經濟部水利署第三河川局

「旱溪排水治理工程(復光橋至綠川匯流口)測量設計委託服務計畫」

基本設計報告書
修正本

黎明工程顧問股份有限公司　提送

中　華　民　國　108　年　10　月

公 共 工 程 專 業 技 師 簽 證 報 告

一	案名	名　稱 ：旱溪排水治理工程(復光橋至綠川匯流口)測量設計委託服務計畫	
		案　號 ：108-B-02031-015-001	
二	簽證技師	姓名：張慶武	
		科別：水利工程科	
		執業執照字號：技執字第 004349 號 社團法人台灣省水利技師公會第 195 號	
三	簽證法令依據	1. 公共工程專業技師簽證規則 2. 技師法	
四	委託者	名稱：經濟部水利署第三河川局	
		地址：台中市霧峰區吉峰里峰堤路 191 號	
		電話：04-23317588	傳真：04-23302804
五	委託事項	工程設計	委託日期：108 年 2 月 11 日
六	受委託廠商	名稱：黎明工程顧問股份有限公司	
		地址：台中市南屯區大墩十七街 137 號三樓	
		電話：04-23208051	傳真：04-23208025
七	簽證說明	簽證範圍：依「委託事項」辦理之相關成果	執業圖記：
		簽證項目：■設計　□監造 □其他	
		簽證內容：本工程相關書圖與計算表	
		簽證意見：本工程所有簽証項目均符合契約工作規範之各項要求	
八	日期	中華民國 108 年 10 月 28 日	技師簽署：
備註		1.公共工程於發包施工前，應檢附該工程委託相關科別技師辦理設計之簽證報告 2.公共工程於施工廠商之各期計價、驗收(包括部分驗收)前及招標文件另有規定時，應檢附該工程委託相關科別技師辦理監造之簽證報告 3.本表格如不敷使用，得以附件方式表達。	

基本設計成果重要數據

1.計畫位置：	台中市烏日區、大里區
2.設計洪水量：	470~152cms
3.保護標準：	10 年重現期距+0.5m 保護標準，25 年不溢堤 (設計堤頂高大於計畫堤頂高)
4.工程內容概述：	工程內容： 河道改善工程概要： 第一標：復光橋至光明路橋 1.半重力式護岸+鋪排塊石(混凝土襯底)及抗沖蝕植生網：1077 m。 2.基礎蛇籠：5400 m。 3.平床式帶工：12 座。 4.周邊景觀及設施工程：1 式。 5.土石方標售約 5 萬 m3。 第二標：光明路橋至綠川排水匯流口 1.半重力式護岸+鋪排塊石(混凝土襯底)及抗沖蝕植生網：1900 m。 2.基礎蛇籠：3420 m。 3.平床式帶工：11 座。 4.堤後排水 345m。 5.周邊景觀及設施工程：1 式。 6.土石方標售約 6.1 萬 m3。 滯洪池工程概要： 1.出流堰：1 座；入流堰：1 座。 2.蛇籠保護工：8400 m。 3.防沖蝕植生坡面：4650 m2。 4.生態槽:647 m2;防汛道路:340 m;環湖道路 433m。 5.PC 鋪面道路：42 m；6.草溝：400 m。 7.集水井：4 處；8.流入工：3 處；9.擋土牆：42 m。 10.滯洪池周邊景觀工程：1 式。 11.土石方標售約 12 萬 m3。
5.工作期限：	第一標(復光橋～光明路橋)：560 日曆天 第二標(光明路橋～綠川匯流口)：560 日曆天 第三表(綠川匯流口滯洪池)：480 日曆天
6.工程費：	第一標(復光橋～光明路橋)：1.08 億元 第二標(光明路橋～綠川匯流口)：1.49 億元 第三標(綠川匯流口滯洪池)：1.38 億元

目　錄

第一章 委託計畫目的及工作範圍 1
1-1 計畫緣起及目的 1
1-2 計畫範圍 1
1-3 委託工作項目及內容 2
1-4 計畫區範圍樁號調整 5

第二章 基本資料調查、蒐集與分析 6
2-1 計畫區域基本資料 6
2-1-1 地形地勢 7
2-1-2 區域地質與土壤 7
2-1-3 地下水 9
2-2 集水區概述 10
2-2-1 旱溪排水系統 10
2-2-2 區內水資源及排水系統 10
2-3 以往治理情形 12
2-4 相關計畫 13
2-4-1 都市計畫 13
2-4-2 台中地區旱溪排水治理計畫(95 年) 13
2-4-3 旱溪排水治理檢討(108)與民眾參與推動環境營造(104) 15
2-4-4 臺中市烏日前竹地區區段徵收工程 22
2-5 用地調查與地籍套繪 22
2-6 相關法令 23

第三章 現場調查成果 25
3-1 現況調查分析 25
3-1-1 復光橋至光明路(1K+658~2K+355) 25
3-1-2 光明路至生活圈道路橋(2K+355~2K+863) 26
3-1-3 生活圈道路橋至綠川匯流口(2K+863~3K+559) 26
3-1-4 綠川匯流口滯洪池(3k+559) 27
3-2 現況結構物安全與功能檢討 29
3-3 生態調查、檢核及影響評估 30
3-3-1 以往生態調查成果 30
3-3-2 本次生態調查成果 31
3-3-2 生態檢核及影響評估 35
3-4 水岸環境調查及分析 51
3-4-1 藍綠帶資源分析 51
3-4-2 環境動線分析 52
3-4-3 遊憩資源分析 54

3-4-4 各里特色分析.....57

第四章 測量、鑽探及管線調查成果.....59
4-1 測量作業.....59
4-2 地質鑽探作業.....64
4-3 粒徑分析.....70
4-4 管線調查.....74

第五章 淹水災害調查及現況水理分析.....77
5-1 以往淹水災害.....77
5-2 現況水理分析.....78
5-2-1 水理檢討模式.....78
5-2-2 現況排水路通洪能力檢討.....79

第六章 基本設計方案.....82
6-1 設計原則.....82
6-2 整體發展構想.....83
6-3 分區發展構想.....84
6-4 護岸型式方案研擬.....85
6-5 滯洪池護坡型式方案研擬.....86
6-6 工程設計構想.....88
6-6-1 復光橋至綠川匯流口排水治理工程設計構想.....88
6-6-2 綠川匯流口滯洪池及環境營造工程設計構想.....92
6-6-3 植栽及照明計畫.....104

第七章 設計成果與檢核.....108
7-1 工程整體佈置.....108
7-1-1 設計單元概述.....108
7-1-2 復光橋～光明路橋工程布置.....110
7-1-3 光明路橋至綠川匯流口工程布置.....111
7-1-4 綠川匯流口滯洪池及周邊環境營造工程.....112
7-2 河道水理分析.....117
7-2-1 一維水理分析.....117
7-2-2 護岸基腳沖刷深度檢討.....118
7-2-3 滲流分析.....118
7-3 滯洪池水理分析及操作機制.....121
7-3-1 滯洪池水理分析.....121
7-3-2 滯洪池操作機制.....123
7-4 工程結構穩定分析.....124
7-4-1 土壤液化潛能評估.....124

7-4-2 護岸開挖擋土及監測計畫 125
7-4-3 邊坡穩定分析 126
7-4-4 箱涵堰體結構及承載力分析 130
7-4-5 護岸結構穩定分析成果 133

第八章 財務及時程計畫 134
8-1 施工規劃 134
8-2 河道截彎取直新舊河道施工規劃 135
8-3 發包策略 136
8-4 工程經費估算 137
8-5 工期分析 142
8-6 剩餘土石方處理 143
8-7 招標文件製作 145
8-8 工程效益 145

第九章 管理維護及後續工作協調事項 146
9-1 管理維護 146
9-2 工作協調 148

附錄一 基本設計會議意見及辦理情形

附錄二 生態調查植物附錄及工作照

附錄三 測量成果圖

附冊 基本設計圖

表目錄

表 1-2-1 本計畫工作範圍一覽表(1/2) 1
表 1-2-1 本計畫工作範圍一覽表(2/2) 2
表 1-4-1 本計畫調整樁號範圍資料表 5
表 2-1-1 鄰近計畫區地質鑽探簡化土層表 8
表 2-1-2 鄰近計畫區近年地下水位調查統計表 9
表 2-3-1 旱溪排水民國 93 年至目前之以往整治工程彙整表 12
表 2-4-1 旱溪排水治理計畫整治工程表(95 年) 15
表 2-4-2 旱溪排水治理計畫主要地點計畫洪水位一覽表 17
表 2-4-3 旱溪排水治理計畫滯洪池各項設施一覽表 17
表 2-4-4 旱溪排水環境特色與討論會意見彙整表 21
表 2-4-5 計畫區旱溪排水環境營造說明表 21
表 3-3-1 計畫區渠段水質調查分析表 30
表 3-3-2 旱溪排水相關規劃生態調查物種統計表 31
表 3-3-3 本計畫工程影響及具體對應措施對應表 38
表 3-3-4 水利工程生態檢核自評表 41
表 3-3-5 水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水) 45
表 3-3-6 設計階段環境友善檢核表 49
表 3-4-1 遊憩資源分析表 54
表 3-4-2 各里特色分析表 57
表 4-1-1 工作內容及數量統計表 59
表 4-1-2 計畫區測量範圍斷面樁成果資料表 60
表 4-1-3 導線測量精度表 61
表 4-2-1 鑽探成果數量統計表 65
表 4-2-2 建議簡化地層參數表 66
表 4-2-3 地下水位一覽表 68
表 4-3-1 土樣平均粒徑及代表粒徑分析成果表(挖方土樣估算) 73
表 4-3-2 卵礫石 20cm 以上含量百分比 73
表 4-3-3 土樣粒徑分布重量百分比 73
表 4-4-1 工區範圍既有管線權屬單位表 74
表 5-1-1 旱溪排水歷年淹水事件統計表 77
表 5-2-1 旱溪排水出口起算水位一覽表 78
表 5-2-2 計畫區現況排水路水理成果表(1/2) 80
表 5-2-2 計畫區現況排水路水理成果表(2/2) 81
表 6-4-1 護岸斷面型式比較 86
表 6-5-1 滯(蓄)洪池邊坡工法比較表 87
表 6-6-1 臥箕堰各部尺寸設計因素表 98
表 6-6-2 滯洪池設計高程資料表 99
表 6-6-3 滯洪池 H-A-V 表 99
表 7-1-1 復光橋至光明路橋設計諸元表 110
表 7-1-2 光明路橋至綠川匯流口設計諸元表 111
表 7-1-3 綠川排水匯流口滯洪池及周邊環境營造設計諸元表 112
表 7-2-1 復光橋至綠川匯流口建議斷面水理分析成果表 117
表 7-2-2 萊因氏權重緩流比 119

表 7-4-1 計畫區鑽探資料 STP-N 值對應波速 Vsi 值表.....124
表 7-4-2 臺中市大里區、烏日區地震加速度 KH 及 KV 計算表.....125
表 7-4-3 安全係數要求值.....126
表 7-4-4 簡化土層參數建議表.....126
表 7-4-5 河道改善護岸穩定分析結果表.....127
表 7-4-6 滯洪池邊坡穩定分析結果表.....129
表 7-4-7 箱涵設計基礎反力一覽表.....131
表 7-4-8 箱涵尺寸及應力檢核結果一覽表.....132
表 7-4-9 基礎承載力檢核結果表.....132
表 7-4-10 各箱涵單元荷重及浮力分析成果表.....132
表 7-4-11 半重力式護岸安定性分析成果表.....133
表 8-1-1 分區工程位置及內容表.....134
表 8-3-1 決標方式評估及建議.....136
表 8-4-1 工程經費概估表(復光橋~光明路橋).....138
表 8-4-2 工程經費概估表(光明路橋~綠川匯流口).....139
表 8-4-3 工程經費概估表(綠川匯流口滯洪池及環境營造)1/2.....140
表 8-4-3 工程經費概估表(綠川匯流口滯洪池及環境營造)2/2.....141
表 8-4-1 第一標(復光橋～光明路橋)工期概估表.....142
表 8-4-2 第二標(光明路橋～綠川匯流口)工期概估表.....143
表 8-4-3 第三標(綠川匯流口滯洪池及環境營造)工期概估表.....143
表 8-5-1 各標案剩餘土方一覽表.....143
表 8-5-2 鄰近工區營運中土石收容處理場所一覽表.....144

圖目錄

圖 1-2-1 本計畫工程範圍示意圖.....2
圖 2-1-1 計畫區域地理位置圖.....6
圖 2-1-2 計畫區域地形圖.....7
圖 2-1-3 計畫區土壤分布圖.....7
圖 2-1-4 計畫區域地質圖.....8
圖 2-1-5 計畫區域鄰近既有鑽孔位置範圍圖.....9
圖 2-2-1 旱溪排水集水區範圍圖.....11
圖 2-3-1 旱溪排水以往治理工程分布圖.....12
圖 2-4-1 復光橋至綠川匯流口土地使用計畫示意圖.....13
圖 2-4-2 旱溪排水計畫排水量分配圖(重現期距 10 年).....14
圖 2-4-3 旱溪排水系統規劃檢討報告計畫流量分配圖.....16
圖 2-4-4 復光橋口至綠川匯流口治理計畫斷面示意圖.....18
圖 2-4-5 旱溪排水治理計畫水道縱斷面圖－復光橋至綠川匯流口(1/2).....19
圖 2-4-5 旱溪排水治理計畫水道縱斷面圖－復光橋至綠川匯流口(2/2).....20
圖 2-4-6 臺中市烏日前竹地區區段徵收工程平面配置示意圖.....22
圖 2-5-1 復光橋~綠川匯流口計畫範圍地籍套繪圖.....23
圖 3-1-1 復光橋至綠川匯流口現調查位置圖.....28
圖 3-3-1 復光橋至綠川匯流口生態調查範圍圖.....32
圖 3-3-2 稀有植物分布圖.....33
圖 3-3-3 旱溪排水治理工程(復光橋至綠川匯流口)生態敏感圖.....36
圖 3-4-1 藍綠帶資源分析圖.....51
圖 3-4-2 聯外環境動線分析圖.....52
圖 3-4-3 區內環境動線分析圖.....53
圖 3-4-4 遊憩資源分析圖.....56
圖 3-4-5 各里特色分析圖.....58
圖 4-1-1 復光橋~綠川匯流口測量範圍圖.....59
圖 4-1-2 導線測量觀測網形圖.....61
圖 4-1-3 地形測量成果總圖.....63
圖 4-2-1 本計畫測量範圍及鑽探位置圖.....64
圖 4-2-2 鑽孔地質剖面位置圖.....67
圖 4-2-3 鑽探地下水位相對位置圖.....69
圖 4-2-4 計畫區土壤液化潛勢調查圖.....69
圖 4-3-1 採樣孔位置圖.....70
圖 4-3-2 野外採樣篩分析試驗過程.....71
圖 4-3-3 野外各採樣點範圍大小.....71
圖 4-3-4 野外各採樣點深度.....71
圖 4-3-5 室內篩分析試驗過程.....72
圖 4-3-6 土樣顆粒累積曲線圖.....73
圖 4-4-1 工區電力管線影響分布圖.....75
圖 4-4-2 工區自來水及天然氣管線影響分布圖.....75
圖 4-4-3 工區電信管線影響分布圖.....76
圖 4-4-4 工區規劃雨水下水道分布圖(1/2).....76
圖 4-4-5 工區規劃雨水下水道分布圖(2/2).....76

圖 5-1-1 旱溪排水以往淹水區域範圍圖.....78
圖 6-2-1 整體發展構想說明圖.....83
圖 6-6-1 復光橋至光明路橋平面配置示意圖.....88
圖 6-6-2 光明路橋至光竹橋平面配置示意圖.....88
圖 6-6-3 光竹橋至綠川匯流口平面配置示意圖.....89
圖 6-6-4 護岸斷面設計配置示意圖.....90
圖 6-6-5 堤後排水護岸斷面設計配置示意圖.....90
圖 6-6-6 堤後排水側生物通道示意圖.....91
圖 6-6-7 滯洪池分區平面圖.....92
圖 6-6-8 滯洪平面配置示意圖.....92
圖 6-6-9 滯洪池入流設施平面圖.....96
圖 6-6-10 滯洪池入流堰設計圖.....97
圖 6-6-11 滯洪池入流箱涵設計圖.....97
圖 6-6-12 臥箕堰各部尺寸示意圖.....98
圖 6-6-13 滯洪池 HAV 曲線圖.....99
圖 6-6-14 滯洪池邊坡設計斷面示意圖.....100
圖 6-6-15 滯洪池入、出流邊坡設計斷面示意圖.....100
圖 6-6-16 滯洪池出流設施平面圖.....102
圖 6-6-17 滯洪池出流堰斷面圖.....102
圖 6-6-18 滯洪池放流閘門(EL.32.00M)斷面圖.....103
圖 6-6-19 滯洪池水位控制閘門(EL.32.50M)斷面圖.....103
圖 6-6-20 滯洪池水位控制閘門(EL.33.0M)斷面圖.....103
圖 7-1-1 整體工程平面佈置圖.....109
圖 7-1-2 復光橋至光明路橋設計斷面示意圖.....110
圖 7-1-3 光明路橋至綠川匯流口設計斷面示意圖(1/2).....111
圖 7-1-4 光明路橋至綠川匯流口設計斷面示意圖(2/2).....111
圖 7-1-5 滯洪池入流設施平面佈置圖.....113
圖 7-1-6 入流箱涵斷面示意圖.....113
圖 7-1-7 入流堰斷面示意圖.....114
圖 7-1-8 滯洪池出流設施平面佈置圖.....114
圖 7-1-9 滯洪池出流設施立面圖.....115
圖 7-1-10 出流設施斷面示意圖(1).....115
圖 7-1-11 出流設施斷面示意圖(2).....115
圖 7-1-12 出流設施斷面示意圖(3).....116
圖 7-1-13 出流設施斷面示意圖(4).....116
圖 7-1-14 滯洪池邊坡斷面示意圖.....116
圖 7-4-1 河道穩定分析(常時模式).....127
圖 7-4-2 河道穩定分析(地震模式).....128
圖 7-4-3 河道穩定分析(暴雨模式).....128
圖 7-4-4 滯洪池邊坡穩定分析(常時模式).....129
圖 7-4-5 滯洪池邊坡穩定分析(地震模式).....129
圖 7-4-6 滯洪池邊坡穩定分析(暴雨模式).....130
圖 7-4-7 滯洪池邊坡穩定分析(急洩降模式).....130
圖 7-4-8 箱涵斷面尺寸示意圖.....131

圖 8-1-1 施工佈置平面及交通動線示意圖.....135
圖 8-2-1 新舊渠道銜接建議施工順序示意圖.....135
圖 9-2-1 五光排水及規劃雨水下水道匯入旱溪排水平面示意圖.....148
圖 9-2-2 規劃雨水下水道匯入旱溪排水平面示意圖.....149

第一章　委託計畫目的及工作範圍

1-1 計畫緣起及目的

本計畫範圍為旱溪排水「復光橋至綠川匯流口」河段，行政區橫跨臺中市大里、烏日地區，屬人口逐年增加之都市區，並配合臺中市政府前竹區段徵收案之相關期程及需求辦理。

區域排水整治以往著重防災單一功能訴求，在著重環境美化、生態保育及休閒遊憩的今日，已不敷社會需求。為營造排水路周邊多功能優質環境，結合地方歷史、文化、風土及社會、自然等資源，並兼顧民眾意向，提升水路藍帶的美感與生命力、拓展民眾休憩空間，爰辦理本計畫。

1-2 計畫範圍

本計畫整體工作範圍如圖1-2-1及表1-2-1，茲說明如下：

一、河心樁號及河心累距計算係參照水利規劃試驗所 95 年 8 月「台中地區旱溪排水治理計畫」內容，面積係暫估，屆時依實調整；項次所代表渠段為暫定，得依機關指示合併或細分。

二、本項目範圍為中央管區排用地範圍線(紅線)內區域。

1.河岸腹地環境營造工程之位置及範圍依機關政策得予調整或增刪，面積係暫估，屆時依實調整。

2.本項目範圍原則為中央管區排設施範圍線(綠線)及用地範圍線(紅線)間區域，惟經機關指示得涵蓋區域外之公有地範圍。

表 1-2-1 本計畫工作範圍一覽表(1/2)

項目一、排水路及護岸整治工程(含防汛道路、綠帶景觀及其他配合設施)					
項次	渠段		河心樁號	河心累距(公尺)	面積(公頃)
	起點	終點			
1	復光橋	光竹橋	1K+653~3K+021	1,368	14
2	光竹橋	綠川匯流口	3K+021~3K+480	459	5
	合計			1,827	19

備註：

1.河心樁號及河心累距計算係參照水利規劃試驗所 95 年 8 月「台中地區旱溪排水治理計畫」內容，面積係暫估，屆時依實調整；項次所代表渠段為暫定，得依機關指示合併或細分。

2. 本項目範圍為中央管區排用地範圍線(紅線)內區域。

表 1-2-1 本計畫工作範圍一覽表(2/2)

項目二、滯洪池及周邊環境營造工程		
項次	位置	面積(公頃)
1	綠川匯流口	6
	合計	6
備註： 1.河岸腹地環境營造工程之位置及範圍依機關政策得予調整或增刪，面積係暫估，屆時依實調整。 2.本項目範圍原則為中央管區排設施範圍線(綠線)內區域，惟經機關指示得涵蓋區域外之公有地範圍。		

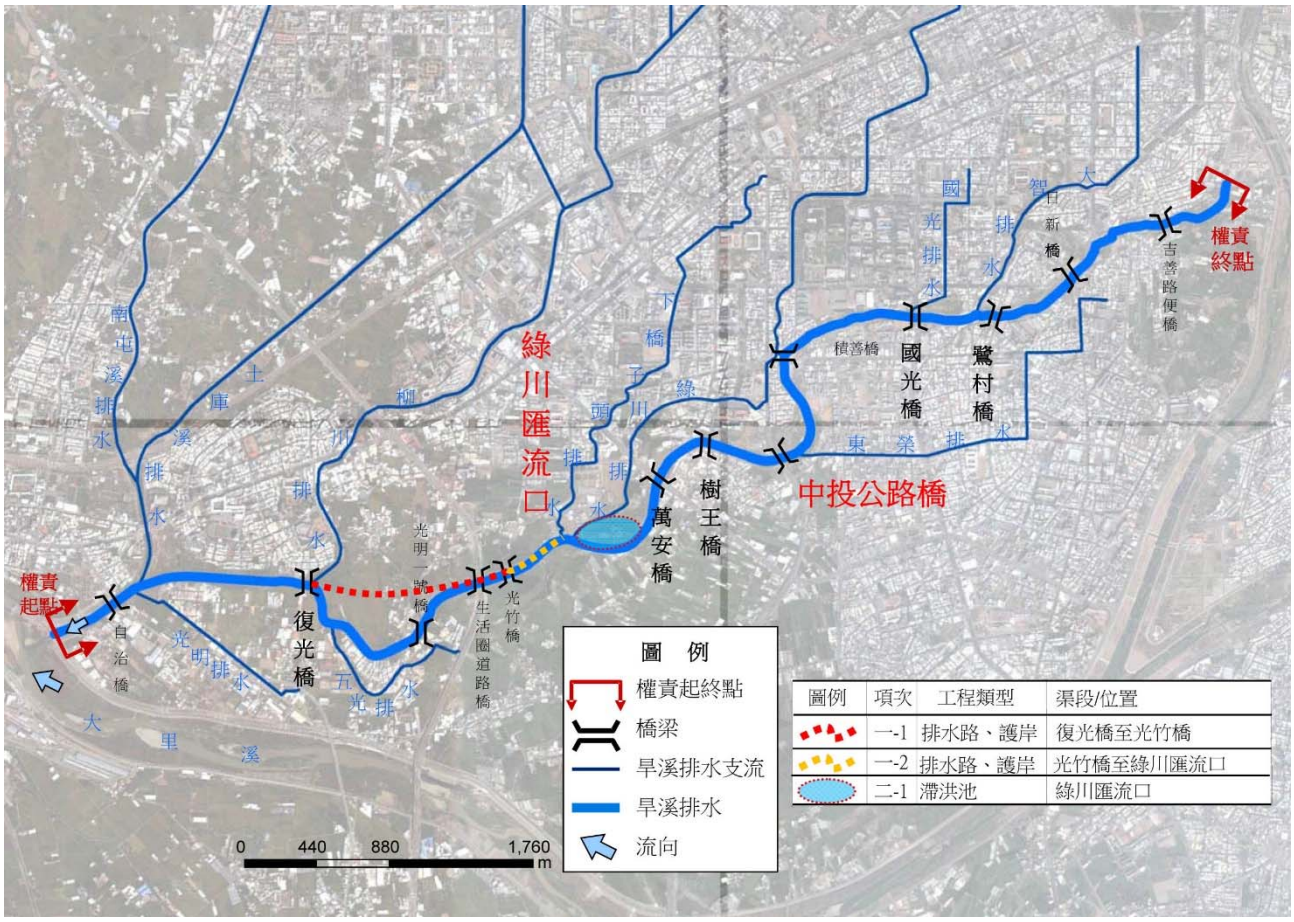


圖1-2-1 本計畫工程範圍示意圖

1-3 委託工作項目及內容

主要委託工作項目如下述：

一、基本設計及細部設計

(一)基本設計

1.集水區及工址鄰近基本資料調查、蒐集與分析(地文、水文、人文社經、河道內及兩岸土地使用情況等)。

2.歷年治理規劃成果及基本圖資蒐集及比對分析

3.旱溪排水本計畫範圍及周邊結構物安全與功能檢討。
4.河道現場勘查及生態調查、檢核及影響評估。
5.旱溪排水歷年整治成果檢討及待整治河段之設計概念彙整及提出，需納入旱溪排水歷年民眾參與相關計畫成果綜整；提出成果包括平面示意圖、斷面示意圖及完工之模擬圖像及說明等甲方指示項目。
6.測量(含地形測量、路線測量、水準測量)及調查。
(1)地形測量(含依機關指示協助繪測量斷面)
(2)斷面測量：每25公尺測設橫斷面乙處(每100公尺測設河道大斷面乙處)，排水路變化、界面銜接處與橋梁及河床構造物上、下游面各加測橫斷面乙處或視需求加測橫斷面。
(3)構造物調查測量：工址鄰近防洪及跨河構造物調查、測量。
(4)工址放樣套繪：水道治理計畫線及水道治理計畫用地範圍線放樣圖籍套繪及確認用地範圍線位置。
(5)施工條件及介面調查。
7.水文及水理分析檢討：含水文分析檢討及現況方案、計畫方案水理檢討。
8.基本設計原則之擬定：依據集水區及工址定性及定量基本資料綜合研判河性，考量兼具防洪、生態及休閒功能，依據經費預算擬定基本設計原則並報請甲方核定。
9.擬定基本設計方案－依據核定之基本設計原則完成本工程及相關設施之基本設計圖說、3D 模型簡易影像，施工方案、施工期間交通維持計畫(含送相關道路管理機關審查核可)，並提出平面、立面、剖面及簡要說明。並提出工作計畫書(含說明、訂定工期、預定工程完成期限)。
10.財務及時程計畫－工程費用概算及工期預估(施工計畫及網狀圖)。
11.依「營建剩餘土石方處理方案」規定，研討剩餘土石方屬可利用物料，得估算其處理成本及價值，列入工程標之工程項目內，並依規負責監督剩餘土石方之處理流向，並將處理紀錄報主辦機關備查。
12.乙方(受委託技術服務廠商)應依甲方(本局)指示辦理相關工作。
13.協助甲方辦理相關審查及地方說明會。

(二)細部設計

依甲方所核定基本設計方案，乙方應辦理下列事項：

1.工程及附屬工程之細部設計圖說(含工程概要、河道整理(視需求)、平面圖、縱斷面圖、橫斷面圖、結構物詳圖及詳細 3D 模型影像、河段之水文檢討及現況計畫方案水理分析檢討成果、結構物應力及穩定分析、明挖作業分析、擋土工法分析、輔助工法，圖說之圖幅及格式應依甲方規定辦理)。
2.結構計算書(如採電腦分析應檢附輸入及輸出成果)、數量計算、現況調查紀錄(包含民房及現地排水圳路)、施工說明、工作項目、預算詳細表(含單價分析)及施工規範等，並應將電子檔案送交甲方。
3.工程材料、設備及施工規範。
(1)乙方應依甲方規定之格式編製各項計畫工程預算書及招標文件(乙方編製工程預算書時，其單價除特殊工程項目外，均應參照甲方規定之內容格式辦理並應參照甲方規定之格式編製預算書(包含預算詳細表、單價分析表、工程數量、材料計算表)。
(2)前款各計畫預算書、施工或材料規範之編擬及檢驗等，須參依參照行政院公共工程委員會頒布之「公共工程施工綱要規範實施要點」、「公共工程施工綱規範整編暨資訊整合中心(http://www.pcc.gov.tw/csi/)、經濟

部水利署設計監造品質管制材料管理相關規範(www.wra.gov.tw)之規定，不足時再予補充。

(3)設計圖樣、工程預算書、施工說明及規範，招標空白標單(份數由甲方指定)，連同設計原圖(含電子檔)乙份交由甲方使用，其設計原圖、預算書須由依法執行之相關專業技師簽證；預算書之工項編碼原則請依工程會公告之「公共工程技術資料庫」中細目編碼編訂規則表及本署「水利工程資料工資工率分析手冊」編訂。

(4)乙方須配合「公共工程招標文件增列提供標單電腦檔作業」規定辦理，及使用公共工程經費電腦估價系統(PCCES)製作所需之各項電腦檔，並應派員辦理訓練課程。

(5)乙方應依甲方指示編列設計成果，並完成設計說明會等相關簡報後，提送甲方辦理發包。

(6)確認用地界址、測量樁位補訂樁;不足或有必要時需補樁及辦理相關程序等。

二、實測地形圖成果 (皆含電子檔案)

(一)施工平面位置圖(二度分帶座標，須註明座標及高程引測基準，並標記相關樁位)。

(二)縱斷面圖 (含現有地盤高程、計畫河床高程並套繪計畫洪水位及計畫堤頂高程)。

(三)橫斷面圖 (依橫斷面測量成果繪製)。

三、用地範圍圖(含地籍圖)套繪

土地利用調查與用地徵收範圍圖套繪，確定工程用地範圍。

四、發包文件研擬

(一)協辦各項招標作業，包括參與標前會議。

(二)協辦招標文件之釋疑、變更或補充。

(三)協辦投標廠商及其分包廠商資格之審查。

(四)協辦開標、審標及提供決標建議

(五)協辦契約之簽訂。

(六)協辦招標、審標或決標爭議之處理。

五、設計成果 3D 視覺呈現及 VR 虛擬實境應用

(一)設計成果 3D 視覺呈現成果，項目包含施工前現況及水利工程 3D 模型建模、靜態影像、動態影片(包含字幕及音樂、音效)等製作，需呈現水利工程外觀構造、功能、景觀材質模擬、植栽模擬、光影渲染、地形、週邊景物其他甲方指示項目。

(二)VR 虛擬實境應用，設計成果之 3D 模型導入製作 VR 影片，並建置展示平台，以頭戴式裝置呈現並達可自行操控視角及位置之觀賞體驗。

(三)配合基本設計、詳細設計階段，分別提供簡易及符合設計圖說尺寸比例 3D 模型圖片 、影像成果，並依機關審查結果於期限內完成成果之調整。

(四)發包文件製作提送階段，應一併提供符合發包文件之 3D 原始模型檔、腳本檔、輸出影像、後製完成影像及 VR 化應用成果。

(五)配合機關指示調整 3D 模型及其他成果，並於完工後提送符合竣工圖說之相關成果及著作財產權之移轉同意書。

(六)本計畫期間配合甲方辦理相關說明會及展示會，提供 VR 應用展示設備，並協助設備安裝、操作及解說。

六、作業人員報備

乙方應指派其所屬專任執業技師一人(應為土木或水利技師，大專畢業五年以上工作經驗)為計畫主持人專責本工程各項設計工作，並指派一名以上有專業經驗之工程師(大專畢業三年以上工作經驗)辦理本契約所規定之調查、分析及設計工

作。另須指派一位諮詢、協助人員(大專相關科系畢業五年以上工作經驗，並具有品管工程師資格者)專責本契約全部工程之諮詢、協辦事宜。上述人員應由乙方提出人力配置表，並造冊(設計人員於本契約簽訂後十日內送甲方，施工、協助人員名冊於工程發包契約簽訂後十日內送甲方)報請甲方核備，如有不能稱職者，乙方應無條件調換之。

七、設計及施工作業規範

(一)行政院公共工程委員會「公共工程施工綱要規範」
(二)經濟部水利署施工規範。
(三)經濟部水利署水利工程技術規範(河川治理篇)
(四)經濟部水利署，跨河建造物設置審核要點。
(五)經濟部水利署工程施工補充說明書(含相關附件)
(六)經濟部水利署水利工程工資工率分析手冊。
(七)Bridge Welding Code，AWS　D.15-95。
(八)中國國家標準(CNS)，經濟部標準檢驗局
(九)以上所列規範，依最新版本及相關規定為之，未列及者以國內常用最新版本及相關規定為之。

1-4 計畫區範圍樁號調整

本計畫原委託說明書採用95年治理計畫樁號範圍，因「旱溪排水-旱溪排水治理計畫(108.7)」已核定公告，配合108年治理計畫檢討，因調整復光橋下游河道斷面樁累距更動整體樁號範圍，其更新樁號範圍如表1-4-1，本案後續採用最新108年治理計畫資料。

表 1-4-1 本計畫調整樁號範圍資料表

	復光橋	柳川排水	光明路	生活圈道路橋	光竹橋	下橋子頭排水	綠川排水
95 年	1K+653	1K+712	2K+323	2K+830	3K+021	3K+455	3K+480
108 年	1K+658	1K+717	2K+385	2K+863	3K+073	3K+519	3K+559

第二章　基本資料調查、蒐集與分析

2-1 計畫區域基本資料

本計畫工區位於中央管區排旱溪排水，旱溪排水自上游台中市東區南端與大里區交界起，流經大里區北部及台中市南區邊界，中游段大都在大里區境內，下游段則穿越烏日區後匯入大里溪；本工程計畫渠段為復光橋至綠川匯流口，位於臺中市西南部之南區、烏日區及大里區，詳圖2-1-1。蒐集計畫區域之地形地勢、區域地質、土壤、水資源、區內排水系統、地下水、水質與環境生態調查等基本資料如下所述。

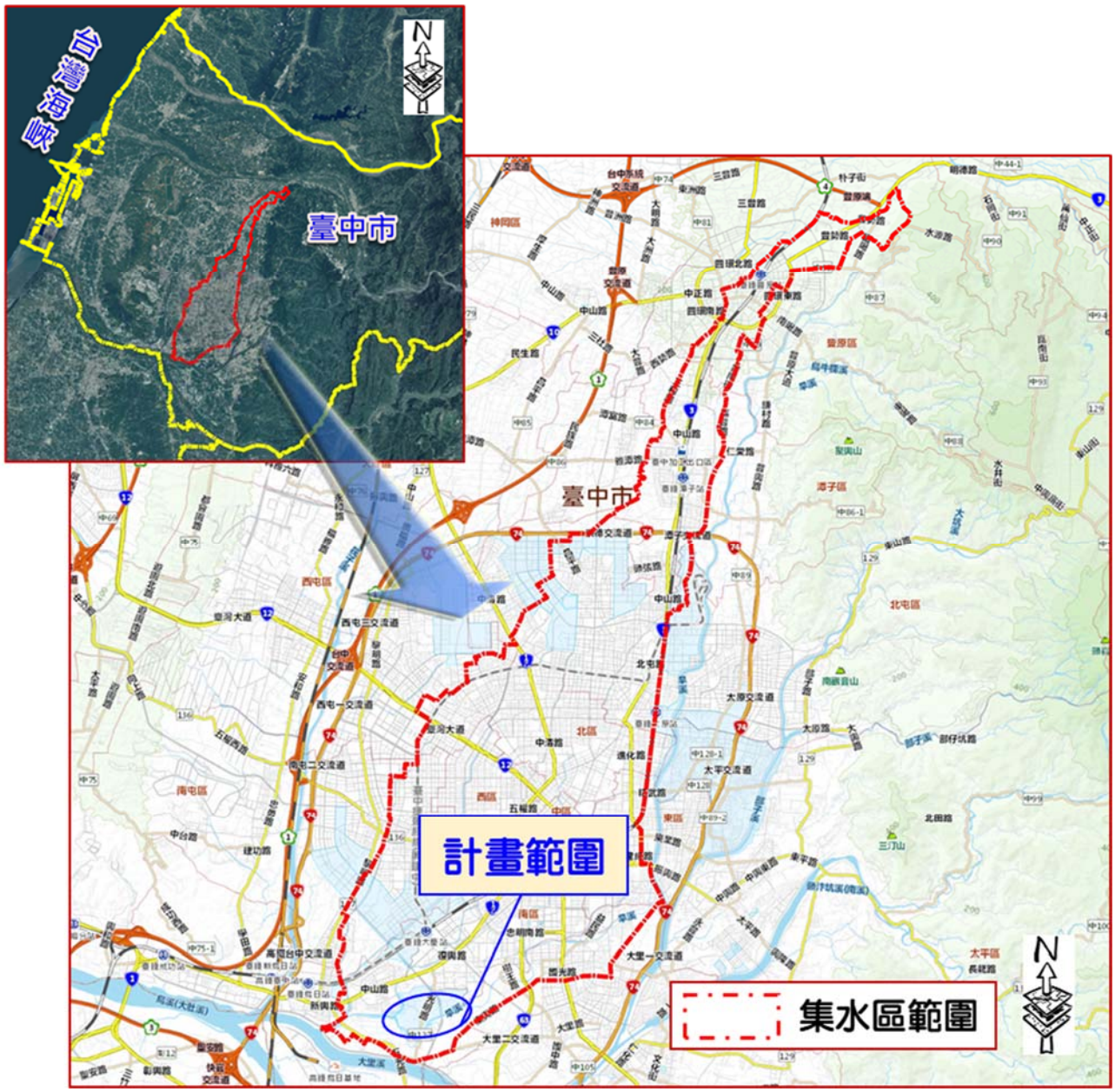
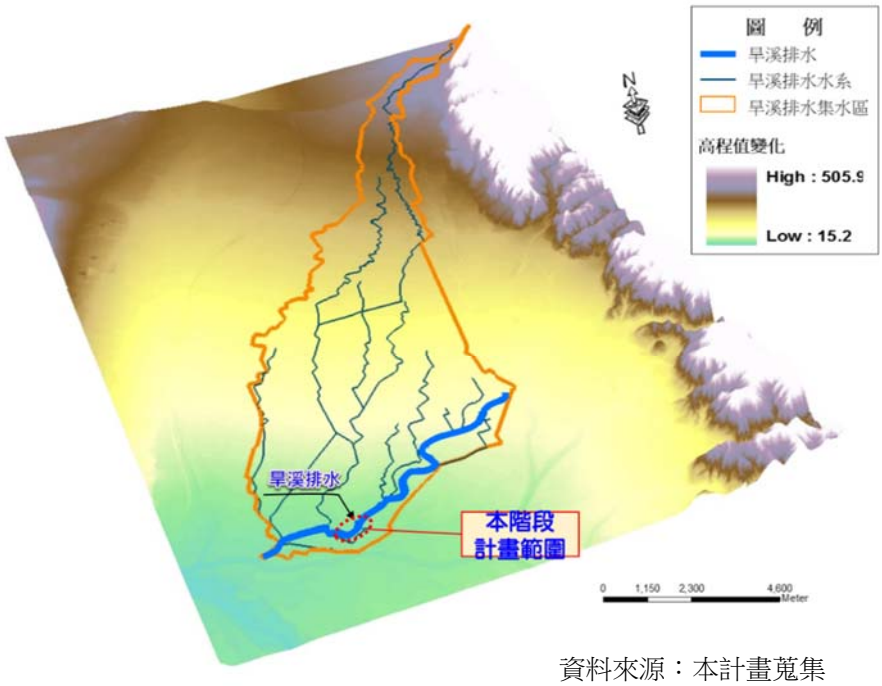


圖2-1-1 計畫區域地理位置圖

2-1-1 地形地勢

旱溪排水位於集水區最南側，集水區地勢由北向南傾斜，平均坡降約1/105，承接由北而下之各支流排水，其排水路由東往西流經之地盤標高從EL+70.0m降至排水出口EL+28.0m，其平均1/240之水路縱坡將各支流所匯集的都市排水，迅速排往下游烏日地區、注入大里溪。全流域地形如圖2-1-2。



資料來源：本計畫蒐集

圖2-1-2 計畫區域地形圖

2-1-2 區域地質與土壤

一、土壤

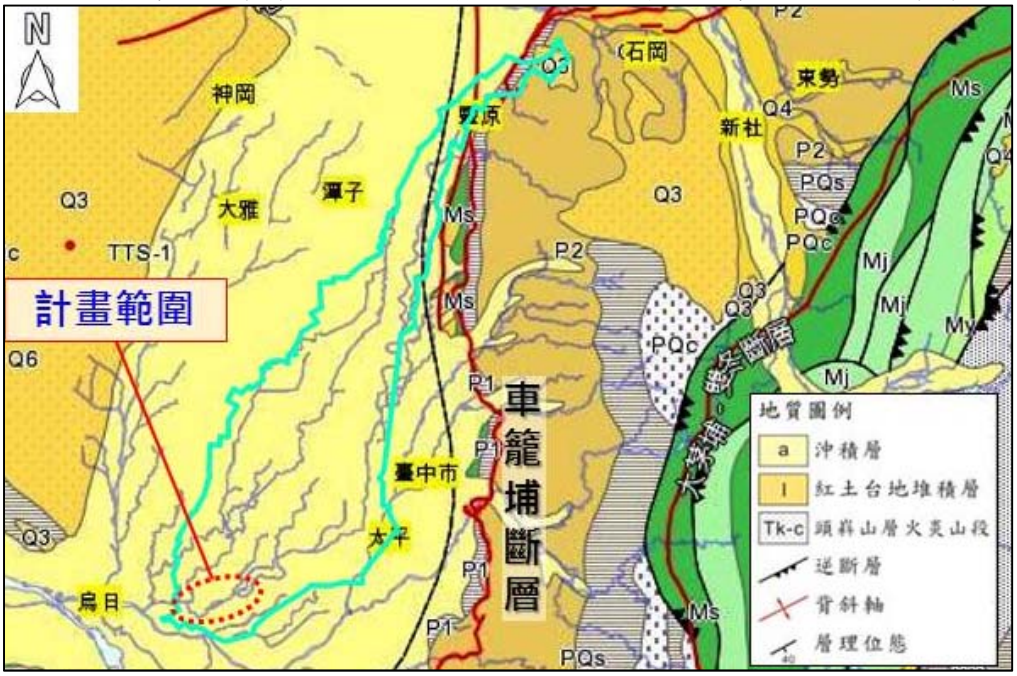
計畫區土壤主要由沖積土(佔 99.28%)及部分崩積土(0.72%)所組成(詳附圖 2-1-3)，其餘為未調查區。其沖積土為溪水搬運上游或兩側崩積土所產生之土石，主要以未固結礫石、砂及泥為主，礫石偶有方向性排列，常發育為河灘地或沖積扇；崩積土為多沿上游排水左岸分佈，因兩側節理或劈理等弱面發達，受裸露風化或溝谷侵蝕而崩落於渠道中，透水性佳，而穩定性差。

圖 2-1-3 計畫區土壤分布圖

二、區域地質

(一)地層：旱溪排水流域屬台中盆地地形，係由東側車籠埔斷層作用而形成之一下陷地塊，其地質則因大小河川攜帶泥沙及礫石沖刷入盆地而形成，地層主要屬全新世沖積層(詳附圖 2-2)，由細砂壤粘土及礫石等所組成

(二)地質構造；計畫區域位於台灣西部麓山帶前緣地帶，地質構造發育造就地形上明顯的變化，地質構造大致呈北北東走向，鄰近計畫區地質構造為西側之車籠埔斷層(詳附圖 2-3)。車籠埔斷層為一逆移斷層，臺中盆地與麓山帶交界處附近，可能為車籠埔斷層通過處，以往調查臺中盆地東側麓山帶西緣數條溪流河岸的岩層出露情形，尚無發現其他的斷層露頭，為中央地質調查所列為第一類活動斷層。



資料來源：中央地質調查所

圖2-1-4 計畫區域地質圖

三、鄰近工址地質調查

計畫工區範圍位於旱溪排水復光橋至綠川匯流口之渠段，蒐集鄰近範圍既有地質鑽探資料成果，包括民國 107 年「旱溪排水治理工程(綠川匯流口至樹王橋及國光橋至日新橋)測量設計委託服務計畫」與及民國 104 年「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」等均在計畫區域附近進行地質鑽探調查，鑽孔範圍如圖 2-1-5 所示。

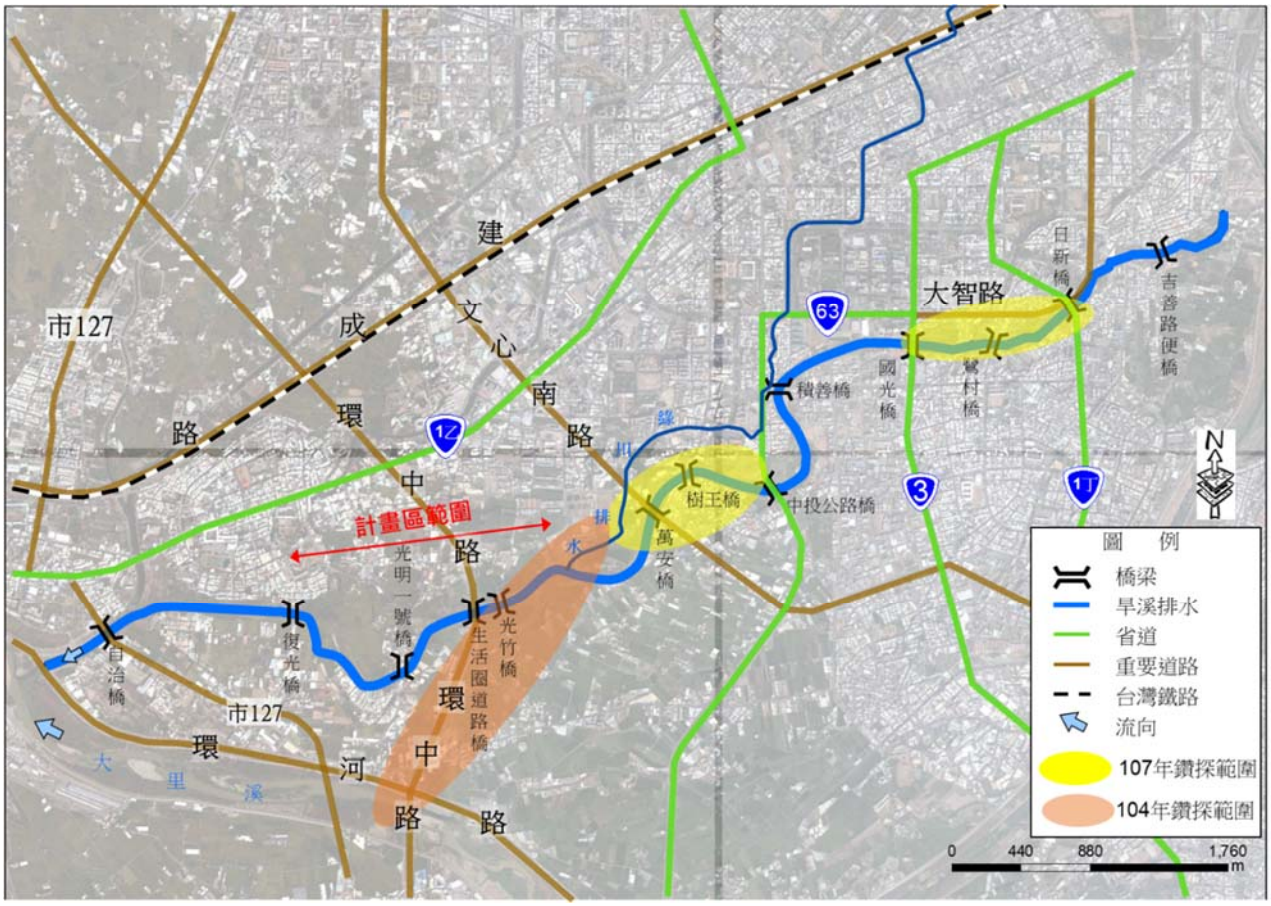
蒐集以往計畫範圍附近之地質鑽探資料，鑽探深度約 25 公尺，簡化鑽探成果地層分布詳表 2-1-1 所示。

另本案依計畫需求進行 15 孔鑽探作業，鑽探深度均為 20 公尺，相關鑽探成果詳 4-2 節說明。

表 2-1-1 鄰近計畫區地質鑽探簡化土層表

層次	地層描述	平均深度(m)	SPT-N(平均值)	γ_t(t/m^3)平均值
1	回填層	0.00~2.8m	0.6~41(26)	1.90
2	卵礫石夾黃灰色砂粉土層	2.8~25.0m	43~>100(>100)	2.20

資料來源：1、「旱溪排水治理工程(綠川匯流口至樹王橋及國光橋至日新橋)測量設計委託服務計畫」，民國 107 年，第三河川局 2、「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估」，民國 104 年，營建署



資料來源：1、「旱溪排水治理工程(綠川匯流口至樹王橋及國光橋至日新橋)測量設計委託服務計畫」，民國 107 年，第三河川局
2、「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估」，民國 104 年，營建署

圖2-1-5 計畫區域鄰近既有鑽孔位置範圍圖

2-1-3 地下水

依據鄰近計畫區水利署烏日 1 及烏日 2 等地下水站觀測資料，統計近 3 年觀測資料(表 2-1-2)研判，旱溪排水鄰近地下水位高程(烏日 1 測站)約在 EL+55.37m，約為地表下 3.4 公尺。另外根據「旱溪排水治理工程(綠川匯流口至樹王橋及國光橋至日新橋)測量設計委託服務計畫」(107)及「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估」(104)觀測到之地下水位平均約在地下 1.4~9.4 公尺。

本案依據計畫需求求進行 15 孔鑽探作業，配合地下水位觀測觀測資料，地下水位介於地表下 2.1~5.7 公尺，詳 4-2 節，第四項「地下水位分布」說明。

另參考經濟部水利署「地層下陷監測資訊整合服務系統」，臺中地區無顯著下陷情形，故於後續規劃設計時地層下陷量可暫不考慮。

表 2-1-2 鄰近計畫區近年地下水位調查統計表

\年月平均 站別\	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年平均 高程(m)
烏日 1	24.34	24.36	24.16	23.80	23.65	24.84	25.00	24.96	24.76	24.64	24.50	24.36	24.45
烏日 2	32.44	32.48	32.55	32.58	32.41	32.52	32.55	32.48	32.52	32.52	32.48	32.38	32.49

資料來源：1、經濟部水利署；2、統計年數 3 年(105~107)

2-2 集水區概述

2-2-1 旱溪排水系統

本計畫範圍(復光橋至綠川匯流口)屬旱溪排水系統之集水區，旱溪排水原為旱溪下游渠段，旱溪改道後，匯集台中市東側與山區排水提前匯入大里溪，而原旱溪下游渠段改變原有之河川屬性,成為區域排水,旱溪排水集水區內僅剩豐原地區東邊部分山區地表逕流，大部分仍匯集都會逕流。

排水路自上游台中市東區南端與大里區交界起,流經大里區北部及台中市南區邊界，中游段大都在大里區境內，下游段則穿越烏日區後匯入大里溪，總長度為 9.23 公里，集水面積約 70 平方公里，為鄰近都會區排水的總匯，屬台中地區重要區域排水之一，詳圖 2-2-1。

2-2-2 區內水資源及排水系統

一、雨水下水道：經查台中市大里區及烏日區等雨水下水道系統，大部分係為排入旱溪排水支流，現況及計畫渠段內無雨水下水道匯入。

二、水資源利用：旱溪排水沿岸目前有台中水利會大里工作站所轄之涼傘樹圳、涼益圳及阿嗦哩圳等三灌區，本工區範圍復光橋至綠川匯流口影響阿嗦哩圳取水口外，綠川匯流口上游滯洪池範圍尚有五張犁圳倒虹吸工穿越本工程滯洪池及旱溪排水渠底,目前已由另案工程(綠川匯流口至萬安橋治理工程)完成設計，採由旱溪排水上游施設共同取水方式維持供水。

三、區內排水系統：本工程範圍內旱溪排水主要有 4 條區內排水系統匯入，自下游到上游依序是：柳川排水(右岸)、五光排水(左岸)、下橋子頭排水(右岸)及綠川排水(右岸)，概述如下：

(一)柳川排水:柳川排水於烏日區匯入旱溪排水，集水區面積為 22.23 平方公里，主流長度 27.27 公里，出口與旱溪排水匯流處施設堤防銜接，現況護岸為石籠護岸。

(二)五光排水:排水路屬農田排水，集水區面積約 0.74 平方公里，排水路長度約 0.88 公里，平均渠寬 11m，主要收集烏日區五光地區農田及社區之水量。

(三)下橋子頭排水: 排水形態屬於高地排水，匯流處不受旱溪排水洪水位影響。流向由東北向西南流經污水處理場後匯入旱溪，下游段與旱溪排水匯流處以單孔箱涵(W*H=5m*2.5m)銜接排入旱溪排水。

(四)綠川排水: 排水型態屬高地型排水，流向由東北向西南於台中市大里區匯入旱溪排水，平均渠寬 18 公尺。

其中柳川排水已施設護岸保護，下橋子頭排水採箱涵型式匯入旱溪排水，後續本案新設護岸將與其平順銜接；綠川排水與旱溪排水匯流處為土坡型式，後續配合滯洪池工程施設銜接段護岸保護；另五光排水在旱溪排水河道截彎取直後，其排水出口將距離本工程新闢河道約 250 公尺，依據初步協商臺中市政府將配合「臺中市烏日前竹地區區段徵收工程」於復光橋上游新建橋梁範圍內重新檢討五光排水出口配置。

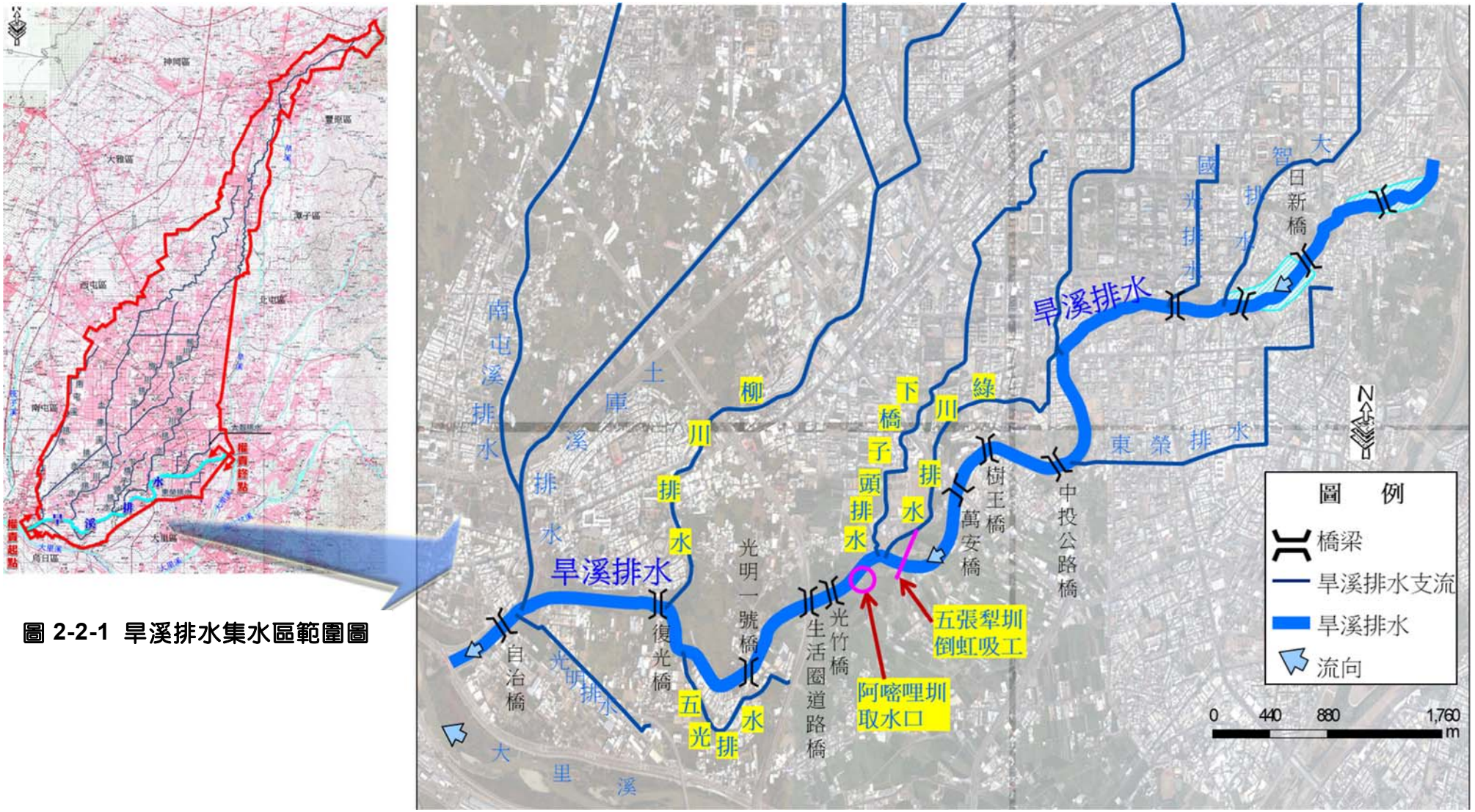


圖 2-2-1 旱溪排水集水區範圍圖

資料來源：本計畫整理

2-3 以往治理情形

旱溪排水於民國93年以前經濟部水利署第三河川局已有局部渠段施設防洪設施，計約1,402公尺，而民國93年至今經濟部水利署第三河川局、台中市政府及大里區公所也陸續整治(或新建)防洪設施及橋梁改建，其已完成整治工程渠段有旱溪排水出口至復光橋、中投公路橋至國光橋等，兩岸共計6,836公尺，而橋梁改建包含自治橋、復光橋、鷺村橋及日新橋等4座，目前既設及新建之護岸結構狀況良好。整體整治內容為新建防洪構造物、跨渠構造物改建、渠道整理及週邊視覺景觀綠化等，另於民國107年臺中市政府辦理旱溪排水水環境及鄰近區域設施改善，其計畫區內整治工程歸納整理如表2-3-1，治理工程圖如圖2-3-1。

表 2-3-1 旱溪排水民國 93 年至目前之以往整治工程彙整表

年度	工程名稱		主辦單位	經費預算(元)
99	旱溪排水匯流口至復光橋河段整治工程設計及監造、旱溪排水鷺村橋至日新路河段整治工程設計、綠川排水改道分洪工程設計及監造	旱溪排水匯流口至復光橋河段工程	第三河川局	192,733,300
		綠川排水改道分洪工程	第三河川局	32,097,500
100	旱溪排水積善橋至國光橋環境營造工程		第三河川局	77,680,000
102	旱溪排水積善橋至中投公路橋段整治工程(左岸 5+274 至 6+047)		第三河川局	46,500,000
103	旱溪排水積善橋至中投公路橋段整治工程(右岸 5+274 至 6+047)		第三河川局	48,299,300
93	鷺村橋改建工程		大里區公所	12,260,000
99	自治橋改建工程		台中市政府	110,000,000
101	日新橋改建工程		大里區公所	86,930,000
107	旱溪排水水環境及鄰近區域設施改善(第一標)委託規劃設計		臺中市政府	3,935,000
107	旱溪排水水環境及鄰近區域設施改善(第二標)委託技術服務		臺中市政府	5,536,714

資料來源：本計畫整理

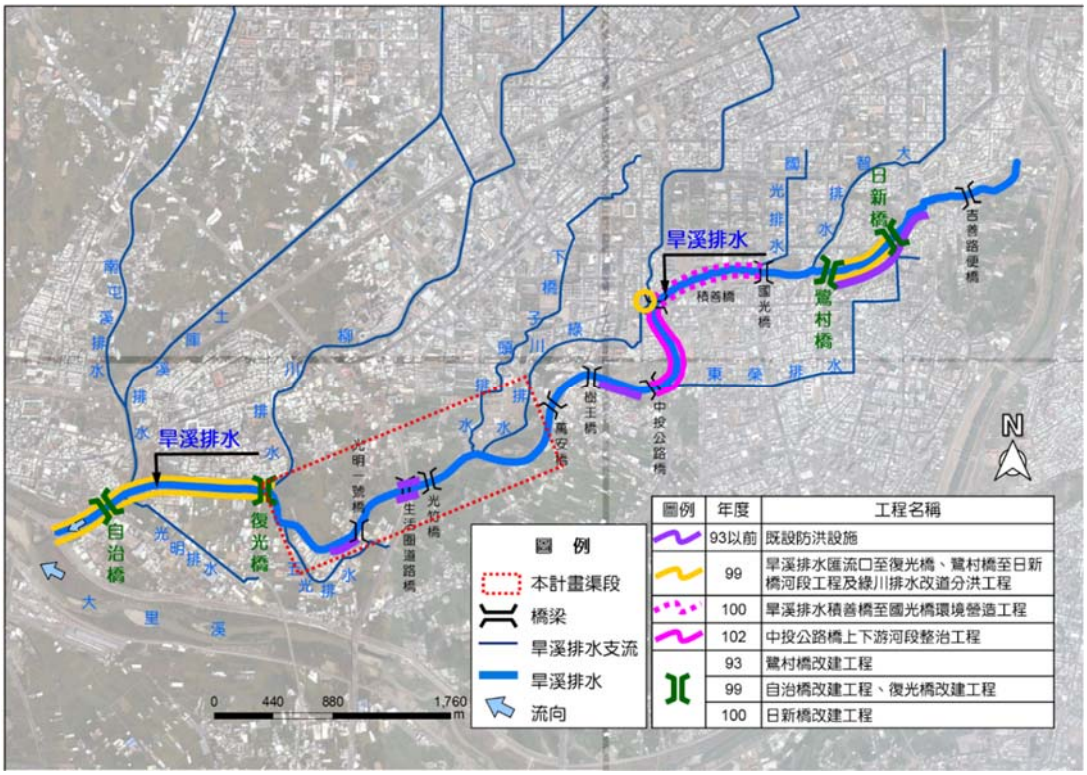


圖2-3-1 旱溪排水以往治理工程分布圖

2-4 相關計畫

2-4-1 都市計畫

本計畫復光橋至綠川匯流口屬烏日區都市計畫範圍，烏日都市計畫於民國 61 年 11 月 30 日發布實施，並於民國 106 年 6 月 01 日發布實施「變更烏日都市計畫（計畫範圍專案通盤檢討）案」計畫書、圖，主要在進行原縣市交界兩側都市計畫範圍進行縫合。滯洪池之部份用地屬臺中市都市計畫範圍，臺中市都市計畫於民國 45 年 11 月 1 日發布施行，並於民國 107 年 10 月 19 日發布實施「變更臺中市都市計畫主要計畫(第四次通盤檢討)(第一階段)案」計畫書、圖，主要在進行都市計畫基本圖由 TWD67 座標系統轉繪為 TWD97 座標系統。通盤檢討後土地使用計畫如附圖 2-4-1 所示。

圖2-4-1 復光橋至綠川匯流口土地使用計畫示意圖

2-4-2 台中地區旱溪排水治理計畫(95 年)

該治理計畫係依據民國 93 年「台中地區旱溪排水整治及環境營造規劃」規劃報告成果編定治理計畫，其內容分述如下：

一、治理原則與保護基準

(一)旱溪排水下游出口段(0+000~2+312)依大里溪斷 3 堤高(EL31.05m)為背水堤高度基準，以確保大里溪 100 年重現期距計畫洪水位不致倒灌溢堤為原則。其餘上游渠段之保護基準則以能宣洩重現期距 10 年洪峰流量且至少 25 年洪水位不溢堤為原則。

(二)旱溪排水屬都會型排水，為提供都市居民帶狀的休憩空間，其排水斷面及水岸整建原則訂定如下：

1.採易親水的緩坡生態工法斷面(堤防 1：2、護岸 1：3)，底床儘量維持現況自然深槽；曼寧粗糙係數 n 值採 0.04，水路流速約控制在 3m/sec 以下。

2.為營造水岸之綠帶休閒景觀，在非都市計畫區水路兩岸至少各預留 5 公尺之帶狀空間；都市計畫區則視河道用地或河川區範圍扣除排水路淨寬之剩餘空間，予以景觀改善規劃。

3.水路兩側以各設 5 公尺維護道路為原則，如都市計畫區於河道用地或預留河川區兩側已規劃計畫道路或有既設道路可資利用，則不另設維護道路。

4.水岸帶狀景觀動線，以設置自行車道兼步道予以串接。

(三)本計畫堤防預定線(用地範圍)包括排水路、兩岸維護道路及其間之帶狀綠地，此外，亦包括利用緊鄰排水路之公有地施設為生態景觀溼地等用地，其劃定原則如下：

1.都市計畫使用分區有預留河川區或規劃河道用地者，依其預定範圍為限。

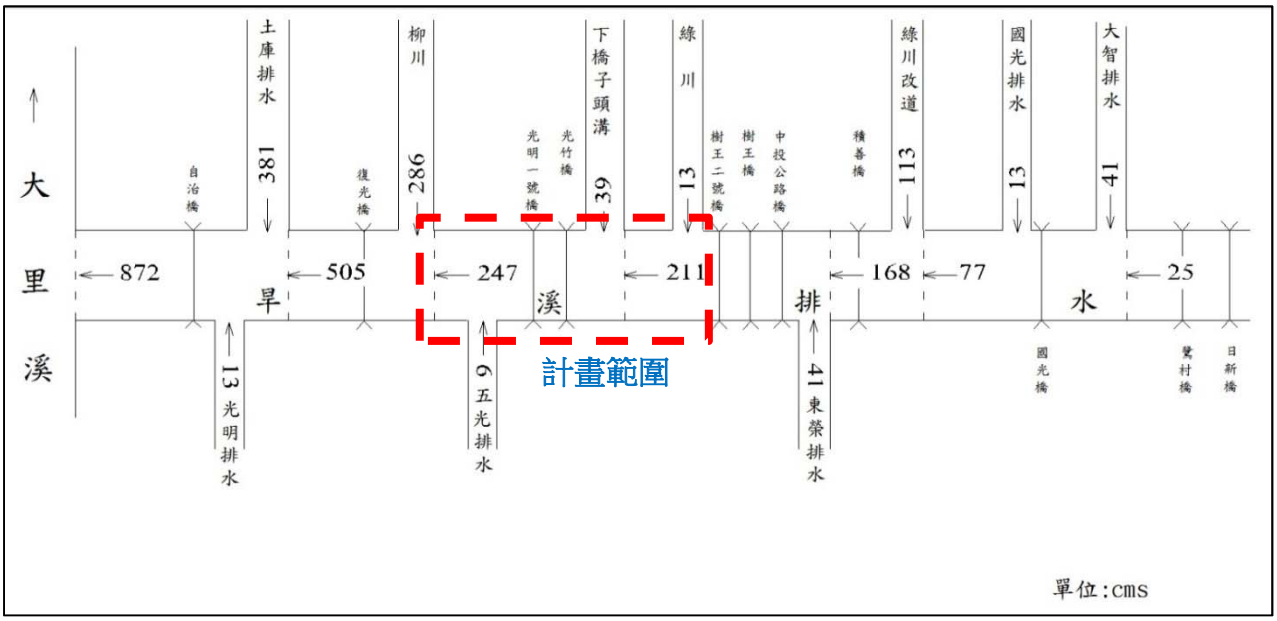
2.非都市計畫區或都市計畫無預留河川區者，依現況河道內公有地中心為準平順劃定，如無公有地則大致依現況河道中心為準劃定。如為環境營造需單邊擴大用地範圍者，依規劃需要範圍劃定；水路沿岸非都市計畫區零星之公有土地，均予以收回劃入用地範圍。

(四)旱溪排水自治橋下游兩岸之既有背水堤原則上予以保留。

(五)堤岸設有灌溉取水口者，水路整治時視需要予以改建，以維持其取水功能。

(六)現有橋樑樑底高符合規定者，其水路中之橋墩經水理檢討如無阻礙水流之虞則予以留用；為維持既有道路之改建或新建橋樑，應配合都市計畫道路興建。

二、計畫排水量(詳圖 2-4-2)：90~92 年度辦理的支流排水規劃，部份排水系統有截流或集水區局部調整的情形，其出口計畫排水量與 89 年規劃成果稍有差異，經檢視 89 年規劃所定幹線各渠段計畫排水量之安全性，均趨於保守，故續予採用。



資料來源：台中地區旱溪排水治理計畫(95 年)

圖2-4-2 旱溪排水計畫排水量分配圖(重現期距10年)

三、旱溪排水整治主體工程設施內容如下：

表 2-4-1 旱溪排水治理計畫整治工程表(95 年)

旱溪排水整治工程總長 9,230m (0+000～9+230)					
工程內容		第一工區 [河堤景觀區] 0+000～3+455 長 3,455m	第二工區 [自然生態區] 3+455～6+938 長 3,483m	第三工區 [公園綠地區] 6+938～9+230 長 2,292m	合計
主體工程	堤防工程	2,312m	---	---	2,312m
	護岸工程	1,143m	3,483m	2,292m	6,918m
	固床工	2 處	3 處	1 處	6 處
	支流銜接工	明渠銜接 3 處閘門 +箱涵銜接 2 處 箱涵銜接 1 處	明渠銜接 2 處 箱涵銜接 1 處 綠川出口橋樑 1 座	明渠銜接 1 處	明渠銜接 6 處閘門 +箱涵銜接 2 處 箱涵銜接 2 處 綠川出口橋樑 1 座
	景觀工程	綠地 4.50ha	綠地 5.77ha； 濕地兩處各 3.52、3.57ha； 生態島 1 處；景觀橋 1 座	綠地 4.66ha	綠地 5.77ha； 濕地兩處各 3.52、3.57ha； 生態島 1 處；景觀橋 1 座

2-4-3 旱溪排水治理檢討(108)與民眾參與推動環境營造(104)

旱溪排水治理檢討(108)與民眾參與推動環境營造(104)相關成果如下：

一、「中央管區域排水-旱溪排水系統規劃檢討報告」

原公告用地範圍線仍有局部未考量既有防洪構造物位置及水防道路連通問題，致使部分整治工程遭民眾抗爭而無法順利推動，故針對 95 年經濟部水利署水利規劃試驗所完成之「台中地區旱溪排水治理計畫」進行檢討。

(一)治理原則

著重於流域綜合治理、出流管制及海綿城市的思維，排水整治應配合環境營造，在安全的前提下，使排水路週邊環境兼具生態保育及景觀休閒功能，另為避免過度開發造成洪峰流量劇增，應落實排水總量管制，各開發區開發所增加之地表逕流量應自行承擔，避免增加下游排水負擔。並「推動民眾參與」溝通取得共識，配合當地民眾需求規劃治理工程，使得本計畫執行更符合當地情形。

(二)改善對策

排水整治保護標準以能宣洩重現期 10 年洪峰流量為原則，下游出口段則考量大里溪重現期 100 年計畫洪水位不致倒灌溢堤為原則，排水整治斷面選擇，採易於親近水的緩坡斷面，渠底儘可能維持現況自然深槽，維持多樣化棲地環境。

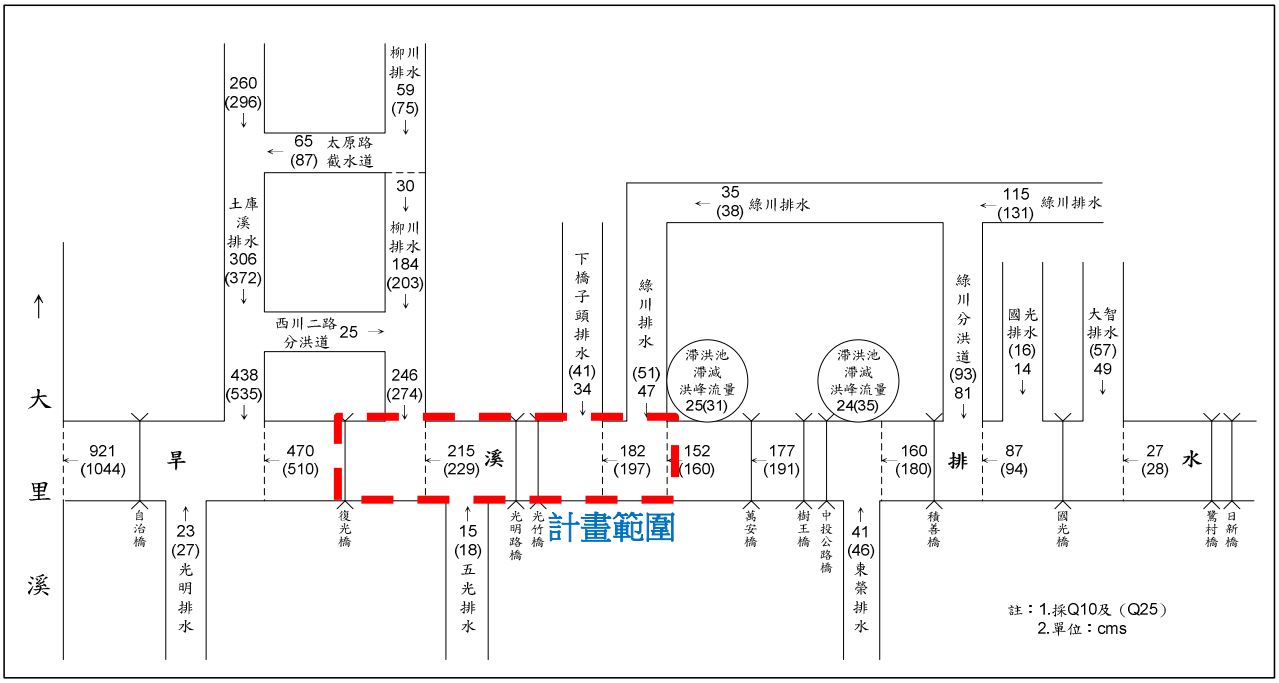
以「生態綠河」為發展願景，將休閒、生態、安全、綠化等元素加入，並以康橋計畫意象做為出發點，擴展為大康橋計畫，結合水岸及水域之規劃，建構出一個兼具生態、生活、休閒、運動之休憩軸帶。

(三)治理工程

治理工程主要為排水路改善及橋梁改建等二大項，摘錄相關規劃報告及治理計畫，治理工程包括 1.出口段背水堤 1,296m(兩岸合計)、2.護岸改建 9,483m(兩岸合計)、3.滯洪池 2 處，及 4.橋梁改建 2 座。

(四)計畫洪水量

旱溪排水係收集大智、國光、東榮、綠川、下橋子頭、五光、柳川、土庫溪及光明等支流排水後，流入大里溪，本次計畫工程位於復光橋~綠川匯流口，工區內 10 年重現期距之計畫洪水量(Q_{10})詳圖 2-4-3 所示。



資料來源：「中央管區域排水旱溪排水系統規劃檢討報告 (108)」

圖2-4-3 旱溪排水系統規劃檢討報告計畫流量分配圖

二、「旱溪排水系統-旱溪排水治理計畫」(108)

目前「旱溪排水系統-旱溪排水治理計畫」已核定，依據 108 年核定後治理計畫內容概述如下：

(一)計畫洪水位

旱溪排水採 10 年重現期距保護標準、25 年不溢堤為原則，經治理計畫檢討調整，計畫排水量分配詳前節所示。排水路以重力排水方式為主，計畫洪水位為 10 年重現期距洪水位，旱溪排水主要地點計畫洪水位，詳表 2-4-2 所示。

(二)排水斷面型式

本計畫排水斷面形式依據排水路公有地既有寬度及其設計流量而定，本案範圍為復光橋至綠川匯流口(治理計畫檢討修正樁號範圍 1K+658~3K+450)，節錄治理計畫斷面採梯型型式及縱斷面示意，詳圖 2-4-4、2-4-5 所示。

(三)綜合治水方案

本計畫綜合治水方案，採用「排水路改善+滯洪池」方案，通洪能力不足部分採新建護岸方式辦理，使排水路通水能力可達 10 年重現期距保護標準且 25 年不溢堤為原則；並利用中投公路橋上游段之右岸及綠川排水與旱溪排水匯流處上游右岸腹地等 2 處空間，在原公告用地範圍線內增加 2 處滯洪池，本案滯洪池範圍為綠川排水與旱溪排水匯流處上游右岸腹地(治理計畫檢討修正樁號範圍 3K+559~3K+975)，提供約 25cms 滯洪量，詳表 2-4-3 所示。

表 2-4-2 旱溪排水治理計畫主要地點計畫洪水位一覽表

主要地點	斷面編號	累距(公尺)	Q_{10}洪水位(公尺)	Q_{25}洪水位(公尺)	計畫渠寬(公尺)	計畫渠底高(公尺)	計畫堤頂高(公尺)
出口	00	0K+000	27.11	28.10	123.0	18.54	31.05
自治橋	02	0K+446	27.52	28.42	75.0	20.00	31.05
土庫溪排水匯流後	03	0K+575	27.71	28.59	75.0	20.43	31.05
復光橋	08	1K+658	28.84	29.38	60.0	24.03	31.05
柳川排水匯流後	08-1	1K+672	28.85	29.39	60.0	24.08	31.05
生活圈道路橋	17	2K+863	31.43	31.51	45.0	29.10	32.82
光竹橋	18	3K+073	32.31	32.39	45.0	29.84	33.56
下橋子頭排水匯流口	20-1	3K+519	33.91	33.99	45.0	31.29	35.11
萬安橋	25	4K+383	37.06	37.11	45.0	35.25	38.13
樹王橋	27	4K+722	38.20	38.31	45.0	36.82	40.46

