短、中長期改善策略，可見表 7.3-3。

1. 物理棲地面向：

中長期階段待河川環境營造完成後，景美溪文山區段理應具備原生水域動物建立穩定族群之合適棲地，故後續計畫應以降低河床、水體之持續擾動為主要前提，務求保留原生水域動物穩定、低人為干擾之永續生存空間。短時間內避免長期河川行水區施工作業。

2. 生物組成面向累積沖淤變化情形

(1) 外來種移除：

外來種族群至中長期階段應經高頻度移除作業降低至一定程度比例，人工移除作業仍須持續進行，可降低強度與頻度，如以岸邊投網或短距離沿岸電魚作業取代定置網、流刺網等漁法，以每季至少 1 次取代每月至少 1 次，並定期分析移除成效持續檢討改善。

(2) 地方宣導：

地方宣導行動仍可持續安排，藉由環境教育課程宣導水域生態復育成果，並搭配野外實際操作，介紹水域生態正確觀念原生生物種類並示範外來魚種移除作業。

(3) 水域生態監測：

於河川環境營造作業完成後，每季應至少辦理 1 次水域生態調查，樣站分布需涵蓋景美溪文山段上、中、下游，樣站位置與努力量需固定。藉水域生態調查成果如指標生物族群回復趨勢，解析河川生態復育概況，並提出檢討與改善方案。

表 7.3-2 景美溪指標物種擇選標準

#	擇選標準項目	擇選項目生態意義						
1	排除景美橋外單一樣站以上未有採獲之物種	排除因海拔、地理限制等難以控制變因影響物種分佈						
2	擇選優勢族群佔比較高之物種	排除因繁殖特性、棲地空間需求而使一定範圍內比例本就稀少之物種						
3	選擇環境需求條件較高之物種	突顯環境復育成效，排除環境需求較低之物種						
4	生態背景資料較為充足之物種	排除生活史、棲地需求尚未有足夠研究資料之物種，避免以臆測、高度不確定性之分析方式反映生態回復概況						
2005~2017 年景美溪原生魚類紅皮書&優勢物種比例對照								
物種	樣站	景美橋	恆光橋		萬壽橋		政大匯流口	
			數量	比例	數量	比例	數量	比例
非紅皮書	臺灣石鱸 (指標生物)	0	5.8	50.4%	0.2	4.5%	6.5	76.5%
	臺灣鬚鱨	0	2.3	20.0%	0.76	16.9%	2	23.5%
紅皮書	長脂擬鱧	0	0	0.0%	0.24	5.3%	0	0.0%
	纓口臺鯿	0	1.7	14.8%	0.29	6.5%	0	0.0%
	圓吻鮠	0	0	0.0%	2.94	65.5%	0	0.0%
	短吻小鰾鮡	0	1.2	10.4%	0	0.0%	0	0.0%
	臺灣白甲魚	0	0.3	2.6%	0.06	1.3%	0	0.0%
	鯰	0	0.2	1.7%	0	0.0%	0	0.0%



圖 7.3-5 指標物種臺灣石鱚

表 7.3-3 水域生態短中長期改善策略

計畫項目	短期(1-3 年)			中長期(5-20 年)			
	計畫內容	生態效益	計畫目標	計畫項目	計畫內容	生態效益	計畫目標
下游近匯流處設置砌石斜坡固床工	材質取用自然資材塊石，並已不滿漿為原則	增加下游河川曝氣量與提供爬鰍科等嗜急流性魚類合適棲地	(1) 水域環境營造完成，粒徑多樣性、水流型態多樣化。 (2) 河川營造工程與外來種移除作業必然會持續干擾少數原生魚類之生息環境，原生物種族群必定難以有明顯回復跡象，不建議短期計畫納入原生魚種復育目標	降低河床擾動	避免進行長期施工作業	短期計畫已完成後，為提供原生魚種穩定之復育棲地	(1) 水域生態棲地趨於穩定 (2) 作為指標物種之臺灣石鱸族群數量穩定上升
	設置斜坡式固床工總體高度約於 1m 左右	排擠非善泳外來種魚類由新店溪進入景美溪流域，確保原生種溪魚溯河廊道		外來種持續人工移除	可降低移除強度與頻度，但仍持續進行移除作業	維持原生種族群比例，避免外來物種過度擴張	
	常水位之流速應高於 1m/s 以上，1.5m/s 以下						
河川整體環境營造	增加底質粗粒徑石塊比例，營造底質多樣性	幫助藻食性魚類覓得食物來源，製造多孔隙供水域動物棲息		地方宣導	持續安排環境教育課程宣導水域生態復育概況並搭配野外實際操作。	藉由傳達環境保護正確觀念，與當地民眾合作守護環境	
	增加高流速、瀨區比例	減少有機物或浮游藻類滯留，降低水溫變動幅度					
外來種人工移除	於外來種麗魚科群聚之深潭處進行強力高頻度移除作業	避免因間隔時間過長使外來種繁殖而族群擴張		水域生態監測	每季至少辦理 1 次水域生態調查，樣站分布需涵蓋景美溪文山段上、中、下游，樣站位置與努力量需固定。	藉由水域生態調查成果如指標生物族群回復趨勢，解析河川生態復育概況，並提出檢討與改善方案。	
地方宣導	設立解說牌宣導外來種移除之生態意義，並安排環境教育提倡原生魚種釣遊現地放生	避免因人為投放導致外來種移除效益不彰，同時凝聚向心力，帶動在地居民對環境之關愛					

第四節 土地使用管理策略

一、短期

(一) 河川區域範圍使用管理

- 1.河川區域線及河川區內無主地或私人用地調查現況濫墾、濫建行為。
- 2.修改「河川區域種植規定」，配合維管計畫。

(二) 河道土地使用重新調整

依現況土地使用、生態價值、河項調整既有河濱高灘地使用，建立劃分原則與範圍。

(三) 河川集水區範圍土地整合規劃設計

盤點及整合河川流域或區域排水集水區域內之公有地、公共設施用地，配合私有地更新機會，強化滯洪功能，共同負擔降雨徑流。

(四) 盤點地方水文化價值

盤點社區盤點河道舊渡口、河道遺線等水文化設施位置，納入河道土地使用。

(五) 強化民眾親水機會

盤點及指認連接周邊社區連接堤內外之重要親水動線、出入口、階梯位置及現況使用情形，作為後續納入河道土地使用規劃設計參考。

二、中長期

(一) 河川區域範圍使用管理

河川區域線及河川區內無主地或私人用地評估徵收或輔導遷移管理。

(二) 河川集水區範圍土地整合規劃設計

針對河川流域或區域排水集水區域內之公有地、公共設施用地進行改造，或引導周邊私有地更新時，應強化滯洪功能，共同負擔降雨徑流。

(三) 重塑地方水文化價值

河道舊渡口、河道遺線等水文化設施風貌重塑或增設，打造水文化見學基地。

(四) 建構民眾親水機會

針對社區重要親水路徑、出入口等進行景觀綠美化，強化路線出入口指引及舒適度。

第五節 後續維護管理方式

一、河相恢復

前文提到過往水利工程在缺乏河相考量下，疏濬工程做法造成河道難以維持長期的動態平衡狀態，進一步導致河道兩極化、潭賴棲地系統消失等問題，本計畫參考節錄 108 年水利署水利規劃試驗所「河相學應用於河川治理規劃參考手冊」中有關河道疏濬原則，作為恢復景美溪河相參考，包含：

(一) 優先考慮不疏濬的零方案

河道內土砂在許多時候並非致災因子，是防災消能的要素。疏濬的規劃若能依循專業的決策流程，就不易受地方居民期望、產業壓力等因素左右。

(二) 除緊急應變外不連年疏濬

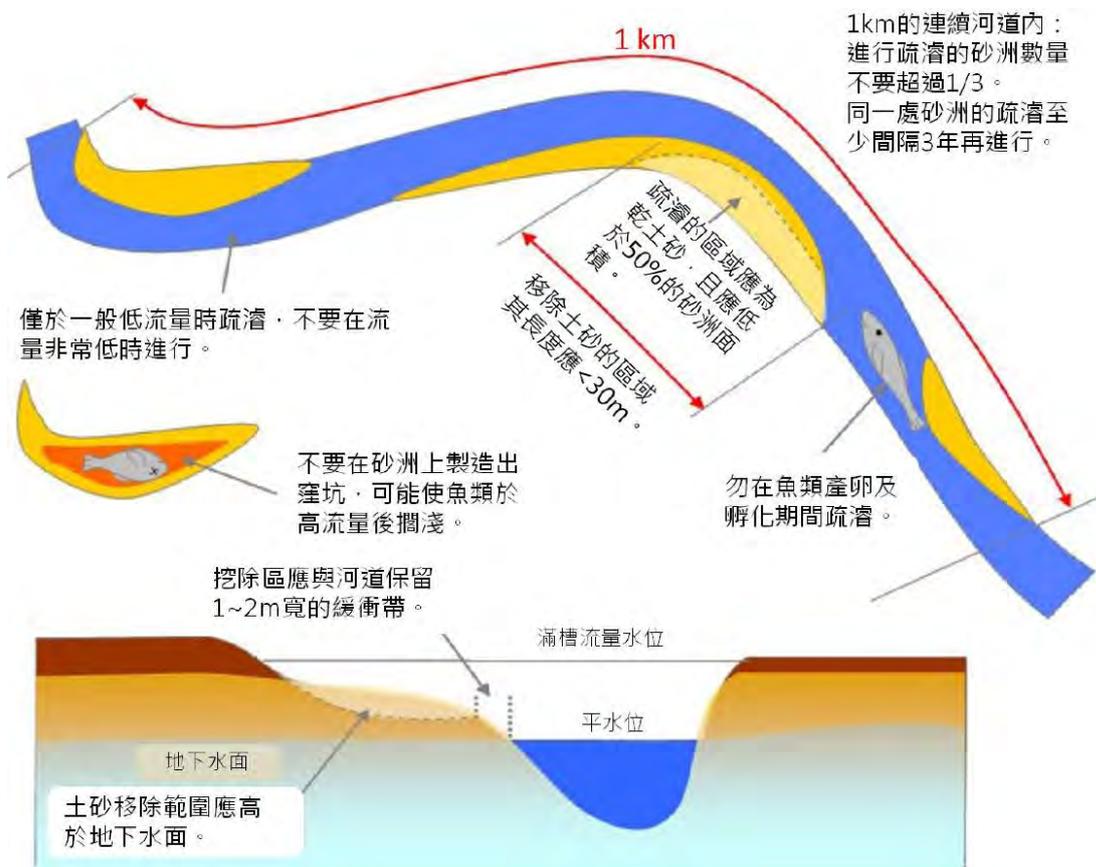
疏濬可作為緊急應變對策，但不宜作為常態管理措施。除了在大規模土砂災害後因保全重要聚落及橋樑道路做的疏濬工程之外，應盡量避免對同一河段大規模且頻繁的疏濬。密集的疏濬會破壞河川長期的土砂平衡，引起河床深槽化及河岸沖刷問題。

(三) 疏濬頻率盡量低於三年一次

原則上同一河段的疏濬頻率應控制在三年一次以下。健康的灘地每 1~2 年即會被中小型洪水溢淹，使植被維持在草本或小型灌木，而不致陸化成林影響通洪。若連續三年沒有洪水，且可能危及通洪，才需要疏濬與植生管理。

(四) 維持自然低水流路與水質

除河床已遭埋積之大型土砂事件外，疏濬應避開低水流路，只挖掘灘地上的乾土砂，以免水質惡化，或對潭瀨棲地直接干擾。砂洲的疏濬應強化沉砂、圍堰、遮雨、擋雨等泥水分離措施。其生態考量可參考蘇格蘭水環境條例中的砂洲土砂移除守則(詳下圖)。



資料來源：Scottish Environment Protection Agency (2016)

圖 7.5-1 蘇格蘭水環境條例中的砂洲土砂移除守則

(五) 長期淤積河段需探究根本原因

若一河段有長期的淤積趨勢，重複疏濬將耗費大量成本，需從河相與河川營力的角度探究其原因，如上游集水區的土砂來源問題，或是河幅不足或坡度變化所造成。例如考試院、世新大學兩個彎段河道較寬，成為淤沙口袋，其淤積的原因在於恆光橋以下河道明顯變窄不易淤積以及河床兩極化。

(六) 土砂資源優先於河道內利用

河道中移除的土砂可就近回歸河川系統，以減少外運成本。如補充河段中礫石維持魚類棲地，或是增強自然護岸的強度等。除了有改道風險之辮狀河沖積扇河道，否則疏濬之土砂不宜外運或標售。

二、生態棲地環境維護

為維持流域整體生態系統與棲地環境完整、動植物水域生態資源多樣性、並確保關注個體之存續，針對以上整體目標，本計畫依循「迴避、縮小、減輕、補償」四項生態思維要點擬定棲地維護管理計畫，無論於一般維管、棲地營造、規劃設計或施工，即據此檢視工作或施作為是否落實生態友善。

依循人為擾動程度與生態敏感度，本計畫將景美河流域區分成人為活動區、緩衝區與

復育區，關於分布範圍定義、位置、主要棲地類型與維護管理重點詳述如下。



圖 7.5-2 迴避、縮小、減輕、補償四項生態思維要點與內容

(一) 人為活動區(高灘地)

高灘地為景美溪主要的人為活動區域，主要指低水護岸以上、堤防以下的空間，現況多為公園綠地、球場或步道等休閒遊憩利用。針對此環境的維護管理計畫，依前小節生態多樣性提昇目標與策略、較多類似環境的中下游之目標：增加近自然棲地、提升都市綠地與開放空間棲地品質，本計畫擬定此區域後續棲地維護管理項目包括：樹木修剪與移植、外來種移除與綠地除草，執行原則與重點分述如下。

1.既有樹木管理、植栽修剪與移植

高灘地公園綠地、球場或步道為人為擾動極為頻繁的環境，但相對建成地區仍提供相對高的生態功能，如景觀植栽群、草地皆為都會區鳥類高度利用的環境。而因應景觀需求，區域內植栽可能面臨時常性之修剪。承上，棲地保護執行重點如下：

- (1) 大樹或大面積草地為生態功能相對高之微棲地，應依執行工作內容，確認與落實生態檢核「迴避、縮小、減輕與補償」四大原則與對策
- (2) 施工應做好動線規劃與樹木預防性保護措施，包括主幹、樹皮、根系等部位的各別保護，並避免週邊土壤夯實，影響生長
- (3) 擬定修剪標準作業流程，包含原植栽狀況、確認修剪目的、評估修剪規模、檢視修剪作業適期等，而修剪前應考量修剪後的植栽是否能恢復其原來植栽生長情形與樣貌
- (4) 移植工作重點包括於適期移植(春秋季)、移植至相似棲地、落實移植後養護作業。另外，修剪期間應關注全冠幅保留或自然樹型方式修剪、進行二次斷根、先修枝再搬運避免植株損傷、避免過度修剪而增加日後公共安全

風險等。

2.外來種替換或移除

計畫範圍緊鄰高度人為擾動之都會區，外來種分布比例高，而高灘地之外來種包括強勢、自行拓殖之象草、大花咸豐草等種類，或景觀需求栽植之樹木。其維護管理執行重點如下：

- (1) 針對外來入侵種，如象草，進行示範區試驗，並依試驗結果擬定移除計畫
- (2) 進行定期監測，依結果擬定清除頻度等執行細節規劃
- (3) 移除外來種工作需搭配高頻度維管工作規劃，避免造成更多外來種、對原生族群的擾動
- (4) 依原生、適生種類清單逐年替換外來景觀植栽樹木。

3.公園綠地維管

公園綠地、球場或步道等休閒遊憩利用之高灘地環境以景觀與人為利用為優先考量，然依循分區管理原則，針對不同區位之草地，維護管理執行內容如下。

- (1) 依分區維護管理原則執行，如邊陲與閒置地和其週邊之環境採相對低度維管的方式管理，如降低除草頻度，維持該環境之物種多樣性與棲地品質。
- (2) 高度人為利用之休憩空間與其週邊，可採高頻度之維管。
- (3) 採用原生或適地之草種。

(二) 緩衝區與復育區(流動水域、河畔林)

流動水域與河畔林為景美溪人為擾動程度較低、近自然棲地比例較高的區域，主要指低水護岸以下的流動水域環境，棲地類型包括水域、沙洲、濱溪草地與灌叢，另有屬陸域環境的河畔林。針對此環境的維護管理計畫，依前小節內容，援引環境較為相似的上游生態多樣性提昇目標與策略：保留敏感棲地、移除外來種，補植原生種、擴大近自然棲地、連結濱溪帶與周邊森林，本計畫擬定後續棲地維護管理項目主要為棲地保護、外來種移除，執行原則與重點分述如下。

1.棲地保護

棲地保護為維護管理計畫中最首要與重要的部分，保全棲地，便可保全其中的動植物族群與關注的個體。景美溪相對敏感的棲地類型包括水域本身、與比鄰的原生草地與灌叢、楠榕林和平地芒草地，其提供較完整的生態系服務功能，亦具備較高的棲地品質。承上，棲地保護執行重點如下：

- (1) 進行棲地營造、設計規劃或施工等人為擾動，應依循各類棲地之敏感度高低，確認與落實生態檢核「迴避、縮小、減輕與補償」四大原則與對策。
- (2) 進行棲地營造、設計規劃或施工等人為擾動，應設置敏感範圍警示帶或樹木圍籬，並依敏感棲地範圍安排施工動線、規劃工程材料與廢土堆放位置、採用適當機具等，避免造成影響。
- (3) 維管頻度依循棲地敏感高低執行，如敏感棲地應以最低頻度進行相關維管

工作。

2.外來種移除

計畫範圍緊鄰高度人為擾動之都會區，外來種分布比例高，而執行外來種移除亦應為長期規劃之工作項目，執行重點如下：

- (1) 補植或栽植之種類以原生種為主，避免選用外來種或入侵種。
- (2) 補植初期，採高頻度維管方式，抑制外來種生長。
- (3) 採低頻度與低擾動方式，逐年移除範圍內具入侵性之外來種，亦逐年補植與替換成原生種類。
- (4) 進行示範區試驗，依試驗結果擬定移除計畫。
- (5) 執行監測工作，依結果擬定與修正清除頻度等執行內容。

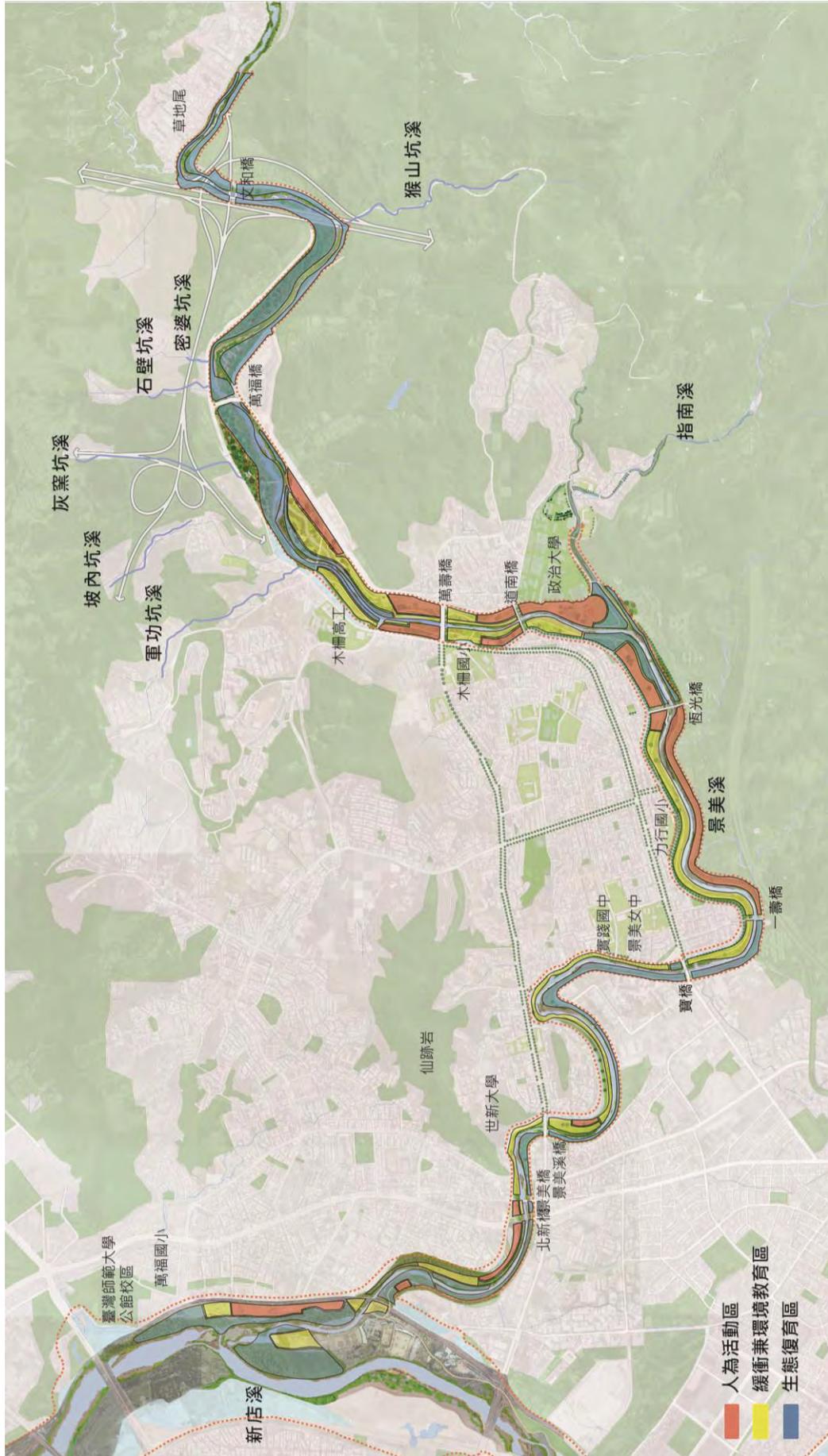


圖 7.5-3 環境維護分區管理範圍示意

(三) 整體植生維護

- 1.針對植栽分類(喬木類、灌木類、草本類、地被類等)，包含澆水作業、疏枝疏芽修剪、喬木巡檢、植栽健康管理、栽培介質管理、枯株移除補植、災害預防及復舊等作業項目擬定維管週期頻率。
- 2.分區除草：僅針對鄰近堤防、可能影響視覺景觀的區域進行除草，例如堤坡及距坡腳5公尺範圍的高灘地。其餘區域保留不清除，提供河濱生物穩定的棲息空間。距坡腳5公尺以外的高灘地如需清除，應採更低的清除頻度且分區分期作業，不宜短期內全面性清除。
- 3.維管避開主要繁殖期：陸域動物繁殖期以春季及夏季為多，建議除草、修剪、噴藥等作業應盡量避開每年的3~7月，避免對動物營巢及繁殖造成擾動。

三、水利防洪設施管理

(一) 堤防護岸等建造物

堤防、護岸、水門、抽水站、移動式抽水機及防汛物資定期檢查演練，尤以堤防護岸、丁壩等設施如位於河川凹岸，流路直衝下易造成衝擊，於暴雨洪水侵襲後，應進行檢查予以搶修或修復。

