

逢甲大學學生報告 ePaper

河川環境營造－黎明溝

River Environment Rehabilitation – The Dawn Stream

作者：郭柏毅、翁文錦、江佩恂、黃盈甄

系級：水利工程與資源保育學系三年級

都市計畫與空間資訊學系都市計畫組二年級

學號：D0268262、D0181579、D0181552、D0142338

開課老師：蘇惠珍

課程名稱：河川環境營造

開課系所：水利工程與資源保育學系

開課學年：102 學年度 第二學期



中文摘要

台灣都市因經濟發展緣故，週圍土地被逐步規劃成重劃區進行再開發。此一開發行為使得部份土地上原先存在的水道，因著對土地需求的增加進而地下化。然而水道地下化後雖能帶來更多的土地進行利用，卻也同時限制住水道疏洪能力，並改變原有河道的景觀與生態。另外近年來都市結合藍帶與綠帶的觀念逐漸興起，且因應天氣型態變化衍伸出新的防洪觀念，將原有河道地下化已不再是唯一的思維。因此本組以位於台中市南屯區的黎明溝為對象，經由現地訪查、資料分析與回顧現有工程案例後，嘗試以既有的工程技術結合逕流分擔、雨水儲集、親水河道等概念，重新審視河道在都市中可能擁有的面貌及其扮演的角色。

關鍵字：生態工法、黎明溝、都市重劃、透水鋪面、環境再造

Abstract

Due to Taiwan's economic development in the city, the surrounding land was gradually re-zoning to re-develop. This behavior makes part of the land pre-existing waterways, because of increased demand for land into underground. However, after the underground waterways, been able to bring more land use, but also locked waterway dredging flood capacity, change the original river landscape and its ecology. Also in recent years, combined with the concept of urban green belt and blue ribbon with a gradual rise. In the meanwhile, response to changes in weather patterns extend as new flood protection concepts. The original underground river is no longer the only way of thinking. Therefore, this group is located in the Dawn stream, Taichung District as an object, via in-situ visits, data analysis and review of existing Projects. Try to combine both existing engineering and other concepts like: sharing runoff, rainwater reservoirs, and hydrophilic in order to re-examine the role of the river in future city.



**Keyword : Eco - engineering methods, Environment Rehabilitation ,
Permeable Pavement,The Dawn stream, Urban Redistricting**

目錄

圖目錄.....	IV
表目錄.....	V
前言.....	1
第一章、基本環境調查.....	1
1-1 黎明溝概況.....	1
1-2 地理位置.....	1
1-3 排水路範圍.....	1
1-4 氣候.....	2
1-5 未來都市發展.....	3
1-6 污水處理計畫.....	5
第二章、黎明溝現況調查.....	6
2-1 河川現況調查.....	6
2-2 自然環境.....	11
2-2-1 水生植物.....	11
2-2-2 水生動物.....	13
2-2-3 鳥類.....	13
2-3 現況水質.....	14
第三章、現況分析.....	15
3-1 黎明溝環境發展分析.....	15
3-2 SWOT 分析.....	16
第四章、願景與案例回顧.....	16
4-1 黎明溝發展願景.....	17
4-2 參考方案.....	17
4-2-1 韓國清溪川案例.....	18

4-2-2 基隆河案例.....	18
4-2-3 加勁格網案例.....	25
第五章、對策.....	26
5-1 環境營造策略.....	26
5-2 計畫方案.....	26
第六章、結語.....	29

圖目錄

圖 1 黎明溝區域排水路圖.....	2
圖 2 單元二的細部計畫圖.....	4
圖 3 臺中市汗水水道主、次要幹線作業進度.....	5
圖 4 黎明溝上游暗渠與明渠交接處.....	7
圖 5 交接處環境.....	7
圖 6 兩岸水域環境.....	8
圖 7 兩岸水域環境.....	8
圖 8 兩岸水域環境.....	9
圖 9 游堰壩處之流水情況.....	9
圖 10 堰壩下游段至滯洪池段落.....	10
圖 11 下游滯洪池公園之配置圖.....	10
圖 12 滯洪池現況.....	11
圖 13 聚藻.....	12
圖 14 馬來眼子菜.....	12
圖 15 吳郭魚於繁殖期的生態習性.....	13
圖 16 水鳥足跡.....	13
圖 17 黎明溝當地水質監測看板.....	14

圖 18 堤防內側通水道將水排入清溪川之示意圖.....	18
圖 19 自行車道上跨越矮牆之步道設計.....	19
圖 20 步道通往河岸高灘地之情形.....	20
圖 21 木頭平台上所拍攝之兩岸情景.....	20
圖 22 生態工法示意圖.....	21
圖 23 透水道路改建前後的照片.....	21
圖 24 生態工法施工流程圖.....	22
圖 25 現場下雨時的路面情形.....	22
圖 26 現場下雨時的路面情形.....	23
圖 27 生態工法功能示意.....	23
圖 28 大安公園捷運站一景.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 29 大安森林公園一景.....	24
圖 30 大安森林公園生態池一景.....	24
圖 31 工法示意圖.....	25
圖 32 現況圖.....	25
圖 33 人行步道示意圖.....	28
圖 34 河道剖面示意圖.....	28

表目錄

表 1 黎明溝 SWOT 分析表.....	16
-----------------------	----

前言

近來因降雨與颱風強度的增加，使得臺灣既有排水道通洪能力面臨考驗。除此以外，結合都市藍帶與綠帶、綠色經濟、親水防洪、逕流分擔等觀念亦開始被提及。因此本組將從以上觀點出發，重新審視現有排水道能否有新的面貌。

第一章、基本環境調查

1-1 黎明溝概況

黎明溝位處台中市南屯區，屬於台中市市管區排。本組為求瞭解黎明溝現行狀況，於是針對計畫區內黎明溝支線進行網路與書面資料蒐集，其項目為：氣候、地理位置、排水路範圍、未來都市計畫、汙水處理計畫等。

1-2 地理位置

本組所關注之黎明溝區段位處台中市南屯區，其東側鄰近黎明國小，南側為黎明新村，西側與北側範圍目前為第二單元重劃區。鄰近之台中市重要道路分別為北側之市政路與西側的環中路三段與東西向快速道路。區域內重要道路則為干城街、黎明路二段與公益路二段。

1-3 排水路範圍

黎明溝目前屬於臺中市管區排。其權責起點為內新庄子溪，終點位於市政路。此排水路目前排水出口為內新庄子溪。其排水路集水範圍以市政路為界涵蓋部分第二單元重劃區與黎明國小，向東延伸至惠來路一段區域。另於「筏子溪及周邊水系耐洪能力提昇委託技術服務成果報告」中指出，筏子溪周邊水系依現行規定，需達 10 年保護標準、25 年不溢堤之基本目標。另於同報告中指出，其重劃區開發前流量為 23.67cms，開發後流量為 53.54cms，增加流量為 29.87cms。