計畫範圍

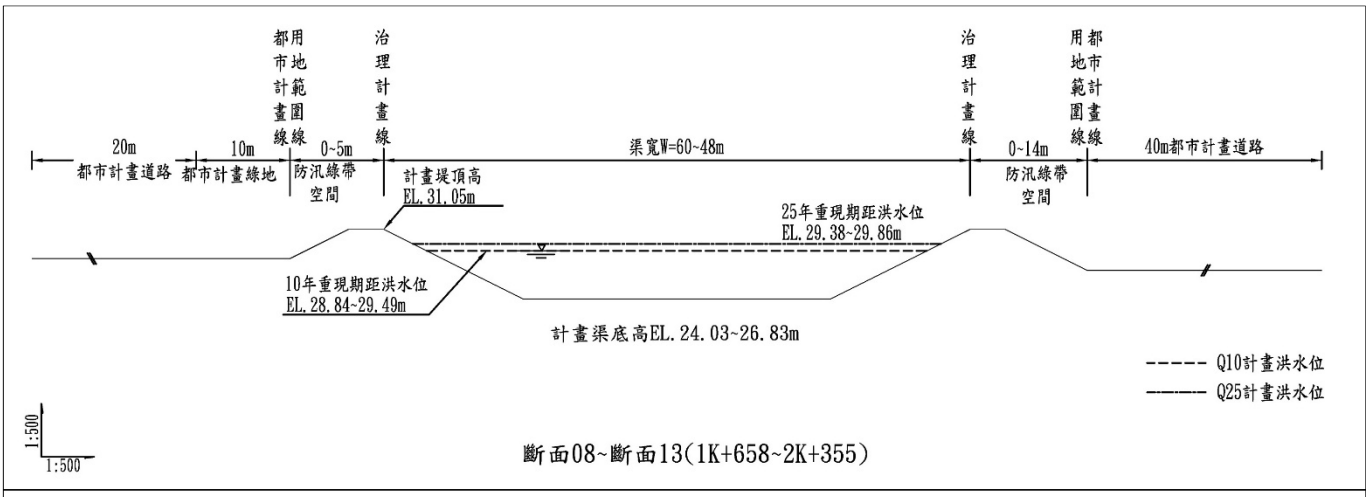
資料來源：「旱溪排水系統-旱溪排水治理計畫(108)」

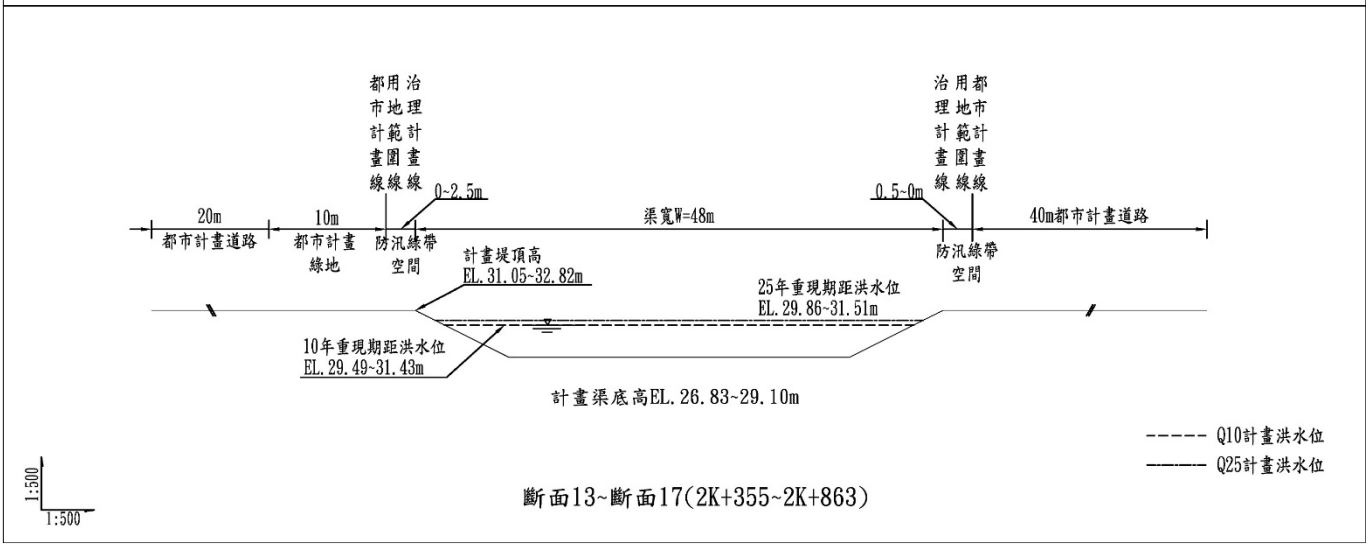
表 2-4-3 旱溪排水治理計畫滯洪池各項設施一覽表

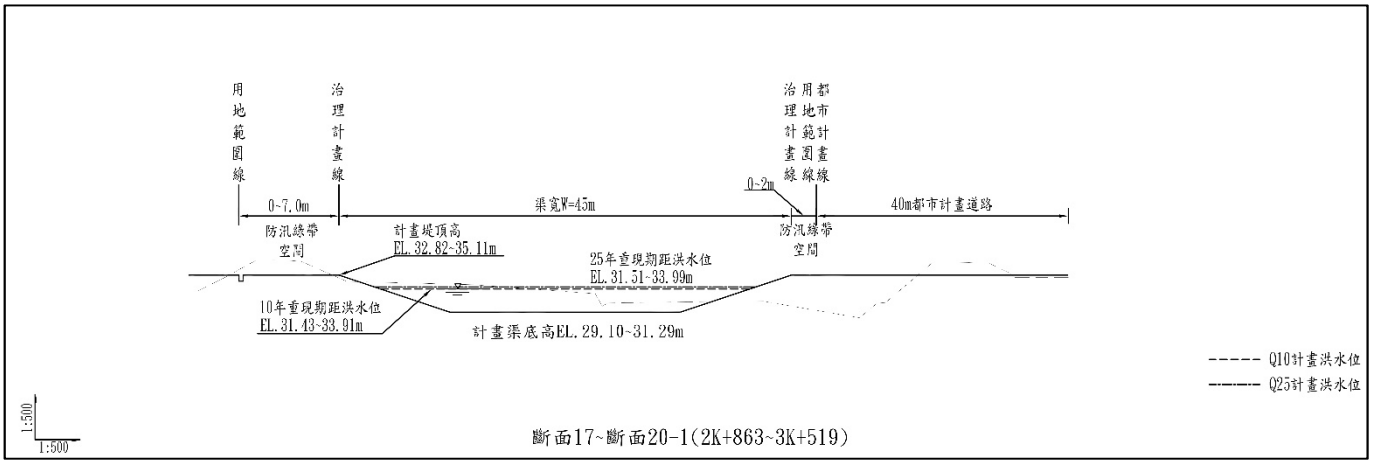
項目		滯洪池 A (中投公路橋上游右岸)	滯洪池 B (綠川排水匯流口)
位置		斷面 30-1～斷面 32-1 (5K+292~5K+675)	斷面 20-2～斷面 23 (3K+559~3K+975)
滯洪池體	面積	2.30 ha	3.25 ha
	深度	4.00 m	3.50 m
入流堰	長度	50 m	80 m
出流堰	長度	40m	60 m
原渠道 Q_{10}流量		①旱溪排水 160 cms(*) ②東榮排水 41 cms(*)	旱溪排水 177 cms
渠道經滯洪後 Q_{10}流量		③旱溪排水 177 cms(*)	旱溪排水 152 cms
滯洪池Q_{10}最大滯洪量		24 cms	25 cms
滯洪體積		7.65 萬 m^3	7.60 萬 m^3

本計畫滯洪池

資料來源：「旱溪排水系統-旱溪排水治理計畫(108)」

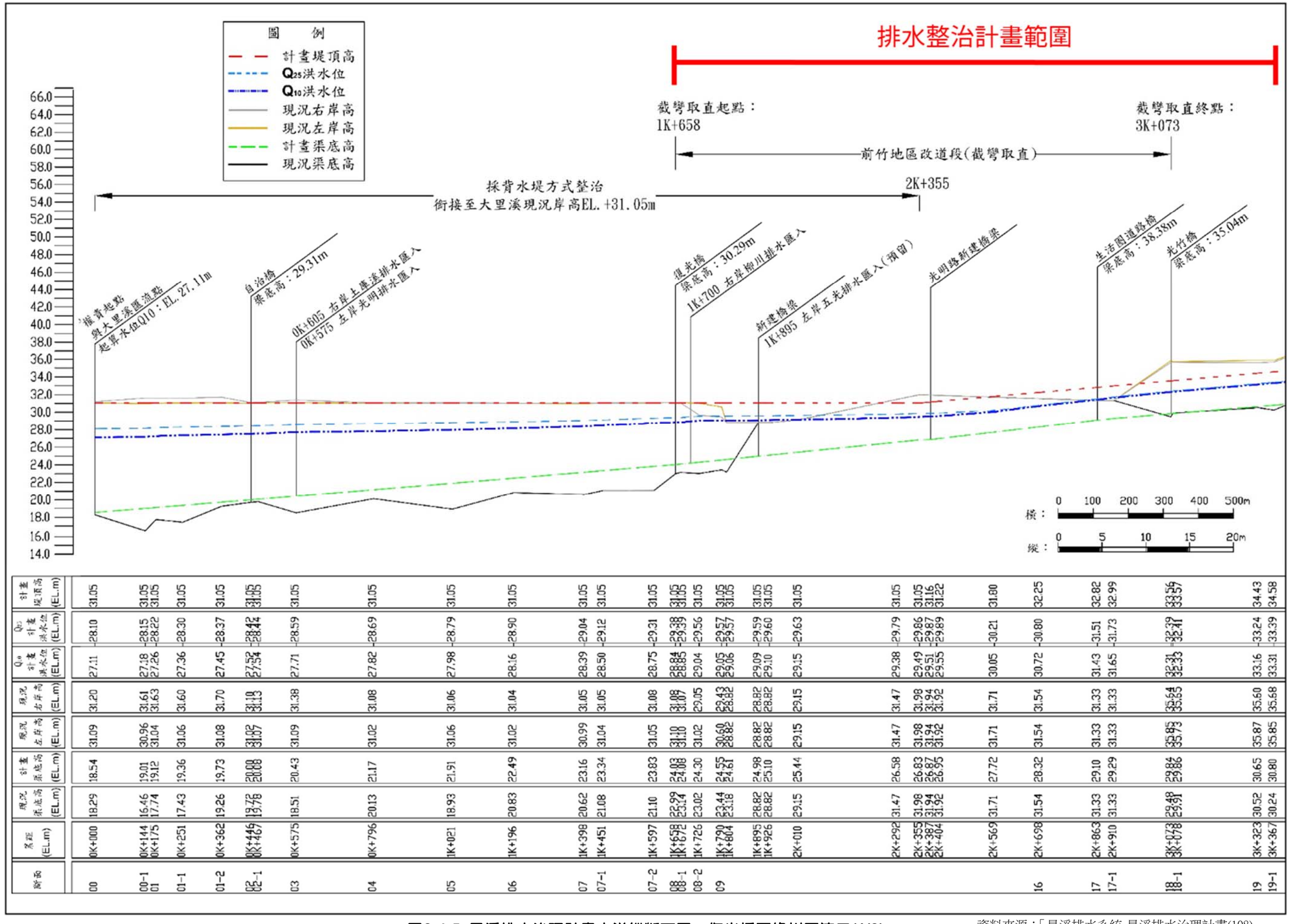






資料來源：「旱溪排水系統-旱溪排水治理計畫(108)」

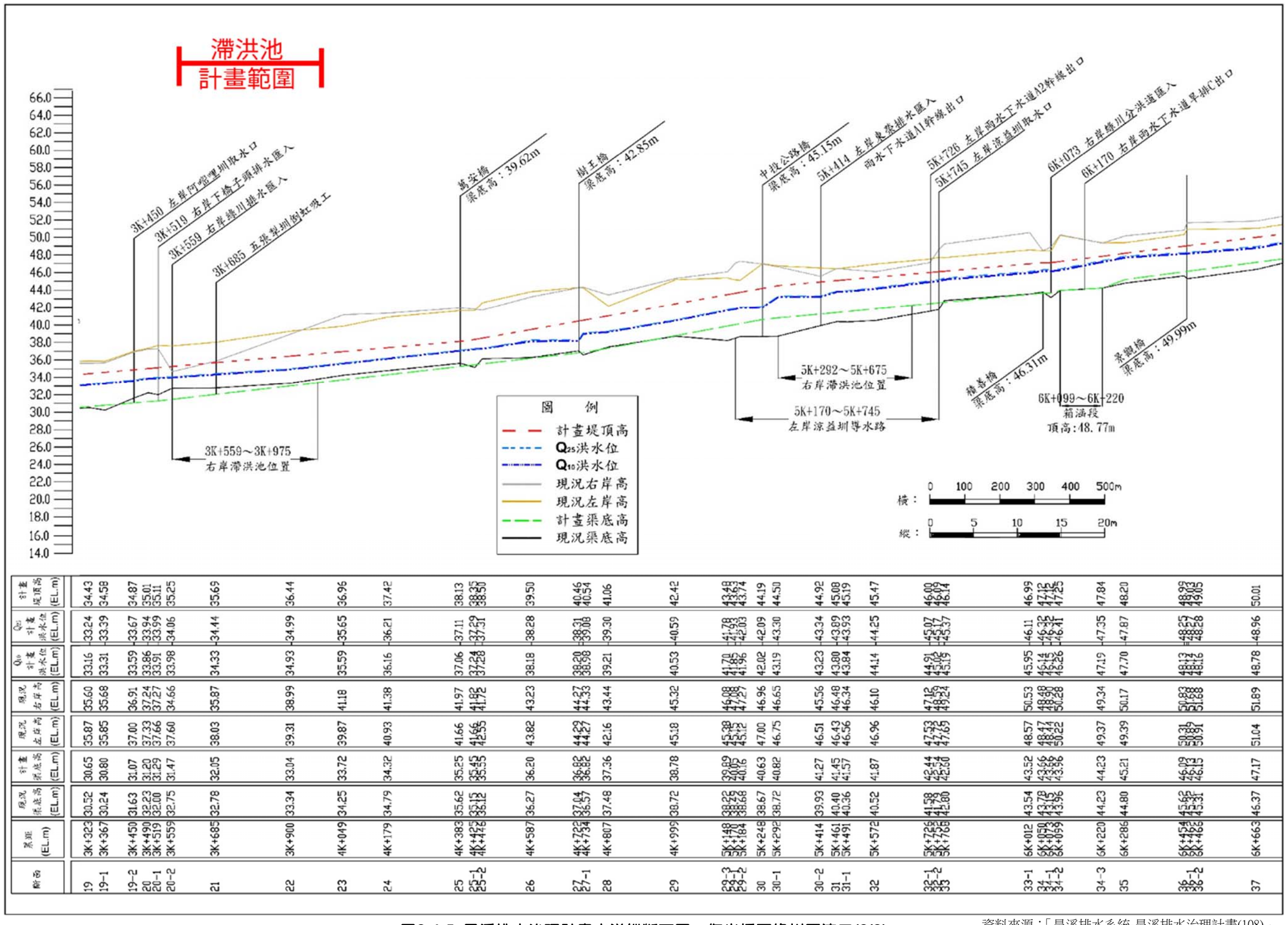
圖2-4-4 復光橋口至綠川匯流口治理計畫斷面示意圖



斷面	里程 (EL.m)	現況渠底高 (EL.m)	計畫渠底高 (EL.m)	現況左岸高 (EL.m)	現況右岸高 (EL.m)	Q_{10} 計畫洪水位 (EL.m)	Q_{25} 計畫洪水位 (EL.m)	計畫堤頂高 (EL.m)
00	0K+000	18.29	18.54	31.09	31.20	27.11	28.10	31.05
00-1	0K+144	16.46	19.01	30.96	31.61	27.18	28.15	31.05
01	0K+175	17.74	19.12	31.04	31.63	27.26	28.22	31.05
01-1	0K+251	17.43	19.36	31.06	31.60	27.36	28.30	31.05
01-2	0K+362	19.26	19.73	31.08	31.70	27.45	28.37	31.05
02	0K+446	18.72	20.00	31.02	31.19	27.52	28.42	31.05
02-1	0K+467	19.78	20.08	31.07	31.13	27.54	28.44	31.05
03	0K+575	18.51	20.43	31.09	31.38	27.71	28.59	31.05
04	0K+796	20.13	21.17	31.02	31.08	27.82	28.69	31.05
05	1K+021	18.93	21.91	31.06	31.06	27.98	28.79	31.05
06	1K+196	20.83	22.49	31.02	31.04	28.16	28.90	31.05
07	1K+398	20.62	23.16	30.99	31.05	28.39	29.04	31.05
07-1	1K+451	21.08	23.34	31.04	31.05	28.50	29.12	31.05
07-2	1K+597	21.10	23.83	31.05	31.08	28.75	29.31	31.05
08	1K+658	22.99	24.03	31.10	31.08	28.84	29.38	31.05
08-1	1K+672	23.14	24.08	31.10	31.07	28.85	29.39	31.05
08-2	1K+726	23.02	24.30	31.02	29.05	29.04	29.56	31.05
09	1K+790	23.44	24.55	30.60	28.43	29.05	29.57	31.05
	1K+804	23.18	24.61	28.82	28.82	29.06	29.57	31.05
	1K+895	28.82	24.98	28.82	28.82	29.09	29.59	31.05
	1K+926	28.82	25.10	28.82	28.82	29.10	29.60	31.05
	2K+010	29.15	25.44	29.15	29.15	29.15	29.63	31.05
	2K+292	31.47	26.58	31.47	31.47	29.38	29.79	31.05
	2K+355	31.98	26.83	31.98	31.98	29.49	29.86	31.05
	2K+387	31.94	26.87	31.94	31.94	29.51	29.87	31.16
	2K+404	31.92	26.95	31.92	31.92	29.55	29.89	31.22
	2K+569	31.71	27.72	31.71	31.71	30.05	30.21	31.80
16	2K+698	31.54	28.32	31.54	31.54	30.72	30.80	32.25
17	2K+863	31.33	29.10	31.33	31.33	31.43	31.51	32.82
17-1	2K+910	31.33	29.29	31.33	31.33	31.65	31.73	32.99
18	3K+073	29.48	29.84	35.95	35.64	32.31	32.39	33.56
18-1	3K+078	29.91	29.86	35.73	35.65	32.33	32.41	33.57
19	3K+323	30.52	30.65	35.87	35.60	33.16	33.24	34.43
19-1	3K+367	30.24	30.80	35.85	35.68	33.31	33.39	34.58

圖2-4-5 旱溪排水治理計畫水道縱斷面圖－復光橋至線川匯流口(1/2)

資料來源：「旱溪排水系統-旱溪排水治理計畫(108)」



斷面	里程 (EL.m)	現況渠底高 (EL.m)	計畫渠底高 (EL.m)	現況左岸高 (EL.m)	現況右岸高 (EL.m)	Q10計畫洪水位 (EL.m)	Q25計畫洪水位 (EL.m)	計畫堤頂高 (EL.m)
19	3K+323	30.52	30.65	35.87	35.60	33.16	33.24	34.43
19-1	3K+367	30.24	30.80	35.85	35.68	33.31	33.39	34.58
19-2	3K+450	31.63	31.07	37.00	36.91	33.59	33.67	34.87
20	3K+490	32.23	31.20	37.33	37.24	33.86	33.94	35.01
20-1	3K+519	32.00	31.29	37.66	37.27	33.91	33.99	35.11
20-2	3K+559	32.75	31.47	37.60	34.66	33.98	34.06	35.25
21	3K+685	32.78	32.05	38.03	35.87	34.33	34.44	35.69
22	3K+900	33.34	33.04	39.31	38.99	34.93	34.99	36.44
23	4K+049	34.25	33.72	39.87	41.18	35.59	35.65	36.96
24	4K+179	34.79	34.32	40.93	41.38	36.16	36.21	37.42
25	4K+383	35.62	35.25	41.66	41.97	37.06	37.11	38.13
25-1	4K+425	36.15	35.45	41.66	41.82	37.24	37.29	38.35
25-2	4K+475	36.12	35.55	42.55	41.72	37.28	37.31	38.50
26	4K+587	36.27	36.20	43.82	43.23	38.18	38.28	39.50
27	4K+722	37.04	36.82	44.22	44.27	38.20	38.31	40.46
27-1	4K+734	36.57	36.82	44.27	44.33	38.98	39.08	40.54
28	4K+807	37.48	37.36	42.16	43.44	39.21	39.30	41.06
29	4K+999	38.72	38.78	45.18	45.32	40.53	40.59	42.42
29-3	5K+148	38.22	39.89	45.38	46.08	41.70	41.78	43.48
29-1	5K+170	38.45	40.02	45.38	46.08	41.85	41.93	43.63
29-2	5K+184	38.68	40.16	45.12	47.27	41.96	42.03	43.74
30	5K+248	38.67	40.63	47.00	46.96	42.02	42.09	44.19
30-1	5K+292	38.72	40.82	46.75	46.65	43.19	43.30	44.50
30-2	5K+414	39.93	41.27	46.51	45.56	43.23	43.34	44.92
31	5K+461	40.40	41.45	46.43	46.48	43.80	43.89	45.08
31-1	5K+491	40.36	41.57	46.56	46.34	43.84	43.93	45.19
32	5K+572	40.52	41.87	46.96	46.10	44.14	44.25	45.47
33	5K+726	41.58	42.44	47.53	47.12	44.91	45.07	46.00
33-1	5K+750	41.93	42.54	47.65	48.24	45.02	45.17	46.09
33-2	5K+768	42.80	42.80	47.65	49.24	45.19	45.37	46.14
34	6K+012	43.54	43.52	48.57	50.53	45.95	46.11	46.99
34-1	6K+050	43.78	43.66	48.47	48.48	46.14	46.32	47.12
34-2	6K+073	43.15	43.66	48.44	48.90	46.15	46.35	47.15
34-3	6K+099	43.96	43.96	50.22	50.28	46.26	46.41	47.25
35	6K+220	44.23	44.23	49.37	49.34	47.19	47.35	47.84
35	6K+286	44.80	45.21	49.39	50.17	47.70	47.87	48.20
36	6K+454	45.62	46.09	50.31	50.83	48.13	48.25	48.93
36-1	6K+463	45.31	46.13	50.89	51.68	48.14	48.27	49.03
36-2	6K+466	46.15	46.15	50.91	51.68	48.16	48.28	49.05
37	6K+663	46.37	47.17	51.04	51.89	48.78	48.96	50.01

圖2-4-5 旱溪排水治理計畫水道縱斷面圖－復光橋至綠川匯流口(2/2)

資料來源：「旱溪排水系統-旱溪排水治理計畫(108)」

三、民眾參與推動環境營造(104)

民眾參與推動環境營造部分，拜訪旱溪排水沿岸里長、居民、社區發展協會等，並邀請社區發展協會、志工隊或關心社區之里民一起參與討論會，讓民眾表達對環境營造意見與看法，同時可瞭解各里環境特色、人力資源及對旱溪排水周邊發展的期許與願景，節錄相關本計畫里民意見詳表 2-4-4 所示。

依據現場調查與基本資料蒐集分析成果、周邊遊憩資源與民眾意見與前述分區構想，選擇合適具發展潛力之營造地點，相關計畫區環境現況與營造位置據點說明如附表 2-4-5。

表 2-4-4 旱溪排水環境特色與討論會意見彙整表

行政區(計畫渠段)	民眾參與構想
樹王里 (綠川匯流口至樹王橋)	1. 本里為「陣頭的故鄉」，陣頭、獅頭都屬在地文化特色，護岸欄杆搭配不同樣式的獅頭，作為本里之代表。 2. 中投公路橋上游右岸已有景觀公園，希望可有吊橋供兩岸民眾通行，共享周邊設施。 3. 希望水路旁設計水車，搭配水力或太陽能發電設施，兼具環保功能。
五光里 (綠川匯流口至台中生活圈二號道路)	1. 排水路趕快進行整治工程，並希望可針對堤岸與防汛道路進行綠美化，增設路燈確保安全。
前竹里 (綠川匯流口至柳川排水)	1. 前竹區段徵收尚未執行，影響旱溪排水之工程。 2. 希望堤防上方可兼步道利用，自行車道可串連整個旱溪排水。 3. 建議未來於河道中增設橡皮壩蓄水，讓復光橋~綠川匯流口渠段營造水域空間，並與周邊環境結合。
仁德里 (柳川排水至復光橋)	1. 希望兩岸自行車道可延伸串聯上下游，道路兩旁搭配植栽、照明設備，並且有足夠的休憩點供老人家散步時可休息。 2. 護岸型式希望可參考麻園頭溪，並可在牆面上進行彩繪美化。 3. 里界位置希望設置風車搭配太陽能板、風力發電，以再生能源、環保構想作為本里發展目標，從河岸串連至仁德社區。
光明里 (台中生活圈二號道路至復光橋)	1. 本里過去有很多菸樓，且以農地最多，可將農業與環境營造結合。 2. 自治橋到復光橋段左岸防汛道路即將拓寬至 6M，建議增設路燈提高安全性。 3. 防汛道路雜草叢生，多次向相關權責單位反應均無回應，盼能儘速處理。

資料來源：「旱溪排水治理檢討與民眾參與推動環境營造(104)」

表 2-4-5 計畫區旱溪排水環境營造說明表

渠段	環境現況說明	營造據點	規劃重點
復光橋～綠川排水匯流口	1. 排水路尚未整治，兩岸無道路可通行。 2. 位處前竹區段徵收範圍，周邊為尚未開發的田野自然景觀，未來發展潛力佳。 3. 排水路右岸已規劃 40m 園道，旁有公 10、公 18、宗教 1(天后宮)、廣 6、兒 25 等公共設施用地。 4. 下橋子頭排水旁天后宮為在地重要民間信仰。	綠川匯流口下游及天后宮廟埕廣場	1. 配合排水路整建，營造蓄水空間，提供水岸休閒活動空間。 2. 利用天后宮廟埕廣場，結合兒 25、廣 6 等用地，提供民眾乘涼休憩、辦理活動及停車空間。 3. 配合前竹區段徵收 40m 園道規劃自行車道。 4. 增加植栽與休憩、照明設施，提供更舒適的騎乘空間。

資料來源：「旱溪排水治理檢討與民眾參與推動環境營造(104)」

2-4-4 臺中市烏日前竹地區區段徵收工程

烏日前竹地區位於原台中縣市都市計畫交界帶，土地無法整體規劃妥善利用，致使土地違規事用情形嚴重、都市景觀混雜無序。因此臺中市政府辦理「臺中市烏日前竹地區區段徵收工程」將配合經濟部水利署第三河川局辦理之旱溪排水治理工程(本案規劃設計)，有效整合區內土地資源、建構完善道路系統、促進計畫區內都市發展。

工程內容包括安置街廓整地、新地道路及附屬設施、新建公共設施建設等，另配合旱溪排水整治工程擴建橋梁 2 座，接連新闢道路跨越旱溪排水；配合旱溪排水治理兩岸將於堤後開闢 40M 及 8M 寬道路，平面配置示意如圖 2-4-6 所示，目前該案進行規劃設計中，尚無提供相關詳細資料，後續協調臺中市政府與旱溪排水治理工程相關施工界面以利工進。

資料來源：本計畫整理

圖2-4-6 臺中市烏日前竹地區區段徵收工程平面配置示意圖

2-5 用地調查與地籍套繪

依據工程設計佈置之用地範圍，比對以往用地調查資料，進行地形圖套繪地籍圖，地籍套繪成果如圖2-5-1，由地籍套繪結果可知，本工程計畫範圍(復光橋至綠川匯流口及滯洪池預定地)用地範圍線內均已徵收完成，滯洪池用地於106年12月完成徵收，初步預定完工日期為109年12月。

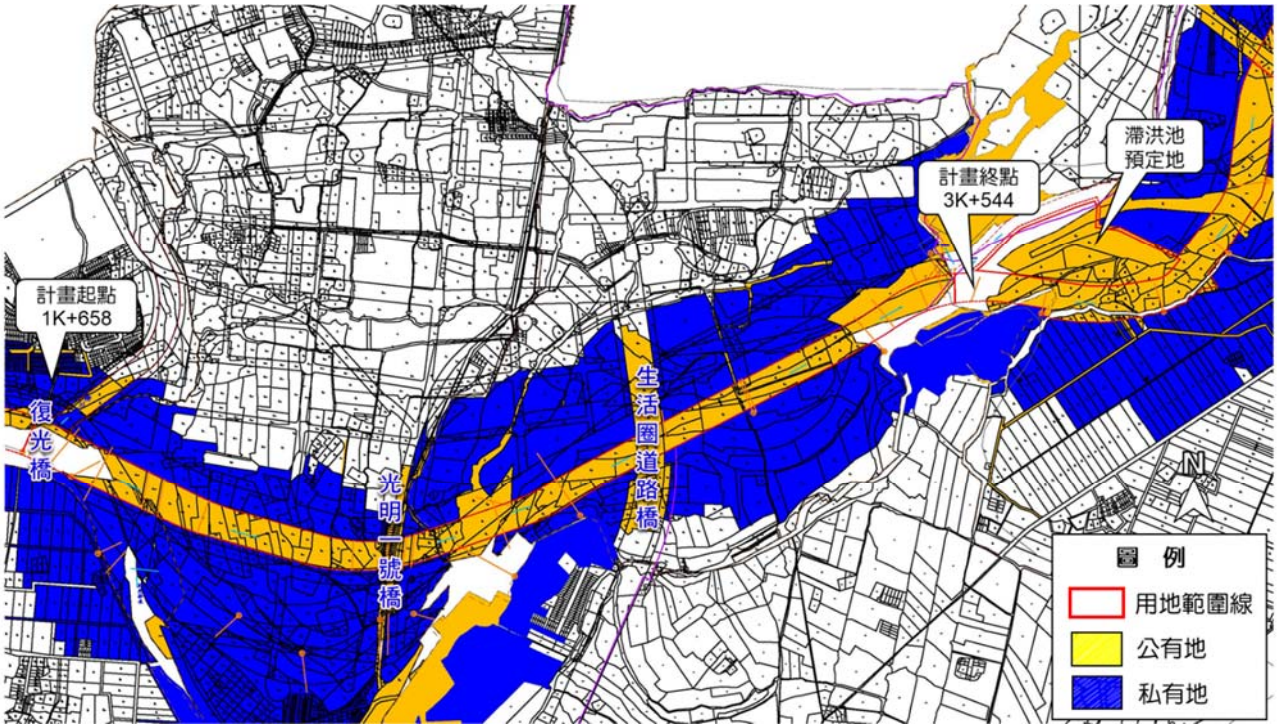


圖2-5-1 復光橋~綠川匯流口計畫範圍地籍套繪圖

2-6 相關法令

一、水利法及其施行細則

(一)水利法第四十六條：興辦水利事業，關於左列建造物之建造、改造或拆除，應經主管機關之核准：

1.防水之建造物。
2.引水之建造物。
3.蓄水之建造物。
4.洩水之建造物。
5.抽汲地下水之建造物。
6.與水運有關之建造物。
7.利用水力之建造物。
8.其他水利建造物。

前項各款建造物之建造或改造，均應由興辦水利事業人備具詳細計畫圖樣及說明書，申請主管機關核准。如因特殊情形有變更原核准計畫之必要時，應由興辦水利事業人聲敘理由，並備具變更之計畫圖樣及說明書，申請核准後為之。但為防止危險及臨時救濟起見，得先行處置，報請主管機關備案。

未經主管機關核准而擅行施工之水利建造物，主管機關得令其更改或拆除。

(二)水利法第八十二條：水道治理計畫線或用地範圍線內之土地，經主管機關報請上級主管機關核定公告後，得依法徵收之；未徵收者，為防止水患，並得限制其使用。

水道治理計畫線或用地範圍線內之土地經公告實施後，主管機關應定期辦理通盤檢討。但因重大天然災害致水道遽烈變遷時，得適時修正變更。

主管機關依第一項公告之水道治理計畫線或用地範圍線內施設防洪設施所需

之用地，或依計畫所為截彎取直或擴大通洪斷面辦理河道治理，致無法使用之私有土地及既有堤防用地，應視實際需要辦理徵收。
河川區域內依前項致無法使用之私有土地，其位於都市計畫範圍內者，經主管機關核定實施計畫，而尚未辦理徵收前，得準用都市計畫法第八十三條之一第二項所定辦法有關可移出容積訂定方式、可移入容積地區範圍、接受基地可移入容積上限、移轉方式及作業方法等規定辦理容積移轉。
前項容積移轉之換算公式，由內政部會同經濟部訂定。

(三)水利法第八十三條:尋常洪水位行水區域之土地,為防止水患,得限制其使用，其原為公有者，不得移轉為私有；其已為私有者，主管機關應視實際需要辦理徵收，未徵收者，為防止水患，並得限制其使用。
前項所稱洪水位行水區域，由主管機關報請上級主管機關核定公告之。

(四)水利法第八十三條之一:前二條主管機關所為已逕為分割編定或變更編定為水利用地之私有土地，其所有權人得申請變更編定為適當用地。
依前條規定限制使用之私有土地，得以依區段徵收或水利地重劃等方式，辦理用地之取得。
前項水利地重劃辦法，由中央主管機關會同中央地政機關定之。

本工程前竹區段範圍配合臺中市政府「臺中烏日前竹地區區段徵收工程」辦理用地徵收中，上游綠川匯流口滯洪池工程已依規定完成協議價購及土地徵收。

二、國有財產法

國有財產法第 38 條：非公用財產類之不動產，各級政府機關為公務或公共所需，得申請撥用。但有左列情形之一者，不得辦理撥用：

1.位於繁盛地區，依申請撥用之目的，非有特別需要者。

2.擬作為宿舍用途者。

3.不合區域計畫或都市計畫土地使用分區規定者。

前項撥用，應由申請撥用機關檢具使用計畫及圖說，報經其上級機關核明屬實，並徵得財政部國有財產局同意後，層報行政院核定之。

本工程若因整體排水考量，必要時需辦理週邊公有地撥用。

三、開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準

第 14 條第 3 項第 5 款規定，防洪排水興建或擴建工程在同一排水路沿河身計其長度十公里或累積長度二十公里以上(已完成之排水路,其長度不納入累積)，應實施環境影響評估。本案規劃設計施工沿排水路長度計約 1.9 公里，故免實施環境影響評估。

第三章　現場調查成果

3-1 現況調查分析

為對本計畫更充分瞭解，進行工區現況詳細調查分析，本計畫範圍為復光橋至綠川匯流口，本階段治理長度約為1,886公尺(平面位置詳圖3-1-1所示)，茲針對復光橋至綠川匯流口現況調查成果由下游至上游概述如下：

3-1-1 復光橋至光明路(1K+658~2K+355)

一、現況河道調查

現況河道渠寬約 20~50 公尺，左岸為民宅及工廠，右岸則多為農田，現況除五光地區鄰近聚落處有施設混凝土堤防外，其餘大多為土堤型式。

支流柳川排水由右岸樁號位置 1K+717 處匯入旱溪排水(照片 1)，在合流處前右岸為一凹岸攻擊面(照片 2)，現況為石籠護岸型式易遭水流沖蝕破壞，而此部分為預定截彎取直段，新闢渠道將順直排水路，即不復有此攻擊面問題(照片 3)；而復光橋上游左岸已施設約 80 公尺混凝土坡面工保護(照片 4)，後續將施設隔牆銜接截彎取直新設護岸。

另五光排水由舊河道下游左岸匯入，現況排入出口以雙孔箱涵配置自動閘門匯入旱溪排水(照片 5)，未來旱溪排水改道後，此排水出口於舊河道距離柳川匯流口約 250 公尺，建議臺中市政府「臺中市烏日前竹地區區段徵收工程」由臺中市政府重新檢討五光排水出口段配置與本案銜接。

二、治理計畫河道範圍

治理計畫預計於本河段進行截彎取直，工程範圍皆位於原河道的右岸部分，計畫渠寬 60~48 公尺，計畫坡降 0.4%，計畫新闢河道範圍大多為農田，僅光明路前後有部分為工廠使用(照片 6)，未來配合都市計畫道路跨渠構造物有 1k+895 新建橋梁及光明路橋改建(2K+355)。

<table>
<tr><td>
</td><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>柳川排水於復光橋上游右岸處匯入，兩岸護岸良好</td><td>旱溪排水與柳川合流前右岸為一凹岸攻擊面，易被沖刷破壞。</td><td>截彎取直前段範圍，新闢渠道大多為農田地。</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>復光橋上游左岸混凝土坡面工</td><td>五光排水出口現況</td><td>光明路前後有部分為工廠使用</td></tr>
</table>

3-1-2 光明路至生活圈道路橋(2K+355~2K+863)

一、現況河道調查

現況河道渠寬約 20~30 公尺，兩岸多為土堤，光明橋上游兩岸為工廠用地(照片 7)，生活圈道路橋下游左岸為低地(照片 8)，生活圈道路橋目前則有一列墩柱落於現況渠道中央(照片 9)。

二、治理計畫河道範圍

依據治理計畫本河段仍為截彎取直段，計畫渠寬 48 公尺，計畫坡降 0.4%，生活圈道路橋目前則有一列墩柱落於渠道中央，經套疊治理計畫線發現，其位置為計畫渠道堤間位置，不影響渠道通洪，不須改建，故建議後續以護岸包覆橋墩方式加強保護。考量生活圈道路橋下游左岸低地範圍已於前竹區段徵收範圍外，後續配合護岸治理施設堤後排水。

光明橋上游兩岸多為工廠用地

生活圈道路橋下游左岸為低地

生活圈道路橋墩柱落於渠道中央

3-1-3 生活圈道路橋至綠川匯流口(2K+863~3K+559)

現況河道渠寬約 30~50 公尺，兩岸多為土堤構築，堤後均為農田(照片 10)，依據治理計畫，截彎渠直段至生活圈道路橋，生活圈道路橋至綠川匯流口為原河道改善，計畫渠寬為 48~45 公尺，既有光竹橋(3K+073)後續配合河道治理改建。另支流下橋子頭排水及綠川排水分別於 3K+519 及 3K+559 右岸匯入(照片 11)，兩支流間目前為灘地，屬於兩支流之河道用地，位於旱溪排水用地範圍外。

生活圈道路橋至綠川匯流口兩岸多為農田

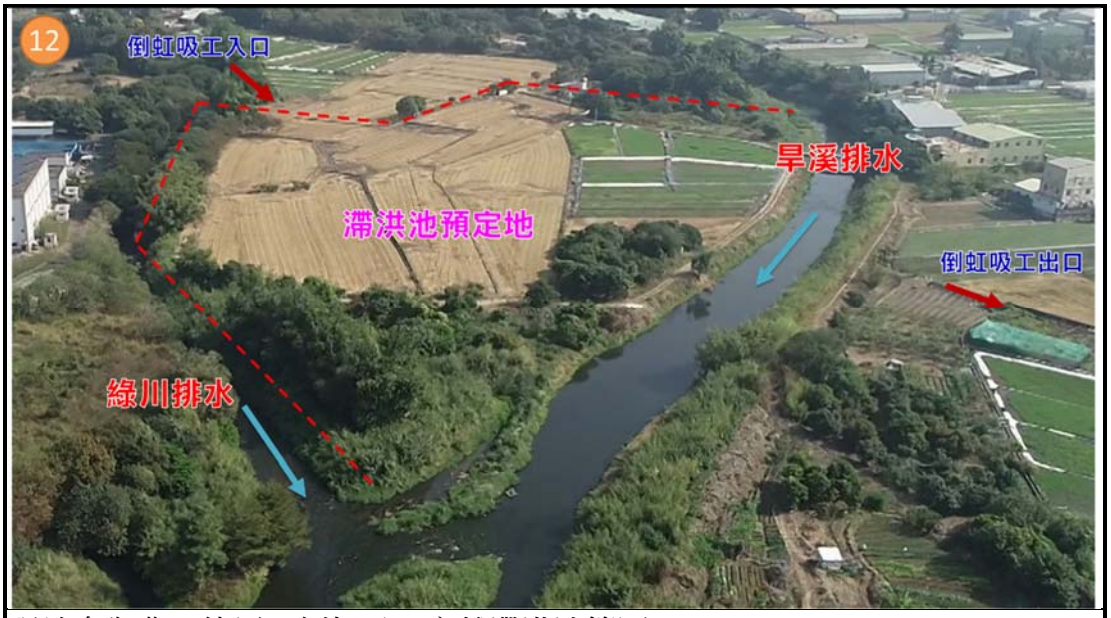
支流下橋子頭排水及綠川排水於右岸匯入，兩支流間目前為灘地

3-1-4 綠川匯流口滯洪池(3k+559)

綠川匯流口滯洪池位於綠川匯流口上游右岸，依據旱溪排水治理計畫檢討所規劃之滯洪池預定地現況多為農田(照片 12)。經現況調查於滯洪池範圍北邊有五張犁圳倒虹吸工入口，其構造穿越滯洪池範圍底部及旱溪排水渠底，出口為旱溪排水左岸堤後，出入口皆位於用地範圍外，經洽管理單位水利會無該倒虹吸工竣工資料。已於另案工程(旱溪排水綠川匯流口至萬安橋治理工程)與水利會協商，後續五張犁圳將以另案工程與阿密哩圳於旱溪排水採共同取水方式辦理，原倒虹吸工將廢除不再使用。

另滯洪池預定地與綠川排水左岸相鄰，綠川排水左岸現況為土坡型式，其為本案工程範圍外，建議臺中市政府後續配合滯洪池整治進行改善避免沖刷破壞。

另三河局目前正辦理「旱溪排水治理工程(綠川匯流口至樹王橋及國光橋至日新橋)測量設計委託服務計畫」，綠川匯流口至萬安橋渠段目前進行至細部設計階段，本案將配合另案所預留位置設計出、入流設施，使兩工程案無縫接軌。



現地多為農田使用，倒虹吸工穿越滯洪池範圍

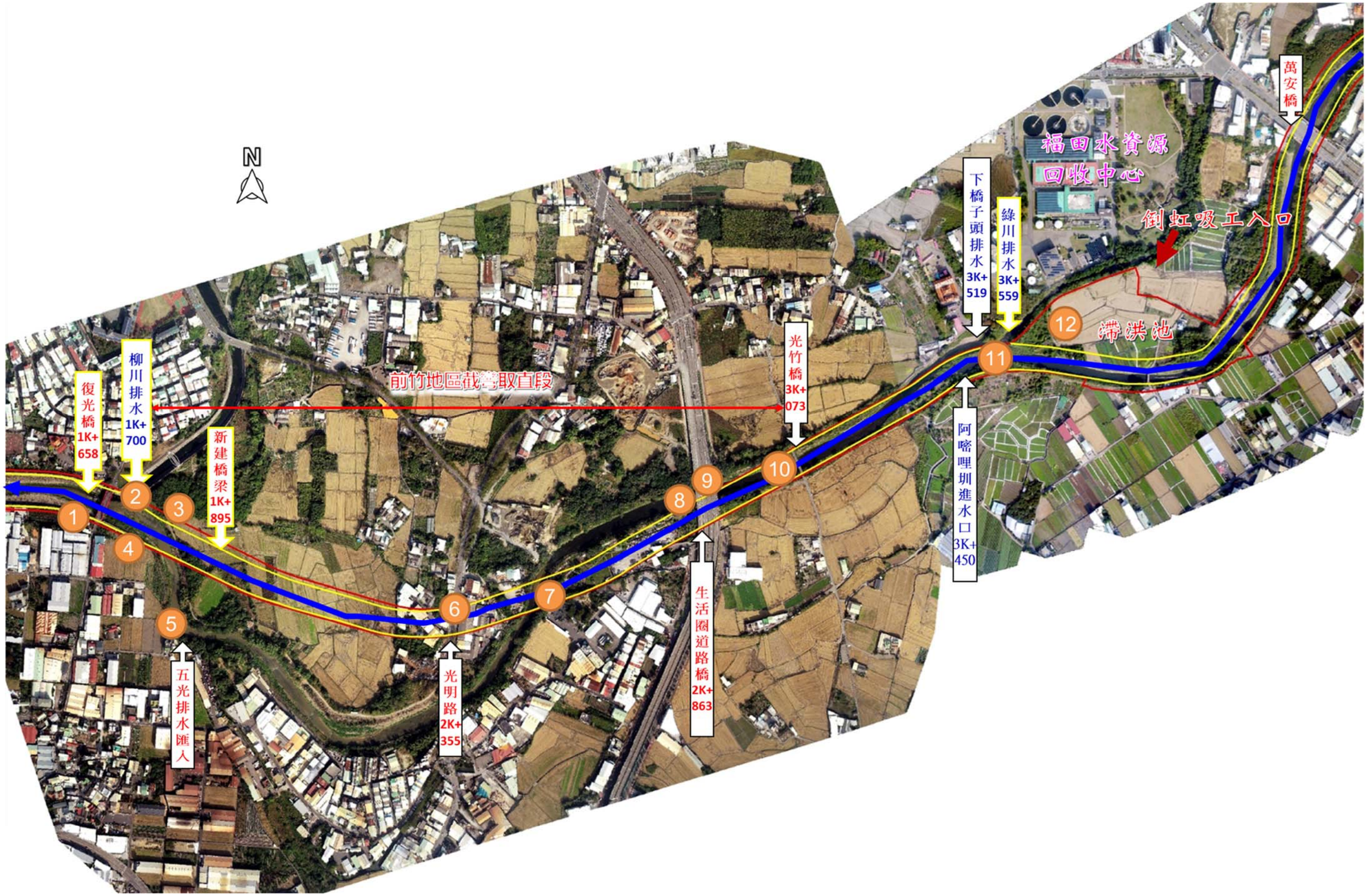


圖3-1-1 復光橋至綠川匯流口現調查位置圖

3-2 現況結構物安全與功能檢討

針對現況跨河構造物(1K+658復光橋、2K+863生活圈道路橋及3K+073光竹橋)及既設護岸進行調查及檢討，分述如下：

一、跨河構造物

(一)復光橋(1K+658)

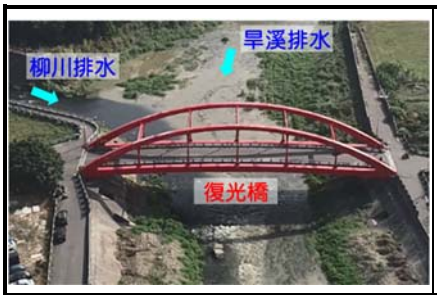
復光橋為烏日區光明里與仁德里主要聯絡道路，現況橋寬約 13m、橋長約 65m，梁底高度約 E.L.31.54m，現況橋梁結構良好，不需改建，上游右岸柳川排水匯入，上游兩岸已施設護岸保護，後續銜接截彎取直新建護岸。

(二)生活圈道路橋(2K+863)

為環中路跨越旱溪排水之橋梁，為台中市烏日區前竹里至五光里之主要道路，現況橋寬約 40m，現況結構良好，不需改建，其墩柱坐落於現況河道中間，後續以護岸包覆橋墩方式不影響通洪斷面。

(三)光竹橋(3K+073)

光竹橋為台中市烏日區前竹里至五光里之聯絡道路，現況橋寬約 5m、橋長約 60m、梁底高度 E.L.35.04m，現況除護欄表面部分漆面剝落外，其餘結構良好，其位於前竹區段徵收範圍外，後續配合都市道及治理計畫渠寬，未來仍須予以改建。



復光橋現況良好

生活圈道路橋現況

光竹橋現況

一、既設護岸

依據舊河道現況調查結果，於復光橋上游、生活圈道路橋下以及部分凹岸攻擊面設置保護措施外，其餘河道多為土堤型式。復光橋上游左岸約 80 公尺既設坡面工，上游右岸柳川排水匯入，柳川排水兩岸現況為混凝土坡面工型式，旱溪排水與與柳川排水匯流處目前設施石籠護岸臨時保護，現況尚穩定良好，後續配合河道截彎取直，左岸銜接既設坡面工，右岸銜接柳川排水既設護岸。

復光橋上游至光明一號橋河段部分凹岸段在水流沖擊處設有消波塊及坡面工保護，現況尚穩定；生活圈道路橋下兩岸皆有施設蛇籠以保護橋台基礎，本渠段舊河道後續為前竹區段徵收工程重劃。

復光橋上游右岸柳川排水匯入，右岸既設石籠護岸

舊河道凹岸攻擊面設有消波塊及坡面工

生活圈道路橋下左右岸設置蛇籠

3-3 生態調查、檢核及影響評估

3-3-1 以往生態調查成果

參考環保署「全國環境水質監測資訊網」－計畫區上游樹王橋水質監測資料分析，及「旱溪排水(綠川匯流口至樹王橋)治理工程」(107)生態調查成果，其分析觀測結果說明如下：

一、水質調查

如表 3-3-1 所示，本工作範圍位於旱溪排水復光橋至綠川匯流口，參考環保署「全國環境水質監測資訊網」，位於計畫區上游約 1.4 公里處之樹王橋樣站，依據 2014~2019 年 8 月檢測資料統計結果，水質狀況屬於輕度~嚴重污染。

表 3-3-1 計畫區渠段水質調查分析表

測站名稱	統計年度	水溫(℃)	pH	導電度(μmho/cm)	SS (mg/L)	BOD (mg/L)	DO (mg/L)	NH_3-N (mg/L)	RPI	評定結果
樹王橋	2014~2019	31.2~16.5	7.9~7.2	501~116	40.1~2.2	23.4~1.9	8.5~3.2	9.54~1.53	6.8~2.3	輕度~嚴重

資料來源：環保署「全國環境水質監測資訊網」－樹王橋測站 2014~2019 年 8 月

二、環境生態

蒐集「旱溪排水(綠川匯流口至樹王橋)治理工程」萬安橋樣站(107)之生態調查成果說明如下：

(一)水、陸域植物

共記錄植物 50 科 96 屬 110 種；其中草本植物共有 56 種(佔 50.91%)、喬木類植物共有 37 種(佔 33.64%)、灌木類植物共有 7 種(佔 6.36)、藤本類植物則有 10 種(佔 9.09%)；調查有小毛蕨、臺灣肖楠、臺灣欒樹及翼莖粉藤等 4 種特有種，小毛蕨及翼莖粉藤為自生，臺灣肖楠及臺灣欒樹則為人工栽植。

(二)陸域動物

1.哺乳類：共 3 目 5 科 5 種 17 隻次，包括臺灣鼴鼠、臭鼩、東亞家蝠、赤腹松鼠與田鼷鼠。特有亞種有臺灣鼴鼠 1 種，未記錄保育類與外來種哺乳類。

2.鳥類：9 目 22 科 33 種 203 隻次，包括黃頭鷺、小白鷺、蒼鷺、夜鷺、黑冠麻鷺、白腹秧雞、紅冠水雞…等，記錄特有種有五色鳥 1 種，特有亞種包括小雨燕、大卷尾、樹鵲、粉紅鸚嘴、紅嘴黑鵯、白頭翁與褐頭鵐鶯等 7 種。未記錄到保育類。外來種(引進種)包括野鴿、白尾八哥、家八哥與橙頰梅花雀。

3.兩棲類：共記錄 1 目 2 科 2 種，共發現黑眶蟾蜍與澤蛙 2 種。未發現保育類、特有種與與外來種兩棲類。

4.爬蟲類：共記錄 1 目 3 科 3 種，包含蝎虎、斯文豪氏攀蜥及印度蜓蜥。特有種有斯文豪氏攀蜥 1 種，未記錄保育類與外來種爬蟲類。

5.陸域昆蟲：共紀錄 2 目 6 科 18 種，優勢物種為藍灰蝶及白粉蝶，並未發現特有物種及保育類物種。

(三)水域生態

1.魚類：共記錄魚類 4 目 5 科 8 種 85 隻次，包括鯉科的鯉魚、鯽魚；花鱂科的孔雀魚與食蚊魚；鱧科的線鱧；慈鯛科的厚唇雙冠麗魚與吳郭魚；甲鯰科的琵琶鼠等。孔雀魚、食蚊魚、線鱧、厚唇雙冠麗魚、吳郭魚與琵琶鼠等 6 種為外來種，未發現任何特有性與保育類物種。

2.底棲生物：共記錄底棲生物 2 目 4 科 4 種 33 隻次，包括田螺科的石田螺、蘋果螺科的福壽螺；椎實螺科的臺灣椎實螺；囊螺科的囊螺等。調查期間未發現特有性與保育物種，而福壽螺與囊螺等 2 種為外來種。

3.水生昆蟲：共記錄水生昆蟲 3 目 5 科 10 種 95 隻次，包括細蟌科的青紋細蟌及紅腹細蟌；琵蟌科的脛蹼琵蟌；蜻蜓科的猩紅蜻蜓、侏儒蜻蜓、杜松蜻蜓、薄翅蜻蜓與善變蜻蜓；水黽科的黽椿；搖蚊科的搖蚊。調查期間未發現特有性與保育物種。

另蒐集旱溪排水以往規劃生態調查資料(詳表 3-3-2)。

表 3-3-2 旱溪排水相關規劃生態調查物種統計表

文獻名稱	溪流樣站	魚類	螺貝類	水棲昆蟲	環節動物
台中地區旱溪排水整治及環境營造規劃(95)	旱溪排水復光橋、中興大學南側及旱溪排水終點	7 種魚類：吳郭魚、鯉魚、琵琶鼠、大肚魚及泥鰍、白鰻			
旱溪排水積善橋至國光橋環境營造工程(100)	旱溪排水積善橋至國光橋	吳郭魚 1 目 1 科 1 種	福壽螺 1 目 1 科 1 種	3 目 3 科 3 種，分別為青紋細蟌、水黽及搖蚊	2 目 2 科 2 種，為顫蚓與水蛭
三河局轄管區域排水河川情勢調查(103)	旱溪排水-光竹橋、國光橋下游與鷺村橋	4 目 6 科 8 種，分別為鯉魚、泥鰍、琵琶鼠、食蚊魚、孔雀花鱂、線鱧、吳郭魚及布氏羅非魚	3 目 6 科 6 種，包括台灣椎食螺、囊螺、台灣類扁蜷、石田螺、福壽螺及台灣蜆等	3 目 5 科 5 種，包括短腹幽蟌、青紋細蟌、蜻蜓、大黽蝽及搖蚊等	2 目 2 科 2 種，為單葉沙蠶與水蛭
民眾參與區域排水環境營造推動計畫(2)-增能工作坊與水量水質檢討(106)	國光橋樣站	5 目 8 科 16 種，優勢物種為高耐污性魚類之吳郭魚及食蚊魚，並未記錄保育物種及特有種	4 目 5 科 5 種，分別為粗糙沼蝦、石田螺、福壽螺、臺灣蜆及臺灣椎實螺	4 目 5 科，物種為黽蝽科、細蜉蝣科、細蟌科及搖蚊科	

資料來源：本計畫整理

3-3-2 本次生態調查成果

本工程設計階段之生態調查及檢核作業委由「弘益生態有限公司」辦理，本計畫位於台中市烏日區，陸域生態調查地點為旱溪區域排水復光橋至柳川匯流口河段往外 200 公尺範圍進行沿線調查，水域調查測站分別為復光橋、環中路與綠川匯流口，調查範圍詳圖 3-3-1 所示，調查成果概述如下(詳細相關成果另詳附錄一)：

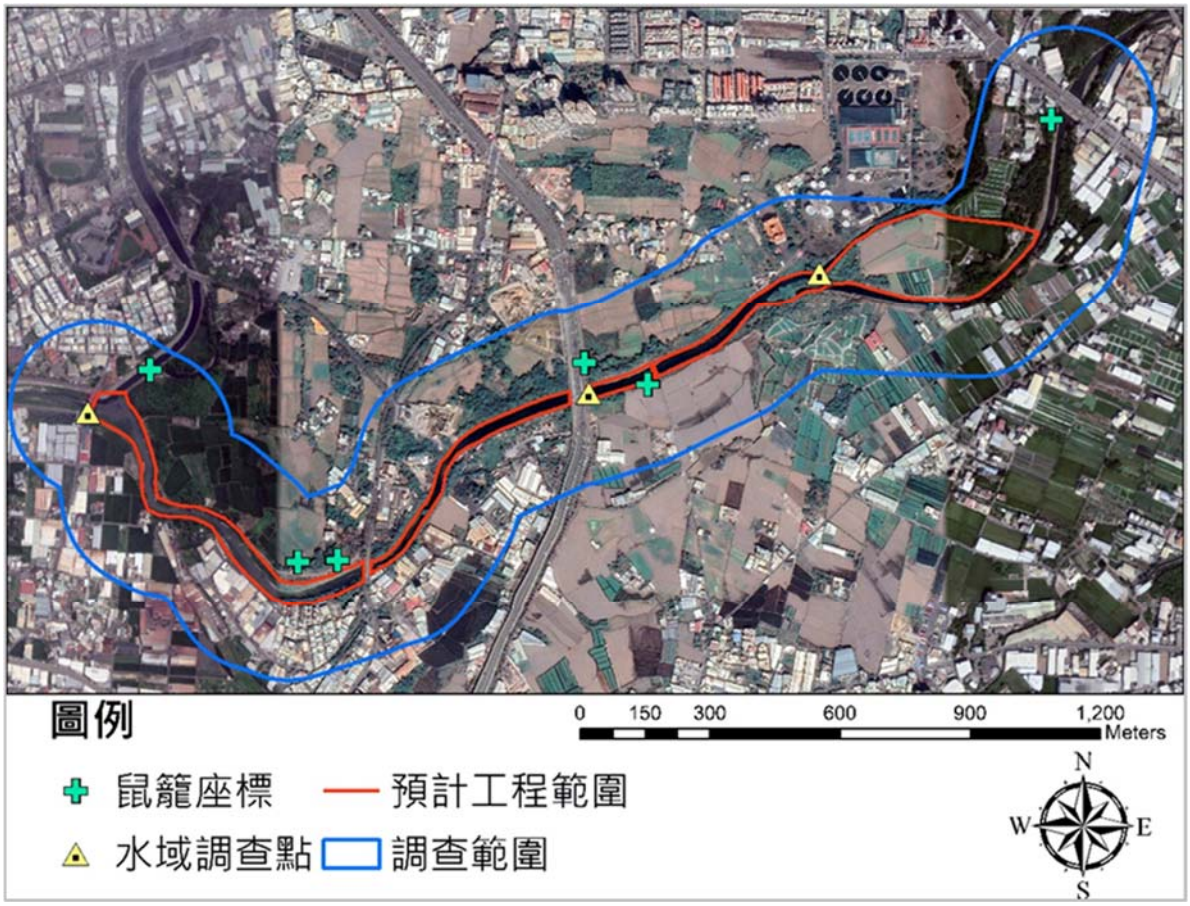


圖3-3-1 復光橋至綠川匯流口生態調查範圍圖

一、調查時間

植物生態：108 年 02 月 25 日 ～ 108 年 02 月 27 日；
動物生態：108 年 03 月 18 日 ～ 108 年 03 月 21 日；
水域生態：108 年 03 月 18 日 ～ 108 年 03 月 21 日。

二、調查方法

(一)陸域生態

1.植物：依據經濟部水利署水利規劃試驗所「河川情勢調查作業要點(104)」方法。
2.鳥類：採用沿線調查法。
3.哺乳類：主要調查方式分別為沿線調查法與誘捕法。
4.兩生類：綜合沿線調查與繁殖地調查等兩種方法。
5.爬蟲類：爬蟲類調查採用沿線調查法。
6.蝶類：利用目視遇測法、沿線調查法及網捕法進行調查。

(二)水域生態

1.魚類：利用網捕法及陷阱誘捕採捕進行魚類資源調查。
2.底棲生物(蝦蟹螺貝類)：蝦、蟹類主要是利用蝦籠進行誘捕，螺、貝類則以直接目擊與挖掘的方式（泥灘地）進行調查、採集。
3.附著性藻類：附著性藻類樣本，取自水深約 15 公分處之石頭，以細銅刷或毛刷刮取 10 公分x10 公分定面積上之藻類，採集到的樣品以 3~5%之中性福馬林固定保存，攜回實驗室進行鑑定物種。

三、陸域生態

(一)植物：本調查範圍內之植被類型主要為草生植被，主要分布於範圍內開闊地、裸露地、河道及道路旁環境等。

1.植物歸隸屬性分析

整體調查範圍共記錄維管束植物 84 科 216 屬 273 種(另詳附錄一)，其中蕨類植物佔 6 科 6 屬 8 種，裸子植物佔 4 科 6 屬 7 種，雙子葉植物佔 59 科 160 屬 210 種，單子葉植物佔 15 科 44 屬 48 種。按植物生長型劃分（表 2），計有喬木 82 種、灌木 33 種、木質藤本 4 種、草質藤本 25 種及草本 129 種。依植物屬性區分，計有原生種 97 種，其中包含特有種 6 種。歸化種 107 種中包含入侵種 27 種，栽培種則有 69 種。

2.稀特有植物

於調查範圍內未記錄有文資法公告之珍貴稀有植物。屬環保署植物生態評估技術規範特稀則有植物第三級之臺灣肖楠 1 種。依照臺灣植物紅皮書編輯委員會（2017）臺灣維管束植物紅皮書名錄評估結果，屬國家受威脅（National Threatened）之野生維管束植物有極危（Critically Endangered, CR）之蘭嶼羅漢松 1 種、瀕危（Endangered, EN）之菲島福木 1 種、易危（Vulnerable, VU）之臺灣肖楠 1 種，稀有植物位置詳如圖 3-3-2。上述稀有植物皆為人為栽植個體，主要發現於公園或民宅內，並未發現具特殊價值或野生稀有植物種類族群或個體。

於調查範圍內未記錄符合臺中市樹木保護自治條例(中華民國 102 年 4 月 24 日府授法規字第 1020071131 號令公布)保護樹木標準之樹木。

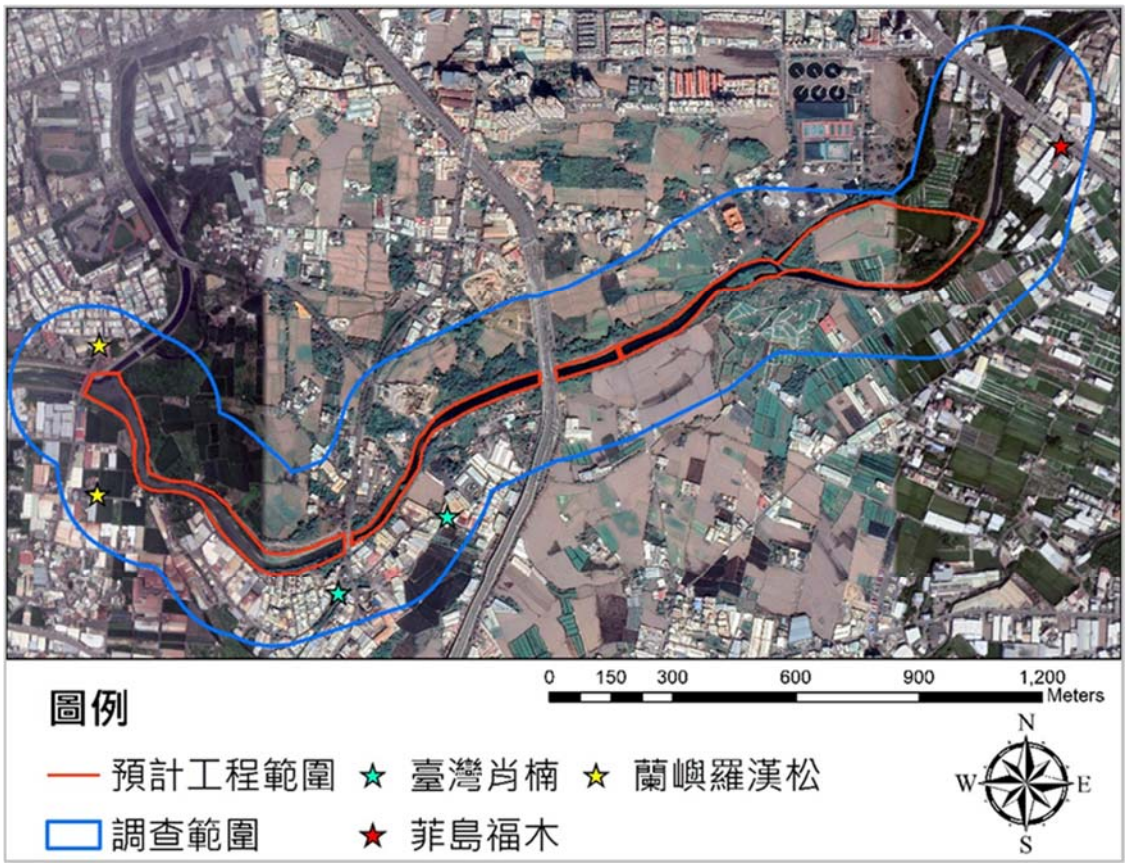


圖3-3-2 稀有植物分布圖

3.入侵植物分布現況

入侵植物計有 27 種，比例以菊科（7 種）最高，豆科及禾本科（4 種）次之，三科別植物皆耐受性強，可適應許多不同環境，拓植能力較其他科植物強。調查

範圍包含溪流旁之灘地、道路及人造設施周邊之草生地，常可發現入侵種，如大花咸豐草、巴拉草、田菁、大黍及布袋蓮等植物。整體而言，河灘地因水位變化導致裸露而使部分植物遷入，因部分外來種耐受性較強，故拓散速度較原生物種為快，故應適時以機械或人工移除降低其危害。

(二)鳥類

調查共記錄鳥類 5 目 18 科 25 種 498 隻次(詳附錄一)，記錄之物種分別為白尾八哥、家八哥、灰頭椋鳥、紅尾伯勞、大卷尾、褐頭鷦鶯、灰頭鷦鶯、麻雀、樹鵲、洋燕、綠繡眼、白頭翁、黑枕藍鶲、斑文鳥、東方黃鶺鴒、小彎嘴、黑臉鵐、紅鳩、珠頸斑鳩、野鴿、小白鷺、黃頭鷺、大白鷺、紅冠水雞及南亞夜鷹等。

查範圍以排水溝、農地及民宅為主，電線桿上可見大卷尾、白頭翁、洋燕、紅鳩及珠頸斑鳩等鳥類；鷺科鳥類聚集於綠川匯流口周邊農地休息；紅尾伯勞、小彎嘴、樹鵲及灰頭鷦鶯等鳥類停棲於河岸周邊次生林，麻雀及東方黃鶺鴒於草叢中覓食；河岸兩側草叢記錄有紅冠水雞。

特有(亞)種與保育類調查，記錄特有種 1 種，為小彎嘴，6 種特有亞種，分別為樹大卷尾、褐頭鷦鶯、樹鵲、白頭翁、黑枕藍鶲及南亞夜鷹，特有性物種佔總出現物種比例 28.0%；保育類則記錄其他應予保育野之生動物 1 種，為紅尾伯勞。

(三)哺乳類

本計畫調查共記錄哺乳類 1 目 1 科 1 種，為東亞家蝠。未記錄特有（亞）種及保育類物種。

(四)兩生類

共記錄兩生類 1 目 3 科 3 種 31 隻次，記錄之物種為澤蛙、黑眶蟾蜍及貢德氏赤蛙等。未記錄特有（亞）種及保育類物種。

(五)爬蟲類

共記錄爬蟲類 1 目 1 科 2 種 15 隻次，記錄之物種有無疣蝎虎及疣尾蝎虎。未記錄特有（亞）種及保育類物種。

(六)蝶類

共記錄蝶類 1 目 1 科 3 種 20 隻次，所記錄之物種分別為白粉蝶、亮色黃蝶及纖粉蝶等。未記錄特有（亞）種及保育類物種。

四、水域生態

(一)環境描述

1.復光橋：復光橋位於柳川與旱溪匯流口，旱溪溪水夾帶泥沙水質混濁，柳川溪水疑似受汙染而呈現黑色，匯流口處可見黃黑相間之水色；河道兩側為水泥堤岸，堤外環境為道路、工廠及農地，堤內土砂堆積於河道中及兩岸，形成土坡並夾帶礫石，土坡上有草本植物生長，如長穎星草及大花咸豐草，棲地屬淺流類型，水流緩慢。

2.環中路：環中路測站位於旱溪流經環中路七段之溪段，河岸外為農地、民宅及工廠等建築物，兩側土堤上生長巴拉草、大花咸豐草及銅錢草等，部分溪段左岸有居民種植之香蕉及檳榔；溪水水質清澈，流速緩，河道底植為天然之泥沙及礫石，生長大量聚藻。

3.綠川匯流口：綠川及旱溪匯流口之測站為天然河岸，河岸外多為農地，濱溪廊道植被生長茂密，生長有象草、大花咸豐草及葎草等常見草本植物；溪水水量充足、流速緩，溪床底質多為泥沙。

(二)魚類

共記錄魚類 3 目 3 科 3 種 57 尾(詳附錄一)，分別為口孵非鯽雜交魚、豹紋翼甲鯰及鯽。未記錄特有性物種，另記錄 2 種外來種，分別為豹紋翼甲鯰及口孵非鯽雜交魚，未記錄保育物種，均為一般種類。

(三)底棲生物類

共記錄底棲生物類 2 目 2 科 2 種 16 顆，分別為福壽螺及囊螺。未記錄保育類物種，均為一般種類。

(四)附著性藻類

共記錄浮游性藻類 5 門 28 屬 55 種，其中數量以藍藻門鞘絲藻屬的 Lyngbya sp.1 記錄 8,528cells/ml 最多。

3-3-2 生態檢核及影響評估

本計畫生態檢核內容除進行 1 次生態調查外，尚包括於調查後填寫「水利工程生態檢核自評表」(詳表 3-3-4)、「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」(詳表 3-3-5)及「設計階段環境友善檢核表」(詳表 3-3-6)，據以提供設計階段治理計畫有關「迴避、縮小、減輕、補償」之具體建議，本工程影響及具體對應措施詳表 3-3-3 所示。

一、治理區環境描述及生態敏感圖

(一)環境描述

本案為旱溪排水治理工程，計畫範圍自光復橋至綠川匯流口。計畫範圍主要土地利用為人造建築、道路及農田，人造建築多為民宅及廠房，河道兩側多為草生地及次生林，如山黃麻、構樹、血桐、蓖麻、龍眼、蓮霧及番石榴等先驅樹種及果樹，亦有廢棄竹林於河道旁生長，草生地多生長大黍、象草、紅毛草、巴拉草、狗牙根、葎草及孟仁草等，整體植物社會結構較為單調，僅一至兩層結構，植物物種組成多數為入侵種及歸化種，如銀合歡、毛西番蓮、大花咸豐草、銀膠菊及小花蔓澤蘭等。於計畫範圍內進行鳥類目視調查，記錄有白尾八哥、家八哥、麻雀、綠繡眼、白頭翁、紅鳩、珠頸斑鳩、小白鷺及紅冠水雞等，均為中、低海拔常見鳥類；另有紀錄紅尾伯勞，屬其他應予保育野生動物(保育等級三級)，為冬候鳥，多活動於農田及河道旁，河道內草叢亦有紅冠水雞覓食。整體陸域環境人造建築及農田佔多數，屬人為干擾程度較高之區域。

水域棲地環境方面，該河段為常流水，水量豐沛，底質多為礫石及卵石，水流型態多元，可見淺流、淺瀨、深流及岸邊緩流，水域廊道縱向連續性通暢，水域魚類記錄有口孵非鯽雜交魚、豹紋翼甲鯰及鯽魚等，河道兩側濱溪帶植被生長豐富，種類以象草及大黍為主，混生鯽魚草、葎草、蓖麻、山黃麻、血桐、雀榕及構樹等，生長狀況良好且茂密。

(二)生態敏感圖

計畫區域周圍環境多屬人為干擾、次生林及農田，人為干擾主要為道路及人造建築，次生林樹種組成多屬先驅樹種，植物社會層次組成較單調，本工程於五光路復光三巷至光明路橋進行截彎取直，取直部分經過部分次生林及農田，河道兩側次森林為中度敏感區域，農田則多屬低度敏感區域，水域棲地內已有水域生物利用，亦有水生植物生長，故水域棲地環境敏感度屬中度敏感(詳圖 3-3-3)。

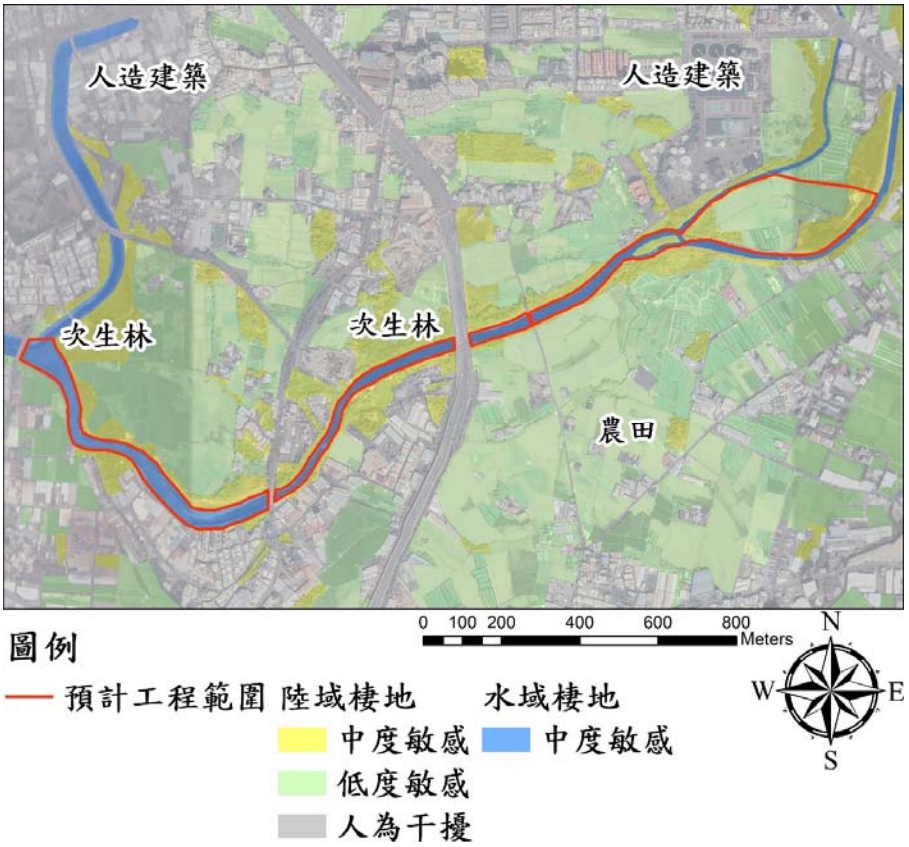


圖3-3-3 旱溪排水治理工程(復光橋至綠川匯流口)生態敏感圖

二、治理工程環境影響

治理區內環境多屬低至中度敏感區域，周圍水陸域棲地已逐漸形成一天然循環之生態系，故於施工過程中，應將環境干擾程度降至最低，保護既有水陸域生態環境。

本案工程配合治理計畫，於旱溪排水復光橋至光竹橋河段間進行截彎取直，另於旱溪與綠川匯流口處設置滯洪池；截彎取直、新設滯洪池及滯洪池開挖產生之土方，皆可能影響周邊之生態環境。該工程施作可能造成之影響條列如下：

1.截彎取直及新設滯洪池對生態之影響：

(1)截彎取直需於現有之農田新闢渠道引水，新設滯洪池則對現有農田作大量開挖，工程施作將改變原先農田生態環境，農田開挖使原先棲息於農田內之生物必須遷移至周邊相似環境，造成生物活動範圍限縮、食物資源搶奪等，增加生物生存壓力，周圍次生林及草生地等皆會受到影響。

(2)新設渠段之兩岸、新設滯洪池周邊產生之裸露地，若無妥當管理，則易有入侵植物進入拓殖，搶奪原生植物生長資源，造成植物多樣性降低。

(3)截彎取直段之舊有河段因工程需求而斷流，生物賴以生存之河流環境消失，原先棲習於此處之生物如水中之魚類及覓食之鳥類受到影響，亦影響下游之環境。

2. 新設滯洪池產生之土方問題：

(1)工程新設滯洪池將開挖農田產生大量之土方,土方若無妥當安置,將造成揚塵,遭逢雨天則土方流失，混濁之泥水流至鄰近之水域環境則汙染水域環境，水質濁度升高可能使水中溶氧量降低而影響水中動物、植物。

(2)土方之運送過程可能產生揚塵，影響周邊植物生長。

3. 河道內水域棲地已呈穩定狀態，過度工程施作恐對水域棲地原有環境形成破壞，干擾水域生物棲息及覓食。

4. 治理區內兩側次生林及濱溪帶已形成微棲地環境，易受工程及機具影響植被正常生長，且間接影響依賴濱溪帶生存、棲息及覓食之鳥類及小型哺乳類。

5. 河道內水域棲地，可能因工程廢水滲入水域環境造成水質混濁，進而影響魚蝦類或水生植物生存。

6. 河道內底質已逐漸恢復，工程若進入干擾，恐影響河道內原有生態系統運作。

7. 工程車輛進出造成道路揚塵，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，影響植物正常生理作用。