(二) 河床固床工等建造物

固床工位於河道縱向河段流速度較大，應定期檢視固床工流失或遭破壞，如有沖毀流失或受損時，應與移除與修復。

四、土地使用管理

(一) 河川使用管理

依據河川管理辦法第十六條第二款，禁止在河川區域、水道治理計畫用地範圍內清倒廢棄物、土。景美溪沿岸橋下有部分區域遭堆置家庭、工業用廢棄物的情況，已汙染水質及破壞環境景觀，人為巡守隊須加強實施外，有必要之時則由臺北市政府環保單位協調處理。

(二) 河川區域種植

依據「河川區域種植規定」辦理。

(三) 河道空間、設施物周邊垃圾、雜物清除，頻率建議為每周、颱風季節前後。

五、地方組織協助環境維護管理

引導週邊鄰里社區或學校自主成立巡守隊或組織，自發性維護河道環境整潔，並監督河道土地使用。有關社區河川巡守隊組織及與相關主管機關合作關係如下圖所示：



圖 7.5-4 社區河川巡守隊組織架構分工示意圖

第捌章 示範改善區基本設計成果

第一節 示範改善區基本設計

一、設計目標

(一) 創造因地制宜的自然教室

栽植原生植物 - 促進當地生物基因庫的完善

運用自然的材質 - 塑造都市中的自然環境，增加生物棲地

(二) 營造人與生物都能恣意享受 舒適生活的都市水環境

建立完整的動線系統 - 創造舒適、具多樣行走體驗的步道

拆解生硬的垂直混凝土面 - 緩降堤防坡面，提供適宜生物移動路徑

二、位置圖及現況平面圖

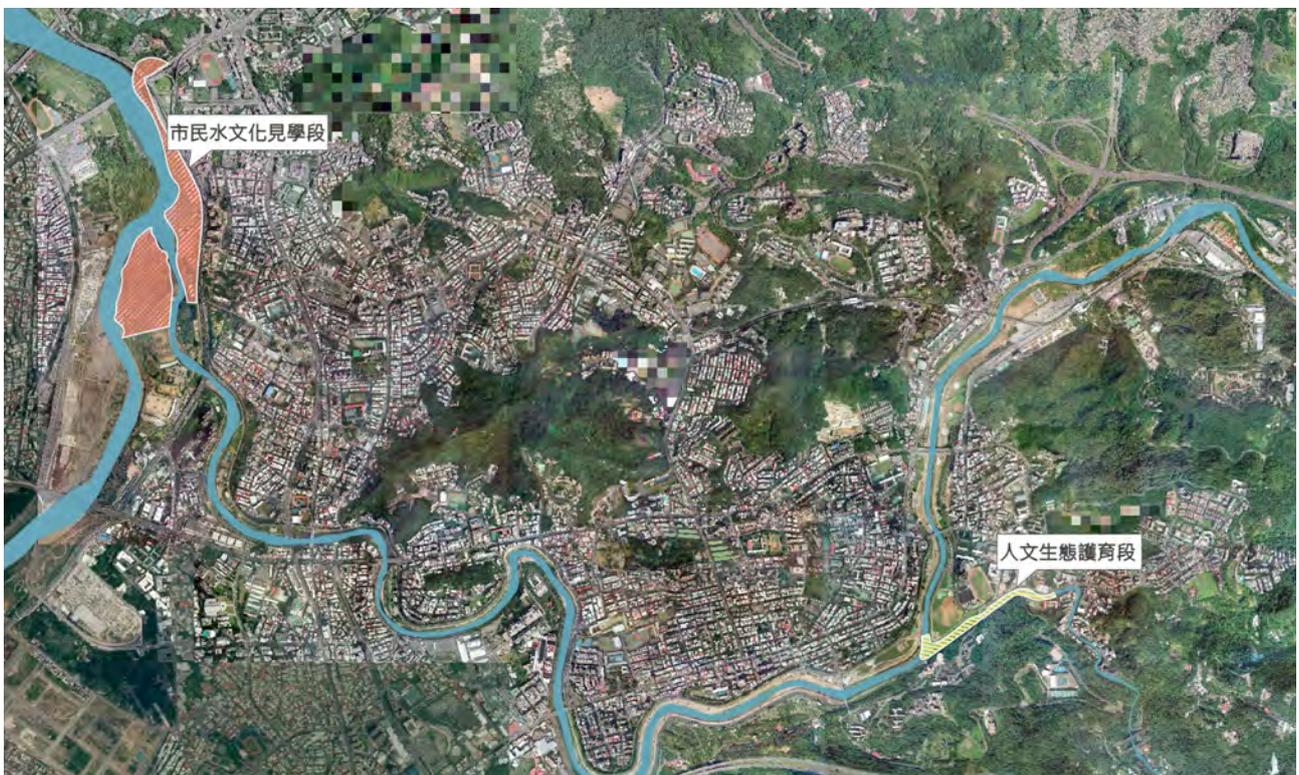


圖 8.1-1 示範改善區位置圖及現況平面圖

(一) 示範區選址

景美溪示範段之選定，其改善之效益應大於其他區段，本計畫以生態、交通、人文、議題、生活等五個面向作為評估。根據前述整體規劃內容，其中所設定的「市民水文化見學段」，在生態面向，其為新店溪與景美溪的匯流口，且河堤外腹地相較廣闊，具健全生態體系之潛力；在交通方面，鄰近萬隆、景美捷運站，且南北向有羅斯福路、環河路等為主要道路，東西向為鄰里次要道路，交通十分便捷；在歷史人文面向，堤內萬和里昔日曾為景美溪東支流的流域範圍，具有居民與水生活的記憶，至今東支流雖已全然陸化，但經文山區區長與市府提案，萬和一號公園目前正由本團隊執行公園改造，因此在議題面向，此為打開排水箱涵，重現舊河道的首要基地，極具示範性。再從生活面向來看，除羅斯福路周邊為商業用地，其餘多屬住宅用地，人為活動頻繁，並有多所國中小學，及北側鄰近師大分部，具生活及環境教育的資源與潛力。

另一處示範段選定位於「人文生態護育段」，其位於本計畫景美溪上游段，為指南溪及小坑溪匯流入景美溪之區段，因此在生態面向不僅具匯流區之生態潛力，其南側為政大後山，更扮演著水陸間的串連角色；在交通方面，可由恆光橋、渡賢橋及濟賢橋等進入此區；在人文及生活面向，此區南北側皆為政治大學校區，東南側亦有北政國中，因此此區的改造，不僅對環境有所影響，同時也可成為學生族群重要的環境教育基地。

基於上述，本計畫將示範段設定在「市民水文化見學段」及「人文生態護育段」。



圖 8.1-2 市民水文化見學段及人文生態護育段選址範圍圖

三、初步設計構想

(一) 串連 整合 生活

景美溪在區位上與人的生活空間是截然分開的，規劃構想欲藉由開放空間、綠帶的串連、步道的銜接，將居民的生活圈與景美溪畔加以整合，打造可輕鬆親近水的環境，進而閱讀水、理解水，使水重新成為社區生活、休憩的一部分。

(二) 縫補棲地 生態宜居

將原本阻隔生物及植生的三面光護岸改變成為近自然的河川護岸型式，欲藉由多樣多孔隙的自然材質、棲地型式，讓景美溪除了成為市民的遊憩、教學區域，亦成為大自然動植物的好居所。

四、設計手法

(一) 河相復育

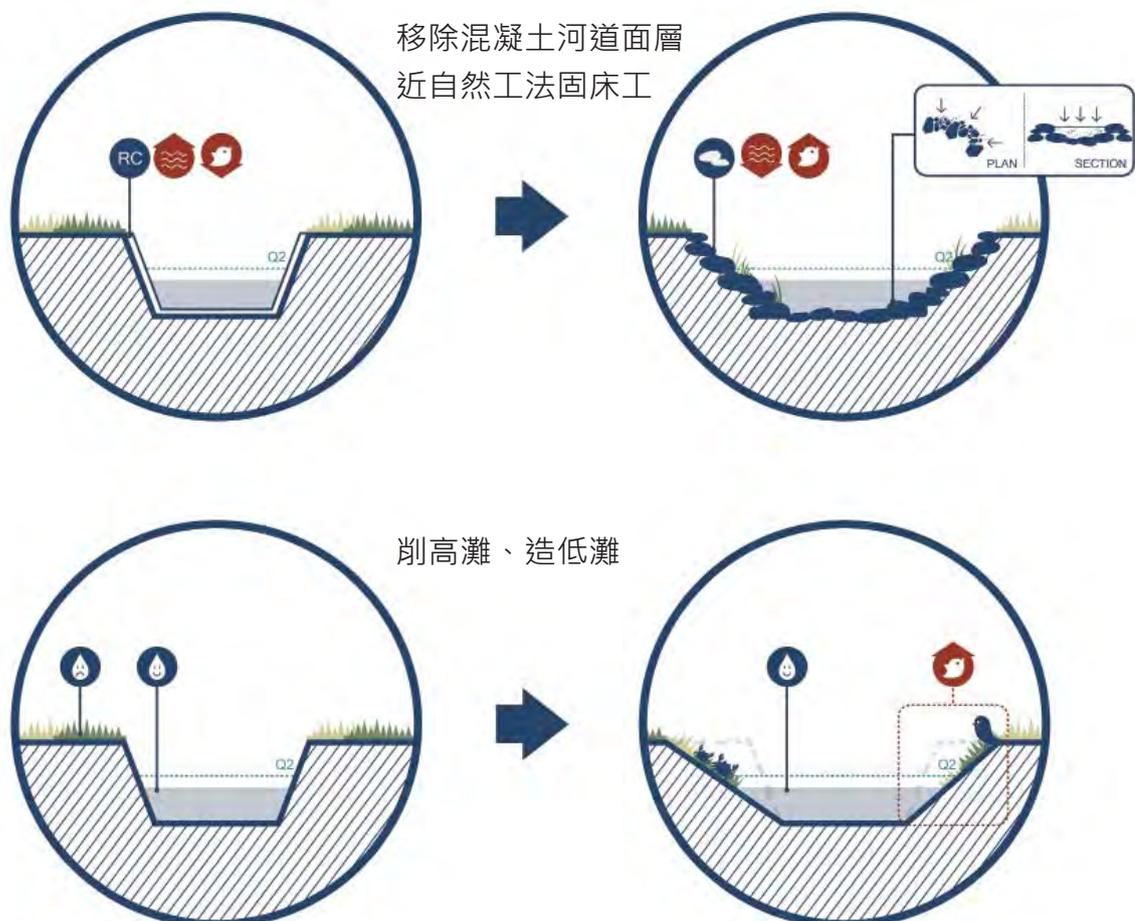
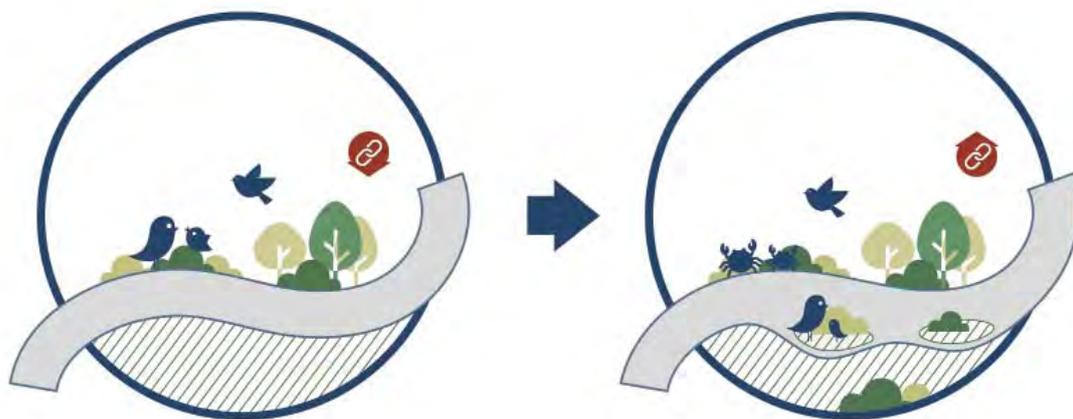


圖 8.1-3 河相復育概念圖

(二) 生態策略

水陸域連結度提升、復育、增進棲地連結



保留生態敏感區位



圖 8.1-4 生態策略概念圖

第二節 市民水文化見學段

一、基地現況分析

(一) 交通動線

基地東側為水源快速道路，連接萬華、新店等區域以及羅斯福路為主要道路，連接公館地區。萬隆、景美捷運站距離基地皆為 500 公尺步行距離內，且設有多 Ubike 站點，大眾運輸系統便利。進入此區之主要入口為二處跨堤階梯、一處天橋及一處疏散門。

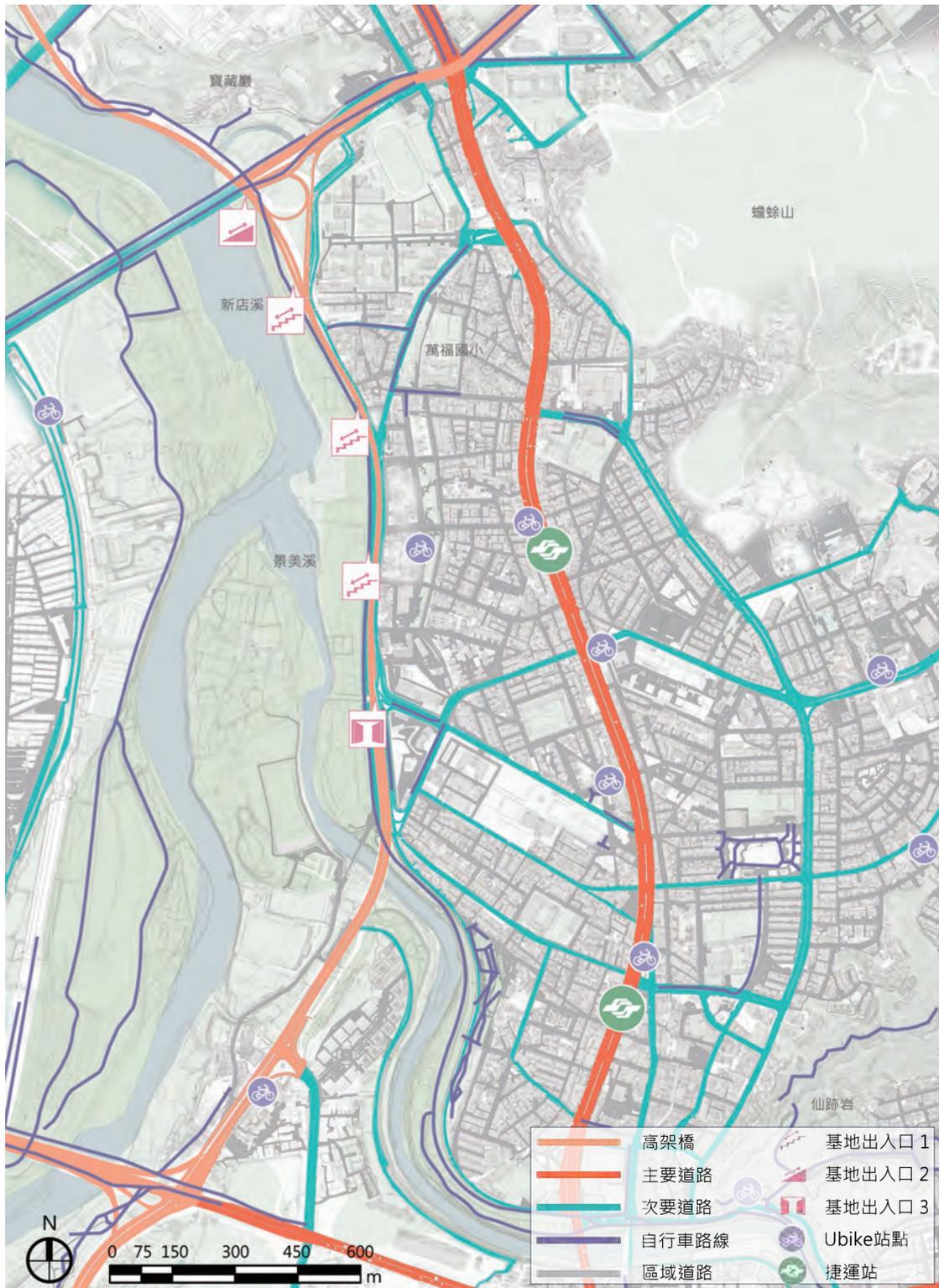


圖 8.2-1 市民水文化見學段 - 基地現況分析之交通動線圖

(二) 使用分區

基地周邊多為住宅區且鄰近多間國民小學加上北側鄰近師大分部，基地具有親近自然、休憩及校區環境教育的資源和潛力。

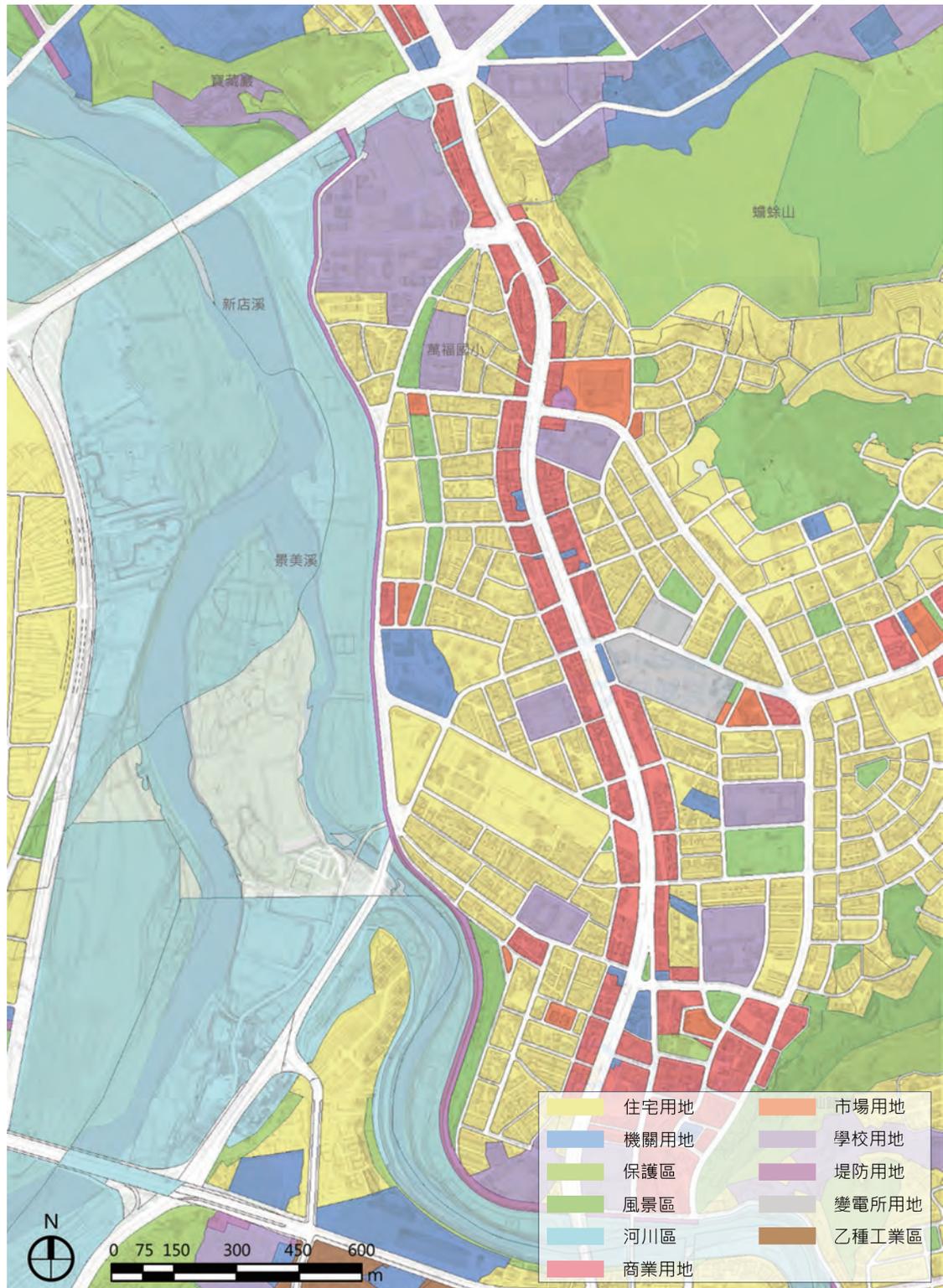


圖 8.2-2 市民水文化見學段 - 基地現況分析之使用分區圖

(三) 公私有地

基地範圍皆為公有土地，景美溪左岸側綠地有部分為無主地。



圖 8.2-3 市民水文化見學段 - 基地現況分析之公私有地圖

(四) 周邊潛力區域

基地北側為寶藏巖、東側蟾蜍山及仙跡岩環繞，周邊多文教用地及公園綠地，故基地具山陸生態串聯之潛力。

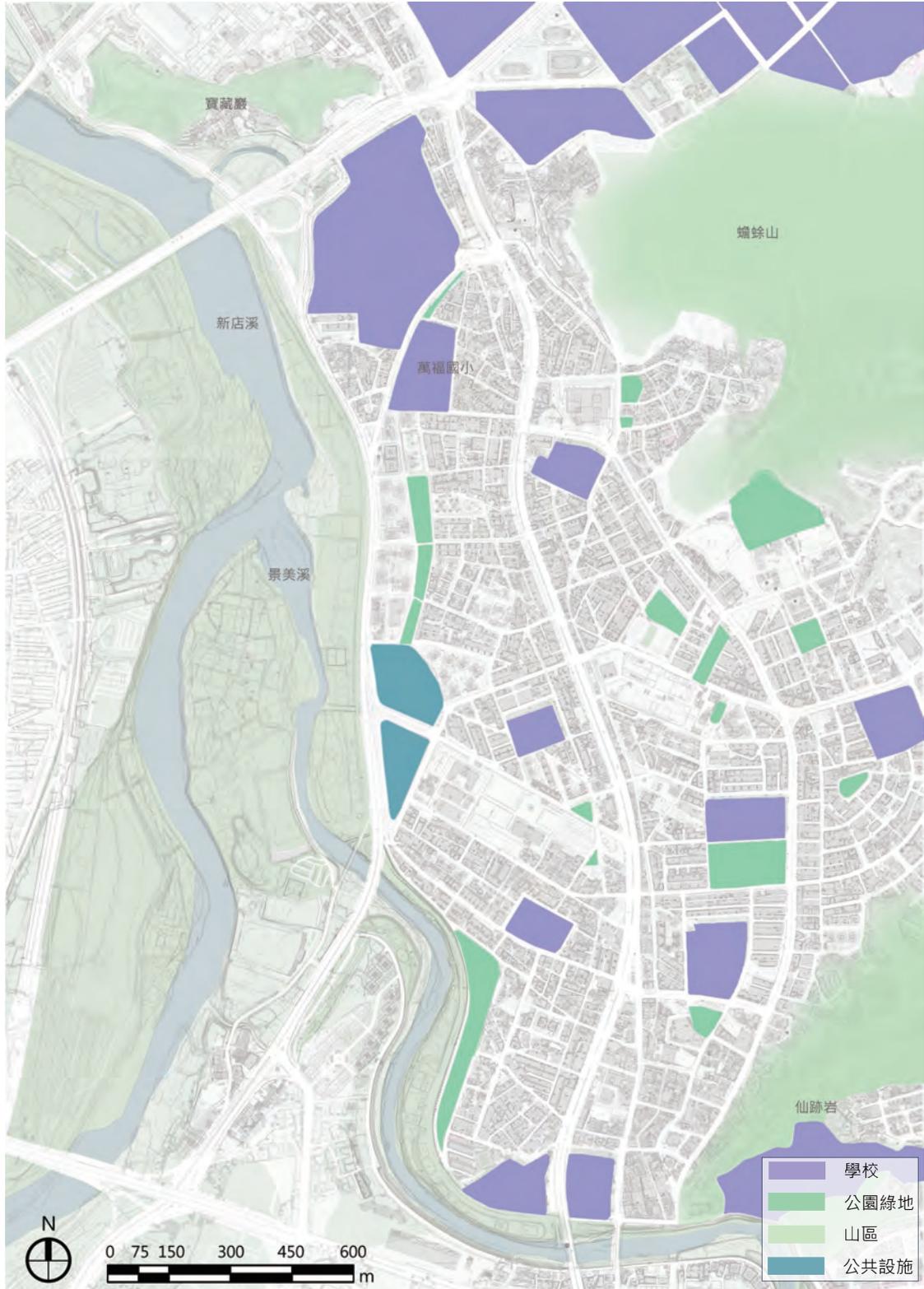


圖 8.2-4 市民水文化見學段 - 基地現況分析之周邊潛力區域圖

(五) 綜合分析

在交通方面，鄰近萬隆、景美捷運站，且多 Ubike 站點，大眾運輸系統便捷；生態方面，基地位於新店溪和景美溪匯流口，其河濱綠地可與北側寶藏巖、東側蟾蜍山、仙跡岩山系串聯；周邊用地方面，基地周邊多為住宅區、文教用地，此區改造後可提升居民的生活品質並可作為校園環境教育的資源。