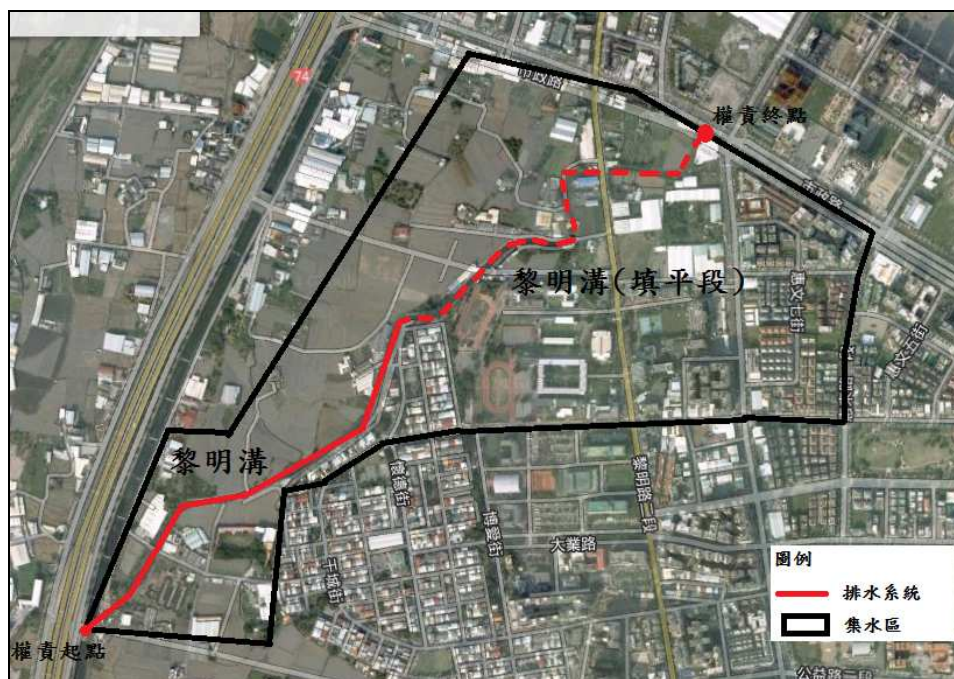


圖 1 黎明溝區域排水路圖

1-4 氣候

黎明溝位於筏子溪流域，據「筏子溪及周邊水系耐洪能力提升委託技術服務成果報告」中指出此區域地處台灣中部，屬亞熱帶氣候；位於台中盆地內，氣候宜人，每年十月至隔年五月為東北季風期，受中央山脈庇護，氣候晴朗而乾燥，其餘時間受西南季風及颱風影響雨量較為充沛。另於同報告中統計之民國 70 年至 101 年中央氣象局台中氣象站資料，其中指出三點：

1. 降雨量：臺中氣象站年平均降雨量 1,773 毫米，降雨受季風與颱風影響集中於 5~9 月，10 至翌年 4 月屬乾旱期。豐水期雨量佔全年之 75%，枯水期僅佔 25%，豐枯差距懸殊。
2. 氣溫：年平均溫度為攝氏 23.3 度，以 7 月平均溫度 28.6 度最高，1 月平均溫度 16.6 度最低。
3. 相對溼度：全年相對溼度變化不明顯，年平均相對濕度為 75.6%，最高為 5 月 77.9%，最低為 12 月 72.3%。

1-5 未來都市發展

黎明溝的範圍，目前位於台中市都市計畫單元二的範圍內，單元二的總開發面積為 186.32 公頃，未來可供建築用地達 100 公頃。主要由富有土地開發主導的「單元二黎明自辦市地重劃區」，配合台中市政府「時辰獎勵容積」以鼓勵此地區的開發，自重劃完成起 3 年內送照者，最高可獲獎勵容積 20%；加上基地合併開發獎勵容積、總獎勵容積可達 35% 以上。

單元二最大的優點就是交通便利性，西側可快速連接中彰快速道路；往南可抵彰化、員林；順著五權西路可直達中山高速公路；北連接公益路可接到台中著名的美食街上；而單元二鄰近的台中港路則可快速連結台中精密機械科技創新園區。

隨著七期重劃區逐漸飽和，擁有大片綠地、建築管制為低密度住宅、再加上棟距超過 60 米街廓設計，吸引不少建商及投資客進駐。黎明溝在單元二本預計作為地下化水道，要將原本黎明溝明渠段加蓋。

單元二黎明自辦市地重劃區」是依照都市更新條例第十條：經劃定應實施更新之地區，其土地及合法建築物所有權人得就主管機關劃定之更新單元，或依所定更新單元劃定基準自行劃定更新單元，舉辦公聽會，擬具事業概要，連同公聽會紀錄，申請當地直轄市、縣（市）主管機關核准，自行組織更新團體實施該地區之都市更新事業，或委託都市更新事業機構為實施者實施之。





圖 2 單元二的細部計畫圖

1-6 汙水處理計畫

黎明溝位處台中市南屯區，此區根據「台中市污水下水道系統/水再生利用規劃」中指出是為楓樹、文山、福田等水資源回收中心收集範圍。經 Google 地圖比對後確認黎明溝集水區為楓樹水資源回收中心範圍。另根據此規劃中的主次要幹線圖示，其集水範圍鄰近福田水資源回收中心之污水下水道收集幹線。