8. 工程機具造成之震動及噪音導致治理區周圍野生動物暫時驅離至鄰近地區，與鄰近地區野生動物競爭，增加生存壓力。

9. 施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。

10.新闢施工便道將會造成植被移除，並導致入侵種優先進入裸露地區生長，造成原生植物生長困難。

11.過多 RC 構造物使用，造成原有植被遭到移除，或原有堤岸結構改變，使小型野生動物棲息場所減少。

12.橫向構造物若與原有溪床高度落差過大，易造成水域生物的縱向阻隔，形成棲地切割現象。

13.護岸設計若過於陡峭，易造成水陸域生物的橫向阻隔，陸域生物無法利用水域資源，或形成河道兩岸棲地切割。

14.土方堆置：材料及土方堆置若使用周遭濱溪帶，可能影響棲息於草生地之爬蟲類及昆蟲。

三、生態友善措施

針對治理工程影響預測，相應生態友善措施如下：

1.截彎取直對生態影響之因應對策：

(1)因配合都市計畫，故無法保留原有河道，需進行河道之截彎取直，故在安全無虞之條件下，新設河道內建議不以水泥封底，保留底棲水域生物躲藏棲息空間。

(2)新設之渠道及滯洪池應採階梯狀開挖，給予生物遷移至周邊環境之緩衝空間。

(3)新設渠道內過多工程量體施作，恐過度擾動河道內原有水域棲地，建議減少河道內工程構造物之混凝土用量，維護溪流及濱溪帶既有棲地環境。

(4)截彎取直段之舊有河道進行斷流時，採階段式施工，應使河道中之水流緩慢流向下游，有助於河道內之生物遷移。

(5)新設渠道之兩岸、新設滯洪池周邊等工程施工可能產生之裸露地區，應種植原生或不具入侵性之植栽，並進行後續養護，避免入侵種植物搶奪生長資源。

2.新設滯洪池對生態影響之因應對策：滯洪池設置之區塊有部分為次生林相，工程之設計應迴避次生林之範圍，且盡可能保留區塊內之樹木，若因工程必要性須開挖次生林範圍，則林內之樹木可以移植方式納入景觀設計中。

3.開挖設滯洪池產生之土方因應對策：

(1)開挖滯洪池將產生大量土方，應妥善規劃土方暫置區，土方暫置區域以現有空地、草生地及裸露區域為主，勿砍伐河道兩側次生林；土方暫置時應以帆布覆蓋並定期進行灑水作業，避免塵土飛揚。限制範圍詳見設計圖說。
(2)載運土砂之車輛，車斗上應覆蓋帆布或黑紗，避免揚塵。

4. 建議保留濱溪帶次生林，並於工程圖說中標示範圍，劃設緩衝區域，以黃色警示帶圈圍，避免施工車輛及機具入內，影響林木生長，干擾野生動物棲息環境。
5. 於施工區域下游處設置淨水池或沉沙池，避免下游水質汙濁，影響水域生物生存。
6. 工程施作中進行導流、引流及半半施工，避免斷流，維持水域棲地常流水狀態。
7. 河道內底質多礫石及卵石，供水生生物躲藏及活動，於河道內施作時，應避免整平溪床、直接輾壓溪床、破壞溪床底質或水泥封底，並保留河道內水生植物。
8. 施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，避免附近林木葉表面遭揚塵覆蓋。
9. 避免噪音量高之機械同時操作，不使用老舊的施工車輛以減少噪音量，降低施工噪音及震動對野生動物之影響。
10. 施工期間產生之工程及民生廢棄物集中並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食。
11. 施工便道宜使用河道旁既有道路，新闢便道應避開次生林範圍，並使用低度敏感區域、草生地或人為干擾區域，若因開設便道而移除植被，完工後應進行植生復育，並選用原生種植物為主，營造原生植物可生長棲地，進而使環境更適合當地動物棲息。
12. 新設護岸坡面採用粗糙表面或多孔隙護岸，利於植生附著生長，增加生物棲息躲藏之環境。
13. 新設固床工建議採低矮化設計，若落差過高應於構造物下方拋石降低落差或增設生物通道，可增加縱向連結性，減輕水域生物於水域廊道上移動之阻礙。
14. 新設護岸坡面採用緩坡化設計，降低橫向阻隔。

表 3-3-3 本計畫工程影響及具體對應措施對應表

工程影響	說明	生態友善具體措施、對策
河道治理(截彎取直)及新設滯洪池	工程部分河段須配合都市計畫進行截彎取直，將影響周圍次生林及草生地，恐造成當地野生動物棲息環境縮小。	河防結構安全無虞之條件下： 1.新設河道不以水泥封底，保留底棲水域生物躲藏棲息空間 2.工程範圍外，周圍植被應保留，維持原有棲地環境。
	配合截彎渠直及新設滯洪池，影響既有次生林	1.當地適生之原生灌木與喬木移植及栽植。 2.後續採補償方式以原生種植物進行複層林栽植。
	過度施作恐對原有水域環境造成破壞	1.既有河道整治減做河道內橫向構造物。 2.避免坡面大規模開挖，採緩坡方式設計，河道除出流堰、固床工因安全考量外，不進行封底。 3.保留施工期間臨時導水路做為低水蜿蜒流路及點拋巨石，使河川流況多樣化，避免渠底整平，形成單一流況。
	過多 RC 構造使用，原有植披遭移除，原堤岸結構改變，使小型野生動物棲息場所減少	河道低水流路及點拋塊石營造多樣環境供小型野生動物棲息，兩岸補植原生複層林，利於植物附著生長及動物棲息，斷面設計保護標準以上採柔性多孔隙之工法。
	橫向構造物若與溪床高度落差過大，易造成水域生物的縱向阻隔，形成棲地切割現象	1.新設固床工採平床式設計，且頂部不規則植石，營造河道流路複雜性及石間水流通道，結合施工期間保留之蜿蜒之低水流路，可增加河道縱向連結性。
	護岸、邊坡若過於陡峭，易造成	1.新設護岸、邊坡採緩坡多段式設計。

工程影響	說明	生態友善具體措施、對策
	水、陸域生物的橫向阻隔，形成河道兩岸棲地切割	2.鄰近都市計畫農田區段(護岸設置堤後排水渠段)施設生物通道，可有效降低生物通道之橫向阻隔(區內調查計有澤蛙、貢德氏赤蛙及黑眶蟾蜍等兩生類動物)。
	河道及滯洪池枯水期可能形成斷流或乾旱	河道內設置深槽線及滯洪池降挖深水區，避免枯水期形成斷流或乾旱，維持水域生物可棲息空間。
施工期間影響	工區兩側次生林及濱溪帶，多有鳥類及小型哺乳類棲息，易受工程及機具影響	1.依施工補充說明書之生態敏感圖劃設緩衝區域，並以警示帶區隔，避免施工車輛及機具進入。
	河道施工造成水質混濁，影響水生植物、魚蝦類生存	1.施工中施設導排水溝並於下游施設靜水沉砂池，尾水待沉澱後排放，避免下游水質汙濁。 2.編列臨時擋圍水、導水費用避免斷流。
	工程施工可能阻斷水流，造成下游水域生物生存環境	1.河道內施作採導流、引流、半半施工，維持工區內常流水狀態。
	河道內底質工程干擾，影響河道內原有生態系運作	1.除必要區段(出流堰、固床工)施設部分封底、橫向結構物外，其餘區段不予擾動。 2.請監造單位限縮承包商施工機具於河道之活動範圍。
	工程機具造成之震動及噪音導致周圍生物暫時離開棲息地，並進入鄰近地區，形成競爭，增加生存壓力	1.招標方式採用評分及格最低標，遴選優良且配合度高之廠商。 2.請監造單位施工中對承包商要求，避免噪音量高、震動強的機械同時操作， 3.請監造單位要求廠商減少使用老舊之機械及車輛，減少機械噪音及震動之影響。
	施工產生之工程及民生廢棄物，易造成野生動物誤食或受害	1.工程及民生廢棄物應集中後帶離現場，避免野生動物誤食及誤傷。 2.編列工地清理費用因應。
	新闢施工便道造成植披移除，並導致入侵種優先進入裸露地區，造成原生生物生長困難	1.施工便道使用河道旁既有道路。 2.施工補充說明書之生態敏感圖及因應措施供廠商依循，新闢施工便道避開次生林範圍，並在低度敏感區內開闢。 3.依施工補充說明書之植栽計畫，選用原生種植物進行補植。
	材料及土方堆置若使用周遭濱溪帶，可能影響棲息於草生地之爬蟲類及昆蟲	1.於施工圖說及施工補充書加註承包商應與前竹區段徵收工程承包商協調，利用鄰近已拆除建物之水泥地、或裸露地作為臨時材料及土方堆置區,並禁止堆置於周遭濱溪帶。 2.編列小搬運、租地費及水土保持相關費用因應。

四、生態保護目標

本案主要生態保護目標，為兩岸次生林環境、濱溪植被帶及溪流底質環境，針對生態保護目標，提供以下生態友善對策及說明：

治理區兩岸為次生林環境(如照片 1)，生長情形良好，整體環境可提供鳥類、小型哺乳類及兩生爬蟲類等野生動物棲息及覓食，應避免施工機具及人員入內，影響林木生長，干擾野生動物棲息環境，倘若於次生林範圍內需新設人為設施，建議次生林以保留為原則，維護既有生態環境。

河道內濱溪植被帶(如照片 2～5)可淨化水質，穩定溪岸，防止堤岸遭溪水沖蝕，且提供水域生物良好棲息環境，施工過程避免過度清除，並於干擾後之裸露地，撒播原生或非入侵性草種，加速植生復育。

治理區溪流灘地及河道內多礫石及卵石等良好底質(如照片 6)，形成多孔隙棲地環境以利水生生物棲息與覓食，並可增加水流型態之多樣性，故工程應原地保留既有溪

床底質型態，截彎取直之新設河段及其他河床上相關工程施作，盡量縮小工程施作量體，避免水泥封底與整平溪床等大面積破壞水域棲地之工程。另河道內已有水生植物生長，可淨化水質並提供稚魚躲藏及棲息，應予以保護，且避免工程造成水域棲地水質汙染、斷流，進而影響已逐漸恢復的水域棲地。

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>照片 1 次生林環境(108/03/14)</td><td>照片 2 光竹橋下游濱溪植被帶(108/03/14)</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>照片 3 光明橋下游濱溪帶(108/03/14)</td><td>照片 4 復光橋與綠川匯流口濱溪帶(108/03/14)</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>照片 5 復光橋周圍濱溪帶(108/03/14)</td><td>照片 6 河道內底質(108/03/14)</td></tr>
</table>

表 3-3-4 水利工程生態檢核自評表

<table>
<tr><td rowspan="8">工程基本資料</td><td>計畫名稱</td><td>旱溪排水治理工程(復光橋至綠川匯流口)測量設計委託服務計畫</td><td>水系名稱</td><td>大里溪水系</td><td>填表人</td><td>歐書瑋</td></tr>
<tr><td>工程名稱</td><td>旱溪排水治理工程(復光橋至綠川匯流口)測量設計委託服務計畫</td><td>設計單位</td><td>黎明工程顧問股份有限公司</td><td>紀錄日期</td><td>108/03/21</td></tr>
<tr><td>工程期程</td><td>108 年 1 月至 110 年 8 月</td><td>監造廠商</td><td></td><td rowspan="3">工程階段</td><td rowspan="3">■計畫提報階段
■調查設計階段
□施工階段
□維護管理階段</td></tr>
<tr><td>主辦機關</td><td>經濟部水利署第三河川局</td><td>施工廠商</td><td></td></tr>
<tr><td>現況圖</td><td>□定點連續周界照片
□工程設施照片
■水域棲地照片
■水岸及護坡照片
■水棲生物照片
□相關工程計畫索引圖
□其他：_____
(上開現況圖及相關照片等，請列附件)</td><td>工程預算/經費（元）</td><td></td></tr>
<tr><td>基地位置</td><td colspan="5">行政區：__臺中__市__烏日區至大里區__

TWD97 座標　座標 X：213526　Y：2666333 至 X：215479 Y：2666690</td></tr>
<tr><td>工程目的</td><td colspan="5">本計畫範圍為旱溪排水「復光橋至綠川匯流口」河段，行政區橫跨臺中市大里、烏日地區，屬人口逐年增加之都市區，並配合臺中市政府前竹區段徵收案之相關期程及需求辦理。區域排水整治以往著重防災單一功能訴求，在著重環境美化、生態保育及休閒遊憩的今日，已不敷社會需求，爰辦理本計畫。</td></tr>
<tr><td>工程概要</td><td colspan="5">本計畫主要工程內容分為堤防、護岸及滯洪池施作，各段施作工程如下：復光橋~光明路橋(堤防段)：生態槽護岸+混排石及緩草坡、銜接護岸、混排石固床工、河道基礎拋石，及周邊環境營造等；光明路橋~綠川匯流口(護岸段)：生態槽護岸+混排石及緩草坡、混排石固床工、河道基礎拋石，及周邊環境營造等；滯洪池及環境營造工程：入口廣場、環湖休憩、親水遊憩及生態水域區，並施設入、出流堰各一座，滯洪池及周邊環境營造工程。</td></tr>
<tr><td>預期效益</td><td colspan="5">營造排水路周邊多功能優質環境，結合地方歷史、文化、風土及社會、自然等資源，兼顧民眾意向，提升水路藍帶的美感與生命力、拓展民眾休憩空間。</td></tr>
<tr><td>階段</td><td>檢核項目</td><td>評估內容</td><td colspan="3">檢核事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">工程計畫提報核定階</td><td>一、專業參與</td><td>生態背景團隊</td><td colspan="3">是否有生態背景領域工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則?
■是：弘益生態有限公司　　□否</td></tr>
<tr><td rowspan="2">二、生態資料蒐集調查</td><td>地理位置</td><td colspan="3">區位：□法定自然保護區、■一般區
(法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區...等。)</td></tr>
<tr><td>關注物種及重要棲地</td><td colspan="3">1.是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？</td></tr>
</table>

段			
			■是：紅尾伯勞(其他應予以保育等級)　□否 2.工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統? ■是：旱溪、柳川及綠川　□否
		生態環境及議題	1.是否具體調查掌握自然及生態環境資料? ■是：計畫範圍主要土地利用為人造建築、道路及農田，人造建築多為民宅及廠房，河道兩側多為草生地及次生林，如山黃麻、構樹、血桐、蓖麻、龍眼、蓮霧及番石榴等先驅樹種及果樹，亦有廢棄竹林於河道旁生長，草生地多生長大黍、象草、紅毛草、巴拉草、狗牙根、葎草及孟仁草等，整體植物社會結構較為單調，僅一至兩層結構，植物物種組成多數為入侵種及歸化種，如銀合歡、毛西番蓮、大花咸豐草、銀膠菊及小花蔓澤蘭等。於計畫範圍內進行鳥類目視調查，紀錄有白尾八哥、家八哥、麻雀、綠繡眼、白頭翁、紅鳩、珠頸斑鳩、小白鷺及紅冠水雞等，均為中、低海拔常見鳥類，另有紀錄紅尾伯勞，屬三級保育類冬候鳥，多活動於農田及河道旁，河道內草叢亦有紅冠水雞覓食。整體陸域環境人造建築及農田佔多數，屬人為干擾程度較高之區域。 水域棲地環境方面，該河段為常流水，水量豐沛，底質多為礫石及卵石，水流型態多元，可見淺流、淺瀨、深流及岸邊緩流，水域廊道縱向連續性通暢，水域魚類記錄有口孵非鯽雜交魚群聚活動，河道兩側濱溪帶植被生長豐富，種類以象草及大黍為主，混生鯽魚草、葎草、蓖麻、山黃麻、血桐、雀榕及構樹等，生長狀況良好且茂密。 □否 2.是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象? ■是：本案主要生態保護目標，為兩岸次生林環境、濱溪植被帶及溪流底質環境。治理區兩岸次生林環境，生長情形良好，可提供鳥類、小型哺乳類及兩生爬蟲類等野生動物棲息及覓食，應避免施工機具及人員入內，影響林木生長；河道內濱溪植被帶可淨化水質，穩定溪岸，防止堤岸遭溪水沖蝕，且提供水域生物良好棲息環境;治理區溪流灘地及河道內多礫石及卵石等良好底質,形成多孔隙棲地環境以利水生生物棲息與覓食，並可增加水流型態之多樣性，另河道內已有水生植物生長，可淨化水質並提供稚魚躲藏及棲息，應予以保護，且避免工程造成水域棲地水質汙染、斷流，進而影響已逐漸恢復的水域棲地。 □否
	三、 生態保育對策	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案? ■是： 1. 採用多孔隙護岸增加水域生物可躲藏及棲息環境。 2. 河道兩側護坡採用混排石護岸及緩草坡護岸，營造兩岸濱溪帶

			植被。 3. 河道內固床工採用混排石方式施作，增加多孔隙環境，可供水域生物棲息及覓食，並減少因橫向構造物所造成之縱向阻隔，助於上下游水域生物交流。 4. 營造生態草澤空間及生態跳島，增加當地野生動物可棲息之環境，改善原有棲地品質。 5. 固床工若落差太大建議設置魚道，避免上下游水域生物縱向阻隔，形成棲地切割現象。 6. 河道內設置深槽線，避免枯水期形成斷流，維持水域生物可棲息空間。 □否
		調查評析、生態保育方案	是否針對關注物種及重要生物棲地與**水利工程快速棲地生態評估**結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案? ■是： [迴避]建議保留溪流兩岸之次生林環境，並劃設工程施做緩衝區域，避免施工車輛及機具入內，影響林木生長，干擾野生動物棲息環境。 [減輕] 新設施工便道或置料區，使用既有道路或敏感度較低之裸露地，保留濱溪植被供生物利用，減少既有植被遭移除之面積。 [減輕]新設護岸坡面採用粗糙表面或多孔隙護岸，利於植生附著生長，增加生物棲息躲藏之環境。 [減輕]新設護岸坡面採用緩坡化設計，減少護岸橫向阻隔。 [補償]工程移除植被之裸露環境，如護坡及護岸，皆會造成入侵植物大量生長，應撒播原生種或非入侵性草種，加速植生復育。 [減輕]新設固床工採低矮化設計，若落差過高應於構造物下方拋石降低落差或增設生物通道，增加縱向連結性，減輕水域生物於水域廊道上移動之阻礙。 [縮小]河道內過多工程量體施作，恐過度擾動河道內原有水域棲地,建議河道內工程量體減量,維護溪流及濱溪帶既有棲地環境。 [減輕]溪流灘地及河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，應原地保留既有溪床底質型態及水生植物，避免水泥封底與整平溪床等大面積破壞水域棲地之工程。 [減輕]針對工程施工範圍下游處設置臨時性沉砂池等措施，避免污染下游水域環境，並減輕溪水濁度。 [減輕]工程施作配合導流、引流或半半施工，維持水域棲地常流水狀態。 □否
	四、民眾參與	地方說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ ■是 □否
	五、資訊公	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開? □是　□否

	開		
調查設計階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊? ☐是：黎明工程顧問股份有限公司及弘益生態有限公司　☐否
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據**水利工程快速棲地生態評估**成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 ■是：依據生態團隊研擬之生態友善對策進行設計。　☐否
	三、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ ☐是　☐否

表 3-3-5 水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	108/03/14	填表人	歐書瑋
	區排名稱	旱溪	行政區	臺中市 烏日區至大里區
	工程名稱	旱溪排水治理工程(復光橋至綠川匯流口)	工程階段	□計畫提報階段 ■調查設計階段 □施工階段
	調查樣區	復光橋至綠川匯流口	位置座標 （TWD97）	X：213526　Y：2666333 至 X：215479　Y：2666690
	工程概述	生態槽護岸、格框混排石護坡、緩草坡護坡、親水步道、護岸基礎拋石、混排石固床工、水質淨化設施、滯洪池及周邊環境營造。		
② 現況圖	□定點連續周界照片　□工程設施照片　■水域棲地照片 ■水岸及護坡照片　■水棲生物照片　□相關工程計畫索引圖 □其他_____			

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分 (0-10分)	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A)水域型態多樣性	Q：您看到幾種水域型態? (可複選) ■淺流、■淺瀨、■深流、□深潭、■岸邊緩流、□其他 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表)	10	□迴避　□縮小　☒減輕　□補償　□其它 • 6 分以上： ■維持水流型態多樣化 ■避免施作大量硬體設施 ■維持水流自然擺盪之機會 ■維持水量充足 ■考量縮小工程量體或規模 □建議進行區排情勢調查中的專題或專業調查 □其他_____ • 5 分以下： □避免水流型態單一化 □避免全斷面流速過快 □增加水流自然擺盪之機會 □確保水量充足 □確保部分棲地水深足夠 □其他_____
		評分標準： (詳參照表 A 項) ■ 水域型態出現 4 種以上：10 分 □ 水域型態出現 3 種：6 分 □ 水域型態出現 2 種：3 分 □ 水域型態出現 1 種：1 分 □ 同上，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會：0 分		
		生態意義：檢視現況棲地的多樣性狀態		

	(B)水域廊道連續性	Q：您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何? **評分標準：** (詳參照表 B 項) □ 仍維持自然狀態：10 分 ■ 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態：6 分 □ 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態未達穩定狀態：3 分 □ 廊道受工程影響連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難：1 分 □ 同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分 **生態意義：**檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻	6	□迴避 □縮小 ☒減輕 □補償 □其它 • 6 分以上： ■維持水量充足 ■避免橫向結構物高差過高 ■避免橫向結構物完全橫跨斷面 ■維持水路蜿蜒 □其他_____ • 5 分以下： □確保水量充足 □降低橫向結構物高差 □縮減橫向結構物體量體或規模 □其他_____
水的特性	(C)水質	Q：您看到聞到的水是否異常? (異常的水質指標如下，可複選) ■濁度太高、■味道有異味、□優養情形(水表有浮藻類) **評分標準：**(詳參照表 C 項) □ 皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10 分 □ 水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6 分 □ 水質指標有任一項出現異常：3 分 ■ 水質指標有超過一項以上出現異常：1 分 □ 水質指標有超過一項以上出現異常，且表面有浮油及垃圾等：0 分 **生態意義：**檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存	1	□迴避 □縮小 ☒減輕 □補償 □其它 • 6 分以上： □維持水量充足 □維持水路洪枯流量變動 □增加水流曝氣機會 □確保足夠水深 □其他_____ • 5 分以下： ■確保水量充足 □確保水路維持洪枯流量變動 ■檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 ■調整設計，增加水流曝氣機會 □水路中有機質來源(如：腐壞的植物體)是否太高 □建議進行區排情勢調查中的一般調查的簡易水質調查監測 □其他_____
水陸域過渡帶及底質特性	(D)水陸域過渡帶	Q：您看到的水陸域接界處的裸露面積佔總面積的比率有多少? **評分標準：** □ 在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%：5 分 ■ 在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%： 3 分 □ 在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%： 1 分 □ 在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0 分 **生態意義：**檢視流量洪枯狀態的空間變化，在水路的水路域交界的過渡帶特性	6	□迴避 □縮小 ☒減輕 ☒補償 □其它 • 6 分以上： □維持水量充足 ■維持植生種類與密度 ■維持原生種植物種類與密度 ■維持灘地裸露粗顆粒(如：巨石、礫石等)的存在 ■維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) □若有可供沖淤灘地，維持灘地自然沖淤 □其他_____ • 5 分以下： □確保水量充足 □考量增加低水流路施設 □增加構造物表面孔隙、粗糙度

		Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? 箱籠，喬木+草花+藤(3 分) **生態意義**：檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難		□增加植生種類與密度 □減少外來種植物數量 □維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) □其他_____
水陸域過渡帶及底質特性	(E)溪濱廊道連續性	Q：您看到的溪濱廊道自然程度? (垂直水流方向) (詳參照表 E 項) **評分標準：** □ 仍維持自然狀態：10 分 ■ 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷：6 分 □ 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷：3 分 □ 大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分 □ 同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分 **生態意義**：檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻	6	☐迴避 ☐縮小 ☒減輕 ☐補償 ☐其它 • 6 分以上： ■維持植生種類與密度 ■保持自然溪濱植生帶，並標示位置 ■維持原生種植物種類與密度 ■標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) ■縮減工程量體或規模 □建議進行區排情勢調查中的專題或專業調查 □其他_____ • 5 分以下： □增加構造物表面孔隙、粗糙度 □增加植生種類與密度 □增加生物通道或棲地營造 □降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) □其他_____
	(F)底質多樣性	Q：您看到的河段內河床底質為何? □漂石、□圓石、■卵石、■礫石等 (詳表 F-1 河床底質型態分類表) **評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例** (詳參照表 F 項) □ 面積比例小於 25%： 10 分 □ 面積比例介於 25%~50%： 6 分 ■ 面積比例介於 50%~75%： 3 分 □ 面積比例大於 75%： 1 分 □ 同上，且有廢棄物。或水道底部有不透水面積，面積>1/5 水道底面積：0 分 **生態意義**：檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋之面積比例	3	☐迴避 ☐縮小 ☒減輕 ☐補償 ☐其它 • 6 分以上： □考量工程材料採用現地底質粗顆粒造成的影響(護甲層消失、底質單一化) □維持水量充足 □維持土砂動態平衡 □其他___ • 5 分以下： ■確保水量充足 ■確保水路維持洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 ■非集水區內的不當土砂來源(如，工程施作或開發是否採用集水區外的土砂材料等) □增加渠道底面透水面積比率 ■減少高濁度水流流入 □其他_____
生態特性	(G)水生動	Q：您看到或聽到哪些種類的生物? (可複選) □水棲昆蟲、■螺貝類、□蝦蟹類、■魚類、□兩棲類、□爬蟲類	1	☐迴避 ☐縮小 ☒減輕 ☐補償 ☐其它 • 6 分以上： □縮減工程量體或規模

	物豐多度(原生or外來)	**評分標準：** □ 生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分 □ 生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分 ■ 生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分 □ 生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分 區排指標生物 □台灣石鮒 或 田蚌 ：上述分數再+3 分 (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)		□集水區內是否有保育水生物 □維持足夠水深 □水路的系統連結是否暢通(廊道連通) □確認是否有目標物種(特色物種、關鍵物種、指標物種 等) □移地保育(需確認目標物種) □建議進行區排情勢調查中的專題或專業調查 □其他_____ • 5 分以下： □增加水路的系統連結(廊道連通) ■建議進行區排情勢調查中的一般調查的簡易自主生態調查監測 □其他_____
		生態意義：檢視現況區排生態系統狀況		
生態特性	(H)水域生產者	Q：您看到的水是什麼顏色? **評分標準：** □水色呈現藍色且透明度高：10 分 □水色呈現黃色：6 分 ■水色呈現綠色：3 分 □水色呈現其他色：1 分 □水色呈現其他色且透明度低：0 分	3	□迴避 □縮小 ☒減輕 □補償 □其它 • 6 分以上： □維持水量充足 □避免施工方法及過程造成濁度升高 □避免水深過淺 □建議進行區排情勢調查中的一般調查的簡易水質調查 監測 □其他_____ • 5 分以下： ■確保水量充足 ■確保水路維持洪枯流量變動 ■檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 ■控制水路中有機質來源(如：腐壞的植物體) ■增加水流曝氣機會 □建議進行區排情勢調查中的一般調查的簡易水質調查監測 □其他_____
		生態意義：檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類		

綜合評價	**水的特性項總分 = A+B+C = 17 (總分 30 分)** **水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = 15 (總分 30 分)** **生態特性項總分 = G+H = 4 (總分 20 分)**	**總和= 36 (總分 80 分)**

註：
1.本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的，係供考量生態系統多樣性的河川區排水利工程設計之原則性檢核。
2.友善策略及措施係針對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施，故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關聯，本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。
3.執行步驟：①→⑤ (步驟④→⑤隱含生態課題分析再對應到友善策略)。
4.外來種參考『台灣入侵種生物資訊』，常見種如：福壽螺、非洲大蝸牛、河殼菜蛤、美國螯蝦、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等

表 3-3-6 設計階段環境友善檢核表

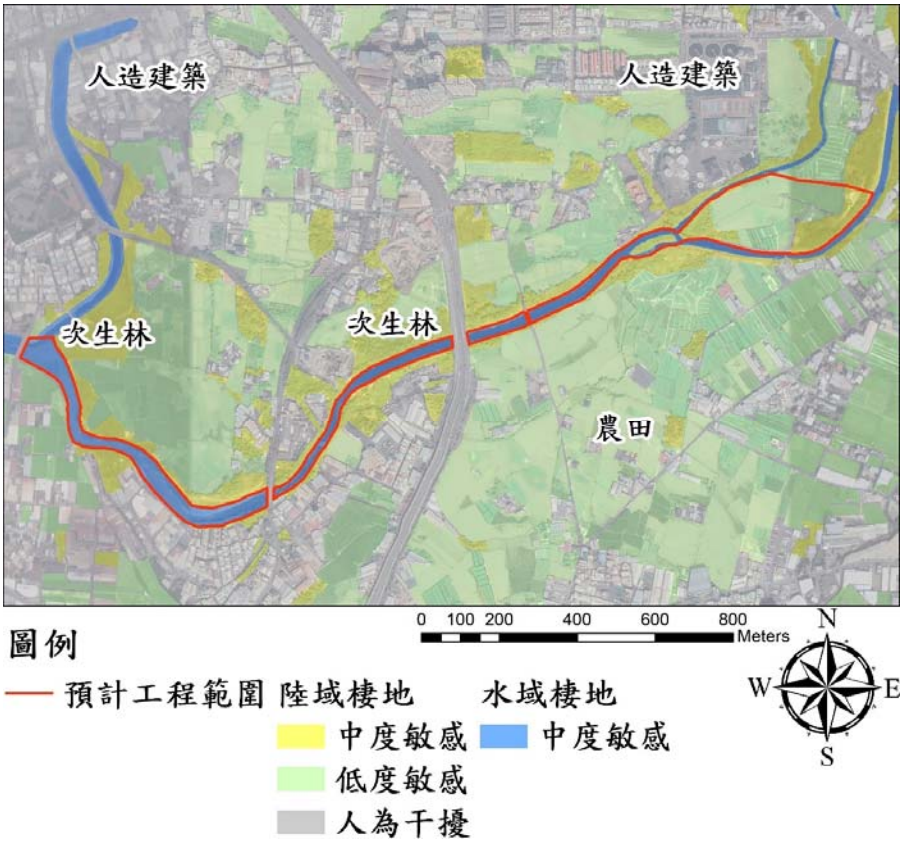
主辦機關	經濟部水利署第三河川局	設計單位	黎明工程顧問股份有限公司
工程名稱	旱溪排水治理工程(復光橋至綠川匯流口)測量設計委託服務計畫	工程位點	X：213526　Y：2666333 至 X：215479　Y：2666690

項目	本工程擬選用生態友善措施		
工程管理	■	生態保護目標、環境友善措施、施工便道與預定開挖面，標示於工程圖說、發包文件與施工規範	
	□	納入履約標準、確認罰則	
	■	優先利用人為干擾環境，以干擾面積最小為原則	
	□	其它：	
陸域環境	擬定生態保護目標		擬用生態友善措施
	□	保留樹木與樹島	
	■	保留森林	[迴避]建議保留溪流兩岸之次生林環境，並於工程圖說中標示範圍，劃設緩衝區域，以黃色警示帶圈圍，避免施工車輛及機具入內，影響林木生長，干擾野生動物棲息環境。
	■	保留濱溪植被區	[減輕] 新設施工便道或置料區，盡量使用既有道路或敏感度較低之裸露地，保留濱溪植被供生物利用，減少既有植被遭移除之面積。
	■	預留樹木基部生長與透氣透水空間	[減輕]避免施工車輛及機械，進入次生林環境，夯實土壤使林木根系生長受阻，進而影響林木生長。
	■	採用高通透性護岸	[減輕]新設護岸坡面採用粗糙表面或多孔隙護岸，利於植生附著生長，增加生物棲息躲藏之環境。
	■	減少護岸橫向阻隔	[減輕]新設護岸坡面採用緩坡化設計，減少護岸橫向阻隔。
	□	動物逃生坡道或緩坡	
	■	植生草種與苗木	[補償]工程移除植被之裸露環境，如護坡及護岸，皆會造成入侵植物大量生長，應撒播原生種或非入侵性草種，加速植生復育。
	□	復育措施	
	□	其它：	
水域環境	■	減少構造物與河道間落差	[減輕]新設固床工建議採低矮化設計，若落差過高應於構造物下方拋石降低落差或增設生物通道，可增加縱向連結性，減輕水域生物於水域廊道上移動之阻礙。
	□	保留 3 公尺粒徑以上大石或石壁	
	■	保留石質底質棲地	[縮小]溪流灘地及河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，應原地保留既有溪床底質型態及水生植物，截彎取直之新設河段及河床上其他相關工程施作，應盡量縮小工程施作量體，避免水泥封底與整平溪床等大面積破壞水域棲地之工程。
	□	保留瀨區	
	□	保留深潭	
	■	控制溪水濁度	[減輕]針對工程施工範圍下游處設置臨時性沉砂池等措施，避免污染下游水域環境，並減輕溪水濁度。
	■	維持常流水	[減輕]工程施作配合導流、引流或半半施工，維持水域棲地常流水狀態。
	□	人工水域棲地營造	
	■	其它：減少工程量體	[縮小]在安全無虞之條件下，新設河道內建議不以水泥封底，保留底棲水域生物躲藏棲息空間，且除工程範圍內，周圍植被應保留，維持原有棲地環境。

補充說明：(依個案特性加強要求的其他事項)
除上述生態友善措施外，應注意事項如下：

1. [減輕]載運施工材料或土方之車輛機具，應使用防塵布或塑膠布覆蓋車斗，防止載運物料掉落地面，並定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。
2. [迴避]妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。
3. [減輕] 使用低噪音機具及工法，降低施工噪音及震動對野生動物之影響。
4. [減輕]施工期間產生之工程及民生廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或遭誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨。

生態關注圖：



說明：

計畫區域周圍環境多屬人為干擾、次生林及農田，人為干擾主要為道路及人造建築，次生林樹種組成多屬先驅樹種，植物社會層次組成較單調，整體陸域棲地生態敏感度屬中度至低度敏感，水域棲地內已有水域生物利用，如口孵非鯽雜交種、豹紋翼甲鯰及鯽魚等，亦有水生植物生長，故水域棲地環境敏感度屬中度敏感。

備註：
一、本表修改自水土保持局「工務處理手冊」內設計階段環境友善檢核表。
二、設計單位應會同主辦機關，共同確認生態保護對象，擬用環境友善措施填寫於備註欄。

設計單位填寫人員：黎明工程顧問股份有限公司/黃偉倫　　日期：108//04/30
生態專業團隊：弘益生態有限公司/歐書瑋　　日期：108//04/08

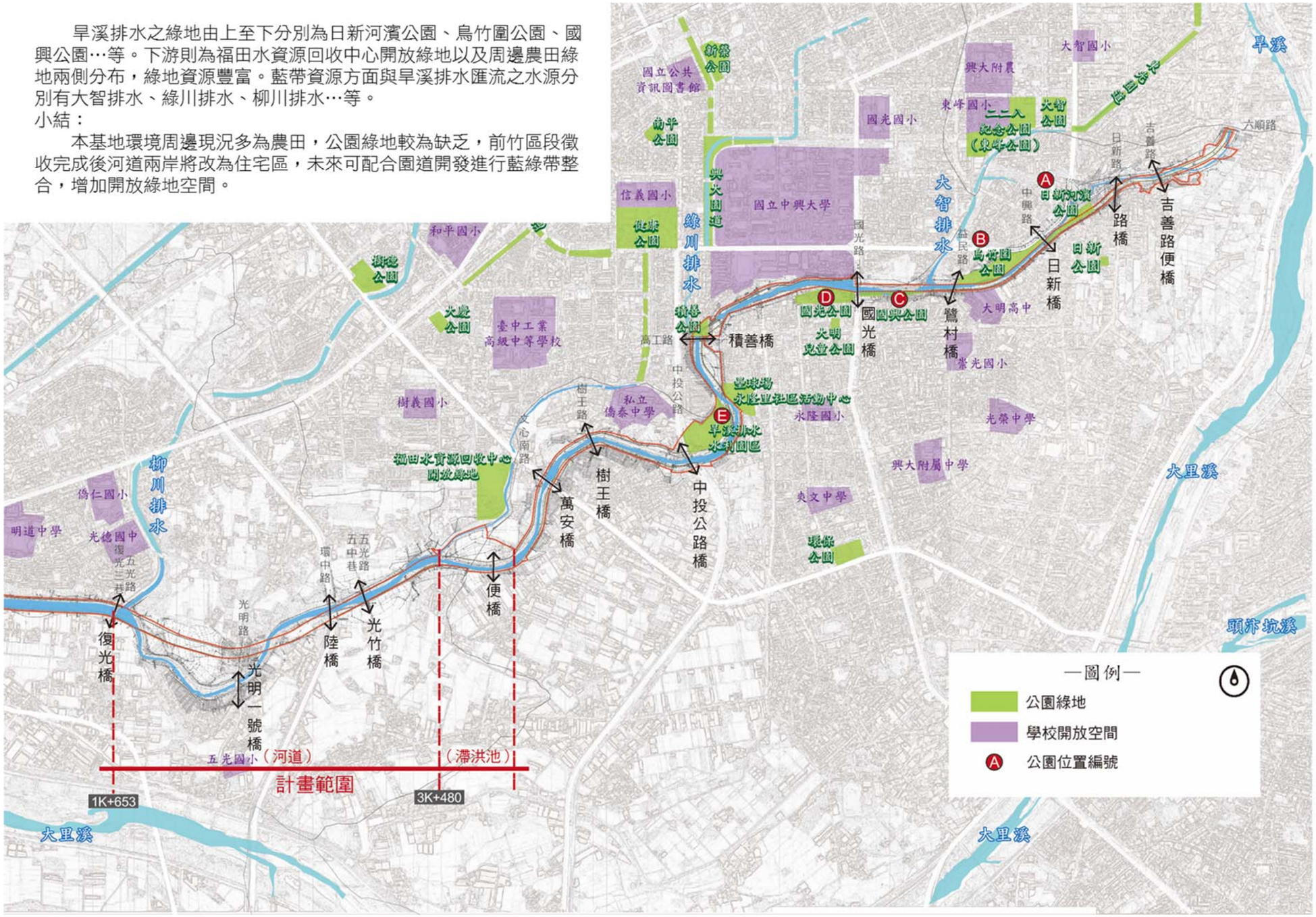
3-4 水岸環境調查及分析

3-4-1 藍綠帶資源分析

旱溪排水之綠地由上至下分別為日新河濱公園、鳥竹圍公園、國興公園…等。下游則為福田水資源回收中心開放綠地以及周邊農田綠地兩側分布，綠地資源豐富。藍帶資源方面與旱溪排水匯流之水源分別有大智排水、綠川排水、柳川排水…等。

小結：

本基地環境周邊現況多為農田，公園綠地較為缺乏，前竹區段徵收完成後河道兩岸將改為住宅區，未來可配合園道開發進行藍綠帶整合，增加開放綠地空間。



緊鄰綠地現況照如下:

Ⓐ 日新河濱公園

Ⓑ 鳥竹圍公園

Ⓒ 國興公園

Ⓓ 國光公園

Ⓔ 旱溪排水水利園區

圖3-4-1 藍綠帶資源分析圖

3-4-2 環境動線分析

一、聯外動線分析

整體聯外動線上，可分為三個層級，快速道路、省道及市區道路。計畫範圍上游可經由文心南路橫向串連至74快速道路(快官霧峰線)，銜接北往太平區、北屯區…等，南往大里區、霧峰區…等。

省道方面則有台3線國光路、台63線中投公路、台1乙中山路等鄰近計畫範圍，可藉由環中路及文心南路串聯。

而市區道路則透過橋樑穿越計畫範圍，共有4處，由上游至下游分別為:滯洪池預定地之便橋、五光路五中巷(光竹橋)、環中路(陸橋)、光明路(光明一號橋)。

小結:

本計畫範圍目前多透過垂直向市區道路聯外，未來可藉由水岸計畫園道開闢，增加聯外交通之便利性，利於穿梭南區、東區、大里區、烏日區，於交通區位上，有潛力條件可做為大台中南端之特色休憩水岸營造。

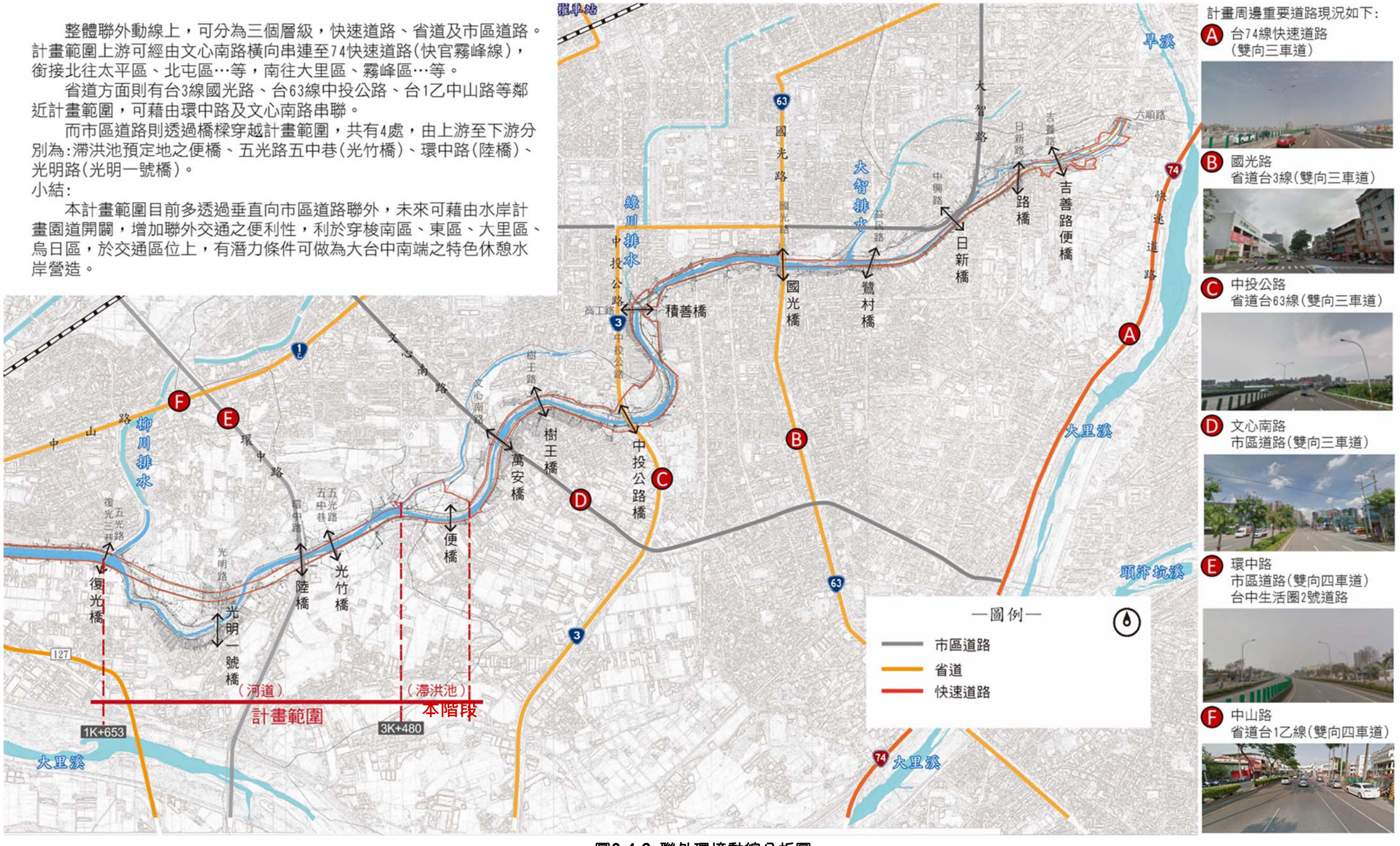
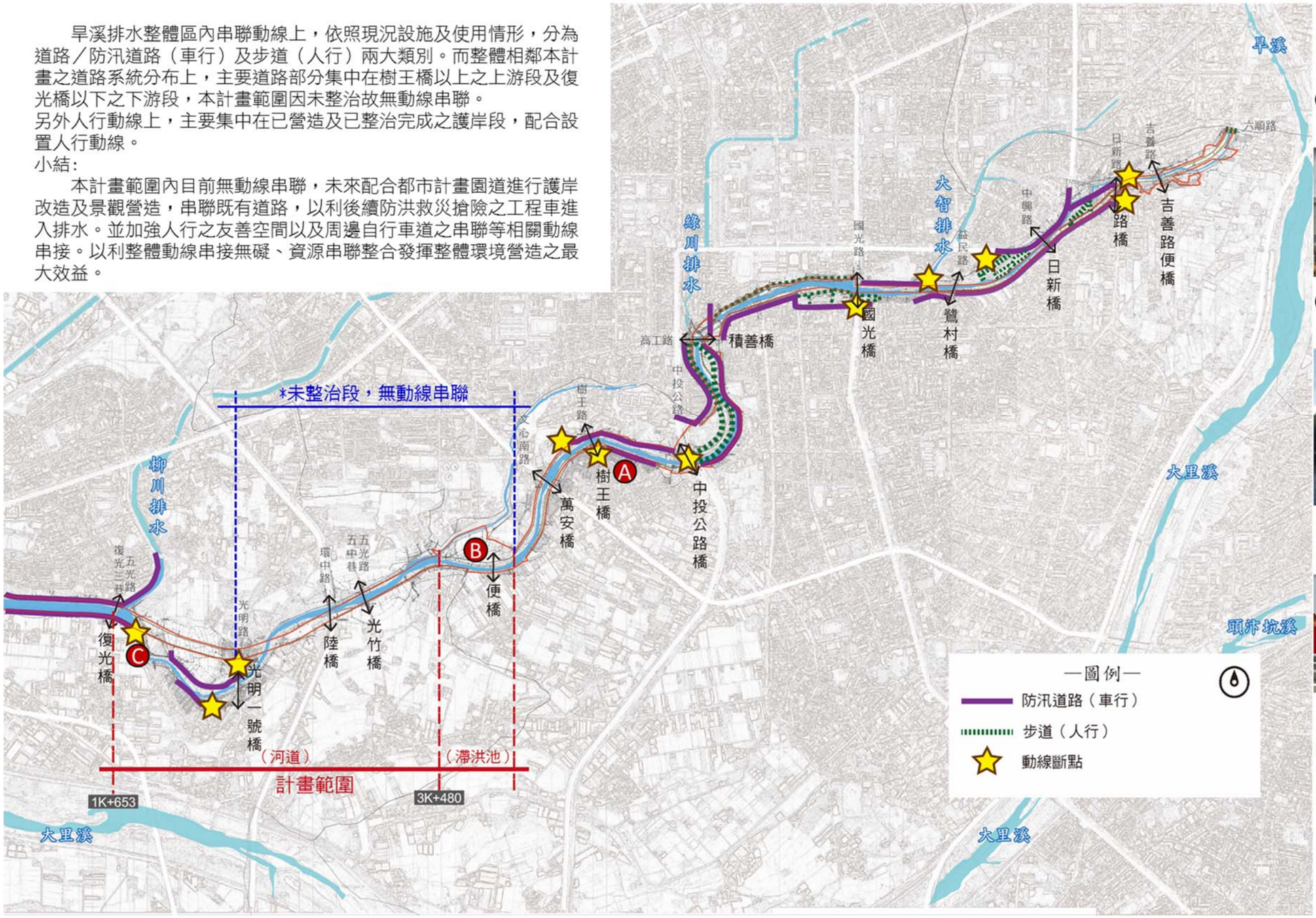


圖3-4-2 聯外環境動線分析圖

二、區內動線分析

旱溪排水整體區內串聯動線上，依照現況設施及使用情形，分為道路／防汛道路（車行）及步道（人行）兩大類別。而整體相鄰本計畫之道路系統分布上，主要道路部分集中在樹王橋以上之上游段及復光橋以下之下游段，本計畫範圍因未整治故無動線串聯。
另外人行動線上，主要集中在已營造及已整治完成之護岸段，配合設置人行動線。
小結:

本計畫範圍內目前無動線串聯，未來配合都市計畫園道進行護岸改造及景觀營造，串聯既有道路，以利後續防洪救災搶險之工程車進入排水。並加強人行之友善空間以及周邊自行車道之串聯等相關動線串接。以利整體動線串接無礙、資源串聯整合發揮整體環境營造之最大效益。



計畫區內之動線整體為防汛道路不連續，橋梁較多造成動線阻斷，故針對重要斷點說明如下:

A 樹王路226巷
（建物阻斷車行動線之斷點）

B 便橋
（部分為農用土路，護岸尚未整治無相關動線）

C 復光橋
（防汛道路並無延伸串聯）

圖3-4-3 區內環境動線分析圖

3-4-3 遊憩資源分析

有關本計畫周邊相關遊憩資源，可分類為宗教廟宇類、觀光遊憩類、歷史人文類等三大類，而相關遊憩資源之詳細景點名稱及概述說明如下：

表 3-4-1 遊憩資源分析表

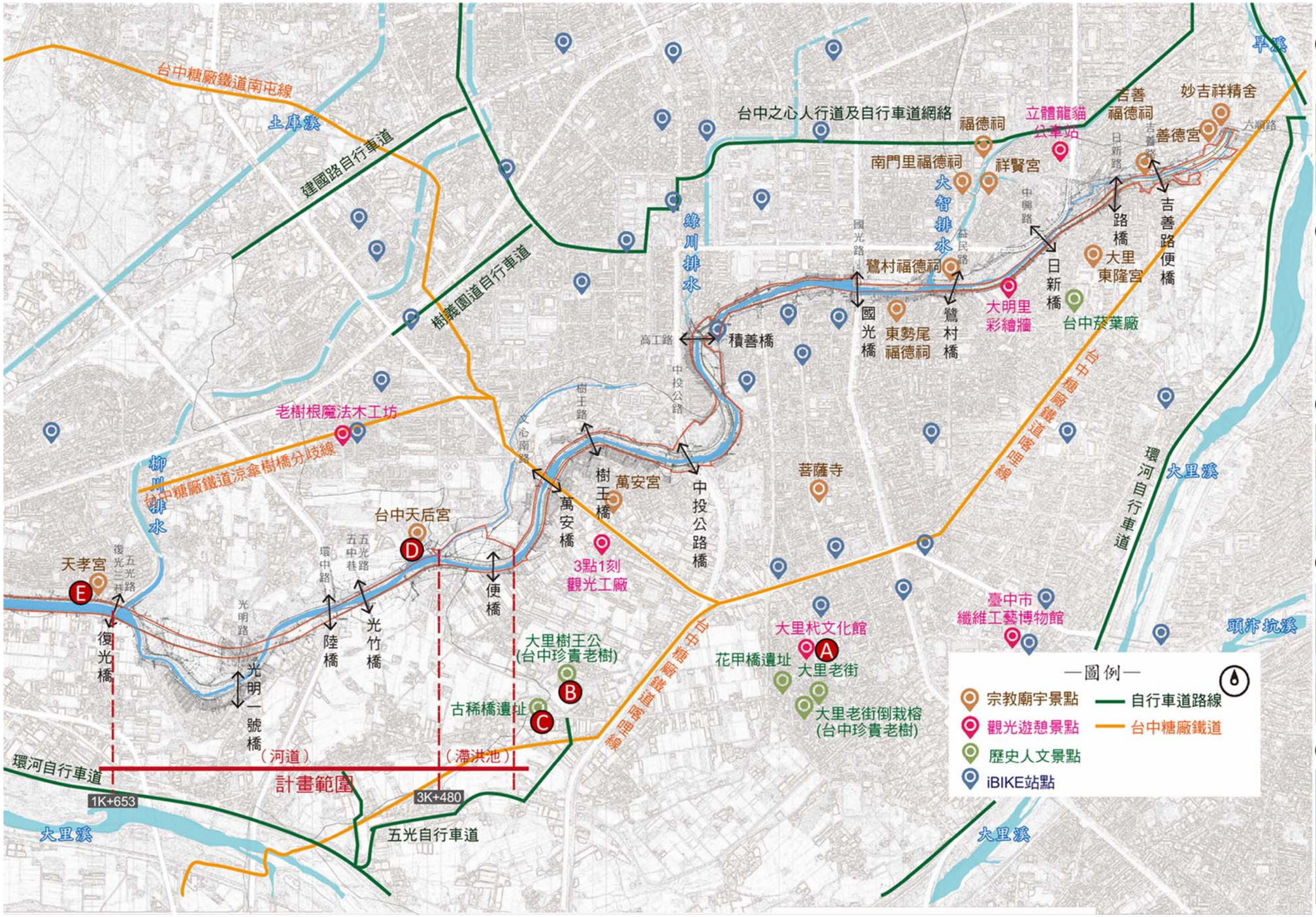
類別	名稱	概述
宗教廟宇類	妙吉祥精舍	佛教精舍，祀奉文殊菩薩。
	善德宮	祀奉媽祖，為地方信仰廟宇。
	吉善福德祠	祀奉土地公，為地方信仰廟宇。
	祥賢宮	祀奉保生大帝與媽祖、文昌帝君，是祥興里最大的宮廟。
	南門里福德祠	祀奉土地公，為地方信仰廟宇。
	鷺村福德祠	祀奉土地公，緊鄰旱溪排水灘地，整體地勢低於鷺村橋及路面。
	東勢尾福德祠	祀奉土地公，為地方信仰廟宇。
	菩薩寺	入圍 2009 年「台灣建築獎」、榮獲 2011 年「台中市都市空間設計大賞」。祀奉日本彌陀、觀世音菩薩。
	萬安宮	相傳全臺黏土製神尊只省三尊，其中一尊就位於本里之萬安宮中，萬安宮供奉玄天上帝（帝爺公）。
	台中天后宮	祀奉媽祖，為烏日前竹里的信仰中心，從台南山上天后宮分宮而來，歷經近 30 年完成建廟。
	台中天孝宮	烏日中樞無極天孝宮興建於民國七十九年（1990），主祀元始天尊。
觀光遊憩類	立體龍貓公車站	重建經典日本電影龍貓之公仔模型雨中等車之公車站場景，吸引眾多網路部落客、遊客成為打卡之熱門景點。為善聽空間所營造之免費拍照場景。
	大明里彩繪牆	利用大明中學圍牆，綿延約 100 公尺，內容有四大主題：大里杙、童趣、廟會、農村風情。
	3 點 1 刻觀光工廠	『3 點 1 刻故事館』提供體驗教學，並宣導臺灣『新茶文化』與在地的情感連結，協助推廣在地文化特色。
	老樹根魔法木工坊	成立融合了藝術、文創、教育及觀光等內涵的木頭觀光工廠。
	大里杙文化館	建於 1929 年，原本是日治時期大里杙保正集會所。
	臺中市纖維工藝博物館	臺中市政府成立的第一座市有博物館，原為兒童藝術館，後 2016 年成立是以臺中的編、結、織、染、繡為主題，結合工藝與藝術的博物館。
觀光遊憩類(自行車道)	台中之心人行道及自行車道網絡	為迎接 2018 台中世界花博，市府建設局推動「台中之心」計畫，串聯全市 7 條園道(草悟道、美術園道、忠明園道、興大園道、東光園道、興進園道至育德園道)及 7 處公園(科博館植物園、中正公園、旱溪媽祖公園、大智公園、東峰公園、健康公園、台灣美術館)；工程範圍遍及東、西、南、北及中區等 5 個行政區，總長約 17.2 公里。
	環河自行車道	大臺中自行車道之大環線，共 67.6 公里，串聯筏子溪、旱溪、大里溪、大甲溪，形成環狀之自行車遊憩廊帶。

類別	名稱	概述
	五光自行車道	可觀賞到五光里各季節之田園地貌，如：空心菜、稻米、番茄等，並可深入體驗在地社區特色風貌。
	樹義園道自行車道	臺中環市自行車道分支線，南區工學北路園道兩側之自行車道，可串聯興大綠園道、忠明綠園道。
	建國路自行車道	臺中環市自行車道分支線，路線端點為建國北路至忠明南路、台鐵大慶火車站。
歷史人文類	台中菸葉廠	台灣菸酒公司台中菸葉廠坐落於台中市大里區，1940 年代興建，台中支局葉煙草再乾燥場也是全台「葉煙草再乾燥場」中，唯一至今仍維持營運生產的單位；目前經市府正式公告為歷史建築，歷史建築登錄名稱為「台中支局葉煙草再乾燥場建築群」。
	大里老街(大里杙文化館)	清朝時期，台中大里就是仰賴大里溪河運所形成的繁華城市。大里區原名叫做「大里杙」，大里這兩字是平埔族洪雅族之社名譯音，杙則綁船的木樁。清朝時期河運發達形成本地繁榮地區。
	大里樹王公	台中珍貴老樹，又稱「涼傘樹王公」，為茄苳。樹幹上附生有烏榕、榕。
	大里老街倒栽榕	台中珍貴老樹，在風水上有庇蔭地方的意涵，俗稱「倒頭榕」，大里杙碼頭已經不再，目前在原地剩下一棵「倒栽榕」供人休憩，讓人乘涼時可以遙想當年碼頭盛況。
	花甲橋遺址 古稀橋遺址	創立大里老街慶源堂的富商林秋金，早年在霧峰林家當總管，後來自行創設商號，在六十歲與七十歲時，分別捐錢興建花甲橋與古稀橋。這兩座橋都位於大里路上，雖然古橋早就不在，不過橋名仍舊保留到現在。現況於古稀橋面上有設置意象及解說牌。
歷史人文類(台中糖廠鐵道)	台中糖廠鐵道喀哩線	「喀哩線」，屬於機車線，由台中糖廠出發，經十甲東路、鐵路街、德芳路二段、德芳路三段、文心南路，再轉到烏日九德村。現況多為道路所使用。
	台中糖廠鐵道南屯線	自台中糖廠鐵道喀哩線往北銜接，於德芳南路由喀哩線分出，沿德芳南路、文心南路、德富路、樹義一巷、復興路 2 段 71 巷 65 弄、昌明巷、楓樂巷、至新民巷附近。現況仍有部分遺跡如南屯溪舊河道、南屯溪橋等。路線現況為文心南路(萬安橋)與本計畫交會處。
	台中糖廠鐵道涼傘樹橋分歧線	自台中糖廠鐵道南屯線之支線，現況遺跡較不存在亦無闢為道路使用。

資料來源：本計畫整理

小結：

本案之遊憩資源三大類中，以觀光遊憩類之資源最多，再者為歷史人文類及宗教廟宇類。針對觀光遊憩資源主要為周邊自行車道之發展最多，次之為觀光工廠之發展。而歷史人文類中以台中糖廠之歷史路線為多，為次珍貴老樹。而宗教廟宇類以土地公及媽祖為主要信仰，而相關遊憩資源之位置、路線及分佈，另詳圖 3-4-4 遊憩資源分析圖所示。綜上所述故本案可考量計畫範圍週邊相關資源並加以結合設計，如設計與鄰近之自行車道之串聯、景點之融合。



計畫周邊資源特色如下：

A 大里杙文化館

B 大里樹王公(台中珍貴老樹)

C 古稀橋遺址

D 台中天后宮

E 台中天孝宮

圖 3-4-4 遊憩資源分析圖

3-4-4 各里特色分析

依本計畫範圍由上游至下游所屬之各區里別之地名沿革、資源，經調查及分析後擬各區之里別代表特色，相關內容分別敘述如下表。

表 3-4-2 各里特色分析表

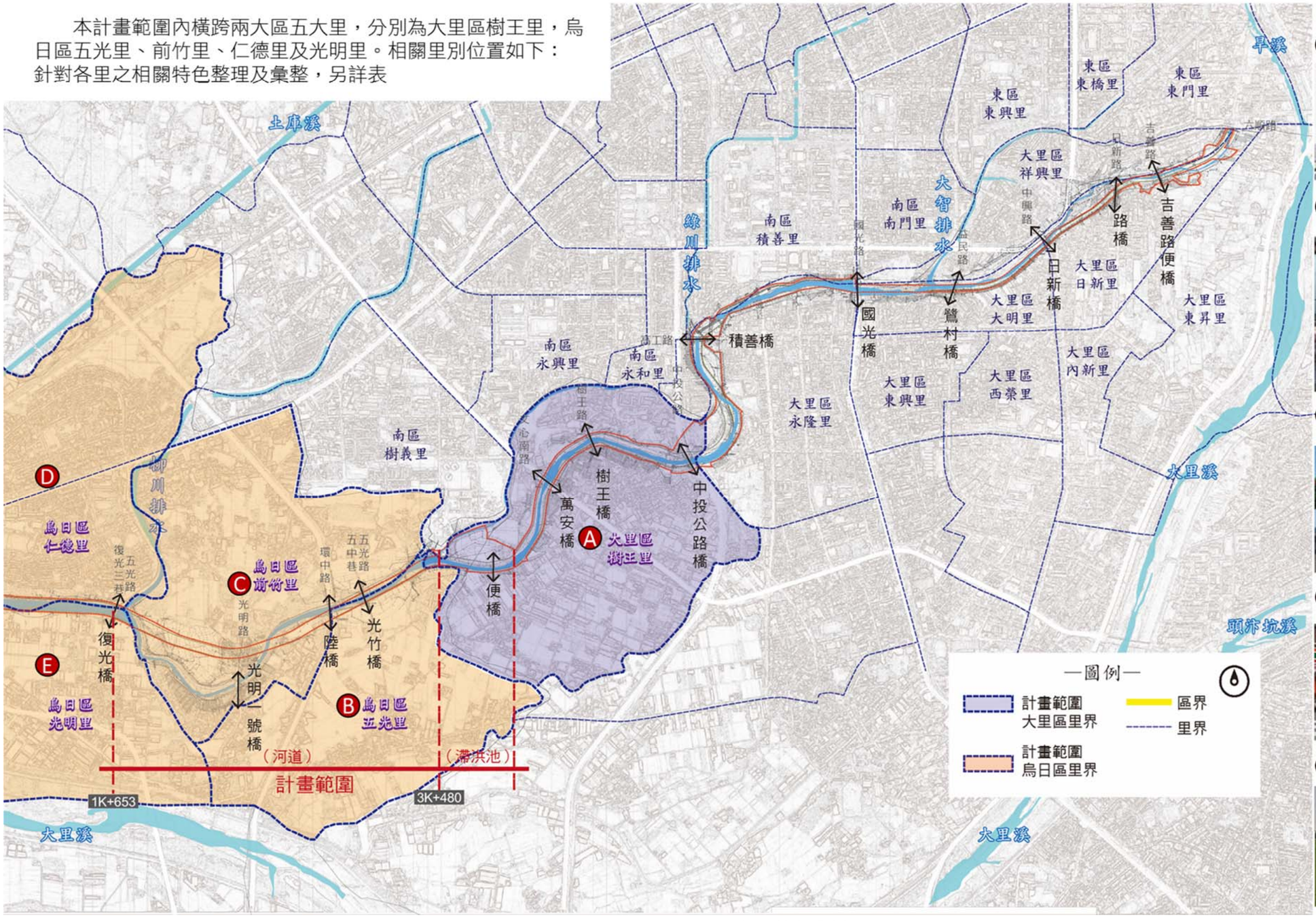
項目 / 項次	位置	行政區/里別	地名沿革/資源	代表特色
1	左、右岸：綠川匯流口	大里區/樹王里	1. 清領時期樹王里屬藍興堡，樹王里有三寶即「樹王公」、「萬安宮」、「水雍菜」。 2. 「樹王公」位於里界處，又稱「涼傘樹王公」，地名因大古樹而得名。 3. 集義堂國術館於台灣傳統獅頭製作手藝日漸式微之今日，仍堅持傳統的工法製作畚箕獅頭。 4. 水蓮菜為主要作物，栽種面積 30 幾公頃。 5. 帝國製糖廠-南屯線由喀哩線(今德芳南路三段)分支接至今文心南路一路向北延伸	涼傘樹(樹王公)、獅頭、水蓮菜、帝國製糖廠-南屯線
2	左岸：綠川匯流口~環中路	烏日區/五光里	1. 區內以工業廠房為主，唯一的學校為五光國小，農田以水稻栽種為主。 2. 福源堂約創建於清嘉慶年間，為歷史最久的廟宇，座落於五光里的五光路五堂巷。	齋教廟宇
3	右岸、左岸：綠川匯流口~柳川排水	烏日區/前竹里	1. 前竹里包括「頭前厝」、「蘆竹湳」及「五張犁」等地區，為發展較早的聚落，日治初期官方地圖已有記載。 2. 目前多農田景觀，南側有旱溪排水流經，透過區段徵收將進行河道截彎取直。	農田
4	右岸：柳川排水~復光橋	烏日區/仁德里	1. 仁德里前身為九德村，九德村原名九張犁，據說雍正年間官員楊舜之命林姓與陳姓開墾戶，從大肚向東開墾，由犁頭店樹仔腳往南，在此落腳耕種的人僅有九戶，每戶擁有一張犁，當初一頭牛所耕作的範圍即稱一張犁，即「九張犁」的由來。 2. 明道花園城：是鄰近鄉親享受購物、逛街的地方，尤其週末假日非常熱鬧。	犁
5	左岸：柳川排水~復光橋	烏日區/光明里	1. 光明里舊稱「阿密哩」，譯自平埔族社名，日治昭和十年改為光明里。 2. 為舊糖廠所在，其廓址位於復光巷土地公廟前林東茂村民家之院子，目前為水田。 3. 輔順將軍(馬舍公)，又名永興宮，創建於清嘉慶 7 年，至今已兩百多年，是溪北地區最古老的廟宇。 4. 古蹟民宅「本原堂」建於日治昭和初年。	歷史廟宇、古蹟民宅、農田景觀

資料來源：本計畫整理

小結：

針對以上本計畫範圍所經過之里別，分析其代表特色，如大里區樹王里特色為：涼傘樹(樹王公)、獅頭、水蓮菜、帝國製糖廠-南屯線；烏日區五光里特色為：廟宇；烏日區前竹里特色為：農田景觀；烏日區前仁德里特色為：犁；烏日區光明里特色為：歷史廟宇、古蹟民宅、農田景觀。各里特色及民眾參與之相關內容，未來可供整體景觀營造規劃設計參考，以利整體景觀在地化特色文化內涵之展現，力求達到因地制宜之整體營造目標。

本計畫範圍內橫跨兩大區五大里，分別為大里區樹王里，烏日區五光里、前竹里、仁德里及光明里。相關里別位置如下：針對各里之相關特色整理及彙整，另詳表



計畫內里別之相關特色如下：

A 大里區樹王里-樹王公

B 烏日區五光里-五張犁大鼓陣

C 烏日區前竹里-台中天后宮

D 烏日區仁德里-明道花園城

E 烏日區光明里-農田景觀

圖3-4-5 各里特色分析圖

第四章　測量、鑽探及管線調查成果

4-1 測量作業

本工區地形測量工作包括地形測量、斷面測量及構造物調查測量等，並依測量成果繪製「施工平面位置圖」、「縱斷面圖」及「橫斷面圖」，整體座標系統配合「旱溪排水治理計畫檢討(108)」所採用內政部頒佈之台灣地區TWD-67座標系統，委由「永達測量有限公司」辦理，並已依契約規定提送測量成果。

一、測量範圍

本案測量工作範圍為「復光橋至綠川匯流口」，本計畫渠道長約 1.8 公里，以河道範圍外左右至少 20 公尺，測量面積約 25 公頃，測量範圍如圖 4-1-1 所示。

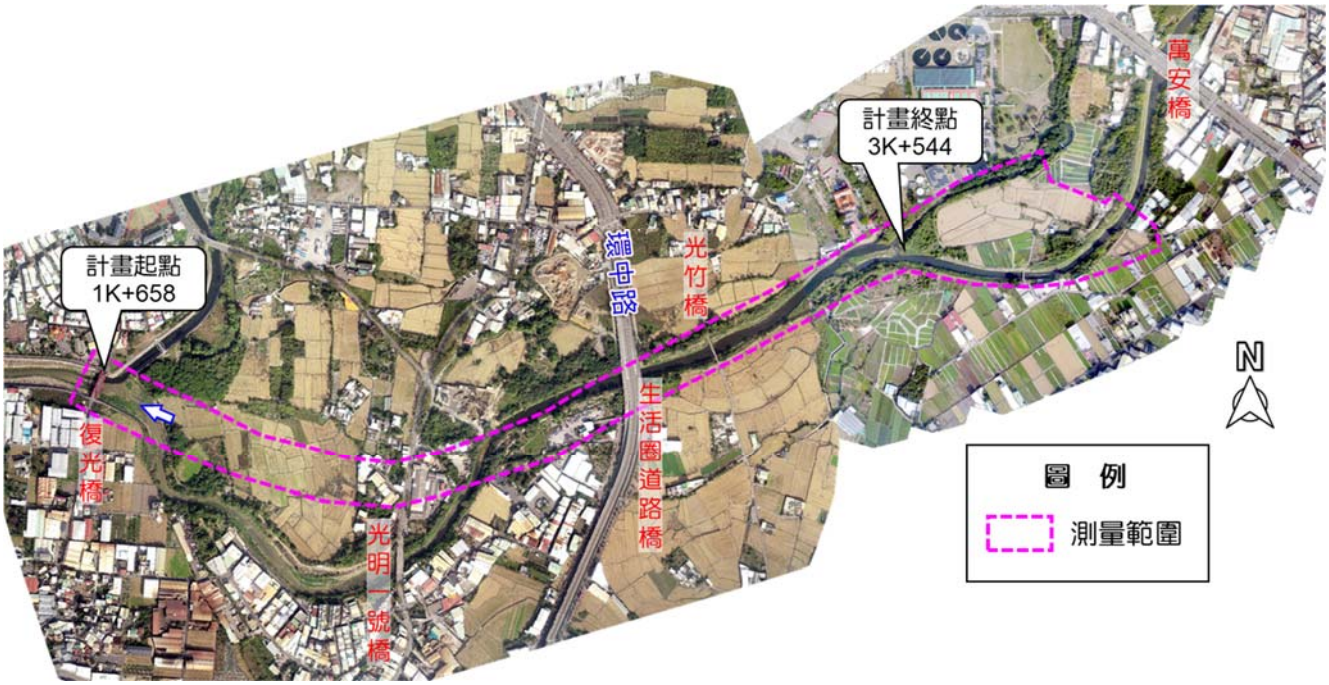


圖4-1-1 復光橋~綠川匯流口測量範圍圖

二、工作項目

本計畫測量工作項目如下：(一)河道斷面樁引測；(二)地形測量。工作內容及數量如表 4-1-1 所示。

表 4-1-1 工作內容及數量統計表

項次	工作內容	契約數量	實作數量	備註
1	河道斷面樁引測	--	54 點	
2	數值地形測量	25 公頃	27.4 公頃	三次元測量，1/500

三、平面控制及高程系統

平面控制及高程系統引用 103 年「旱溪排水治理檢討測量成果報告書」斷面樁成果，本計畫範圍為「復光橋至綠川匯流口」，引測斷面樁範圍為 08~23，引用斷面樁資料詳表 4-1-2 所示。

表 4-1-2 計畫區測量範圍斷面樁成果資料表

樁　號	座標系統	左　岸		高程	右　岸		高程	備　註
		縱坐標	橫坐標		縱坐標	橫坐標		
08	TWD97	2666313.942	213498.436	31.057	2666374.344	213525.009	31.029	復光橋下游
	TWD67	2666519.851	212669.936		2666580.251	212696.509		
08-1	TWD97	2666308.209	213510.637	31.064	2666369.250	213537.383	31.061	復光橋上游
	TWD67	2666514.118	212682.137		2666575.157	212708.883		
08-2	TWD97	2666289.725	213546.210	29.408	2666356.574	213602.357	28.736	
	TWD67	2666495.634	212717.709		2666562.481	212773.855		
09	TWD97	2666268.872	213586.890	29.216	2666296.811	213640.175	29.433	
	TWD67	2666474.781	212758.388		2666502.719	212811.672		
10	TWD97	2666127.763	213635.712	29.378	2666148.096	213678.613	30.384	
	TWD67	2666333.675	212807.209		2666354.007	212850.109		
10-1	TWD97	2666092.163	213650.104	29.913	2666131.464	213686.110	30.661	
	TWD67	2666298.075	212821.600		2666337.375	212857.606		
11	TWD97	2665977.197	213849.053	30.679	2666015.656	213892.227	31.824	
	TWD67	2666183.111	213020.545		2666221.569	213063.718		
12	TWD97	2665877.016	214015.718	30.908	2665947.236	214006.985	33.135	
	TWD67	2666082.931	213187.206		2666153.150	213178.474		
13	TWD97	2665927.623	214147.807	34.200	2666008.408	214148.844	34.517	光明一號橋下游
	TWD67	2666133.536	213319.293		2666214.320	213320.330		
13-1	TWD97	2665944.547	214162.902	34.530	2666018.677	214164.482	34.502	光明一號橋上游
	TWD67	2666150.460	213334.387		2666224.588	213335.968		
14	TWD97	2666008.516	214247.257	32.650	2666018.716	214210.137	32.648	
	TWD67	2666214.427	213418.741		2666224.627	213381.622		
15	TWD97	2666086.418	214393.840	31.388	2666143.762	214288.889	33.521	
	TWD67	2666292.327	213565.322		2666349.670	213460.373		
15-1	TWD97	2666213.142	214389.452	34.098	2666229.383	214324.141	33.725	
	TWD67	2666419.048	213560.934		2666435.289	213495.625		
16	TWD97	2666196.462	214513.214	32.799	2666310.635	214434.978	34.243	
	TWD67	2666402.368	213684.694		2666516.539	213606.460		
17	TWD97	2666274.505	214630.398	32.431	2666381.287	214622.748	33.346	環中路高架橋下游
	TWD67	2666480.409	213801.876		2666587.189	213794.226		
17-1	TWD97	2666339.910	214669.791	32.524	2666388.812	214661.037	34.128	環中路高架橋上游
	TWD67	2666545.813	213841.268		2666594.714	213832.515		
18	TWD97	2666384.731	214828.199	35.820	2666444.705	214802.083	35.534	光竹橋下游
	TWD67	2666590.632	213999.673		2666650.605	213973.558		
18-1	TWD97	2666386.705	214833.856	35.029	2666446.710	214806.652	35.611	光竹橋上游
	TWD67	2666592.606	214005.330		2666652.610	213978.127		
19	TWD97	2666496.188	215066.533	34.918	2666559.126	215011.157	35.599	
	TWD67	2666702.086	214238.003		2666765.023	214182.628		
19-1	TWD97	2666537.451	215086.312	35.927	2666590.262	215044.110	35.730	
	TWD67	2666743.348	214257.782		2666796.158	214215.581		
19-2	TWD97	2666574.412	215146.476	37.002	2666648.748	215113.858	36.904	
	TWD67	2666780.308	214317.945		2666854.642	214285.328		
20	TWD97	2666594.836	215175.738	34.544	2666674.974	215150.442	37.328	
	TWD67	2666800.731	214347.206		2666880.868	214321.911		

樁　號	座標系統	左　岸		高程	右　岸		高程	備　註
		縱坐標	橫坐標		縱坐標	橫坐標		
20-1	TWD97	2666588.458	215195.150	37.438	2666647.696	215194.069	34.582	
	TWD67	2666794.353	214366.618		2666853.590	214365.537		
20-2	TWD97	2666585.780	215223.785	37.595	2666631.425	215240.162	34.661	
	TWD67	2666791.675	214395.252		2666837.319	214411.629		
21	TWD97	2666565.541	215351.944	38.101	2666599.220	215360.470	36.046	
	TWD67	2666771.436	214523.409		2666805.114	214531.935		
22	TWD97	2666568.189	215574.357	39.310	2666620.442	215558.248	38.988	
	TWD67	2666774.083	214745.817		2666826.335	214729.709		
23	TWD97	2666674.611	215693.203	39.993	2666704.051	215654.232	41.181	
	TWD67	2666880.502	214864.661		2666909.942	214825.691		

資料來源：「旱溪排水治理檢討測量成果報告書(103)」

四、導線測量

(一)水平角應採用一秒讀之經緯儀，以方向觀測法觀測。

(二)以一秒讀經緯儀觀測水平角一測回，每測回水平角較差不得大於 10 秒。

(三)距離採光波測距儀實施對向觀測二測回，較差不得大於 1cm。

(四)導線點測量需實施網形觀測或採用測角測距實施導線測量。主導線水平角之閉合差小於 15 秒$\sqrt{N}$ (N 為測站數)，平面位置閉合差小於 1/7500。精度詳表 4-1-3 所示及導線測量觀測網形圖詳圖 4-1-2。

表 4-1-3 導線測量精度表

導線編號	測站數	角度閉合差(秒)	導線長度(M)	方位角閉合精度		平面坐標閉合精度	
				限制	實測	限制	實測
1	18	-6.28	2047.389	15√N	1.5√N	1/7500	1 / 16329
2	16	-15.57	1496.491	15√N	3.9√N	1/7500	1 / 25966