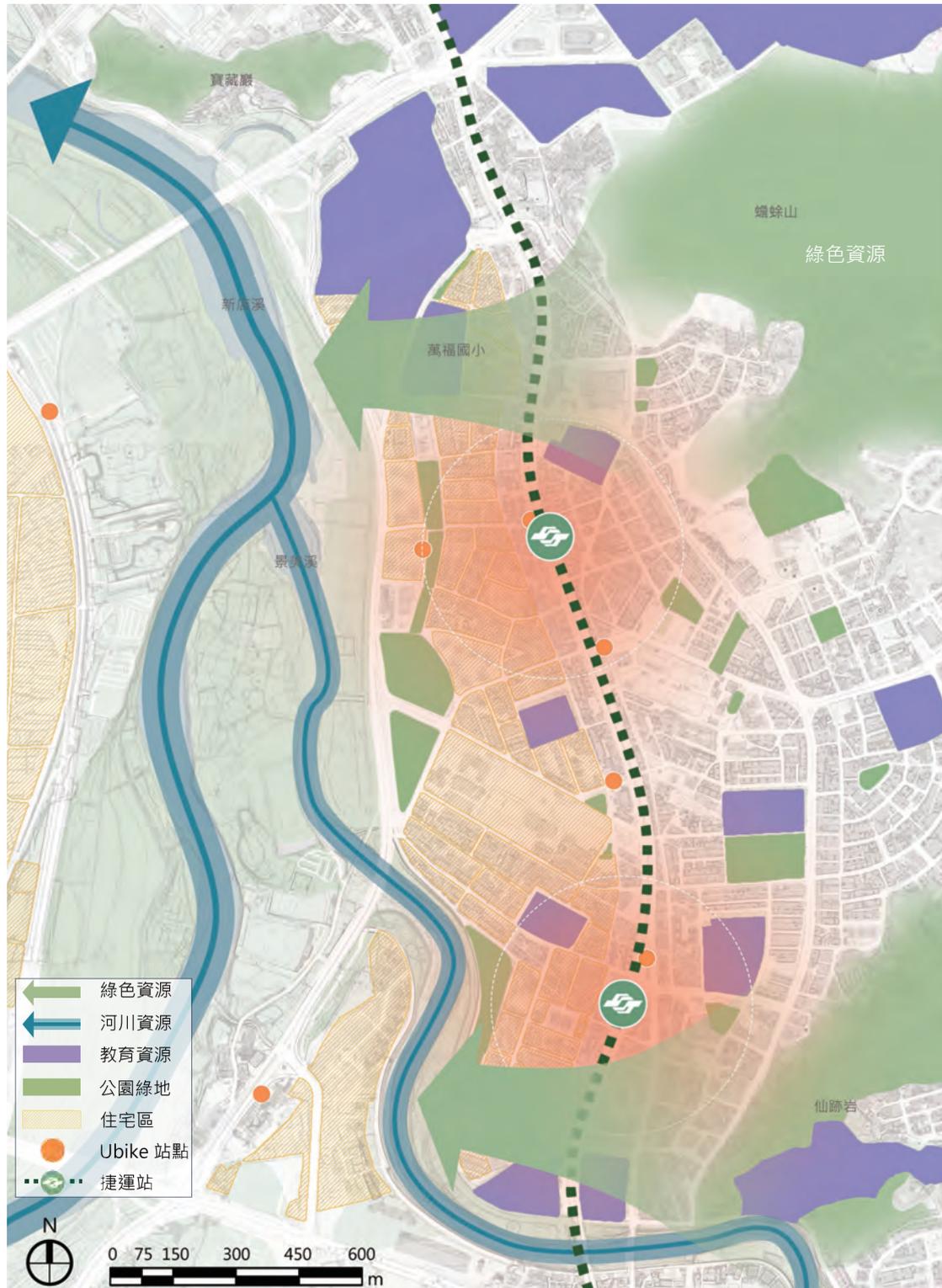


圖 8.2-5 市民水文化見學段 - 基地現況分析之綜合分析圖

(六) 現況說明

位於基地東側南北向的環河快速道路為主要道路，堤外道路主要為自行車及人行使用，是居民運動、休憩路徑。藉由天橋、階梯及疏散門作為進出口。



圖 8.2-6 市民水文化見學段 - 基地現況分析之動線圖



圖 8.2-7 市民水文化見學段 - 基地現況照片

二、工程初步設計圖說

(一) 平面配置分區說明

舒適的堤防道路

針對行人、自行車道、綠帶緩衝空間重新規劃及整理，提供順暢無礙的通行環境。

緩衝區

作為北側的生態復育區與南側的人為活動區的緩衝介面區域，為避免人為活動影響了生態復育區的植生及生物活動，故於其間留設一戶外教室緩衝區，並兼具教育機能之解說教室。

人為活動區

保留既有球場的使用及鄰水近自然棲地，兩區以自然材質步道及植栽作為介面，使球場活動的使用不至干擾棲地動植物。



圖 8.2-8 市民水文化見學段 - 平面配置分區圖

生態復育區

此區現況有活動廣場設施，經調查及工作坊討論後，其為使用率極低的區域，加上匯流口為豐富生態的潛力區域，故塑造此區為生態復育區，期對於整體生態系統有其助益。

(二) 平面配置設計說明

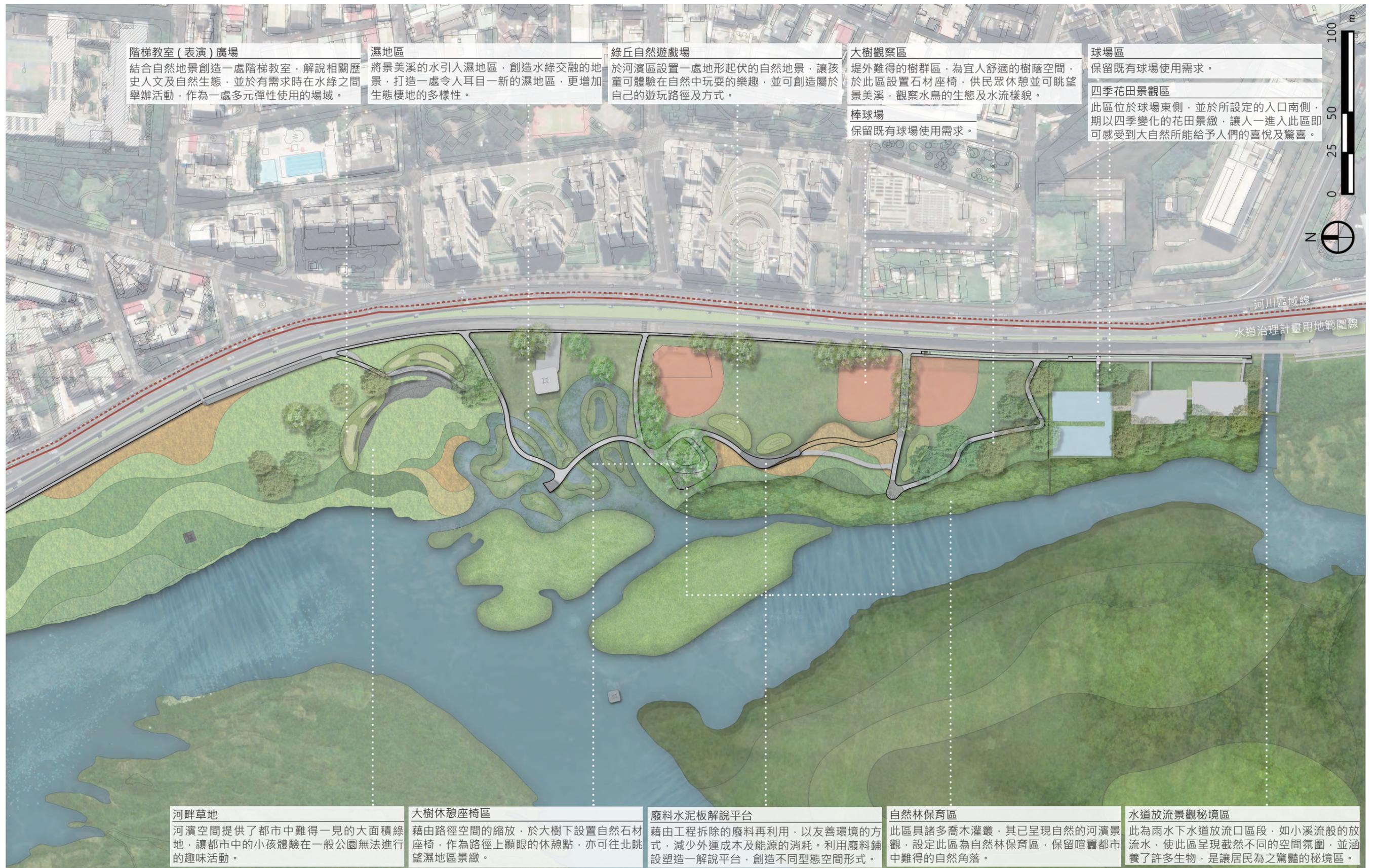


圖 8.2-9 市民水文化見學段 - 平面配置設計圖

(三) 剖面圖 1-2

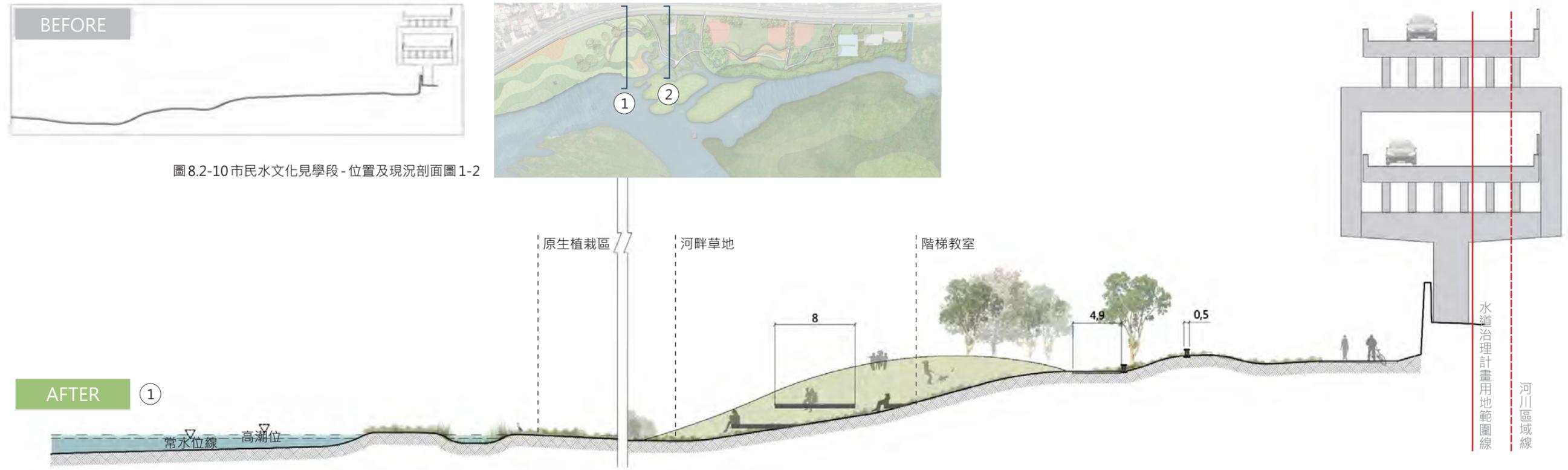


圖 8.2-10 市民水文化見學段 - 位置及現況剖面圖 1-2



圖 8.2-11 市民水文化見學段 - 設計後剖面圖 1

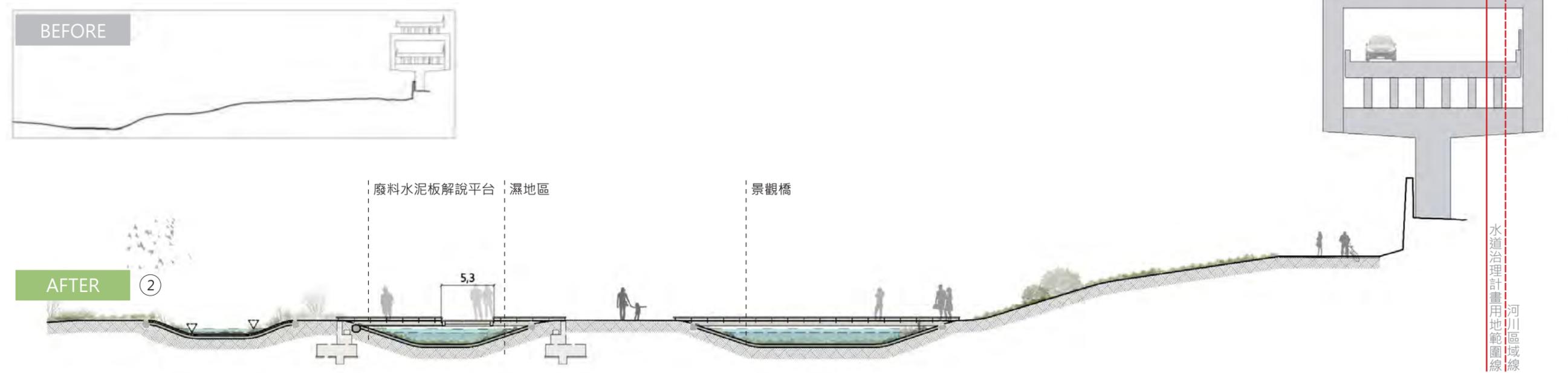


圖 8.2-12 市民水文化見學段 - 設計後剖面圖 2



(四) 剖面圖 3-4

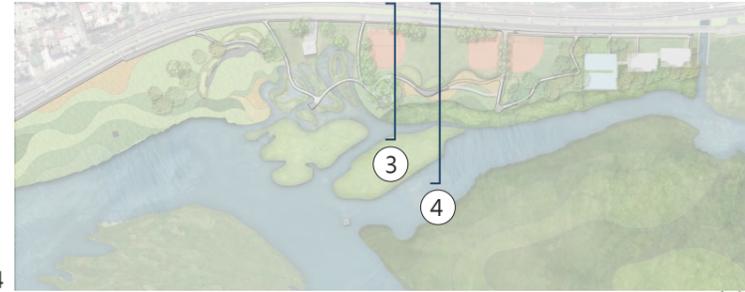
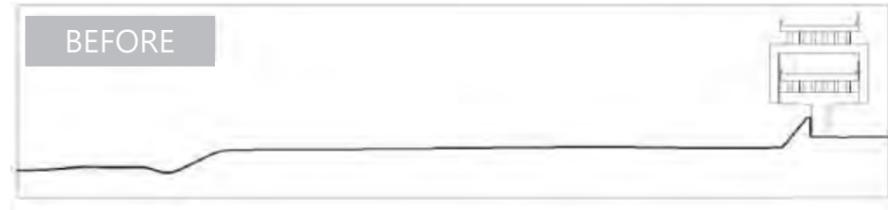


圖 8.2-13 市民水文化見學段 - 位置及現況剖面圖 3-4

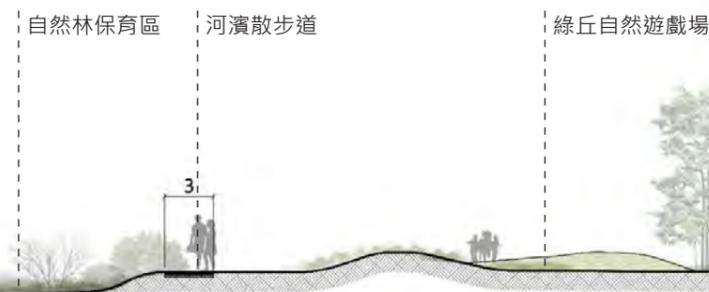
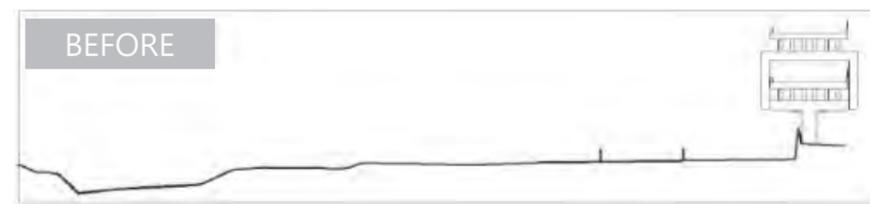
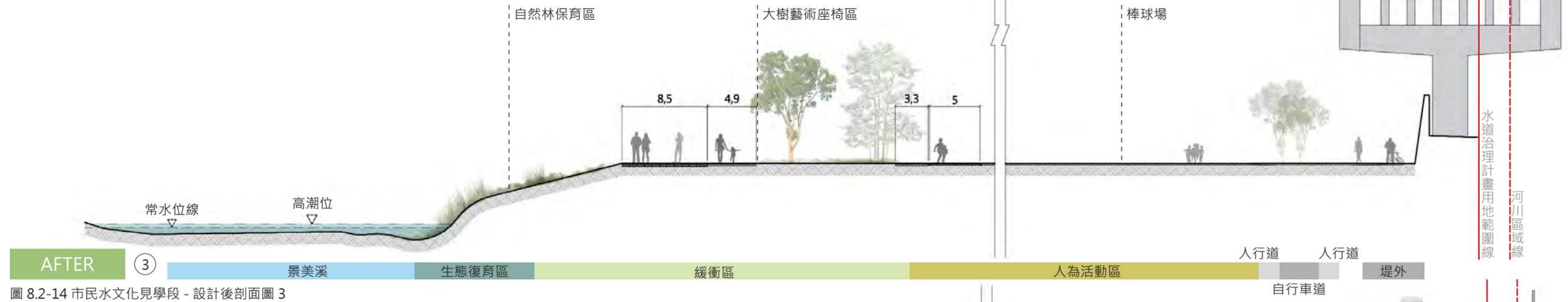


圖 8.2-15 市民水文化見學段 - 設計後剖面圖 4



三、設計構想

(一) 水文

於景美溪左岸處削高灘，以營造更適合多物種之濱溪帶。於景美溪右岸處將水流導引至陸域區，除了創造濕地區及多樣的生物棲地，並讓人們擁有可以閱讀水、親近水之空間。

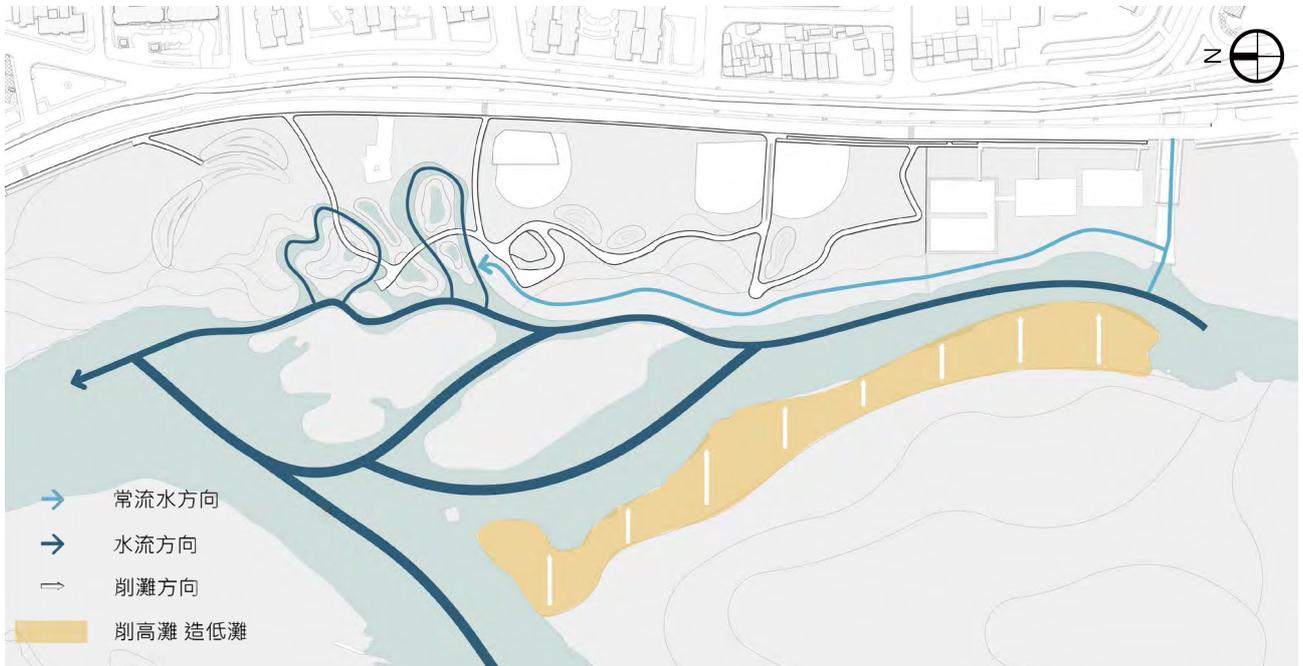


圖 8.2-16 市民水文化見學段 - 設計構想之水文圖

(二) 動線及節點

此區之主要動線為沿汀洲路四段旁堤外沿水岸的南北向動線，並分別設置自行車道及人行道，提供騎乘、跑步、散步的安全需求，而主要進出口位於汀洲路四段 140 巷、羅斯福路五段 218 巷及溪洲街 137 巷，其於岔路處由疏散門、兩座階梯及一座無障礙坡道人行陸橋銜接主要南北動線。由主要動線進入示範區，設置一環型步道系統，沿線步道設有兩處眺望觀景點及兩區休憩空間。可於蜿蜒的人行步道觀察、感受不同的空間景緻及氛圍，為流動的風景線，並保留現有的運動空間。