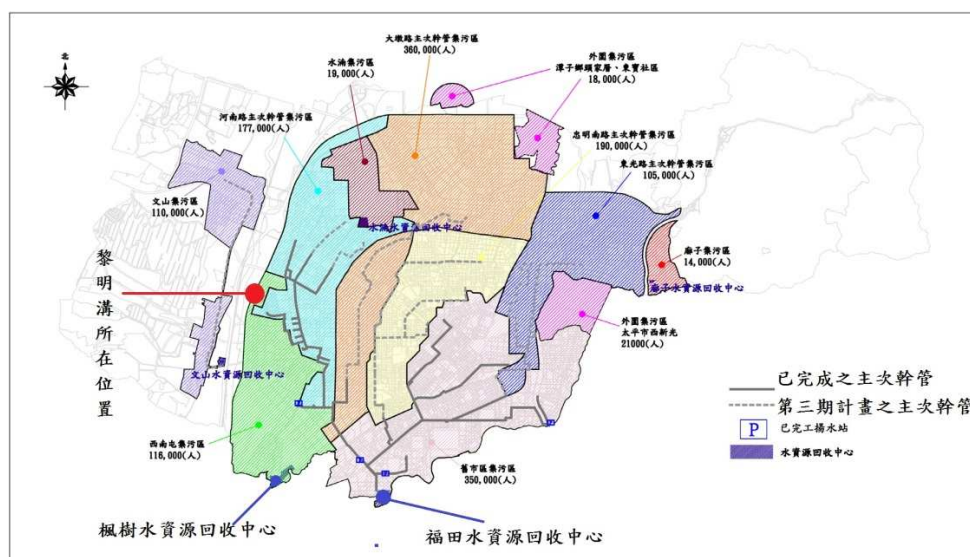


圖 3 臺中市汙水下水道主、次要幹線作業進度，其中黎明溝位置以紅點標示

第二章、黎明溝現況調查

2-1 河川現況調查

本組於 5/7 對黎明溝支線進行現況調查，從黎明國小為起始點至惠來溪交接口約一公里長度。根據上網查詢結果，黎明溝全線目前規劃為區域排水。其現況為：上游緊鄰黎明國小之段落已填平，並設置暗渠保持上游排水暢通。而後至堰壩部分為明渠段，後為一小段暗渠接明渠段落至惠來溪交接口前，此區設置一滯洪池公園，作為防洪滯留洪峰之用，而於公園其中將於滯洪池附近興建汙水處理廠。另除與惠來溪交接處因經過重劃區道路之設置為箱涵外，其餘部分是為明渠之段落。然滯洪池上游至堰壩部分為重劃區範圍，未來將有可能成為暗渠設置。

黎明溝從黎明國小後方明渠段至堰壩處兩岸目前為舊式堤防之設置，亦即由混凝土與大石顆粒之複合形式，左岸為雙層設計其間落差約一 168 公分之高度，其上可供散步、行走之寬度約為 3 公尺。而從黎明溝水生植物之生成與現地觀察河床後推測其為自然型態，非全面鋪設成水泥之形式。

本組上網查找黎明溝資料，發現前幾年當地有因重劃區而起的抗爭行動。此抗爭行動是為保護黎明溪生態不被重劃區所破壞而起。經現況調查後，本組確認此段落為黎明國小填平段下游至堰壩部分。此一段落因堰壩抬高來水水頭，形成迴水區之關係，已自成一生態環境，其中所能辨識之水生植物有聚藻與馬來眼子菜，水生生物為吳郭魚，同時亦有觀察到水鳥足跡。雖此類物種於台灣地區非稀有動植物，然在都市環境中自然生成實屬不易。

本組現況後憂慮此一段落之環境形成全自於堰壩設置形成之迴水區，若上游或附近無水補注時將導致死水，影響生態之續存與滋生蚊蟲的可能。而於下游堰壩處當日拍攝之照片所顯示之流水，亦能顯示此區流水較小之情形。另外於上游暗渠與明渠之交接處，同時發現該處有淤積的現象。此一現象表示當上游有大量降雨時，暗渠部分會因淤積導致通水斷面縮小使上游排水困難。此二項為本組目前現況調查後之憂慮。



圖 4 此為黎明溝上游暗渠與明渠交接處，可見水表面與頂部近乎相接



圖 5 此為交接處所拍攝到之魚群



圖 6 沿途所見之水域環境

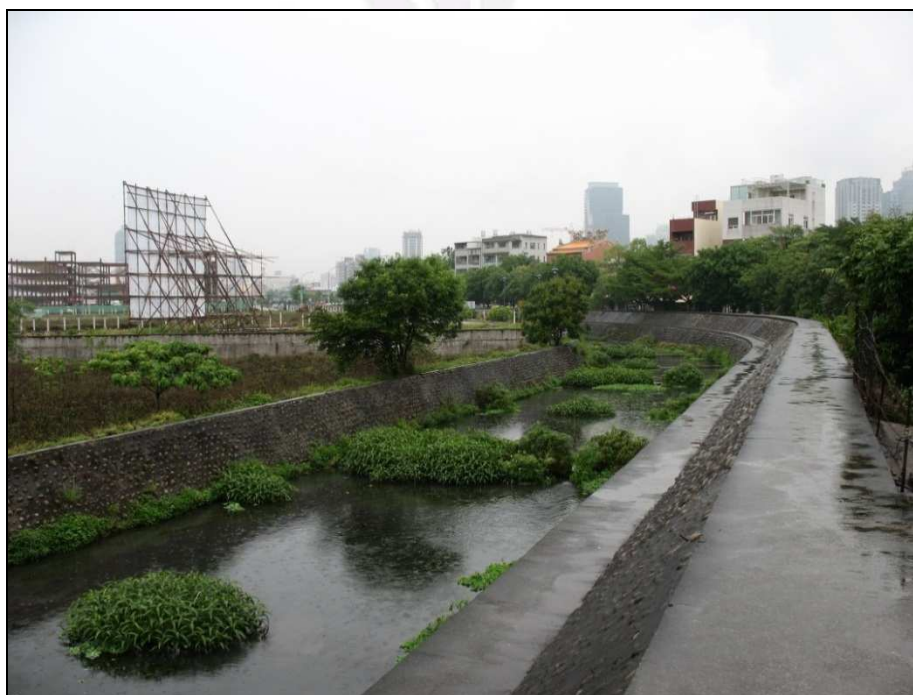


圖 7 沿途所見之水域環境



圖 8 沿途所見之水域環境，亦可見兩岸堤防之設置與可供人步行之情況



圖 9 游堰壩處之流水情況，圖中是從下游往上游方向拍攝，可見溢流之水僅於黎明溝左岸部分。另左岸為一引水道之設置，從圖中可見其開門之機制



圖 10 遠處拍攝之堰壩下游段至滯洪池段落。此一段落因重劃區關係以鐵絲所包圍，僅能從遠處拍攝。河段部分為圖左黃黑警示處圍籬至圖右紅色圍籬處，緊鄰黎明國中之處



圖 11 為下游滯洪池公園之配置圖，配置圖右上是圍籬處，而左下則與惠來溪相接。根據此一配置圖標示，未來將有一污水處理廠於滯洪池附近興建



圖 12 滯洪池現況

2-2 自然環境

黎明溝目前有大量植物與魚類存於現地，本組在現勘時有發現錦鯉、吳郭魚、聚藻與馬來眼子菜等。同時亦發現有鳥類足跡，推測此地區因有魚類存在吸引鳥類於此地覓食。本組礙於缺乏相關之知識，將現地所拍攝之照片與網路查詢所得資料整合後列於其下。

2-2-1 水生植物

1. 聚藻

聚藻 (*Myriophyllum spicatum* L.)，小二仙草科 (Haloragaceae)。多年生草本植物。莖柔軟，具疏鬆分枝，隨水漂浮。無挺水葉，沉水葉羽毛狀，二回羽裂，長 1.5-2.5 公分，4 至 6 片輪生。小葉線形，無柄，長 0.4-1.3 公分。雌雄同株異花。頂生穗狀花序長達 5 公分，花序上部為雄花。雄花花瓣 4 片，雄蕊 8 枚。雌花的花序下部，鐘形，花柱 4 枚，柱頭羽狀。核果卵形堅果狀，成熟時開裂。種子圓柱形。