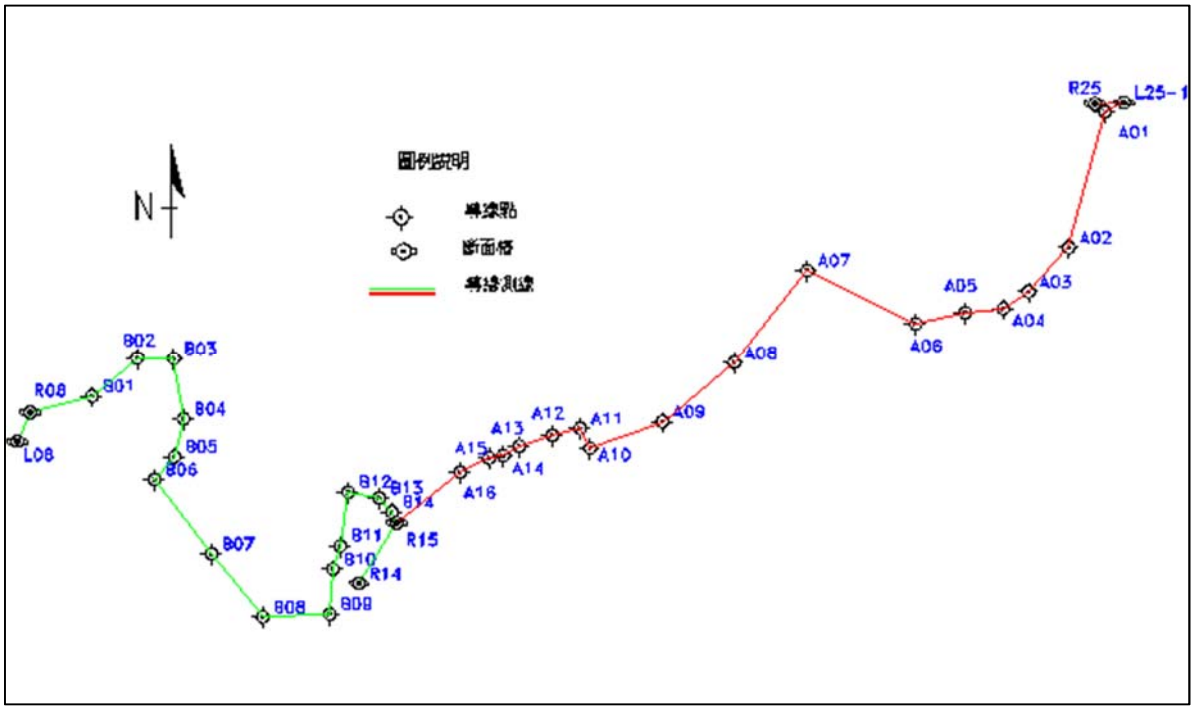


圖4-1-2 導線測量觀測網形圖

五、數值地形測量

(一)地形測量，其範圍至少應涵蓋水道及護岸外水平距離二十公尺區域，及其起迄點二十公尺內為原則。地形圖首曲線等高距為一公尺，計曲線等高距為五公尺。

(二)地形圖上除繪製坐標線外，尚須測繪房舍、道路、溝渠、管涵、堤防、水路、電桿、橋樑等構造物、鑽孔等之位置與形狀、引測之導線點、高程點、相關路口、電桿及有助辨識之路口、巷弄、地物、門牌等亦應標示。而耕地、林地則須註明地上物種類或林別等情形，並建立 AutoCAD 電腦圖檔。

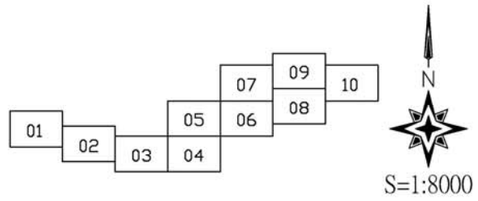
(三)地形測量所繪製之地形圖，應有社區地名、堤防或道路名稱、河川或排水名稱、水流方向等，地形地物應清楚繪製。地形圖上獨立高程點之高程與實際高程之誤差不得大於等高距之四分之一。

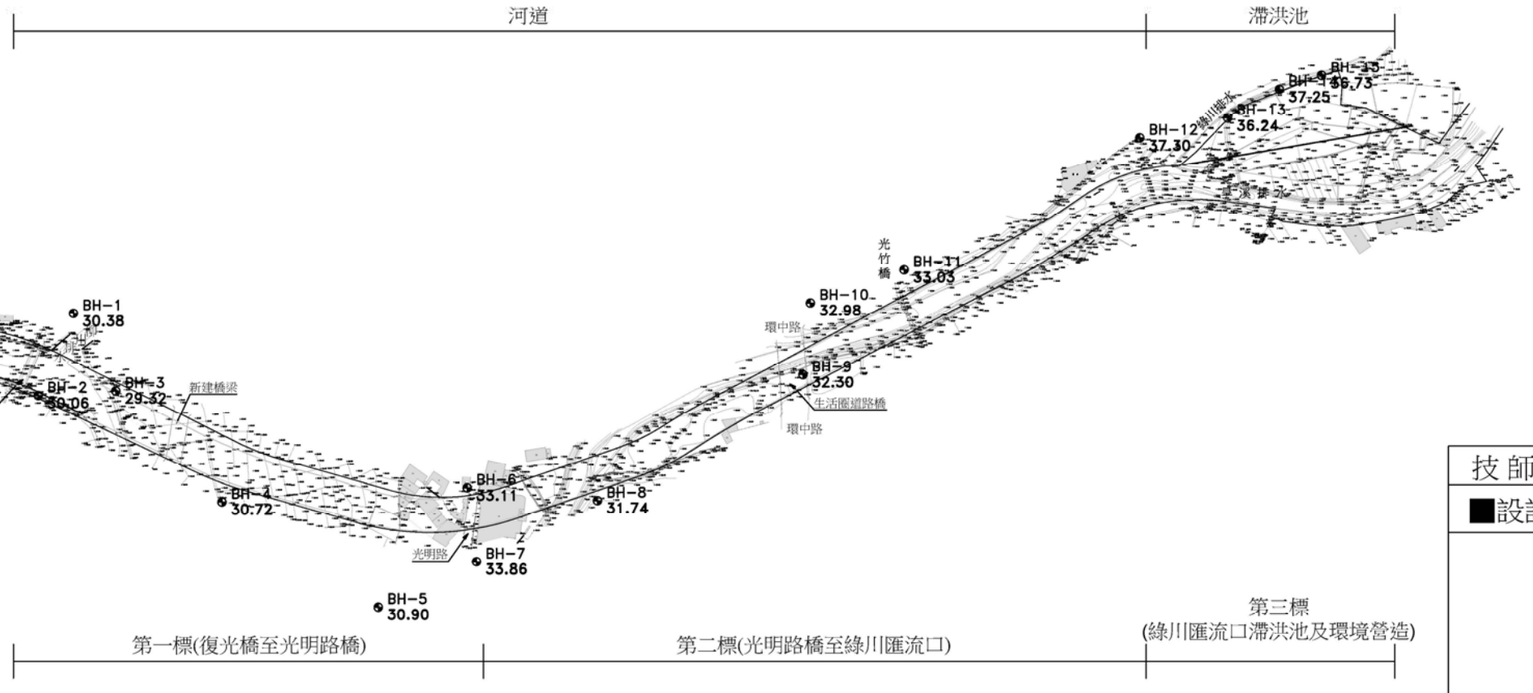
配合本計畫之需求及設計之精準，測圖比例尺以 1/500 為原則。並以既有河道斷面樁為測圖依據，使用含有記錄器之光波測距經緯儀，實施三次元數值地形測量，將地形、地物以測點方式直接附予編碼記錄、傳輸、計算、展繪於電腦，並經由 Auto CAD 直接處理描繪成地形圖，並經現場調繪整合後成圖。全部地形之標高點，需能確實表示地貌。構造物測量應包括：箱涵、人孔、護岸、橋樑、水門及範圍內建築物。地形測量成果總圖詳圖 4-1-3 及附錄二測量成果圖，及附冊基本設計圖。

圖例、線型說明表			
說 明	圖例及線型	說 明	圖例及線型
控制點	○ BM3 53.300	地類線	
高程點	· 53.78	混凝土擋土牆	
路 燈	✲	土 坎	
電力線桿	-o-	疊石駁坎	
電話線桿	-●-	磚石牆	
菅藺草地		堤 防	
果 園		鐵絲網	
花 圃		水泥柵欄	
獨立樹	∧	施工圍籬	
AC路面	AC	暗溝線	
PC路面	PC	明溝線	
電力人孔	Ⓔ Ⓔ	水邊線	
電信人孔	Ⓣ Ⓣ	硬路面	
大門柱	▫	人行道	
電器設備	▲	結構線	
制水閥	⊗	首曲線	51
雨水人孔	◎	計曲線	50
自來水	⊛	房 屋	R B
停車場	PARKING	臨時房屋	K
亭		水流方向	
交通號誌		圖形區塊圈	
消防栓		鑽探點位	
中心線標註	設計累距(治理計畫累距)		

樁號	座標系統	左岸 縱坐標	左岸 橫坐標	高程	樁別	右岸 縱坐標	右岸 橫坐標	高程	樁別	備註
08	TWD97	2666313.942	213498.436	31.057	103年石樁	2666374.344	213525.009	31.029	道釘	復光橋下游
	TWD67	2666519.851	212669.936			2666580.251	212696.509			
08-1	TWD97	2666308.209	213510.637	31.064	道釘	2666369.250	213537.383	31.061	道釘	復光橋上游
	TWD67	2666514.118	212682.137			2666575.157	212708.883			
08-2	TWD97	2666289.725	213546.210	29.408	道釘	2666356.574	213602.357	28.736	道釘	
	TWD67	2666495.634	212717.709			2666562.481	212773.855			
09	TWD97	2666268.872	213586.890	29.216	103年石樁	2666296.811	213640.175	29.433	道釘	
	TWD67	2666474.781	212758.388			2666502.719	212811.672			
10	TWD97	2666127.763	213635.712	29.378	103年石樁	2666148.096	213678.613	30.384	道釘	舊河道範圍
	TWD67	2666333.675	212807.209			2666354.007	212850.109			
10-1	TWD97	2666092.163	213650.104	29.913	釘	2666131.464	213686.110	30.661	道釘	舊河道範圍
	TWD67	2666298.075	212821.600			2666337.375	212857.606			
11	TWD97	2665977.197	213849.053	30.679	釘	2666015.656	213892.227	31.824	102年石樁	舊河道範圍
	TWD67	2666183.111	213020.545			2666221.569	213063.718			
12	TWD97	2665877.016	214015.718	30.908	道釘	2665947.236	214006.985	33.135	103年石樁	舊河道範圍
	TWD67	2666082.931	213187.206			2666153.150	213178.474			
13	TWD97	2665927.623	214147.807	34.200	道釘	2666008.408	214148.844	34.517	103年石樁	舊河道範圍 光明一號橋下游
	TWD67	2666133.536	213319.293			2666214.320	213320.330			
13-1	TWD97	2665944.547	214162.902	34.530	道釘	2666018.677	214164.482	34.502	道釘	舊河道範圍
	TWD67	2666150.460	213334.387			2666224.588	213335.968			光明一號橋上游
14	TWD97	2666008.516	214247.257	32.650	道釘	2666018.716	214210.137	32.648	103年石樁	
	TWD67	2666214.427	213418.741			2666224.627	213381.622			
15	TWD97	2666086.418	214393.840	31.388	103年石樁	2666143.762	214288.889	33.521	釘	
	TWD67	2666292.327	213565.322			2666349.670	213460.373			
15-1	TWD97	2666213.142	214389.452	34.098	道釘	2666229.383	214324.141	33.725	釘	
	TWD67	2666419.048	213560.934			2666435.289	213495.625			
16	TWD97	2666196.462	214513.214	32.799	103年石樁	2666310.635	214434.978	34.243	釘	
	TWD67	2666402.368	213684.694			2666516.539	213606.460			
17	TWD97	2666274.505	214630.398	32.431	釘	2666381.287	214622.748	33.346	103年石樁	環中路高架橋下游
	TWD67	2666480.409	213801.876			2666587.189	213794.226			
17-1	TWD97	2666339.910	214669.791	32.524	釘	2666388.812	214661.037	34.128	釘	環中路高架橋上游
	TWD67	2666545.813	213841.268			2666594.714	213832.515			
18	TWD97	2666384.731	214828.199	35.820	103年石樁	2666444.705	214802.083	35.534	釘	光竹橋下游
	TWD67	2666590.632	213999.673			2666650.605	213973.558			

樁號	座標系統	左岸 縱坐標	左岸 橫坐標	高程	樁別	右岸 縱坐標	右岸 橫坐標	高程	樁別	備註
18-1	TWD97	2666386.705	214833.856	35.029	道釘	2666446.710	214806.652	35.611	道釘	光竹橋上游
	TWD67	2666592.606	214005.330			2666652.610	213978.127			
19	TWD97	2666496.188	215066.533	34.918	103年石樁	2666559.126	215011.157	35.599	道釘	
	TWD67	2666702.086	214238.003			2666765.023	214182.628			
19-1	TWD97	2666537.451	215086.312	35.927	道釘	2666590.262	215044.110	35.730	道釘	
	TWD67	2666743.348	214257.782			2666796.158	214215.581			
19-2	TWD97	2666574.412	215146.476	37.002	道釘	2666648.748	215113.858	36.904	道釘	
	TWD67	2666780.308	214317.945			2666854.642	214285.328			
20	TWD97	2666594.836	215175.738	34.544	道釘	2666674.974	215150.442	37.328	103年石樁	
	TWD67	2666800.731	214347.206			2666880.868	214321.911			
20-1	TWD97	2666588.458	215195.150	37.438	道釘	2666647.696	215194.069	34.582	道釘	
	TWD67	2666794.353	214366.618			2666853.590	214365.537			





技師簽證章	經濟部水利署第三河川局			
■設計 □監造	工程名稱	旱溪排水(復光橋至綠川匯流口)治理工程		
	圖名	地形測量總圖		
	設計	簡世宏	複核	石永祺
	繪圖	林志遠	核定	黃貞凱
	初核	黃偉倫	日期	108.10
	圖序	05	圖號	A-05

圖4-1-3 地形測量成果總圖

4-2 地質鑽探作業

本計畫地質鑽探主要目的在探查計畫區域沿線地質狀況及取得材料之基本性質及強度參數以確認基礎承載力、變形性及地下水位，供設計及施工時之所需，黎明公司已委由大寬工程有限公司辦理本次鑽探工作，目前鑽探外業工作配合整體計畫已於108年5月下旬全部完成。地質鑽探成果擇要說明如下，相關成果另詳地質鑽探報告書。

一、地質鑽探點位分布與數量

依據契約文件本計畫鑽孔位置建議共計 15 孔，各鑽孔位置將平均配置於新設河防構造物沿線、滯洪池預定範圍及沿線之重要構造物附近，如橋梁、重要流入工與滯洪池等，其位置如圖 4-2-1 所示，工作數量詳表 4-2-1。本階段共計鑽探 15 孔，鑽探深度均為 20 公尺，總鑽深約為 300 公尺。本工程於現場鑽探時進行標準貫入試驗，求取貫入地層之垂擊數(SPT-N 值)及以劈管取樣供試驗室進行一般物性試驗，且於指定深度以薄管取不擾動土壤樣品以進行土壤力學試驗。另考量承載層取樣深度多為卵礫石層，故其相關力學參數(c、φ)採經驗推估值，以供設計規劃之參考。

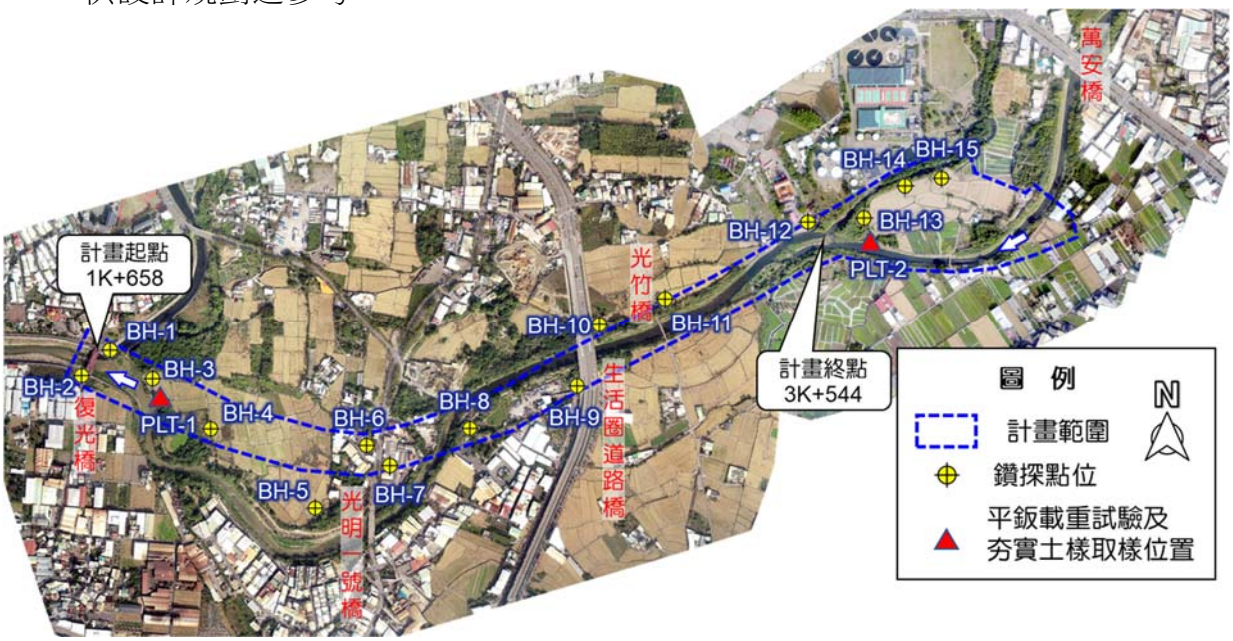


圖4-2-1 本計畫測量範圍及鑽探位置圖

表 4-2-1 鑽探成果數量統計表

孔號	地層鑽探				標準貫入試驗SPT (組)	劈管取樣 (組)	土壤一般物理性質試驗(組)	薄管取樣 (支)	土壤直接剪力試驗 (組)	土壤三軸壓縮試驗CIU (組)	土壤三軸透水試驗 (組)	夯實試驗 (組)	現地平鈑載重試驗 (組)	地下水位觀測井 (孔)
	回填層 (m)	一般土層 (m)	卵礫石層 (m)	總深度 (m)										
BH-1	3.20	4.00	12.80	20.00	14	2	2	1	1	0	0	0	0	1
BH-2	1.30	2.85	15.85	20.00	14	3	3	1	1	0	0	0	0	1
BH-3	0.00	5.00	15.00	20.00	14	3	3	1	0	0	1	1	1	1
BH-4	0.00	4.65	15.35	20.00	14	2	2	1	1	0	0	0	0	1
BH-5	0.00	4.70	15.30	20.00	14	3	3	1	1	0	0	0	0	1
BH-6	0.00	7.20	12.80	20.00	14	5	5	1	0	1	0	0	0	1
BH-7	4.10	3.80	12.10	20.00	14	1	1	0	0	0	0	0	0	1
BH-8	0.60	1.45	17.95	20.00	14	1	1	1	1	0	0	0	0	1
BH-9	0.00	1.40	18.60	20.00	14	2	2	0	0	0	0	0	0	1
BH-10	0.00	1.50	18.50	20.00	14	3	3	1	0	1	0	0	0	1
BH-11	0.00	0.00	20.00	20.00	14	2	2	0	0	0	0	0	0	1
BH-12	1.20	4.10	14.70	20.00	14	2	2	0	0	0	0	0	0	1
BH-13	2.50	0.00	17.50	20.00	14	2	2	0	0	0	0	1	1	1
BH-14	0.00	2.10	17.90	20.00	14	2	2	1	0	0	1	0	0	1
BH-15	0.00	1.80	18.20	20.00	14	2	2	0	0	0	0	0	0	1
合計	**12.90**	**44.55**	**242.55**	**300.00**	**210**	**35**	**35**	**9**	**5**	**2**	**2**	**2**	**2**	**15**

二、鑽孔試驗項目

本工程主要試驗項目為土壤一般物理性試驗與力學試驗。土壤一般物理性質試驗包括顆粒分析、當地密度、天然含水量、阿太堡限度試及、比重試驗等，試驗樣品為半擾動土樣；土壤力學試驗為直接剪力試驗、三軸 CIU 試驗、三軸透水試驗、夯壓試驗等。詳細試驗結果另詳已提送之地質鑽探調查成果報告書。

三、基地地層分佈狀況及工程性質

根據現場地質鑽探及土壤試驗結果，本工程地層分佈情形與土壤特性說明如下，另本基地之地層剖面情形詳圖 4-2-2 所示。

(一)回填層

本層次分佈於地表至地表下 0.0~4.1 公尺左右，平均厚度為 0.9 公尺，主要由卵礫石、砂、磚塊、混凝土塊所組成。標準貫入 N 值為 4~>100，當標準貫入試驗打擊的位置於卵礫石及混凝土塊時，N 值會變得很大，故建議本層 SPT-N 值採用 22 為宜。由一般物理性質試驗數據結果得知本層濕土單位重為 1.62 t/m3；自然含水量介於 11.5~13.3%，平均值為 12.4%；孔隙比介於 0.82~0.85，平均值為 0.84。

(二)粉土質砂偶夾卵礫石

本層次分佈於地表下 0.0~4.1 公尺至地表下 0.0~10.2 公尺左右，平均厚度為 3.2 公尺，主要由粉土質砂所組成。標準貫入 N 值為 4~>100，當標準貫入試驗打擊的位置於卵礫石時，N 值會變得很大，故建議本層 SPT-N 值採用 10 為宜。由一般物理性質試驗數據結果得知本層濕土單位重介於 1.55~2.06 t/m3，平均值為 1.75 t/m3；自然含水量介於 5.1~24.2%，平均值為 13.0%；孔隙比介於 0.42~0.89，平均值為 0.72。由力學強度參數 φ 值建議為 31.9°，c 值建議為 0.0 kg/cm2。

(三)卵礫石夾灰棕色粉土質砂、細砂

本層次分佈於地表下 0.0~10.2 公尺至最大鑽探深度為止(地表下 20 公尺)，平均厚度大於 15.9 公尺，主要由卵礫石所組成。標準貫入 N 值為 10~>100，建議值為 50。由一般物理性質試驗數據結果得知本層濕土單位重介於 1.71~2.04 t/m3，平均值為 1.87t/m3；自然含水量介於 4.8~23.4%，平均值為 14.6%；孔隙比介於 0.49~0.91，平均值為 0.63。

綜合基地土層工程性質，經研判簡化後，得基地之簡化地層表，如表 4-2-2 所示。

表 4-2-2 建議簡化地層參數表

項目 / 分層	平均分佈深度	γ_t t/m^3	N 值 ($N_{平均}$)	Su (t/m^2)	c (t/m^2)	ϕ (deg.)
回填層	0.9	1.62	22	---	0.0*	33.6*
粉土質砂偶夾卵礫石	3.2	1.75	10	---	0.0*	31.9
卵礫石夾灰棕色粉土質砂、細砂	>15.9	1.87	50	---	0.0	>37*

註：*表經驗推估值。

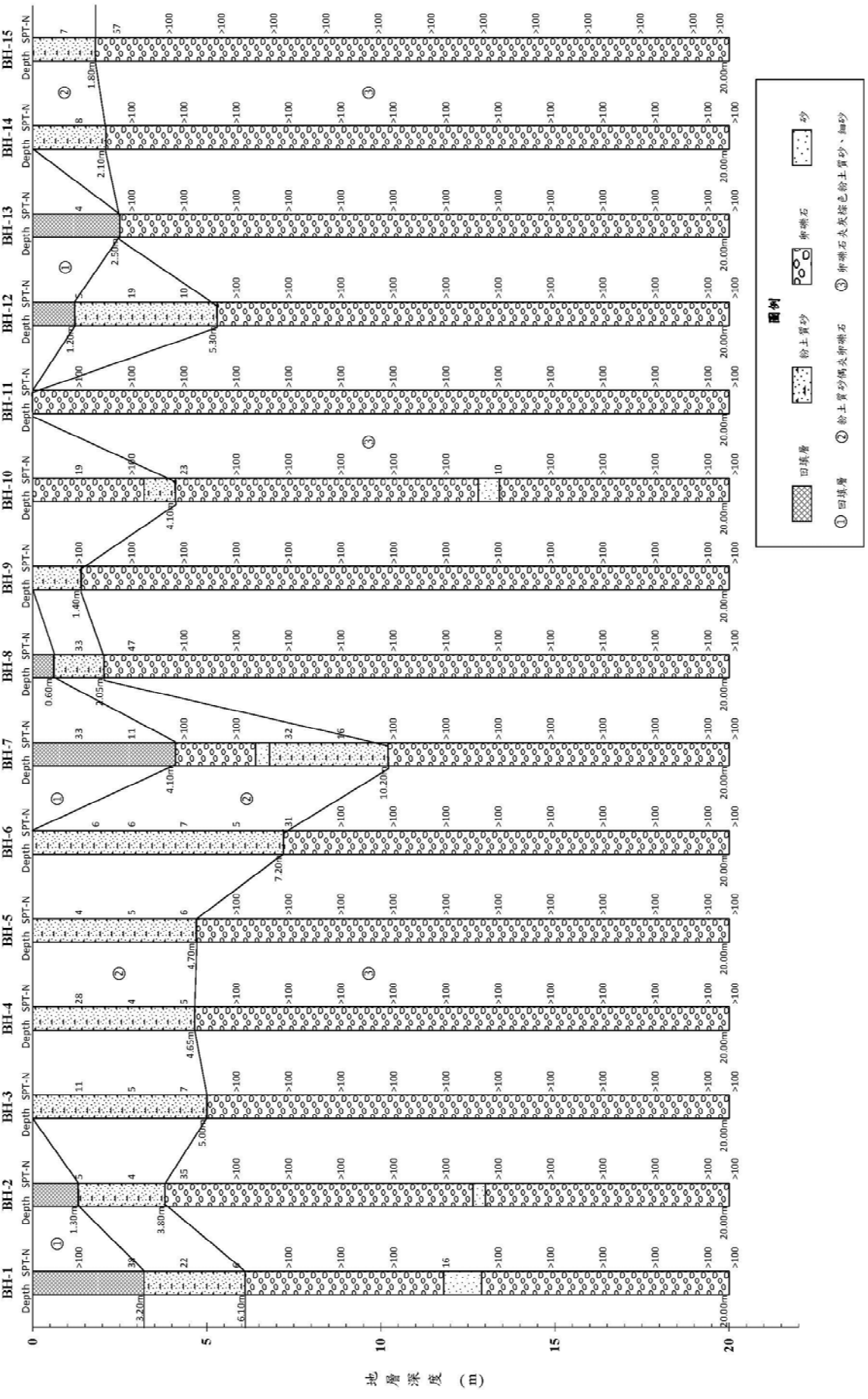


圖4-2-2 鑽孔地質剖面位置圖

四、地下水位分布

水為直接影響基礎工程之重要因素，本案各孔鑽探完成後即埋設地下水位觀測井並觀測其水位，觀測結果可知本基地地下水位在觀測期間約介於地表下2.1~5.7 公尺之間。各孔地下水位詳表 4-2-3 所示，鑽孔地下水位相對位置詳圖4-2-3 所示。。

本工程於復光橋至生活圈道路橋為河道截彎取直段，經調查其地下水位皆位於新建護岸基礎以上，後續需考量構造物地下水影響及施工期間抽擋排水。

表 4-2-3 地下水位一覽表

項目 / 孔號	鑽探深度 (M)	水位觀測日期 水位觀測深度 (M)	
BH-1	20	3 月 17 日	6 月 6 日
		地表下 5.68	地表下 5.70
BH-2	20	3 月 18 日	6 月 6 日
		地表下 5.48	地表下 5.57
BH-3	20	3 月 16 日	6 月 6 日
		地表下 4.36	地表下 4.25
BH-4	20	3 月 16 日	6 月 6 日
		地表下 4.60	地表下 2.98
BH-5	20	3 月 15 日	6 月 6 日
		地表下 3.60	地表下 3.40
BH-6	20	3 月 14 日	6 月 6 日
		地表下 5.00	地表下 4.85
BH-7	20	3 月 15 日	6 月 6 日
		地表下 5.90	地表下 4.02
BH-8	20	3 月 19 日	6 月 6 日
		地表下 2.75	地表下 2.82
BH-9	20	3 月 20 日	6 月 6 日
		地表下 2.18	地表下 2.09
BH-10	20	3 月 20 日	6 月 6 日
		地表下 2.18	地表下 1.98
BH-11	20	3 月 21 日	6 月 6 日
		地表下 3.30	地表下 1.28
BH-12	20	3 月 26 日	6 月 6 日
		地表下 5.70	地表下 4.22
BH-13	20	3 月 23 日	6 月 6 日
		地表下 2.30	地表下 2.48
BH-14	20	3 月 23 日	6 月 6 日
		地表下 4.80	地表下 2.81
BH-15	20	3 月 22 日	6 月 6 日
		地表下 3.30	地表下 3.12

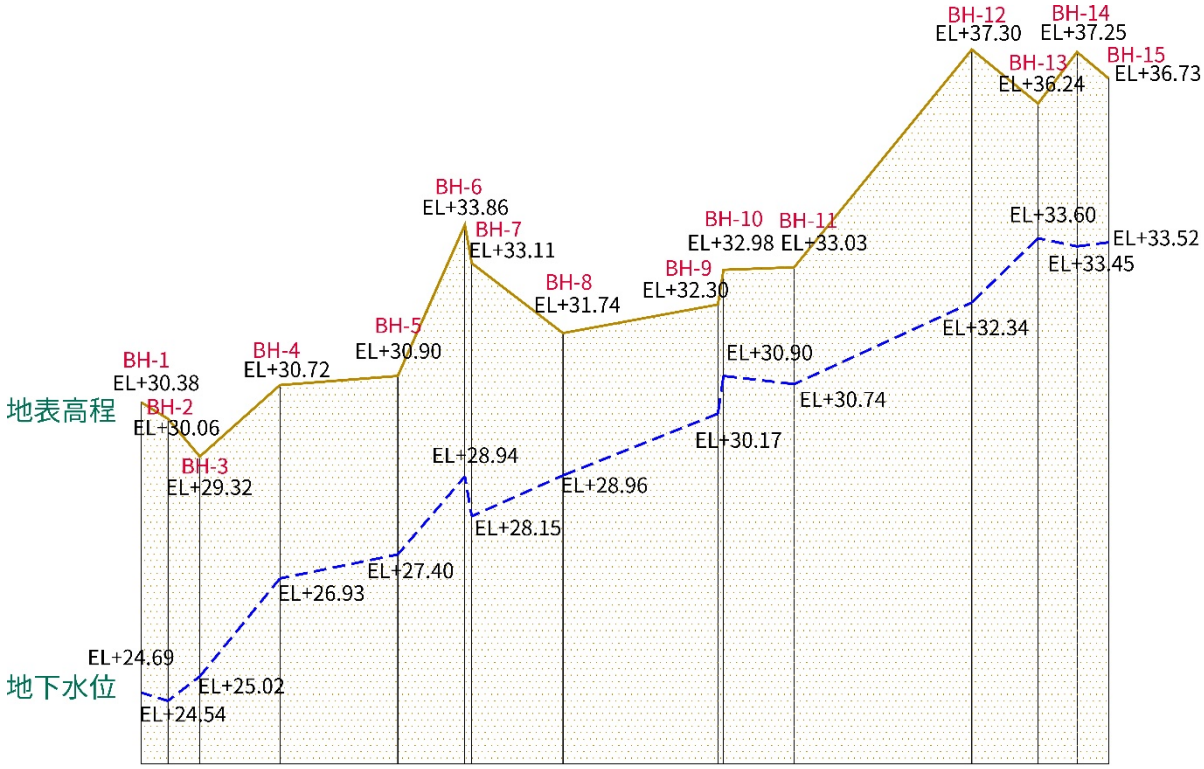


圖4-2-3 鑽探地下水位相對位置圖

五、土壤液化評估:

由鑽探結果得知本案基地之地層主要為緊密堅硬之卵礫石層，故本案基地應無土壤液化之虞。

另中央地質調查所公告資料，計畫範圍屬臺中市大里區及烏日區，為土壤液化低潛勢區，詳圖 4-2-4 所示。

資料來源：經濟部中央地質調查所

圖4-2-4 計畫區土壤液化潛勢調查圖

4-3 粒徑分析

一、採樣位置與採樣方式

(一)採樣位置選定

本工程採樣工作主要為了解工區開挖土方之粒徑組成，以作為後續有價料估算及基礎沖刷深度計算之依據。考量施工區域特性及另案工程(綠川匯流口至萬安橋)已於萬安橋下游進行採樣工作，故以河道截彎取直段起點處(復光橋上游)為代表，並參考地質鑽探成果基地地層剖面圖，選取 BH3 點附近作為代表試驗坑。

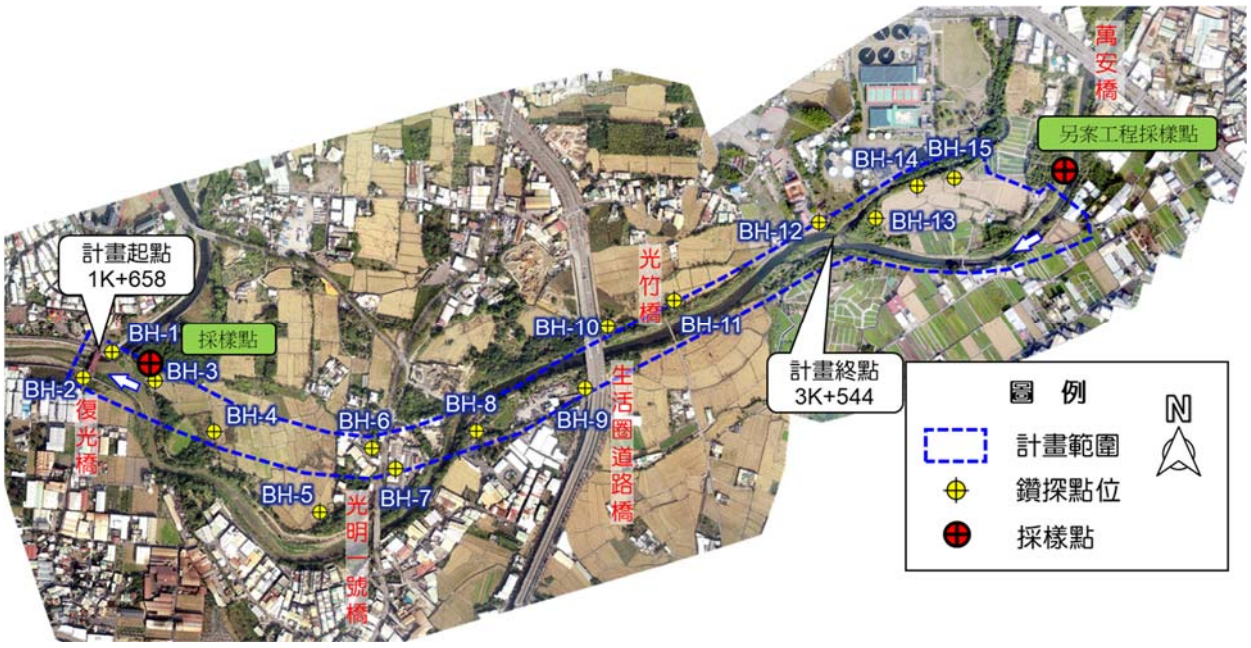


圖4-3-1 採樣孔位置圖

(二)採樣方式選取

目前國內河床質採樣大略分兩種，體積法採樣與表面積法採樣，依經濟部水利署水利規劃試驗所—河床質調查作業參考手冊內提到，表面積採樣不適於植生茂密、或有明顯積砂的灘地表面，僅能得知表面積粒徑分佈，但由於本計畫表土有明顯回填層不適宜網格取樣，會影響試驗真實結果。體積法可獲得材料較完整之粒徑分佈狀況，為獲得材料垂直向資訊的唯一調查方式，試驗程序不易受到人為因素影響等。就上述等原因，本次選取體積採樣法作為本次採樣方法式。

(三)體積法採樣與分析

參考經濟部水利署水利規劃試驗所—河床質調查作業參考手冊，搭配實際現現況修正作為採樣程序說明：

1.體積法採樣作業程序如下：

(1)設備：2″ 、1 1/2″ 、3/4″ 、3/8″ 標準篩、捲尺、100公斤彈簧秤、帆布(大小應足以置放材料與進行篩分析)、砂鈀、畚箕、工作手套、採樣記錄表、筆、照相機、普利桶、GPS。

(2)人員：3~4 人一組。

(3)選定採樣位置，進行放樣，以噴漆或其他方式標示採樣範圍。

(4)決定表層深度：依據鑽探報告及現場實際現況決定。

(5)以 GPS 量測座標，記錄於現場記錄表上。

(6)以人工挖掘方式進行土樣顆粒採樣。

(7)採集到的樣品於現地採用 2″ 、1 1/2″ 、3/4″ 、3/8″ 、#4號篩進行現地篩分析試驗。
(8)停留於2″ 以捲尺量測長短軸方式及秤重加以記錄。
(9)量測各級顆粒重量。
(10)將通過#4號篩樣品秤重記錄後，以四分法取代表性樣品(約2～3公斤重)進行室內篩分析試驗。
(11)進行底層樣品人工採樣，重複步驟 7 至步驟10。
(12)本次原則上以一立方公尺之採樣坑(長、寬、高為一公尺)，主要因實際現地考量決定開採之大小及深度，以人工式挖掘。野外採樣篩分析過程列如圖4-3-2～圖4-3-4。

圖4-3-2 野外採樣篩分析試驗過程

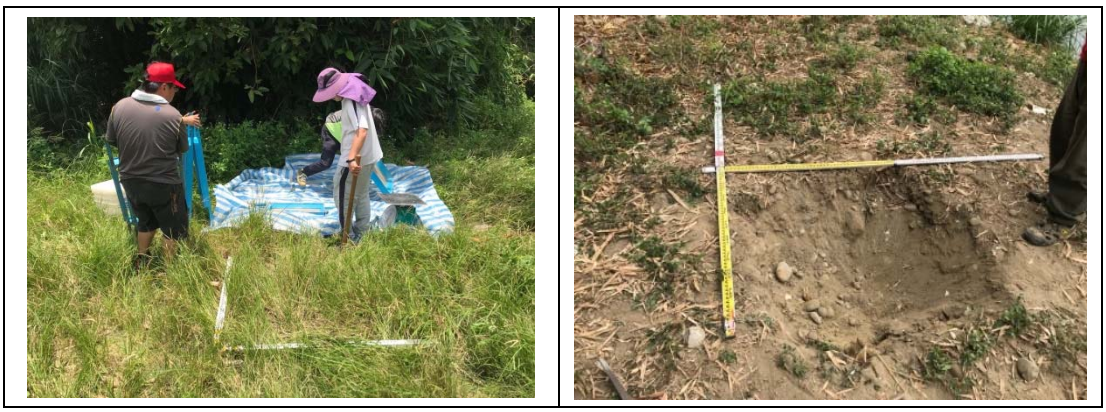


圖4-3-3 野外各採樣點範圍大小

圖4-3-4 野外各採樣點深度

2.室內篩分析作業程序如下：

體積法採樣所得材料於現地篩分析後所得細料，分層以四分法取代表性樣品於室內進行篩分析工作。

體積法採樣所得材料於現場進行篩分析，通過 3/8″ 篩之細顆粒材料以四分法原則收集具代表性之樣品(約 2～3 公斤重)，帶回進行室內篩分析試驗，步驟如下：

(1)將細粒料分散置入烘箱烘乾 24 小時(105℃)。

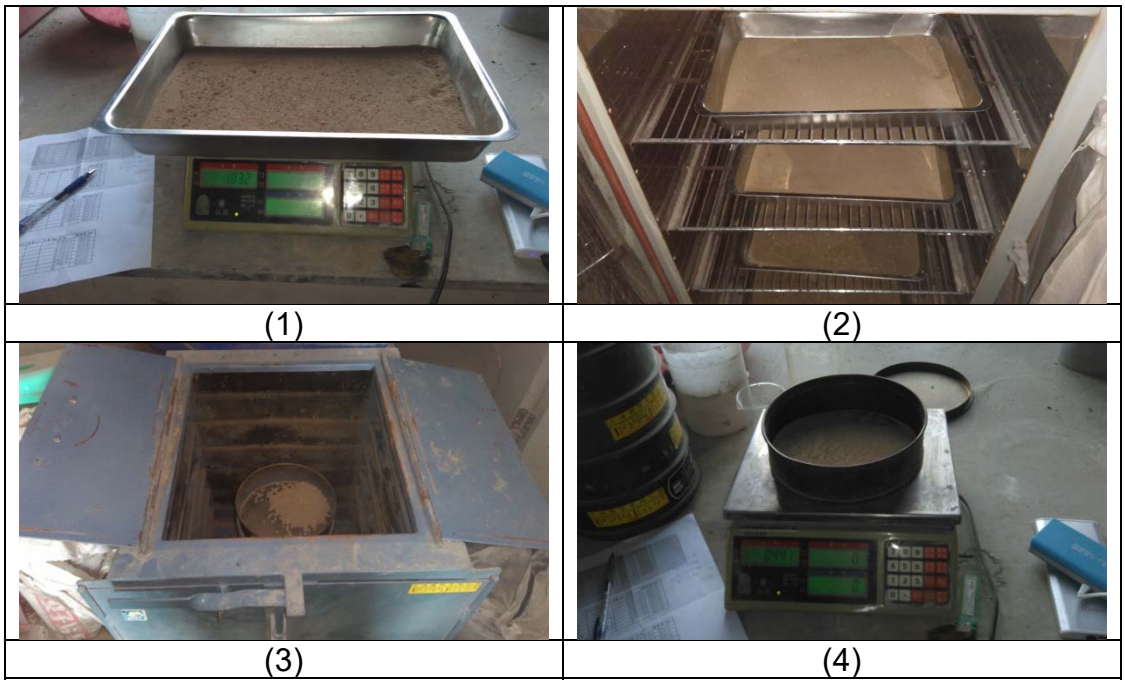
(2)採用#4、#8、#16、#30、#50、#100、#200、底盤進行篩分析。

(3)將每一個空篩秤重記錄。

(4)組合所有空篩，將細粒料倒入#4 號篩，蓋好後置入搖篩機搖篩至少 20 分鐘。

(5)將每一篩號分開秤重記錄，與空篩之差值即為停留於該篩耗上之材料重。

(6)依照與現場細料總重為比例，換算回原始細料重量後，併入現場篩分析資料進行粒徑分析。室內篩分析過程列如圖 4-3-5。



(1)　(2)　(3)　(4)

圖4-3-5 室內篩分析試驗過程

二、顆粒累積曲線分佈成果繪製

依據篩分析結果，計算累積停留百分率或通過百分率繪製於半對數座標上，橫坐標採用對數格以表示粒徑(公厘)，縱坐標為普通格以表示通過百分數，點繪各種粒徑之通過百分數於圖內，再以光滑曲線連接(或以兩點之平均值連接)至最大石徑點，即為顆粒級配累積曲線如圖 4-3-6。

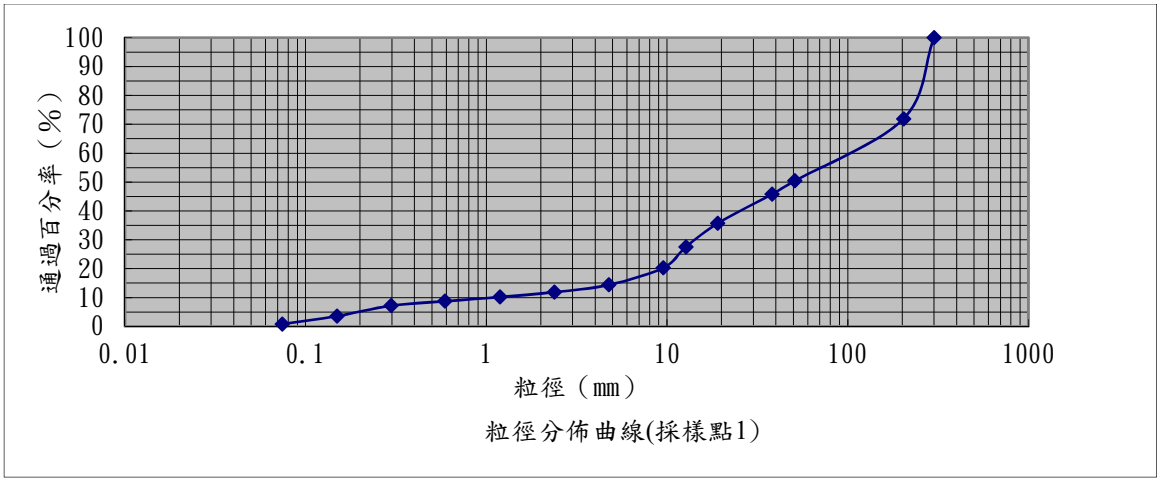


圖4-3-6 土樣顆粒累積曲線圖

三、平均粒徑(Dm)

由各採樣孔計出之各別停留百分率與粒徑別求得。

(一)平均粒徑之計算

Dm=(Σdx△P) / 100

Dm=平均粒徑

d=各篩號間平均粒徑(相鄰兩個篩號粒徑相乘再開平方得之)

△P=各篩號停留百分率(%)

(二)代表粒徑

為配合工程上之需要，由各採樣坑之粒徑累積曲線直接讀出各種代表粒徑 d_{20}、d_{35}、d_{50}、d_{65}、d_{70}、d_{90} 等之代表粒徑，並列出平均粒徑、最大石徑及砂質含量等，俾供應用，平均粒徑及代表粒徑分析成果列如表 4-3-1。

表 4-3-1 土樣平均粒徑及代表粒徑分析成果表(挖方土樣估算)

採樣編號	位置	Dm (mm)	代表粒徑(mm)						Dmax (cm)	砂質含量 % (4.76 mm 以下)
			d_{20}	d_{35}	d_{50}	d_{65}	d_{75}	d_{90}		
1	(202817,2666518)	73.87	9.40	17.81	49.74	154.50	225.44	265.59	30	14.39

四、粒徑分析結果

依現地採樣結果得知重量百分比得知，以供續卵礫石供應量推估參考，而粒徑礫石及粉土含量百分比(#4 號標準號篩 4.76mm 分界)如下表 4-3-2 及表 4-3-3。

表 4-3-2 卵礫石 20cm 以上含量百分比

採樣編號	礫石含量 % (4.76 mm 以上)	砂質含量 % (4.76 mm~0.075mm)	粉、黏土質含量 % (0.075 mm 以下)
2	85.61	13.60	0.79

表 4-3-3 土樣粒徑分布重量百分比

土樣重量百分比(M^3)	
採樣編號	礫石含量 %(200 mm 以上)
2	28.14

4-4 管線調查

本計畫範圍為旱溪排水復光橋至綠川匯流口河段，大部分民生管線沿既有南北向道路及巷弄佈設，現況除部分鄰近道路之住宅及工廠外(光明路兩側)，大多為農地使用，惟本工程復光橋至生活圈道路橋(環中路橋)渠段為河道截彎取直段，既有之管線分布位置對後續施工有相當之影響，故本工程初步蒐集規劃路線管線資料，相關管線單位包括中華電信股份有限公司、台灣電力股份有限公司、台灣自來水股份有限公司、欣林天然氣股份有限公司等，管線權屬單位整理如表4-4-1所示，管線分佈情況如圖4-4-1~4-4-5所示。

初步套繪各管線單位所提供之資料，以比對可能影響施工之管線，妥善研擬配合施工之方案。後續配合召開管線協調會議，除確認各管線實際位置，亦提供一平台協商管線遷移時程，減少後續工程施工之管遷問題。未來實際施工時，亦建議於施工前先辦理管線試挖。本工程相關管線調查結果說明如下：

一、既設民生管線

既設管線包括電信、電力、自來水及天然氣管，依據計畫區管線資料套繪，主要附掛於旱溪排水跨渠構造物處，如復光橋、光明路(光明一號橋)及生活圈道路橋(環中路橋)處，配合本案截彎取直河段主要管線影響範圍為光明路範圍，其電力、電信、自來水及天然氣管後續皆應配合施工遷移，建議可協調附掛於另案新建橋梁處(新建光明路橋)。復光橋及生活圈道路橋管線皆不影響本計畫工程，管線平面分布詳圖 4-4-1~4-4-5。

二、規劃雨水下水道

本工程河道截彎取直段，部分橫越烏日都市計畫中已規劃未施設之雨水下水道 J 幹線、K 幹線及 M 幹線，依管線套繪結果，規劃雨水下水道出口皆位於都市計畫及治理計畫改建橋梁範圍，建議臺中市政府配合另案橋梁工程設置，另初步瞭解已配合臺中市政府「烏日前竹地區區段徵收工程」變更相關設計。

表 4-4-1 工區範圍既有管線權屬單位表

既有管線權屬單位		聯絡電話
1	台灣電力股份有限公司台中區營業處	(04)2224-5131
2	中華電信股份有限公司 臺灣南區電信分公司臺中營運處	(04)2344-7380
3	臺灣自來水股份有限公司 第四區管理處烏日營運所	(04)2338-1614
4	欣林天然氣股份有限公司	(04)2493-4136
相關管線權屬單位		聯絡電話
1	臺中市政府水利局	(04)22289111#53178

資料來源：本計畫整理

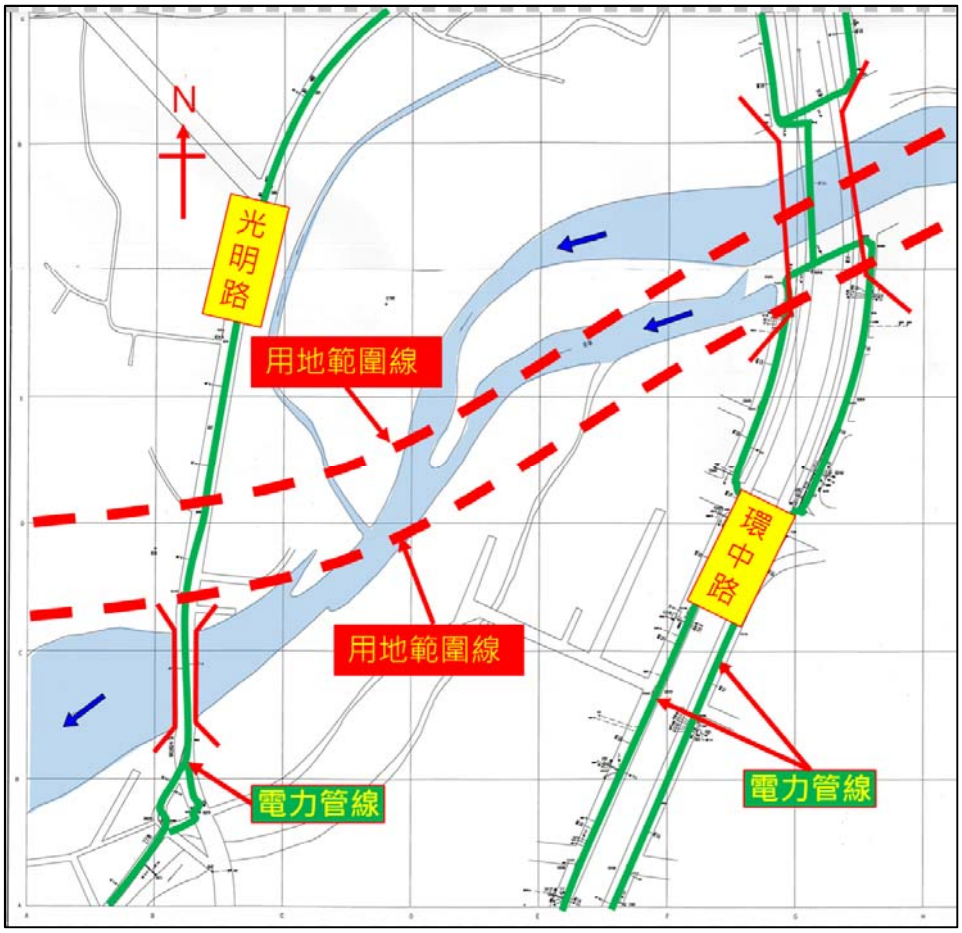


圖4-4-1 工區電力管線影響分布圖

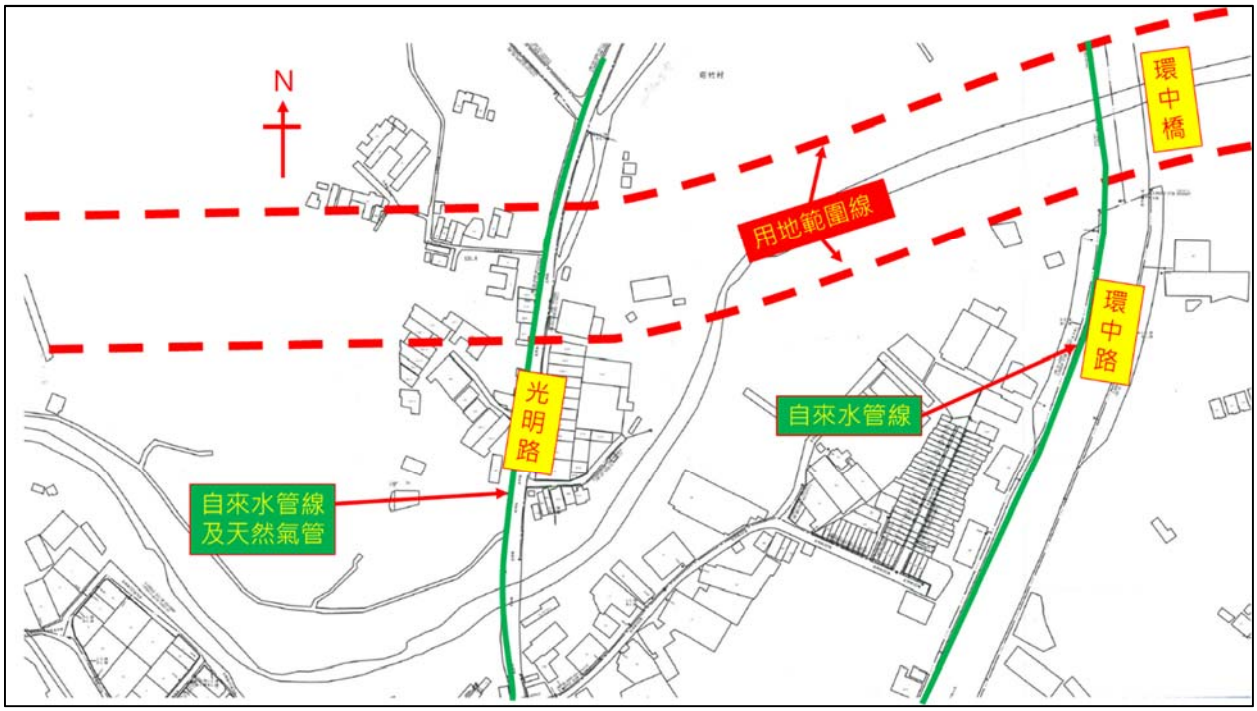


圖4-4-2 工區自來水及天然氣管線影響分布圖

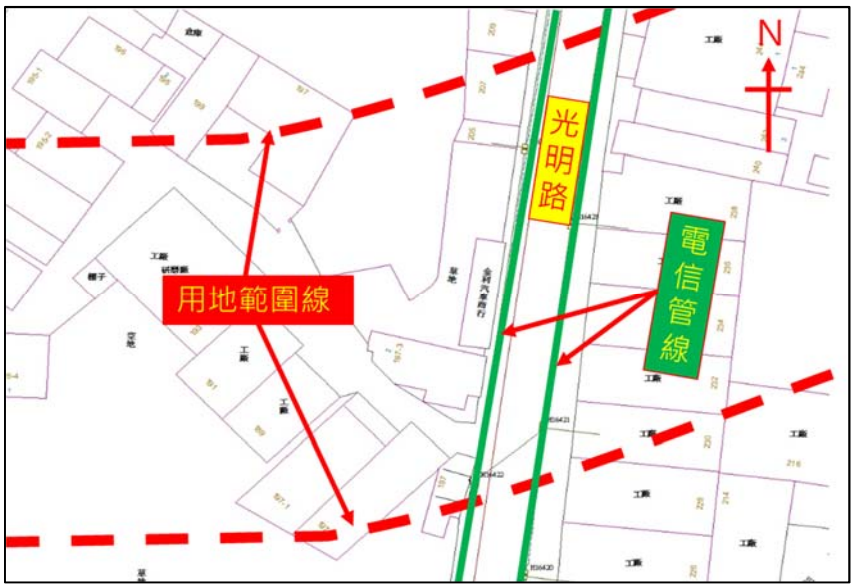


圖4-4-3 工區電信管線影響分布圖

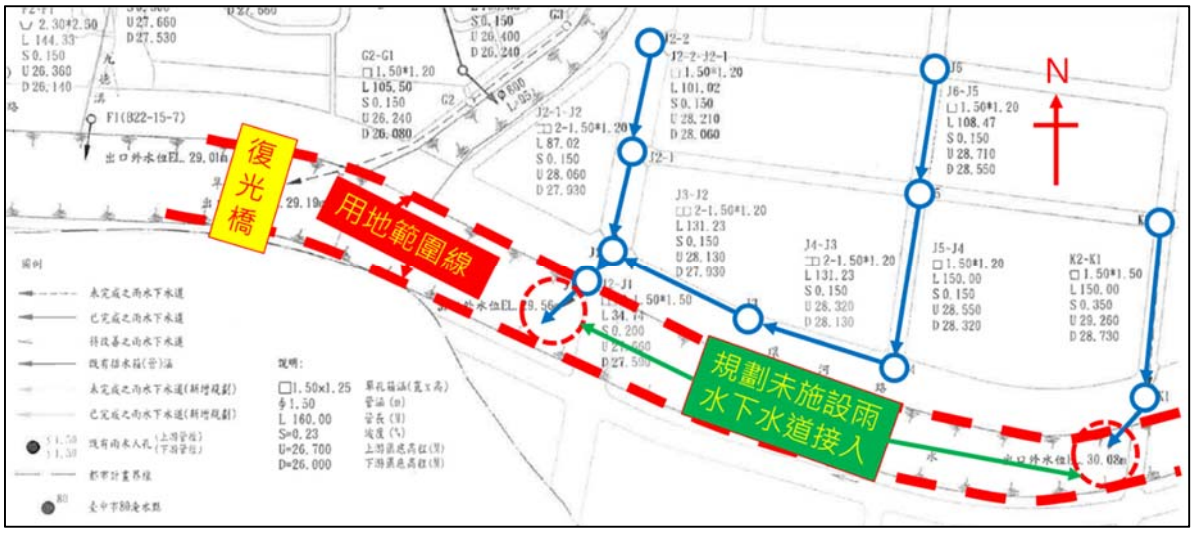


圖4-4-4 工區規劃雨水下水道分布圖(1/2)

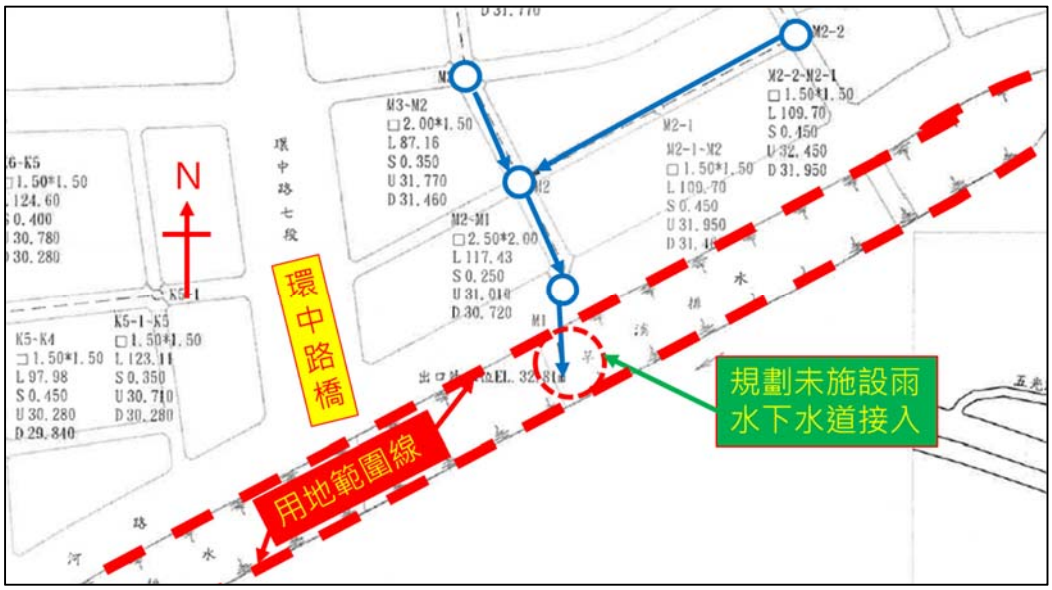


圖4-4-5 工區規劃雨水下水道分布圖(2/2)

第五章　淹水災害調查及現況水理分析

5-1 以往淹水災害

蒐集及現地訪查淹水資料統計如表5-1-1及圖5-1-1所示。淹水原因分析主要為日暴雨量太大、受大里溪外水頂托、排水路通洪斷面及岸高不足、支流匯流處斷面不足等影響，民國99～103年，經濟部水利署第三河川局已陸續辦理復光橋以下及中投公路橋～國光橋渠段治理工程，現況堤岸計畫堤頂高均可滿足25年重現期距洪水位，已有效改善旱溪排水周邊淹水狀況。茲將以往災害原因分述如下：

一、日暴雨量太大，且降雨集中，導致洪水量過大，通洪斷面不足，造成淹水災害。

二、受大里溪外水頂托：旱溪排水與大里溪匯流處，排水路出口受大里溪洪水迴水影響及排水路本身水位高漲，造成溢堤。然現況排水路出口至復光橋渠段已完成整治，滿足大里溪 Q100 計畫洪水位不倒灌溢堤。另五光排水路出口易受旱溪排水外水頂托造成局部低窪地區淹水，與旱溪排水匯流處現已設置自動閘門防止外水倒灌。

三、排水路通洪斷面及岸高不足：下游渠段通水能力不足(未達 10 年)，如旱溪排水與柳川匯流前、光明 1 號橋上游兩岸、與綠川匯流前、鳥竹圍公園渠段、吉善路上下游渠段，堤岸高度不足，造成排水路左岸住家、商店及工廠淹水。

四、支流匯流量過大，導致主流水位回堵溢淹：旱溪排水部分渠段防洪構造物未施設完備且渠道斷面通洪能力不足，與原綠川排水匯流處因排洪不及，造成萬安橋下游溢淹兩岸。

表 5-1-1 旱溪排水歷年淹水事件統計表

事件		降雨量(mm)	重現期距(年)	淹水範圍
民國 93 年 07 月	敏督利颱風	527.7	>100	起點～萬安橋下游、樹王橋～積善橋上游、鷺村橋～日新橋、吉善路便橋～權責終點
民國 97 年 07 月	卡玫基颱風	608.0	>100	
民國 98 年 08 月	莫拉克颱風	515.5	>100	
民國 100 年 07 月	蘇拉颱風	466.6	約 100	萬安橋～綠川匯流處 吉善路便橋～權責終點
民國 102 年 07 月	蘇力颱風	867.0	>100	
民國 102 年 08 月	潭美颱風	198.4	5～10	

資料來源：本計畫整理

資料來源：本計畫整理

圖5-1-1 旱溪排水以往淹水區域範圍圖

5-2 現況水理分析

5-2-1 水理檢討模式

為瞭解現況排水路之通洪能力，本計畫依據水理起算要素、斷面曼寧糙度係數及各渠段流量分配情形，配合排水路斷面測量資料，採用美國陸軍工程師團水文工程中心(Hydrologic Engineering Center,U.S. Army Corps of Engineers)所發展計算水面剖線之數值模式 HEC-RAS 模式，模擬現況水道之水位、流速等水理因子，並與水路兩岸現有標高比較，作為未來斷面分析及工程佈置之依據。茲將本案現況水理分析相關參數概述如下：

一、 起算水位：依據「中央管區域排水-旱溪排水系統規劃檢討報告(108)」，採用「台中地區旱溪排水治理計畫」(95)原公告之起算水位，10 年與 25 重現期距起算水位分別採用 EL.+27.11 m 與 EL.+28.10m，詳表 5-2-1。

表 5-2-1 旱溪排水出口起算水位一覽表

來源	不同重現期距洪水位(m)								備註
	1.11	2	5	10	20	25	50	100	
大里溪水系治理基本計畫(78)	-	-	-	27.11	-	-	-	29.69	大里溪斷面 3
台中地區旱溪排水治理計畫(95)	24.6	25.30	26.40	27.11	27.72	28.10	29.05	29.69	大里溪斷面 3 (原公告)
大里溪水系治理規劃檢討報告(98)	-	23.86	25.44	26.29	26.98	27.23	28.29	28.90	大里溪斷面 2-1 (未公告)
旱溪排水正常水位	-	23.36	24.05	24.44	24.80	24.90	25.23	25.56	本次旱溪排水測量斷面

資料來源：「中央管區域排水-旱溪排水系統規劃檢討報告(108)」

二、排水路糙度係數(n)：參考原公告規劃成果以及考慮現況渠道情況，渠道曼寧糙度係數採 0.04。

三、斷面資料：本計畫範圍為復光橋至綠川匯流口，包含復光橋至光竹橋截彎取直河段、及光竹橋至綠川匯流口既有河道改善段，故工區範圍外-復光橋至光竹橋舊有河道(斷面 8~18-1)，採用 103 年之河道斷面測量成果，光竹橋至綠川匯流口既有河道改善(斷面 19~25-1)則採用本次測量成果進行分析。

5-2-2 現況排水路通洪能力檢討

利用 HEC-RAS 配合民國 103 年及本案 108 年之河道斷面測量成果進行水理分析(表 5-2-2)可知，復光橋(SEC.8)～綠川匯流口(SEC.20-2)渠段，現況多可滿足 10 年重現期保護標準，但復光橋(SEC.8)～光竹橋(SEC.18)渠段因屬烏日都市計畫之前竹地區截彎取直段，故後續仍需參照治理計畫進行渠道改道新建工程。另外，SEC.20-2～21 渠段現況右岸岸高不足問題，目前本公司正另案辦理「旱溪排水(綠川匯流口至萬安橋)治理工程」設計工作整治。

表 5-2-2 計畫區現況排水路水理成果表(1/2)

斷面編號	現況谿線高(EL.m)	洪水位(Q_{10})(EL.m)	能量坡度(m/m)	流速(m/s)	通水面積(m2)	水面寬(m)	福祿數	左岸高(EL.m)	右岸高(EL.m)	各重現期距洪水位(EL.m)							通洪能力檢討		備註
										Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{25}	Q_{50}	Q_{100}	左岸	右岸	
8	22.99	28.76	0.000914	2.15	241.36	57.31	0.31	31.10	31.08	27.67	28.34	28.76	29.16	29.38	30.01	30.53	Q100	Q100	復光橋
8-1	23.14	28.77	0.000935	2.14	238.95	57.85	0.31	31.10	31.07	27.68	28.35	28.77	29.17	29.38	30.01	30.54	Q100	Q100	
8-2	23.02	29.02	0.000121	0.76	344.09	89.99	0.11	31.02	29.05	27.92	28.61	29.02	29.41	29.61	30.21	30.71	Q100	Q10	
9	23.44	29.03	0.000516	1.51	189.05	51.24	0.23	30.60	29.43	27.94	28.62	29.03	29.42	29.62	30.22	30.72	Q50	Q20	
10	22.84	29.08	0.000892	2.13	139.60	36.27	0.30	30.48	30.01	28.02	28.69	29.08	29.46	29.66	30.24	30.73	Q50	Q25	
10-1	23.74	29.11	0.001165	2.32	133.34	43.65	0.35	30.58	30.59	28.04	28.71	29.11	29.48	29.68	30.27	30.75	Q50	Q50	
11	24.80	29.46	0.001615	2.11	128.91	46.02	0.38	32.65	31.82	28.55	29.13	29.46	29.79	29.95	30.46	30.91	Q100	Q100	
12	25.90	29.79	0.002866	2.52	113.09	53.27	0.50	30.91	33.14	29.06	29.51	29.79	30.06	30.19	30.63	31.04	Q50	Q100	
13	27.45	30.23	0.002841	2.31	115.81	52.84	0.49	34.56	34.52	29.67	30.04	30.23	30.43	30.51	30.85	31.21	Q100	Q100	光明一號橋
13-1	27.41	30.39	0.005214	3.00	88.16	41.33	0.65	34.54	34.52	29.84	30.21	30.39	30.55	30.61	30.89	31.23	Q100	Q100	
14	26.67	30.69	0.004032	3.47	81.57	29.87	0.60	32.65	32.65	30.19	30.53	30.69	30.83	30.87	31.07	31.33	Q100	Q100	
15	27.03	31.25	0.003352	3.54	86.83	31.20	0.57	33.22	33.30	30.64	31.05	31.25	31.42	31.46	31.63	31.82	Q100	Q100	
15-1	26.51	31.69	0.002291	3.06	110.21	52.63	0.47	34.10	33.66	30.95	31.44	31.69	31.90	31.95	32.14	32.34	Q100	Q100	
16	27.66	31.99	0.001942	2.73	108.08	38.41	0.43	33.74	34.24	31.33	31.79	31.99	32.16	32.20	32.37	32.53	Q100	Q100	
17	28.75	32.42	0.003123	2.91	98.63	38.85	0.53	34.22	33.76	31.75	32.21	32.42	32.59	32.63	32.79	32.95	Q100	Q100	生活圈道路橋
17-1	29.44	32.69	0.004206	3.37	85.68	35.49	0.62	34.10	34.13	32.08	32.49	32.69	32.85	32.89	33.03	33.17	Q100	Q100	
18	29.48	33.37	0.002176	2.65	111.00	48.88	0.46	35.85	35.64	32.73	33.16	33.37	33.54	33.58	33.73	33.87	Q100	Q100	光竹橋
18-1	29.91	33.44	0.002124	2.56	116.87	48.22	0.45	35.73	35.65	32.77	33.22	33.44	33.62	33.66	33.81	33.95	Q100	Q100	

前竹地區截彎取直段

表 5-2-2 計畫區現況排水路水理成果表(2/2)

斷面編號	現況縐線高 (EL.m)	洪水位 (Q_{10}) (EL.m)	能量坡度 (m/m)	流速 (m/s)	通水面積 (m2)	水面寬 (m)	福祿數	左岸高 (EL.m)	右岸高 (EL.m)	各重現期距洪水位(EL.m)							通洪能力檢討		備註	
										Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{25}	Q_{50}	Q_{100}	左岸	右岸		
19	30.52	34.04	0.004084	3.23	98.53	54.66	0.60	35.87	35.60	33.45	33.84	34.04	34.20	34.23	34.37	34.50	Q100	Q100		
19-1	30.24	34.29	0.003512	2.89	106.47	57.69	0.55	35.85	35.68	33.79	34.12	34.29	34.43	34.47	34.59	34.71	Q100	Q100		
19-2	31.63	34.70	0.003190	2.30	124.25	73.44	0.50	37.00	36.91	34.22	34.54	34.70	34.84	34.87	34.99	35.10	Q100	Q100		
20	32.23	34.89	0.002552	1.96	122.62	77.35	0.45	37.33	37.24	34.43	34.74	34.89	35.02	35.04	35.16	35.28	Q100	Q100		
20-1	32.00	34.92	0.005312	2.69	95.36	70.43	0.64	37.66	37.27	34.47	34.77	34.92	35.05	35.08	35.19	35.30	Q100	Q100	下橋子頭排水匯流口	
20-2	32.75	35.20	0.009110	3.80	70.34	48.77	0.85	37.60	34.66	34.78	35.07	35.20	35.31	35.34	35.44	35.53	Q100	<Q2	綠川排水匯流口	↑滯洪池↓
21	32.78	36.06	0.007273	4.33	62.18	40.20	0.81	38.03	35.87	35.67	35.96	36.06	36.15	36.27	36.36	36.43	Q100	Q2		
22	33.34	37.58	0.002590	2.43	101.51	45.31	0.47	39.31	38.99	36.85	37.35	37.58	37.75	37.78	37.89	37.97	Q100	Q100		
23	34.25	37.97	0.002693	2.51	96.88	39.38	0.48	39.87	41.18	37.32	37.76	37.97	38.13	38.17	38.27	38.35	Q100	Q100		
24	34.79	38.31	0.003079	2.81	96.91	50.29	0.52	40.93	41.38	37.68	38.11	38.31	38.47	38.52	38.64	38.72	Q100	Q100		
25	35.62	38.89	0.001366	1.91	121.21	40.84	0.35	41.66	41.97	38.29	38.71	38.89	39.04	39.09	39.20	39.28	Q100	Q100	萬安橋	
25-1	35.15	38.98	0.000927	1.70	136.62	41.19	0.30	41.66	41.82	38.36	38.79	38.98	39.13	39.19	39.30	39.38	Q100	Q100		

第六章　基本設計方案

6-1 設計原則

本案配合都市計畫著重於環境美化且需兼具環境景觀及休閒遊憩功能，並配合周遭歷史、文化、風土及社會環境達成計畫目標，基本設計原則之擬定，係依據計畫區工址定性及定量基本資料綜合研判河性，考量兼具防洪、生態及休閒功能，設計原則建議如下：

(一)本計畫護岸保護標準以 10 年重現期距洪水位加 0.5 公尺出水高、25 年重現期距洪水位不溢堤為原則，光明橋下游(2K+355)受大里溪 100 年洪水位迴溢影響，故採大里溪匯流出口堤防頂高(EL.31.05m)，並參考兩岸地盤高予以調整使其平順，以大於(或等於)計畫堤頂高為原則，渠底則依治理計畫布設。

(二)護岸依新闢渠道、流量及流速大小採用適當的工法：

1.考量截彎取直新闢渠道，Q10 洪水位以下採強度較高之護岸(護坡)型式，出水高部分可為柔性之緩草坡型式，並於兩岸堤頂處設置維修(巡防)通道。

2.渠底部分，因應新闢渠道特性建議於截彎取直段間距每 50m 施設平床式帶工加強穩定性。

(三)渠底及河岸周邊可改善及營造更多樣的生物棲地，提供多樣的物種生存，並有效提高本基地的物種歧異度與數量。渠底部分除平床式帶工外，另外亦以低水蜿蜒流路，營造造多樣流況，改善渠道單調攤平河況。

(四)本工區緊鄰「臺中市烏日前竹地區徵收工程」，右岸緊鄰 40m 寬、左岸復光橋至生活圈道路橋(環中路橋)下游緊鄰 8m 寬都市計畫道路，初步瞭解兩岸計畫道路高程與護岸設計堤頂高落差約-0.9~2.4m，考量本案用地範圍至治理計畫線範圍用地較為狹隘，建議協調「臺中市烏日前竹地區徵收工程」配合本案順皆設計堤高。

(五)針對現況排水系統之改變，未來雨水下水道系統等將一併考量其銜接面，協調「臺中市烏日前竹地區徵收工程」於其出口處設置流入工。五光排水因應旱溪排水改道則需協調臺中市政府「臺中市烏日前竹地區區段徵收工程」配合維持排水出口順暢。

(六)本工程配合治理計畫進行河道截彎取直及治理改善，臺中市政府權責單位配合都市計畫進行三座橋梁改建(復光橋上游、光明路橋及光竹橋)，本案經初步協商結果將預留橋梁範圍上、下游各約 15~20m 範圍，以利橋梁工程銜接施設。

(七)排水路之帶狀動線，原則上以兩岸都市計畫道路為主，本工程堤頂空間預留 2.0M 寬維修通道。

(八)河道段僅保留位於堤頂之既有喬木，其餘位於河道之喬木全數區內移植。滯洪池喬木位於滯洪範圍內之喬木全數區內移植，位於池頂之喬木現地保留，若栽植過密則適當移植。其餘外來入侵種(銀合歡、小花蔓澤蘭等)則全數清除。

6-2 整體發展構想

旱溪因平日水量不多，在乾季時常呈乾涸狀態，故因此得名。旱溪排水原為旱溪的下游河道，因旱溪於台中市東區東信里、東門里之間人工改道注入大里溪而形成，其流量及長度均已大幅減少。故針對本案旱溪排水之水源存在亦更顯珍貴，並與周邊生態、生活、生產，多年來與在地居民共生共存，與生活密切且息息相關，未來希望經整體環境營造後，旱溪排水繼續共同與居民譜寫出屬於旱溪排水在地美麗的水故事，旱溪排水自光竹橋下游開始截彎取直至復光橋，原河道將填平為住宅區(前竹區段徵收)，故整體發展構想提出藉由本計畫營造旱溪排水川流不息。

圖6-2-1 整體發展構想說明圖

6-3 分區發展構想

依照環境特色分為兩大分區，說明如下：

(一)復光橋至綠川匯流口

1.分區及用地：河道用地、綠地用地、特定農業區(非都)。
2.說明：左岸(烏日區五光里)、右岸(烏日區前竹里)，全段包括截彎取直段(河溪生態需重新營造)及原溪流(其生態豐富，需妥善保留及營造棲息空間)。
3.手法：休憩空間營造、綠帶營造、水環境空間。
4.環境營造重點：複層植栽綠美化、維修通道留設及配置、休憩空間營造、停等空間創造、都市計畫道路動線串接。