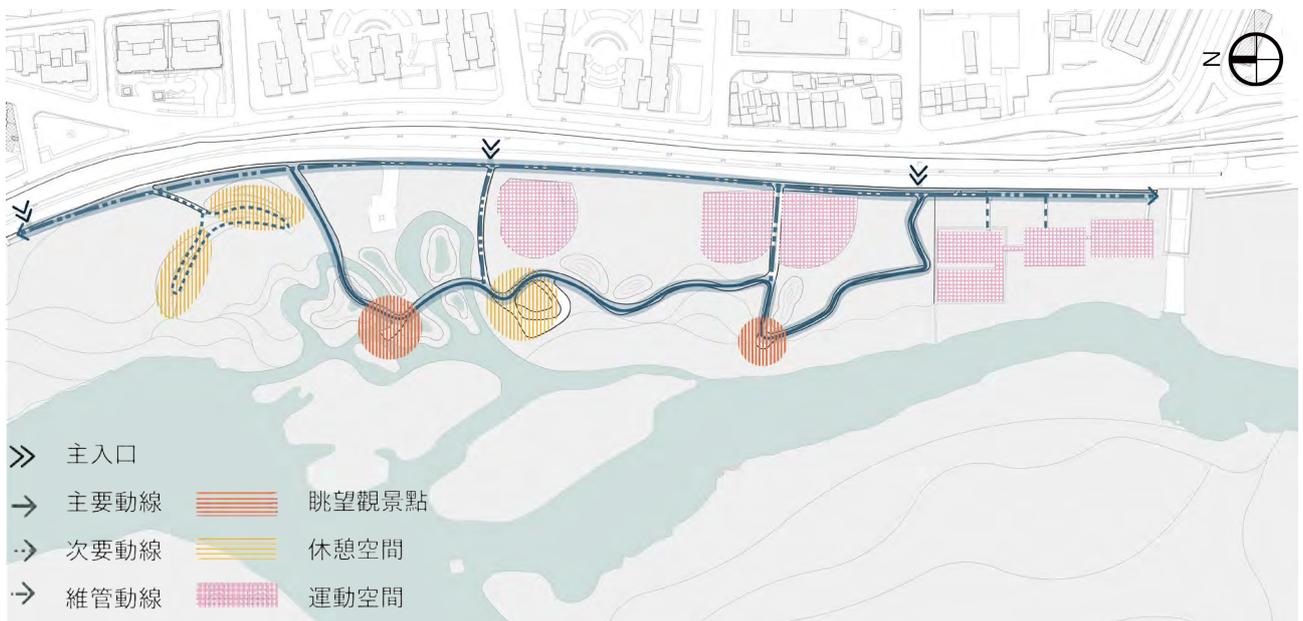


圖 8.2-17 市民水文化見學段 - 設計構想之動線及節點圖

(三) 拆遷工程配置

除拆除北側使用率低的廣場面層外，亦規劃設置一濕地區。挖掘低窪處及引水至濕地區之常流水道外，將填方既有高壓電塔周邊低窪區，及欲創造自然階梯教室及綠丘遊戲場地景，希冀達挖填平衡。於景美溪左岸削高灘造低灘，以期望創造富生態體系之濱溪帶。施工動線由溪州疏散門進入基地南側入口，縮短行車路徑，降低對堤外使用者的影響。



圖 8.2-18 市民水文化見學段 - 拆遷工程配置圖

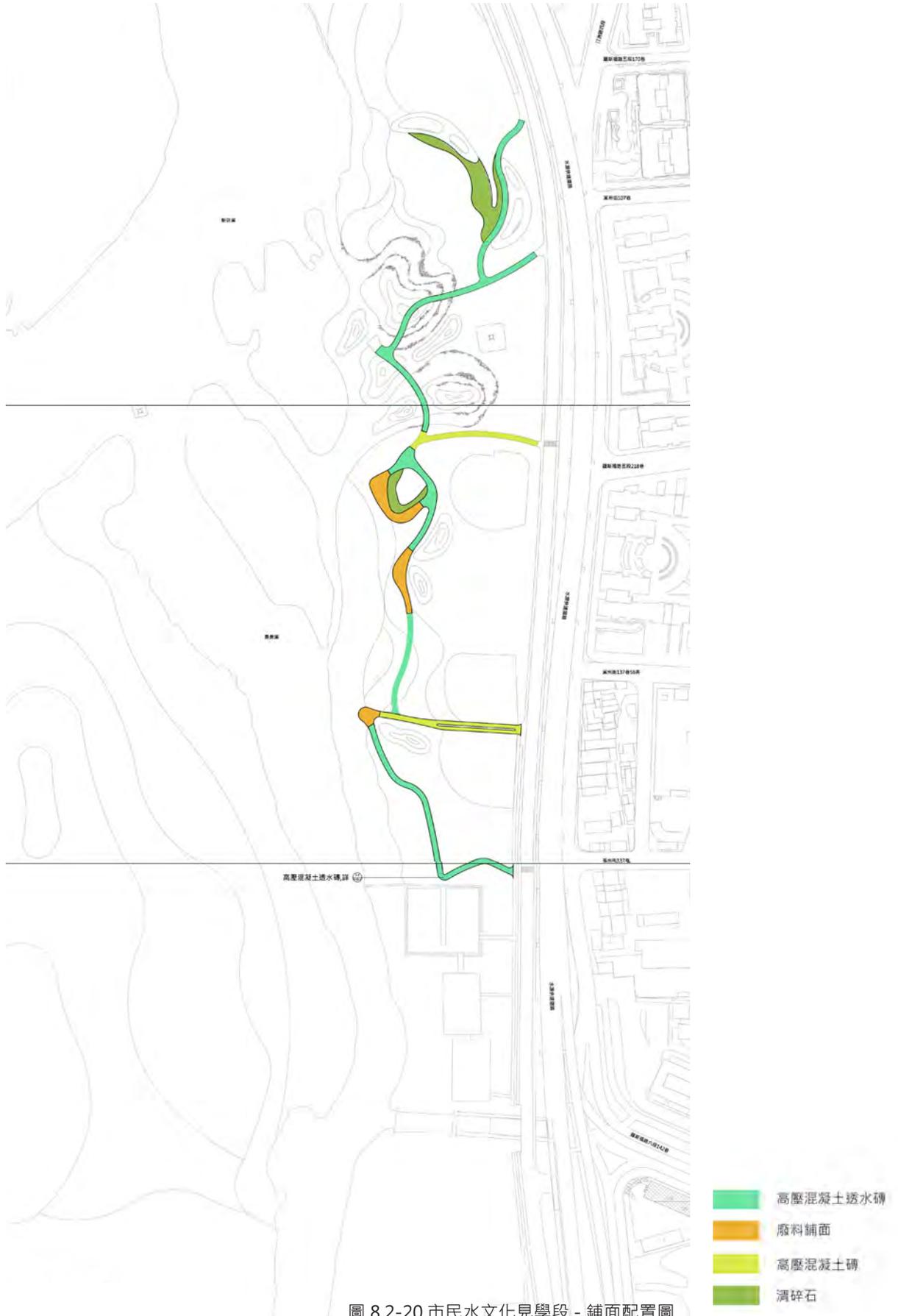
(四) 平面設施配置

示範區之設計希冀達符合使用需求之最低設施量體，規劃自然生態之休憩場域，因此北側除自然階梯教室之座椅區、濕地區塊石護坡及南側自然步道及既有球場外，其餘區域皆以自然植栽、地景設計等，創造有別於都市開放空間的自然景緻。



(五) 鋪面配置

除維管路徑之外，其餘動線系統皆以透水、自然材質之鋪面材料鋪設，並作為人為活動、生態復育區域之緩衝空間介面。



(六) 植栽配置

景美溪與新店溪匯流口具有大面積的腹地、流動水域草地與灌叢，故營造目標設定在擴大匯流口濕地範圍，並串連新店溪左岸福和橋濕地。

營造原則與手法包括匯流口濱溪帶降坡，規劃出至少 18 公尺寬的草地與灌叢環境。溪畔腹地則部分規劃營造成濕地低窪地。原河畔林之樹木皆保留。

其植栽種類配置方向如下：



圖 8.2-21 市民水文見學段植栽計畫

1. 濕地生態區、削攤生態區 - 選用較親水及耐濕的物種，如：
高草與灌叢植栽：甜根子、香蒲、開卡蘆、密花芋麻、水柳、風箱樹等。
低草：木賊、三白草與竹仔菜。



圖 8.2-22 濕地生態區、削攤生態區植栽種類

2. 生態復育區

高灌木漸進轉變成近水的高草，配置方式如下：

堤岸 (A) – 苦楝、山香圓、錫蘭饅頭果、茄苳、紅楠、稜果榕 – 月桃、密花
芋麻 – 水柳 – 開卡蘆 – 芒 – 甜根子草 – 河道 (B)



圖 8.2-23 生態復育區植栽配置位置圖



圖 8.2-24 生態復育區植栽種類

3. 地景活動區

此處為人為活動的區域，以低草為主，搭配近水的小喬木做為景觀或是解說功能。如：

白茅、假儉草、狗牙根；水柳、錫蘭饅頭果、風箱樹、茄苳與紅楠等。



圖 8.2-25 地景活動區植栽種類



四、設計模擬圖



1. 階梯教室及河畔草地

結合自然地景創造一處階梯教室，解說相關人文及自然生態，提供都市中難得一見的大面積綠地。

2. 濕地區

將景美溪的水引入濕地區，創造水綠交融的地景，打造一處令人耳目一新的濕地區，更增加生態棲地的多樣性。

3. 大樹休憩座椅區

藉由路徑空間的縮放，於大樹下設置石材座椅，作為路徑上顯眼的休憩點，亦可往北眺望濕地區景緻。

4. 綠丘自然遊戲場

於河濱區設置一處地形起伏的自然遊戲場，讓孩童可體驗在自然中玩耍的樂趣。



圖 8.2-27 階梯教室及河畔草地模擬圖



圖 8.2-28 濕地區模擬圖



圖 8.2-29 大樹休憩座椅區模擬圖



圖 8.2-30 綠丘自然遊戲場模擬圖

五、獨木舟碼頭區

(一) 現況說明

目前居民和學生進行獨木舟體驗活動時所行徑的路線為從寶藏巖停車場穿越籃球場後，下階梯進入萬盛溪，並在萬盛溪旁草地進行教學活動。獨木舟則可暫放在高架道路下空間。

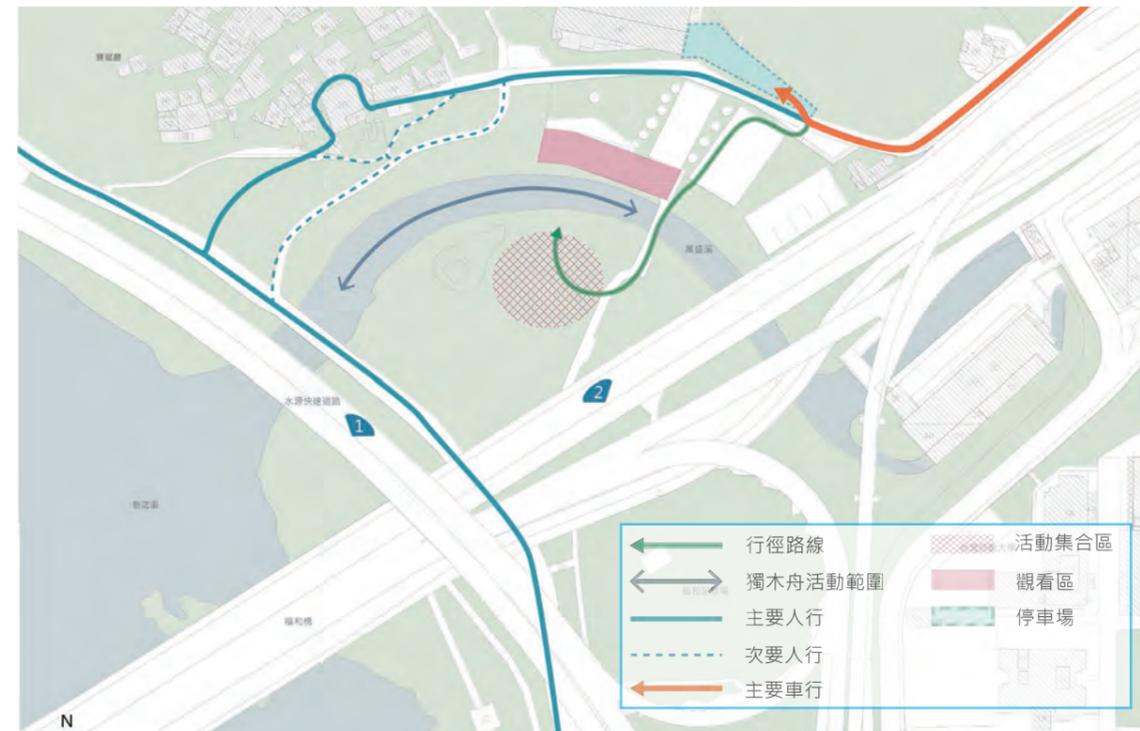


圖 8.2-31 獨木舟碼頭區 - 基地現況分析之動線圖

(二) 平面配置及模擬圖

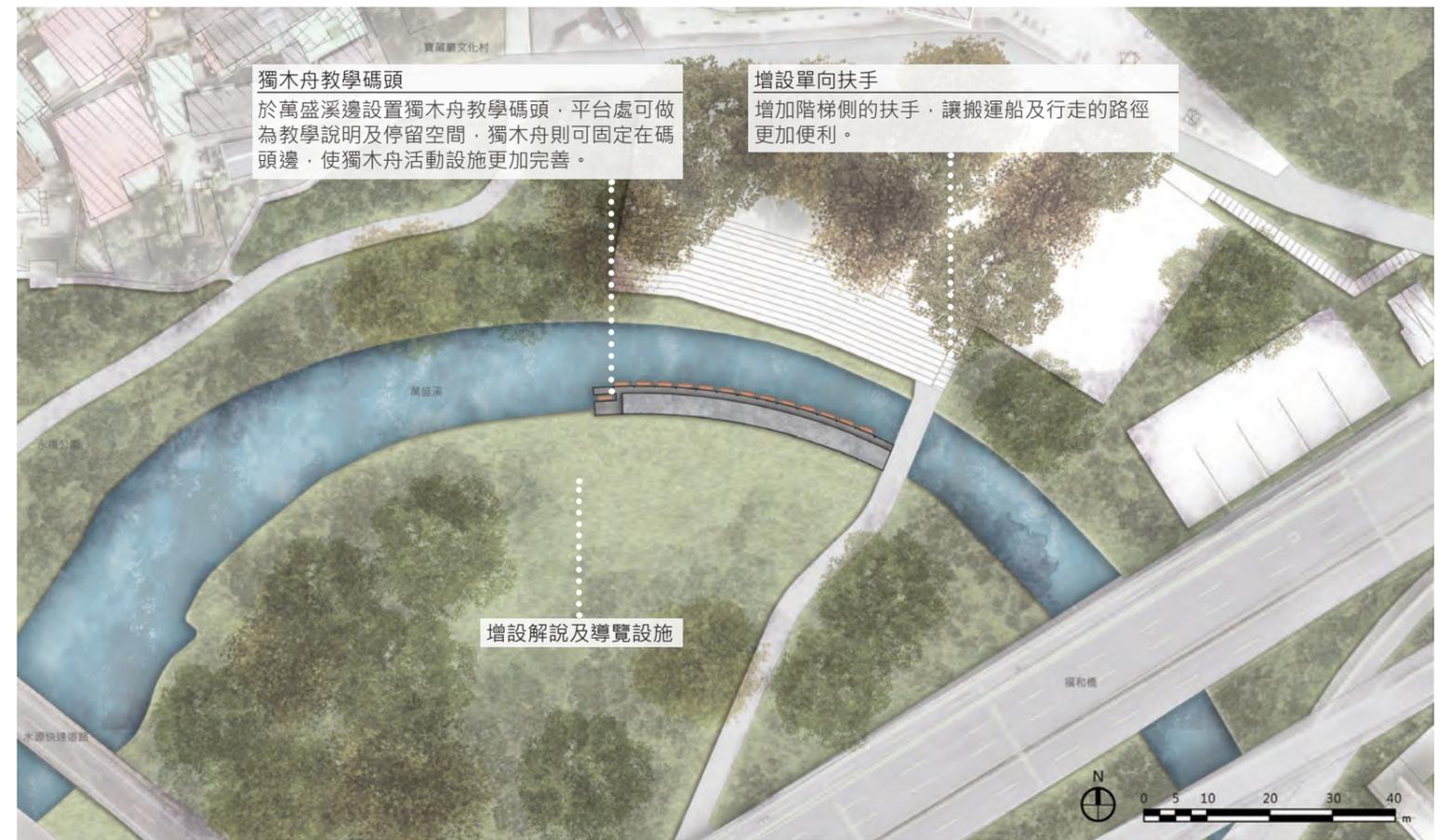


圖 8.2-33 獨木舟碼頭區 - 平面配置設計圖



圖 8.2-32 獨木舟碼頭區 - 基地現況照片



圖 8.2-34 獨木舟碼頭區 - 獨木舟教學碼頭模擬圖

(三) 剖面圖 1-2

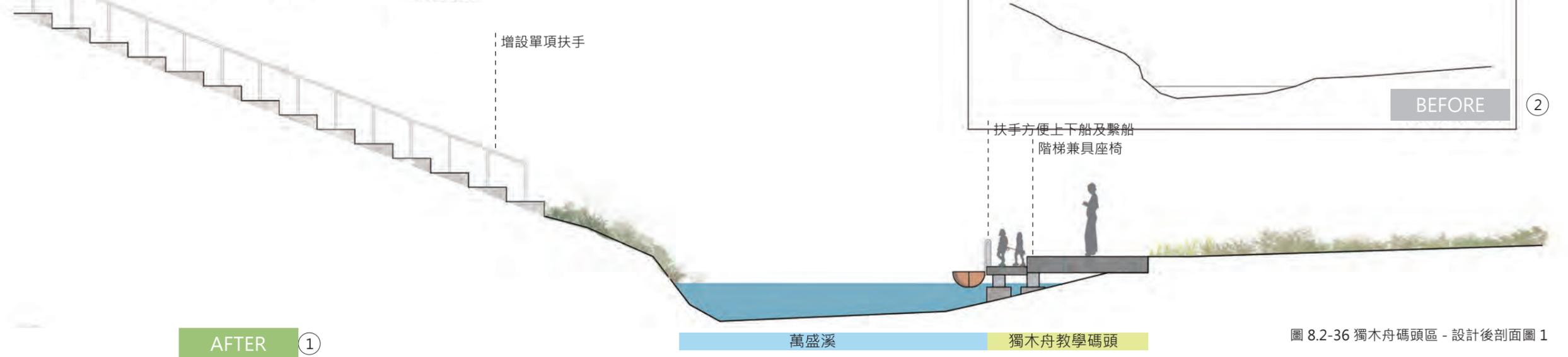
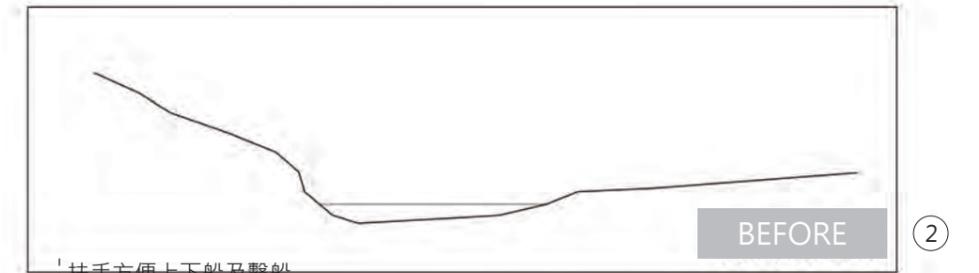
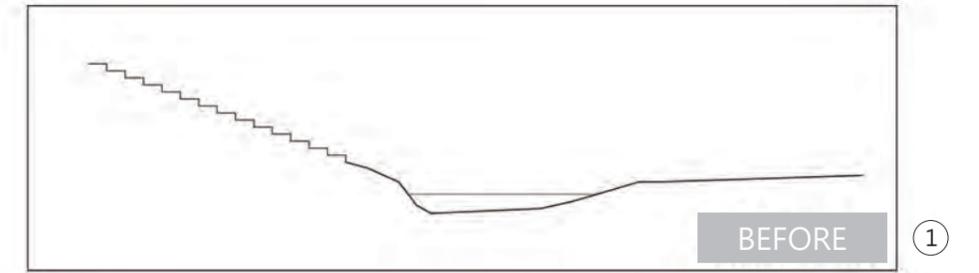
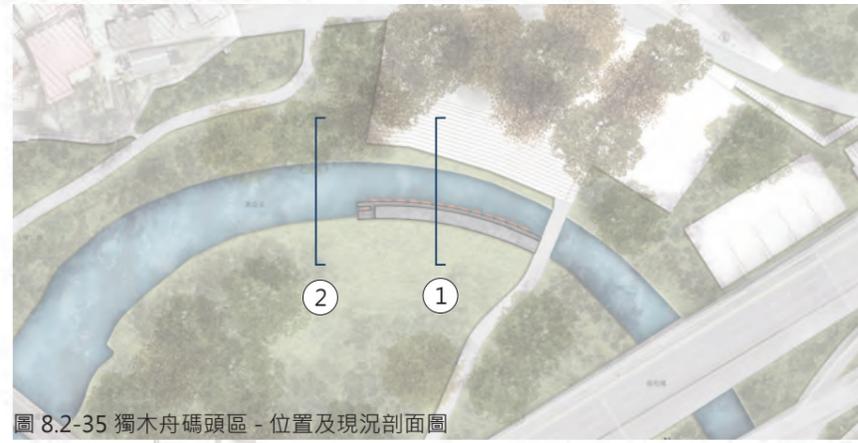