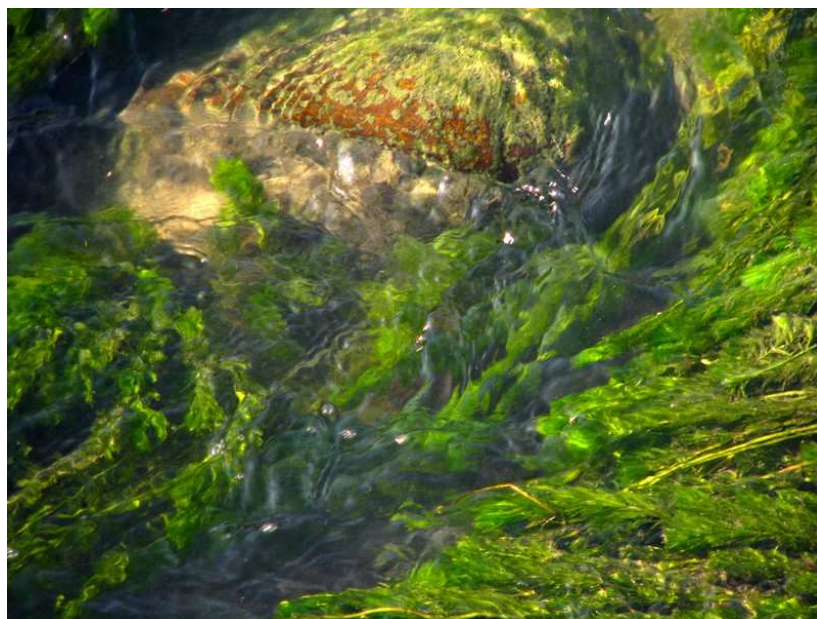


圖 13 聚藻

2.馬來眼子菜

馬來眼子菜為臺灣原生種植物，族群主要分佈在東部及中部地區，生長在流動的溝渠或溪流中。馬來眼子菜雖說是種浮葉性植物，沉水葉卻也十分發達，枯水期亦能挺水生長，是多棲性植物。



圖 14 馬來眼子菜為圖右具長條狀葉子之水生植物

2-2-2 水生動物

1. 吳郭魚

吳郭魚是生長於熱帶魚類，喜歡生活在淺水的水域。在 11-12 以下的低溫以及 42 度以上高溫皆會致死。吳郭魚幾乎無所不吃，浮游動物、固著生物、水生植物、小型無脊椎動物、岩石碎屑、細菌形成的碎片等，雖然吳郭魚主要以攝食水中固著生物為主，但其口腔凹洞中的黏液能行濾食，捕捉一些懸浮在水中的物體，如浮游動物、細菌等。吳郭魚大約在 5、6 月時會達到性成熟。



圖 15 現地拍攝吳郭魚於繁殖期的生態習性

2-2-3 鳥類

本組雖於現場訪查時僅拍攝到水鳥活動之足跡。然在當地先前生態活動錦集中指出黎明溝有夜鷺、小白鷺等水鳥出沒。



圖 16 本組於現地所拍攝到之足跡

2-3 現況水質

黎明溝於本組現勘時水質清澈可見底，同時亦無異味。當地看板指出本年度第一季河川水質顯示出此河段為輕度污染，另在臺中市政府環境保護局「102年度台中市河川、海域水體水質監測計畫」中則指出黎明溝102年度RPI值1.94是為未(稍)受污染程度。

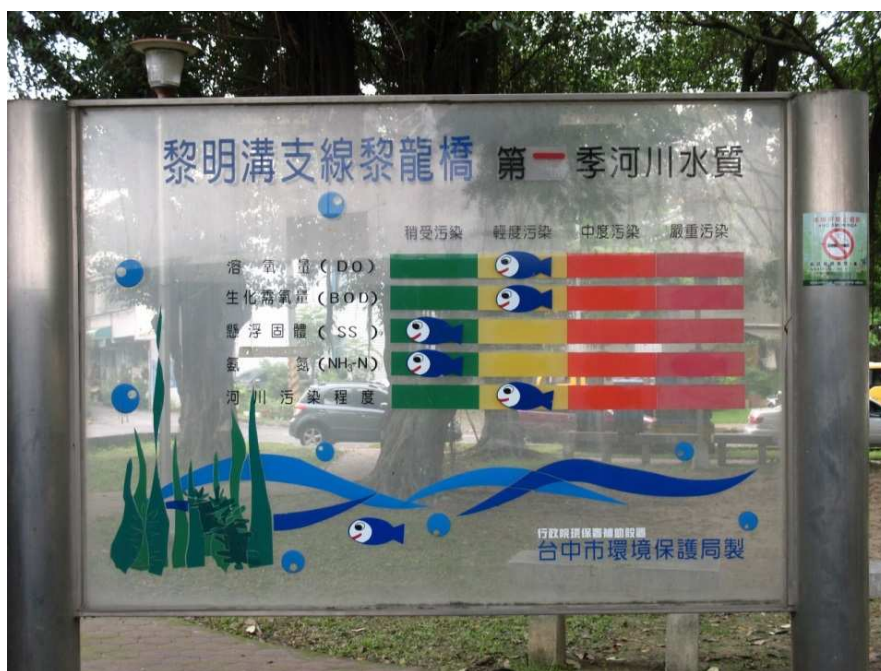


圖 17 黎明溝當地水質監測看板

第三章、現況分析

3-1 黎明溝環境發展分析

本組對黎明溝的現況分析以兩部份進行：其一是對現況自然環境、水工建物、區域內建築相關規範進行綜合分析；其二是對未來都市計畫與鄰近地區發展進行分析。

黎明溝在目前現況訪查時有大量的自然植被與水生生物，其蹤跡於全區段都能見到。除此以外，當地亦有水鳥類出沒，例如：小白鷺、夜鷺等。另外在水質方面則介於未(稍)汙染與輕度汙染之間。而兩岸的水工建物則屬於較舊式的建置，其水道的底部未以混凝土加以鋪實。

本組認為黎明溝能擁有其自然生態，首要原因在於其底部未以混凝土加以覆蓋，使水道中有自然沉積之底泥，另加上其水質中含有些微的氮、磷等物質，促使水生植物得以生長。而水生植物的生成與其水質僅受到輕度汙染，提供魚類食物來源與生存的環境。同時魚類的續存加上附近環境相比都市密集地帶較為寧靜的關係，則吸引水鳥類來此地覓食。此一環環相扣之關係促使黎明溝形成一自然的生態系統。

在規劃層面上，根據水利署公布之資料黎明溝是為區域排水，另於「筏子溪及周邊水系耐洪能力提昇委託技術服務成果報告」中指出，筏子溪周邊水系依現行規定，需達 10 年保護標準、25 年不溢堤之基本目標。另於同報告中指出，其重劃區開發前流量為 23.67cms，開發後流量為 53.54cms，增加流量為 29.87cms。根據上述之資料，加上近來氣候因素使降雨強度增加，同時逕流分擔的概念正逐漸興起。本組認為本區除下游已興建之滯洪池負擔開發後增加之流量外，亦應於開發單元中納入雨水儲集之概念，以提高此區域耐洪之能力。