(二)滯洪池

1.分區及用地：一般農業區(非都)。
2.說明：大里區樹王里特色為涼傘樹(茄苳樹)及陣頭文化。
3.手法：在地元素特色、休憩空間營造、導入低強度遊憩活動、水環境教育解說、結合鄰近綠地及水岸空間。
4.環境營造重點：本區土地使用屬於較為鄉村、農業之發展，鄰近空間多為農田及樹林，故整體發展，結合在地資源特色與森林，做為整體之遊憩特色廊道，搭配水資源解說教育。依照空間條件盡量保留既有樹林或移植，減少對當地生態之衝擊。搭配在地特色大樹(茄苳樹)作為意象設施之主題，並採減量設計為原則。

6-4 護岸型式方案研擬

本案排水路整治策略依前述設計原則可依流速、保全對象等制定不同型式，本工區適用護岸型式比較如表6-4-1，分別說明如下：

一、混凝土護岸

此方案以安全防護為主要考量，能避免沖刷破壞確保水工構造物安全。此型式施工快速、易於維護、適用高流速、保護性較佳適用新闢渠道，惟景觀視覺較差。

二、生態槽護岸

此方案以環境景觀為主要考量，可於洪水位以下採用預鑄生態槽護岸內填現地卵石，具環境保育功能且景觀視覺較佳；生態槽側孔及內填塊石之孔隙，可提供動、植物絕佳之棲息空間，惟此型式後續仍需維護，且較不適用於新闢渠道處。

三、乾砌石護岸

此方案亦以生態環境為主要考量，護岸結構採用乾砌石護岸，加強保護強度並減少構造物規模，營造多孔隙生態環境。此型式適用於現地有大塊石之渠道，可就地取材，節能減碳、景觀視覺佳，惟本工區底層雖為卵礫石層，但粒徑偏小，且此型式後續維護費較高，較不適用新闢渠道河段。

四、格框混排石護岸

此方案亦以生態環境、減少開挖為主要考量，考量洪水流速，故護岸結構採用格框混排石，加強保護強度並減少開挖規模，其採用混凝土格框護岸內填現地卵石，營造多孔隙生態環境。此型式適用於現地有小塊石之渠道，可就地取材，節能減碳、生態保育功能、景觀視覺佳、適用高流速，惟此型式後續仍需維護，工序較為繁雜，施工品質要求較高。

五、鋪排塊石下襯混凝土護岸

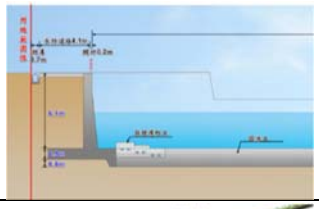
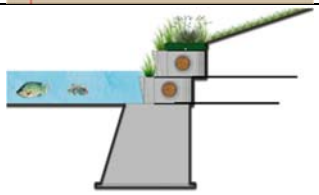
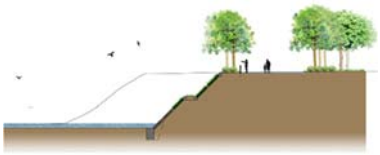
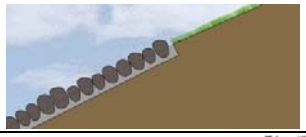
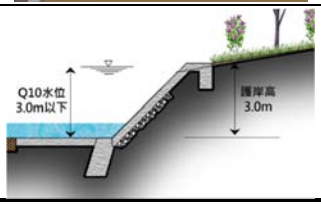
此方案亦以環境景觀為主要考量,另考量下部護岸以上部分仍為Q10洪水位以下,故另採用強度較高之護坡型式，其採用鋪排塊石下襯混凝土，亦可營造多孔隙生態環境,出水高以上部份則依用地寬度採 1:1.5 之植生護坡。此型式適用之塊石粒徑略大，具環境保育功能、景觀視覺佳、適用高流速，惟此型式後續仍需維護。

六、混凝土坡面工

此方案亦以安全防護為主要考量，本工程設計渠段於上、下游既有護岸銜接之間之漸變段，考量流況變化有沖刷之虞，建議採混凝坡面工型式，能避免沖刷破壞確保水工構造物安全。此型式施工快速、易於維護、適用高流速，惟生態性、景觀視覺較差。

本案以河道整治為主,除考量排水路用地寬度及配合前竹區段徵收、地形條件等因素外，應注意民眾休憩空間及環境景觀之配合；另依現地地質調查結果現地主要為卵礫石層，故護岸基礎處可利用現地塊石設置蛇籠保護兼具營造多孔隙環境，且為就地取材以節省經費；此外，計畫渠段流速約1.08～2.88m/s，故此流速條件下，護岸型式選擇空間較大。綜上，故初步研擬低水護岸考量截彎取直新闢渠道以混凝土半重力式護岸為主、上部則以鋪排塊石下襯混凝土護坡型式為主，出水高部分則以緩於1:1.5植生網緩草坡連結堤頂通道。此斷面型式，主要考量在排水安全通洪之前提下，以現地卵塊石搭配少量混凝土構築，以抵禦洪水及卵塊石衝擊,另亦可減少材料運輸量達到節能減碳的功效,且多孔隙的設計亦符合生態保育理念。

表 6-4-1 護岸斷面型式比較

方案	護岸型式	斷面示意圖	優缺點	造價(萬元)	建議採用
一	混凝土護岸		優點：施工快速、易於維護、適用高流速、保護性佳 缺點：景觀視覺較差	3.7	低水護岸
二	生態槽護岸		優點：景觀視覺佳 缺點：施工階段開挖、回填量大，對生態衝擊大，維護費較高、較不適用新闢渠道河段	3.9	
三	乾砌石護岸		優點：融合現地景觀、節能減碳、減少剩餘土石量、景觀視覺佳、適用現地塊石粒徑較大者 缺點：維護費較高、較不適用新闢渠道河段	3.5	
四	格框混排石護岸		優點：可就地取材，節能減碳、景觀視覺佳、適用高流速 缺點：維護費較高、工序較繁雜	3.6	
五	混凝土排塊石護岸		優點：景觀視覺佳、適用高流速、施工容易 缺點：維護費較高	3.7	高水護坡
六	混凝土坡面工		優點：施工快速、易於維護、適用高流速 缺點：完工後生態性較差、景觀視覺較差，	3.0	護岸銜接段

註：1.造價以護岸高度 H=4m，每單位 m 進行估算。
2.本工程建議採複合式護岸斷面，斷面型式詳 6-4 節說明。

6-5 滯洪池護坡型式方案研擬

參考方案滯洪池工法，並針對本計畫工區之環境營造需求、棲地營造、用地範圍、結構安全、施工便利性等立地條件提出建議斷面型式，各式斷面設計考量說明如表6-5-1。

一、抗沖蝕護坡+生態槽三層堆疊:坡面以抗沖蝕植生護坡設計，坡趾使用生態槽三層堆疊方式進行基礎保護，生態槽頂層略高於滯洪池常水位，能減緩植生護坡長期接觸池水沖刷造成破壞。

二、抗沖蝕護坡+蛇籠基礎保護工: 坡面上邊坡為抗沖蝕植生護坡，增加綠化及親水活動之空間，下邊坡(常水位以下)則以蛇籠基礎保護工強化邊坡穩定，可保護面基礎避免基礎掏刷之問題。

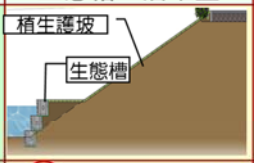
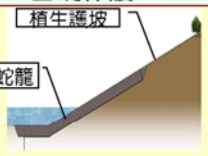
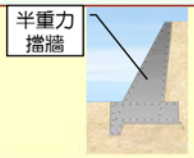
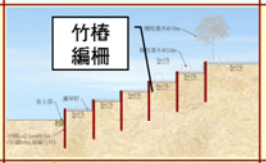
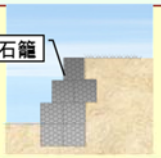
三、RC 擋牆:RC 擋牆施設邊坡為垂直斷面，強度高、蓄水容積大，施作時工時較長，易受到地下水位影響，需施設擋水設施，雖然容積最大，但開挖量大、造價高、民眾及生態觀感不佳。

四、竹樁編柵階梯:兼具生態維護及景觀美化，階梯式施作能有效營造出動物棲息空間，竹樁編柵階梯雖然混凝土用量少，但材料屬於軟性材質，較不能抵擋洪水沖刷，且材料取得不易。

五、石籠護坡:石籠混凝土用量少，堆疊後強度足夠、坡面垂直容積大，但石籠自重較重及施作開挖量大，且內填石徑要求高，必要時需外購。

經方案比較，基於工程預算、混凝土減量、計畫區土質多為粉土質砂夾卵礫石及細砂等因素，考量本用地範圍腹地及可利用之空間，且須兼具景觀及生態，故滯(蓄)洪池邊坡設計建議採坡度1:2.5抗沖蝕護坡及生態槽施作，此外考量滯洪池入流堰及出流設施作用時，可能造成鄰近邊坡沖刷及基礎掏刷問題，於出、入流設施兩側及鄰近對岸之下邊坡(常水位以下)改以坡度1:2.5蛇籠基礎保護工強化邊坡，上邊坡維持抗沖蝕植生護坡設計。

表 6-5-1 滯(蓄)洪池邊坡工法比較表

斷面形式		方案一 抗沖蝕植生護坡+ 生態槽三層堆疊	方案二 抗沖蝕植生護坡+蛇籠 基礎保護工	方案三 RC擋牆	方案四 竹樁編柵階梯	方案五 石籠護坡
斷面示意圖						
評估因子	造價	○ 較低	△ 中等	✕ 較高	△ 較低	△ 中等
	施工便利	○ 開挖量最小	○ 開挖量最小	✕ 開挖量最大	△ 開挖量中等	△ 開挖量大
	基礎承載	○ 原土壤 自重較輕	○ 原土壤 自重較輕	✕ 混凝土 自重較重	△ 原土壤搭配竹樁 自重較輕	✕ 石籠 自重較重
	滯洪容積	✕ 緩坡斷面 容積最小	✕ 緩坡斷面 容積最小	○ 垂直斷面 容積最大	△ 階梯斷面 容積中等	△ 垂直搭配斜坡斷面 容積中等
	景觀調和	○ 生態景觀	○ 生態景觀	✕ 景觀單調 需搭配面飾	○ 生態景觀	○ 生態景觀
	綠能減碳	○ 混凝土用量少	○ 混凝土用量少	✕ 混凝土用量多	○ 混凝土用量少	○ 混凝土用量少
適用性		✓ 適用本工程	✓ 適用本工程 出、入流設施側	✕ 景觀單調	△ 材料取得不易	△ 開挖量大 造價較高

6-6 工程設計構想

6-6-1 復光橋至綠川匯流口排水治理工程設計構想

一、整體設計方向：

兩旁為未來都市計畫住宅區，因此堤防護岸進行環境營造時，相關設施需考量洪水影響，以減量設計為主，堤頂空間維持 2.0M 維修通道，除了必要的休憩、安全及相關解說設施外，盡量維持平坦的散步空間。

二、平面配置

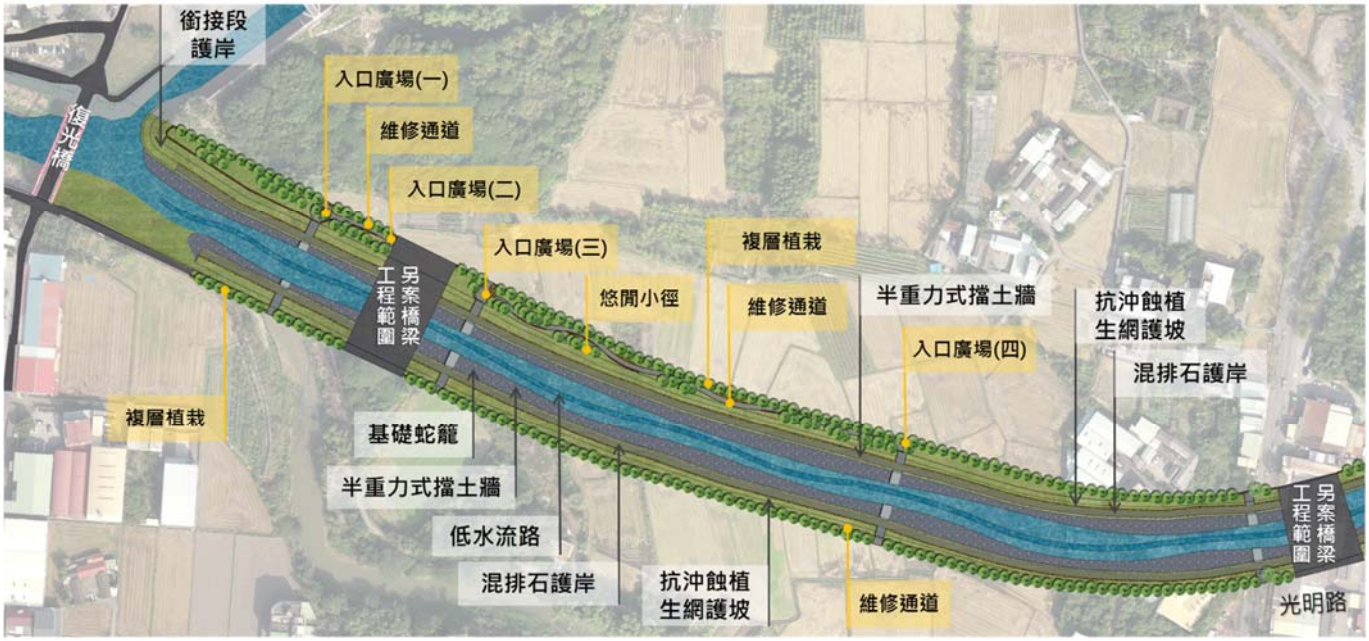


圖6-6-1 復光橋至光明路橋平面配置示意圖

圖6-6-2 光明路橋至光竹橋平面配置示意圖

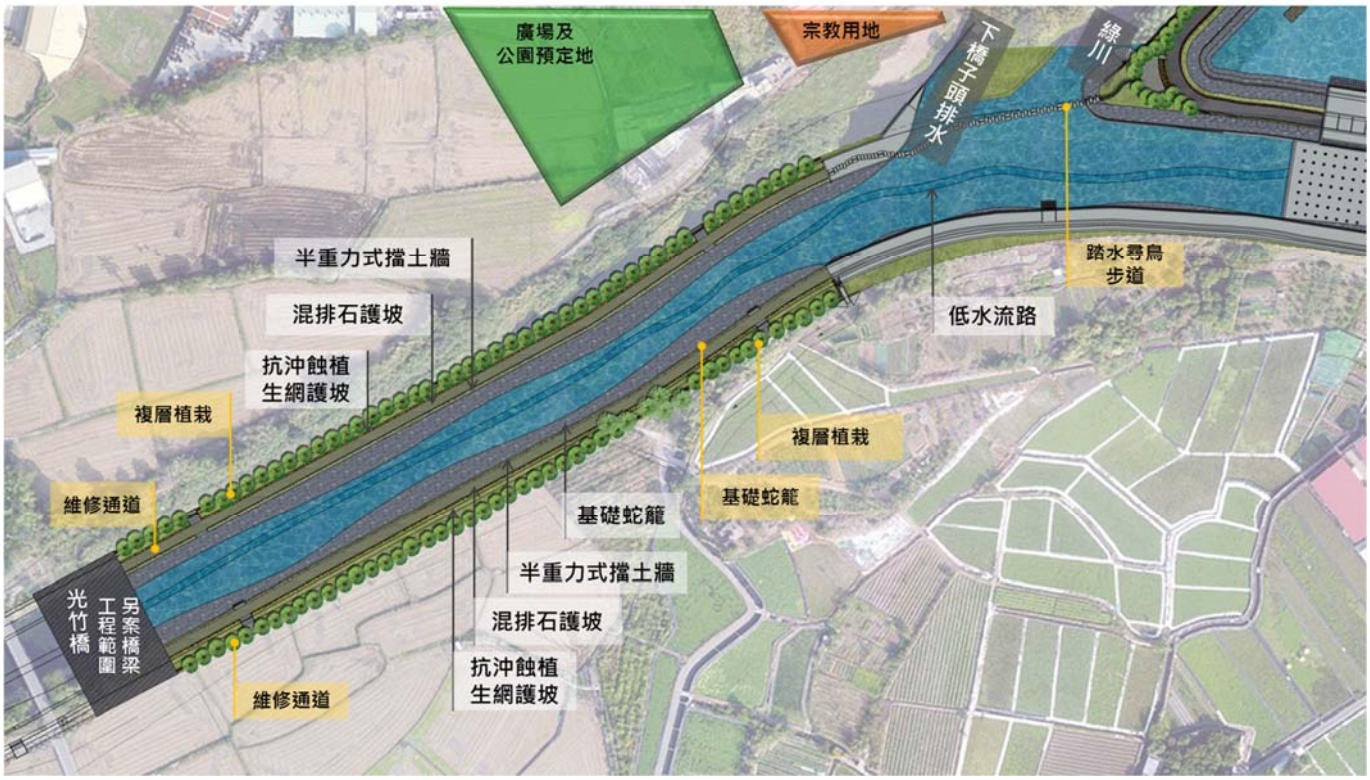


圖6-6-3 光竹橋至綠川匯流口平面配置示意圖

三、設計手法：

本區右岸及左岸中、下游緊臨前竹區段徵收區域，未來右岸隔著 40m 寬及左岸 8m 寬道路即為住宅區，未來範圍外兩側都市計畫道路及人行道為主要之串接動線，次要動線可為護岸寬約 2m 之堤頂維修通道，周邊環境營造以治理計畫線外的堤頂空間為主，以連續帶狀綠帶及局部設置廣場設施、散步道及休憩座椅，將不引導民眾進入水域區。

休憩座椅示意圖

座椅(單人)模擬圖

座椅(多人)模擬圖

踏水尋鳥步道自河道穿越，串接滯洪池與天后宮前親水空間，使休憩空間得以連結。

四、護岸標準斷面及工法

緊鄰「臺中市烏日前竹地區區段徵收工程」銜接右岸 40m 寬、左岸 8m 寬計畫道路，考量光明橋下游河段受大里溪外水影響，整體護岸設計高度約 6.75~4.0m，另考量河道截彎取直新闢渠道，下部採半重力式護岸及填現地土石營造河況，上部 Q10 洪水位+0.5m 採鋪排塊石下襯混凝土護坡,出水高以上則為緩於 1:1.5 之抗沖蝕植生網，堤頂部分兩岸設置寬 2.0m 之通道，堤頂至用地範圍線內配合植栽綠美化並銜接至都市計畫道路之人行道或現況地形，基礎設置具撓性之蛇籠(L=3.0m)保護，詳圖 6-6-4 所示。

低水蜿蜒流路保留施工期間臨時導排水設置；另環中路橋上下游(椿號範圍)左岸地勢低窪，原設有堤後排水溝，配合截彎取直河道改道後，新建堤後排水避免用地範圍外低地淹水，另堤後排水側緊臨農田，考量區內生態調查計有澤蛙及貢德氏赤蛙等生物，另設置生物通道維持生物廊道，詳圖 6-6-5、6 所示。

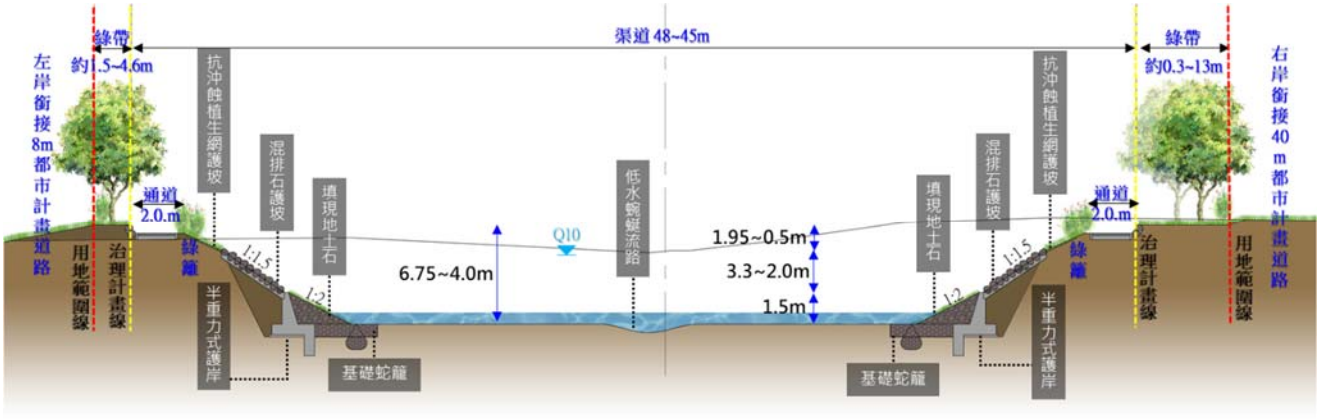


圖6-6-4 護岸斷面設計配置示意圖

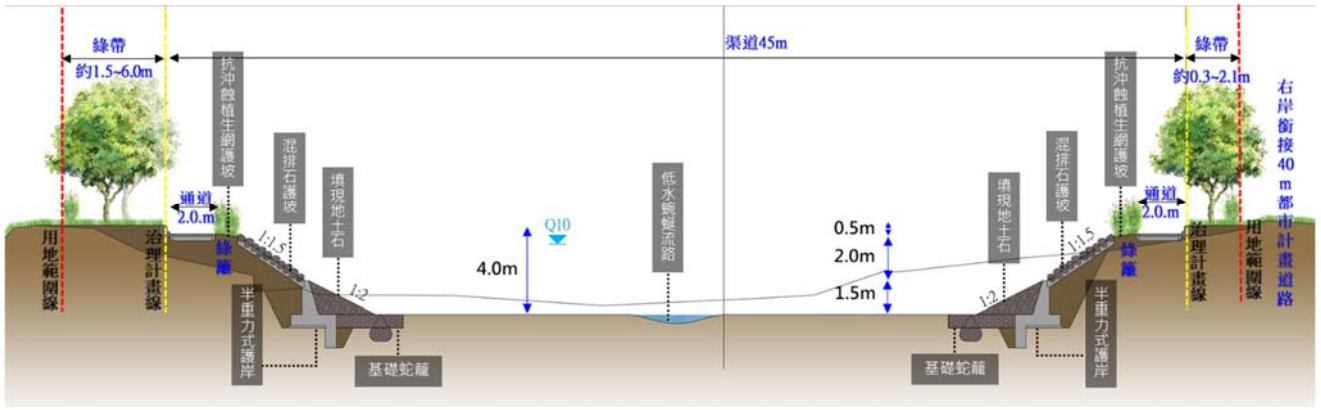


圖6-6-5 堤後排水護岸斷面設計配置示意圖

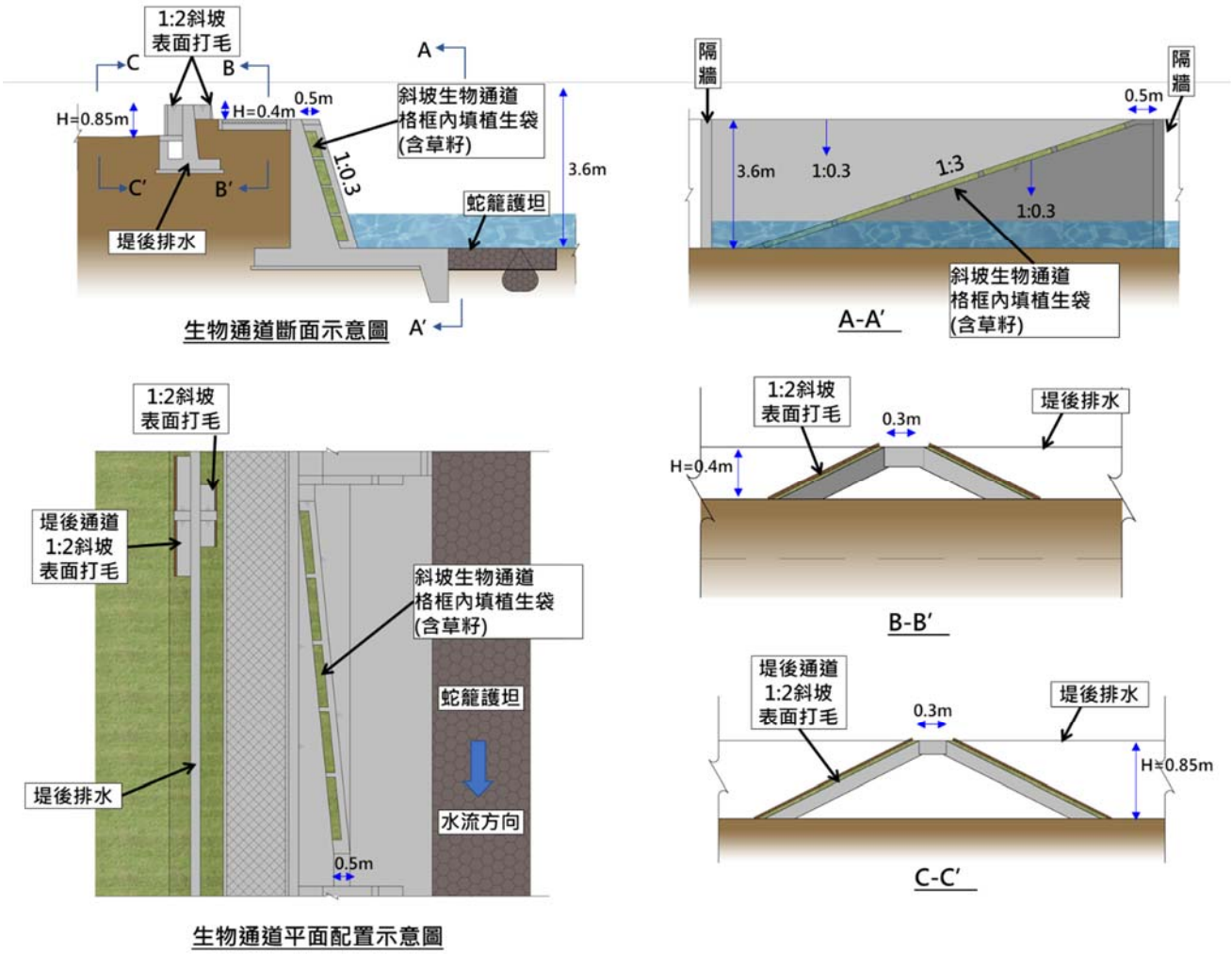


圖6-6-6 堤後排水側生物通道示意圖

6-6-2 綠川匯流口滯洪池及環境營造工程設計構想

一、整體設計方向

滯洪池含周邊環境營造面積約 6 公頃，配合鄰近土地使用為鄉村及農業發展，滯洪池除了以減災為主要設計考量設置池區，並以強化生態教育及休閒機能為輔，創造藍綠帶結合之最大效益。整體空間分為五大區：入口廣場區、大地活動區、生態水域區(含深槽流路)、觀察遊憩區及環湖遊憩區。

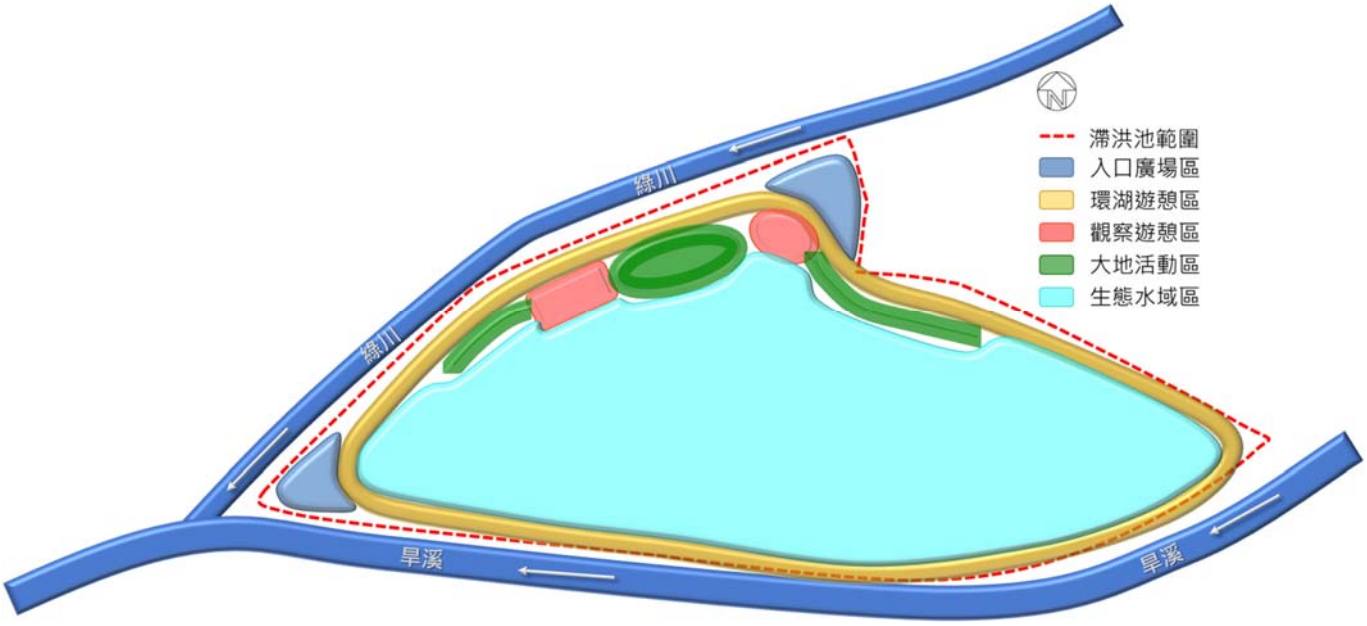


圖6-6-7 滯洪池分區平面圖

二、平面配置

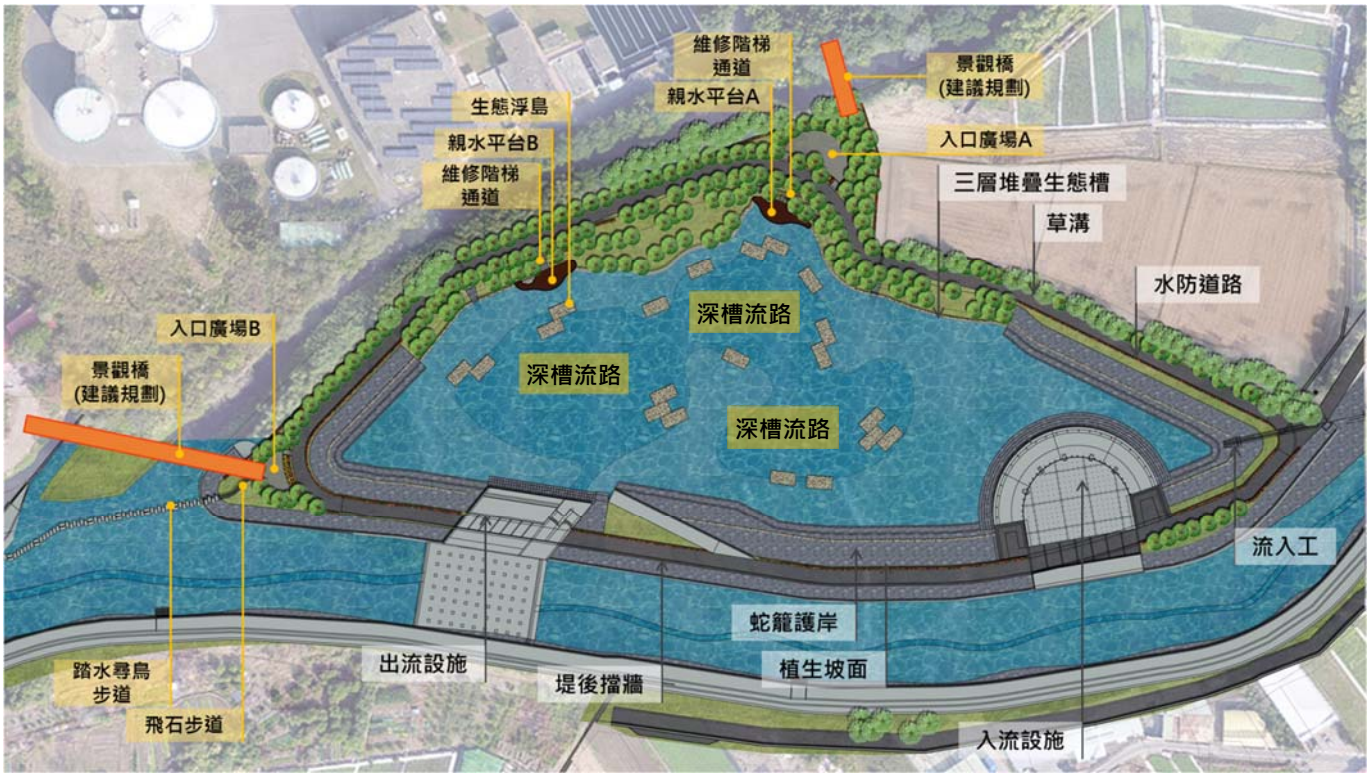
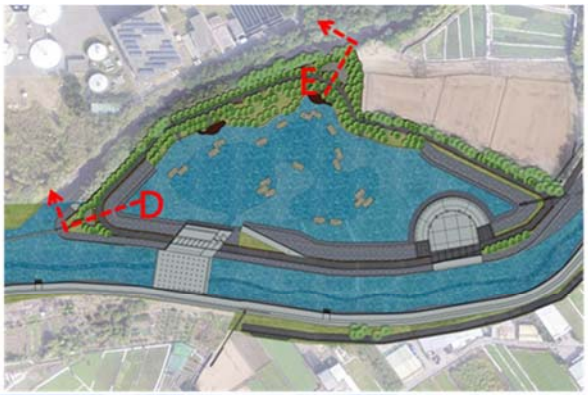


圖6-6-8 滯洪平面配置示意圖

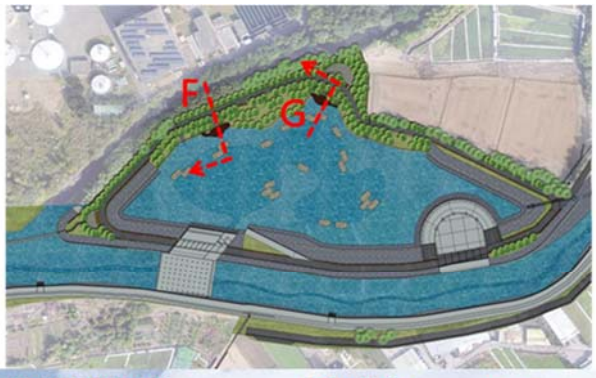
二、設計手法

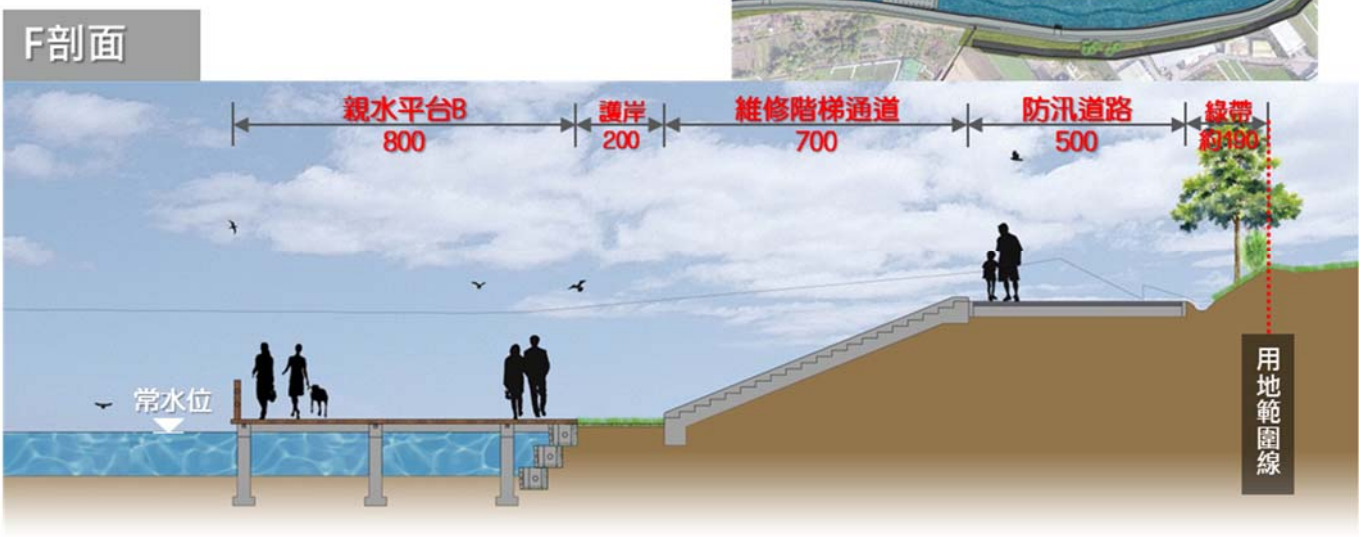
(一)入口廣場區：是未來滯洪池匯集群眾及社區交流的重要場所，需與周邊社區廣場綠地相互連結，規劃設計為半圓形曲線造型，採用防沈陷之硬地面及植栽綠帶做為鋪面，在開闊的廣場上配置休憩座椅，供民眾賞景、戶外活動及遮蔭休憩，發揮廣場多樣性使用機能。北側入口廣場 A 建議未來設置景觀橋與福田水資源中心綠地串接，組成多元的休憩體驗空間；西南側入口廣場 B 建議另案設置景觀橋與天后宮連結，使滯洪池得以利用無障礙空間與鄰近休憩點結合。

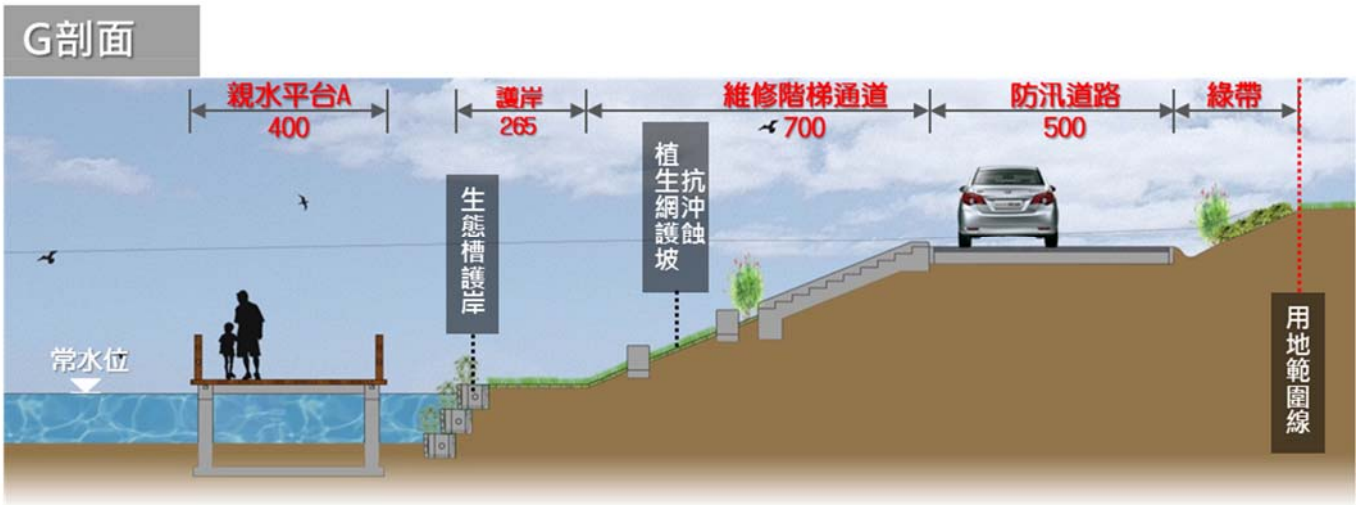
(二)環湖遊憩區：滯洪池外圍設置寬 5m 池頂防汛道路，臨旱溪排水側採強度較高之 AC 鋪面道路，北側則採用柔性之透水鋪面道路，讓民眾可環抱大自然、享受自行車騎乘、散步及路跑之樂趣。並設置 2 處綠地平台，提供休憩座椅，讓前來運動休閒的民眾得以暫停休息，並觀賞自然生態景觀。



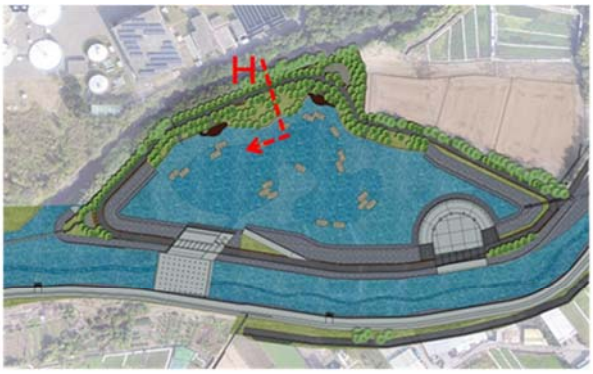
(三)觀察遊憩區：滯洪池除了於大水來臨時改善地區淹水情況，平時它也是一個濕地及親水公園，提供深度遊憩者前來探訪，水岸邊緣栽植臺灣水柳、穗花棋盤腳，以增加隱蔽性。區內設置親水平台，引導民眾參訪路徑，讓民眾可以更親近自然生態場域，觀察自然生態景觀。

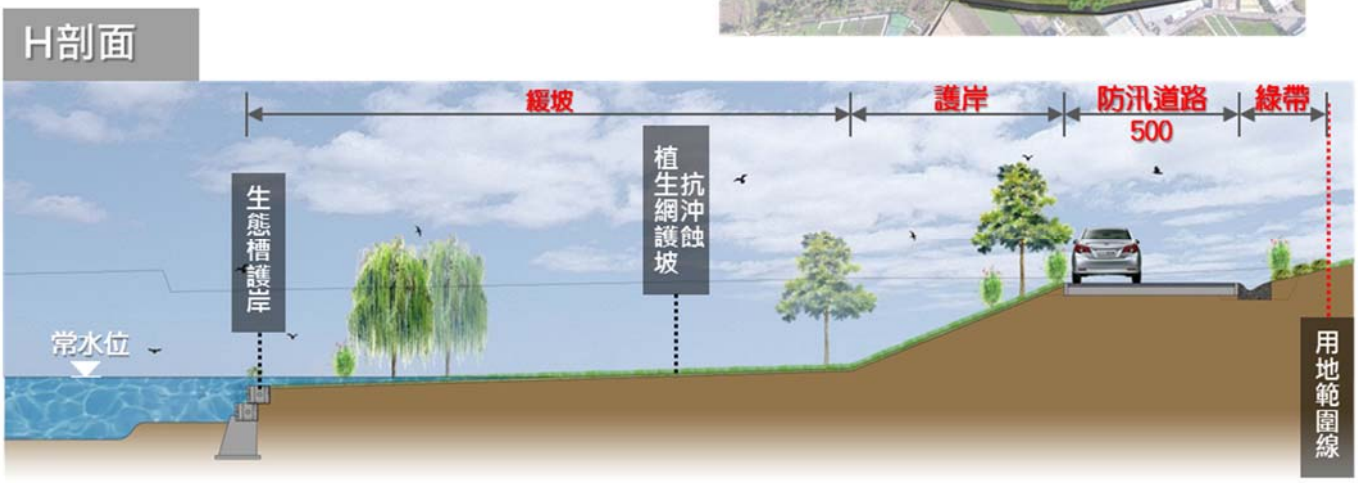




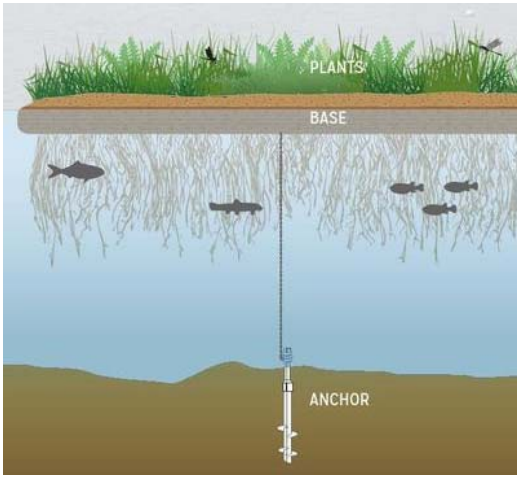


(四)大地活動區：在北側及西側滯洪池邊坡創造緩坡地形，利用長草坡(坡度 40%)做為親子互動空間，讓民眾可至此停留從事休憩活動。





(五) 生態水域區：此區域為滯洪池常水位及低水位區(深槽流路)，邊坡設計採用石籠護坡以防止土壤沖刷流失。因本計畫區地下水豐富，於枯水季仍可保有部份池水，並設置生態浮島，以增加環境變化之生態性及趣味性，並增加野生物棲息空間。



三、滯洪池設計

滯洪池池底高程為 EL.32.00m，依據現地鑽探成果，地下水位約在地表(EL.36.00m)下 2~2.6m 左右(約 EL.34.0~33.4m)，此外，旱溪排水常流量水深約 40cm(出流堰出口旱溪排水設計渠底高程 EL.31.80m)，高於本案設計池底高程，表示池區於暴雨結束後仍可保有水體，且滯洪池面積有限，須將沉砂與滯洪效果合併設置，因此以濕式滯洪池(Wet pond)作為本案滯洪池設計類型。本案滯洪池設有前池及滯洪空間，前池提供粗顆粒的沈滓沈降，以降低滯洪池水質含砂量過高的問題，後池常態性水域，可提供水質初級處理及滯洪的有效空間，池區並設有深槽流路(EL.31.50m)，於地下水位枯水季時其低水位之蓄水量可營造類似生態池或小型湖泊，生態效果優於乾式滯洪池。

(一)入流設施

1.平面配置

依據水理演算成果，為達計畫排水標準，須於主渠道設置一側溢流堰(堰長 80m)，方能達計畫所需，惟於主流凸岸設置側溢流恐佔用堤防長度過長及入流效果不佳，增加日後管理維護作業，因此改為入流箱涵及弧形溢流堰配置，藉以縮短佔用旱溪排水護岸長度，入流堰採弧形，前池因此放大，有利過堰入流量穩定並兼有沉砂功能。溢流堰型式採用可避免水位升高且維管費用低之臥箕堰(ogee weir)型式進行設計。

為保持滯洪池區水防道路連通，入流箱涵設計則採 WxH 為 5.10mx3.55m-7 孔箱涵，頂部作為道路使用。溢流堰退縮成弧形，入流箱涵與溢流堰間做為入流堰前池，可穩定流況及形成沉砂之空間。

入流溢流堰經由水理分析，以 EL.+34.40m 為溢流堰頂控制高程可達到較大削減洪峰流量效果，弧形溢流堰，堰軸長度為 57.9m。此外，溢流堰採臥箕堰(ogee weir)型式設計，臥箕堰有避免水位升高、較無須維管等優點，其堰流水深採 0.4m，堰底高程 EL.+31.00m，10 年重現期距時最大溢流量達 25cms，河道洪水位為則為 34.93，符合計畫排水要求，入流設施詳圖 6-6-9~11。

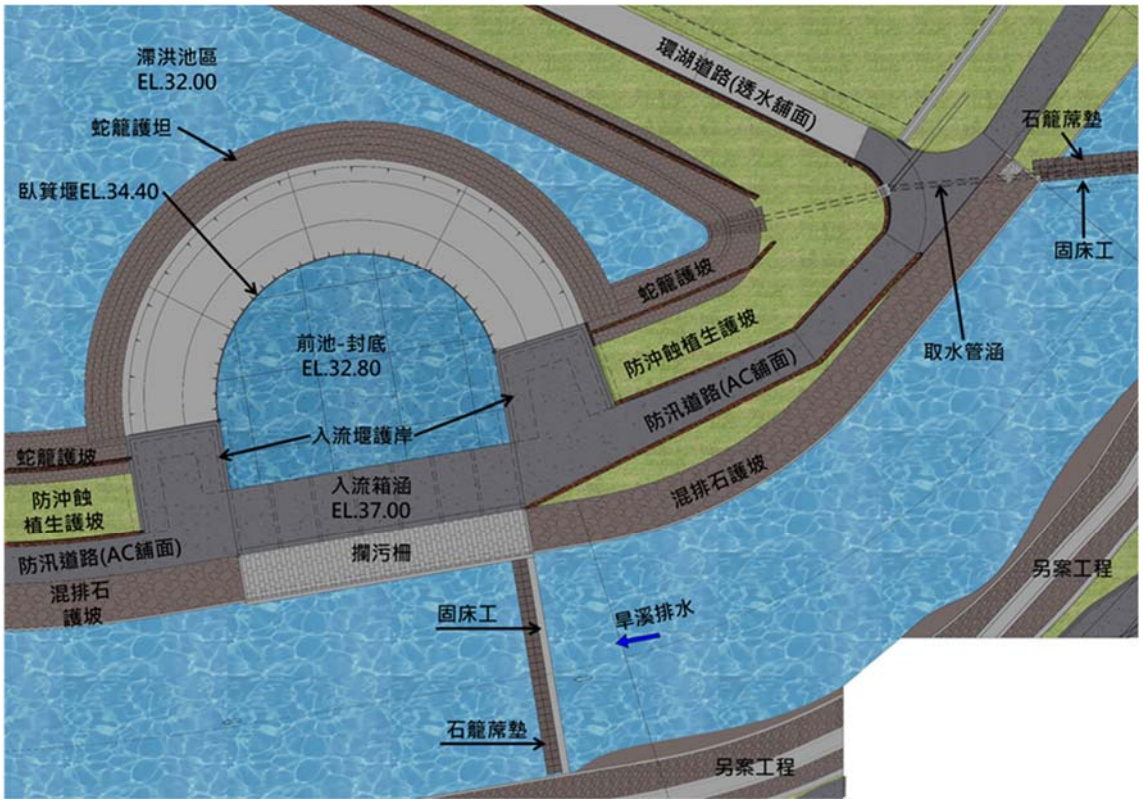


圖6-6-9 滯洪池入流設施平面圖

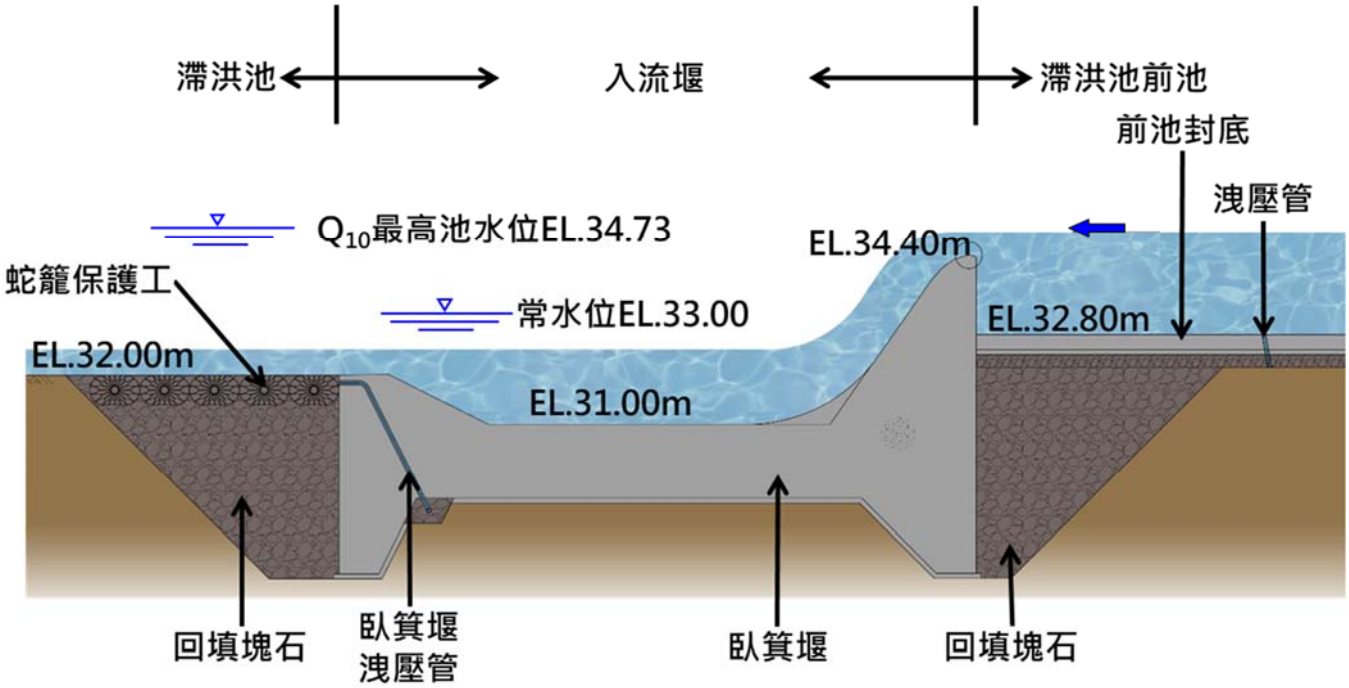


圖6-6-10 滯洪池入流堰設計圖

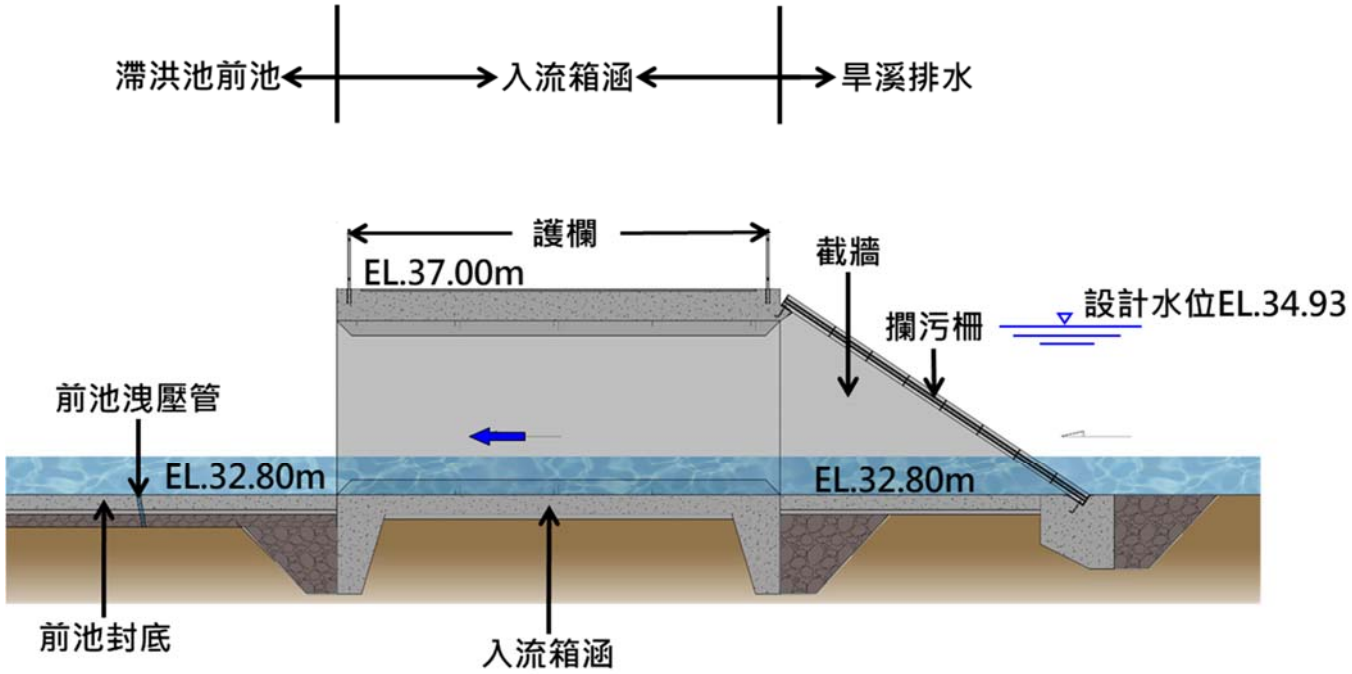


圖6-6-11 滯洪池入流箱涵設計圖

2.臥箕堰設計

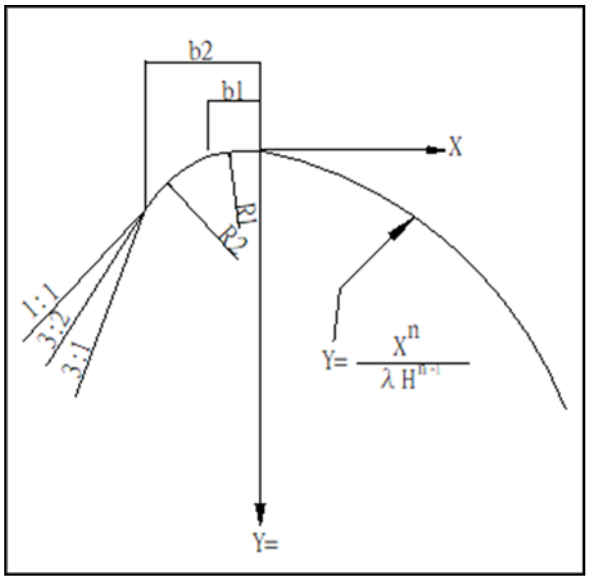
溢流堰為節省斷面材料，採用美國水道試驗站剖面，簡稱：W.E.S 剖面，以 W.E.S 剖面進行設計型式，靜水池長度則依據水理分析計算結果代入「灌溉排水工程設計」計算式進行各部尺寸計算，堰型計算設計如下：

(1)溢流堰剖面大致分為三段，堰頂曲線段、直線段及反弧段。堰頂曲線段採曲線方程式$Y=X^n/(\lambda H^{n-1})$，配合相關對應圖表(詳表6-6-1、圖6-6-11)計算得本設計壩頂曲面方程式$Y=X^{1.87}/(2.0*1.35^{0.87})$；直線段一般建議採1:0.7~0.85，本計畫採1:0.7；反弧段半徑R可由堰高及水頭H關係查表得知R半徑可採3.2m作護坦與直線段銜接，以順利導水。

表 6-6-1 臥箕堰各部尺寸設計因素表

上游壩面坡度	λ	n	R1/H	R2/H	b1/H	b2/H
垂直	2.000	1.870	0.530	0.24	0.175	0.282
3:1	1.936	1.850	0.530	0.21	0.139	0.242
3:2	1.939	1.800	0.450	0.22	0.115	0.214
1:1	1.873	1.776	0.450	0.00	0.108	0.200

註:美國陸軍工兵團水道試驗站剖面(W.E.S)型式進行設計



註:美國陸軍工兵團水道試驗站剖面(W.E.S)型式進行設計

圖6-6-12 臥箕堰各部尺寸示意圖

(2)靜水池長度依據HEC-RES計算結果作為設計基本條件，上游旱溪排水10年重現期距入流水位高程E.L.+34.93m、入流堰下游滯洪池水位標高E.L.+34.80m、上游入流量大於25.0cms、堰頂標高E.L.+34.40m；計算流程先依一維模擬之水理條件代入動量方程式計算水躍之水深，再依據動量守恆定律，求取各部之福祿數、水位能量差及臨界水深之商，透過查詢「灌溉排水工程設計」靜水池水躍水深關係表、福祿數水躍長度表，查表得知，Li/Z2=約為6.10，Li計算結果為5.00m，故靜水池長採5.20公尺。

(二)滯洪池池體

為使滯洪池能重力排放及多功能運用，依據旱溪排水相鄰滯洪池區段之計畫渠底(EL.31.58～33.46m)、設計洪水位(EL.34.25～34.42m)、計畫堤頂(EL.35.58～

37.46m)、現況地面高(EL.33.40～39.23m)及地下水位等資料設計滯洪池，本設計採約 1：2.5 之緩坡式斷面，水位(H)-面積(A)-蓄水量(V)曲線(詳表 6-6-3)。

考量本工區地下水位最高約地表下 2.1m，故滯洪池池底設計為維持池內常態 1m，池底高程高程為 EL.32.00m ，設計頂高為 EL.36.00m，常水位 EL. 33.3m，另配合出流口閘門，於颱風汛期來臨前將排空池內常水，以滿足最大蓄水空間。滯洪池設計滿水位 EL.35.5m，則總庫容約 8.9 萬 m^3(大於治理計畫 7.6 萬 m3)。

此外為保持池區活水流動，避免池區池水因停滯產生惡臭，施設取水管涵，自旱溪排水上游藉由 D=250mm 集水暗管及多孔隙混凝土等，汲取旱溪排水常流量補注至池區，維持池水流動。

表 6-6-2 滯洪池設計高程資料表

現況地面 (EL.m)	設計堤頂高 (EL.m)	設計池底 (EL.m)	設計滿水位 (EL.m)	設計蓄水面積(ha)	庫容量 (萬 m^3)	入流堰頂高 (EL.m)	出流堰頂高 (EL.m)
33.40~39.23	36.00	32.00	35.50	2.8	8.9	34.40	34.85

表 6-6-3 滯洪池 H-A-V 表

水位(EL.m)	水深(m)	蓄水面積(m2)	庫容(m3)	累積庫容(m3)
32.00	0.00	22338.05		
32.50	0.50	23224.65	11390.68	11390.68
33.00	1.00	24128.03	11838.17	23228.85
33.50	1.50	25041.57	12292.40	35521.25
34.00	2.00	25968.43	12752.50	48273.75
34.50	2.50	26902.26	13217.67	61491.42
35.00	3.00	27853.47	13688.93	75180.35
35.50	3.50	28811.93	14166.35	89346.71
36.00	4.00	29884.94	14674.22	104020.93

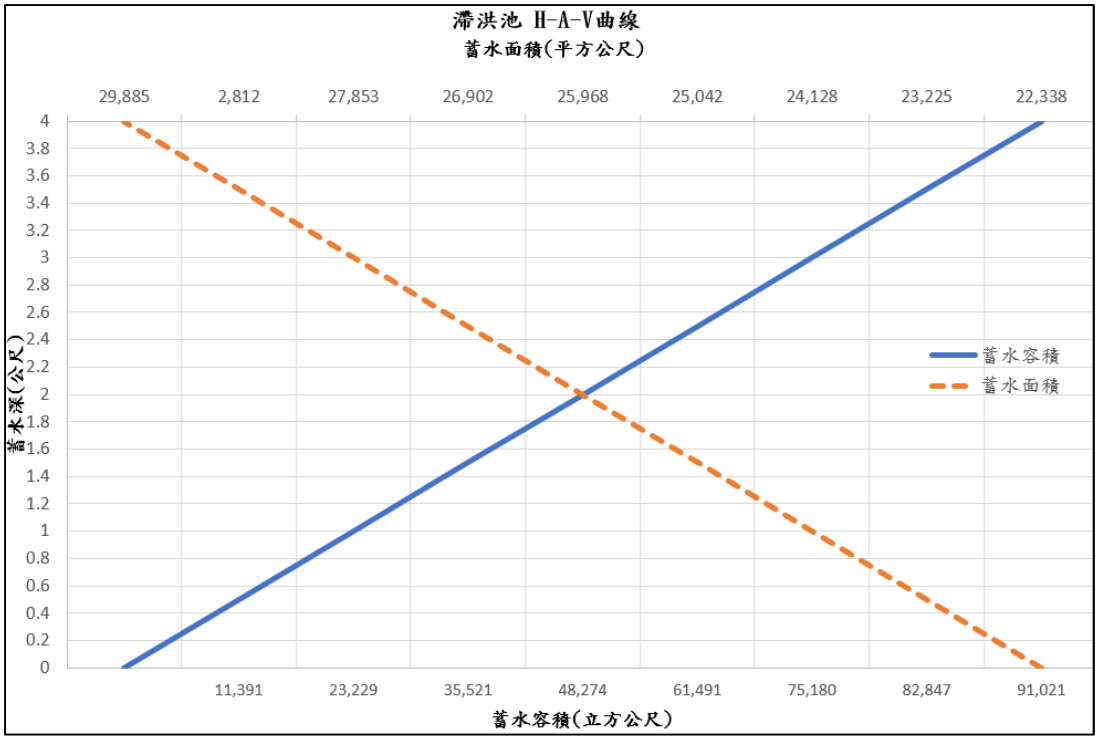


圖6-6-13 滯洪池HAV曲線圖

(三)滯洪池邊坡設計

基於工程預算、混凝土減量、計畫區土質多為粉土質砂夾卵礫石及細砂等因素，非出、入流設施側之邊坡採抗沖蝕植生護坡施設，並於坡趾處以生態槽堆疊方式作為基礎保護避免坡趾弱化，以防止邊坡細粒料流失、營造利於生物隱蔽與棲息之自然邊坡、增加綠化及親水活動之空間，坡頂銜接防汛道路(高程 EL.36~37.5m)，防汛道路外側將施設草溝截取路面排水及周遭地面逕流，另外防汛道路外側將依現況地形順接用地範圍內現況地形(設計斷面如圖 6-6-14 所示)。

於出、入流設施兩側及鄰近對岸之常水位(EL.33.30m)以下之邊坡及基礎設置蛇籠保護，以防止設施運作或滯洪池蓄水位上下變動時造成相鄰坡面基礎淘刷及坡面衝擊產生之破壞情形，遂檢核常水位時(枯水季)東北季風之風揚浪高，加強邊坡保護，其所需加強之保護高度以淺海風浪公式計算：

$$\frac{gH_s}{U^2} = 0.283 tanh\left[0.530\left(\frac{gd}{U^2}\right)^{3/4}\right] \times tanh\left\{\frac{0.00565(gF/U^2)}{tanh[0.530(gd/U^2)^{3/4}]}\right\}$$

已知：重力加速度(g)=9.81m/s^2；

風速(U) =26.9m/s

水深(d) =1.30m

揚波長度，東北季風於本池區可能最大距離(F)=150m

得 H_s=0.225m，則滯洪池區常水位迎風面之風浪保護高度最小須為 EL.33.30m+0.23=33.53m。本案蛇籠保護設計高程為 EL33.60m，保護範圍滿足枯水季風揚浪高 EL33.53m。

蛇籠坡趾處設置枕籠加強穩定性設計水位，EL.33.6m 以上採抗沖蝕植生護坡施設。坡頂防汛道路將與出、入流設施箱涵頂銜接，配合調整路面高程，此外防汛道路外側以治理計畫線為界與另案工程護岸做銜接。(設計斷面如圖 6-6-15 所示)。此外，於出、入流堰間施設清淤道路，作為滯洪池及入、出設施淤土清除及維修使用。

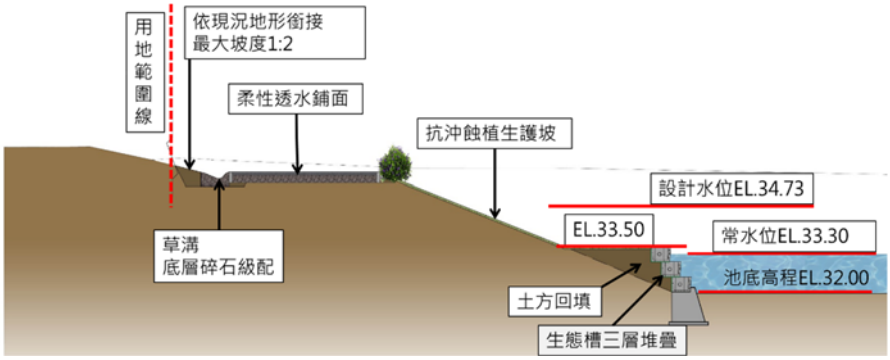


圖6-6-14 滯洪池邊坡設計斷面示意圖

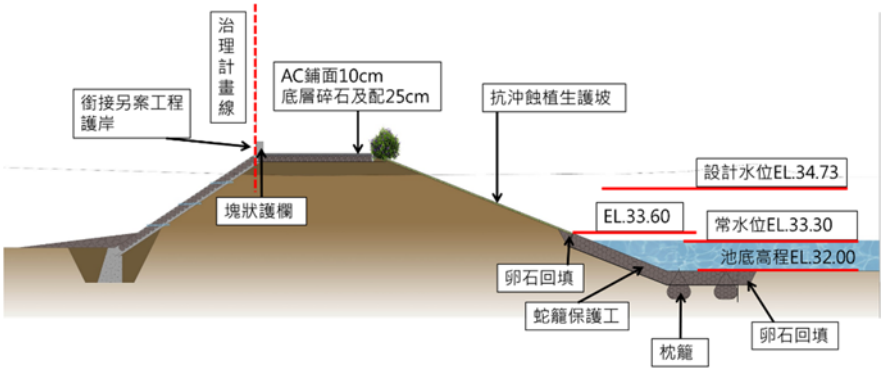


圖6-6-15 滯洪池入、出流邊坡設計斷面示意圖

(四)出流設施

本滯洪池高水位(EL>34.40m)時亦可由入流堰放流，惟考量極端氣候，避免排放不及造成池體破壞，故另施設出流堰(堰高 EL34.85m，堰長 21m，7 孔箱涵-W3.0m×H1.0m)；此外，因應颱洪後宣洩蓄積於池內水量之用，設置放流閘門 1 門(含自動水門)、水位控制閘門 2 門(含自動水門)。滯洪池出流設施詳圖 6-6-16。

出流設施設計考量：

1.超過設計 10 年重現期距保護標準時，均可滿足出流量之溢流堰。

2.維持平時池區基本蓄水位，可調整滯洪池不同水位之水位控制閘門。

3.洪水來臨前排空池體蓄水之放流閘門。

4.放流時降低對下游河道之影響與衝擊。

依據上述設計構想並考量工程規模，設計以 7 孔箱涵及 3 門直提式控制閘門進行配置。出流堰及放流閘門，分述如下：

1.滯洪池下游側設置出流堰以滿足計畫出流量，出流堰採箱涵型式，以維持水防道路通行。堰高 EL.34.85m、堰長 21m，為 W3.0×H1.0m-7 孔箱涵。

2.本滯洪池採濕式滯洪池設計，平時池區內有蓄留水深，依據以往鑽探資料，本工區地下水位約為於地表下 2.1m，池區內蓄留水深高達 2m，高水位除易造成危險外，也增加滯洪池排空時間，也不利滯洪操作，故降低平時基本蓄水位水深為 1m 以下較為恰當，為維持平時池區基本蓄水位，於出流堰側設置 2 門水位控制閘門(W×H＝3×2.6m、3×3.1m)，閘門底高分別為 EL.32.50m 及 EL.33.00m 藉以控制池區蓄水水深，出口皆設置自動水門(W×H＝3×3m)，便於後續維護管理。

3.滯洪池用地有限，為達計畫滯洪量，颱洪來臨前需預先排空，於出流堰側設置放流閘門(W×H＝3×3.6m)，放流閘門底高為 EL.32.00m 與滯洪池底相同，出口設置自動水門(W×H＝3×3m)，便於後續維護管理。平時蓄水深度以 1.0m 估算，約 4hr 可以排空。

4.為避免池體放流水量直接衝擊溢流堰出口，以跌水工作為出流箱涵消能設施、旱溪排水渠底降挖 0.5m 作為靜水池，並間距 4m 設置石籠蓆墊作為洩壓孔，並將範圍延伸至出流箱涵下游 10m，避免放流時水流勢能較大，造成與原河床銜接面淘刷之問題。

滯洪池出流方式係藉由滯洪池之放流及水位控制閘門(W×H 為 3.0m×2.6m 及 3.0m×3.1m)將池水排放至旱溪排水，退水渠底高最低為 EL.32.00m，旱溪排水銜接處現況渠底 EL.31.80m。出流設施設計剖面如圖 6-6-17~20 所示。