圖 8.2-36 獨木舟碼頭區 - 設計後剖面圖 1

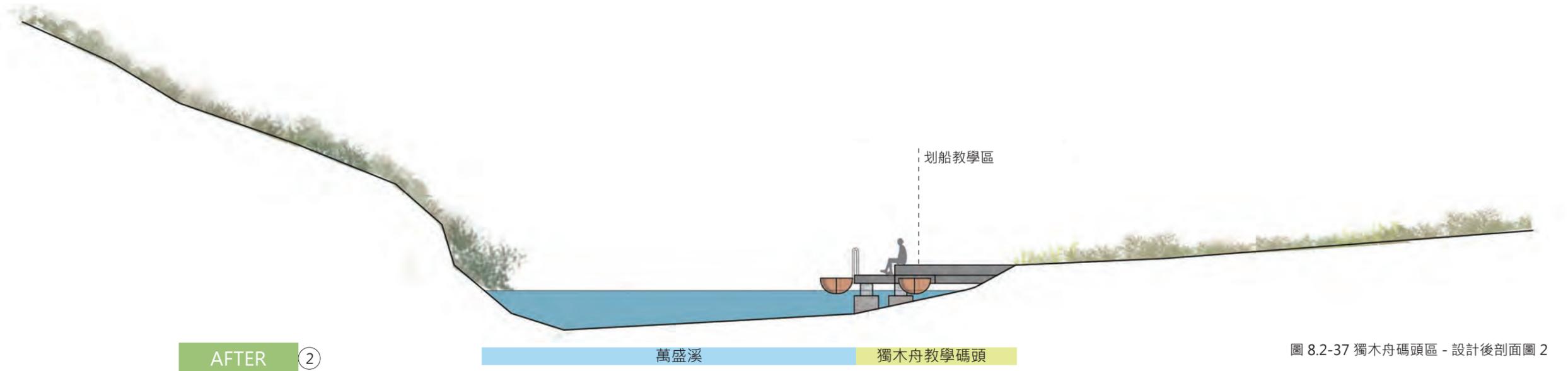


圖 8.2-37 獨木舟碼頭區 - 設計後剖面圖 2

第三節 人文生態護育段

一、基地現況分析

(一) 交通動線

基地位在政治大學兩校區之間可由恆光橋、渡賢橋及濟賢橋等進入此區，景美溪河畔的自行車道銜接基地內既有步道，因此進入基地的交通方式主要為自行車或人行。

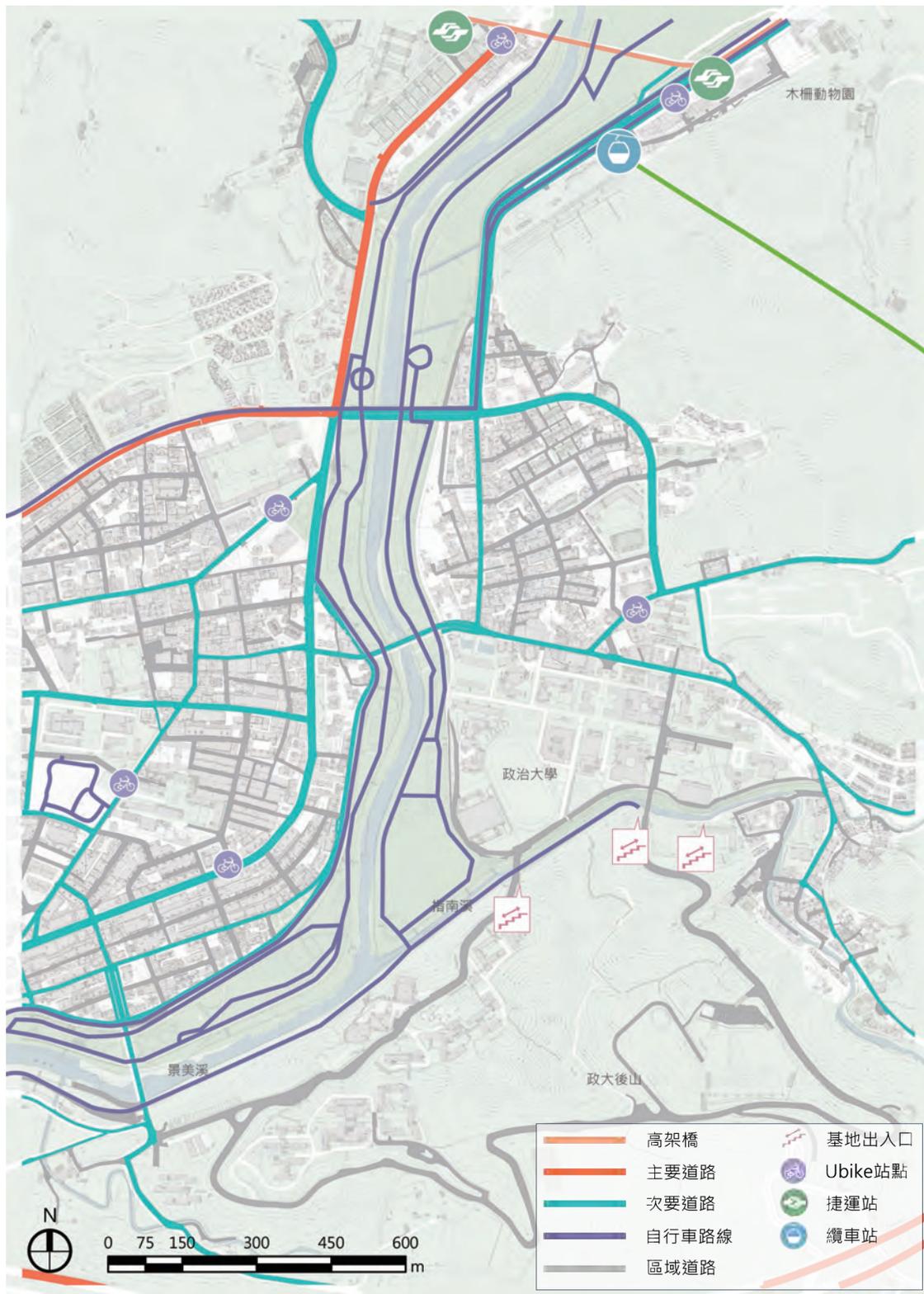


圖 8.3-1 人文生態護育段 - 基地現況分析之交通動線圖

(二) 使用分區

基地主要位在學校用地之間，而周遭多為住宅區，按分區特性可做為自然教學區域及市民遊憩空間。

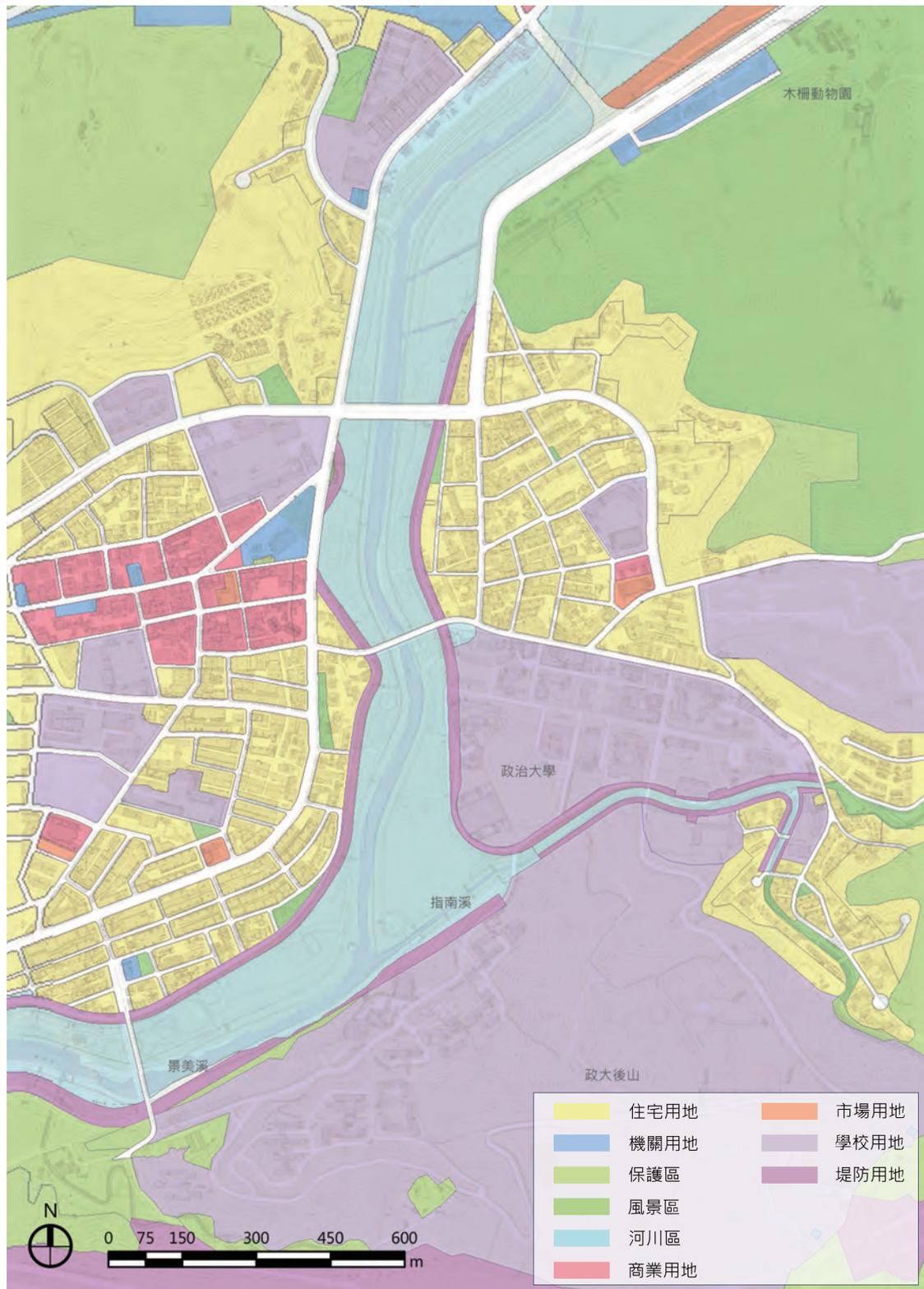


圖 8.3-2 人文生態護育段 - 基地現況分析之使用分區圖

(三) 公私有地

基地位在公有地上，私有地則多位於政治大學周邊。



圖 8.3-3 人文生態護育段 - 基地現況分析之公私有地圖

(四) 周邊潛力用地

基地緊鄰政大後山，深具生態潛力。位於基地南邊的北政國中則已有相關的生態觀察活動，故兼顧教學，具教育潛力。

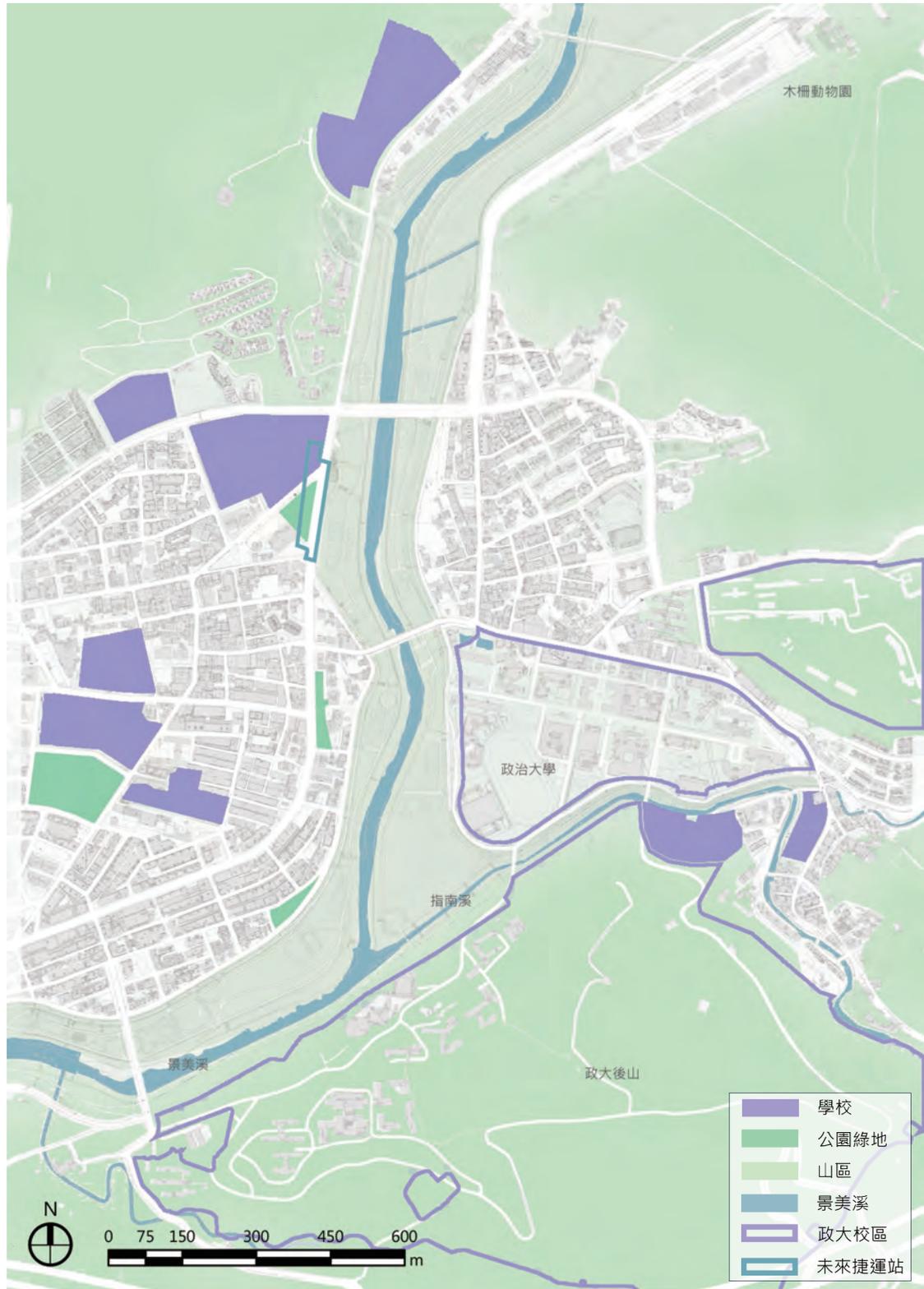


圖 8.3-4 人文生態護育段 - 基地現況分析之周邊潛力區域圖

(五) 綜合分析

結合上述基地周遭優勢，政大後山可提供生態自然資源，鄰近校區教育資源豐富，配合學生及附近住宅居民對於休憩活動的空間，該基地可作為匯集豐富機能的場所。



圖 8.3-5 人文生態護育段 - 基地現況分析之綜合分析圖

(六) 現況說明

此區車行動線大多為校內車道，主要有兩條主要車道做為兩校區之間的連結。人行動線多為兩校區間的往返，多與車行動線並行。堤外棒球場旁的步道對外與自行車路線串連。基地動線內主要藉渡賢橋、濟賢橋進入。