另於生活汙水方面，建築規範第 5 條中規定建築基地內之雨水汙水應設置適當排水設備或處理設備，並排入該地區之公共下水道。同時黎明溝所在區域位於楓樹水資源回收中心之集汙區內，亦鄰近福田水資源回收中心之主要幹線。本組認為本區之汙水在未來會經由汙水下水道收集使黎明溝免於受生活汙水汙染的情形。

3-2 SWOT 分析

本組在討論後，將本區所找到之資料與現地觀察結果，使用 SWOT 分析模式列出如同下表所示。

表 1 黎明溝 SWOT 分析表

S 內部優勢	W 內部劣勢
1、黎明溝生態豐富，風景宜人。 2、水量穩定，不易爆發洪患。 3、上游源自麻園頭溪，下游排入筏子溪，為行政院黎明中部辦公室及黎明社區等一千多戶住家重要排水系統。 4、當地居民有維護自然環境的意識。	1、自然生態需要有常流水補注以避免產生死水情形。 2、早期功能為灌溉，但現今有少量家庭汗水排放，影響水質。
O 外部機會	T 外部威脅
1、近七期、逢甲等重要商業圈。 2、水質清澈，適合作為都市人假日的休閒休憩場所	1、都市更新方面，預定將黎明都地下化，以新增住宅區。 2、更新後將填平後再以地下箱涵禁錮水的流向，破壞原有生態，昔日風景將不復見。

第四章、願景與案例回顧

4-1 黎明溝發展願景與潛在問題

黎明溝早期原為周圍地區之灌溉溝渠並有疏洪之功能，但如今周圍已由農地轉為建地，因此功能由灌溉轉為部分家庭廢水排放。黎明溝上游源自麻園頭溪，下游排入筏子溪，自然生態豐富，風景宜人加上水量穩定，不易爆發洪患。為行政院黎明中部辦公室及黎明社區等一千多戶住家重要排水系統。但由於地處重要經濟商圈，將預定使黎明溝地下化以新增住宅區。更新後將填平再以地下箱涵禁錮水的流向，破壞原有生態外亦使黎明溝排洪能力受限，對於當地居民及環境更是一大損失。

因此本組欲使黎明溝恢復原有的河川環境，改變其因經濟發展而地下化之可能，更為增加此河川所帶來之效益，使其成為當地環境發展的一大指標。本組經討論後將對此區之願景條列如下所示：

發展願景：

1. 促進居民與河道間的互動
2. 休憩空間再造
3. 美化綠色都市環境
4. 優化都市排水系統
5. 提供台中地區滯洪空間
6. 友善生態自然環境

同時本組在經由前章的 SWOT 分析後，亦將其威脅、劣勢與潛在問題統整列於其下並與前述願景結合，作為對策研擬的方向。

潛在問題：

1. 斷流的可能性
2. 都市更新將使黎明溝地下化改興建為住宅區
3. 舊有工程改建的可能性
4. 生物保留
5. 河川環境的建置
6. 河川永續

4-2 工程案例

4-2-1 韓國清溪川案例

韓國清溪川原先因都市發展與健康因素進行覆蓋與地下化，然之後因鑒於其上的高架橋年久失修對附近居民與交通造成危害與都市美化之緣故，又進行開鑿與復原的工作。本組回顧此案例目的在於瞭解其在都市中建設之水利設計與考慮因子。

韓國清溪川在設計上將雨、汙水分流，避免都市內汙水進入清溪川中汙染水質。同時除於兩側建設堤防預防洪患外，在道路底下、堤防內側亦興建通水道可供洪水迅速排除，此一目的在於讓洪水前 30 分鐘的水能夠迅速排除，防止帶有大量病菌之水進入清溪川。而隨著雨量增大、通水道內水位上升，其多出之水量可從堤防上之溢洪口排入清溪川中。其對水質的要求與排水的需求，即為清溪川在水利建設上之考量因子與設計理念。

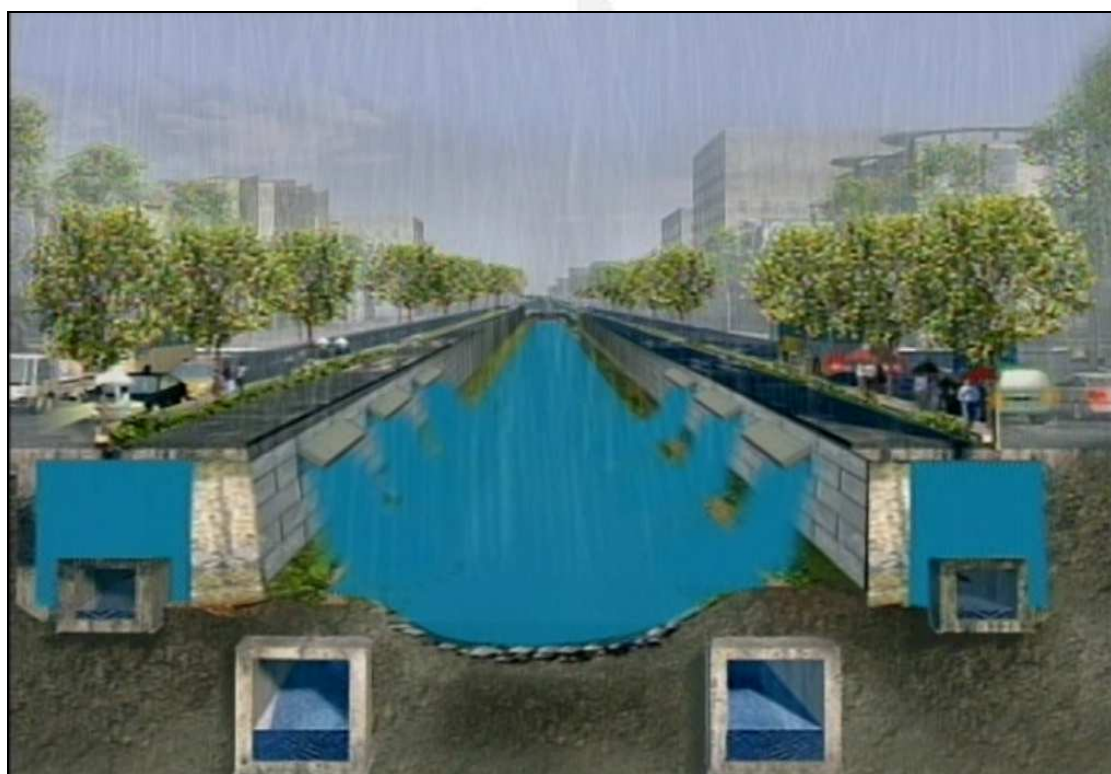


圖 18 堤防內側通水道將水排入清溪川之示意圖

4-2-2 基隆河案例

基隆河自行車道是沿兩岸堤防頂端進行鋪設，在靠近河岸處雖有設置矮牆與

基隆河岸區隔，然在一定距離依然設置有可供跨越的階梯至河道兩側高灘地，同時亦有鋪設石頭步道供民眾沿基隆河散步，可謂一種親水概念。另兩岸目前多有自然植生披覆其上，同時在訪察的過程中亦可見有鳥類出沒，此環境與用工程方式採三面水泥鋪設截然不同。雖本組於當日訪察過程所走河段於整段自行車道中佔較小部分，然在如今做為排洪用途、同時接近居住區域之河段，尚能見到此自然景色，可謂對保護民眾之防洪工程與自然結合有更進一步認識。