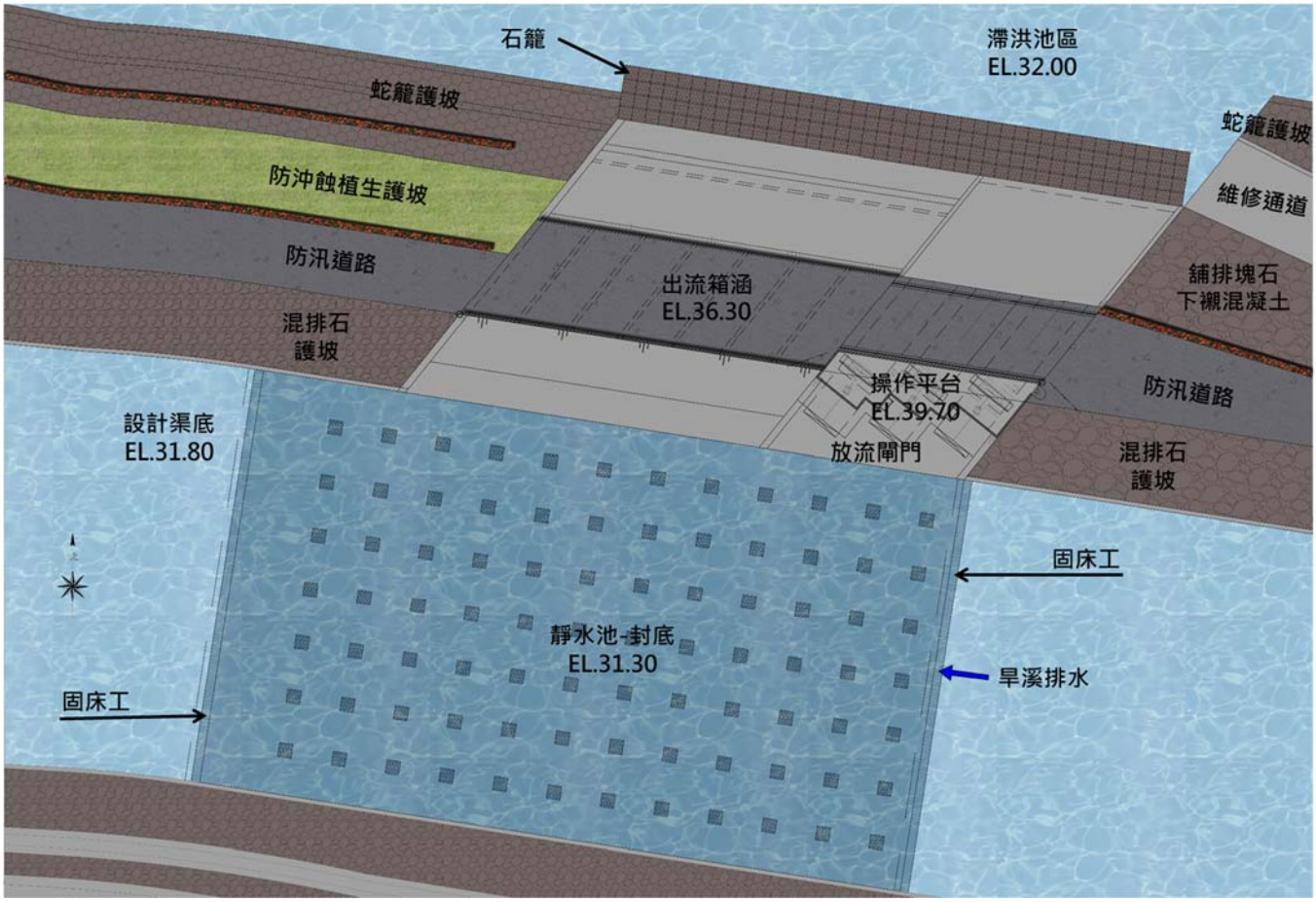


圖6-6-16 滯洪池出流設施平面圖

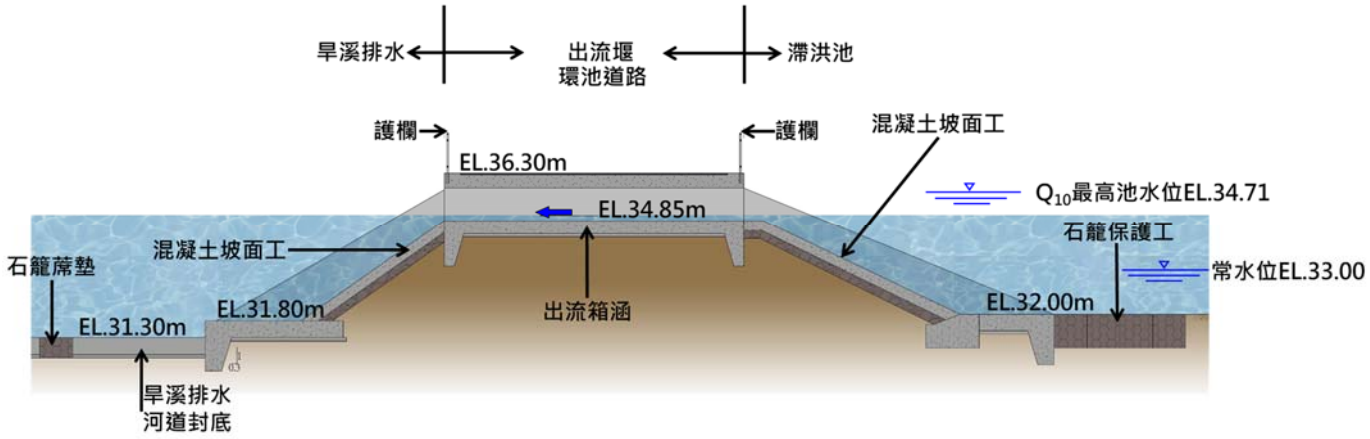


圖6-6-17 滯洪池出流堰斷面圖

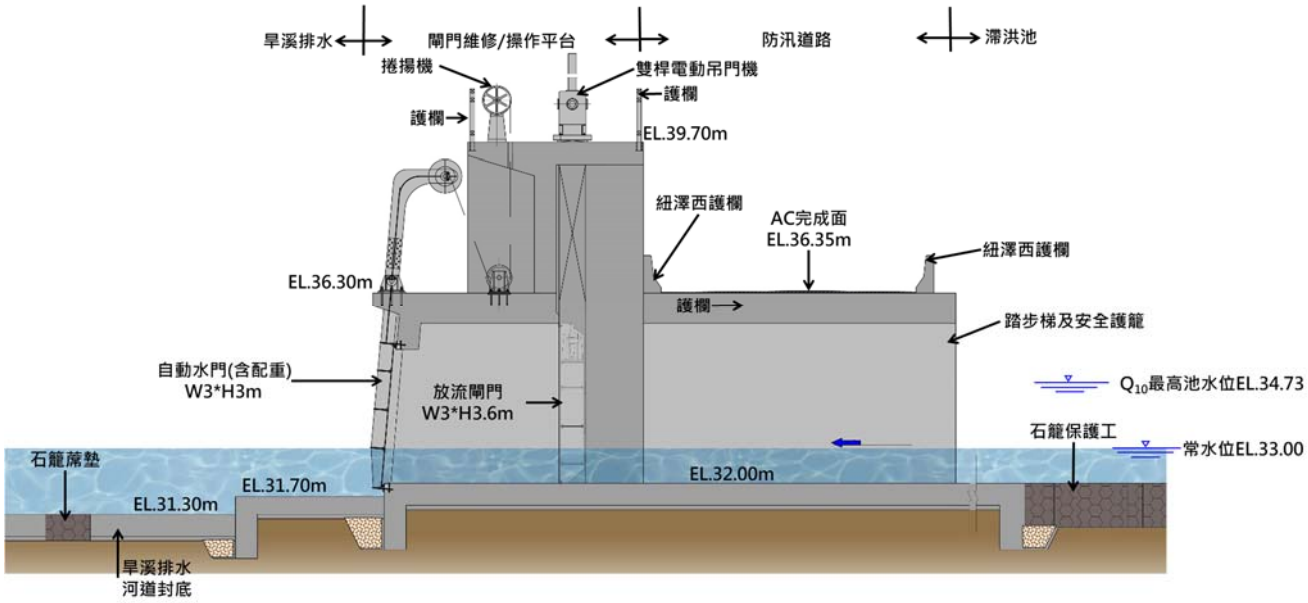


圖6-6-18 滯洪池放流閘門(EL.32.00m)斷面圖

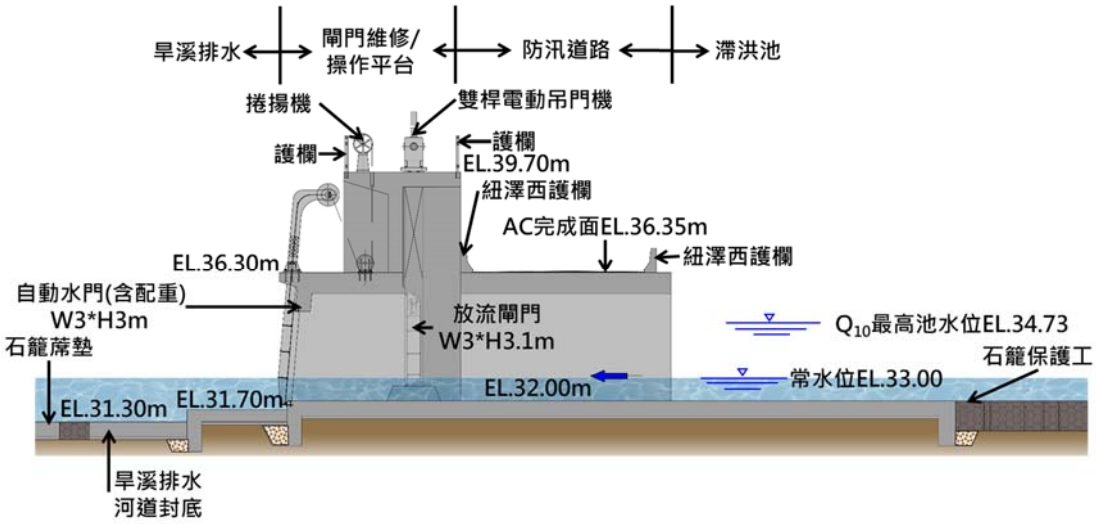


圖6-6-19 滯洪10池水位控制閘門(EL.32.50m)斷面圖

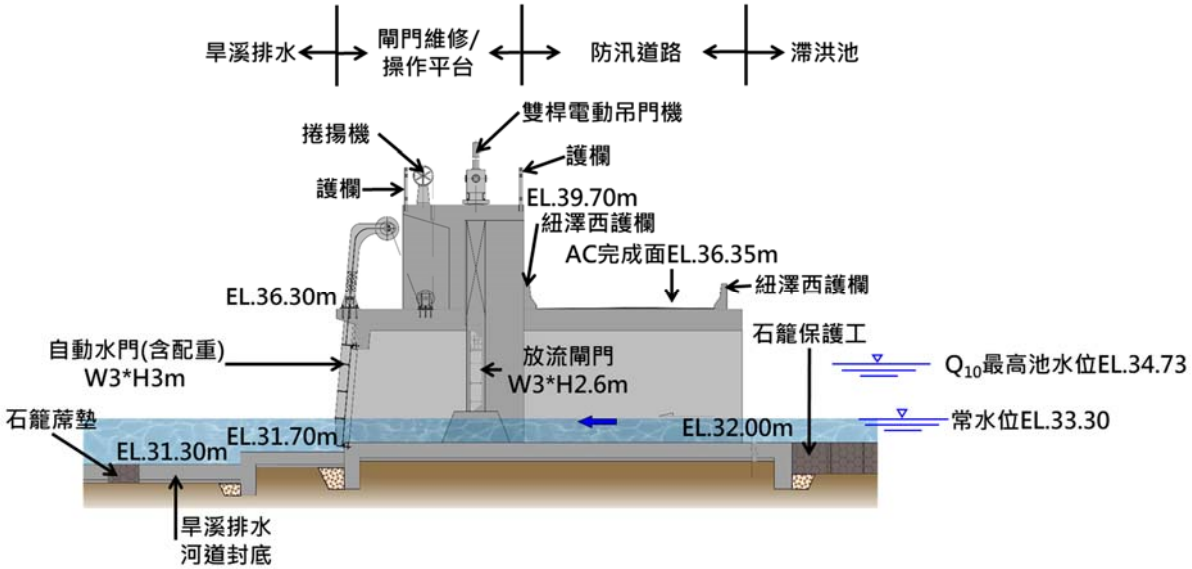


圖6-6-20 滯洪池水位控制閘門(EL.33.0m)斷面圖

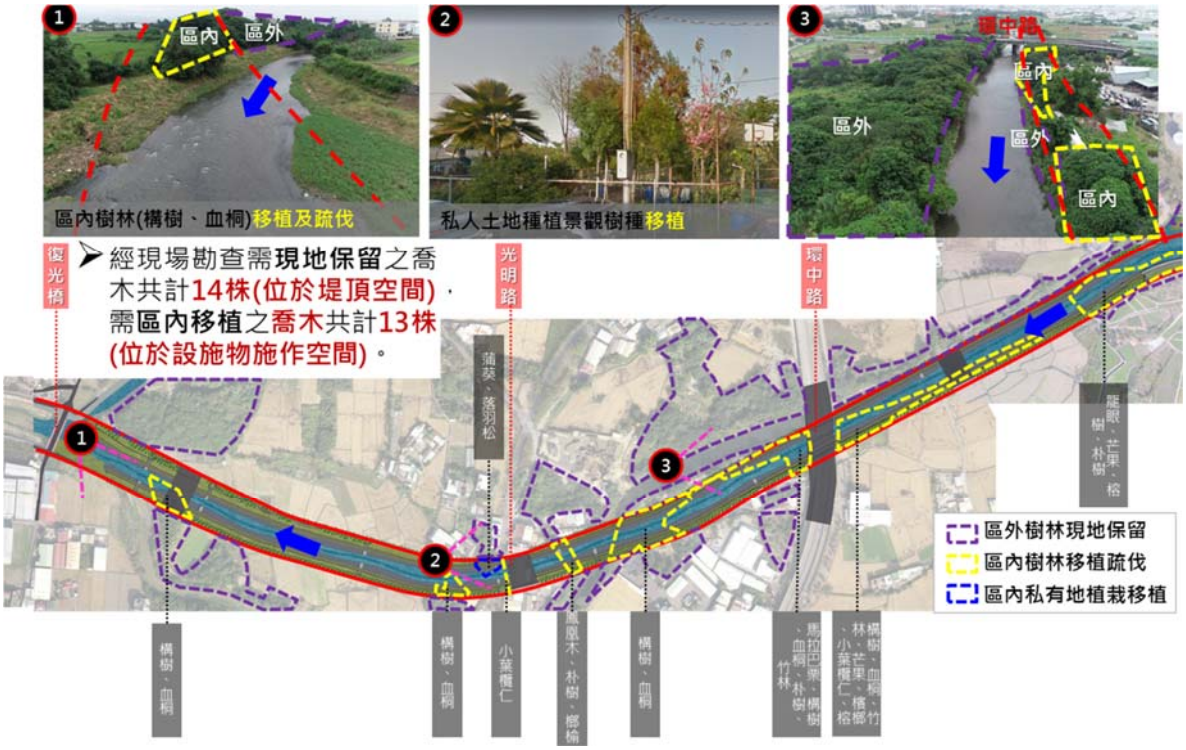
6-6-3 植栽及照明計畫

一、植栽計畫

(一)既有植栽處理原則

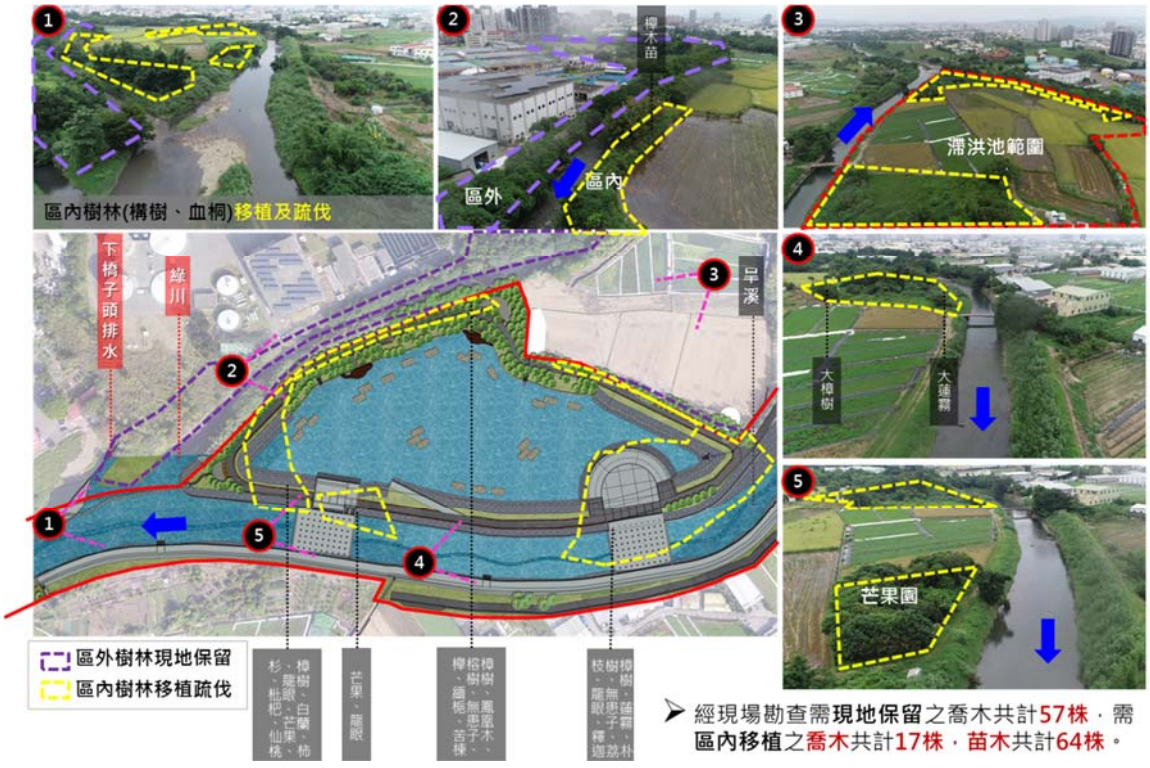
1.復光橋至綠川匯流口

本段主要為截彎取直，既有土地多為農田及廠房，雜木林建議可清除，如具保留價值之喬木影響河道整治，則可區內移植。



2.滯洪池

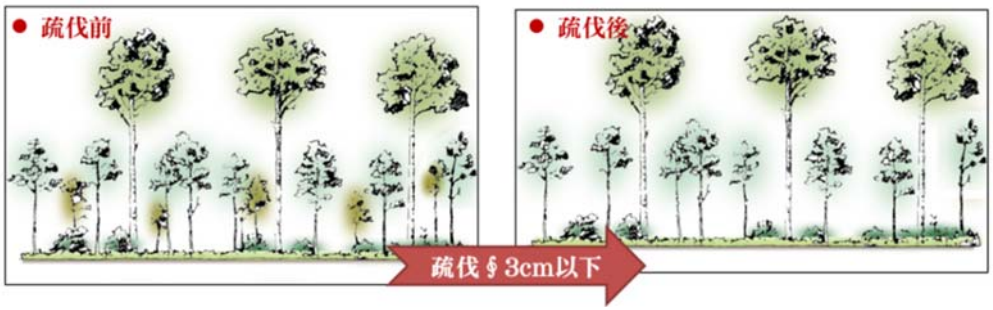
既有植栽主要位於本區西側及綠川、旱溪旁，考量後續堤頂環境之整體規劃及適當之活動空間使用，保留部份滯洪池堤頂既有樹林原生喬木，針對雜木、外來入侵種及米徑 3 公分以下樹種進行清除及疏伐。



既有喬木保留若於入口、動線旁及滯洪池範圍則需進行修剪作業或移植作業。移除樹種可多元再利用，並針對需補植或新植植栽部分加以說明，相關流程說明圖如下：

(1)疏伐及移植計畫

西北側及東北側區域樹林較茂密，故疏伐主要針對尺寸較小(米徑3公分以下)樹種及雜木進行清理，若靠近設計之活動區域及動線部分須進行疏伐作業。而其他如活動空間、林下空間亦皆須進行相關環境整理。若為西側入口廣場處因應動線空間需求，則需將受影響之喬木現地移植。



(2)既有樹木保存及修剪

既有樹木位於堤頂空間者，原則上以儘可能以現地保留為主，並於設計相關硬體設施時，皆須閃避既有喬木，力求自然生態、對環境友善共生共存之理念。而經評估保留之樹木部分，鄰近活動區域及步道周邊皆須進行相關修剪作業，如：動線設計上確保枝下高之維持，以利使用。以及針對相關樹種之不同之樹形進行修剪作業之辦理，以維持原喬木之自然與美麗之姿態。

(3)碎木回填(移除樹種)

移除樹種及修剪後之枝幹可作為堆肥或資源再利用，如木屑步道或與現地土壤拌合後作為基肥。而其他既有植栽不影響施工範圍內皆可原地保留，或進行相關養護及修剪，使植栽皆能良好之生長，並型塑整潔清爽之環境。

(二)新植植栽

1. 復光橋至綠川匯流口

(1)適生植物：優先擇定原生種、鄉土種、適地、適生種，以增加環境生態梯度，並有助於後續維護管理。

(2)生態性：

- 誘鳥：可選擇如：榆科、桑科、木蘭科、樟科、茶科、薔薇科、大戟科、楝科之果實，種類如：茄苳、樟樹、台灣赤楠..等。
- 誘蝶：擇定如：馬兜鈴科、芸香科、豆科、薑科、桑科、菊科、馬鞭草科之花朵、葉子，種類如：月橘、穗花木藍、射干、台灣澤蘭、馬利筋、朱槿...等。
- 誘昆蟲：如：獨角仙喜愛光臘樹之樹幹汁液等。

(3)景觀性：挑選具四季變化之種類(如：可開花、變葉)，增加環境變化與豐富度。

本計畫堤頂帶狀空間可營造為林蔭休憩帶，因緊臨 40m 道路，將選擇具耐空污及具色彩變化之樹種營造特色綠廊，例如：茄苳、樟樹、烏心石、青剛櫟、苦楝、黃連木...等，除了耐空污，且葉色或開花皆具豐富色彩變化。

2.滯洪池

現況既有植栽多位於基地西側及西北側，未來基地內可配合配置具四季變化之植栽加以點綴，既有植栽在不影響出入流堰及動線下，大多原地保留，故相關水岸工程界面部分皆可配合種植新植植栽。依照植栽種植位置不同分類說明如下：

(1)堤頂空間：可種植：光蠟樹、瓊崖海棠、青剛櫟、杜英、九芎、鐵冬青、白雞油、臺灣梭羅木、魚木、火筒樹...等，以臺灣原生種優先選種加以種植。灌木種類以香花加上色彩變化之植物為主，點綴於水岸沿岸，豐富水岸色彩，並以香花氣味充分體現五感，灌木種類之選擇以小葉厚殼樹、山黃梔、臺灣山桂花、厚葉石斑木、杜虹花、桃金孃、雙花金絲桃、樹蘭、春不老、含笑花、木槿...等。

(3)水岸空間：

- 濱水灘地：可種植耐水性種類，如穗花棋盤腳、水柳、黃槿、九芎、茄苳、稜果榕...等。
- 水陸交界：以濕生親水性植物加以綠化，以挺水性之如月桃、野薑花、石菖蒲、燈心草、鳶尾、射干、野薑花、香蒲、水竹芋、野慈姑、象耳澤瀉、輪傘砂草等植栽為主。
- 親水草坡：考量將受大雨來時溪水浸濕影響，引此以耐濕、耐踐踏之類地毯草為優先選擇。並以複層植栽之種植增加水岸之植栽豐富度。

(4)生態浮島：

- 喬木：穗花棋盤腳、水社柳、風箱樹。
- 水生植物：原生槐葉蘋、臺灣水龍、白花水龍、黃花水龍、　荷花、蘆葦、香蒲、茭白、水蔥、地筍、美人蕉、荸薺、石菖蒲、水燭、開卡蘆、大安水蓑衣、燈心草、華克拉莎、小風車、單葉鹹草、田蔥　、紅蓼、野慈姑、錢蒲、水毛花、田字草、金魚藻、大葉田香草、日月潭藺。

種植位置	說明	選用植栽	營造特色
都會防災區及都會休憩區	**耐空污** **抗風** **無落果**	原生喬木：茄苳、樟樹、烏心石、楓香、青剛櫟、苦楝、黃連木、流蘇樹 灌木：桃金孃、雙花金絲桃、月橘、六月雪、宜梧、山芙蓉、珊瑚樹 多年生草本：月桃、蔥蘭、孤挺花、美人蕉、火炭母草 地被：越橘葉蔓榕、穗花木藍、沿階草、馬蹄金、小蚌蘭 濱水植物：野薑花、香蒲、開卡蘆、	利用喬木**葉色、花色變化**營造特色大道。
水資源教育區 **堤頂空間**	**原生植物為主** **搭配開花樹種**	原生喬木：光蠟樹、瓊崖海棠、青剛櫟、杜英、九芎、鐵冬青、白雞油、臺灣梭羅木、魚木、火筒樹 其他開花喬木：阿勃勒、白玉蘭 原生灌木：小葉厚殼樹、山黃梔、臺灣山桂花、厚葉石斑木、杜虹花、桃金孃、雙花金絲桃、樹蘭、春不老、含笑花、木槿 其他開花灌木：細葉雪茄花 多年生草本：月桃、文珠蘭、蔥蘭、孤挺花、美人蕉 地被：越橘葉蔓榕、穗花木藍、蠅翼草、沿階草、小蚌蘭	以**原生喬木遮蔭**為主，再以**開花喬木**做為視覺焦點及節點空間**點綴**。 **灌木**在人行的視角呈現**多種花色**。 輔以**草本**及**地被**植物，共同形成全區**複層植栽**。
水岸邊坡	**濱水及挺水植物**	喬木：穗花棋盤腳、水柳、黃槿、九芎、茄苳、稜果榕 多年生草本：月桃、野薑花 水生：石菖蒲、香蒲、水燭、開卡蘆、水蔥、荷花、蘆葦、茭白、美人蕉、千屈菜	滯洪池沿岸及池區生態浮島**綠意營造**及**多樣花色**。

備註：除硬鋪面外，其他裸露面均需灑草籽，草籽為類地毯草及狗牙根混合。

(三)噴灌計畫

本計畫區植栽種植主要分為堤頂空間及滯洪池，除了常態水域區域以外，將設置蓄水池及預埋噴灌管線及給水端，以為後續維護澆灌使用。

二、照明計畫

沿散步道、通道旁及防汛道路旁綠地預埋2” PVC電路管，埋設深度需大於60cm，前後端及開口處皆加封套，避免管內積水。

第七章　設計成果與檢核

7-1 工程整體佈置

7-1-1 設計單元概述

本工程排水整治保護標準採 10 年重現期距保護標準、25 年不溢堤為原則，排水整治斷面選擇，考量安全性下採近自然斷面型式，渠底維持現況自然深槽，並置巨石及低水蜿蜒流路來營造多樣化棲地環境,滯洪池工程計畫用地面積約 3.6 公頃，改善目標為將旱溪排水 10 年重現期距洪峰流量自 177cms 降至 152cms，滯洪池坡面採近自然工法緩坡，入出流堰以易維護並減少滯洪操作方向佈設，環池道路則配合新設排水護岸及現地高程進行佈設，整體工程佈置如圖 7-1-1 所示，基本設計圖另詳附冊，總工程內容如下：

(一)計畫流量：470～152cms。

(二)設計洪水位：EL.28.84 公尺～EL.33.45 公尺。

(三)設計堤頂高：EL.31.05 公尺～EL.35.07 公尺。

(四)工程內容：

河道治理工程

第一標：復光橋至光明路橋

1.半重力式護岸+鋪排塊石及抗沖蝕植生網 1,077m。
2.基礎蛇籠：5,400 m2；3.平床式帶工：12 座。
4.周邊景觀及設施工程：1 式；5.土石方標售約 5 萬 m3。

第二標：光明路橋至綠川匯流口

1.半重力式護岸+鋪排塊石(混凝土襯底)及抗沖蝕植生網：1900 m。
2.基礎蛇籠：3420 m；3.平床式帶工：11 座。
4.堤後排水 345m；5.周邊景觀及設施工程：1 式。
6.土石方標售約 6.1 萬 m3。

滯洪池工程(綠川匯流口旁滯洪池)

1.出流堰：1 座；入流堰：1 座。
2.取水涵管 1 處；固床工：3 座。
3.蛇籠保護工：8400 m；4.防沖蝕植生坡面：4650 m2。
5.生態槽：647 m2；防汛道路：340 m；環湖道路 433m。
6.PC 鋪面道路：42 m；7.草溝：400 m。
8.集水井：4 處；9.流入工：3 處；10.擋土牆：42 m。
11.滯洪池周邊景觀工程：1 式。
12.土石方標售約 12 萬 m3。

河道改善工程概要：

第一標(復光橋至光明路)
1.蛇籠：6,480m
2.半重力式護岸、
鋪排塊石下襯混凝土護坡
及抗沖蝕植生護坡：1,080m。
3.帶工：12座。
4.周邊景觀及設施工程：1 式。

第二標(光明路至綠川匯流口)
1.蛇籠：5,320m
2.半重力式護岸、
鋪排塊石下襯混凝土護坡
及抗沖蝕植生護坡：1,900m。
3.帶工：11座。
4.堤後排水：345m。
5.周邊景觀及設施工程：1 式。

滯洪池工程概要:
1.出流堰乙座
2.入流堰乙座
3.蛇籠保護工8,400m
4.防沖蝕植生坡面4,650m^2
5.生態槽647m^2
6.防汛道路：340m；環湖道路433m。
7.PC鋪面道路42m
8.草溝400m
9.集水井四處
10.流入工三處
11.擋土牆 施設長度42m H=1m
12.滯洪池周邊景觀工程1式

河道中心線資料表

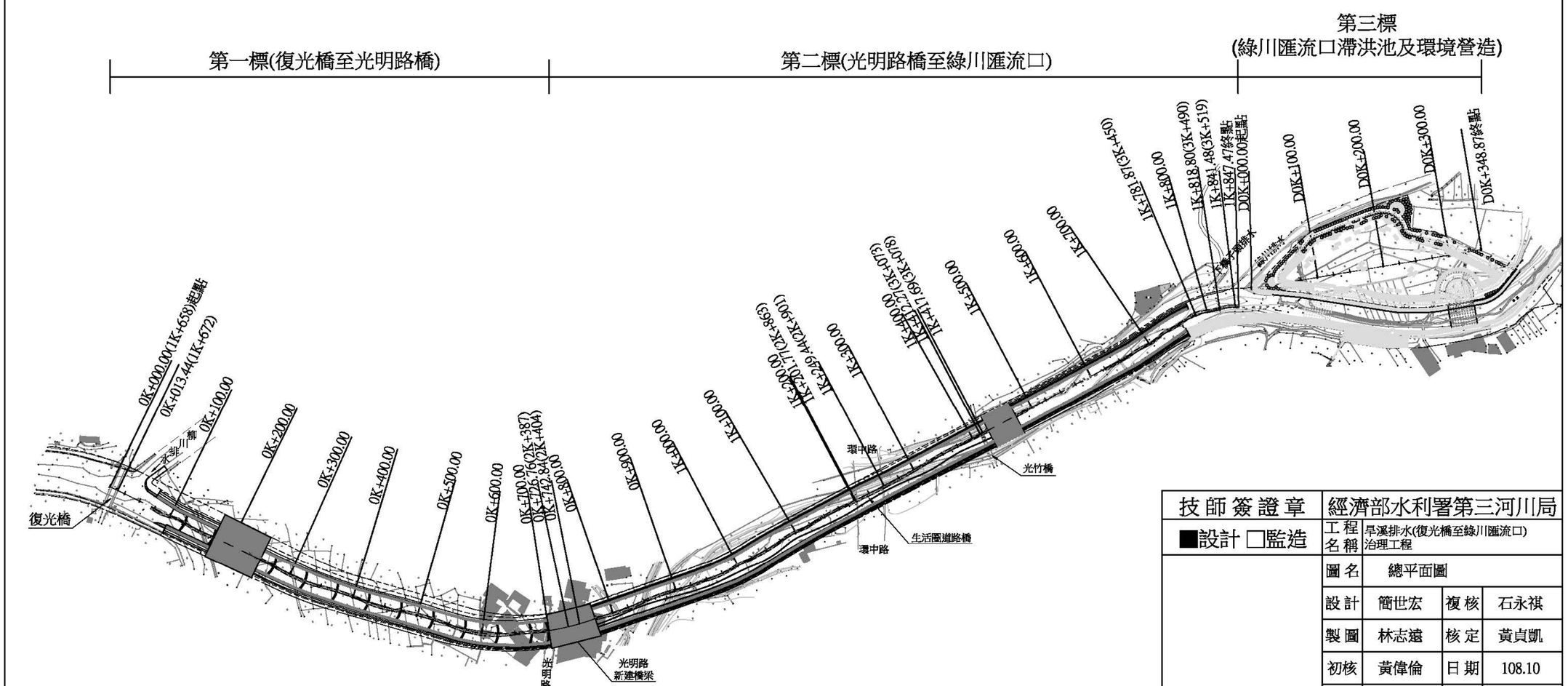
IP	縱座標N	橫座標E	偏角θ	半徑R	切線長TL	曲線長CL	矢距SL	BC樁號	EC樁號	MC樁號
IP1	2666398.522	212988.966	10.1593	780.000	69.33	138.304	3.08	0K+273.49	0K+411.80	0K+342.64
IP2	2666312.494	213294.376	34.7796	360.000	112.75	218.527	17.24	0K+547.01	0K+765.54	0K+656.27
IP3	2666419.251	213603.574	11.1016	370.000	35.96	71.691	1.74	0K+943.94	1K+015.63	0K+979.79
IP4	2666489.706	213724.874	2.2929	600.000	12.01	24.011	0.12	1K+107.94	1K+131.95	1K+119.95
IP5	2666752.059	214221.276	6.3550	300.000	16.65	33.275	0.46	1K+664.76	1K+698.03	1K+681.40
IP6	2666815.060	214313.938	31.8038	200.000	56.98	111.016	7.96	1K+736.45	1K+847.47	1K+791.96

滯洪池中心線資料表

IP	X	Y
BP	214390.4633	2666844.8158
EP	214734.4999	2666902.7166

圖例、線型說明表	
中心線樁註	設計累距(治理計畫累距)

S=1:6000



技師簽證章	經濟部水利署第三河川局			
■設計 □監造	工程名稱	旱溪排水(復光橋至綠川匯流口)治理工程		
	圖名	總平面圖		
	設計	簡世宏	複核	石永祺
	製圖	林志遠	核定	黃貞凱
	初核	黃偉倫	日期	108.10
	圖序	19	圖號	B-01

圖7-1-1 整體工程平面佈置圖

7-1-2 復光橋～光明路橋工程布置

本段範圍為旱溪排水及柳川排水匯流口上游至光明路橋，工程內容主要包含：半重力式護岸及鋪排塊石(混凝土襯底)+緩草坡組成之複式護岸，兩岸頂部設置 2m 寬之維修通道，供平日檢修或鄰近居民步行使用，左岸施設樁號為 0K+100.52~706、右岸施設樁號為 0K+068.73~706，兩岸施設長約 1,077m；其中 0K+173~250 為另案橋梁施設範圍，已保留另案橋梁上下游各 15~20m 作為另岸工程施作範圍及構造銜接緩衝空間。此外，河道間距約 50 公尺施設平床式帶工，本渠段共施設 12 座，帶工頂部植塊石以營造多樣流況。護岸基礎蛇籠保護約 5,400m，及周邊環境營造一式等，復光橋至光明路橋渠段斷面示意如圖 7-1-2、設計諸元詳表 7-1-1 所示，基本設計圖另詳附冊。

表 7-1-1 復光橋至光明路橋設計諸元表

樁號里程	渠底高程 (EL.m)	堤頂高 (EL.m)	護岸型式	附屬設施
0k+000.00~0K+013.44	復光橋			1.基礎蛇籠 5400m 2.半重力式護岸+鋪排塊石及抗沖蝕植生網 1077m。 3.帶工 12 座 4.周邊環境營造 1 式
0k+013.44~0K+068.73	柳川排水匯流口			
左 0k+100.52~0K+0K+173 右 0K+068.73~0K+173	24.30~24.71	31.05	半重力式護岸+鋪排塊石及抗沖蝕植生網	
0k+173~250	另案橋梁(復光橋上游新建橋梁)			
左 0K+250~0K+706 右 0K+250~0K+706	25.01~26.79	31.05~31.09	半重力式護岸+鋪排塊石及抗沖蝕植生網	
0k+706~772	另案橋梁(光明路橋上游新建橋梁)			

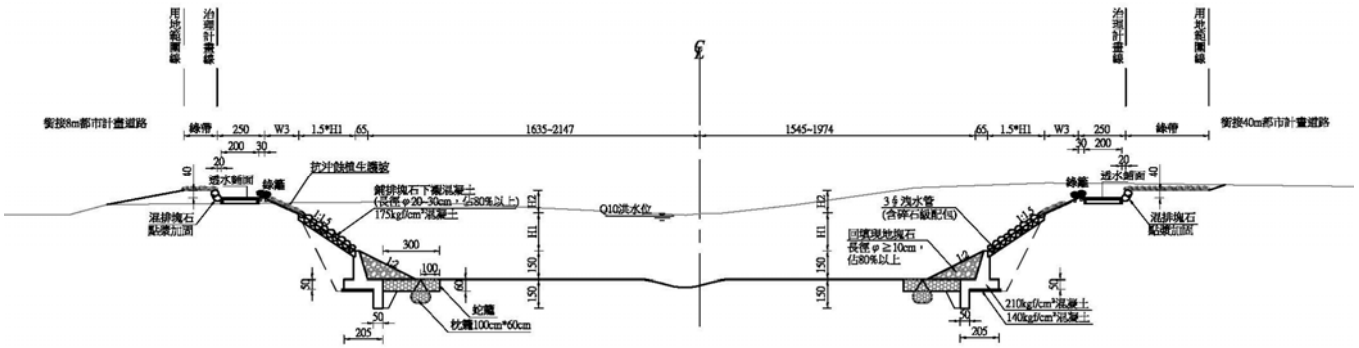


圖7-1-2 復光橋至光明路橋設計斷面示意圖

7-1-3 光明路橋至綠川匯流口工程布置

本段為旱溪排水光明路橋至綠川匯流口，工程內容主要包含：半重力式護岸及鋪排塊石(混凝土襯底)+緩草坡組成之複式護岸，兩岸共 1900m，基礎蛇籠 3420m、帶工 11 座，及周邊環境營造一式等，另於左岸樁號 1K+015.63~1K+350 地勢低窪，原設有堤後排水溝，配合截彎取直新設堤後排水，光明路橋至綠川匯流口渠段斷面示意斷面示意如圖 7-1-3、7-1-4，設計諸元詳表 7-1-2 所示，基本設計圖說請詳附冊。

表 7-1-2 光明路橋至綠川匯流口設計諸元表

樁號里程	渠底高程 (EL.m)	堤頂高 (EL.m)	護岸型式	附屬設施
0k+706~0K+772	另案橋梁(光明路橋上游新建橋梁)			1.半重力式護岸+鋪排塊石及抗沖蝕植生網 1900 m。 2.基礎蛇籠 3420 m 3.平床式帶工 11 座。 4.堤後排水 345m 5.周邊景觀及設施工程:1 式。
左 0k+772~1K+426 右 0k+772~1K+426	27.08~29.89	31.39~33.89	半重力式護岸+鋪排塊石及抗沖蝕植生網	
1k+426~1K+473	另案橋梁(光竹橋上游新建橋梁)			
左 1k+473~1K+759.52 右 1k+473~1K+775.00	左 30.05~31.01 右 30.05~31.07	左 34.05~35.01 右 34.05~35.07	半重力式護岸+鋪排塊石及抗沖蝕植生網	
左 1K+759.52 右 1k+775.00～1K+847.47	右岸銜接下橋子頭排水箱涵出口 左岸銜接另案工程			

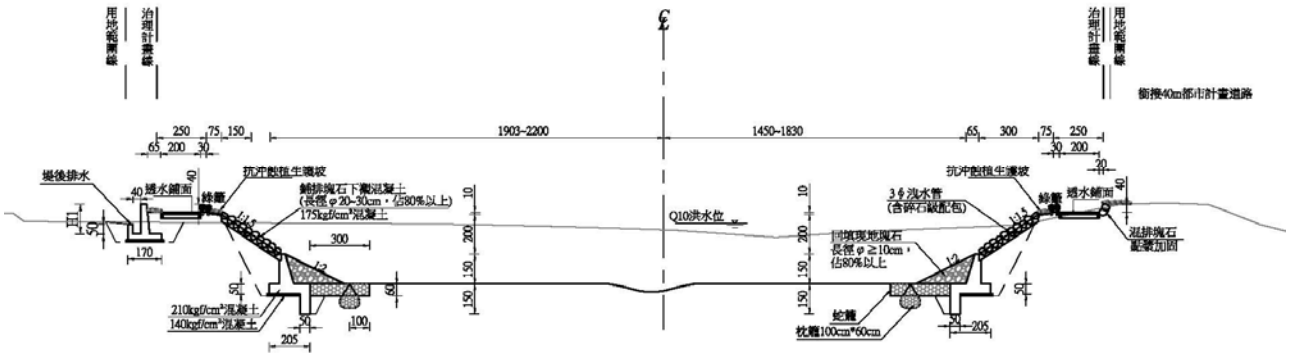


圖7-1-3 光明路橋至綠川匯流口設計斷面示意圖(1/2)

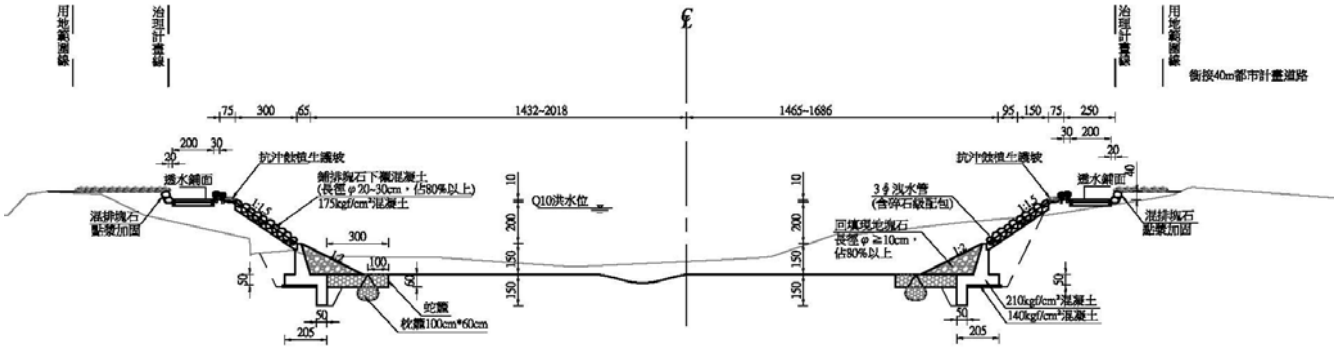


圖7-1-4 光明路橋至綠川匯流口設計斷面示意圖(2/2)

7-1-4 綠川匯流口滯洪池及周邊環境營造工程

依據前述設計構想及設計單元概述，本段為綠川匯流上游右岸之腹地滯洪池施設、旱溪排水右側護岸及環境營造，整體施作面積約 6 公頃，整體工程主要概分為：滯洪池工程(含入、出流設施各一處、滯洪池護坡工程、旱溪排水右側護岸)及周邊環境營造工程(含入口廣場、環湖休憩、親水遊憩及生態水域區)，設計諸元詳表 7-1-3 所示，設計斷面示意詳圖 7-1-5~14，基本設計圖另詳附冊。

表 7-1-3 綠川排水匯流口滯洪池及周邊環境營造設計諸元表

面向	分區	主要設施	內容說明	施作數量
滯洪池工程	滯洪池池區	滯洪池護坡	1.抗沖蝕網植生邊坡 2.蛇籠邊坡 3.清淤道路 4.流入工	1.抗沖蝕網植生邊坡 4650m² 2.蛇籠邊坡 8400m 3.防汛道路 340m、環湖道路 433m 4.流入工 3 處
	滯洪池入、出口	入流設施	1.入流箱涵 2.前池 3.入流堰 4.直立式護岸	1.W5.10xH3.55m 7 孔箱涵 2.941.20 m² 3.57.90 m 4.68.08 m
		出流設施	1.出流箱涵 2.放流閘門	1.W3.0xH1.0m 7 孔箱涵 2.W3.0xH3.6m 直提式閘門 1 門 3.W3.0xH3.1m 直提式閘門 1 門、 W3.0xH2.6m 直提式閘門 1 門 4.W3.0xH3.0m 自動水門 3 門
	排水側	護岸	1.混排塊石護岸；2.靜水池 3.固床工；4.取水固床工 5.取水管涵	1.364.17 m ；2.1205.72 m² 3.121.40 m；4.39.70m 5.84.00m
周邊環境營造工程	入口廣場區	地景廣場	1.休憩設施；2.導覽解說設施 3.新植植栽；4.自行車架	650m²
		入口廣場	1.休憩設施；2.導覽解說設施 3.新植植栽；4.自行車架 5.入口造型牆；6.飛石步道	300m²
	環湖遊憩區	環湖道路	1.5M 道路；2.隔離綠帶 3.欄杆	780m
		環池步道	1.人行/自行車道(高壓磚) 2.新植植栽	660m
		階梯座椅	1.座椅；2.新植植栽	210m
		觀景平台	1.水工解說設施；2.休憩設施	150m²
	大地活動區	地景休憩空間	1.活動草坡；2.兒童遊憩設施 2.新植植栽	850m²
	親水遊憩區	棧道	1.欄杆；2.棧道平台 3.休憩座椅；4.解說設施 5.新植植栽	420m
		踏水尋鳥步道	1.步道；2.解說設施 3.新植植栽	155m
		生態跳島	1.生態草澤空間；2.土丘 3.步道；4.解說設施 5.新植植栽	
	生態水域區	景觀水池	1.生態草澤空間；2.新植植栽	

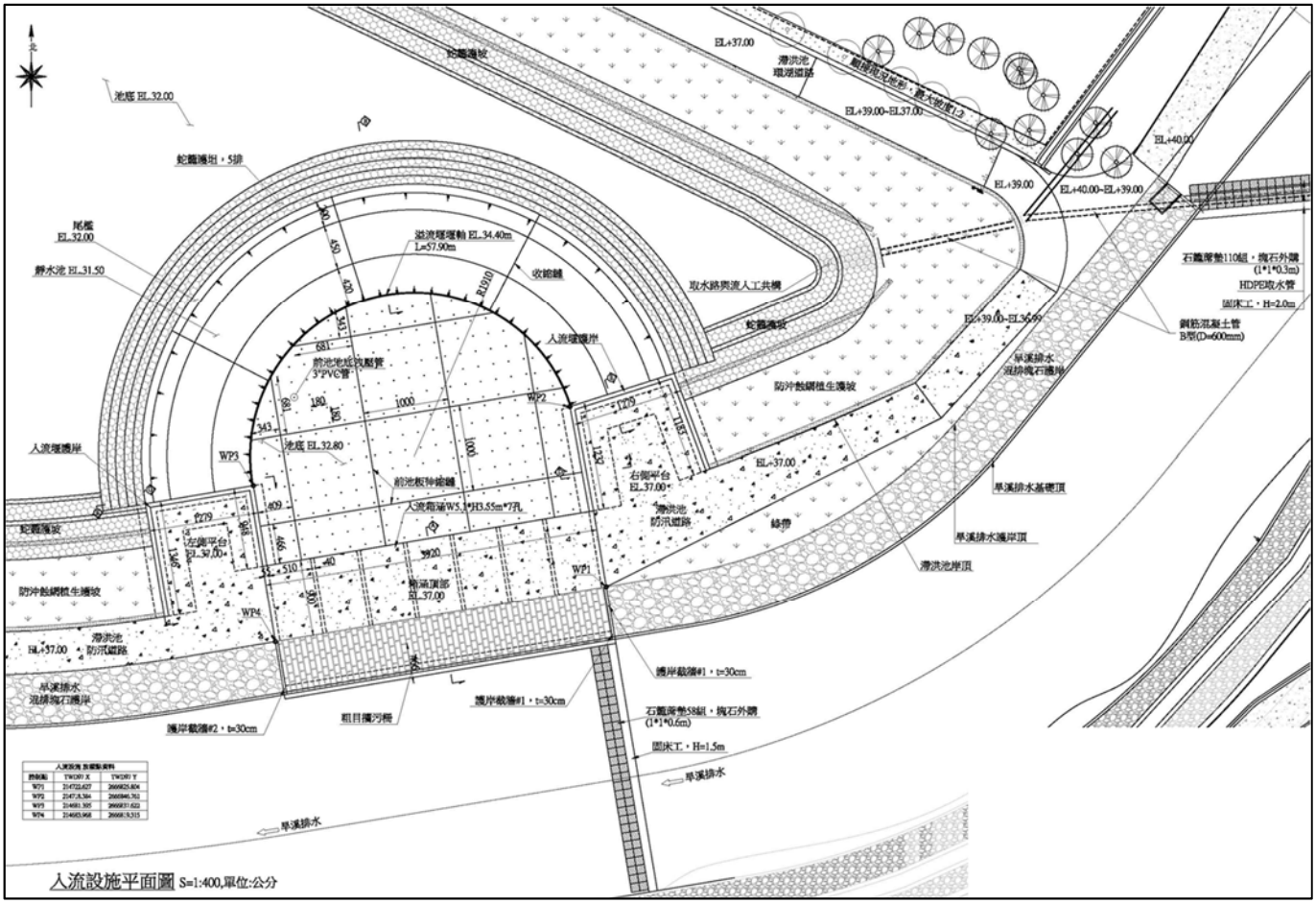


圖7-1-5 滯洪池入流設施平面佈置圖

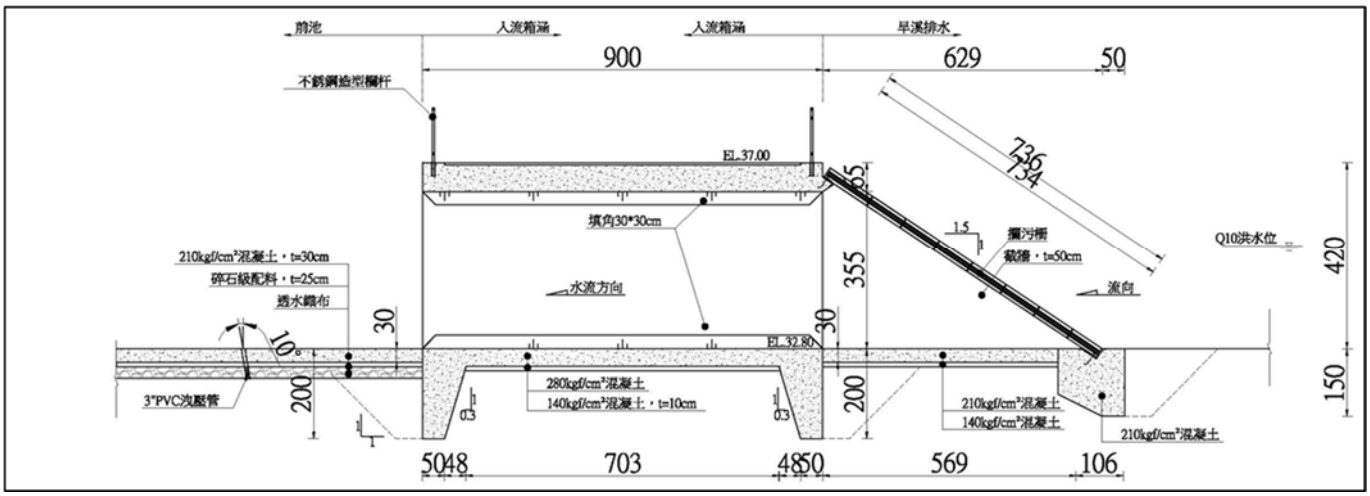


圖7-1-6 入流箱涵斷面示意圖

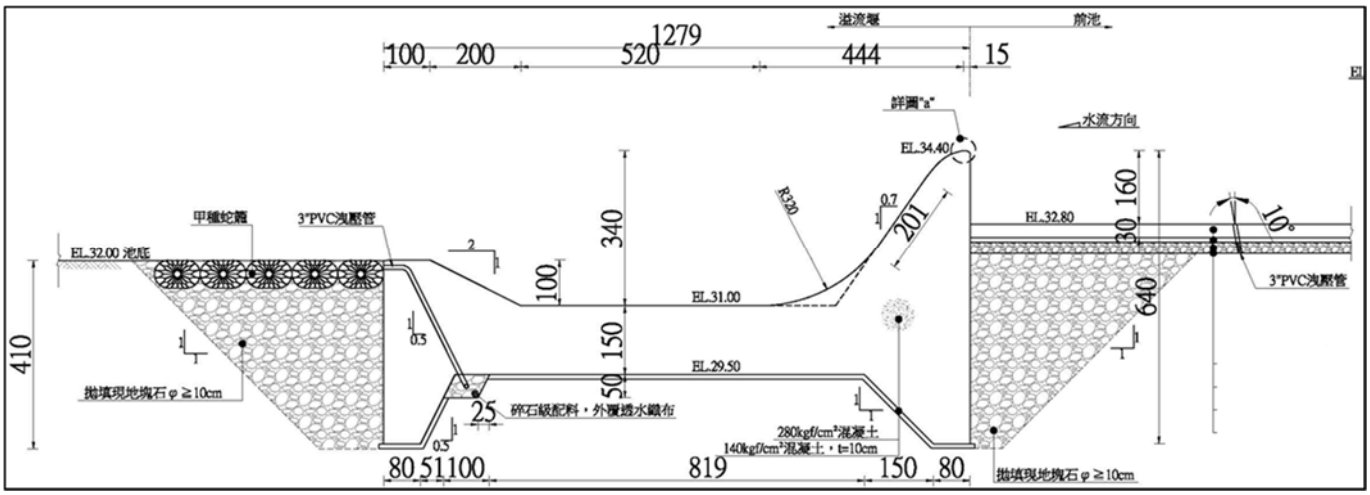


圖7-1-7 入流堰斷面示意圖

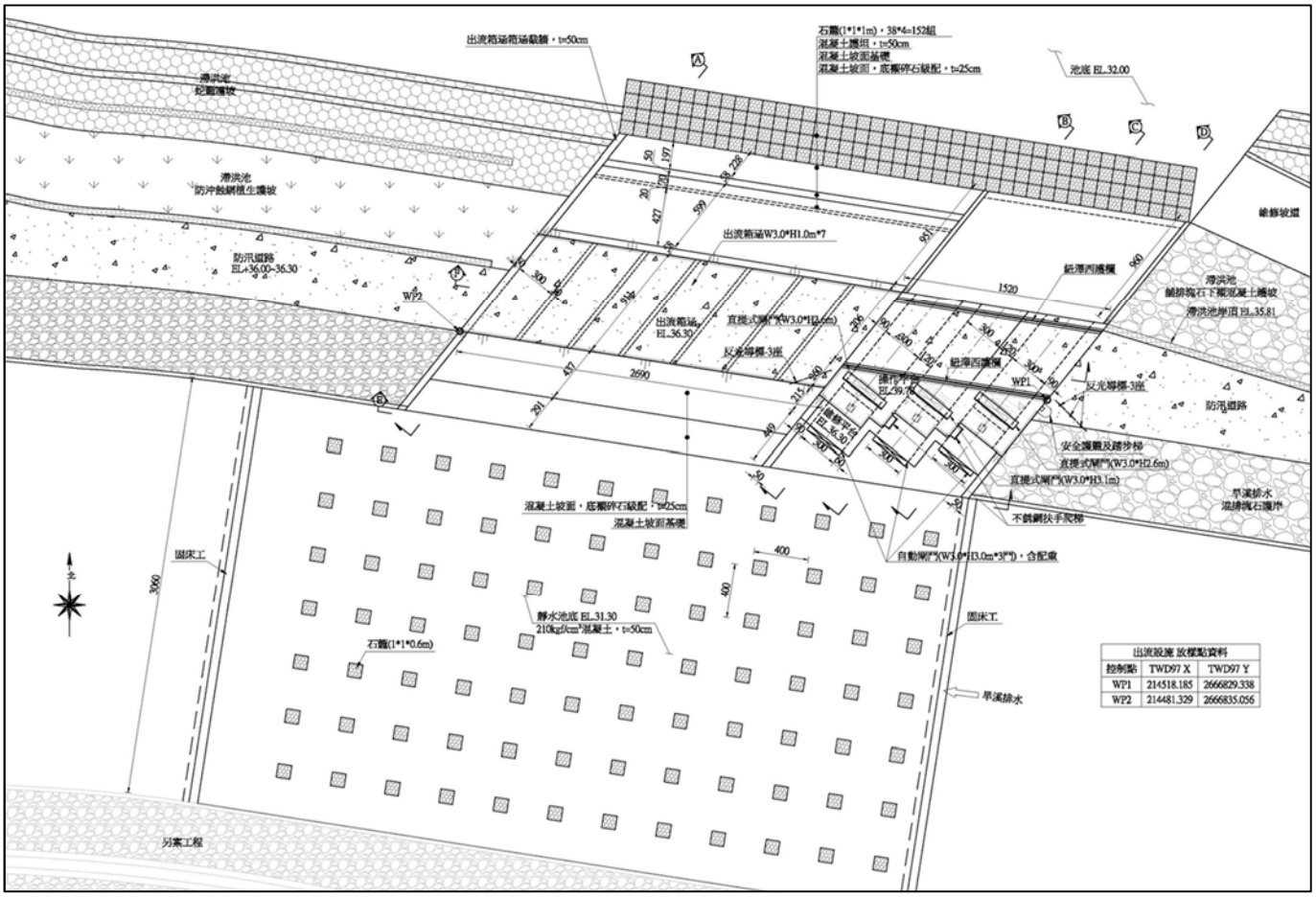


圖7-1-8 滯洪池出流設施平面佈置圖

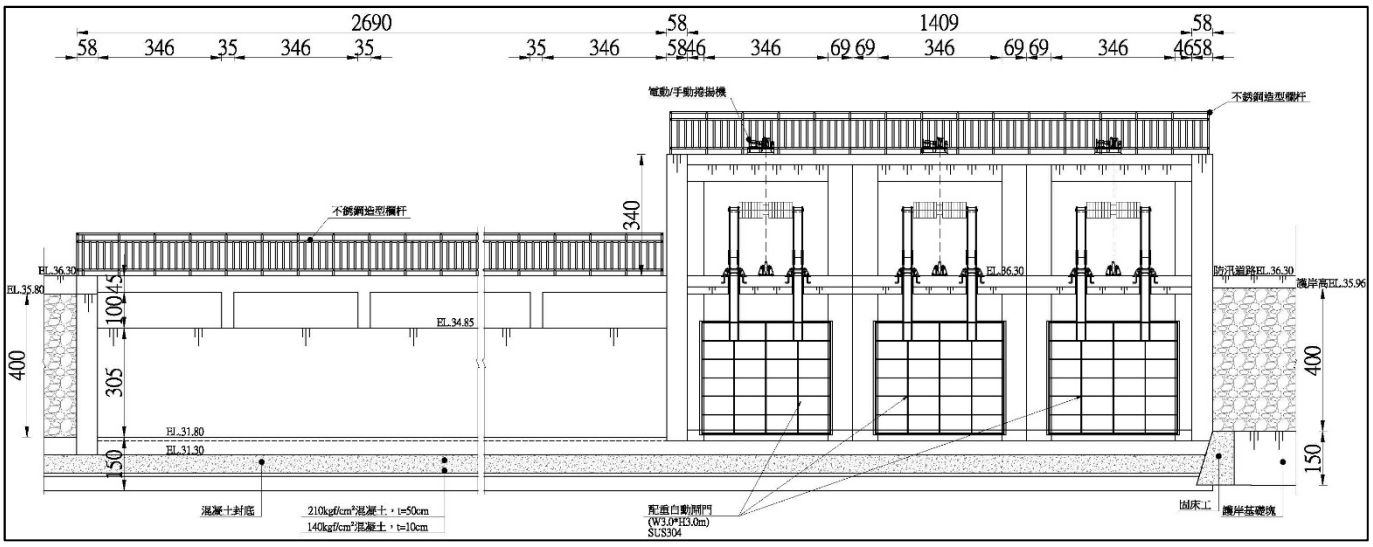


圖7-1-9 滯洪池出流設施立面圖

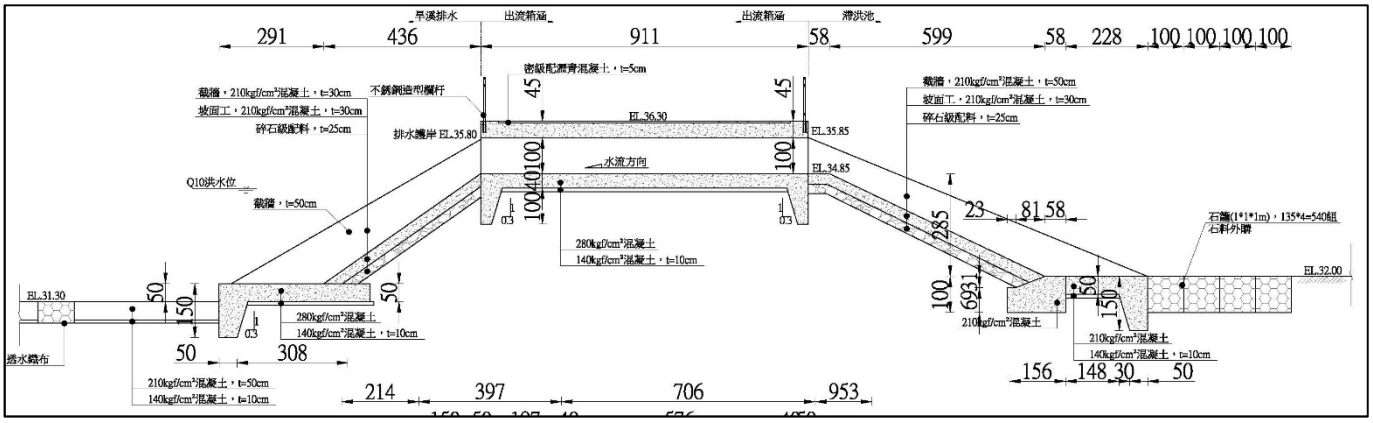


圖7-1-10 出流設施斷面示意圖(1)

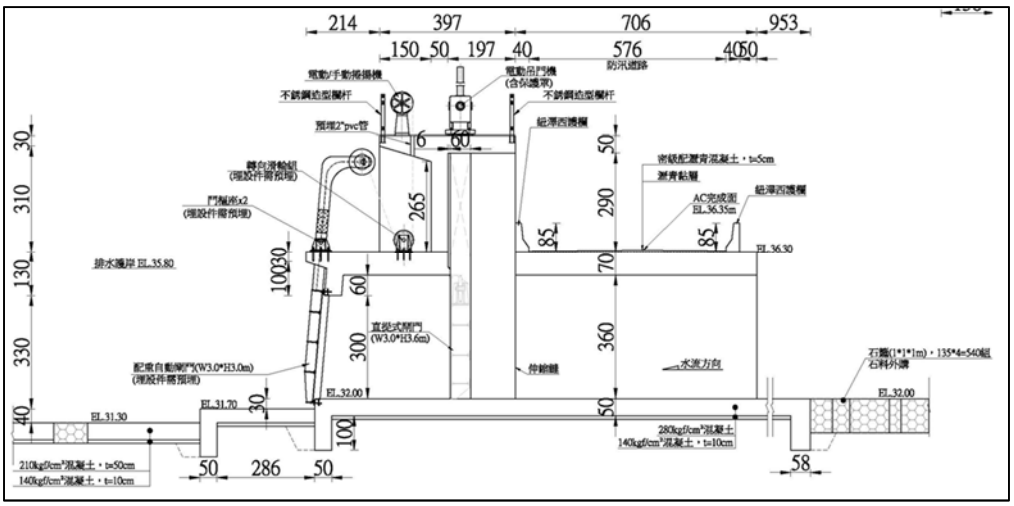


圖7-1-11 出流設施斷面示意圖(2)

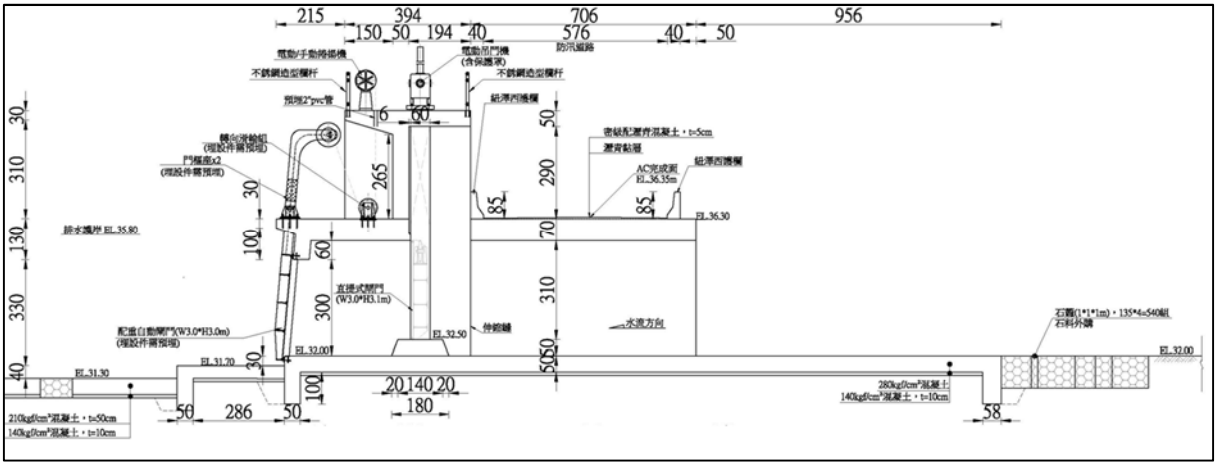


圖7-1-12 出流設施斷面示意圖(3)

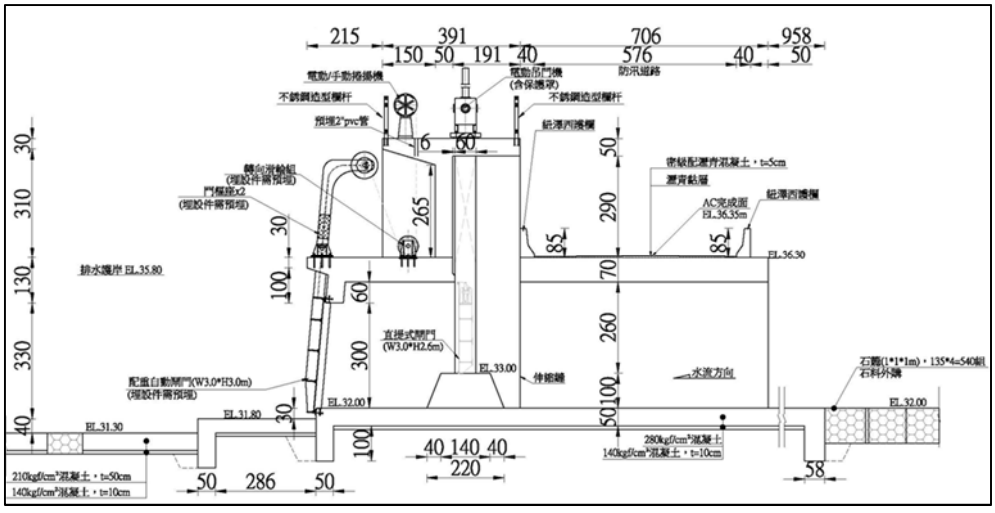


圖7-1-13 出流設施斷面示意圖(4)

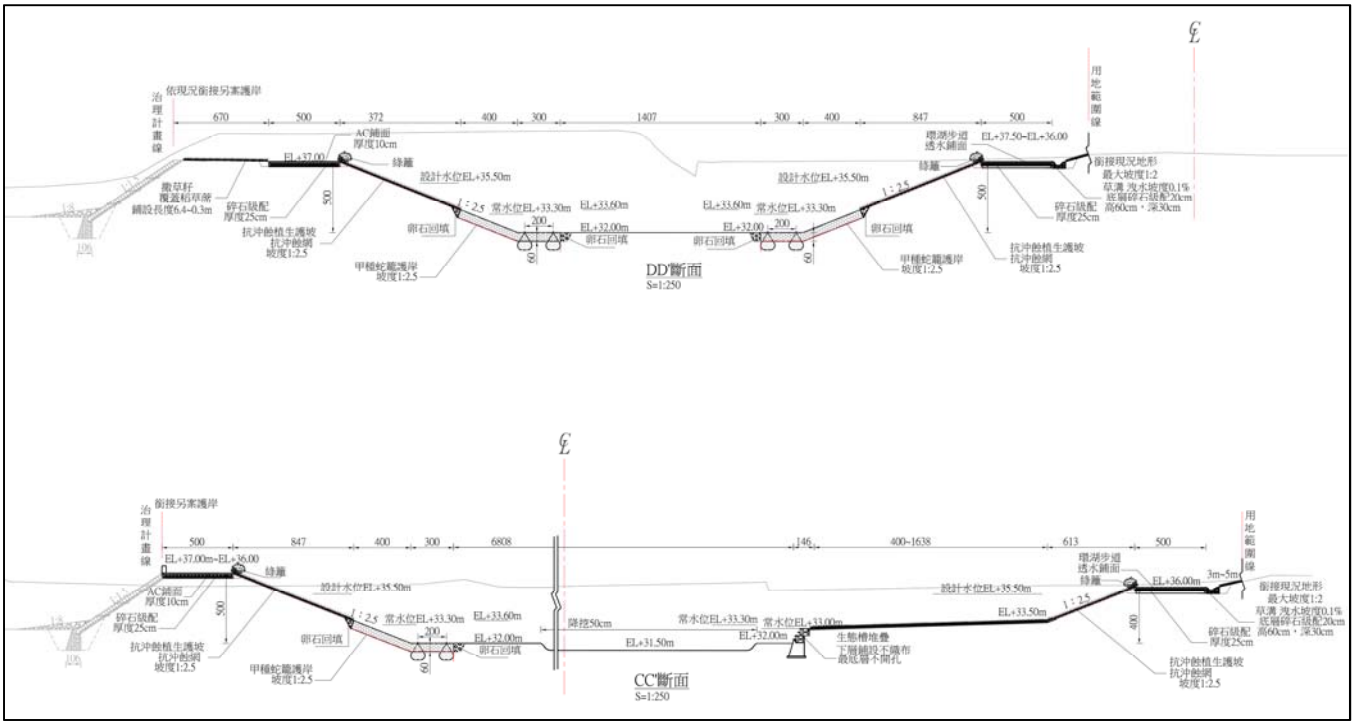


圖7-1-14 滯洪池邊坡斷面示意圖

7-2 河道水理分析

7-2-1 一維水理分析

一、演算模式

採用美國陸軍工程師團水文工程中心(Hydrologic Engineering Center,U.S. Army Corps of Engineers)所發展計算水面剖線之數值模式 HEC-RAS。

二、本計畫設計斷面水理分析檢核

依本案建議斷面進行水理分析檢核，曼寧粗糙係數依建議斷面型式採 0.03~0.04；設計渠底採治理計畫渠底；設計堤頂高則採治理計畫堤頂及現況岸頂較高者；設計渠寬依治理計畫寬度配置；而起算水位與治理計畫相同採「旱溪排水系統－旱溪排水治理計畫」(108)公告之各重現期距起算水位值，Q10 洪水位(EL+27.11m，大里溪斷面 2~3)，經 HEC-RAS 水理分析複核成果如表 7-2-1 所示。

由分析成果顯示，依初步設計斷面所分析之計畫洪水位約低於 108 年之計畫洪水位 0.00～0.21m，且流速在 1.08～2.88m/s，表示本次設計斷面符合計畫防洪標準，且設計堤頂高依據治理計畫及配合兩岸現況地形調整，惟後續仍需協調臺中市政府前竹區段重劃工程，使兩岸與都市計畫道路順接。

表 7-2-1 復光橋至綠川匯流口建議斷面水理分析成果表

斷面號	河心累距	設計里程累距	計畫堤頂(EL,m)	設計堤頂(EL,m)	Q10 洪水位(EL,m)			Q25 洪水位(EL,m)			流速(m/s)	備註
					計畫洪水位(1)	設計洪水位(2)	水位差(2)-(1)	計畫洪水位(3)	設計洪水位(4)	水位差(4)-(3)		
08	1658	0.00	31.05	31.05	28.84	28.84	0.00	29.38	29.38	0.00	2.01	復光橋
08-1	1672	13.44	31.05	31.05	28.85	28.85	0.00	29.39	29.39	0.00	2.04	
08-2	1762	62.37	31.05	31.05	29.04	29.03	-0.01	29.56	29.55	-0.01	1.08	
09	1790	123.69	31.05	31.05	29.05	29.04	-0.01	29.57	29.55	-0.02	1.47	
	1804	143.02	31.05	31.05	29.06	29.04	-0.02	29.57	29.56	-0.01	1.49	
	1895	234.48	31.05	31.05	29.09	29.06	-0.03	29.59	29.57	-0.02	1.57	
	1926	265.57	31.05	31.05	29.10	29.07	-0.03	29.60	29.58	-0.02	1.60	
	2010	349.08	31.05	31.05	29.15	29.10	-0.05	29.63	29.60	-0.03	1.70	
	2292	631.72	31.05	31.20	29.38	29.25	-0.13	29.79	29.70	-0.09	2.27	
	2355	694.25	31.05	32.36	29.49	29.33	-0.16	29.86	29.75	-0.11	2.37	光明路
	2387	726.76	31.16	32.68	29.51	29.39	-0.12	29.87	29.78	-0.09	2.36	
	2404	742.84	31.22	32.75	29.55	29.41	-0.14	29.89	29.80	-0.09	2.41	
	2569	907.72	31.8	33.01	30.05	29.91	-0.14	30.21	30.14	-0.07	2.88	
16	2698	1036.78	32.25	33.01	30.72	30.51	-0.21	30.80	30.64	-0.16	2.86	
17	2863	1201.77	32.82	33.08	31.43	31.27	-0.16	31.51	31.36	-0.15	2.83	生活圈道路橋
17-1	2901	1249.44	32.99	33.25	31.65	31.49	-0.16	31.73	31.58	-0.15	2.78	
18	3073	1412.27	33.56	33.84	32.31	32.18	-0.13	32.39	32.26	-0.13	2.62	光竹橋
18-1	3078	1417.69	33.57	33.86	32.33	32.20	-0.13	32.41	32.28	-0.13	2.62	
19	3323	1660.14	34.43	34.68	33.16	33.05	-0.11	33.24	33.14	-0.10	2.58	
19-1	3367	1704.00	34.58	34.83	33.31	33.19	-0.12	33.39	33.28	-0.11	2.58	
19-2	3450	1781.87	34.87	35.09	33.59	33.47	-0.12	33.67	33.56	-0.11	2.58	
20	3490	1818.80	35.01	35.21	33.86	33.70	-0.16	33.94	33.79	-0.15	2.10	
20-1	3519	1842.27	35.11	35.29	33.91	33.74	-0.17	33.99	33.83	-0.16	2.14	下橋子頭排水匯流口
20-2	3559	1881.00	35.25	35.47	33.98	33.85	-0.13	34.06	33.96	-0.10	1.84	綠川排水匯流口

7-2-2 護岸基腳沖刷深度檢討

本工程基礎多座落於卵礫石層，依據採樣粒徑分析結果進行設計沖刷深度之估算，考量本工程特性故以盧昭堯等(2013)經驗公式進行護岸基腳沖刷深度檢討。相關說明如下：

$$y_{ms} = 1.26 \times \frac{q^{0.8} \times S_0^{0.27} \times \sigma_g^{0.74}}{D_{50}^{0.23}}$$

上式中，

y_{ms}：洪峰附近平均沖刷水深(m)

q：Qp/B =流量密度(洪峰之斷面單寬流量)(m3/s)

S0：河道之平均底床坡降

D50：河床質中徑(mm)

σg：泥砂粒徑分佈因子=$\sqrt{D_{84}/D_{16}}$

盧昭堯(2013)所提本土化經驗公式推估，考量流量密度、坡度、代表性粒徑大小等等，經驗公式有完善考量影響河道沖刷參數因子，非常具代表本土化河川沖刷深度現況。就本計畫深槽流量 Q_{10}=215~182CMS，河床平均坡度採 0.4/100，D_{50}=49.74 毫米，σ_g=3.88 進行推估，盧昭堯等(2013)經驗公式求得最大沖刷深度為 1.35 公尺，故復光橋至綠川匯流口渠道建議基礎深度採用 1.5 公尺。

另為避免局部沖刷後危及護岸構造之安全，故新闢渠段以間隔 50 公尺為原則設置平床式固床工，其可穩固河床避免淘刷，並增加基礎保護之效，穩固被動土壓，故可避免護岸基礎設計過大。

7-2-3 滲流分析

根據鑽探作業之地下水觀測結果，滯洪池工區地下水約位於地表下 2.0 公尺，惟本工程滯洪池邊坡型式為透水性，常時發生基礎滲流破壞甚微。保守估算滯洪池入、出流堰體及護坡型式，與旱溪排水水位高程差大時，則可能基座底部土壤滲流之水力坡降遂之昇高。因此為了確保結構物安全，故亦需檢核本計畫滯洪池護坡及入、出流設施滲流路徑，本工程採用萊因氏經驗公式進行滲流分析檢討，其分析如下所述：

一、萊因氏經驗公式

基礎滲流檢討採萊因氏(Lane)權重緩流比之理論，依據工區實際鑽探資料，保守評估滯洪池基礎地質土壤屬細礫，按萊因氏之理論，權重緩流比至少應大於 4，如表 7-2-2。

表 7-2-2 萊因氏權重緩流比

基礎地盤	權重緩流比	基礎地盤	權重緩流比
極細砂或泥	8.5	中級礫	3.5
細砂	7.0	粗礫包括卵石	3.0
中粒砂	6.0	轉石附有若干卵石及礫	2.5
粗砂	5.0	軟粘土	3.0
細礫	4.0		

二、滯洪池護岸滲流檢核

1.假設水位條件

預定滯洪池計畫水位約 EL.35.0m，而(1)旱排主流下游水位保守估計採常水位的狀況下，其水位差(H)=35.0-32.2=2.80m，(2)綠川排水水位保守估計採無水的狀況下 33.5，其水位差(H)=35.0-33.5=1.5m，據以分析。

2.權重緩流距(L)

(1)L=1.5+1.16+0.9+23.75/3=11.48m，詳圖3-5-1滲流距路徑所示。

(2)L=1.25+26.51/3=10.09m，詳圖3-5-2滲流距路徑所示。

3.權重緩流比檢核(C)

設計斷面經計算權重緩流比(1) C = L / H =11.48/2.80= 4.10＞4.0；(2) C = L / H =10.09/1.50= 6.72＞4.0，研判滯洪池不會有管湧破壞之情形發生，示意詳圖7-2-1~7-2-2。

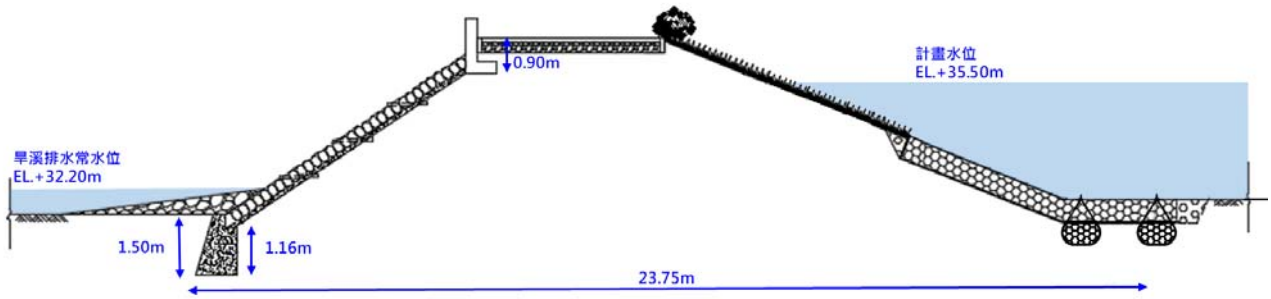


圖 7-2-1 旱溪排水與滯洪池護坡滲流距計算示意圖

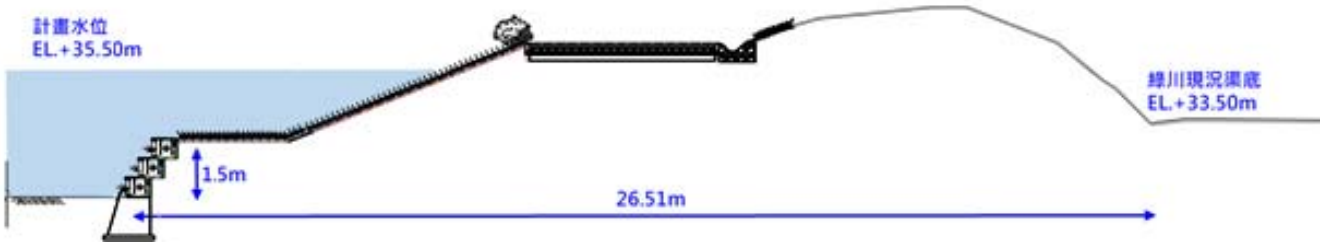


圖 7-2-2 綠川排水與滯洪池護坡滲流距計算示意圖

三、出流設施滲流檢核

1.假設水位條件

預定滯洪池滿水位約 EL.35.0m，而主流下游水位保守估計採無水的狀況下，其水位差(H)=35.5-32.2=3.3m，據以分析。

2.權重緩流距(L)

L=1.0+1.0+0.5+1.0+1.0+1.0+1.0+0.7+0.5+1.0+1.5+22.37/3=17.66m，詳圖 3-5-1 滲流距路徑所示。

3.權重緩流比檢核(C)