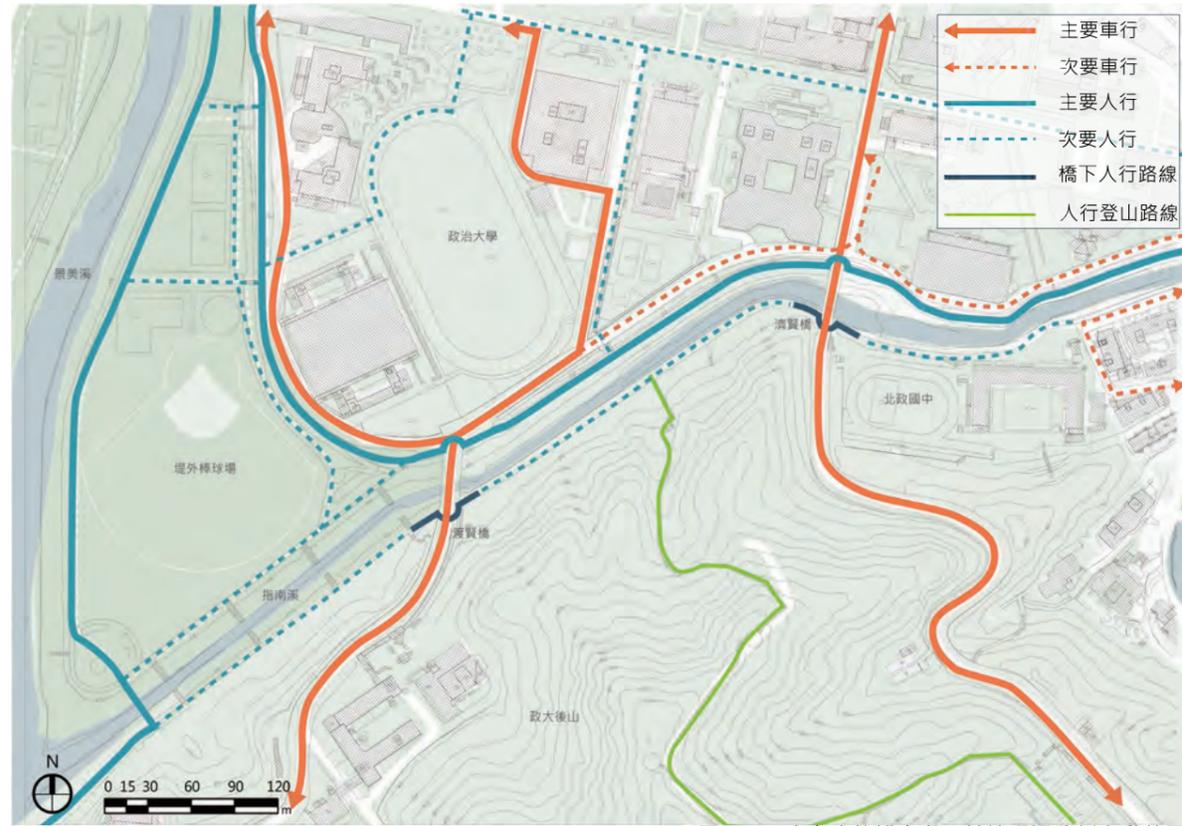


圖 8.3-6 人文生態護育段 - 基地現況分析之動線圖



圖 8.3-7 人文生態護育段 - 基地現況分析之護岸位置圖



圖 8.3-8 人文生態護育段 - 基地現況照片

二、工程初步設計圖說

(一) 平面配置分區

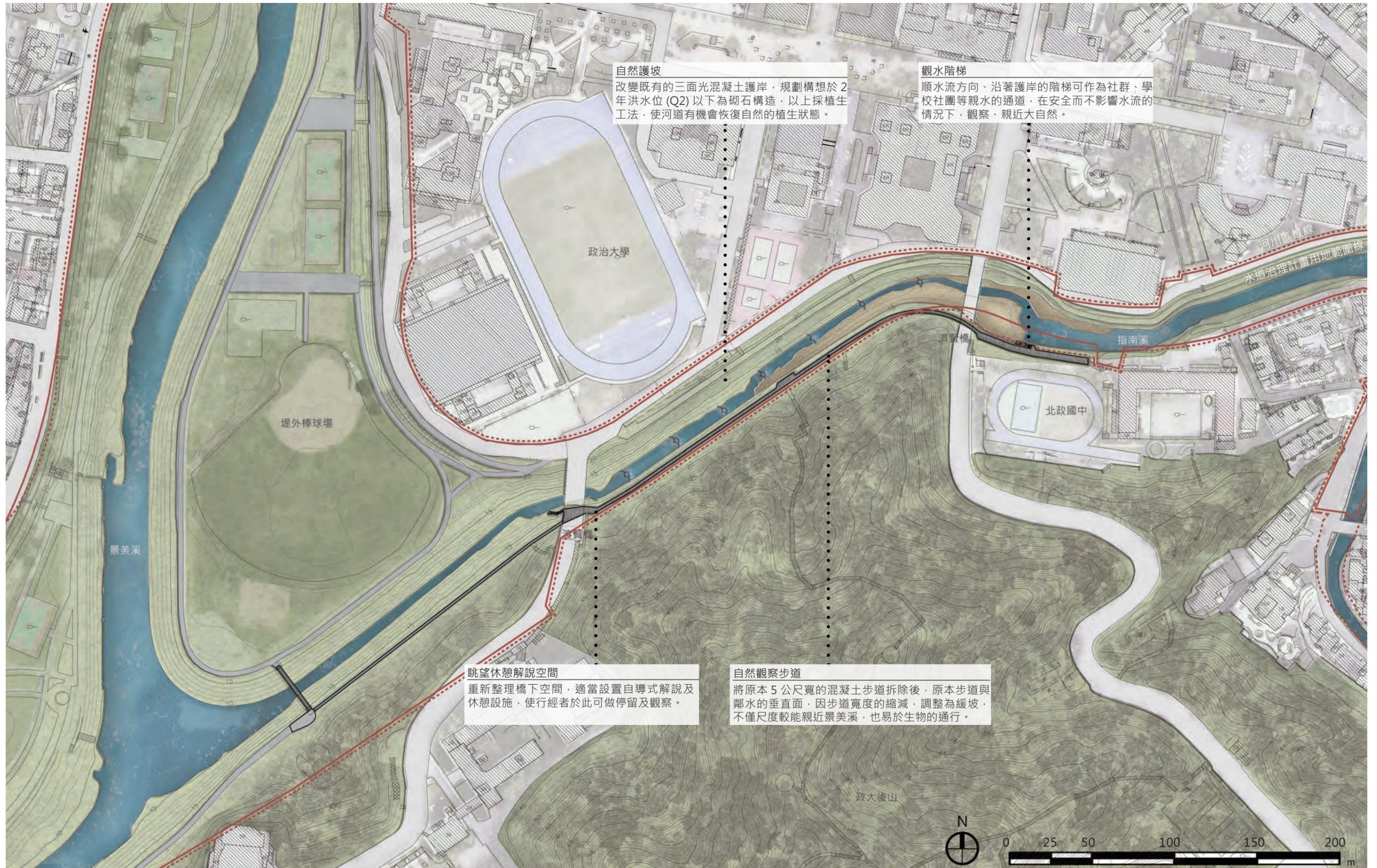


圖 8.3-9 人文生態護育段 - 平面配置設計圖

(二) 剖面圖 1

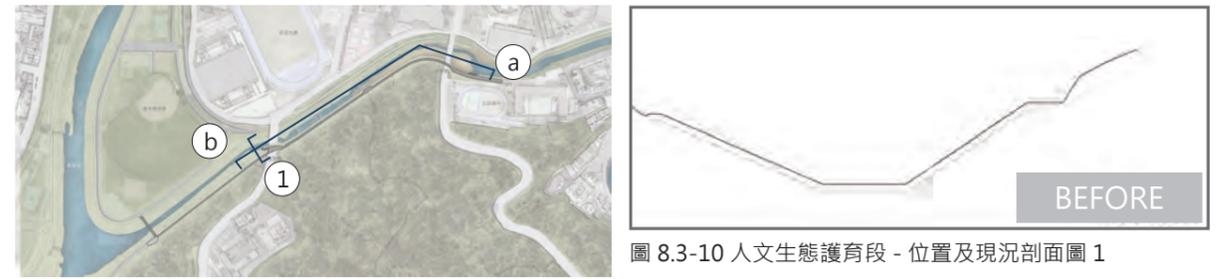


圖 8.3-10 人文生態護育段 - 位置及現況剖面圖 1

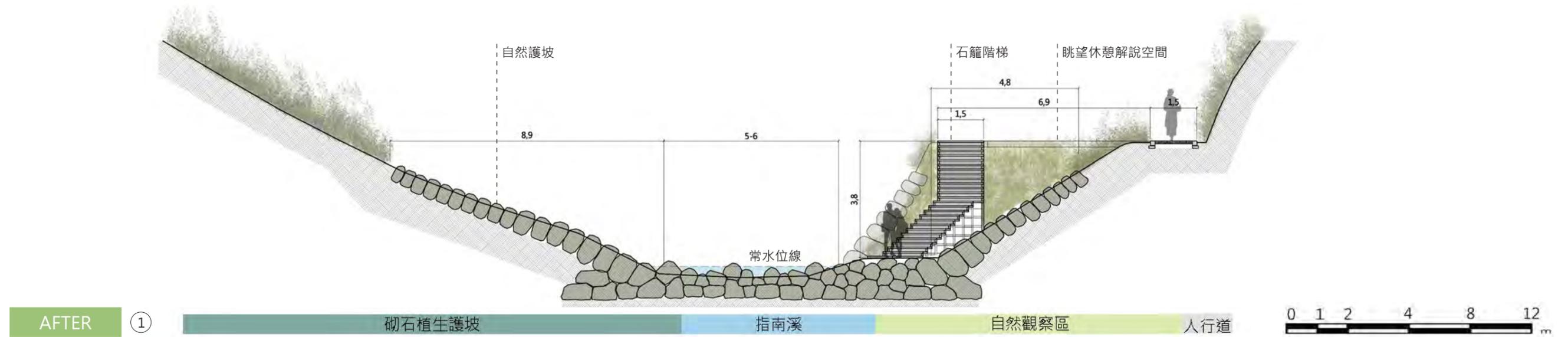


圖 8.3-11 人文生態護育段 - 設計後剖面圖 1

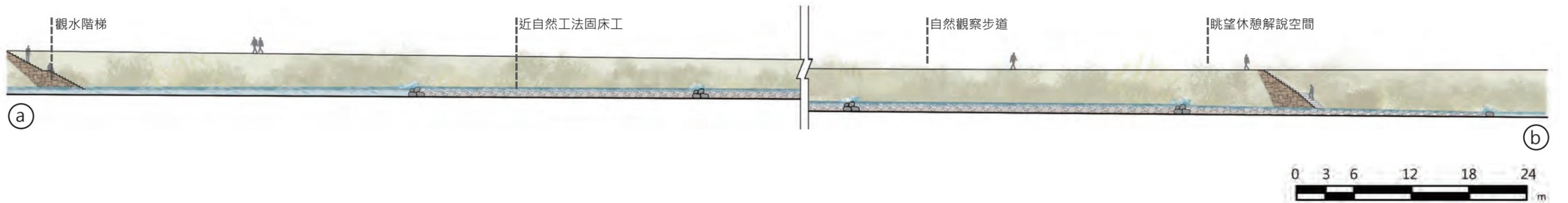


圖 8.3-12 人文生態護育段 - 河床剖面圖

(三) 剖面圖 2-3

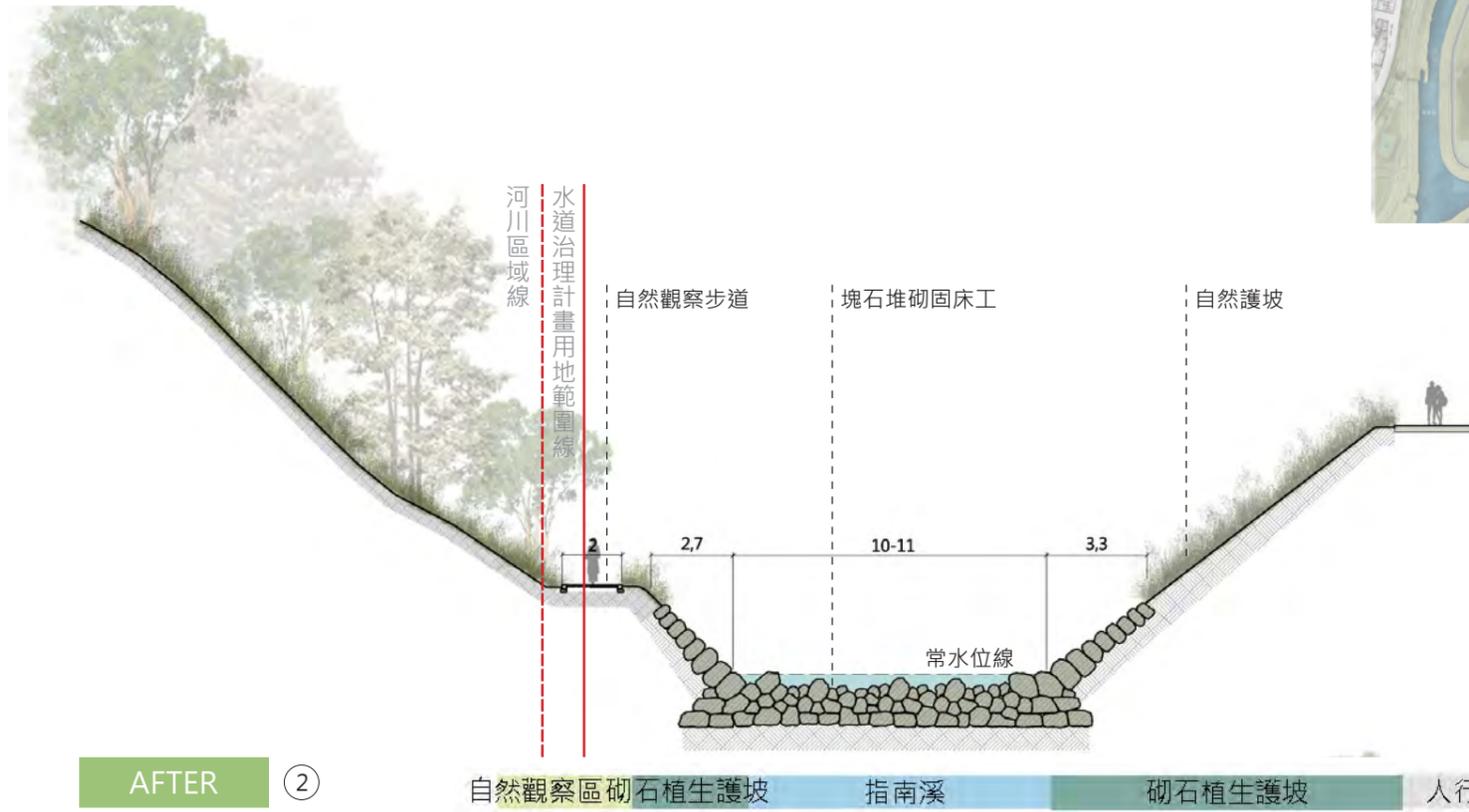


圖 8.3-14 人文生態護育段 - 設計後剖面圖 2

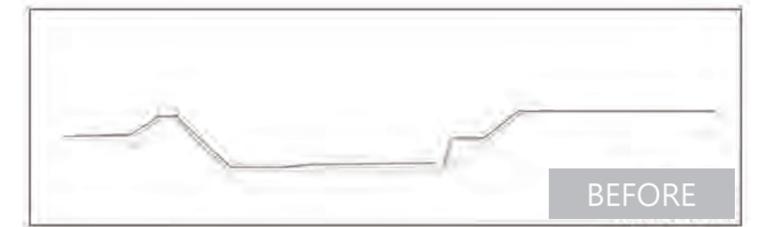
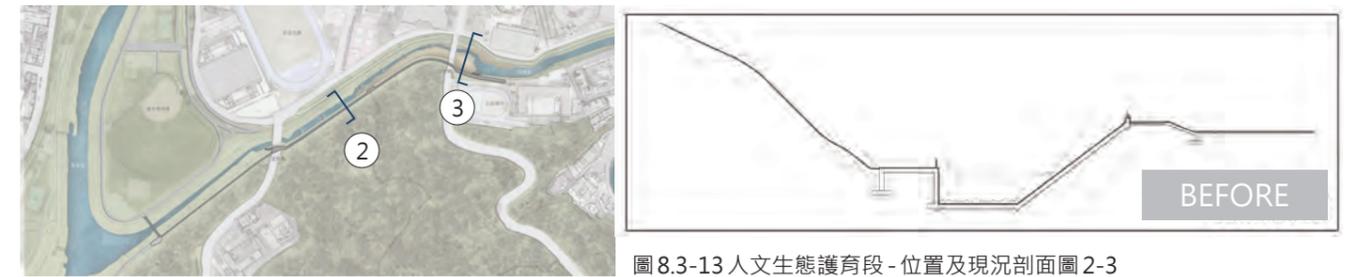


圖 8.3-15 人文生態護育段 - 設計後剖面圖 3

三、設計構想

指南溪主要動線為沿河岸旁之堤頂步道及連接指南溪左右岸之跨橋路段。沿線步道設有四處眺望觀景點，增加人們親近水的空間。另將沿岸水泥護坡改為砌石及植生護坡，以增加孔隙、營造生物棲地及降低視覺衝擊。並於景美溪及指南溪溪流交匯處，削除較高的灘地，試圖在溪流匯集處營造適合生物棲息的環境。



圖 8.3-16 人文生態護育段 - 設計構想圖

(一) 拆遷工程配置

拆除三面光之混凝土水道面層，未來欲呈現仿自然水道樣貌，並於堤外棒球場南側削高灘造低灘，希望創造豐富之生態環境。施工動線由渡賢橋進入基地，兩側以施工圍籬圍塑以維施工期間之安全。

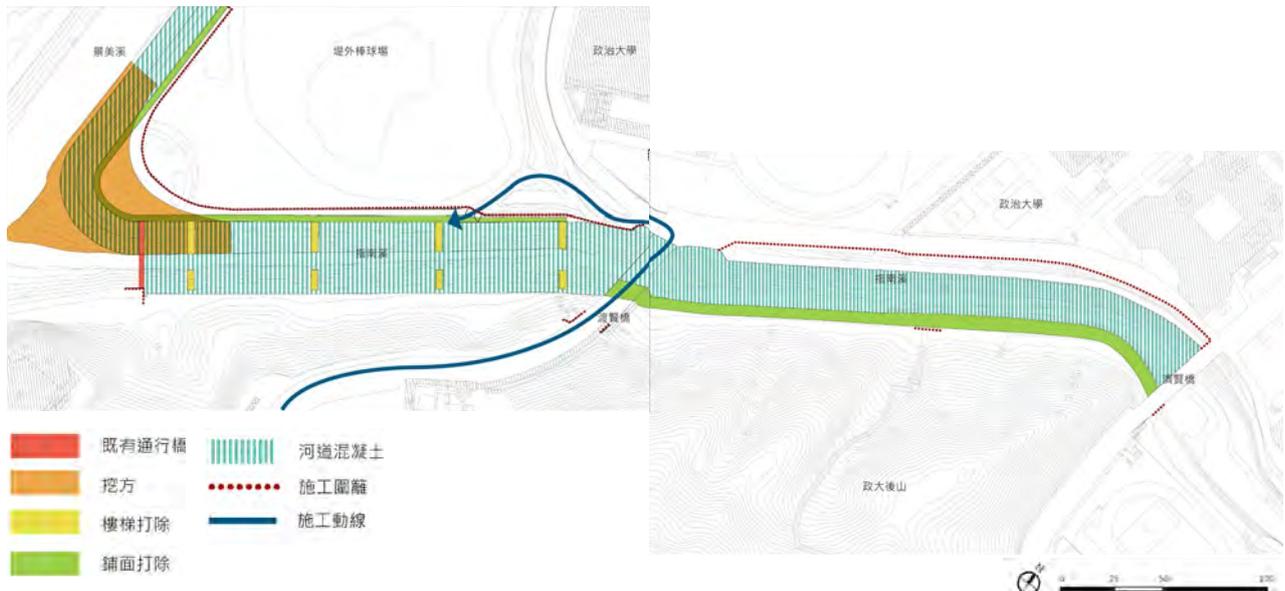


圖 8.3-17 人文生態護育段 - 拆遷工程配置圖

(二) 植栽配置

指南溪匯流口位於景美溪中游，西岸連結指南山區大面積森林，東岸則為政大球場等都市綠地與開放空間環境，水域環境因緊鄰高度人為擾動的住宅區與校園。其中，植被以外來種植被優勢的草地與灌叢為主，優勢種類為象草。此區域營造目標為營造河畔楠榕林連結至指南溪水域。

營造原則與手法為保留現地環境中既有的樹木，並將河畔楠榕林樹島與山溝之植物組成進行棲地營造。

其植栽種類配置方向如下：

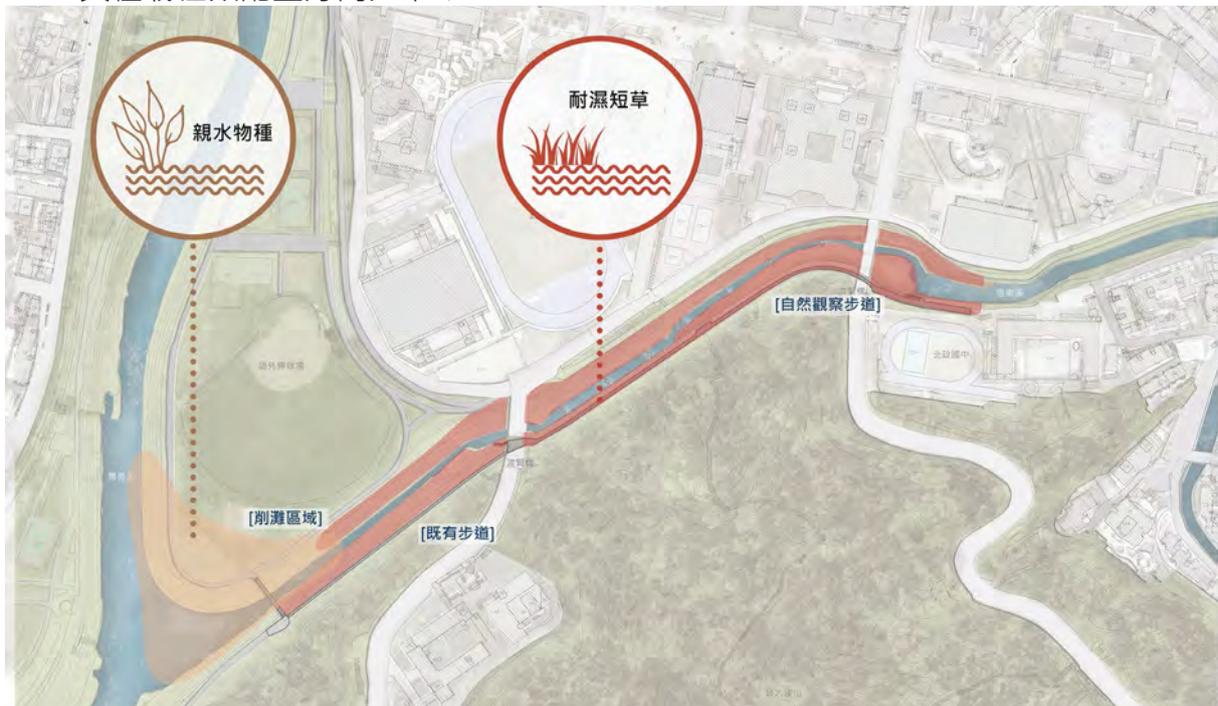


圖 8.3-18 人文生態護育段植栽計畫

1. 削灘區：

芒草、甜根子、開卡蘆、水柳、風箱樹、三白草與竹仔菜



圖 8.3-19 削灘區植栽種類

2. 自然觀察步道區：

在步道周邊以原生耐濕短草為主，如白茅、假儉草、狗牙根、木賊、三白草與竹仔菜，其餘區域甜根子、開卡蘆、密花苧麻與水柳等。



圖 8.3-20 自然觀察步道區植栽種類

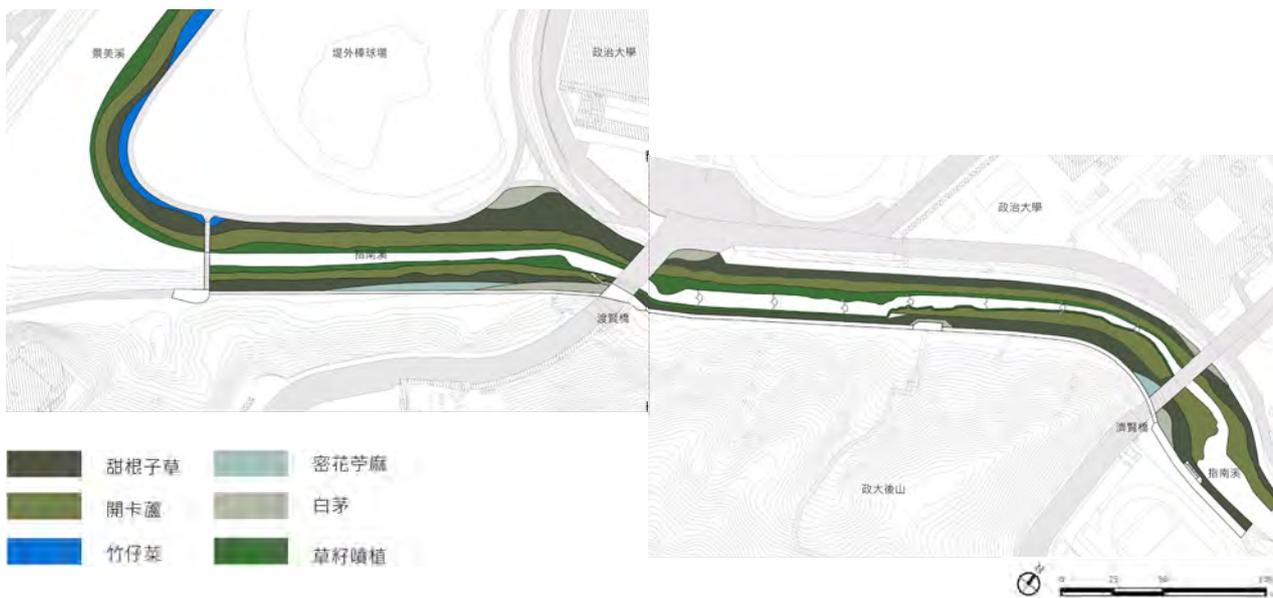


圖 8.3-21 人文生態護育段 - 植栽配置圖

(三) 平面設施配置

將既有混凝土面層之步道拆除後，設置一適當寬度之透水鋪面散步道，及兩處觀察水環境的石籠階梯，並另設置一新作通行橋與既有鋼構橋連結，以達順暢之動線系統。

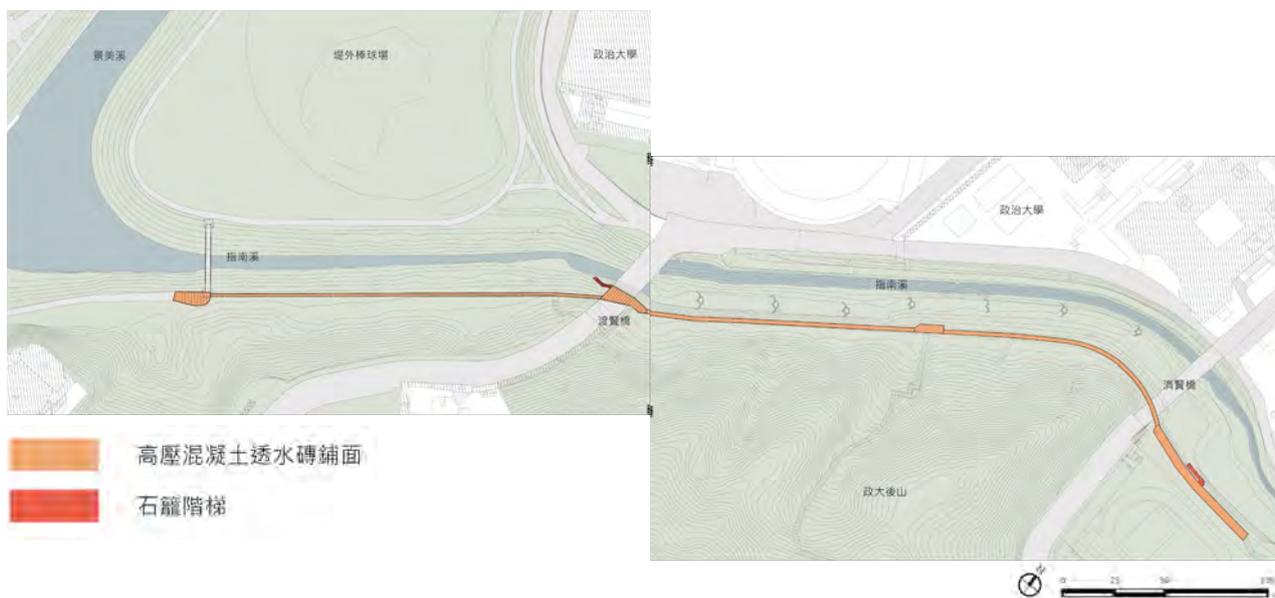
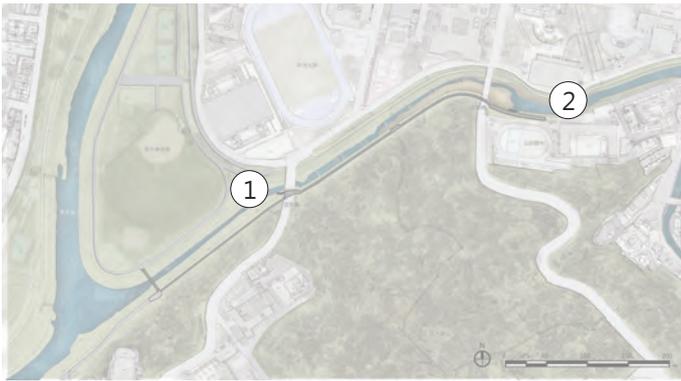


圖 8.3-22 人文生態護育段 - 平面設施配置圖

四、設計模擬圖



1. 眺望休憩解說空間

重新整理橋下空間，適當設置自導式解說及休憩設施，使行經者於此可做停留及觀察。

2. 觀水階梯

順水流方向、沿著護岸的階梯可作為社群、學校社團等可觀水的通道。



圖 8.3-23 人文生態護育段 - 眺望休憩解說空間模擬圖



圖 8.3-24 人文生態護育段 - 觀水階梯模擬圖

第四節 水理檢視

一、市民水文化見學段

根據景美溪河相目標，於左岸處削高灘，營造濱溪帶。並於右岸處將水流導引至陸域區，恢復蜿蜒河道並創造濕地區及多樣的生物棲地。

河道施工之設計原則採挖填平衡辦理，浚深主槽以營造濕地，而原土則回填於高灘地，用於緩衝區塑造草坡地景、綠丘等休憩空間。未在河川區域內新設設施，故對景美溪整體防洪能力之影響應也甚微。

二、人文生態護育段

指南溪段於沿線步道設有四處眺望觀景點。另將沿岸水泥護坡改為砌石及植生護坡，並於景美溪及指南溪溪流交匯處，削除較高的灘地，試圖營造適合生物棲息的環境。

而整體人文生態護育段，以設計前、後之水理參數以 HEC-RAS 模式分別進行一維水理分析，來確保施工後無對周邊增加洪災之疑慮。

分析資料參考「指南溪治理規劃設計工作 - 規劃作業成果 (臺北市府工務局水利工程處，102.05)」，其中配合設計內容增加四處標準斷面，因將坡面工型式改建為砌石護坡和植生護坡等，則由現況河道曼寧 n 值 0.03~0.035，而施工後之曼寧 n 值採 0.045。

計畫洪水水位及指南溪河口起算水位之擇定仍依前述規劃作業成果報告，以指南溪防洪標準採重現期距 50 年之洪峰流量做為計畫洪水量，指南溪各河段計畫流量分配詳圖 1 所示。起算水位以主流之計畫水位作為支流之下游起算水位，故以景美溪 200 年重現期距計畫水位 EL.20.62 公尺，作為下游起算水位，經分析後結果詳如表 1。