中正社區的生態步道建構上是由多孔隙的表面與地下自然滲透的兩部分組成。其地面部分設置有凹槽使雨水能進行匯集並導流至地下，在地下部分除碎石層外，尚有透水網管能將滲透入地下之雨水導引至兩側地下的儲水槽中。而在工程施作上是先將地下儲水槽建置完成後，再行鋪設地下透水網管與碎石層部分。待碎石層整平後放置在步道底下之導水架構並進行水泥漿澆置。

值得一提的是在訪察生態步道時適逢下雨。同時現場亦有柏油路面，遂於當場進行地表的雨水集流現象觀察。本組發現生態工法因具有較多的透水孔隙，在柏油路已形成漫地流現象時，其表面依然僅有濕漉感。大部分雨水在路面凹槽的導引下已排入地底的導管中，這一現象顯示出此工法的設計確有減少路面水流的功效。

而本組除前往基隆河與汐止中正社區外，亦前往台北大安森林公園。本組在位處台北市區的大安森林公園中瞭解到，都市藍帶與綠帶的結合概念，只要有相關的政策與計畫就有可能實踐。



圖 19 此為自行車道上跨越矮牆之步道設計；圖左即為自行車道部分，而車道的另一側是為堤防保護之地面



圖 20 此圖顯示出步道通往河岸高灘地之情形，其鋪設之石頭步道被附近植被所掩蓋



圖 21 此圖是由上圖木頭平台上所拍攝之兩岸情景，可見其自然植被之茂盛



圖 22 生態工法示意圖。從圖中可見底下碎石層與蒐集滲透水之管網設計



圖 23 此圖為透水道路改建前與之後的照片，可以知道這路段是由柏油路面所改建而成



圖 24 此圖為生態工法施工流程圖，可以清楚看見生態工法施工的過程



圖 25 現場下雨時的路面情形



圖 26 現場下雨時的路面情形，從圖中可發現當柏油路表面出現漫地流時，多孔隙的路面依然僅有濕漉感



圖 27 此為生態工法功能示意

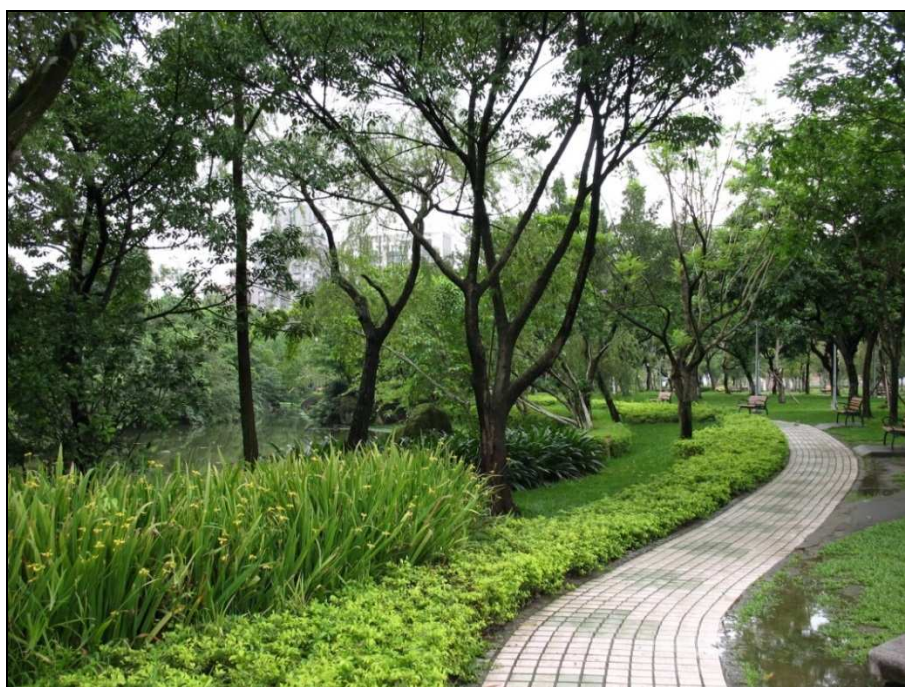


圖 28 此為大安森林公園一景

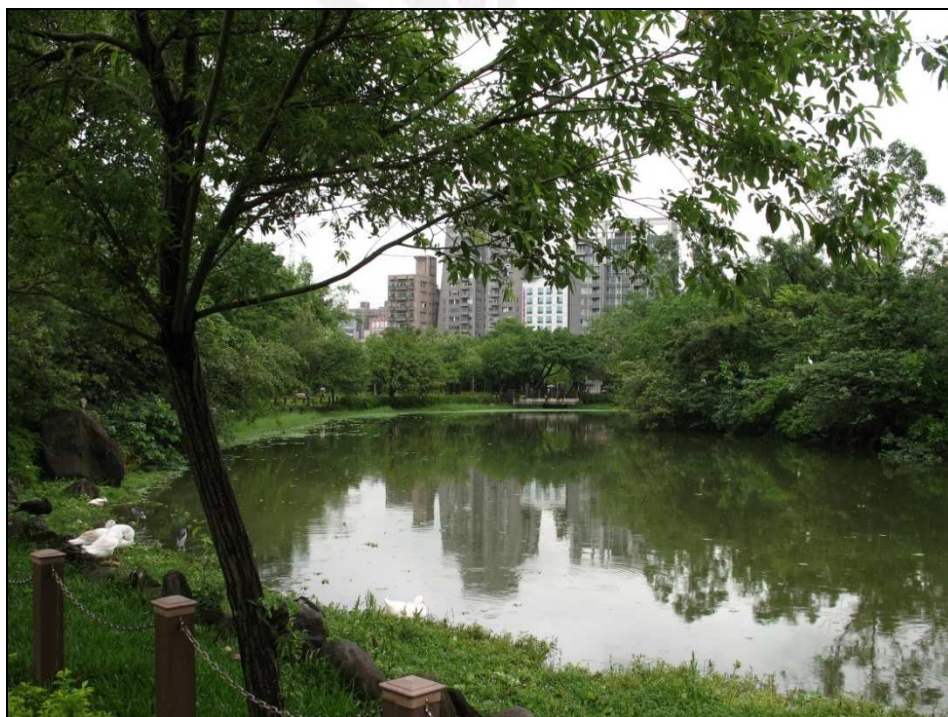


圖 29 此為大安森林公園生態池一景

4-2-3 加勁格網案例

本組於網路進行生態工法搜尋時發現國內在護岸建置上已有減少使用混凝土之案例。其做法為在土體中使用加勁格網強化其結構，並於外側採用 PE 土包袋。此工法可兼顧土體之強度與表面植生之空間。以下為工法之示意圖與現況。