設計斷面經計算權重緩流比 C = L / H =17.66/3.3= 5.35＞4.0，研判滯洪池不會有管湧破壞之情形發生，示意詳圖 7-2-3。

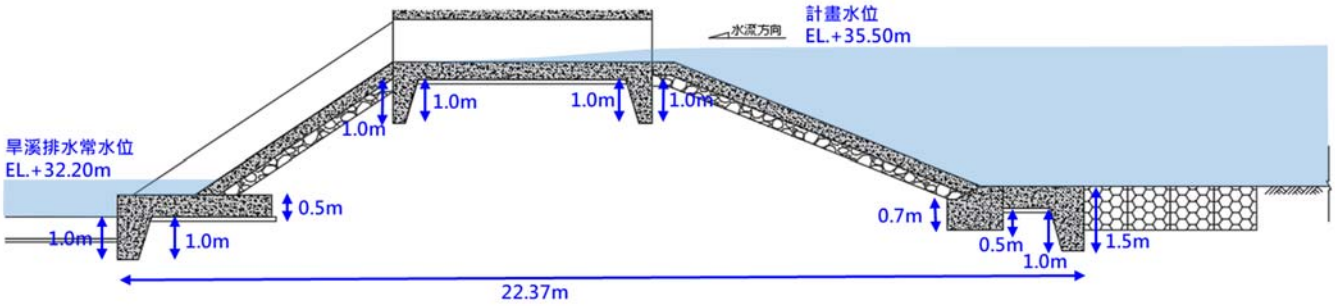


圖 7-2-3 滯洪池出流設施滲流距計算示意圖

7-3 滯洪池水理分析及操作機制

7-3-1 滯洪池水理分析

為確定本次所設計之相關斷面型式可符合治理計畫需求，依據前述所提之設計構想及設計條件進行計畫工區水理演算，相關分析成果如下：

依據前述設計構想，以 HEC-RAS 進行滯洪演算後可知，於滯洪池放流閘門開啟後 4 小時，可達旱溪排水河道及滯洪池區之水位平衡，之後閘門關閉，洪峰來時可將 Q_{10}=176.61cms 入流量降至 150.29cms，滯洪池最大入流量達 26.32cms，洪峰流量削減量大於 25cms，符合計畫需求，出流堰無出流；滯洪池區之最高池水位為 EL.34.73m；有效容量 8.9 萬 m^3，大於計畫容量(7.6 萬 m^3)，整體滯洪檢算成果如圖 7-3-1 所示。

若放流閘門於颱洪時不及操作，仍可將洪峰流量自 Q_{10}=176.61cms 降至 154.86cms，此時洪峰削減量約 21.75cms，略小於治理計畫需求，池水位最高約 EL.34.73m，滯洪池安全無虞，整體滯洪檢算成果如圖 7-3-2 所示。

此外，地下水滲流體積 1 小時約 30m^3，4 小時滲流體積約 120m^3，僅影響池區水位約 0.6cm，因此放流閘門關閉或開啟，對池區水位影響有限。

由圖 7-3-3 所示，以 HEC-RAS 進行滯洪演算後，河道之水面線經入流堰時水位有低於計畫水位約 19cm，證明滯洪池入流堰可有效削減旱溪排水主流流量。

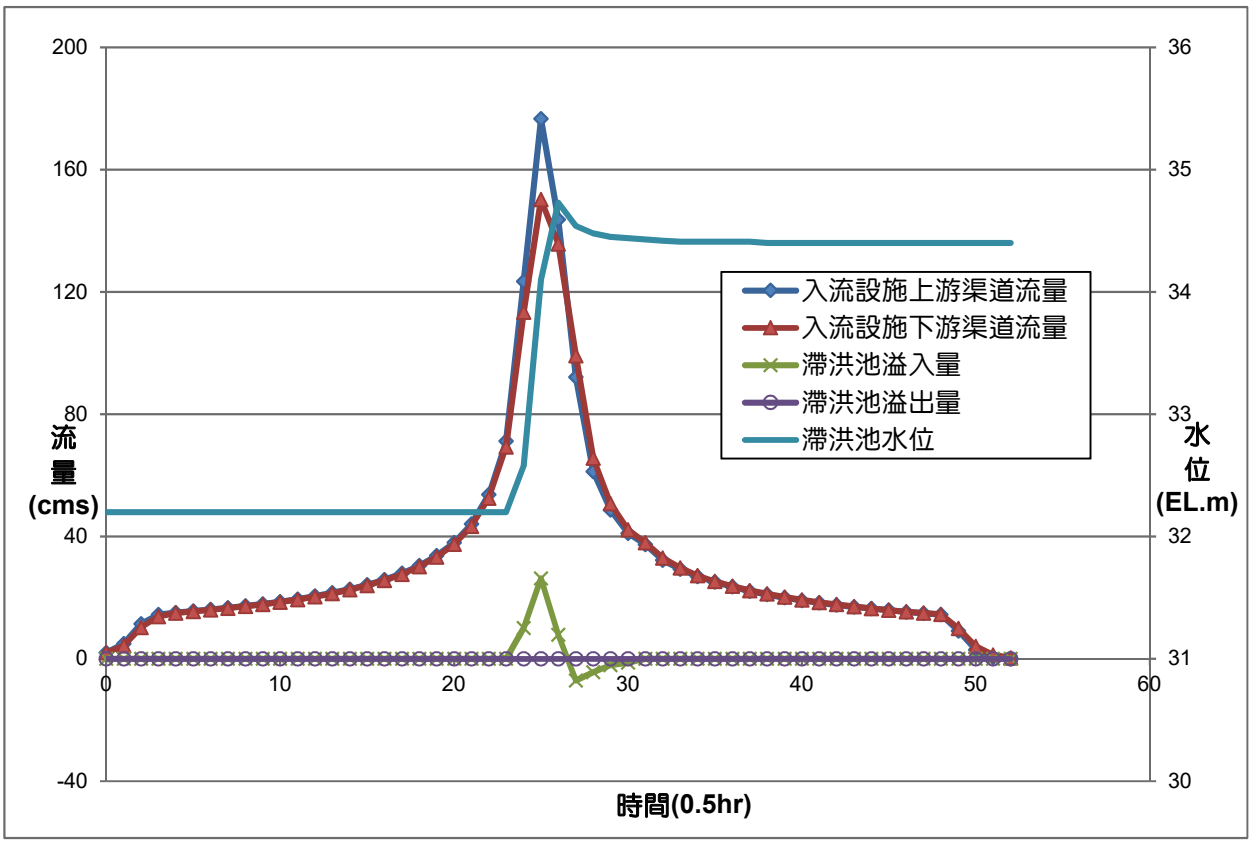


圖 7-3-1 滯洪池 10 年重現期滯洪演算圖(放流閘門操作)

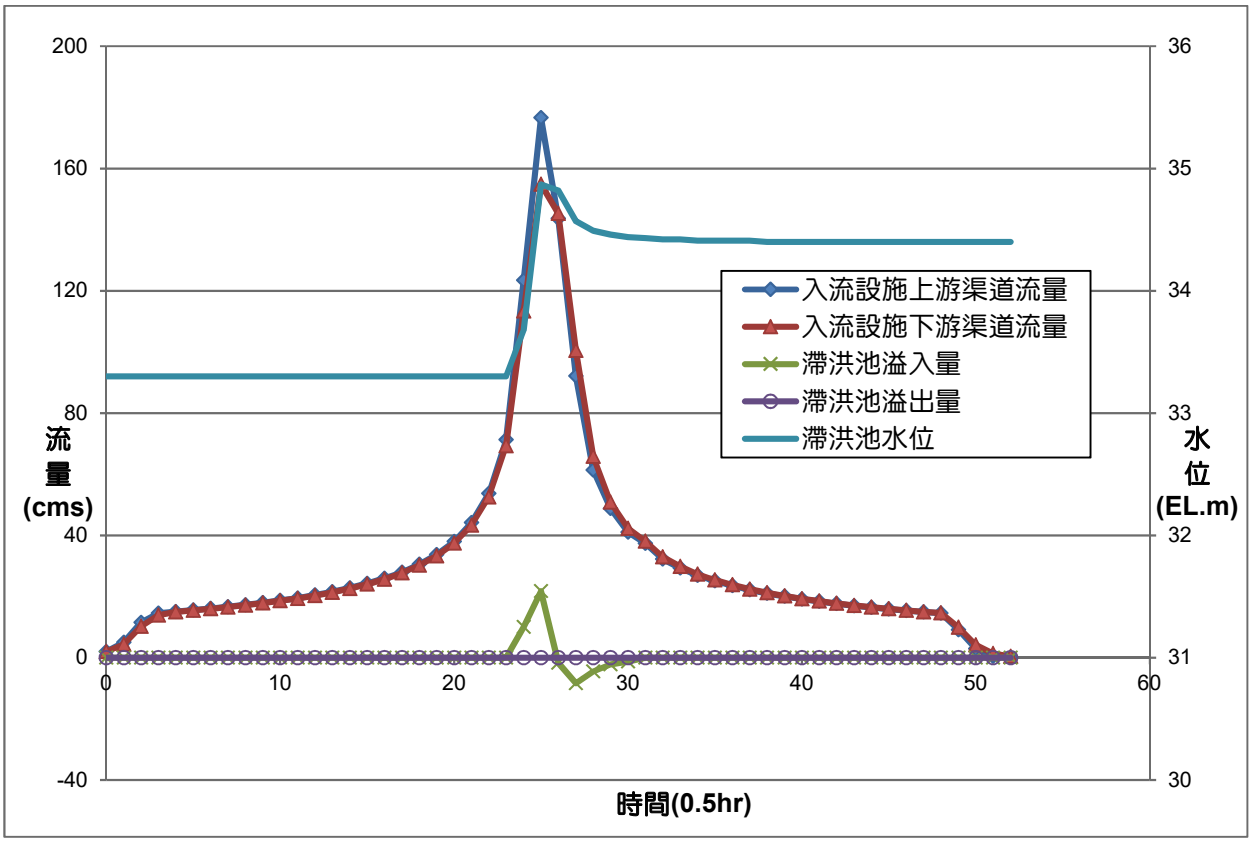


圖 7-3-2 滯洪池 10 年重現期滯洪演算圖(放流閘門無操作)

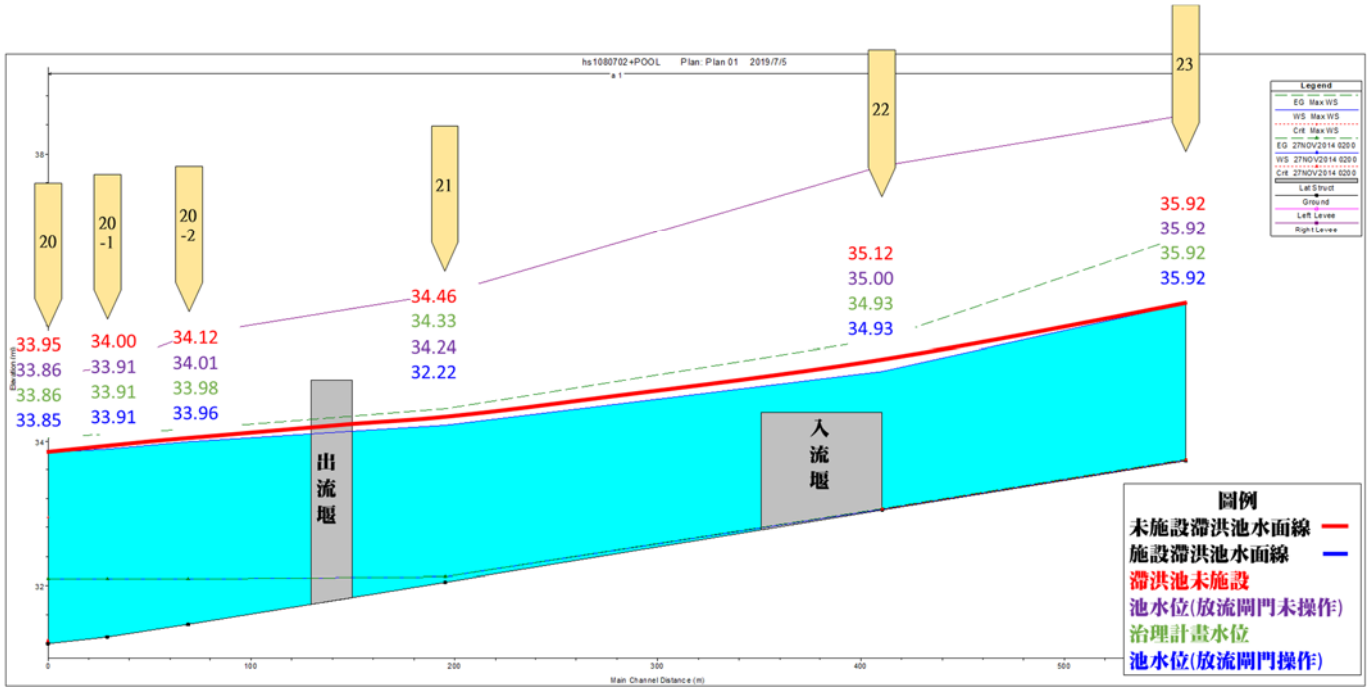


圖 7-3-3 滯洪池 10 年重現期水位縱斷面圖

7-3-2 滯洪池操作機制

一、常時操作

僅水位控制開啟(閘門底高 EL.32.5m 或 EL.33.0m)，放流閘門均予以關閉，池區水位隨地下水位及取水涵管變化，如圖 7-3-4 所示。

二、颱洪期間操作(如圖 7-3-4 所示)

(一)颱風來臨前：颱風警報發布時，開啟全部閘門，排空常時所維持之地下水位的庫容量，以空出空間供滯洪使用；排空時間約 4 小時，且於排空後關閉全部閘門。

(二)颱洪期間：河道水位高於入流堰頂高程(EL.34.40m)，洪水自行重力溢流至滯洪池內遲滯；待洪峰過後自入流堰及入流堰自動水門重力排放至旱溪排水。。

(三)颱洪後：調節開啟水位控制閘門，排放池內蓄水量，使池水位降至水位控制閘門高(閘門底高 EL.32.5m 或 EL.33.0m)，並與鄰近地下水自然交換，維持滯洪池常時有水之自然優美景觀。

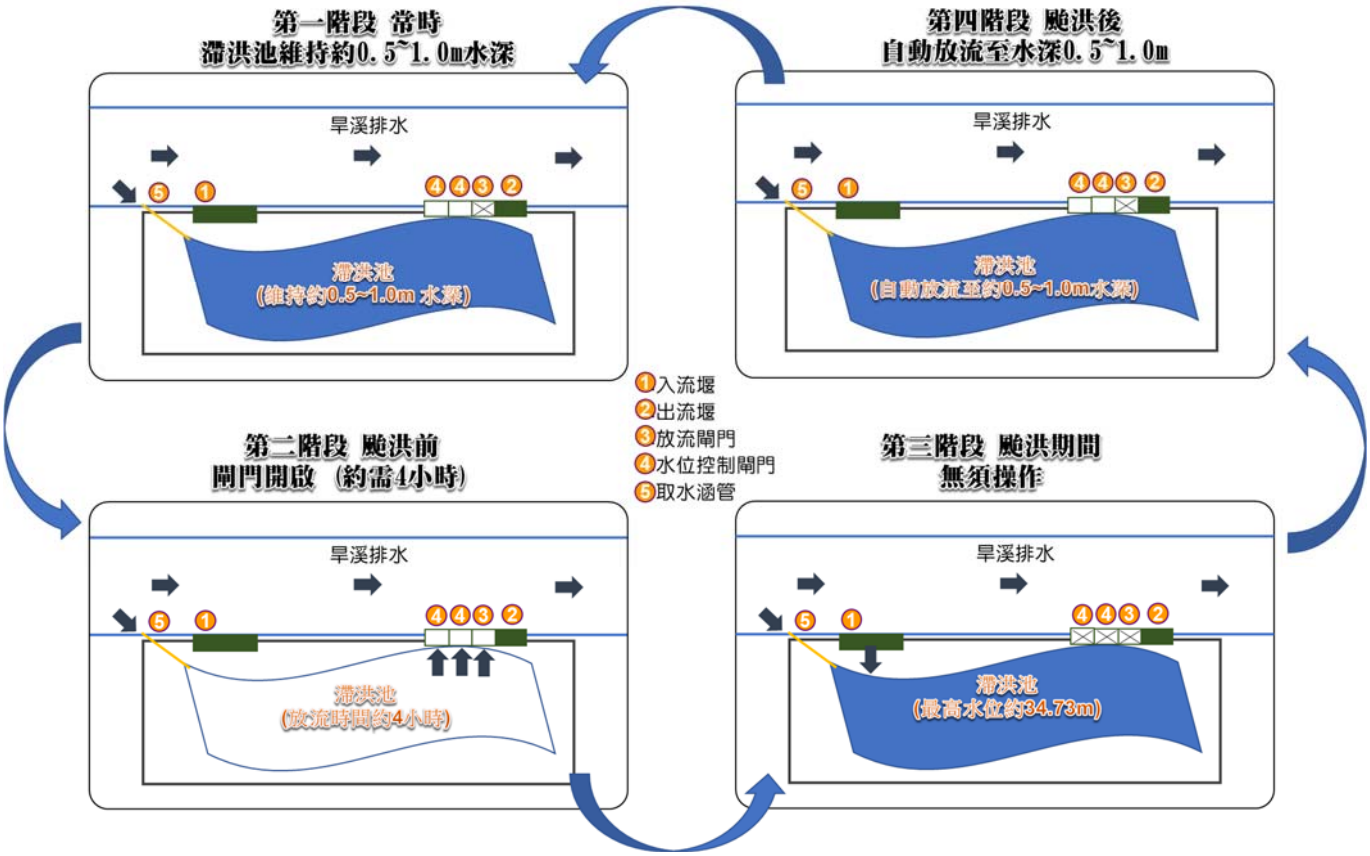


圖 7-3-4 滯洪池操作機制說明圖

7-4 工程結構穩定分析

7-4-1 土壤液化潛能評估

一、地盤分類

依據交通部 98 年 6 月 29 日部頒交技(98)字第 006008 號令修正「公路橋梁耐震設計規範」,工址地表面下 30 公尺內之土層平均剪力波速 VS30 依下列公式計算：

$$V_{S30}=\frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} d_i / V_{si}}$$

其中，di 為第 i 層土層之厚度(m)，

Vsi 為第 i 層土層之平均剪力波速(m/sec)，其依經驗公式計算

依據地質調查鑽探資料結果(以 BH-3 為例)，經計算土層平均剪力波速 Vs30=297.32 m/sec，其大於 270，故本基地地層屬於第一類地盤(堅硬地盤)。

表 7-4-1 計畫區鑽探資料 STP-N 值對應波速 Vsi 值表

GL(-)		深度 h (m)	SPT-N	土壤分類	Vsi (m/s)	di/Vsi
0.00~	1.50	1.50	28	SM	242.93	0.0062
1.50~	3.00	1.50	4	SM	158.74	0.0094
3.00~	4.50	1.50	5	SM	136.80	0.0110
4.50~	6.00	1.50	50	GP	368.40	0.0041
6.00~	7.50	1.50	50	GP	368.40	0.0041
7.50~	9.00	1.50	50	GP	294.72	0.0051
9.00~	10.50	1.50	50	GP	294.72	0.0051
10.50~	12.00	1.50	50	GP	294.72	0.0051
12.00~	13.50	1.50	50	GP	294.72	0.0051
13.50~	15.00	1.50	50	GP	294.72	0.0051
15.00~	16.50	1.50	50	GP	368.40	0.0041
16.50~	18.00	1.50	50	GP	368.40	0.0041
18.00~	19.50	1.50	50	GP	368.40	0.0041
19.50~	21.00	1.50	50	GP	368.40	0.0041
21.00~	22.50	1.50	50	GP	368.40	0.0041
22.50~	24.00	1.50	50	GP	368.40	0.0041
24.00~	25.50	1.50	50	GP	368.40	0.0041
25.50~	27.00	1.50	50	GP	368.40	0.0041
27.00~	28.50	1.50	50	GP	368.40	0.0041
28.50~	30.00	1.50	50	GP	368.40	0.0041
Σdi/Vsi=						0.1009
Vs30=30/(Σdi/Vsi)						297.32

資料來源：本計畫分析

二、地震分析

本工址鄰近範圍內活動斷層為車籠埔斷層(第一類活動斷層)；參考「建築物耐震設計規範及解說」及「公路橋梁耐震設計規範」進行地震分析，本基地地層屬於第一類地盤，由一般地震力分析(用途係數=1.00) 結果求得中小度地震時參數為 0.08g、設計地震時 0.34g、最大考量地震時 0.44g。

表 7-4-2 臺中市大里區、烏日區地震加速度 Kh 及 Kv 計算表

水準譜加速度係數 Ss^D、S_1^D、Ss^M、Ss^M、Fa、Fv、Na、Nv 表			
縣市	臺中市	Fa (設計用)	1.00
鄉鎮市區	大里區、烏日區	Fa (最大地震考量)	1.00
S_s^D	0.80	Fv (設計用)	1.00
S_1^D	0.45	Fv (最大地震考量)	1.00
S_s^M	1.00	N_A (設計用)	1.07
S_1^M	0.55	N_v (設計用)	1.22
鄰近之斷層	車籠埔斷層	N_A (最大地震考量)	1.10
	8.0km	N_v (最大地震考量)	1.30
S_{DS}	0.86	$= F_a S_S^D N_A$(設計用)	
S_{D1}	0.55	$= F_v S_1^D N_v$(設計用)	
S_{MS}	1.10	$= F_a S_S^D N_A$(最大地震考量)	
S_{M1}	0.72	$= F_v S_1^D N_v$(最大地震考量)	
I(用途係數)=	1.00	第四類建築物	
中小度地震時	$A/g=0.4\times S_{DS}\times I/4.2$	0.08	
設計地震時	$A/g=0.4\times S_{DS}\times I$	0.34	
最大考量地震時	$A/g=0.4\times S_{MS}\times I$	0.44	
水準向地震加速度 Kh	=設計地震/2	0.15	
垂直向地震加速度 Kv	=Kh/2	0.08	

資料來源：本計畫分析

三、基礎液化潛能評估

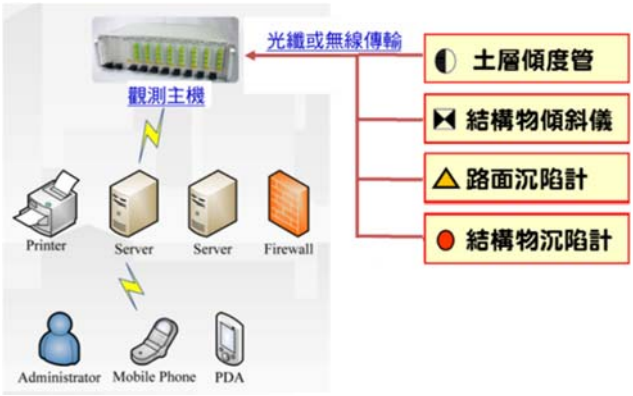
由鑽探結果得知本案基地之地層主要為緊密堅硬之卵礫石層，故本案基地應無土壤液化之虞。

7-4-2 護岸開挖擋土及監測計畫

一、護岸開挖擋土

本計畫範圍護岸型式，復光橋至綠川匯流口主要採下部半重力式護岸，上部鋪排塊石+抗沖蝕植生網護坡(半重力式護岸採坡度約 1：1 開挖，而上部則採緩坡 1:1.5~3 開挖)，另綠川匯流口滯洪池邊坡採坡度 1:2.5 之蛇籠護坡或抗沖蝕植生網保護，建議施工開挖採緩坡明挖或坡面整理方式施工。

二、監測計畫



考量復光橋至綠川匯流口部分(截彎取直段)緊臨廠房、橋梁道路(環中路橋)及房舍，故施工前需進行建築物現況鑑定調查，以避免日後施工糾紛，另施工期間仍需進行施工安全監測，其監測系統之配置包含**土層傾度管**、**路面沉陷計**、**建築結構物傾斜儀**及**結構物沉陷計**等監測儀器，得以掌握現場開挖情形，於災害發生時提早掌握並隨時調整施工補強工法，以確保工程如期安全完工。另建議本案施工時可採用即時觀測傳輸系統，可經由電腦或手機即時獲取資料並分析，有異常現象可立即判斷，通知停工並採取緊急應變措施。

7-4-3 邊坡穩定分析

本治理工程主要分為復光橋至綠川匯流口河道治理及綠川匯流口滯洪池工程，依其設計斷面，本計畫邊坡穩定分析係推求邊坡滑動面於不同荷重情況下之抗滑安全係數，傳統邊坡之穩定性一般以 Bishop’ s 法分析圓弧可能滑動面，求取護岸邊坡在各種受力狀態下之安全係數。

一、分析方法

本案之穩定分析採用 Bishop Simplified Method－其假設為切片兩側之側向力大小相同並作用在同一直線上，切片間垂直剪力忽略不計，合力及力矩平衡後求安全係數。依據前述說明，邊坡穩定分析分為三部份，1.平時模式邊坡穩定分析，2.地震模式穩定分析，3.暴雨狀態(急洩降狀態)邊坡穩定分析。

二、邊坡破壞安全係數要求

依據建築技術規範之建築物基礎構造設計規範第七章第四節，對於通過擋土牆底部土層之滑動破壞面，其安全係數於長期載重狀況時之安全係數值(F.S.)，不得低於表 7-4-3 之規定。

表 7-4-3 安全係數要求值

常時模式	地震模式	暴雨模式
F.S.≧1.5	F.S. ≧1.2	F.S. ≧1.1

三、土壤參數：依據鑽探成果資料設定，詳表 7-4-4 所示。

表 7-4-4 簡化土層參數建議表

項目 / 分層	γ_t (kN/m^3)	γ_s (kN/m^3)	C(kPa)	ϕ (°)
原土層	17.5	17.6	0	33.6
回填土	16.2	16.3	0	31.9
混凝土	24.0	24.0	350	0

四、地震加速度

地震模依據內政部 100 年 7 月 1 日頒定實施之「建築物耐震設計規範及解說」，工址設計水平譜加速度係數 $S_{aD}=0.4S_{DS}=Z$，一般工址區域之工址短週期設計水平譜加速度係數 $S_{DS}=F_aS_S^D$，其中 F_a 為反應譜等加速度段之工址放大係數，隨地盤種類與震區短週期水平譜加速度係數 S_S^D 而改變。考慮擬靜態加速度採用：

水平地震加速度 αh=≒0.15g。

垂直地震加速度 αv=≒0.08g。(保守設計)

五、穩定分析結果

依據前述資料設定，由分析結果可知復光橋至綠川匯流口河道改善及綠川匯流口滯洪池工程，於平時、暴雨及地震三種情境下，及考量滯洪池邊坡急洩降狀態(渠道低水位，滯洪池滿水位情境)進行分析，皆符合安全規範要求，本工程建議採用之斷面型式，其邊坡於上述三種分析情況及滯洪池邊坡急洩降狀態下皆有相當的穩定性，其分析結果如下所述：

(一)河道改善工程：

表 7-4-5 河道改善護岸穩定分析結果表

分析模式	分析安全係數 F.S.	F.S.要求值	說明
常時模式	1.74	1.5	174 ≧ 1.5，安全
地震模式	1.30	1.2	1.30 ≧ 1.2，安全
暴雨模式	1.32	1.1	1.32 ≧ 1.1，安全

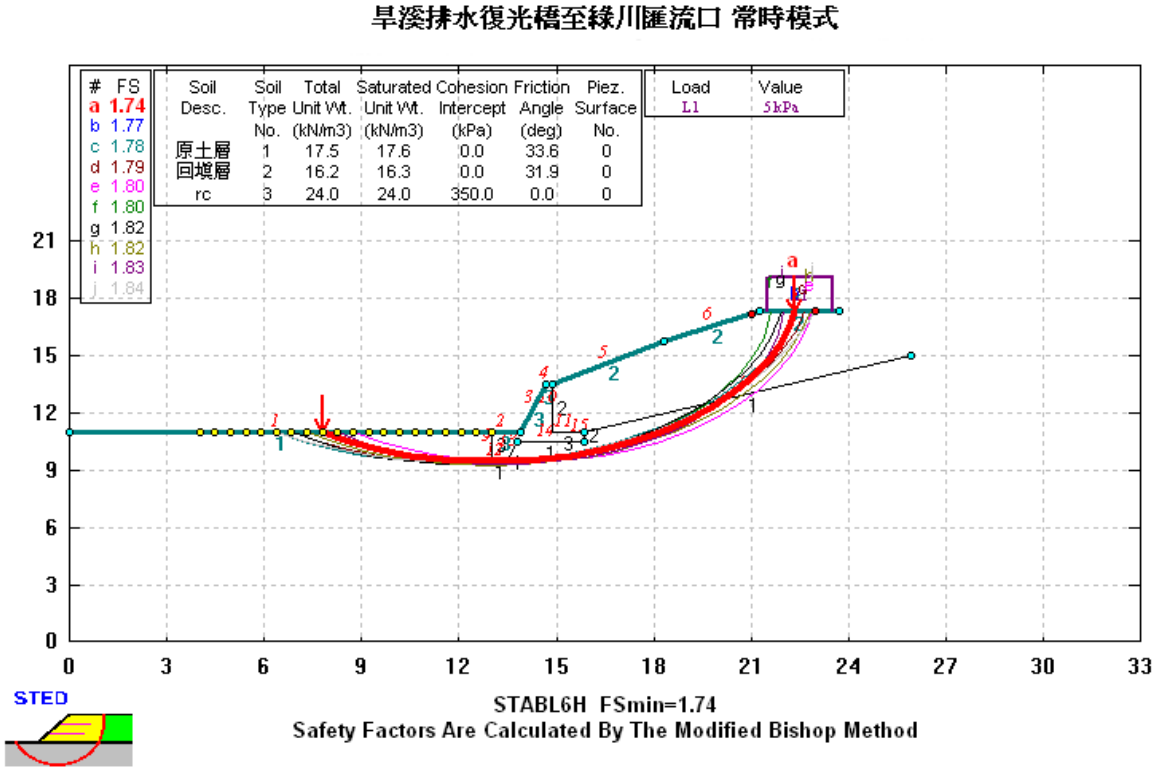


圖7-4-1 河道穩定分析(常時模式)

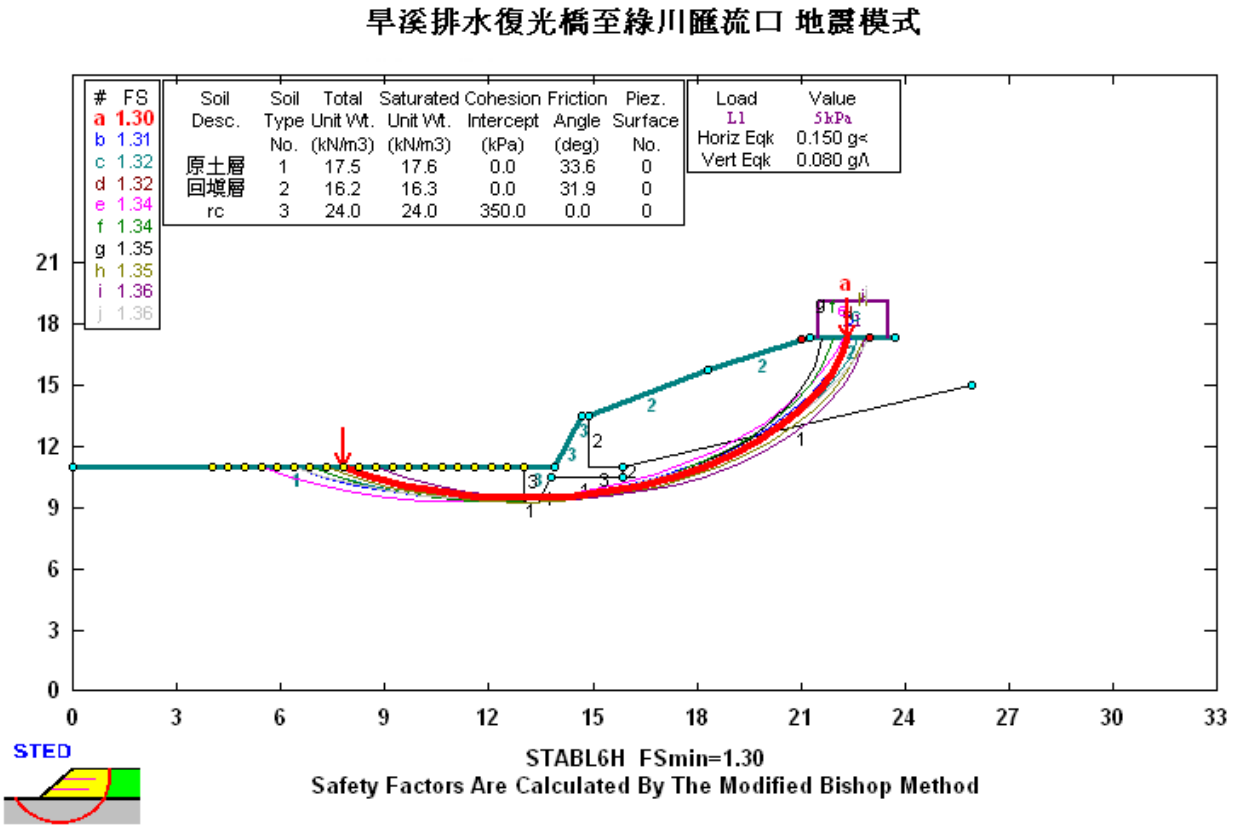


圖7-4-2 河道穩定分析(地震模式)

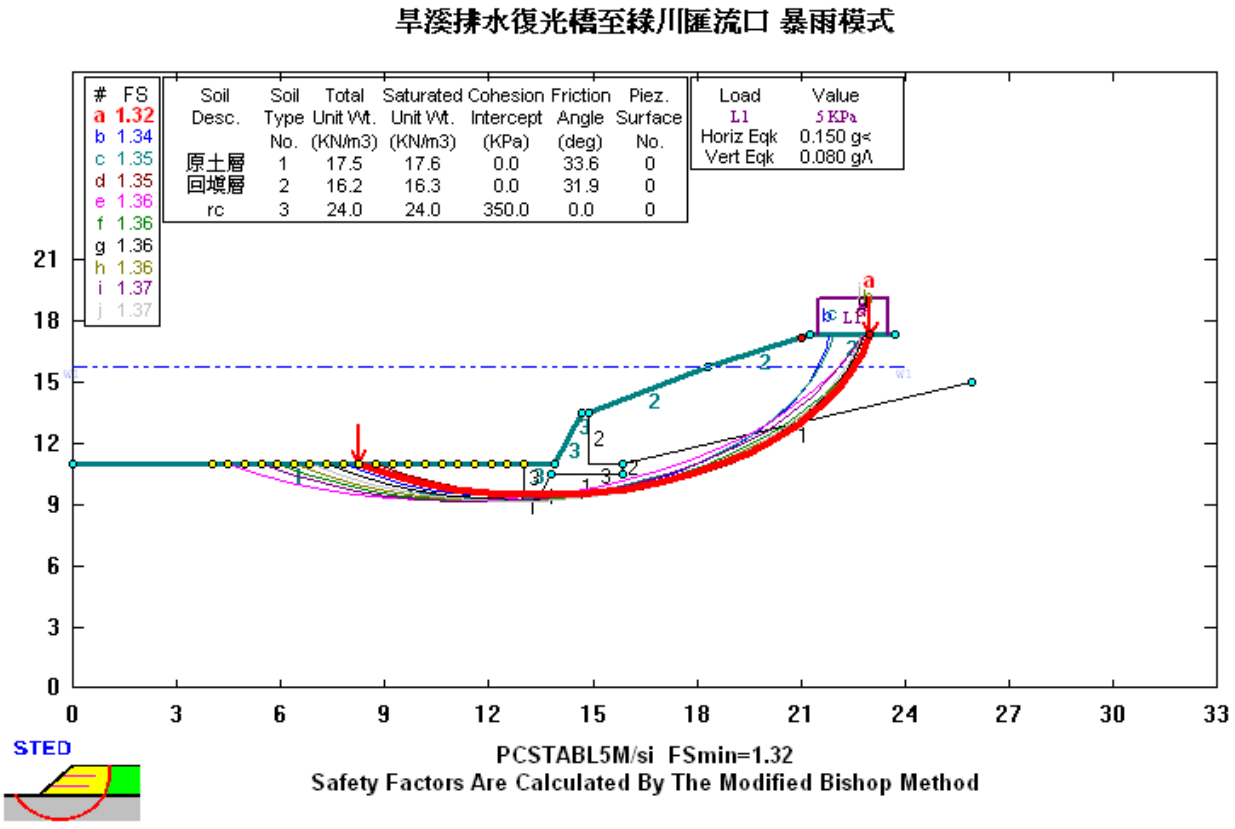


圖7-4-3 河道穩定分析(暴雨模式)

(二)滯洪池工程：

表 7-4-6 滯洪池邊坡穩定分析結果表

分析模式	分析安全係數 F.S.	F.S.要求值	說明
常時模式	2.11	1.5	2.11≧1.5，安全
地震模式	1.30	1.2	1.30≧1.2，安全
暴雨模式	2.22	1.1	2.22≧1.1，安全
急洩降狀態	1.90	1.5	1.90≧1.5，安全

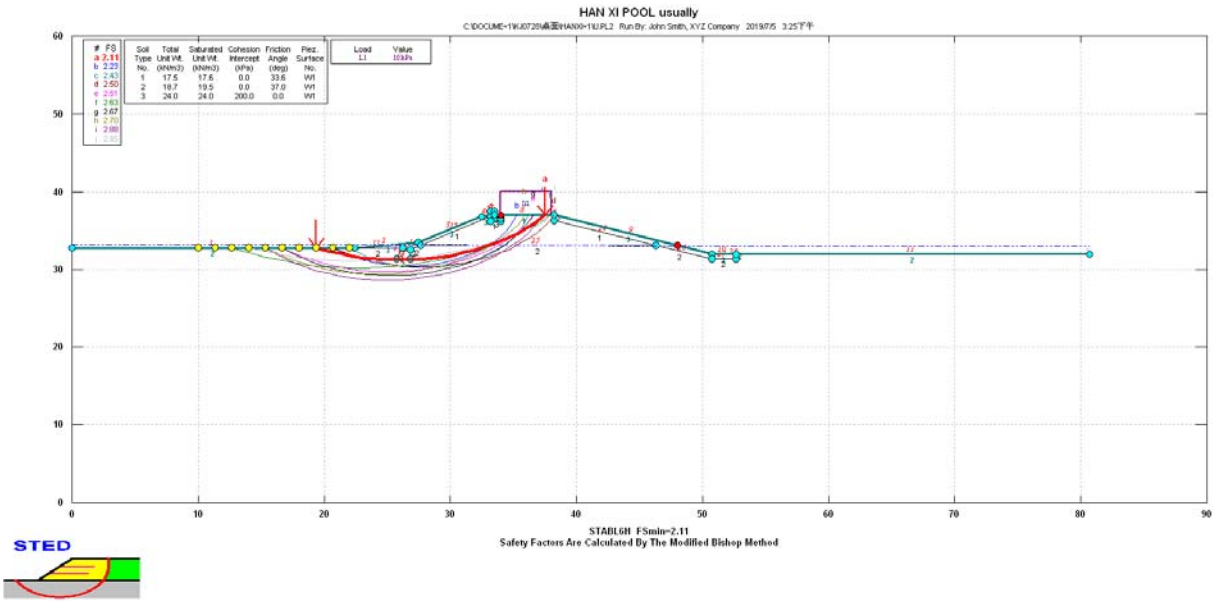


圖7-4-4 滯洪池邊坡穩定分析(常時模式)

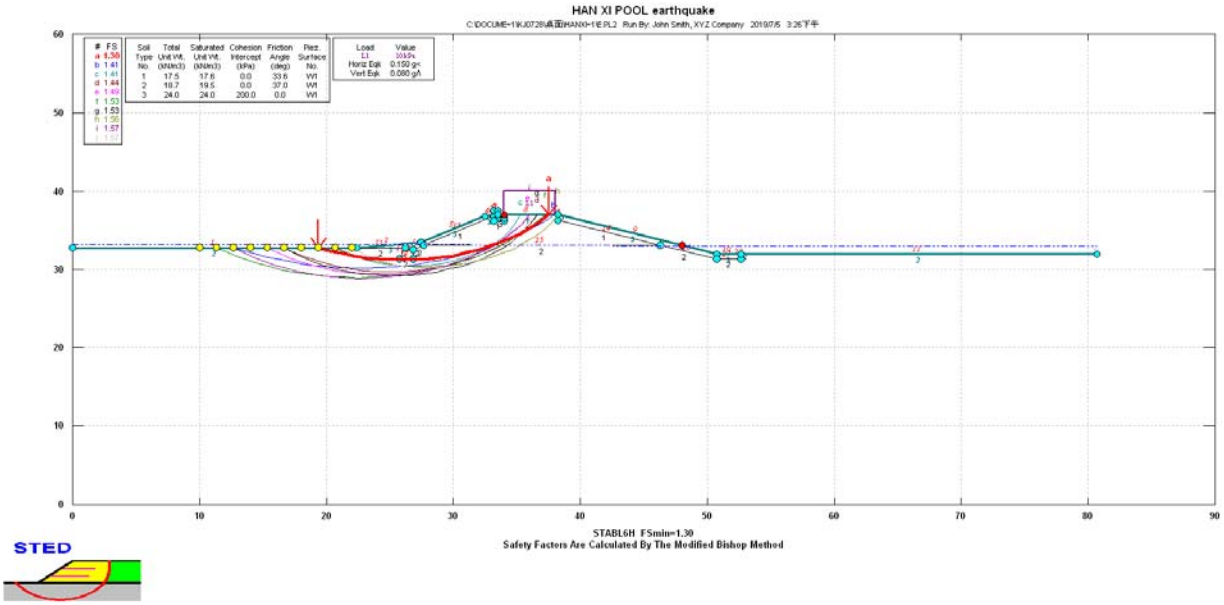


圖7-4-5 滯洪池邊坡穩定分析(地震模式)

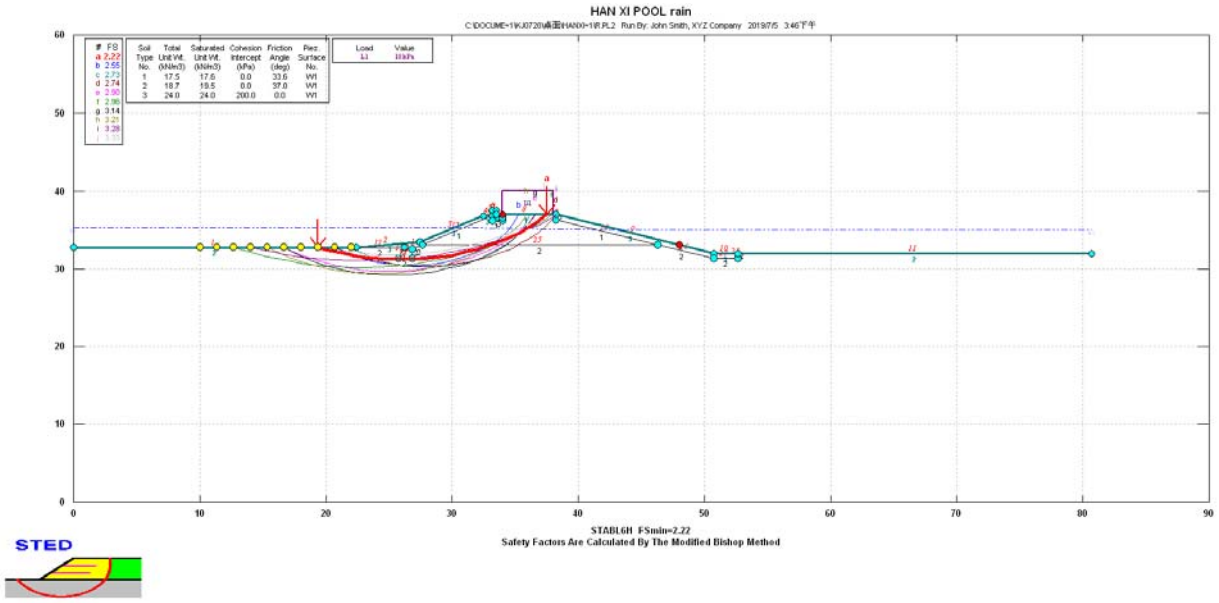


圖7-4-6 滯洪池邊坡穩定分析(暴雨模式)

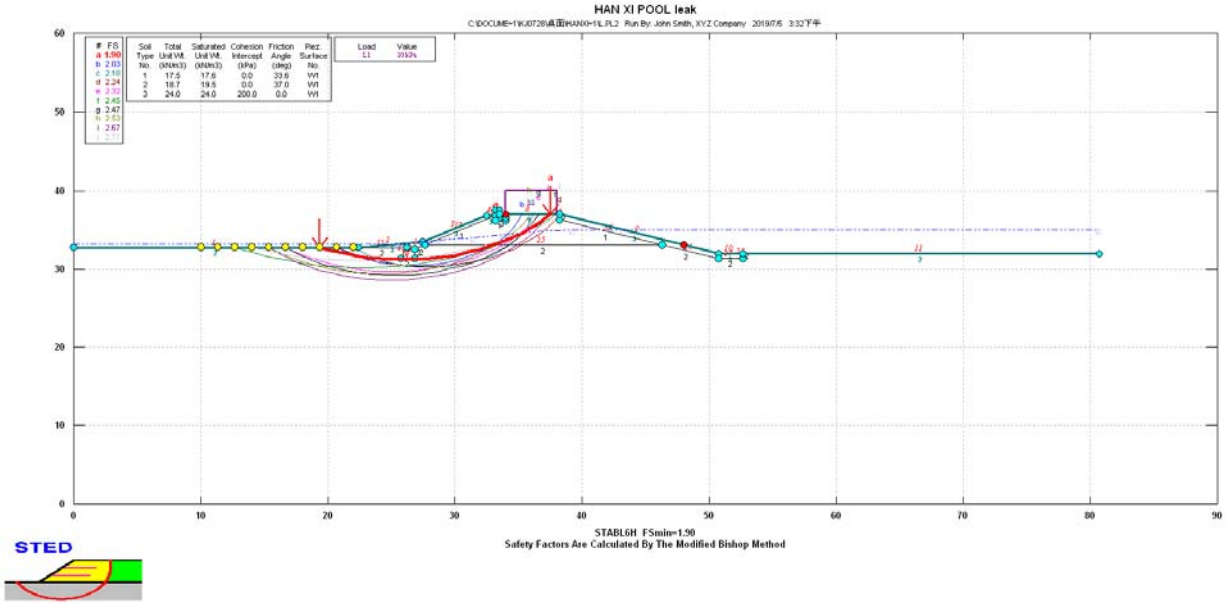


圖7-4-7 滯洪池邊坡穩定分析(急洩降模式)

7-4-4 箱涵堰體結構及承載力分析

本工程箱涵設計主要參考為交通部頒「公路橋梁設計規範(98)」進行結構設計及應力分析，相關說明如下述：

一、載重組合及穩定分析

作用於箱涵之載重包括自重、覆土重、側向土壓力、車輪活載重、活載重引致之側土壓、渠內水重、內水壓及地震力等，各荷重條件及載重組合說明如下：

(一)荷重條件：入、出流箱涵頂部因作為水防道路使用，覆土厚度小於 60cm，所以採集中載重於每孔箱涵頂版跨徑中點方式模擬車輪活載重進行結構分析，但考量活載重作用點及分佈範圍之不固定性，故車輪集中載重作用下結構分析結果之頂版最大

彎矩與剪力於計算中已予以加權放大，可涵蓋因活載重移動及分佈狀況差異造成應力之臨界值大於集中載重作用於每孔頂版跨徑中點之情形。

(二)活載重：活載重為標準貨車之集中載重或相當於貨車行列之車道載重，參考「公路橋梁設計規範(98)」中之規定，採 H20-44 或 HS20-44 載重之 1.3 倍(含加權)，此外因箱涵頂部覆土小於 30cm，依「公路橋梁設計規範」中之規定除車輪集中載重加權外，需再加計活動衝擊係數 0.3，作為應力檢核及配筋之依據。

(三)渠內水重：以洪峰流量時之渠內水高作為水外力重。

(四)載重組合：根據「公路橋梁設計規範」規定，需考慮載重組合及計算成果請詳表 7-4-7，相關參數表示如下：

表 7-4-7 箱涵設計基礎反力一覽表

結構	入流箱涵	出流箱涵
載重組合	基礎反力(T_f/m^2)	
U1： D+H+T1	3.49	2.58
U2： D+H+T2	3.49	2.58
U3： D+H+L	4.96	5.24
U4： D+H+L+LT	4.96	5.24
U5： D+H+T1+W	7.38	3.98
U6： D+H+T2+W	7.38	3.98
U7： D+H+T1+L+W	8.84	6.64
U8： D+H+T1+L+LT+W	8.84	6.64
最大設計基礎反力	8.90	6.70

U=載重狀態；D=箱涵自重；H=垂直土壓力(覆土重)；T1=側向土壓 type1
T2=側向土壓 type2；L=活載重；LT=活載重引致之側土壓
W=箱涵內水重及內水壓

(五)設計斷面結構分析：結構分析採結構矩陣法，針對各類載重之對稱結構(取一半分析)、桿端(1m 寬)之彎矩、箱涵各部應力進行計算，再依工作應力設計法，進行箱涵結構體各部剪應力檢核，作為箱涵配筋之依據。入、出流箱涵相關尺寸及設計諸元請詳圖 7-4-8、表 7-4-8。

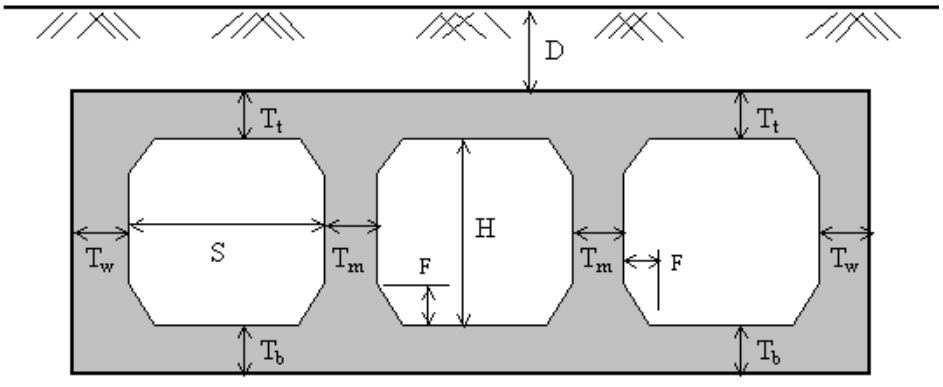


圖7-4-8 箱涵斷面尺寸示意圖

表 7-4-8 箱涵尺寸及應力檢核結果一覽表

位置	設定條件 (m)	尺寸 (m)	部分	剪應力檢核(kgf/cm²) 容許剪應力= 3.62 kgf/cm²
入流箱涵	箱涵淨寬 S	5.10	頂版	3.43 kgf/cm² < 3.62 kgf/cm² **(OK)**
	箱涵淨高 H	3.55		
	覆土深度 D	0.00	底版	1.65 kgf/cm² < 3.62 kgf/cm² **(OK)**
	頂版厚度 T_t	0.65		
	底版厚度 T_b	0.40	邊牆	0.56 kgf/cm² < 3.62 kgf/cm² **(OK)**
	填角尺寸 F	0.30		
	邊牆厚度 T_w	0.50	中隔牆	1.49 kgf/cm² < 3.62 kgf/cm² **(OK)**
	中隔牆厚度 T_m	0.30		
位置	設定條件 (m)	尺寸 (m)	部分	剪應力檢核(kgf/cm²) 容許剪應力= 3.62 kgf/cm²
出流箱涵	箱涵淨寬 S	3.00	頂版	2.82 kgf/cm² < 3.62 kgf/cm² **(OK)**
	箱涵淨高 H	1.00		
	覆土深度 D	0.00	底版	3.14 kgf/cm² < 3.62 kgf/cm² **(OK)**
	頂版厚度 T_t	0.40		
	底版厚度 T_b	0.40	邊牆	1.47 kgf/cm² < 3.62 kgf/cm² **(OK)**
	填角尺寸 F	0.30		
	邊牆厚度 T_w	0.50	中隔牆	0.25 kgf/cm² < 3.62 kgf/cm² **(OK)**
	中隔牆厚度 T_m	0.30		

二、承載力及上浮力分析

參考鄰近鑽探孔位(BH-15)資料，分析常時、地震及暴雨情境進行模擬，以了解結構物在極端天候下之承載(上浮)情形，其承載力(上浮力)檢核結果彙整如表 7-4-9、7-4-10。暴雨情境之模擬乃假設箱涵內水高為滿水情形；地震情境乃假設構造物遭遇短週期設計地震時，此外，亦需考量結構物承載層是否具有液化潛勢，本工程工區依實際鑽探成果，承載層為卵礫石層其液化折減係數 DE 建議值取 1。

本工程入、出流箱涵於常時、地震及暴雨發生時之作用基礎荷重皆小於容許承載力、大於上浮力，皆符合規範要求，詳細數據詳表 7-4-9~10。

表 7-4-9 基礎承載力檢核結果表

結構	情境	設定條件	土壤容許承載力 q_a(t/m²)	作用基礎荷重 U(t/m²)	U<q_a (t/m²)	檢核結果
入流箱涵	常時		166.79	3.22	○	OK
	震時	最大考量地震	246.82	3.86	○	OK
	暴雨	箱涵內水位高程 EL.36.35m	194.65	1.28	○	OK
出流箱涵	常時		101.01	2.68	○	OK
	震時	最大考量地震	149.51	3.22	○	OK
	暴雨	箱涵內水位高程 EL.35.85m	102.70	1.56	○	OK

表 7-4-10 各箱涵單元荷重及浮力分析成果表

分析狀況 / 結構單元	常時荷重/浮力 (t/m²)	地震時荷重/浮力 (t/m²)	暴雨時荷重/浮力 (t/m²)	檢核結果
入流箱涵	2.82 > 1.04	32.41 > 1.04	5.88 > 4341	荷重皆大於浮力 OK
出流箱涵	3.40 > 3.23	21.56 > 3.23	5.47 > 4.00	荷重皆大於浮力 OK

7-4-5 護岸結構穩定分析成果

河道治理護岸安定性分析，考量地下水位於設計堤頂下約 2.1~5.7m，配合護岸，故保守以設計堤頂下 2m 進行各項分析；同時亦考量河床基礎沖刷後各護岸安定性，故配置基礎蛇籠保護，另截彎取直河段每間隔 50m 設置平床式固床工等措施加固後再行分析。

本工程護岸工程斷面型式有直立式RC護岸、半重力式護岸+鋪排塊石及緩草坡護坡，其護岸安定性初步分析結果如下表所示。經檢核其傾倒、滑動、基礎上浮力及承載力均符合規範規定。

表 7-4-11 半重力式護岸安定性分析成果表

分析狀況 / 分析項目	常時安全係數或值	地震安全係數或值
傾倒	FS=2.27>2.0 OK.	FS=5.76>1.5 OK.
滑動	FS=1.64>1.5 OK.	FS=3.02>1.2 OK
基礎承載力	q_a=20.24 t/m^2 > q_{max}=5.64 t/m^2 OK.	q_a=20.24 t/m^2 > q_{max}=5.56 t/m^2 OK.
上浮力	W=6.47 t/m>Q=0.82 t/m OK	W=7.43 t/m>Q=0.82 t/m OK

第八章　財務及時程計畫

8-1 施工規劃

一、施工佈設

本工區範圍由旱溪排水復光橋至綠川匯流口，長度約 1.8 公里，由於本工區復光橋至光竹橋為截彎取直河段，且全段皆為排水路未整治段，較無施工界面問題，惟本工程用地腹地不大，緊鄰臺中市烏日前竹地區區段徵收工程，故施工時應規劃區內土石暫置區及材料堆置區，並協調工區外臺中市政府之施工便道及暫置區域借用。

另依據計畫委託說明書整體計畫範圍，重新考量土方量體處理、交通動線、工程內容及經費、工期各因素，故調整各工區範圍為第一工區：復光橋~光明路橋(河道治理)、第二工區：光明路橋~綠川匯流口(河道治理)、第三工區：綠川匯流口滯洪池及環境營造工程，共 3 標。各工區位置及主要內容如表 8-1-1 所示。

表 8-1-1 分區工程位置及內容表

工區	工程名稱	位置	數量	主要工程內容	跨渠構造物
一	復光橋～光明路橋排水治理工程	復光橋～光明路橋	719m	排水路整治	復光橋上游，另案橋梁工程
二	光明路橋～綠川匯流口排水治理工程	光明路橋～綠川匯流口	1128m	排水路整治	新建光明路橋及光竹橋
三	綠川匯流口滯洪池及周邊環境工程	綠川匯流口上游	6.0ha	滯洪池、入出流設施	

註：本計畫整理

上述工程內容工區均已取得工程用地，第一~二工區須配合臺中市政府前竹區段徵收工程協調用地及土方堆置等問題，第三工區則設計完成即可進場施工。

二、施工動線

本計畫區主要聯外道路計有文心南路、光明路、環中路，各工區初步建議施工動線如圖 8-1-1 所示，惟工區內後續仍應編列施工便道等相關費用。

三、施工導排水

本工區地下水位約地表下 2.1~5.7m，故護岸基礎施工時需於渠道施作圍導排水等臨時工程，初步擬於渠道深槽進行導排水，順地勢排往下游，另施工區內之積水再以抽水機抽排至導排水溝中，可避免施工區淹水。

考量河道治理下游段為截彎取直新闢河道，施工期間仍應維持舊河道水流通暢，待截彎取直河段及另案橋梁工程完工後，始得封閉舊河道，後續協調「臺中市烏日前竹地區區段徵收工程」辦理，相關新舊河道施工規劃詳 8-2 節說明。

四、施工房舍、材料暫置場

本工程因可利用腹地有限，且河道治理範圍緊鄰前竹區段，經評估建議滯洪池工程可於用地北側滯洪池預定地做為施工房舍、材料與土石暫置場，河道治理工程考量周邊範圍多為私有地，後續須協調臺中市政府前竹區段徵收工程於河道兩岸範圍規劃非施工區段暫置區，另相關租地費用亦需編列，相關配置及動線如圖 8-1-1 所示。

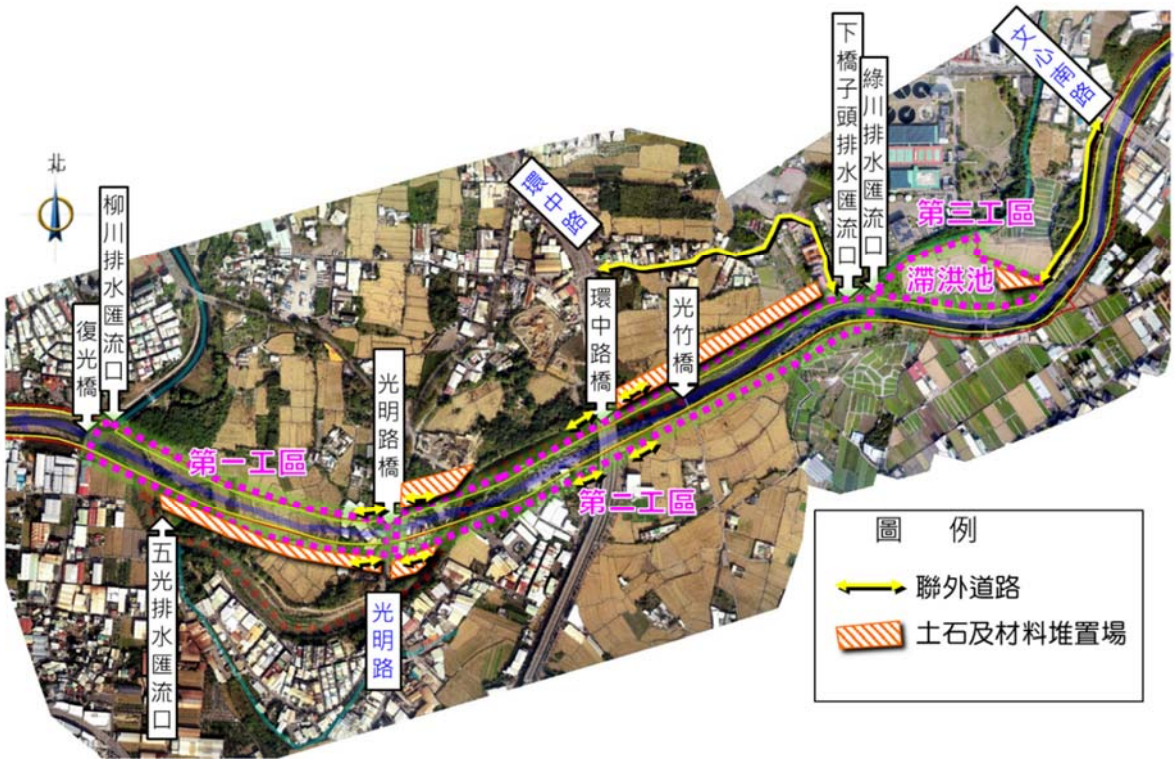


圖8-1-1 施工佈置平面及交通動線示意圖

8-2 河道截彎取直新舊河道施工規劃

本案河道治理除考量汛期施工導排水，於復光橋至光竹橋為截彎取直新闢河道，其施工順序須維持河段排洪能力，確保汛期施工無虞，於光明一號橋至光竹橋為新舊渠道銜接段，茲將新舊河道銜接施工順序建議如下述(圖示詳 8-2-1)：

①.先施作環中路橋上、下游新闢渠道段(1)，排水仍沿舊河道排放。

②.環中路橋處新、舊渠道銜接面打通，並施作環中路橋北側護岸(含圍水導水設施)，排水沿新闢渠道(1)及下游舊河道排放。

③.施作新闢渠道段(2)，下游排水仍沿舊河道排放

④.光明一號橋東側新、舊渠道銜接面打通，並先行施作北側護岸(含圍水導水設施)，排水沿新闢渠道(1)及新闢渠道(2)排放。

⑤.施作南側護岸(含圍水導水設施)，排水沿新闢渠道(1)及新闢渠道(2)排放。

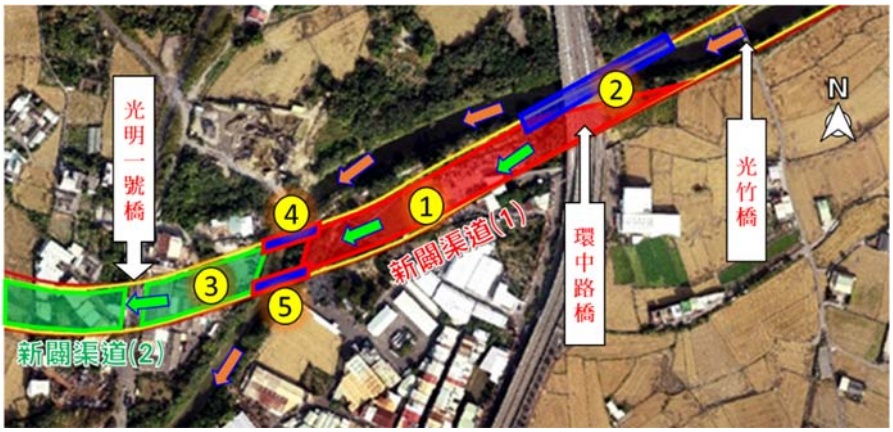


圖8-2-1 新舊渠道銜接建議施工順序示意圖

8-3 發包策略

為確保本工程如期如質完成，避免影響其他改善工作預定期程，以下將針對本工程之特性及期程要求，就採購策略與分標原則進行評估如下。

一、採購策略

依現行政府採購法相關規定，各種採購方式均有其適用之條件及優缺點，以下針對本工程之特性評析適用之採購方式如下：

(一)招標方式

現行政府採購法規定之招標方式可分為公開招標、選擇性招標及限制性招標三類，其最主要之區別在於可參與投標廠商選擇範圍之不同。經檢討，本工程之工作項目在國內已有諸多實例，甚難符合「選擇性招標(須符合採購法第二十條所規定之四項要件之一)」及「限制性招標(應符合採購法第二十二條第一項規定之十三款要件之一)」之構成要件，宜採「公開招標」，避免造成無正當理由之差別待遇行為，而有違法之虞。

(二)決標方式

目前政府採購法之決標方式分同質最低標、評分及格最低標、異質最有利標三種，依本計畫工程特性進行評估，建議優先採用評分及格最低標，評估詳表 8-3-1。

表 8-3-1 決標方式評估及建議

決標方式	評估	建議
最低標 (同質)	本方式係最自由開放、程序簡便、節省公帑之決標方式，適用於設計內容簡單或有設計準則可循之工程。本工程於發包前已完成細部設計，應可適用同質最低標，惟同質最低標易有低價搶標之狀況，且信譽優良廠商參標意願低，在施工品質及進度控管上需多加注意。	×
評分及格最低標	依據政府採購法施行細則第第六十六條規定「異質工程」係指「由不同廠商所供應之工程，於技術、品質、功能、效益、特性或商業條款等，有差異者。」政府採購法施行細則第六十四之二條第一項「機關依本法第五十二條第一項第一款或第二款辦理異質之工程、財物或勞務採購，得於招標文件訂定評分項目、各項配分、及格分數等審查基準，並成立審查委員會及工作小組，採評分方式審查，就資格及規格合於招標文件規定，且總平均評分在及格分數以上之廠商開價格標，採最低標決標。」本工程之異質性不顯著，採異質採購最低標理由可能不夠充分。	○
最有利標 (異質)	最有利標雖較能掌控工程品質，然欲採最有利標，須先符合該法第五十二條第二項「異質之工程、財務或勞務採購，且不適宜以最低標方式辦理者。」規定之要件，然是否合於上開要件，關鍵在於「異質工程」之認定。依該法施行細則第六十六條規定，「異質工程」係指「由不同廠商所供應之工程，於技術、品質、功能、效益、特性或商業條款等，有差異者。」本工程之異質性不顯著，如採異質採購最有利標理由可能不夠充分。	×

二、分標原則

本工程係以河防構造物(護岸)整治、環境營造及滯洪池工程為主，為有效縮短施工期程，避免河道截彎取直土方處理量體過大影響工進，河道治理工程建議以另案橋梁工程(光明路橋)進行分標區隔，故主體工程以河道治理(兩標案)及滯洪池工程(一標案)做為分標原則，初步建議將本計畫分為 3 個標案，分別為第 1 標：復光橋～光明路橋、第 2 標：光明路～綠川匯流口、第 3 標：滯洪池及環境營造工程，如此可將工程性質單純化，降低工程之困難度及分散施工風險。

河道治理以新建光明橋為界分標，橋梁工程屬臺中市政府「烏日區前竹區段徵收工程」，初步協商預留橋梁工程上下游約 15~20 公尺為銜接範圍，原則另案橋梁工程

配合河道治理期程以維持整體水路通暢。本案另編列橋梁範圍施工後臨時防護措施(石籠堤、防水布等)，以避免橋梁工程期程無法配合造成缺口弱面。河道治理第一標施工起點銜接復光橋上游左、右岸既有護岸，另第二標終點右岸銜接下橋子頭排水出口箱涵，左岸則銜接另案「綠川排水匯流口至萬安橋治理工程」新建護岸。

8-4 工程經費估算

本計畫工程經費將依「經濟部水利署水利工程工資工率分析手冊」進行編列，其中物價係依民國 108 年之物價為基準。

一、經費估算原則

工程經費由發包工程費及局辦工程費組成，發包工程費包括直接工程費、勞工安全衛生費、環境保護措施費、品質管制作業費、交通工程及交通維持費、廠商管理什費、營造綜合保險費及營業稅；局辦工程費包括工程管理費、營建工程空氣污染防制費及抽驗試驗費，估算原則依水利署水利工程工資工率分析手冊進行編列。

二、工程費估算

初步估算本工程發包工程費三件合計約為 3.95 億元，統計各項工程數量，工程費估算擬以最新工率表、基本工資及民國 108 年 9 月所調查之物價估算工程費(含施工設施、包商管理費、營業稅及工程管理費等)，另參考經濟部水利署第三河川局相關工項單價，本工程概估工程費如表 8-4-1、8-4-2 及 8-4-3 所示。

表 8-4-1 工程經費概估表(復光橋~光明路橋)

項次	工作項目	單位	數量	單價（元）	複價（元）	備註
壹	發包工程費					
一、	主體工程	式	1	76,458,156	76,458,156	
(一)	護坡工程					
1	挖方	m3	83,453.00	25	2,086,325	
2	填方	m3	22,679.00	40	907,160	
3	回填方	m3	7,970.00	50	398,500	
4	左岸護岸	m	534.30	45,000	24,043,500	
5	右岸護岸	m	547.33	45,000	24,630,071	
6	帶工	m	430.00	20,000	8,600,000	
(二)	週邊設施工程					
1	入口廣場(一)～(五)	M^2	535.00	2,500	1,337,500	
2	維修通道	M^2	2,270.00	2,500	5,675,000	
3	悠閒小徑W:1.2m	M	27.00	3,000	81,000	
4	休憩座椅	M	40.00	5,000	200,000	
5	休憩座椅A	個	13.00	45,000	585,000	
6	休憩座椅B	個	25.00	22,000	550,000	
7	警告牌及救生圈	座	9.00	20,000	180,000	
8	標示牌	座	304.00	800	243,200	
9	拋石，§80-100cm	M^3	210.00	220	46,200	
10	塊石採取(φ80~100cm)，運距≦40km	T	535.00	610	326,350	
(三)	植栽工程					
1	喬木類種植	株	300.00	2,300	690,000	
2	喬木類移植	株	2.00	40,000	80,000	
3	灌木類種植	株	18,640.00	150	2,796,000	
4	草花類種植	株	7,680.00	90	691,200	多年生草花
5	噴撒草籽	M^2	4,300.00	90	387,000	
(四)	噴灌工程					
1	給水端	組	38.00	1,200	45,600	預留管線
2	蓄水池施作	組	2.00	600,000	1,200,000	
3	2"PVC給水厚管	M	1,270.00	90	114,300	
(五)	電氣工程	式	1.00	564,250	564,250	含配線及埋設管線等設施
二	雜項	式	1	11,468,723	11,468,723	約(一)*15%
三	職業安全衛生設備管理費	式	1	2,198,172	2,198,172	約(一~二)*2.5%
四	環境保護措施費	式	1	879,269	879,269	約(一~二)*1.0%
五	工程品質管理費	式	1	879,269	879,269	約(一~二)*1.0%
六	包商利潤及管理費	式	1	6,154,882	6,154,882	約(一~二)*7.0%
七	工程保險費	式	1	819,039	819,039	約(一~四)*0.9%
八	生態調查及檢核	式	1	1,000,000	1,000,000	
九	包商營業稅	式	1	4,942,875	4,942,875	約(一~七)*5%
發包工作費合計					**104,800,384**	(一~八合計)
貳	空氣汙染防治費	式	1	314,401	314,401.15	約壹之0.30%
參	工程管理費	式	1	1,048,004	1,048,004.00	
伍	品質抽驗費	式	1	200,000	200,000	
陸	社區參與及宣導費用	式	1	300,000	300,000	
柒	臨時管線及支幹遷移費	式	1	500,000	500,000	
捌	土地鑑界費	式	1	100,000	100,000	
玖	鄰房鑑定費	式	1	100,000	100,000	
總工程費合計					**107,362,789**	

表 8-4-2 工程經費概估表(光明路橋~綠川匯流口)

項次	工作項目	單位	數量	單價（元）	複價（元）	備註
壹	發包工程費					
一、	主體工程	式	1	106,486,379	106,486,379	
(一)	護坡工程					
1	挖方	m3	89,319.00	25	2,232,975	
2	填方	m3	9,013.00	40	360,520	
3	回填方	m3	14,163.00	50	708,150	
4	左岸護岸	m	943.23	43,000	40,558,890	
5	右岸護岸	m	955.21	43,000	41,074,030	
6	帶工	m	411.99	18,600	7,663,014	
(二)	週邊設施工程					
1	踏水尋鳥步道	M	110.00	6,000	660,000	
2	維修通道	M^2	3,910.00	2,500	9,775,000	
3	休憩座椅A	個	4.00	45,000	180,000	
4	休憩座椅B	個	5.00	22,000	110,000	
5	警告牌及救生圈	座	13.00	20,000	260,000	
6	標示牌	座	284.00	800	227,200	
7	拋石，∮80-100cm	M^3	400.00	220	88,000	
8	塊石採取(φ80~100cm)，運距≦40km	T	1,020.00	610	622,200	
(三)	植栽工程					
1	喬木類種植	株	265.00	2,300	609,500	
2	喬木類移植	株	9.00	40,000	360,000	
3	灌木類種植	株	1,865.00	150	279,750	
4	噴撒草籽	M^2	3,025.00	90	272,250	
(四)	噴灌工程					
1	給水端	組	58.00	1,200	69,600	預留管線
2	2"PVC給水厚管	M	2,025.00	90	182,250	
(五)	電氣工程	式	1.00	193,050	193,050	含配線及埋設管線等設施
二	雜項	式	1	15,972,957	15,972,957	約(一)*15%
三	職業安全衛生設備管理費	式	1	3,061,483	3,061,483	約(一~二)*2.5%
四	環境保護措施費	式	1	1,224,593	1,224,593	約(一~二)*1.0%
五	工程品質管理費	式	1	1,224,593	1,224,593	約(一~二)*1.0%
六	包商利潤及管理費	式	1	8,572,154	8,572,154	約(一~二)*7.0%
七	工程保險費	式	1	1,140,709	1,140,709	約(一~四)*0.9%
八	生態調查及檢核	式	1	1,000,000	1,000,000	
九	包商營業稅	式	1	6,884,143	6,884,143	約(一~七)*5%
發包工作費合計					**145,567,012**	(一~八合計)
貳	空氣汙染防治費	式	1	436,701	436,701.03	約壹之0.30%
參	工程管理費	式	1	1,455,670	1,455,670.12	
伍	品質抽驗費	式	1	200,000	200,000	
陸	社區參與及宣導費用	式	1	300,000	300,000	
柒	臨時管線及支幹遷移費	式	1	500,000	500,000	
捌	土地鑑界費	式	1	100,000	100,000	
玖	鄰房鑑定費	式	1	100,000	100,000	
總工程費合計					**148,659,383**	

表 8-4-3 工程經費概估表(綠川匯流口滯洪池及環境營造)1/2

項次	工作項目	單位	數量	單價（元）	複價（元）	備註
壹	發包工程費					
一、	主體工程	式	1	98,614,217	98,614,217	
(一)	護坡工程					
1	挖方	m3	124,500.00	25	3,112,500	
2	填方	m3	2,500.00	40	100,000	
3	回填方	m3	600.00	50	30,000	
4	入流箱涵設施	式	1.00	5,297,000	5,297,000	
5	入流堰	座	1.00	11,988,000	11,988,000	
6	前池	m2	941.20	4,700	4,423,654	
7	入流堰護岸	m	68.08	80,000	5,446,400	
8	出流箱涵設施	式	1.00	3,842,000	3,842,000	
9	出流水門設施	式	1.00	6,064,000	6,064,000	
10	河道封底	式	1.00	5,764,000	5,764,000	滯洪池出流設施渠段
11	固床工	m	121.40	10,000	1,214,000	
12	混排塊石護岸	m	364.17	15,000	5,462,550	含綠川段收邊
13	生態槽	m2	363.00	6,800	2,468,400	
14	蛇籠護岸	m	8,400.00	870	7,308,000	
15	抗沖蝕植生護坡	m2	4,650.00	1,082	5,031,300	
16	清淤道路	m2	211.00	900	189,900	
17	單混排石	m2	263.40	2,320	611,088	
18	攔污柵	座	11.00	530,000	5,830,000	
19	取水暗管	式	1.00	450,000	450,000	
(二)	週邊設施工程					
1	防汛道路	M²	1,700.00	700	1,190,000	
2	環湖道路	M²	2,165.00	3,000	6,495,000	
3	入口廣場A	M²	230.00	2,500	575,000	
4	入口廣場B	M²	110.00	2,500	275,000	
5	親水平台A	M²	110.00	11,000	1,210,000	
6	親水平台B	M²	115.00	11,000	1,265,000	
7	維修階梯通道	M	34.00	5,000	170,000	
8	飛石步道	M	20.00	3,500	70,000	
9	連結步道	M²	32.00	2,500	80,000	
10	休憩座椅	M	210.00	5,000	1,050,000	
11	休憩座椅A	個	2.00	45,000	90,000	
12	休憩座椅B	個	4.00	22,000	88,000	
13	水防道路警告牌	座	2.00	4,500	9,000	
14	警告牌及救生圈	座	5.00	20,000	100,000	
15	行人優先牌	座	4.00	4,500	18,000	
16	標示牌	座	30.00	2,000	60,000	
17	生態浮島	座	23.00	120,000	2,760,000	
18	欄杆	M	230.00	9,500	2,185,000	
19	導覽及解說設施	座	4.00	25,000	100,000	
20	標線，熱處理聚酯，反光	M²	60.00	300	18,000	

表 8-4-3 工程經費概估表(綠川匯流口滯洪池及環境營造)2/2

項次	工作項目	單位	數量	單價（元）	複價（元）	備註
(三)	植栽工程					
1	喬木類種植	株	270.00	2,300	621,000	
2	喬木類移植	株	83.00	40,000	3,320,000	
3	灌木類種植	株	825.00	150	123,750	
4	地被類種植	M²	90.00	750	67,500	
5	水生類種植	M²	1,211.50	750	908,625	
6	噴撒草籽	M²	1,500.00	90	135,000	
(四)	噴灌工程					
1	給水端	組	24.00	1,200	28,800	
2	蓄水池施作	組	1.00	600,000	600,000	含過濾系統
3	2"PVC給水厚管	M	720.00	90	64,800	
(五)	電氣工程	式	1.00	303,950	303,950	含配線及埋設管線等設施
二	雜項	式	1	14,792,133	14,792,133	約(一)*15%
三	職業安全衛生設備管理費	式	1	2,835,159	2,835,159	約(一~二)*2.5%
四	環境保護措施費	式	1	1,134,063	1,134,063	約(一~二)*1.0%
五	工程品質管理費	式	1	1,134,063	1,134,063	約(一~二)*1.0%
六	包商利潤及管理費	式	1	7,938,444	7,938,444	約(一~二)*7.0%
七	工程保險費	式	1	1,056,380	1,056,380	約(一~四)*0.9%
八	生態調查及檢核	式	1	1,000,000	1,000,000	
九	包商營業稅	式	1	6,375,223	6,375,223	約(一~七)*5%
發包工作費合計					**134,879,683**	(一~八合計)
貳	空氣汙染防治費	式	1	404,639	404,639.05	約壹之0.30%
參	工程管理費	式	1	1,348,797	1,348,796.83	
伍	品質抽驗費	式	1	200,000	200,000	
陸	社區參與及宣導費用	式	1	300,000	300,000	
柒	臨時管線及支幹遷移費	式	1	500,000	500,000	
捌	土地鑑界費	式	1	100,000	100,000	
玖	鄰房鑑定費	式	1	100,000	100,000	
總工程費合計					**137,833,119**	