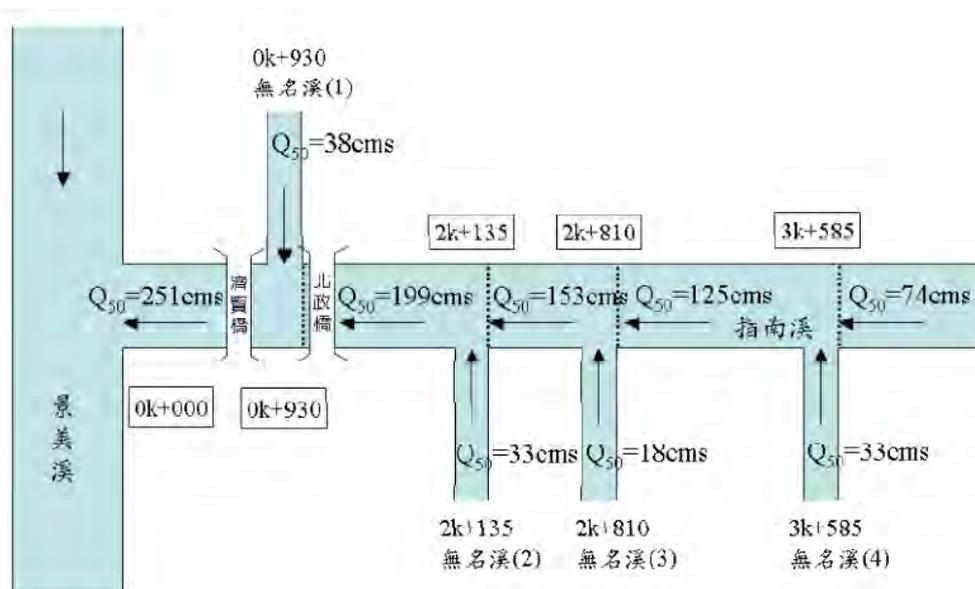


圖 8.4-1 指南溪 50 年重現期距計畫流量分配圖

由表 1 可看出，在指南溪河道斷面 1~ 斷面 4 之河段，仍受景美溪 200 年重現期保護標準之計畫水位之迴水影響，使洪水水位達 E.L.20.62 公尺以上。但本案人文生態護育段之河道在施工後僅有零星斷面出現正、負 1cm 的洪水水位落差，則可見本段河道改善之設計應不會使洪水水位造成增加。

表 8.4-1 指南溪人文生態護育段施工前後防洪能力檢討 (50 年重現期距)

断面 編號	現況堤頂高(m)		計畫 堤頂 高程	現況			施工後				備註
	左岸	右岸		洪水位 (m)	出水高度(m)		洪水位 (m)	水位 變化 (m)	出水高度(m)		
					左岸	右岸			左岸	右岸	
1	-	-	22.12	20.62	-	-	20.62	0.00	-	-	
1.007	-	-	22.12	20.63	-	-	20.63	0.00	-	-	断面 a
1.023	-	-	22.12	20.59	-	-	20.60	0.01	-	-	断面 b
1-50	-	-	22.12	20.67	-	-	20.66	-0.01	-	-	渡賢橋
2	22.00	22.67	22.12	20.62	1.38	2.05	20.61	-0.01	1.39	2.06	
2.05	-	-	22.12	20.63	-	-	20.63	0.00	-	-	断面 c
2-1	23.45	23.27	22.12	20.72	2.73	2.55	20.73	0.01	2.72	2.54	
2-50	23.43	23.27	22.14	20.73	2.70	2.54	20.73	0.00	2.70	2.54	濟賢橋
2.266	-	-	22.14	20.77	-	-	20.77	0.00	-	-	断面 d
3	23.49	23.49	22.14	20.76	2.73	2.73	20.77	0.01	2.72	2.72	
3-50	22.61	22.61	22.20	20.67	1.94	1.94	20.67	0.00	1.94	1.94	北政橋
4	22.33	22.48	22.21	20.70	1.63	1.78	20.70	0.00	1.63	1.78	
5	23.61	23.47	23.94	22.25	1.36	1.22	22.25	0.00	1.36	1.22	非屬本案範圍