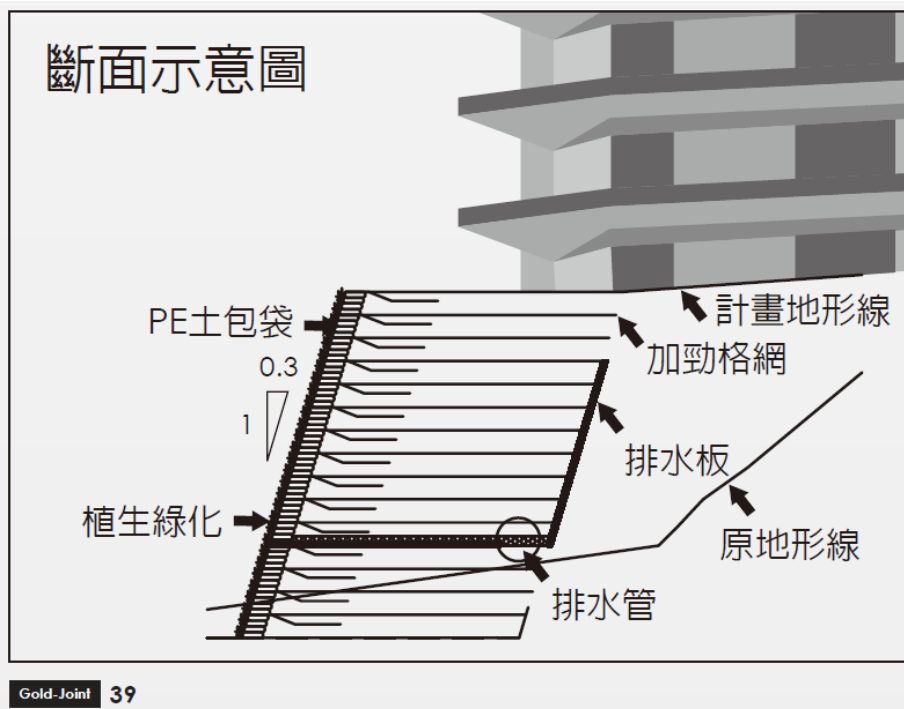


圖 30 工法示意圖



圖 31 現況圖

第五章、對策

5-1 環境營造策略

本組在經過以上分析與願景探討後，相信在策略營造上應以逕流分擔、雨水儲集、延長雨水進入水道時間減少洪峰量、減少混凝土使用、具備親水空間與環境綠化等方向來實行。而本組將以上幾點整合成兩大概念：提高綠覆率與增加地面透水性。

1. 提高綠覆率

提高綠覆率的做法除環境美觀外，亦具有減緩流速、自然滲透、涵養水源等功效。由於在本區黎明溝未來都市計畫中將以住宅區形式開發，提高綠覆率的做法可使黎明溝與附近開發環境結合，亦能達成降低洪峰、促使水資源進行自然循環之效益。

2. 增加地面透水性

自然環境在改建為都市區域後將使不透水面積提升，使地表逕流增加進而造成排水管路所需容納之水量提升。此一結果將造成排水管路耐洪能力降低，讓附近區域有淹水之潛在趨勢。因此當提升都市內透水性，盡可能減少開發後之地表逕流量。

5-2 計畫方案

黎明溝擁有豐富的生態及發展潛力，本計畫並不希望將其地下化，因此將提出整治黎明溝之對策，將其打造為都市休閒遊憩之景點，並在周圍設置公園用地、人行道、自行車道等公共設施，並加強護岸之景觀，使其所帶來的效益更勝於地下化，並兼顧環境的保持及永續發展。

本組在經由對現況之分析與願景設立後，針對黎明溝之區域策定可能之方案，其中包括：環境再造、工程方法、居民參與等。在地點上本組選擇鄰近黎明國小的明渠段落至下游堰壩位置。選擇此區段的原因為此段落具豐富生態，且鄰近黎明社區與第二單元重劃區域，當此段落建置完成後，可給予鄰近居民一親水、休憩之場所。

在環境再造部分，本組相信藉由藍帶與綠帶之結合，建立能使附近居民與自然共存之環境的願景。而為落實此一願景，本組提出之方案如下所列，其示意圖如圖 34：

1. 於兩側護岸處設立人行步道並於多處建設能直達水岸處之階梯與低處平台，使居民能接近水道中的自然生態。

2. 於水道中水深較淺區域鋪設石頭步道連通兩岸，增進兩岸互動之餘亦能達成親水之目的。
3. 使用 PE 土包袋之概念綠化兩岸，並於水道周邊設立公園等休憩環境，使水道能成為當地景觀與休憩之場所。

工程方法上，本組相信在氣候變遷的改變之下，當以延遲水道中洪峰時間、減少洪峰流量的概念為出發點進行，同時減少混凝土之使用量。為此舊有的雨水集流並排放至水道的方法應有其他的輔助工程。本組參考前述之工程案例後，提出的方案如下：

1. 在黎明溝的集水區域內，為能減緩雨水進入管線之時間，本組認為在人行步道上可以中正社區的生態工法鋪設，並與平面道路之雨水下水道結合，使雨水能經由滲透入地下之方法減緩集流時間，並於之後從雨水下水道排出先前滲透之雨水。如圖 33 所示。
2. 為減緩黎明溝集水區域內收集之雨水進入水道的時間，可於黎明溝護岸處建設地下雨水儲集槽，將黎明溝集水區域內之雨水滯留。然考量到儲集槽有其容量之限制，本組認為此一設計可參考清溪川與中正社區之設計概念，在儲集槽頂部與底部分別設計溢流閘門與滲透管線。如此當儲集槽所能收納之雨水達容量上限時，可自由溢流至黎明溝中。亦可於儲集槽下游端設立暗渠，使儲留槽中多出之雨水經此暗渠直接排流至黎明溝下游，分散黎明溝中洪峰之流量。另外滲透管線則能使儲留於儲集槽之雨水能在平時自然回流至水道中，達成補注水道維持生態的功能。如圖 34 所示。
3. 在減少混凝土使用上，可以加勁格網之相近工法強化土體穩固兩岸，取代舊有混凝土式的設計。如圖 34 所示。