出水高不足

註 1：左、右岸現況堤頂高及計畫堤頂高程參考「指南溪治理規劃設計工作-規劃作業成果(臺北市政府工務局水利工程處, 102.05)」

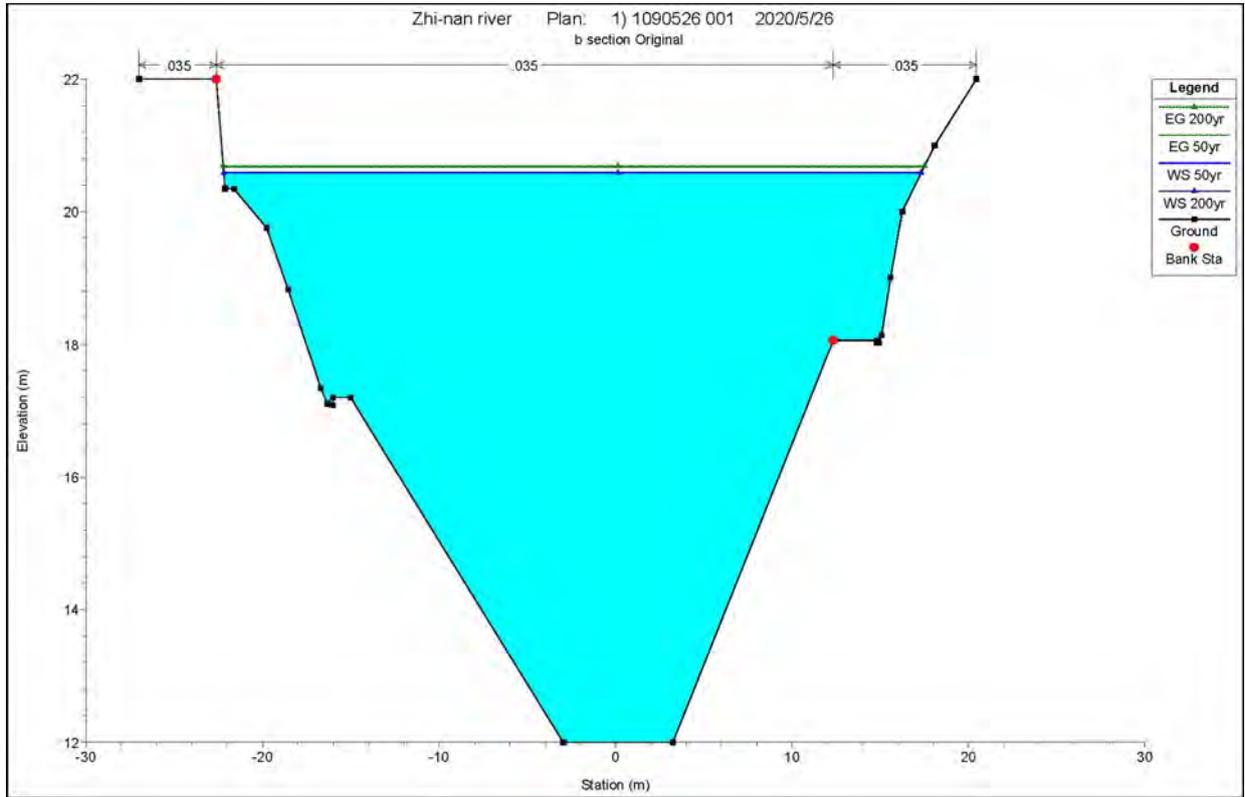


圖 8.4-2 重現期距指南溪断面現況断面圖 -1

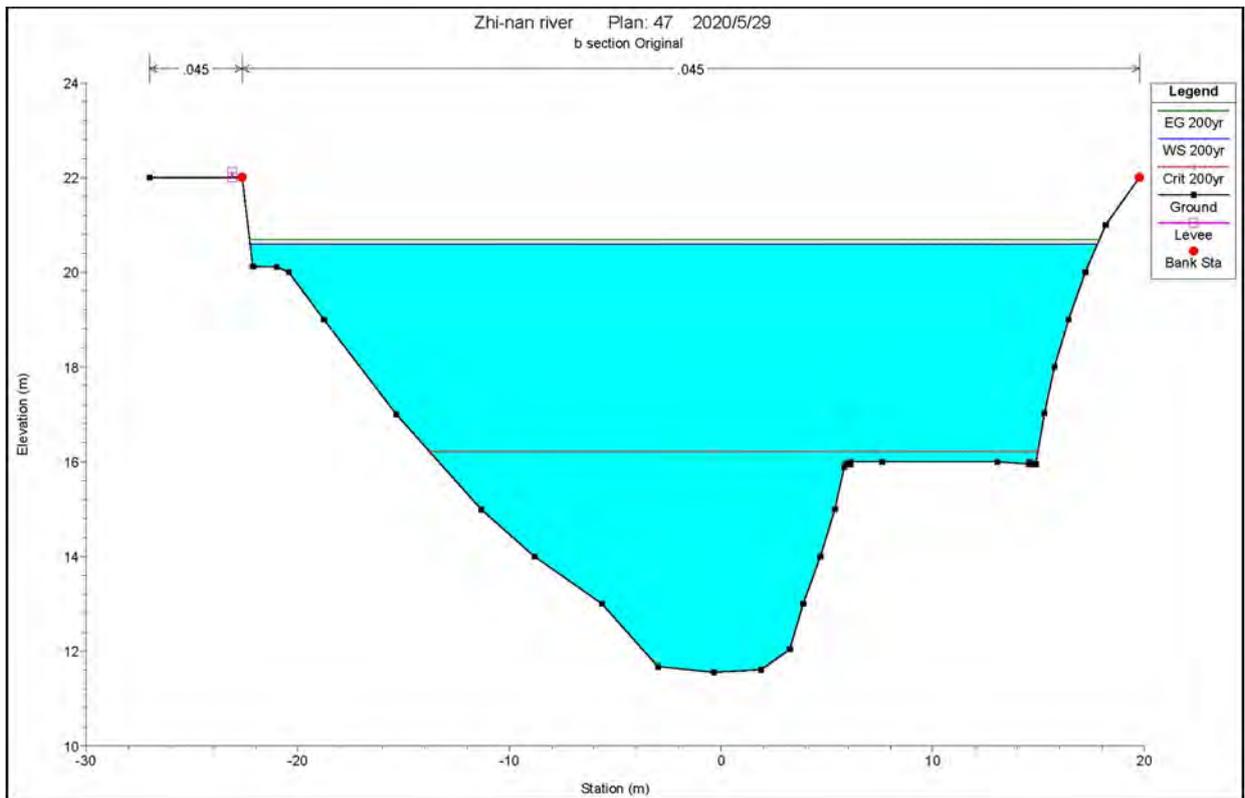


圖 8.4-3 重現期距指南溪断面設計後断面圖 -1

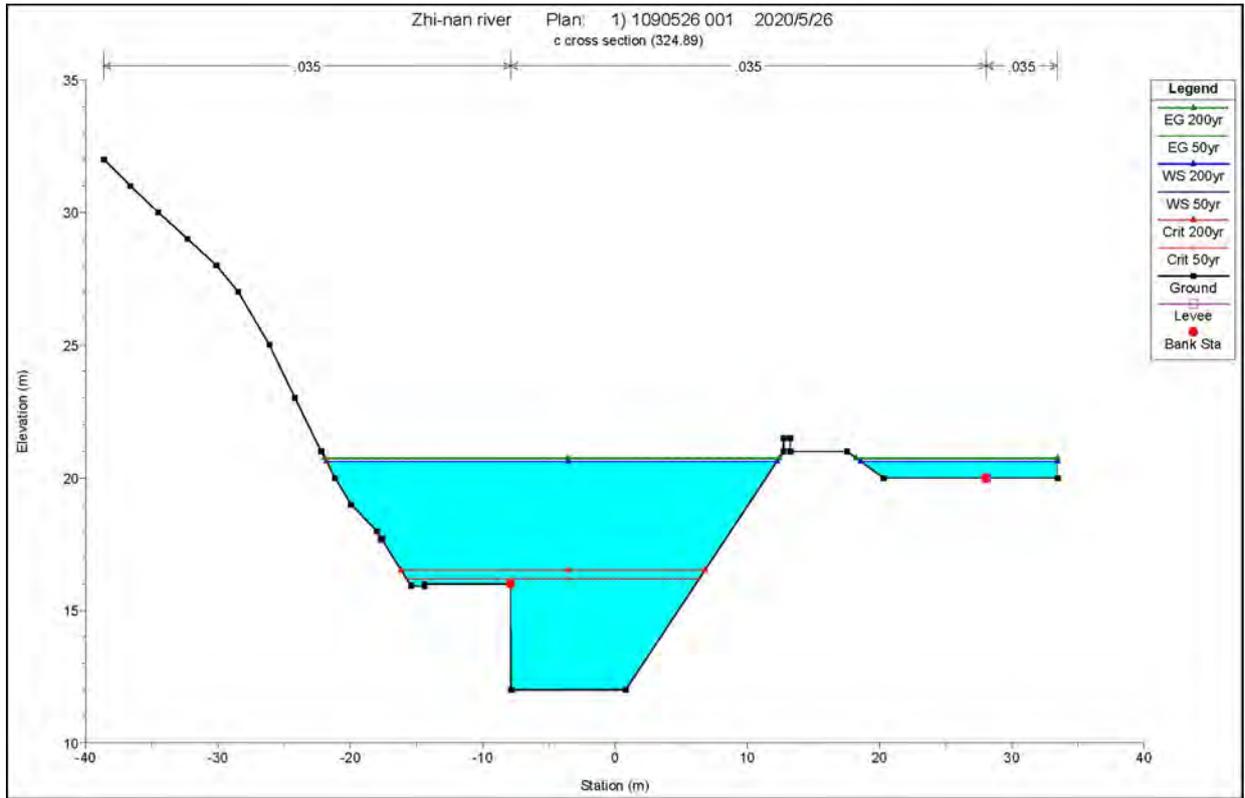


圖 8.4-4 重現期距指南溪断面現況断面圖 -2

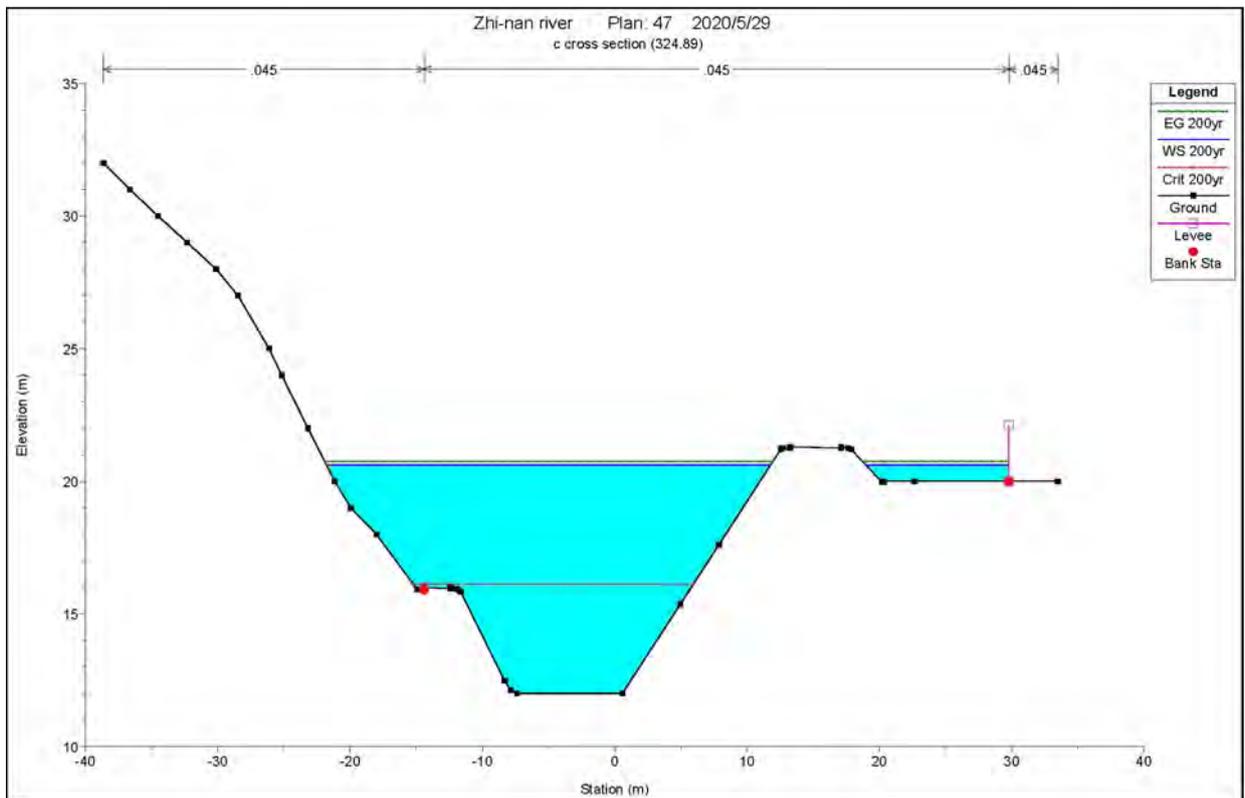


圖 8.4-5 重現期距指南溪断面設計後断面圖 -2

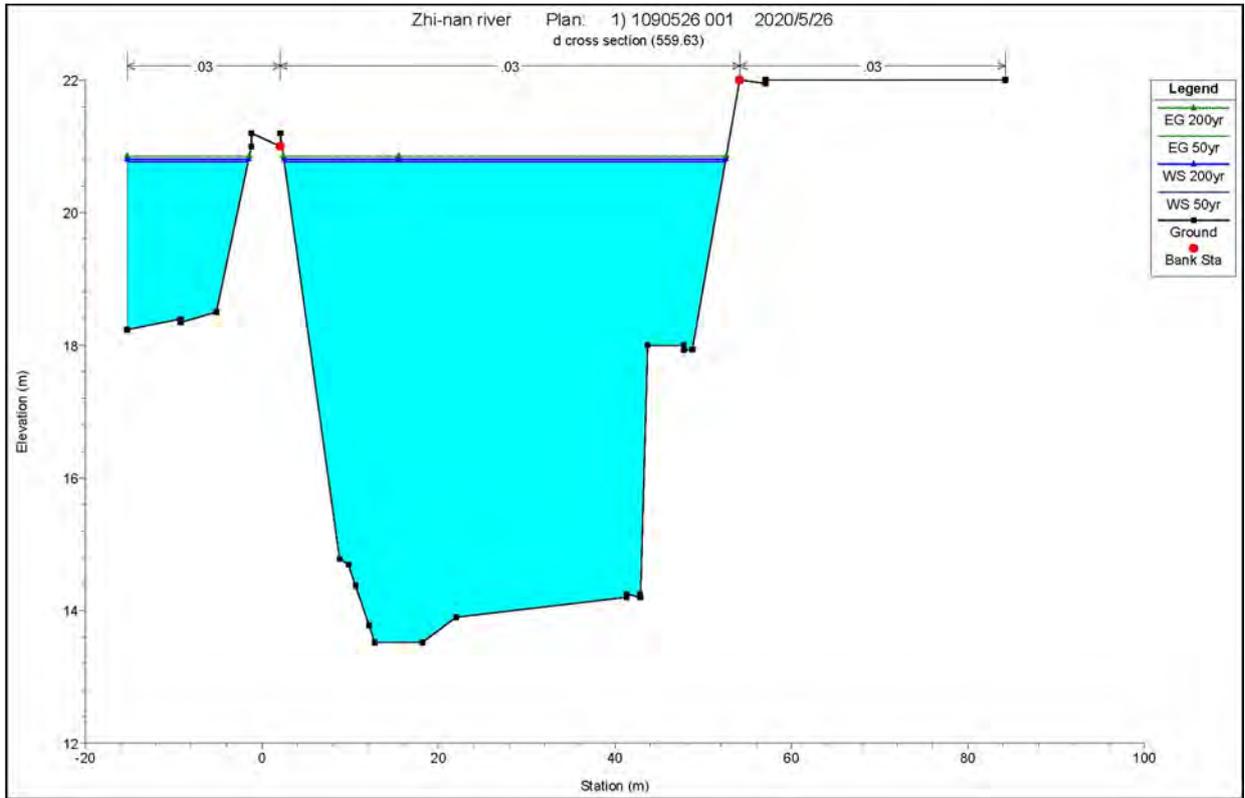


圖 8.4-6 重現期距指南溪斷面現況斷面圖 -3

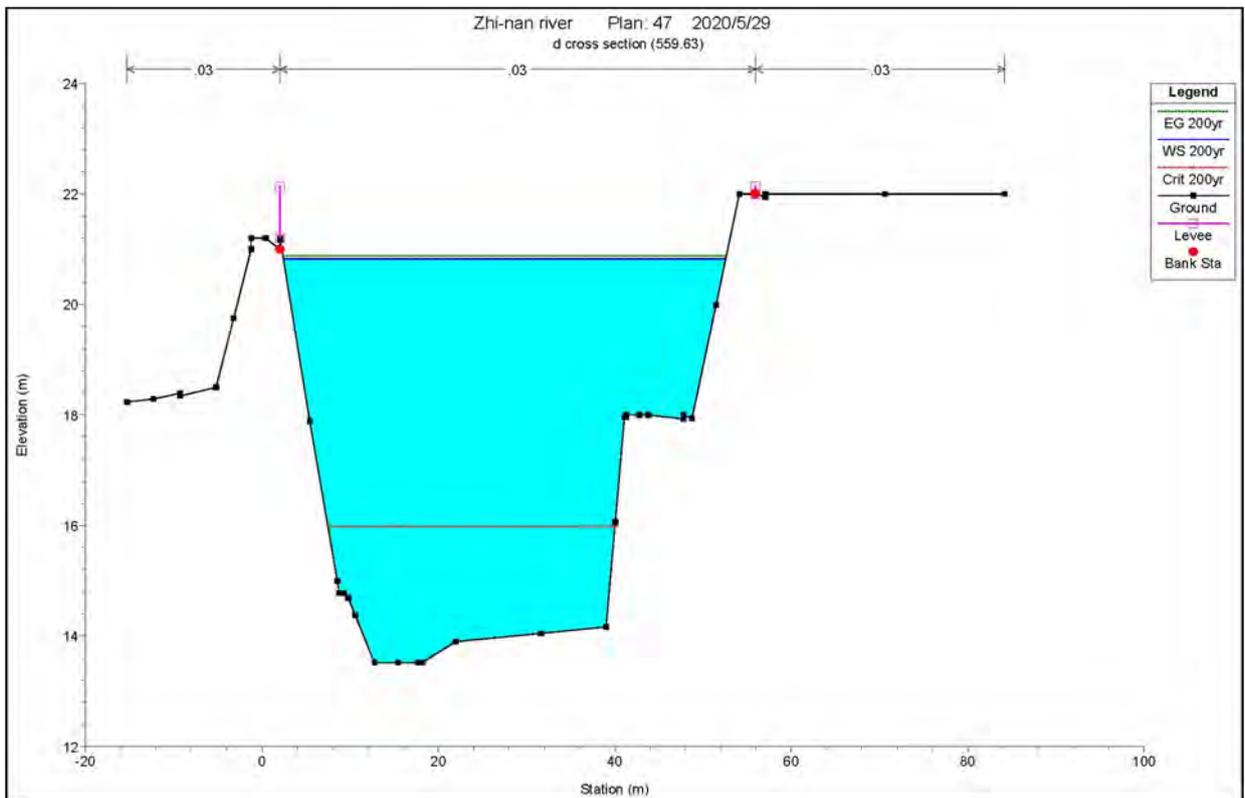


圖 8.4-7 重現期距指南溪斷面設計後斷面圖 -3

第五節 概估工程經費及工期

表 8.5-1 市民水文化見學段預算估算表及工期

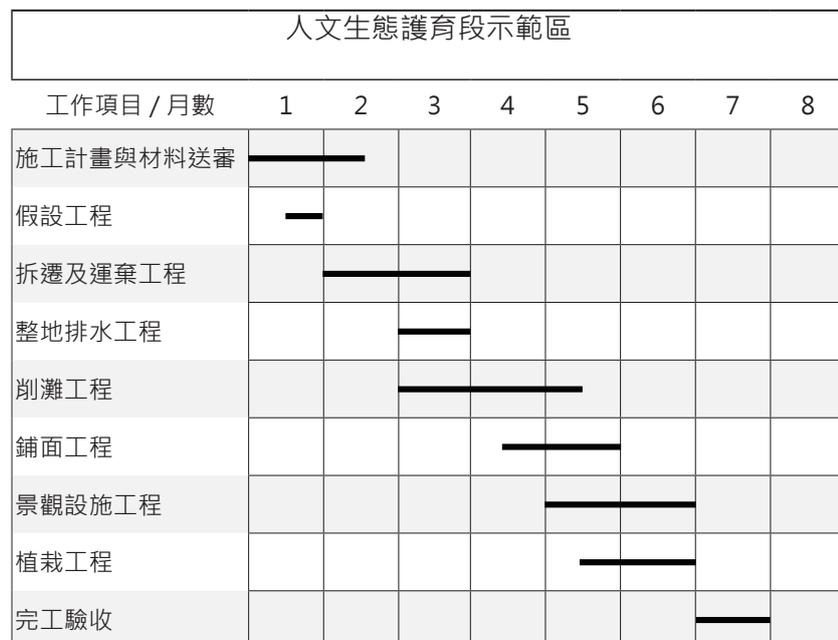
市民水文化見學段示範區 預算概算表						
項次	工程項目	單位	數量	單價	複價	備註
壹	直接工程費	式	1	61,209,060	61,209,060	
一	假設工程	式	1	460,000	460,000	
二	拆遷及運棄工程					
(一)	拆除工程	m ³	500	1,000	500,000	
(二)	削灘工程	m ³	11000	800	8,800,000	
三	整地排水工程	m ²	89000	50	4,450,000	
四	鋪面工程					
(一)	高壓混凝土透水磚鋪面	m ²	1724	1,500	2,586,000	
(二)	高壓混凝磚鋪面	m ²	617	2,500	1,542,500	
(三)	清碎石鋪面	m ²	780	350	273,000	
(四)	廢料回收鋪面	m ²	545	600	327,000	
(五)	既有球場區整理及修復	m ²	14870	30	446,100	
五	設施工程					
(一)	塊石座椅	座	11	3,500	38,500	
(二)	廢料座椅	m	71.2	7,000	498,400	
(三)	拋礫石護坡	m ²	1024	1,100	1,126,400	
(四)	濕地跨橋	m	125	35,000	4,375,000	
(五)	濕地生態池區	m ²	2522	800	2,017,600	
(六)	獨木舟碼頭區	式	1	4,000,000	4,000,000	
(七)	營造水環境教育設施工程	式	1	800,000	800,000	
六	植栽工程					
(一)	植栽種植	m ²	141492	180	25,468,560	
七	照明及水電工程	式	1	3,500,000	3,500,000	
貳	間接工程費	式	1	6,059,697	6,059,697	
(一)	安全設施及交通維持費	式	1	3,060,453	3,060,453	壹*5%
(二)	職業安全衛生費	式	1	1,775,063	1,775,063	壹*2.9%
(三)	自主品管費	式	1	1,224,181	1,224,181	壹*2%
參	稅什費(含保險費)	式	1	7,372,656	7,372,656	(壹+貳)*10.96%
	以上合計				74,641,413	

市民水文化見學段示範區

工作項目 / 月數	1	2	3	4	5	6	7	8
施工計畫與材料送審	■	■						
假設工程	■							
拆遷及運棄工程		■	■					
整地排水工程			■	■	■			
削灘工程			■	■	■	■		
鋪面工程				■	■	■		
景觀設施工程					■	■	■	
植栽工程					■	■	■	
完工驗收							■	■

表 8.5-2 人文生態護育段預算估算表及工期

人文生態護育段示範區 預算概算表						
項次	工程項目	單位	數量	單價	複價	備註
壹	直接工程費	式	1	54,599,100	54,599,100	
一	假設工程	式	1	800,000	800,000	
二	拆遷及運棄工程					
(一)	拆除工程	m ³	10800	1,000	10,800,000	
(二)	削灘工程	m ³	10700	800	8,560,000	
三	砌石護岸工程	m ³	12800	2,300	29,440,000	
四	鋪面工程					
(一)	高壓混凝土透水磚鋪面	m ²	1344	1,500	2,016,000	
五	設施工程					
(一)	觀水階梯	m ²	30	6,000	180,000	
(二)	營造水環境教育設施工程	式	1	500,000	500,000	
(三)	既有通行橋遷移及基礎工程	式	1	200,000	200,000	
六	植栽綠化工程					
(一)	植栽種植	m ²	13027	150	1,954,050	
(二)	草籽噴植	m ²	2981	50	149,050	
貳	間接工程費	式	1	5,405,311	5,405,311	
(一)	安全設施及交通維持費	式	1	2,729,955	2,729,955	壹*5%
(二)	職業安全衛生費	式	1	1,583,374	1,583,374	壹*2.9%
(三)	自主品管費	式	1	1,091,982	1,091,982	壹*2%
參	稅什費(含保險費)	式	1	6,576,483	6,576,483	(壹+貳)*10.96%
	發包工程費				66,580,894	



第六節 細部設計準則

景美溪之規劃設計目標，為沿線之綠地於水岸的連接與生態性的營造，臨水岸綠地空間應著重營造自然濕地環境，復育水岸環境棲地為原則，避免過於複雜之設計內容，以低維管植栽計畫為原則。

一、植栽配置原則

- (一) 定期移除外來種與原生植栽配置改善。
- (二) 新植植栽以複層式搭配設計，避免單一樹種群植配置在同一區。
- (三) 優先考量採用原生植物，依據植物生態習性和種植地點的微氣候條件，適地適種配置各種植物花木，以發揮其自然景觀生態之美，展現季節性變化之色彩搭配與誘鳥及誘蝶之功能。
- (四) 林相良好之喬木或原生先驅灌叢、地被，以原地保存為原則，其確有移植之需要者，應提具移植計畫。
- (五) 植栽配置組合建議依腹地空間大小分為 2 種組合類型：
 1. 寬組合：包括高草與灌叢、短草與樹木等植栽內容。
 2. 窄組合：則僅有高草與灌叢植栽組合，可視操作區域現地條件進行配置。
承上，高草與灌叢植栽組合包括甜根子、開卡蘆、密花芋麻、長梗紫麻與水柳；短草植栽則包括白茅、假儉草、狗牙根、菁芳草、木賊、三白草與竹仔菜；樹木則包棟、山香圓、錫蘭饅頭果、茄荃與紅楠。
- (六) 植栽種類的分隔介面，以草溝或地形等方式區隔不同種類植栽，減少維護管理的成本及人工設施。

二、公共服務設施配置原則

- (一) 人工設施以不阻礙視野為原則，保持河濱開放空間開闊的視覺景觀。
- (二) 設施盡量融入地景的環境，不顯突兀及過於鮮豔的色調為原則。
- (三) 河堤道路以人車(自行車)分道為原則，以確保步行及騎乘的安全。
- (四) 規劃設計配置適宜的鋪面範圍，在使用強度、基地環境和氣候條件允許的情況下，鋪設透水性或適地的鋪面材料。
- (五) 宜於適當地點設置休憩座椅，或利用適當尺度之地形、因地制宜設計階梯、平台，提供民眾戶外休憩使用。其配置以配合動線、景觀植栽、活動等特性為原則。
- (六) 配合環境之資源特色，設置環境教育解說系統以及相關警示牌誌或救生設備等，並提供無障礙環境設計。
- (七) 為避免人類活動的干擾，臨水體應具退縮空間，作為水域生態敏感的緩衝綠帶。

第七節 後續環教及維管推動計畫

一、環境教育推動

(一) 短程目標

在都市環境中可作為一處水資源教學場域，結合周邊社區國中小學校之戶外教學活動，實地介紹水流域之地景特色以達成環境教育本質意義。

(二) 中程目標

研擬周邊鄰里社區組織水巡守隊，擔負起區域維護及管理通報系統，更能藉由在地組織相關專業或有熱誠之人員參與，深入推動環境教育人員培訓以作為環教系統之基礎組織。

(三) 長程目標

推動環境教育設施場所申請，以教育推廣活動包含生態多樣性、水資源等相關地域資源特色，整體研擬環境教育設施場所認證之申請作業，落實環教在地特色性教學，方能永續經營達成樂活宜居城市目標。

二、維護管理計畫

(一) 植栽維護管理作業

針對植栽分類(喬木類、灌木類、草本類、地被類等)，包含澆水作業、疏枝疏芽修剪、喬木巡檢、植栽健康管理、栽培介質管理、枯株移除補植、災害預防及復舊等作業項目擬定維管週期頻率。

(二) 水域環境衛生管理

1. 管理單位結合學校、公益社團、企業及其他適當機關(構)以認養方式或動員義工、志工、及僱用臨時工等方式整頓。
2. 每年的五月至十月高溫季節期間，每個月應徹底進行水域環境清潔維護至少一次。

(三) 水域動植物調控

1. 外來種植物應種植在特定區域內，發現有擴大蔓延或未經規劃發展趨勢，應立即清除。
2. 池中及岸邊植物，視其生長及競爭情形進行整理，維持生態平衡。
3. 嚴禁隨意放生。如發現有外來物種入侵情形，應予以移除。

(四) 維管作業紀錄

維管單位每月明定辦理維護管理作業項目內容，完成維管作業填列相關巡察維護記錄表並整理相關維護紀錄照片成冊，主辦機關依據維管記錄確認查察，以落實維護管理作業任務。

(五) 社區巡守維護協助

週邊之鄰里社區巡守隊於值班期間，自發性協助增加夜間定時巡邏，維護夜間相關安全。

(六) 水上活動

1. 利用水域從事活動的單位和個人，應當依規定辦理相關手續，在核定的範圍內從事活動。
2. 船舶岸邊應配備必要的安全救生和解說牌，並禁止向水體直接排放和傾倒各種污水、垃圾、雜物。

參考文獻

書面資料

1. 福留脩文。兼顧防洪與生態的河川營造技術。楊佳寧、張琬郁、陳思穎譯 (民 105)。景觀生態學應用於河川環境規劃之研究 (1/3)。水利署水利規劃試驗所。
2. 淡水河水系河川情勢調查(2/3) (民 105)。經濟部水利署第十河川局。
3. 渡邊豐博 (民 107)。地方創生的挑戰：日本 NPO 的在地創生。台北：開學文化。
4. 臺北廳御編纂 (1919)。臺北廳志。臺北：臺北廳。
5. 臺北市都市發展局 (民 100)。建立臺北市生態廊道-唎哩岸與奇岩地區生態廊道、規劃設計及廊道周邊用地都市設計管制研擬。
6. 臺北市都市發展局 (民 101)。研擬淡水河流域都市發展與流域防災整合規劃案。
7. 臺北市都市發展局 (民 106)。景美溪畔老舊聚落再生計畫。
8. 臺北市都市發展局 (民 107)。臺北市文山區都市計畫主要計畫 (第二次通盤檢討)。
9. 臺北市都市發展局 (民 108)。臺北市活化市有用地與建築導入 EOD 計畫。
10. 臺北市立動物園 (民 96)。戀戀火金姑-動物園 146 雜誌。
11. 臺北市工務局 (民 98)。指南溪河道整治檢討工作 - 水理分析成果報告。
12. 臺北市工務局大地工程處 (民 104)。103 年度「臺北市溪溝生態調查及水土保持相關設施先期調查規劃 (文山區及南港區)」委託技術服務案。
13. 臺北市工務局水利工程處 (民 100)。臺北市綜合治水總體目標與綱要計畫。
14. 臺北市工務局水利工程處 (民 102)。指南溪治理規劃設計工作。
15. 臺北市工務局水利工程處 (民 108)。107 年度臺北市轄河道斷面檢測及分析工作-第二次水理分析報告書 (定稿本)。
16. 臺北市工務局水利工程處 (民 99)。景美溪河川區域劃定水理演算成果報告 (新店溪匯流口~上游草地尾)。
17. 臺北市環境保護局 (民 108)。地球日系列活動規劃書。
18. 臺北市政府工務局大地工程處 (民 104)。103 年度「臺北市溪溝生態調查及水土保持相關設施先期調查規劃(文山區及南港區)」委託技術服務案。
19. 內政部建築研究所 (民 101)。氣候變遷下都市地區滯洪空間之規劃。
20. 內政部營建署城鄉發展分署 (民 103)。流域治理及集水區規劃流域治理—日本篇。台北：內政部營建署城鄉發展分署。
21. 李培芬 (民 101)。101 年臺北市生物多樣性指標調查計畫，臺北市動物保護處。
22. 李培芬 (民 101)。101 年臺北市生物多樣性指標調查計畫。臺北市動物保護處。
23. 李培芬 (民 102)。臺北市動物保護處 102 年度「臺北市指標生物資源調查計畫」委託專業服務案，臺北市動物保護處。
24. 李培芬 (民 102)。臺北市動物保護處 102 年度「臺北市指標生物資源調查計畫」委託專業服務案。臺北市動物保護處。
25. 李培芬 (民 104)。臺北市動物保護處 103-104 年度「臺北市指標生物資源調查計畫」委

- 託專業服務案，臺北市動物保護處。
26. 李培芬 (民 104)。臺北市動物保護處 103-104 年度「臺北市指標生物資源調查計畫」委託專業服務案。臺北市動物保護處。
 27. 李培芬 (民 106)。105 年臺北市生物多樣性指標調查計畫。臺北市動物保護處。
 28. 李培芬 (民 106)。105 年臺北市生物多樣性指標調查計畫。臺北市動物保護處。
 29. 李培芬 (民 107)。106 年臺北市生物多樣性指標調查計畫。臺北市動物保護處。
 30. 李培芬 (民 107)。106 年臺北市生物多樣性指標調查計畫。臺北市動物保護處。
 31. 李培芬 (民 97)。臺北市生物多樣性指標調查計畫，臺北市政府產業發展局。
 32. 李培芬 (民 97)。臺北市生物多樣性指標調查計畫。臺北市動物保護處。
 33. 國家發展委員會 (民 101)。國家氣候變遷調適政策綱領。
 34. 經濟部水利署 (民 103)。重要河川環境營造計畫 (104-109 年核定本)。
 35. 經濟部水利署 (民 105)。台北市 24 小時延時定量降水 650mm 淹水潛勢圖。
 36. 經濟部水利署 (民 108)。107 年度臺日技術合作計畫研修「營造親水及生態河岸空間之策略」出國報告，未出版。
 37. 經濟部水利署 (民 92)。景美溪治理規劃檢討。
 38. 經濟部水利署 (民 94)。景美溪河川環境營造計畫規劃。
 39. 經濟部水利署 (民 96)。河川治理及環境營造規畫參考手冊。
 40. 經濟部水利署 (民 98)。景美溪中下游河段河川環境營造規劃。
 41. 經濟部水利署 (民 98-103)。重要河川環境營造計畫。
 42. 經濟部水利署 (民 99)。河川環境管理規劃技術手冊。
 43. 經濟部水利署臺北水源特定區管理局 (民 107)。臺北水源特定區生態檢核計畫。
 44. 景美溪河川環境營造計畫規劃 (民 94)。經濟部水利署第十河川局。
 45. 景美溪中下游河段河川環境營造規劃 (民 98)。經濟部水利署第十河川局。
 46. 徐貴新 (民 103)。103 年度「步道生態環境解說導覽暨教育訓練」委託專業服務案。社團法人中華民國自然步道協會。
 47. 莊明德、李訓煌、張世倉、葉明峰 (民 90)。原生魚種在魚道溯游試驗之研究(2/4)，特有生物研究保育中心。
 48. 葉明峰 (民 99)。台灣石鱚與台灣鏟頰魚的流速喜好與游泳能力，國立臺灣海洋大學。
 49. 水利署第六河川局 (民 108)。曾文溪環境管理計畫。
 50. 水利署第十河川局 (民 105)。淡水河水系河川情勢調查 (2/3)。
 51. 水利署第十河川局 (民 105)。淡水河水系河川情勢調查計畫 (第二次)。
 52. 水利署第十河川局 (民 108)。淡水河水系河川環境管理計畫 (初稿) 修正版。
 53. 水利署第十河川局 (民 94)。淡水河水系河川情勢調查計畫。
 54. 水利署第十河川局 (民 94)。景美溪河川環境營造計畫規劃。
 55. 水利署第十河川局 (民 97)。淡水河水系河川環境整體規劃。
 56. 水利署第十河川局 (民 98)。景美溪中下游河段河川環境營造規劃。

57. 水利署水利規劃試驗所 (民 106)。景觀生態學應用於河川環境規劃之研究。
58. 水利署水利規劃試驗所 (民 93)。景美溪治理規劃檢討。
59. 蘇鴻傑 (民 74)。臺灣天然林氣候與植群型之研究(III)地理氣候區之劃分。中華林學季刊 · 18 (3) · 33-44。
60. 宜蘭縣政府 (民 108)。宜蘭河水岸慢行道及水域活動環境改善整體計畫工作計畫書。
61. 楊佳寧、王永珍 (民 95)。從沖積河川學談生態工法在河道棲地復育之應用。中華水土保持學報 · 37 (1) · 77-90。
62. 楊正雄、曾子榮、林瑞興、曾晴賢、廖德裕 (民 106)。台灣淡水魚類紅皮書。農委會特有生物保育中心。
63. 文山社區大學 (民 106)。水水萃湖-2017 營運報告書。
64. 虞淨卉、張文亮 (民 98)。影像監測技術評估魚類在生態渠道之行為。國立台灣大學。
65. 蘇鴻傑 (民 81)。台灣之植群：山地植群帶與地理氣候區。中央研究院植物所專刊第 11 號 · 39-53。
66. Group Superpositions (2017)。設計一處河流花園——瑞士日內瓦艾爾河修復。景觀設計學 · 5 (1) · 72-83。2005。千禧年生態系統評估報告。
67. Ramboll, & Ramboll Studio Dreiseitl. (2016). *The Copenhagen Cloudburst Formula: A Strategic Process for Planning and Designing Blue-Green Interventions.*

簡報資料

1. 宜蘭縣政府 (民 108)。猴洞坑溪現場參訪簡報。
2. 城鄉潮間帶 (民 108)。宜蘭水環境之旅。
3. 經濟部水利署第一河川局 (民 108)。人水和諧、生態永續-宜蘭河永金河段河川環境營造工程。
4. 經濟部水利署第一河川局 (民 108)。大礁溪橋上游段河川環境改善工程主辦機關簡報。
5. 經濟部水利署第一河川局 (民 108)。大礁溪橋上游段河川環境改善工程設計單位簡報。

網路資料

1. ASLA · Chicago Riverwalk。檢自 www.asla.org (2019/04/28)
2. ArcGIS StoryMaps · 大湖溪簡介。檢自 <https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=bc07fb5a80ac44bcbc55250ece657404> (2019/12/10)
3. Canalscape · 源兵衛川の衝擊。檢自 <https://canalscape.exblog.jp/17664197/> (2019/07/09)
4. Landezine · Renaturation of the River Aire。檢自 <http://www.landezine.com/index.php/2016/06/renaturation-of-the-river-aire-geneva/> (2019/07/05)
5. Public Utilities Board, Singapore's National Water Agency · Active, Beautiful, Clean Waters Programme。檢自 <https://www.pub.gov.sg/abcwaters/about> (2019/07/10)
6. Wasserwirtschaftsamt München · Der Isar-Plan。檢自 https://www.wwa-m.bayern.de/fluesse_seen/massnahmen/isarplan/ (2019/07/12)

7. グラウンドワーク三島・源兵衛川の再生。檢自 <http://www.gwmishima.jp/modules/information/index.php?lid=579> (2019/07/09)
8. 九州地方計畫協會・菊池川水系合志川における九州北部豪雨対応について～多自然川づくりによる課題解決～。檢自 https://k-keikaku.or.jp/xc/modules/pc_ktech/index.php?content_id=2267 (2019/07/08)
9. 土人設計・浙江黄岩永宁公園。檢自 <https://www.turenscape.com/project/detail/323.html> (2019/06/13)
10. 大阪市・歩行者専用道。檢自 <https://www.city.osaka.lg.jp/kensetsu/page/0000010964.html> (2019/07/28)
11. 中央研究院人社中心 GIS 專題中心・臺北百年歷史地圖。檢自 <http://gissrv4.sinica.edu.tw/gis/taipei.aspx> (2019/07/04)
12. 公視新聞議題中心・前瞻惹議 (2) 大湖溪整治 恐毀百年石堤。檢自 <https://pnn.pts.org.tw/project/inpage/2169> (2019/12/09)
13. 文山區戶政事務所・鄰戶口數及人數統計資料 (2019)。檢自 <https://wshr.gov.taipei/cp.aspx?n=1755F840EE3265EF> (2019/5)。
14. 水利署電子報・蘭陽溪水系宜蘭河支流大湖溪水道治理計畫線及用地範圍線河川圖籍(第一次修正)。檢自 http://epaper.wra.gov.tw/Article_Detail.aspx?s=6BBF1205AE6E6302 (2019/12/18)
15. 地方創生資料庫 TESAS・人口規模、人口消長及人口結構統計資料 (2019)。檢自 <https://colab.ngis.org.tw/lflt/references.html> (2019/06/14)。
16. 行政院環保署・全國環境水質監測資訊網。檢自 <https://wq.epa.gov.tw/Code/?Languages=tw> (2019/07/12)
17. 国土交通省九州地方整備局・白川「緑の区間」のミズベリングの取り組みについて。檢自 http://www.qsr.mlit.go.jp/n-shiryo/kenkyu/program/01/01_03.pdf (2019/07/08)
18. 国立研究開発法人土木研究所・白川・緑の区間のデザイン。檢自 https://www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/events/link/08_hoshino.pdf (2019/07/08)
19. 宜蘭縣安農溪總體發展協會・認識安農溪。檢自 <https://www.annong-river.tw/blank> (2019/12/18)
20. 經濟部水利署・臺灣水文年報。檢自 <http://gweb.wra.gov.tw/wrhygis/> (2019/07/12)
21. 經濟部水利署第一河川局・大湖溪 (尚德橋至逸仙橋段) 防災減災工程(一工區)。檢自 <https://www.wra01.gov.tw/11346/11367/82443/97174/> (2019/12/18)
22. 噶瑪蘭新聞網・大湖溪尚德橋上游河道規劃 陳歐珀: 打造親水性區塊。檢自 <https://www.kamalan-news.com/local/4/1592> (2019/12/18)
23. 織台灣水網。日本多摩川流域治理。檢自 <http://river.napcu.org.tw/?FID=15&CID=112> (2019/08/06)