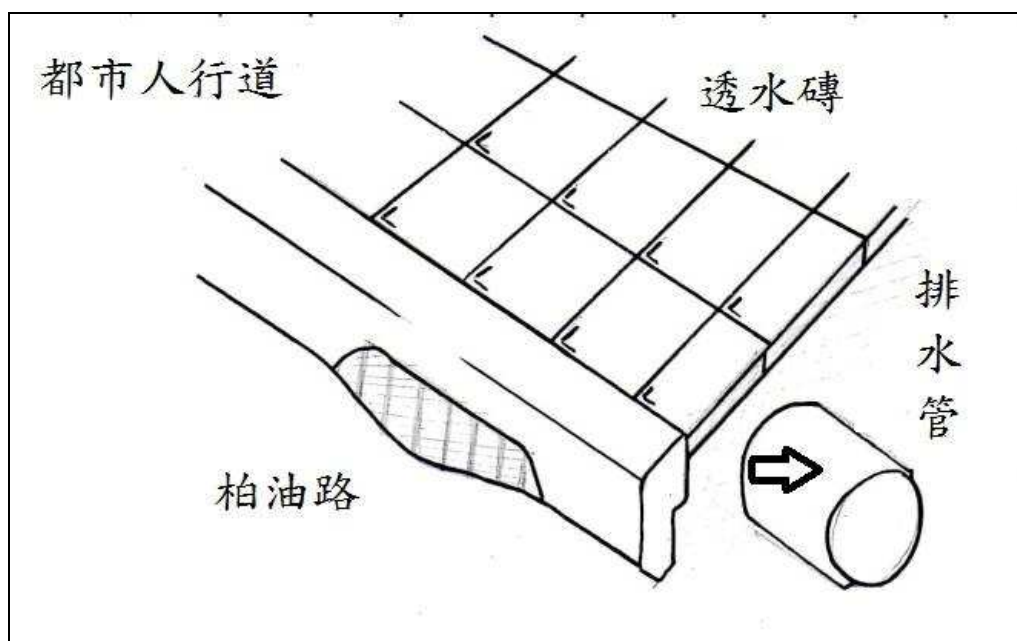


圖 32 人行步道示意圖

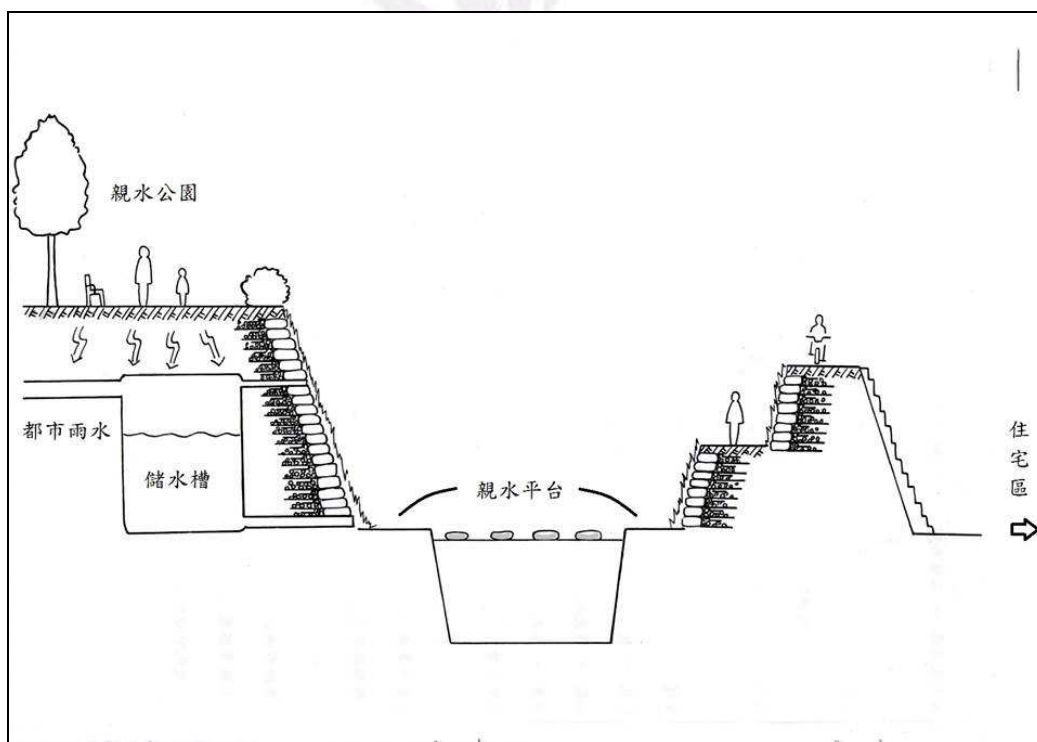


圖 33 河道剖面示意圖

最後本組相信真正的維護來自於居民對環境的認同與歸屬。因此在計畫方案中加入居民參與之部分，然因受限於地方居民凝聚力與地方上之溝通協調，本組經由討論後僅在此列出應當達成之目標：

1. 讓地方居民能瞭解計畫目標。
2. 讓地方居民能瞭解維護水道暢通的重要性。
3. 讓地方居民能自發性對當地環境進行維護。

第六章、結語

1. 本計畫主要改善河岸周遭環境以利民眾休閒娛樂，並增加地面透水性及提高植披覆蓋率，提高居民生活的保障且利於生態環境發展。另外規劃以休閒自行車道為串聯各區域及本身地區之「綠廊」，為促使美質與生態的因子融入公共建設與城鄉環境當中，建設合乎上述之高品質生活環境，使黎明溝流經的區域成為休憩娛樂的新場所。
2. 河川是人類珍貴的資源，現在由於經濟發展的緣故，而忽略河川對人的重要性，使自然河流逐漸消失或受到污染。在這次河川環境營造的報告中，我們嘗試用現有工程技術來達到親水的形式，拉近河川與人們之間的距離，重新建立河川與人群之間的關係，達到永續河川的營造。使未來的人們可以在自然的生態上生活，而不是在只有灰色土地的地方上生活。另外由於台灣地區河川管理推展困難，我們在這次河川環境營造中欲嘗試使人們瞭解到河川的重要，使住民與民眾能主動維持河川環境，達成河川永續之目的。

參考資料:

1.文化部-台灣大百科全書

<http://taiwanpedia.culture.tw/>

2.行政院農業委員會-水產試驗所全球資訊網

<http://www.tfrin.gov.tw/mp.asp?mp=1>

3.中華民國內政部營建署-法規公告

<http://www.cpami.gov.tw/chinese/index.php>

4.盟鑫工業

<http://www.gold-joint.com/applications.php>

4.筏子溪及周邊水系耐洪能力提升委託技術服務成果報告

5.臺中市污水下水道系統/水再生利用規劃

6.臺中市政府環境保護局-102 年度臺中市河川、海域水體水質監測計畫

7.Google 地圖

8.現場拍攝之照片