8-5 工期分析

一、可施工日數

依據「經濟部水利署辦理工程工期核算注意事項」，施工期間之降雨日數係指日降雨量超過 5 毫米者，施工期間超出該降雨量之日數，可據以申辦工期展延。

以行政院人事行政總處公佈 108 年休假天數為 116 日估算，全年總上班日為 249 日，若將降雨日數與週休日數合計，則全年施工日數僅 219 日(重覆日數以 30 日計)。惟因本工程主要為護岸及滯洪池工程，需把握枯水期施工以降低施工風險，若採週休二日與降雨日扣除計算工作日，則將增加工期及施工風險，且不利整體計畫期程管控，故建議以全年日數扣除降雨日後天數 323 日做為工期估算基準，每月施工日數以 27 日計，施工廠商則需配合勞動部頒新規定，調派增加輪班人力，本工程預算編列亦需適當調升人工費用，以期達到工進並符合相關勞動法令。

二、施工順序

本計畫施工項次包含施工便道、滯洪池、護岸工程及堤後道路等工項，施工順序依序為施工前置作業、擋土支撐、滯洪池、護岸及排水銜接工程、水防道路工程及工地整理。

三、概估工期

本案工程範圍長約 1.8 公里、滯洪池面積約 3.6 公頃，總工程費達 3.95 億元，目前工期概估如後所述：第一標(復光橋~光明路橋)工期 560 日曆天、第二標(光明路橋~綠川匯流口)工期 560 日曆天、第三標(綠川匯流口滯洪池)工期 480 日曆天，預估工期工作項目及工期概估如表 8-4-1~8-4-3 所示。

表 8-4-1 第一標(復光橋～光明路橋)工期概估表

順序	工作項目	施工天數(日曆天)														
		35	70	105	140	175	210	245	280	315	350	385	420	455	490	525	560
1	施工前置作業 (鑑界、臨房鑑定、管線協調等)		(35日曆天)														
2	相關檔抽排水作業							(210日曆天)									
3	土方開挖作業													(350日曆天)			
4	護岸工程 (含兩岸綠帶、維修通道)														(385日曆天)		
5	帶工、基礎蛇籠等															(245日曆天)	
6	週邊設施工程 (景觀營造、入口廣場等)									(175日曆天)							
7	修復及工地整理													(70日曆天)			

表 8-4-2 第二標(光明路橋～綠川匯流口)工期概估表

順序	工作項目	施工天數(日曆天)															
		35	70	105	140	175	210	245	280	315	350	385	420	455	490	525	560
1	施工前置作業 (鑑界、臨房鑑定、管線協調等)		(35日曆天)														
2	相關檔抽排水作業							(210日曆天)									
3	土方開挖作業													(350日曆天)			
4	護岸工程 (含兩岸綠帶、維修通道)														(385日曆天)		
5	帶工、基礎蛇籠等															(245日曆天)	
6	週邊設施工程 (景觀營造、入口廣場等)									(175日曆天)							
7	修復及工地整理													(70日曆天)			

表 8-4-3 第三標(綠川匯流口滯洪池及環境營造)工期概估表

順序	工作項目	施工天數(日曆天)														
		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480
1	施工前置作業 (鑑界、臨房鑑定、放樣、管線協調等)		(30日曆天)														
2	相關檔抽排水作業													(330日曆天)			
3	土方工程												(270日曆天)				
4	滯洪池護坡工程														(300日曆天)		
5	滯洪池入出流設施工程												(210日曆天)				
6	旱溪排水護岸工程 (護岸、河道封底、固床工)				(210日曆天)												
7	週邊設施工程 (景觀營造工程、環池道路工程等)								(180日曆天)								
8	修復及工地整理												(90日曆天)				

8-6 剩餘土石方處理

一、併辦土石標售

本工區剩餘土方第一標(復光橋～光明路橋)、第二標(光明路橋～綠川匯流口)及第三標(綠川匯流口滯洪池)合計約 28.9 萬 m^3，詳表 8-5-1，初步建議採併辦土石標售方式處理，經調查本工程鄰近營運中土石收容處理場所請詳表 8-5-2 所示。

表 8-5-1 各標案剩餘土方一覽表

工區	標案	挖土方(m^3)	填土方(m^3)	剩餘土方(m^3)
第一工區	復光橋~光明路橋	80,605	30,649	49,956
第二工區	光明路橋~綠川匯流口	84,677	23,176	61,501
第三工區	綠川匯流口滯洪池	123,800	3,100	120,700
	合計	289,082	56,925	232,157

表 8-5-2 鄰近工區營運中土石收容處理場所一覽表

項次	流向編號	場所名稱	狀態	聯絡人及電話	地址	功能	距離(km)
1	DGA10962	英銓實業有限公司	營運	王建智 0425156077	台中市大里區元堤路二段 532 號	加工型	5
2	DDF07225	統發營建剩餘土石方資源堆置處理場	營運	林佑錩 0956719111	台中市南屯區麗水巷 1 之 3 號	加工型、轉運型	8
3	DCK08424	寶仁營建剩餘土石方資源堆置處理場	營運	林佳儀 0424701416	台中市南屯區麗水巷 1 之 5 號	加工型、轉運型	8

調查國內骨材市場及臨近土資場俾編列土石標售預算書，初步剩餘土石方殘值單價說明如下：

1.依據赴現地採取土樣進行篩分析成果顯示，土樣組成主要為礫石(85.61%)、砂土(13.60%)、粉土(0.79%)等所組成。

2.價格訂訂定標準：

依據經濟部水利署頒佈「河川水庫疏濬採售分離土石申購作業規定」，土石標售價格之訂定，其計算公式如下所示：

P=(Pr-Q1-Q2)

P=疏濬土石每立方公尺價格(元/m^3)

Pr=參照公共工程委員會價格查詢系統，訂定礫石為 400 元/ M^3、另參考礦物局各縣市砂石價格統計表，臺中市砂石價格為 403 元/ M^3，粉土及黏土為無價料。

Q1=土石每立方公尺加工成本及利潤（即土石加工費及管理銷售費用，再加計利潤及其他費用），以 150 元/m^3 計算(依礦務局提供以設廠約 5 年，每月營運 50000m^3 為基礎分析之土石加工費及管理銷售費用，每 m^3 約 75 元，再加計利潤及其他費用，每 m^3 約 25 元，共計 100 元/m^3)。

Q2=工地至砂石場土石運輸費用(元/m^3)，而鄰近區域營運中土石收容處理場所(表 8-5-1)距離本工程之距離以 8 公里計，參考「水利工程工資工率分析手冊」計算土石運輸費用：運距為 8km，使用 8m^3 卡車運，行車速度採用重車 20km/hr、空車 40km/hr，等待時間約為 60 秒，裝卸時間：t1=1.5 分，脹縮係數 f=1.18(天然砂礫土)，8m^3 卡車排隊等待時間：t2=1.0 分。

CM=t1＋t2＋t3=1.5+1.0+(8*60/20+8*60/40）=38.5 分

運土工作量 W=50÷Cm*V÷f=50÷38.5*8÷1.18=8.8m3/hr

每 m3 搬運費 974 元÷8.8=110.68 元/m^3

3.有價土石價格計算

本工程因復光橋至光竹橋屬新建渠道工程，須朝既有地面往下開挖施作渠道，以作為通水斷面，故將有大量剩餘土石方，本工程渠道開挖深度約為 4~5m，但因須保留部分礫石作為護岸基礎蛇籠及鋪排塊石護坡使用，原粒徑分析成果其礫石、砂土及粉土所佔比率分別為 85.61%、13.60%及 0.79%，經現地篩選取部分礫石做為工程使用，其土樣組成經數量調整為(礫石)約佔總量為 84.26%、(砂土)約佔總量為 14.88%，剩餘 0.86%則為無價料土方，礫石採 400 元/ m^3、砂依前述之單價採 403 元/m^3；粉土視為無價料，故開挖土石方單價：

P=(Pr-Q1-Q2)=(400*84.26%+403*14.88%+0*0.85%)-100-110.68=186.31 元/ m^3，故採用 186 元/m^3。

二、減輕對環境影響之對策

土石方運輸對環境造成空氣污染、交通運輸等影響，為降低對環境之衝擊，依環說書要求，相關之對策敘述如下：

(一)土砂、土方或廢棄物等有暫置需求時，將採行覆蓋防塵布、防塵網等有效抑制粉塵之防制設施。

(二)工地出入口應設置自動洗車設備，且設備規格應符合環保署所訂「街道揚塵洗掃作業執行手冊」所列內容，且應於工地出入口設置錄影監控設備，並將監控結果之影片，每月定期送當地環保局備查。

(三)對於臨時性堆置需求(1 日以內)，將優先利用低於地面之開挖面暫置，以降低風吹揚塵影響，至於非臨時性堆置需求(2 日以上)，將利用土方暫置區域；若均無適當空間或暫置空間已達上限時，則暫緩開挖作業。

(四)土方運輸車輛應避免於工區內停留或空轉，並應暫停於距離敏感點較遠之道路，以避免排放之廢氣影響鄰近之敏感點。

(五)土方作業在暴雨期間容易產生濁流而使承受水體之濁度增加，本計畫施工道路、河道整治等裸露面甚多，應於開挖後儘速完成邊坡、路面及填方區等之覆蓋保護，以減少土壤流失；並於各工區之下游面設置臨時沉砂池，避免高濁度施工廢水直接排放而造成污染。

(六)嚴禁運輸卡車超載、超速行為，如行經附近民宅時將限制其行車速度及禁止中途停車，以維安全。針對附近道路各路段將視其路況及交通量，制訂施工車輛行車速率。

8-7 招標文件製作

依工程預算書編製成果，製作各項招標文件，招標文件內容應包括投標須知、空白標單、契約樣稿、施工補充說明書、施工規範、設備規格書、設計圖等。空白標單上之工程項目及數量務必與預算明細表所列相符，校核工作務必確實。廠商應事先備妥足夠份數之招標文件供領標。另協辦有關招標審標與決標諮詢工作。電子招標文件之檔案格式如下：

1.施工規範、施工補充說明書、投標須知及契約條款等文件：Word 檔、PDF 檔。
2.標價單、分項價格明細表及單價分析表：Pcces 檔、Excel 檔。
3.設計圖：CAD 檔、黑白掃描影像檔(解析度不得低於 300dpi)。

8-8 工程效益

本計畫河道治理長約1.91公里，滯洪池工程範圍約4.0公頃，完工後預計效益計可保護前竹區都市計畫用地約110公頃、周邊農田計約4.0公頃及鄰近房舍約30戶。

間接效益可穩定計畫區域人心、提升居民之積極進取心與生產力；強化被保護居民之防災意識、公共參與，提高社區營造之共識；及提升當地生活品質，促進經濟之繁榮與增加就業機會，增加競爭力。

第九章　管理維護及後續工作協調事項

9-1 管理維護

一、排水設施維護管理

1.容易淤積處(如轉彎凸岸處、…)應定期疏濬，以免阻礙排水。

2.排水路如有損壞應儘速整修，以免洪水造成重大災害。

3.加強宣導居民勿將廢棄物丟入排水路，以免阻礙水流，影響排洪功能；以及排水路沿岸應嚴禁傾倒垃圾、廢棄物及堆放物品，以維護周邊環境品質。

二、植栽維護管理

(一)既有植栽修剪作業

現地植栽修剪時應**維持原生自然樹形**，順應各植物生長特性，**剪除十二不良枝**，避免過度修剪。喬木類修剪程序一般是「**由基到梢，由內到外**」，即先決定樹冠應修剪成何種形狀，然後由主枝的基部自內逐漸向外、逐次向上進行修剪，先剪大枝條，再剪小枝條。樹木**頂梢枝條**盡量**保留**，原則上最好不要剪除。

修剪作業詳中華民國景觀工程商業同業公會全國聯合會「景觀樹木修剪作業技術規則」。

1.植栽修剪作業適期：

植栽類型	修剪適期	備註
闊葉(常綠)性植物	生長旺季 (枝葉萌芽時)	為避免枝條消耗性生長，適合小幅度修剪
落葉性植物 (針葉及闊葉樹)	休眠期間 (落葉後到萌芽前時期)	修剪強度不宜超過全樹冠枝葉的 1/3
針葉(常綠)性植物	休眠期間 (冬季寒流冷鋒過境後的時期)	

2.「十二不良枝」判定修剪

病蟲害枝、枯乾枝、徒長枝、分蘗枝、幹頭枝、叉生枝、陰生枝、忌生枝、逆行枝、交叉枝、平行枝、下垂枝等，為保持良好樹勢與樹形，應予以適當修剪或剪除。

3.「疏刪」及「短截」判定修剪

針對樹體各部位新生的枝條進行合理的「疏刪修剪」或「短截修剪」，防止樹體或樹型過分擴張而變形、樹冠開張而中空、多生徒長枝、叢生小枝葉等不良情況的發生。

(二)既有植栽移植後維護作業

既有樹木移植後保固一年，若移植之喬木於保固期間死亡，需補植同科樹種，以下例舉補植樹種：

1.構樹：建議補植雀榕、正榕、菲律賓榕等。

2.樟樹：建議補植香楠、大葉楠、土樟等。

3.山黃麻：建議補植榔榆、櫸、朴樹等。

4.木棉：建議補植猢猻木等。

5.其他樹種，由設計單位提出建議補植樹種供施工單位選擇。

6.補植尺寸：樹高≧300cm，樹幅≧120cm，米高直徑≧6cm。

(三)維護管理

1.澆水作業：每星期至少一次(種植初期及夏季建議每星期兩次，但仍需視實際狀況而定)進行澆灌作業，以澆濕澆透為原則，夏、秋季宜在上午及下午進行，冬、春季宜在中午進行。
2.疏芽、疏枝、修剪作業：每月固定時間巡視，並依各植栽需求進行修剪作業，以恢復樹型美觀。
3.植穴基盤管理：每月固定清除雜草，避免使用除草劑
4.植穴集水坑檢示及修復：中耕翻鬆表土作業應避免傷及根系
5.生長評估追肥：追肥給予需「少量多次」及「少化學性多有機」為原則，避免「肥害」發生。
6.植栽健康管理：日常的適度施肥、整枝修剪、適地適種及正常給水，若有病狀應立即摘除或用藥。
7.枯株移除補植：每月固定移除清運枯株(含根球部)並補植，補植程序同移植種植程序。

三、委外管理維護

將計畫區內各項環境整潔工作項目透過公開招標的方式委託民間辦理定期維護，委託管理維護範圍之工作如下：

1.垃圾、樹葉及廢棄物之清掃與清運及犬畜驅離。
2.灑水、雜草拔除、樹木扶正，及剪草、樹木修剪、施肥、草坪補植、植栽維護。
3.設施物、樹木遭受損壞或天然災害損毀通報。
4.委託管理維護範圍內相關設施之維護。

四、認養機制推動

為能促使計畫區未來環境品質之維持，部分管理維護工作可委託民間認養，由附近社區居民或設施使用者定期進行巡守及設施維護等工作。由於計畫區兩岸居住人口較少，認養機制推動不易，因此可提供適當的獎勵誘因鼓勵參與，且對於認養之個人或機關，每年定期辦理工作績效評估考核，經考核評定優良者則給予公開表揚並頒發獎金。委託工作範圍及認養機關詳述如下:

1.委託工作內容
(1)負責認養範圍內犬畜驅離、排水溝清淤、垃圾樹葉及廢棄物之清掃與清運。
(2)負責認養範圍內植栽澆水施肥、雜草拔除、樹木扶正、修剪、病蟲害防治。
(3)認養者發現認養範圍內原有設施物遭受颱風、水災、旱災、地震、病蟲害等天然災害或人為毀損時，應立即通知各管理中心處理。

2.認養機關

除個人認養外，可由私人機構或團體進行認養，便能釋出較多的人力與物力來執行，如：社區發展協會、地區發展協會相關團體、志工團等。

3.輔導認養機制構想
(1)擴大民眾參與層面：由市府或主管機關定期開辦志工培訓課程， 以召募新血參與服務，並增加社區民眾專業能力。
(2)相關經費之常態性挹注：由政府相關單位編列管理維護經費，以及積極尋求企業之長期贊助；過往認養方式失敗原因在於認養團體擁有熱性， 並且願意學習， 惟在體力及金錢支援上， 恐無法支應設施之正常運作， 故建議市府或主管機關若於經費許可下編列最低操作維護量能之費用，並善用地方清潔隊或舉辦淨溪等活動，以分擔認養團體之金錢負擔。
(3)建立維護管理規範：擬定相關管理維護規範，使其具有明確之管理辦法。
(4)提升環境教育功能:對於解說牌、廣場等設施物更積極與地方政府或縣府觀光、文化、教育等單位進行合作，以發揮其設施最大之功效。

9-2 工作協調

本公司於執行計畫時已委請主辦機關協助取得地籍資料、工區鄰近相關管線資料，後續則需持續針對前竹區段徵收計畫、土方處理等事項，與台中市政府討論協調，以利工程施工。針對後續協調事項及處理原則說明如下：

一、與都市計畫道路及橋梁工程之銜接

本計畫河道治理範圍內共計有復光橋上游新建橋梁、光明橋改建、環中路橋及光竹橋 4 座橋梁，其中環中路橋為高架橋型式，可於橋下直接施作護岸，其餘 3 座橋梁則由台中市政府配合前竹區段徵收及都市計畫改建，為配合橋梁施工，建議橋樑上、下游各預留 15~20m 範圍由橋梁標銜接施作，且橋梁標範圍內土方原則上亦併同處理，工程界面配合協調討論。

另河道治理工程右岸緊鄰 40m 寬、右岸復光橋約至光明路橋上游處緊鄰 8m 寬都市計畫道路，初步依據「臺中市烏日前竹區段徵收工程」主辦單位臺中市政府地政局表示，將協調本計畫配合順接，本案已提供初步配置成果(包含護岸標準圖、縱斷面圖及平面配置圖等)，後續設計階段持續為追蹤協商以利工程界面銜接。

二、工區臨時用地、施工便道及土方暫置處理

依據前 8-6 節剩餘土方分析結果，本工區剩餘土方為有價料，建議工程採併辦土石標售方式處理，惟本工區緊鄰台中市目前辦理之前竹徵收區段，其施工便道、區外臨時用地(含土方暫置臨時用地)均須協調「臺中市烏日前竹區段徵收工程」以利工進。

三、工程施工介面

(一)管線及支流匯入

依據管線資料蒐集及現況支流匯入調查，河道治理範圍計有 3 處規劃雨水下水道及五光排水匯入(詳圖 9-2-1、2 所示)，初步依據臺中市政府提供圖資套繪，其出口處均位於橋梁工程範圍，建議臺中市政府配合「烏日區前竹區段徵收工程」，及治理計畫光竹橋改建，檢討其出口設置匯入旱溪排水。

圖9-2-1 五光排水及規劃雨水下水道匯入旱溪排水平面示意圖

圖9-2-2 規劃雨水下水道匯入旱溪排水平面示意圖

(二)截彎取直新舊河道介面

光明一號橋至光竹橋河道截彎取直渠段，相關施工順序建議詳 8-2 節說明，惟河道施工期間仍須維持舊河道排水通洪，依據都市計畫截彎取直舊河道位屬前竹區段徵收工程範圍，故其截彎取直舊河道回填等事項須與臺中市政府協調配合，避免斷流致災。

四、相關建議事項

(一)滯洪池工區綠川排水治理建議

依據現況調查本計畫綠川匯流口旁滯洪池工程，北側緊鄰綠川排水堤岸現況為土坡型式，其位屬本計畫範圍外，考量為緊鄰本案滯洪池，建議臺中市政府配合治理改善，以加強保護性及改善整體景觀視覺。

(二)旱溪排水舊有河道回填

考量本案截彎取直新闢渠道，待本案完工通水後舊有河道使得回填利用，配合「烏日區前竹區段徵收工程」舊河道回填作業，須配合相關土方作業規範施作，確實回填壓實避免沉陷破壞。

附錄一　基本設計會議意見及辦理情形

附錄二　生態調查植物附錄及工作照

附錄三　測量成果圖

「旱溪排水治理工程(復光橋及綠川匯流口)測量設計委託服務計畫」
基本設計審查會議意見及辦理情形

壹、時間：108 年 09 月 24 上午 9 時 30 分

貳、地點：經濟部水利署第三河川局 5 樓第三會議室

叁、主持人：張副局長稚輝　　記錄：梁晉得

項次	審查意見	辦理情形
一、馬委員名謙		
(一)	本計畫(復光橋~綠川匯流口)完成後能否從上游積善橋一路騎自行車道到下游復光橋，建議工程斷面佈設要配置自行車道。	遵照辦理，配合旱溪排水上、下動線整體串聯，本次護岸斷面設計已於兩岸佈設寬 2.0 通道，詳基設圖冊護岸標準斷面圖，圖號 C-01~C-03。
(二)	斷面佈置，能否取消戲台，將多餘的空間配置專用自行車道。	遵照辦理，護岸斷面設計於兩岸配置寬 2.0m 之通道，詳護岸標準斷面圖。
(三)	斷面結構使用生態槽之耐久性與穩定性，宜多加考量。	感謝指教，考量復光橋至光竹橋河道截彎取直為新闢渠道，下部護岸已改採半重力式護岸型式加強保護，詳基設圖冊護岸標準斷面圖，圖號 C-01~C-03。
(四)	土方如何處理。宜採工程標與土石標合併發包。	感謝指教，剩餘土石方初步建議採工程併辦土石標售，詳報告 8-6 節，P142。
(五)	舊河道如何處理。	為臺中市政府「烏日區前竹區段徵收工程」範圍處理，後續協調臺中市政府新舊河道銜接後貫通放流事宜。
二、賴委員丁甫		
(一)	設計保護標準採護岸高度頂達 10 年洪水位以上，為 Q10 水位加上 50cm 出水高，不需多慮 Q25 水位不溢堤嗎？	感謝指教，設計護岸高係配合兩岸岸高，以高於計畫堤頂高且滿足 10 年重現期距洪水位加 50cm 出水高、25 年不溢堤為原則，詳 6-1 節，P82。

(二)	設計高程當然須不低於計畫高程,且宜配合兩岸地形地勢與現況護岸高度做考量。	感謝指教，設計堤頂高程參考兩岸地盤高予以調整使其平順，以大於(或等於)計畫堤頂高為原則，詳 6-1 節，P82。
(三)	請確認所設計方案配置，渠底 EL.、護岸頂 EL.、渠寬等均符合上位計畫，包括一、二標排水治理與三標滯洪池(量體、面積、位置範圍、池底 EL.)。	遵照辦理，本案渠底 EL.、護岸頂 EL.、渠寬及滯洪池之量體、面積、入、出流堰位置及範圍、池底 EL.等設計，皆以符合治理計畫為原則，並依現地情形進行調整。
(四)	缺一張工程位置圖。	補充工程位置圖，詳基本設計圖冊，圖號 A-02。
(五)	如要分標,請於總平面配置圖上標示分標起終點,並依分標範圍標註各標主要工程與名稱數量。	已修正，總平面圖補充標示分標範圍及分標後主要工程與名稱數量，詳圖號 B-01。
(六)	0K+100.52 右岸護岸頂銜接既有護岸之介面請注意高程 EL.與線型之順暢。	感謝指教，右岸 0K+100.52 處設置隔牆後堤頂順接既有護岸，後續細部設計補充相關圖說。
(七)	三涉另案辦理之橋梁改建,介面銜接與預留範圍請協調妥處,護岸工與橋檯銜接請避免造成弱面。	感謝指教，依會議討論初步預留橋梁位置上、下游約 15~20m 範圍，並採同斷面型式作為介面銜接。
(八)	縱斷面圖缺計畫堤頂高與現況堤頂高，請補正，以明設計高程是否合宜。	已修正，補充計畫堤頂高及現況左(右)岸高，詳圖號 B-09。
(九)	護岸標準斷面圖，基腳深度與寬度是否過當，請檢討避免過度設計。210kg/cm2 可酌降為 175kg/cm2。混排塊石 1:2 建議改為 1:1.5(圖 1:2 不易排砌且難控制混凝土坍度)。Q10 水位以下以生態槽工法辦理，請慎酌安全強度。戧台請密合且留意與生態槽介面接合安全性(弱面)。低水蜿蜒流路之調整，建議盡量尊重現況既有流路。上部抗沖蝕植生網(透水性工法)頂部與 RC 側溝銜接介面是弱面，底部與混排塊石護岸(剛性)銜接處亦是弱面，弱面易致沖蝕問題，請檢討局部沖蝕與增設鋼性護岸及洩	1. 低水護岸修正採半重力式護岸型式(增設洩水孔)加強保護並取消戧台施設，經結構穩定分析及基腳沖刷分析，考量沖刷深度為 1.35m，故建議基腳深度採 H=1.5m。 2. 低水護岸上部混排塊石護坡修正採 1:1.5。 3. 低水流路保留施工期間臨時導排水路，配合現況調整設置。 4. 抗沖蝕植生網係位於 Q10 水位加 50cm 出水高以上位置，洪水沖刷較少，且

	水孔。	銜接處，均將利用冂型錨釘固定保護。詳護岸標準圖，圖號C-05。
(十)	滯洪池縱斷面圖"設計地面高"應係地面高吧?缺計畫地底EL.，混排塊石護坡1:2.5是否合宜請酌。	已修正，設計地面高修正為現況地面高，並補充滯洪池池底高程及相關標示，詳圖號E-03~E-05。 滯洪池邊坡清淤道路設置配合兩側邊坡採鋪排塊石下襯混凝土加強保護。
(十一)	入出流設施結構保障安全性分析外，請注意避免不均勻沉陷與支撐力。	感謝指教，本案入、出流箱涵下方承載層為卵礫石層，經結構計算承載力及上浮力皆合乎安全設計標準，惟施工中因地下水位較高，後續編列臨時擋抽排水經費，排除地下高水位，避免施工過程中產生崩孔及滲流影響。
三、張委員名成		
(一)	相關下橋子頭排水匯流口及綠川排水匯流口於旱溪排水系統(調整後)里程樁號、報告、內文、表列者，部分互有不符，宜查明補正；內文用字誤植者補正。	已修正，下橋子頭排水匯流樁號位置為3K+519，綠川排水匯流樁號位置為3K+544，詳基本設計報告書3-1節，P25。
(二)	區域地質與土壤，有關土壤組成沖積土及崩積土合計 76.61%，尚有哪些遺漏處(23.39%)，宜請查明補充。	蒐集行政院農業委員會資料開放平臺之臺灣土壤圖資料，計畫區內主要由沖積土(佔99.28%)組成，部分為崩積土(0.72%)，修正相關計畫區土壤資料說明，詳2-1-2節。
(三)	相關計畫區段工址地質鑽探(15 孔)及地下水觀測成果，建議於第二章相關章節補充說明。	補充相關連結說明，詳2-1-2、2-1-3及4-2節。
(四)	P11.圖2-2-1旱溪排水及水區範圍圖，圖序名建議移至左側範圍全圖對應。	已修正，詳圖2-2-1。
(五)	五光排水出口段與本計畫改道銜接方式，路徑及出口匯流位址，宜早確認，並圖示備考。	初步協調臺中市政府「烏日區前竹區段徵收工程」，五光排水計畫由復光橋上游新建橋梁之左岸橋台匯入，其屬另案橋梁工程範圍，補充相關說明，詳9-2節，

		P147；補充新舊河道建議施工順序，詳 8-2 節，P134。
(六)	截彎取直段開挖與既有排水路新舊交會為處段雨水下水道及新建橋梁等標案，擬將如何分段施工、導排、改道開挖之原則與方法建議等，宜有一節論述，配合圖示做參考，以利工展。	感謝指教，補充截彎取直新舊河道銜接施工規劃，詳 8-2、3 節，P134、135。
(七)	生態水質調查，萬安橋站狀況內容不明，樹王橋站表列評定結果，與內文說明污染水質狀況不同，宜查明補充或補正。	水質調查係參考環保署「全國環境水質監測資訊網」既有樹王橋樣站資料，依據 2014~2019 年 8 月檢測資料統計結果，水質狀況屬於輕度~嚴重污染，詳 3-3-1 節。
(八)	截彎取直改道段與舊有河道水域生態，如何導流轉移，相關生態友善措施作為及檢核頻率要求，落實應為施工重點事項。	感謝指教，補充河道截彎取直生態影響說明，及相關生態友善措施，詳 3-3-2 節說明，並後續工程編列施工中生態檢核評估費用。
(九)	圖 4-1-3 地形測量成果圖 1/8000，縮尺過小，與內文要求原則 1/500 差異大，看不出內容及地形特性概況，另套繪之用地範圍線，於支流匯入口，及橋梁進橋端，及滯洪池北側尚需配合考慮綠川排水左岸用地範圍線之妥適銜接事項(留意接線套繪原則規定)。	已修正，配合本計畫之需求及設計之精準，測圖比例尺以 1/500 為原則，地形測量成果分幅圖以比例尺 1/1000 展示，詳圖 4-1-3 測量總圖，及附錄二測量分幅圖所示。另用地範圍線為套繪 108 年治理計畫最新成果資料，支流匯入處柳川排水及下橋子頭排水銜接既有護岸及箱涵，綠川排水則於匯流處新設護岸順接，後續細部設計補充相關圖說。
(十)	水理分析，表列各區段各重現期洪峰流量規模，建請列表備參並註明引用數據資料來源，及其相關邊界條件規模參數等。	已修正，補充現況水理分析引用數據來源及相關邊界條件，詳 5-2 節。
(十一)	護岸頂綠帶區漫地逕流，建議有截流草溝集排水，考量集水井集中出排較不會造成植生護坡沖蝕塌陷變形。	依基本設計審查會議修正護岸斷面型式，考量復光橋至光明橋右岸綠帶範圍較廣，細部設計階段依意見設置草溝及流入工，其餘範圍因堤頂空間限制及僅

		蒐集堤頂通道(寬 2 公尺)逕流，故採設置透水鋪面，避免沖刷破壞。
(十二)	按滯洪池 10 年重現期滯洪演算歷線圖示，滯洪池上游最大流量 Q10 176.61cms，滯洪池下游最大流量 147.88cms，最大入池量 28.73cms，相關控制邊界區段，宜明確對應於縱斷面圖示水面線確認入流設施里程位址。	感謝指教，滯洪池控制邊界區段，已補充縱斷面圖 Q10 水面線及樁號里程，詳 7-3-1 節。
(十三)	續前項，滯洪池出流設施，主要採用放流閘門及水位控制閘門，因應，基於設入、出流區段渠底高程地形相當，建議互換位址或將水位控制閘門，宜設於入流堰共構，採用自動水門，自動退水出排，出排出流向箱涵斜交向下併旱溪排水亦可解決消能問題，不用靜水池，邊坡護岸及基腳加強即可。入流箱涵渠底高程宜與滯洪池底同高，方能排空。	感謝指教，本案入、出流區段渠底高程相差 1.19m，仍有一定高差，且考量治理計畫內有入、出流設施，故建議維持原出、入流堰型式，並可保持重力排放。 出流箱涵依委員意見採斜交向下併流處理，靜水池建議保留，因放流時下游河道之流速及沖刷力道仍較高，建議加強保護。 入流堰於排水路之計畫渠底高程(EL.32.99m)已高於滯洪池底高程(EL.32.00m)約 1m，故排空有其困難，現已修改入流箱涵高程、前池，調整與入流堰下游計畫渠底同高(EL.32.80m)。 於基本設計修正工作會議討論結果，自動水門(W3*H3m*3 門)不予入流堰共構改設置於出流閘門。
(十四)	滯洪池出排水位以 EL.32m 為原則，倘為保持濕式池區，選將池區中央區塊在為多降挖約 50cm，即可永保濕式池區。有地下水源補充流動，水質亦佳。	感謝指教，池區中央區塊已增加多降挖約 50cm，保持濕式池區，另依會中意見，增設取水設施可保持河道水源補充流動。
(十五)	整體工程平面佈置圖示，里程樁號，宜配合系統水理檢討樁號，治理計畫公告之累計里程為之，包括各區段斷面護岸示意圖示，內文所稱者。	考量設計中心線累距樁號與治理計畫河道斷面累距樁號有所差異，補充治理計畫樁號對照資料以利對照，詳平面圖及縱斷面圖，圖號 B-01~B-14。
(十六)	戲台、堤肩及其上層護岸基腳等，位處填土區	感謝指教，後續細部設計補充土方工作

	者，宜留意填土夯實度要足夠規範要求，以資防止過度沉陷，移位變形現象。	施工規範。
(十七)	按 P3.1-3.一(一)基本設計 10.項下之時程計算工期預估，係包含施工計畫及網狀圖，宜留意為之。	補充施工進度圖，詳 8-5 節。
(十八)	分標案起、終點介面銜接因應策略協調事項建議補充。	河道治理建議分標範圍以新建光明橋為界，分為上、下游兩標，補充相關起、終點介面銜接事宜，詳 8-3 節分標原則說明。
(十九)	護岸基腳前拋塊石，建議改為蛇籠護坦，功效會較穩定。	遵照辦理，修正採蛇籠護坦(L=3.0m)，詳圖號 C-01~C-03，護岸標準斷面圖。
(二十)	左岸 1K+015.63~1K+360，堤後排水配合及規模，宜協調配合計畫道路妥為配置。(含出流工位址與設施)。利用側溝胸牆兼做防洪，並降低堤肩堤頂填土高程兼做維護道路。	已修正，依據基本設計會議修改護岸斷面型式，於兩岸設置寬 2.0m 之維修通道,詳圖號 C-01~C-03,護岸標準斷面圖。
四、陳委員賜賢		
(一)	計畫區復光橋~綠川匯流口採截彎取直，似違反河川生態治理原則，每一條河流有其特性，請審慎考量。	感謝委員指教，本案在規劃、治理計畫階段已有妥適考量，本次工程係依據治理計畫進行整治。
(二)	本河段有綠川與柳川等河川匯流，其匯流口相關迴水，可能造成頂托，除了背水堤外，是否有生態上考量，特別是綠川與旱溪匯流處。	柳川排水匯流渠段範圍受大里溪 Q_{100} 洪水位回溢影響，故岸高設計以銜接大里溪堤防現況岸高 EL.+31.05 為原則，上游綠川等支流匯入，排水型態屬高地型排水，匯流處不受旱溪排水洪水位影響。護岸斷面型式考量新闢渠道，下部採半重力式護岸加強保護，上部 Q_{10} 洪水位+0.5m 以下為混排塊石護坡，以上為抗沖蝕植生護坡，以強化環境景觀，另渠底設置低水流路，兩岸基礎設置蛇籠保護，維持渠底多孔隙、自然環境，詳圖號 C-01~C-03，護岸斷面標準圖。

(三)	本案滯洪池為 Retention pond 型式，且為離槽設計，洪水溢流起動時機為 EL34.40 自動溢流，出口採人工控制，其蓄洪量及操作方式，建議詳加說明，例如颱風前放乾如何判斷，如果放乾颱風未進入，池底無蓄水其景觀考量。	感謝指教，滯洪操作為颱風警報發布後，開啟放流閘門，約 4 小時排空池區，本案後續編列經費採自動水位計開啟閘門方式，且部分區塊降挖(低於滯洪池底 EL.32.00m)可保持濕式池區，另有增設取水設施保持河道水源補充流量。
(四)	報告採分標分別為 1.18 億、1.71 億及 0.97 億，建議採最低標(表 8-2-1)，其評估分標原則似未針對本案特性說明具體理由。	依據本案工程特性分為河道治理及滯洪池工程，並採評分及格最低標，河道治理工程考量有效縮短施工期程、河道截彎取直避免土方處理量體過大影響工進及新舊河道銜接介面施工，建議以新建光明橋為界，分復光橋至光明橋及光明橋至綠川匯流口兩標案，補充相關說明，詳 8-2 節，分標原則說明。
(五)	本案花費似 4 億，其降低淹水面積及保護範圍等經濟效益請補充。 名稱:(下水道稱滯洪池)河川偏向調節池。	已補充工程效益說明，詳 8-8 節說明。
(六)	生態原則:1.蜿蜒特性；2.低水流路自然擺動；3.綠川及柳川匯流口濕地；4.滯洪池→濕地乾式增加其滯洪量，→不要截彎取直。	感謝指教，本案依據治理計畫進行整治，並河道設置低水蜿蜒流路營造多樣性河況。另考量滯洪池用地範圍、地下水位及計畫滯洪量體，建議為濕式滯洪池設置。
(七)	截彎取直新設河道(港尾溝溪借鏡)。	感謝指教，考量新闢渠道渠底基礎易受淘刷、不均勻降雨急洩降造成邊坡不穩定，經評估下部採半重力式護岸(含洩水管施設)，基礎施設蛇籠保護，並間距約 50m 施設帶工加強保護，經結構及邊坡穩定分析尚符合規範要求，詳報告 7-4 節。
(八)	12 萬 m^3 挖掘對環境交通衝擊，未詳細評估。	本案剩餘土石方建議採併辦土石方標售處理，後續細部設計補充說明廠商應於土方作業前提出提出載運作業計畫(含運輸機具、路線、交通管制、環境污染

		防制計畫…等)，以降低周邊環境影響。
(九)	滯洪池入口雖為臥箕堰但其控制斷面在 7 個入口箱涵，而箱涵入口易受漂流木等雜物堵塞，而失去溢流滯洪效果，請審慎考量。	感謝指教，經檢算入口箱涵之流量係大於臥箕堰溢流流量，故控制斷面應仍為於臥箕堰頂，另已於入口箱涵設置粗目攔污柵，詳圖號 E-18。
(十)	滯洪池為乾式或濕式，建議定位清楚，不必為了 1.0m 的水位而增加操作困難。	感謝指教，本案因地下水位較高(地表下 2~2.5m(EL.34.00~33.50m)，且豐枯季地下水水位差異不大，故建議維持濕式滯洪池。 操作部分可採自動水位計啟閉方式，減少人為操作之風險。
五、林委員榮紹		
基本報告書		
(一)	第 9 頁地下水之論述內容，依據大里溪治理計畫的經驗，台中市地形系東北高西南低，地下水位在烏日地區偏高，報告引用中山、大里二測站數據恐失精準，建議應以烏日區測站作為依據，如水利署未佈設測站，應尋查其他單位。	已修正，採水利署烏日(1)及烏日(2)地下水位測站資料，詳 2-1-3 節。
(二)	第 10 頁「旱溪排水集水區內僅剩部分山區地表逕流水，大部分仍匯集都會逕流。」，文中所提僅剩部分山區地表逕流水一節，應明確指出山區位置及名稱。	已修正，為「旱溪排水集水區內僅剩豐原地區東邊部分山區地表逕流」，詳 2-2-1 節。
(三)	第 12 頁以往治理情形章節，建議應將台中市政府水利局近年來所辦理治理工程包括前瞻水環境部分納入，以臻完整。	依據臺中市政府水利局資料，於 107 年辦理「旱溪排水水環境及鄰近區域設施改善(第一標)、(第二標)」，補充相關說明，詳 2-3 節。
(四)	第 16 頁依據 108 年「中央管區域排水旱溪排水系統規畫檢討報告」增加 2 座滯洪池，一座位於本案範圍內，另一座位於中投公路橋上游段右岸（原三河局辦理之水利園區），目前台中市政府水利局刻進行「旱溪排水及鄰近區域	感謝指教，本工程於設計時已考量減量設計之原則，未來台中市政府水利局可以本工程設施為基礎，增設相關觀景平台、步道及相關之生態設施等。

	設施改善（第二標）」工程，於規劃滯洪池範圍辦理生態、景觀、步道、休憩廣場等設施，爾後滯洪池辦理時該等設施恐要拆除，將遭浪費公帑之非議，建議應請機關協調妥處方案。【額外建議，非為本案範疇】	
(五)	第 22 頁台中市烏日前竹地區區段徵收工程，目前進行規劃設計中，本案河道部分位於區段徵收範圍內，建議應將設計原則提供台中市政府參考，配合規劃設計佈設，避免爾後衍生問題。	感謝指教，已提供本案初步設計平面圖、縱斷面圖及護岸標準圖供參，及預留都市計畫改建橋梁上、下游約 15~20m 供護岸及橋台銜接。
(六)	第 98 頁臥箕堰設計，建議其攔水高度所產生之迴水現象，應做水理分析評估對於河防構造物安全影響。	感謝委員意見，經水理檢討，經臥箕堰迴水之前池水位，僅約 34.93m，仍低於計畫堤頂高 EL.36.99m，不致對河防構造物造成影響。
(七)	滯洪池設計池底高程為 32 公尺，依據鑽探孔號 BH-13、BH-14、BH-15 鑽探結果，地下水位觀測深度為地表下 2.48~3.12 公尺，以此推估地下水位高於池底高程，且滯洪池開挖後屬於解壓狀態，請評估對於滯洪池滯洪體積及功能影響。	感謝指教，本案護坡部分底部皆有鋪設透水織布，減少開挖解壓後土砂析出，避免造成新設結構物沉陷及破壞。此外，池區地下水滲流量亦在滯洪池排空時一併排出，對於滯洪池區滯洪量影響較輕微，詳圖冊圖號 E-10~12。
(八)	部分河道位於台中市烏日前竹地區區段徵收範圍內，其所開挖出來剩餘土石方，其業管權責單位究屬何單位應釐清，按實務面所知一般市地重劃或區段徵收案，以土方不外運採土方平衡原則，如確影響交地作業，由市政府辦理標售。如以大里溪治理計畫旱溪改道段為例，剩餘有價土石方以公共工程土方交換提供大里市地重劃填方用，相關運輸及作業經費由機關協商處理，以上供參。	經與市府進行協調後，考量剩餘土石方屬有價料，初步建議採併辦土石標售處理，後續配合機關協商調整。
基本圖說		
(一)	0K+700~1K+200 右岸治理計畫線與用地範圍線空間甚小，是否需要埋設界線緣石，請考量。	河道堤頂空間皆種植寬 50 公分之綠籬作為用地範圍分界，詳圖號 F-22~29。

(二)	地形測量圖河道中標註之旱溪,請改為旱溪排水。	已修正，詳圖冊，圖號 A-06~A-14。
(三)	平面圖中 3 座另案橋梁工程範圍,如於細設時因時程無法配合,建議應注意布設臨時封堵措施，避免造成缺口。	感謝指教，細部設計階段補充相關臨時封堵(石籠堤、鋪設防水布等)措施。
(四)	護岸標準斷面圖低水蜿蜒流路底寬僅 3 公尺，其維持不易，建議以 V 型型態佈設。	遵照辦理，修正為保留施工期間臨時導排水路設置，頂寬 5m，底部 V 型型態佈布設，詳圖號 C-01~C-03，護岸標準斷面圖。
(五)	循上兩側基腳拋粒徑大於等於 10 公分佔 80%塊石，其保護功能與整理現況河床一樣，建議取消，如有支流排水進入或凹岸，必須保護河段，可考量以箱籠工佈設處理。	已修正，取消拋塊石並設置蛇籠(L=3.0m)加強保護，詳圖號 C-01~C-03，護岸標準斷面圖。
(六)	循上生態槽上端的植栽未標示其種類。	依據基本設計會議討論，取消生態槽施設，下部改設半重力式護岸加強保護，詳圖號 C-01~C-03，護岸標準斷面圖。
(七)	循上混排塊石護岸下面又加 15 公分厚混凝土.因依圖說顯示不像會混排塊石，因混排塊石表面是有填隙混凝土及勾縫的,建議修正為排塊石被填混凝土護岸（混凝土厚 15 公分）且混凝土強度要達 210Kg/cm2 嗎？請考量。	已修正，混排塊石改排塊石背填混凝土(混凝土厚 15 公分，採 175Kg/cm2 混凝土)，詳圖號 C-01~C-03，護岸標準斷面圖。
(八)	循上混排塊石與植草磚間之界石,建議以矩形崁角設計，以利施工。	依基本設計會議討論，取消戲台施設，改於堤頂設置通道，詳圖號 C-01~C-03，護岸標準斷面圖。
(九)	循上防沖蝕植生護坡延伸至岸頂是否妥適請考量。	為加強上部邊坡保護及景觀綠化，採抗沖蝕植生護坡，並採冂型錨釘交錯打設固定，詳圖號 C-05，抗沖蝕植生網標準圖
(十)	本案所設計的蛇籠工為甲種蛇籠工,由於未繪製平面圖及標準斷面圖，無從判斷結束的綁法,如上下結束究竟用兩條或四條，胴體結束	感謝指教，滯洪池標準斷面圖及蛇籠詳圖詳 E-10~E-13、E-27。 蛇籠胴體結束建議為兩籠並聯，三籠並

	是三籠並聯或兩籠並聯，胴體結束究每隔幾公尺施設一處，依橫斷面圖亦未設計枕籠加強等。蛇籠工標準圖可將乙種蛇籠圖說篩除。	聯圖示已刪除，兩籠胴體結束均須做上下線捆結。平籠區段加設枕籠加強，並於平籠及枕籠上下結束之捆結採用 4 條鋼線。另已刪除乙種蛇籠工相關說明。詳圖號 E-27。
(十一)	帶狀工除中間較低外，建議其有向下游呈弧型狀，以利水流較迅速流向中間，減少兩岸基腳衝擊威脅及降低水流與帶工牆身間渦流造成破壞。	遵照辦理，詳圖號 C-04，帶工標準圖。
(十二)	踏水尋鳥步道施設處，建議豎立告示牌說明安全規定。	敬悉，後續細部設計補充相關詳細圖說。
六、楊委員嘉棟		
(一)	旱溪排水的治理工程應有整體性、系統性思維來進行設計，並盡量減少人工設施。	感謝指教，治理工程其安全性為主要考量，並配合景觀環境及民眾參與意見等原則進行設計。護岸設計考量截彎取直新闢渠道，下部採半重力式護岸，並間距約 50m 施設帶工保護，上部則以鋪排石下襯混凝土及抗沖蝕植生網增加環境及景觀視覺性；滯洪池則以近自然工法，採低水護岸生態槽+抗沖蝕植生網邊坡設計，鄰近入、出流設施則以蛇籠護坡+抗沖蝕植生網邊坡加強保護。
(二)	本案在生態檢核部分做得不錯，請補充說明截彎取直，滯洪池設置及土石堆置生態環境的衝擊，如何減輕或迴避這些衝擊，有何補償措施。	補充相關截彎取直、滯洪池設置及土石堆置等環境影響及友善措施，詳 3-3-2 節，治理工程環境影響及友善對策。
(三)	樹木移植計 94，建議仍以現地保留為主，移植的樹種、大小及所需經費，請再檢討，並請實體列表移植樹木資料。	敬悉，區內喬木以現地保留為主，建議移植之喬木皆位於河道、滯洪池降挖及必需之結構物範圍內，其移植費用於後續細部設計時依其米徑尺寸不同進行編列。
(四)	生態槽護岸的設計在低水位期間是否適用於本案，在流水攻擊面其強度是否足夠，有否成	依據基本設計會議討論，取消生態槽施設，下部改設半重力式護岸加強保護，

	功的案例。	詳圖號C-01~C-03，護岸標準斷面圖。
(五)	設計中的人行道、自行車道及水防道路等名詞請釐清。	敬悉。
(六)	植栽的設計應以原生物種為宜，請參考本中心之前提供的旱溪植栽建議名單。	遵照辦理，本案所選用植栽，詳報告書6-6-3 植栽及照明計畫。
(七)	生態浮島的設計在框架骨幹用PVC管，其他部分可用竹管，以利植物附著。此外可考慮以「生態浮島」進行社區活動，以凝聚地方參與。	遵照辦理，生態浮島設計圖之圖號G-10，並於間接費用中編列活動辦理相關費用。
(八)	照明設施及澆灌設施的密度及必要性，請再酌。	敬悉，照明部份僅預埋電路管線，不設置照明燈具，詳圖號F-37~F-41。澆灌部份於綠帶處每 30M 亦設置水龍頭，並依綠帶面積於適當位置鑿井設置蓄水池，以供未來澆灌使用，詳圖號F-32~F-36。
(九)	民眾參與部分請再加強，報告書中 P.57 與P.21 完全一樣，是否有新的資料，請補充。	已修正，民眾參與意見係引用104年「旱溪排水治理檢討與民眾參與推動環境營造」成果資料，修正報告內文說明，詳3-4-4 節。
(十)	報告書第九章管理維護部分，內容太過簡略，請加強。	補充植栽管理計畫，詳第九章。
(十一)	附 1-1-16，請釐清外來種和入侵種的定義，以免誤導。	已修正刪除，附表內龍眼與蕹菜為誤植，詳附表1-1-16。
(十二)	圖號G11，植物解說牌的型式請再考量，可以簡單化，並配合QR Code方式來處理。	敬悉，後續細部設計補充相關詳細圖說。
七、張委員稚輝		
(一)	旱排未來願景，考量生態環境減量設計並配合生態檢核處理，相關設施之功能性需明確，針對目標設計並並減用景觀材。	感謝指教，治理工程其安全性為主要考量，並配合景觀環境、生態檢核及民眾參與意見等原則進行設計。護岸設計考量截彎取直新闢渠道，下部採半重力式護岸，並間距約 50m 施設帶工保護，上部則以鋪排石下襯混凝土及抗沖蝕植生

		網增加環境及景觀視覺性，並於光明橋上游左岸堤後排水臨農田側設置生物通道；滯洪池則以近自然工法，採低水護岸生態槽+抗沖蝕植生網邊坡設計，鄰近入、出流設施則以蛇籠護坡+抗沖蝕植生網邊坡加強保護。
(二)	設計原則須符合治理計畫。	遵照辦理，護岸斷面設計堤頂高均大於或等於計畫堤高，設計水理分析以小於或等於計畫水位為原則，並依基本設計會議意見於兩岸設置人行自行車道；滯洪池設計則依治理計畫配置入、出流設施，並滿足 7.6 萬 m^3 滯洪量體。
(三)	光竹橋改建部分應函知橋管單位配合辦理。	已於 108 年 10 月 16 日辦理現場會勘，初步預留橋梁範圍(含上下游銜接範圍)予橋管單位配合改建。
(四)	兩岸都市計畫道路銜接高程，應考量本案因應作為。	依據基本設計會議討論，臺中市政府地政局於兩岸道路及橋梁將配合本工程順接，初步依兩岸現況地形緩坡回填設計，後續配合機關間施工介面協調修正。
(五)	生態檢核與工程設計及影響應有連結論述說明。	已補充河道治理及截彎取直、滯洪池設置及土石堆置等環境影響及友善措施，詳 3-3-2 節，治理工程環境影響及友善對策。
(六)	工區範圍仍有私有地之植栽移植？	經洽詢臺中市政府地政局，本計畫用地範圍內均已徵收完成，後續將位於河道範圍內之植栽移植至適當地點。
(七)	依說明範圍內土方有約 85%之卵礫石，應考量就地取材利用。	感謝指教，依基本設計會議意見，護岸基礎蛇籠採現地塊石設置。
(八)	簡報 P26 及圖說 P35 護岸斷面堤後排水渠段，無堤頂空間，請考量巡防通行寬度，另堤後建議以矮牆、斜坡方式設計；前坡不宜使用生態槽，建議取消戧台以緩坡。	依基本設計會議討論，修正護岸斷面型式，取消戧台設置，於兩岸堤頂設置維修通道(寬 2m)，另考量符合治理計畫水理要求及截彎取直新闢河道加強穩固

		性，護岸斷面形式採下部採半重力式護岸，上部則以鋪排石下襯混凝土及抗沖蝕植生網增加環境及景觀視覺性，詳圖號 C-01~C-03，護岸標準斷面圖。
(九)	簡報 P28 河道設計縱斷面之設計堤頂高曲線折線與水理演算高程不符。	已修正，依基本設計會議意見修正護岸斷面型式，並進行水理分析，詳 7-2 節，設計水理分析成果說明，及圖冊圖號 B-09~B-14，縱斷面圖。
(十)	本案滯洪池設計為滯洪池或蓄洪池？考量本區地下水位較高且為礫石層易滲水，能否排空操作？本案為濕式滯洪池設計，能考量乾式或半濕式設計？本案濕式滯洪池設計應避免水不流動之死水問題。	1.感謝指教，本案為洪水過程中將部分洪峰暫時儲留，待洪峰過後再行放流(重力排放)，減低下游水路之流量，是為滯洪池。 2.另經檢算，礫石層滲透量已考量在滯洪演算中，4 小時排空後閘門關閉，在 4 小時期間礫石層滲流體積約僅 125m^3，放流閘門足可排空無虞，詳 7-3-1 節。 3.另考量地下水位甚高，僅低於地表下 2~2.5m(EL.34.00~33.50m)，若放乾時恐造成地下水資源浪費且下雨天過後，池底仍有泥濘等問題，故建議仍維持濕式滯洪池設計，另有搭配池底局部降挖及邊坡坡度變緩，營造局部區域為乾草坡，以方便民眾活動。 4.本案濕式滯洪池活水來源除地下下滲流外，尚有新增之取水涵管，應可克服不流動死水問題，詳 6-6-2 節，滯洪池設計說明。
(十一)	簡報 P36 高程資料不符，相關高程資料請一併檢核。設計斷面確保護岸安全性後以設計減量為原則，建議以緩土坡型式處理，防汛道路需求請再考量。	滯洪池依據治理計畫設置入、出流設施，並依設計斷面水理分析訂定入流堰頂高(EL.34.4m)、出流堰頂高(EL.34.85m)、設計池底(EL.32.0m)及設計滿水位(EL.34.73m)等設計高程；邊坡斷面針對環境及景觀視覺營造為主要考

		量，工址屬高地下水位區域，為符合結構安全及施工便利性，入出流設施坡面採蛇籠基礎保護工+抗沖蝕植生網護坡，其餘坡面則採基礎生態槽+抗沖蝕植生網護坡；考量通道整體串連及防洪巡防需求，建議仍設置防汛道路。詳滯洪池標準斷面圖 E-10~E-13。
(十二)	渠道施工順序安排應配合地政局用地取得。	經洽詢臺中市政府地政局，本計畫用地範圍內均已徵收完成，施工順序安排考量新舊河道銜接貫通，建議以新建光明橋為界，分為上、下游兩標案，以減少新舊河道施工界面問題。
(十三)	圖說 P33 縱斷面之設計樁號請與治理計畫河心距符合，以利核對。	考量設計中心線累距樁號與治理計畫河道斷面累距樁號有所差異，補充治理計畫樁號對照資料以利對照，詳圖號 B-09~B-14，詳平面圖及縱斷面圖。
八、鍾委員翼戎		
(一)	保護標準係 Q10+50cm 或 Q25(簡報未詳述)。	本計畫護岸保護標準以 10 年重現期距洪水位加 0.5 公尺出水高、25 年重現期距洪水位不溢堤為原則，下游區段為避免大里溪 100 年洪水位迴溢，故旱溪排水 2K+355 以下區段，採大里溪匯流出口堤防頂高(EL.31.05m)，詳見設計縱斷面，圖號 B-09~B-14。
(二)	與計畫道路高差如何處置?原則為何?(僅說後續協調)。	依據基本設計會議討論，臺中市政府地政局於兩岸道路及橋梁將配合本工程順接，初步依兩岸現況地形緩坡回填設計，後續配合機關間施工介面協調修正。
(三)	戲台位置於 Q10 以下，僅適合巡視空間，是否僅 PC 面，可再考量。	依基本設計會議討論，取消戲台設置，於兩岸堤頂設置人行通道(寬 2m)，詳圖號 C-01~C-03，護岸標準斷面圖。

(四)	橋梁改建10m銜接略不足，是否再增加，請針對抬升高度再檢討。	遵照辦理，初步依臺中市政府地政局資料，橋梁路面落差約-1.5~2.4m，故上下游預留約15~20m，以減緩銜接坡度。
(五)	生態槽在Q10以下，另安全考量，是否合適(連結性、穩定性)。	依據基本設計會議討論，取消生態槽施設，下部改設半重力式護岸加強保護，詳圖號C-01~C-03，護岸標準斷面圖。
(六)	綠帶可預留後續地方政府規劃供行車空間。	本案限於治理計畫及用地範圍線，可用空間有限(最窄處含綠帶僅 0.3 公尺)，故無法供地方政府規劃行車空間，且本案兩側已緊臨都市計畫的8m及40m計畫道路，未來車行空間可配合該都市計畫道路。
(七)	低水流路再考量，應維持河川環境自然擺盪，順其自然並可酌予點拋巨石營造水流變化。	遵照辦理，低水流路為保留施工中臨時導排水路，配合現況調整設置，配合平床式帶工面砌塊石(φ80~100cm)營造水流變化，詳6-6-1節，P90。
(八)	滯洪池蛇籠坡面與生態槽坡面銜接處理未說明，出流工攔污柵有無考量。	滯洪池蛇籠坡面與生態槽坡面銜接，採截牆方式處理，後續將於細部設計補充說明。 本案於 Q10 洪水位，出流堰並不出流，因此將攔污柵設置於入流箱涵處，詳圖E-18。
(九)	蛇籠建議上、下游增加枕籠設施。	感謝指教，依基本設計會議討論，蛇籠護坡平籠部分增加枕籠設施，詳圖號E-10~E-13。
(十)	入流工堰長度在水理上之影響為何?優先以功能性為考量。	原治理計畫於凸岸段取水，堰長需達80m，堰高為 EL.34.85m，經評估，凸岸段取水效果不佳且工程規模過大，因此本案設計藉由降低入流堰高程至EL.34.40m，且入流堰體採弧形縮短至57.9m，除減少入流堰工程規模，也得已在河道順直段取水，HEC-RAS滯洪演算也

		符合治理計畫需削減之洪峰量 25cms。相關說明詳 7-3-1 節，p120。
(十一)	請說明入流口沉砂、封底之水理上考量(側溢流)。	已修正，已於入流箱涵處施設攔汙柵，並配合滯洪池清淤坡道，已可清除雜物及淤泥，取消入口河道段之沉砂池。
(十二)	C-01 圖左岸與現有地盤高差處置方式(工法)，並無說明設計。	依據基本設計會議討論，臺中市政府地政局於兩岸道路將配合本工程順接，初步依兩岸現況地形緩坡回填設計，後續配合機關間施工介面協調修正。
(十三)	水道每 50m 帶工可考量植大石營造水流多樣性。	遵照辦理，改頂寬 1.5m，並植大石(φ80~100cm)，詳圖號 C-04，帶工標準圖。
九、林委員進銘		
(一)	本次基設成果重要數據，3.保護標準，本段保護標準以 10 年重現期距洪水位加 0.5 公尺出水高恐有誤，經查該段部分計畫堤頂高係以匯流口大里溪堤防高為基準以背水堤方式 31.05 M (2K+355)，主要係考量大里溪迴水效應。	本計畫護岸保護標準以 10 年重現期距洪水位加 0.5 公尺出水高、25 年重現期距洪水位不溢堤為原則，光明橋下游(2K+355)受大里溪 100 年洪水位迴溢影響，故採大里溪匯流出口堤防頂高(EL.31.05m)，詳見設計縱斷面，圖號 B-09~B-11。
(二)	旱溪排水係屬都市排水，設計方面應偏向景觀設計提升休憩空間為目標，而非涉及生態保育為主，設計報告內容如有生態保育方面撰寫應慎重。	遵照辦理，本計畫屬都市排水景觀設計提升休憩空間為目標，修正報告內文相關論述。
(三)	基設報告內容數據(集水面積、各支流長度、排水量分配圖)建議應引用經濟部 108 年 7 月 8 日公告旱溪排水治理計畫(第一次修正)為主，非以 95 年規劃報告內容。	已修正，報告內相關集水面積、各支流長度、排水量分配圖等資料，皆更新為經濟部水利署 108 年 7 月「旱溪排水治理計畫(第一次修正)」內容，詳基本設計報告書 2-2-1 節。
(四)	本次基設範圍係含復光橋至綠川匯流口，該段目前地政局刻正辦理前竹區段徵收範圍工程，有關渠道治理與周邊排水工程介面如何互	感謝指教，本案已提供臺中市政府地政局設計團隊初步設計成果供參(包含護岸標準圖、縱斷面圖及平面配置圖等)，

	相配合（五光排水出口銜接設置、農田取水口-阿嚕哩圳），設計風格如何整合一致，請規劃單位於章節內容說明清楚。	後續待基本設計確定相關斷面型式及尺寸，建議配合機關間協調會議討論，補相關說明，詳 9-2 節。
(五)	P.22，2-5，用地調查與地籍套繪，內容有提及前竹區段徵收範圍工程期程，這部分是否與地政局確認過？建議列表說明。	已修正，經洽詢臺中市政府，本案用地均已完成徵收，詳 2-5 節說明。
(六)	有關滯洪池預定地有水利會五張犁圳倒虹吸工經過滯洪池，考量後續滯洪池工程恐影響該圳工，雖水利會表示將廢除其圳路不再使用，這部分是否有公文說明或會議紀錄？	依據 108 年 3 月 28 日協商會議(水三工字第 10850051580 號函)，五張犁圳倒虹吸工已與水利會協調由另案工程(旱溪排水(綠川匯流口至萬安橋)治理工程)改採取水溝進行取水，原五張犁圳倒虹吸工廢除。
(七)	另福田水資源新設管路是否與本工程有關？請洽臺中市政府水利局蒐集資料。	依據臺中市政府水利局資料，福田水資源新設管路規劃座落於前竹區段徵收工程 40m 都市計畫道路，非屬本工程範圍。
(八)	本案有委請弘益生態有限公司辦理生態檢核作業，相關法定之表格應檢附附錄提供檢視。	本案生態檢核工作計畫係參考行政院公共工程委員會訂定之「公共工程生態檢核機制」辦理設計階段生態檢核工作。另參考經濟部水利署對於河川、區域排水生態調查評估相關準則，將評估結果紀錄於「水利工程生態檢核自評表」(表 3-3-4)及「水利工程快速棲地生態評估表」(表 3-3-5)。
(九)	蒐集成果與生態調查的內容應於報告說明本區有什麼指標性物種（如三級保育類-紅尾伯勞、紅冠水雞）？需要注意的事項為何？（如入侵種植物-銀合歡）或新闢渠道所造成生態議題等，並不是僅把調查出物種說明即可。	依據生態調查成果，記錄之物種多為一般中、低海拔常見鳥種、物種，另用地範圍兩岸及綠川匯流口處皆有次生林，工程設計及施作應盡可能避開並避免於施工中擾動該環境，相關注意事項詳報告 3-3-2 節。
(十)	本次生態調查結果有生態保護目標，如兩岸次生林環境與濱溪植被帶等，與本工程影響如何？另生態團隊所提出對生態衝擊較小的方	補充工程環境影響，詳 3-3-2 節，第二項「治理工程環境影響」，另依據生態調查結果擬定設計方案外(詳 6-4、5 節)針

	案與建議，設計團隊應要有具體回應說明。	對生態友善建議措施擬定「施工期間影響及對應措施」，詳 3-3-2 節，表 3-3-3 所示。
(十一)	P.82，6-2，整體發展構想，整體以『川流不息，異地重生』為主軸，建議應先思考旱排的水利治理的歷史（由河川轉型區排後再由 97 卡玫基颱風造成災害爭取行政院專案經費等過程）作為設計概念，或應與當前政府所力推政策有所呼應較為有亮點（水環境）並與主辦單位先行溝通。	考量旱排因改道而流量減少，於本區段更因都市計畫截彎取直，因而以『川流不息，異地重生』為主軸，副標為『漫步旱溪排水……從都市到鄉村穿梭大台中生生不息的排水』，並可與上游段『旱水重生』呼應。
(十二)	P.84，護岸形式型式方案研擬，所擇訂低水護岸與混凝土排塊石護岸型式（生態槽）是否與治理計畫內的規定配置（背水堤）相符合？	依治理計畫於光明橋(2K+355)下游受大里溪影響，計畫堤高採大里溪出口現況堤頂高 EL.+31.05m 為計畫堤頂高程，因現況兩岸地面高均低於 EL.+31.05m，故規劃採背水堤型式斷面，考量兩岸後續配合銜接臺中市政府「烏日區前竹區段徵收工程」都市計畫道路，本案設計斷面採護岸型式設置；另依基本設計會議意見，修正下部生態槽護岸型式，因應截彎取直新闢渠道採半重力式護岸型式加強保護，詳 C-01~C-03。
(十三)	滯洪池常時維持 1 米水深的話，無流動恐會造成環境惡臭影響，建議是否朝以乾式設計？另經鑽探後其地下水位約地表下 33 米，地表高約 35-36 米高，滯洪池底高程約 32 米，其地下水位高於池底，是否會影響滯洪量體？	感謝指教，已增設旱溪排水取水閘門，詳圖 E-17、E-19，除地下水補注外，增加旱溪排水常流水流量注入，避免死水惡臭之影響。 本案設有放流閘門，地下水位滲流水 4 小時僅 125m^3，深度約 0.006m 其量體亦在滯洪池滯洪演算內，其滲流量不至於影響滯洪量體。
基本設計圖		
(一)	圖序 02，圖內工程終點標示係位於滯洪池前，與圖序 20 標示不同，請修正。	已修正，工程終點標示已標示相同，請參閱圖號 A-02。

(二)	圖序 06～15，地形測量數值過於模糊，無法辨識。	已修正，地形測量數值予以放大，利於辨識，詳圖號 A06~A14。
(三)	圖序 19，目前復光橋至綠川匯流口私有地已經由協議價購完成 7 成，惟圖內私有地目前尚未更新。	已修正，經洽詢臺中市政府，本案用地均已完成徵收，詳圖號 A-18。
(四)	圖序 21，目前該段旱溪排水流量甚大，於圖內設置低水流路與拋塊石是否得宜？	已修正，依據會議意見取消基礎拋塊石改設置蛇籠，另低水流路為保留施工中導排水溝，以營造低水流路多樣河況，詳圖號 C-01~C-03，護岸標準斷面圖。
(五)	圖序 21，本局渠段依據旱溪排水公告治理計畫內容需設置背水堤因應大里溪迴水效應，惟本次設計卻以生態槽護岸，是否符合治理計畫？	依治理計畫於光明橋(2K+355)下游受大里溪影響，計畫堤高採大里溪出口現況堤頂高 EL.+31.05m 為計畫堤頂高程，因現況兩岸地面高均低於 EL.+31.05m，故規劃採背水堤型式斷面，考量兩岸後續配合銜接臺中市政府「烏日區前竹區段徵收工程」都市計畫道路，本案設計斷面採護岸型式設置；另依基本設計會議意見，修正下部生態槽護岸型式，因應截彎取直新闢渠道採半重力式護岸型式加強保護，詳圖號 C-01~C-03，護岸標準斷面圖。
(六)	圖序 27，對於下橋子頭排水與綠川排水的銜接介面（基本資料），旱溪排水應如何處理？	下橋子頭排水匯流口區段，旱溪排水護岸預計以坡面工漸變至懸臂式護岸與下橋子頭出口箱涵銜接。 旱溪排水及綠川匯流口施設護岸銜接現地土坡，後續細部設計補充相關詳細圖說。
十、經濟部水利署		
(一)	報告書 p.26 及 29 說明生活圈道路橋(2K+863)將以護岸包覆橋墩，建議洽橋梁管理單位研商施作方式。	敬悉，後續配合辦理。

(二)	因本工程鄰近臺中市政府辦理「臺中市烏日前竹地區區段徵收工程」工區，有關報告書 p.37 生態友善措施建議考量該工程配合辦理生態措施。	感謝指教，提供本案生態敏感圖及生態友善措施供「臺中市烏日前竹地區區段徵收工程」參考，並於施工中請承商相互協調。
(三)	按時程推估本工程將與「臺中市烏日前竹地區區段徵收工程」同時施工，有關報告書 p.51 動線分析部分，建議可協調該工程工區配置及便道展開施工面。	感謝指教，補充相關說明，進場施工前相關協調事項，詳 9-2 節。
(四)	報告書 p.93 有關綠川匯流口滯洪池整體設計方向，依據旱溪排水規劃報告及治理計畫，該處規劃為一人工濕地，p.100 說明池底設計為維持池內常態 1 米，因池面廣大且地下水位有豐枯變化，建議池底可考量配置深槽流路等類似乾式滯洪池方式，增加民眾利用機會。	感謝指教，本案地下水豐枯水位(地表下 2.0~2.5m)並不明顯，差距約為 50cm 左右，常時將維持有水之池區景觀，無法形成乾式滯洪池。 為豐富池區景觀及生物利用，遵照委員意見配置深槽流路詳圖 6-6-8。
(五)	有關新闢河道施工期間維持舊河道水流暢通，及後續舊河道封閉等排水改道作業，相當於舊河道破堤施工，應配合區段徵收工程編列相關之假設工程費用。	感謝指教，相關圍堰、導水、移水及臨時擋抽排水等假設工程費用後續細部設計階段補充於雜項工程費用。
十一、臺中市政府水利局		
(一)	國光橋渠段設置有人行自行車道，希望在本案護岸能有人行步道之串連。	遵照辦理，修改護岸斷面型式於兩岸堤頂設置寬 2.0m 通道，詳圖號 C-01~C-03，護岸標準斷面圖。
(二)	本案有規劃三處雨水下水道匯入，後續配合本單位規劃設計。	依據管線調查，規劃未施設三處雨水下道出口均位於「烏日區前竹徵收區段工程」及治理計畫橋梁光竹橋改建範圍，建議配合另案橋梁工程規劃設計，補充相說明，詳報告 9-2 節。
十二、臺中市政府地政局		
(一)	區段徵收範圍之新建橋梁一、二由地政局施作，建請同意計畫橋梁上下游預留 10 公尺供施作。另光竹橋改建因非屬區段徵收施作範	依基本設計會議意見，預留另案橋梁工程上下游 15～20 公尺。

	圍，建議主辦單位函文市府建設局配合改建。	
(二)	簡報 P.57 分標計畫第一標建議調整復光橋~環中路上游。	考量新舊河道銜接範圍及避免兩標案廠商不一造成施工介面問題，為統一調度施工，建議仍維持以光明橋為分標範圍。
(三)	水防道路、橋梁銜接、本局將與黎明溝通協調，配合順接。	敬悉，已提供初步設計成果(包含護岸標準圖、縱斷面圖及平面配置圖等)，後續配合機關間協商討論修正。
(四)	請設計公司提供橋梁(中心，上下游)斷面圖以利據以設計。	已於 10 月 2 日提供初步設計配置(包含護岸標準圖、縱斷面圖及平面配置圖等)。
(五)	因座標系統不同，爰請兩設計公司先行確認。	遵照辦理，依據治理計畫河道斷面樁控制點資料(包含 97 及 67 系統)進行轉換。
十三、主辦課室		
基本設計報告		
(一)	P1，1-2 計畫範圍敘述請比對原計畫書，其備註部分有缺失。	已修正，依委託說明書補充相關備註說明，詳 1-2 節，表 1-2-1。
(二)	P5，1-4 計畫範圍樁號調整，請分析 95 年與 108 年之差異與原因，並說明本計畫採何為依據。	本計畫原委託說明書採用 95 年治理計畫樁號範圍，因「旱溪排水-旱溪排水治理計畫(108.7)」已核定公告，配合 108 年治理計畫檢討，因調整復光橋下游河道斷面樁累距更動整體樁號範圍，其更新樁號範圍，本案採用最新 108 年治理計畫資料，詳 1-4 節說明。
(三)	P22，2-5 用地調查請補充滯洪池用地部分，何年徵收?有效期限?	洽詢三河局承辦課室，滯洪池用地於 106 年 12 月完成徵收，初步預定完工日期為 109 年 12 月，詳 2-5 節說明。
(四)	P77，章節名水「里」分析誤繕請修正	已修正，詳第五章。
(五)	P78，5-2 現況水理分析本次配合民國 103 年之河道斷面測量成果，是否可以依據更新之測量成果分析？	本案河道治理測量範圍為復光橋至綠川匯流口，包含復光橋至光竹橋截彎取直河段、及光竹橋至綠川匯流口既有河道

		改善段，故工區範圍外-復光橋至光竹橋舊有河道(斷面 8~18-1)，採用 103 年之河道斷面測量成果，光竹橋至綠川匯流口既有河道改善(斷面 19~25-1)則採用本次測量成果進行分析，詳 5-2 節。
(六)	P81，6-1 設計原則(二)、(三).1 設計堤高、渠底部分，既有治理計畫，請說明是否採用計畫提高及渠底？如無？係依據何原則設計。	渠底依治理計畫進行設計，設計堤高原則依治理計畫配置，另配合護岸高度及兩岸地形進行調整，以等於或大於治理計畫堤頂高為原則。
(七)	P81，6-1 設計原則(三).2 如在河面寬度、通水斷面足夠之情形下，護坡建議盡可能依 95 年治理計畫，採緩坡生態工法斷面，以施工簡易符合功能需要為原則，分階戲台是否需要？提供作休憩使用是否有安全疑慮?請再詳細說明。	感謝指教，依據基本設計會議取消戲台並兩岸堤頂設置通道，故考量河道截彎取直、兩岸設置寬 2.0m 通道及符合治理計畫水位要求，下部採半重力式護岸，上部 Q10 水位以下鋪排塊石下襯混凝土保護，以上為抗沖蝕網植生護坡，詳 6-1 節說明。
(八)	P81，6-1 設計原則(三).3 每 50 公尺施設平床帶工，請提供參考依據或實例以供評估是否需要？	本案為新闢渠道，且參考港尾溝溪實際加固工法案例，工區土質屬礫石夾粉土質砂或細砂，極易沖刷，於不均勻降雨及超過保護標準之洪水來時，可能對護岸基腳造成嚴重之局部沖刷，使邊坡塌陷，為加強護岸橫向支撐力及減緩渠床刷深，建議間距 50 公尺施設平床帶工，加強保護。
(九)	P81，6-1 設計原則(八)相關步道或自行車道，動線延伸至治理計畫線內是否合適？建議設計於治理計畫線至用地範圍線間，減少管理上之壓力。	感謝指教，依據基本設計會議取消戲台並兩岸堤頂設置通道，故考量治理計畫線至用地範圍線狹隘限制及符合治理計畫水位要求，下部採半重力式護岸，上部 Q10 水位以下鋪排塊石下襯混凝土保護，以上為抗沖蝕網植生護坡，詳 6-1 節說明。
(十)	P81，6-1 設計原則(九)生態相關原則，截彎	本案設計原則(九)依河道及滯洪池區

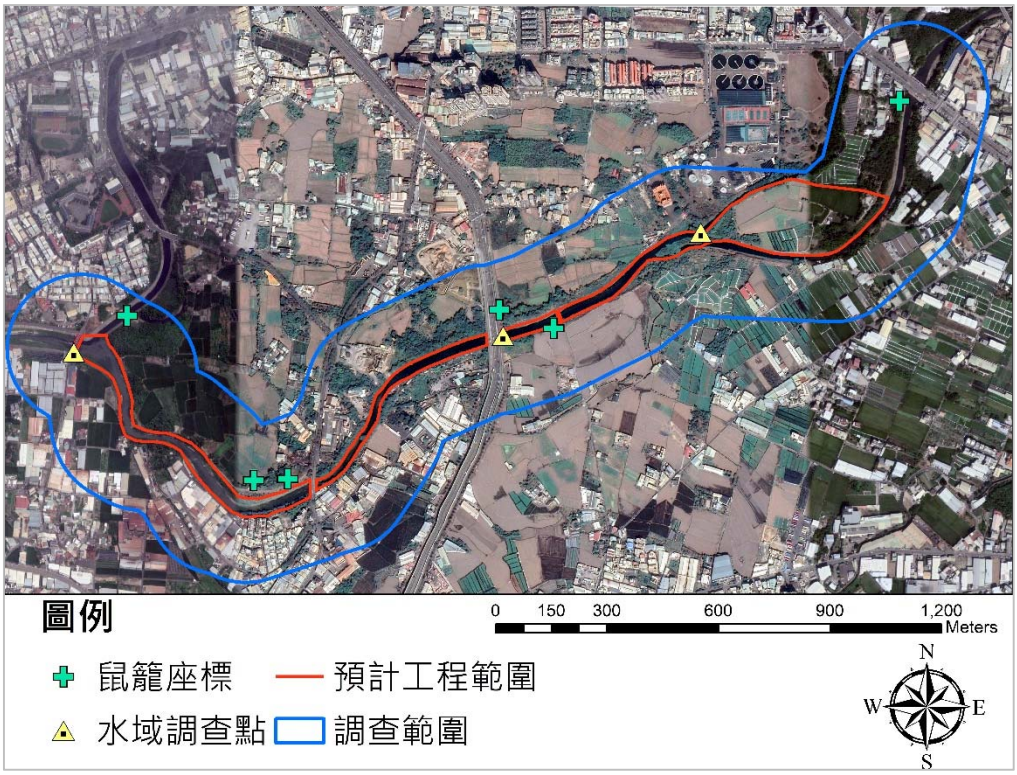
	取直段與現況河道段建議分開敘述，兩者原則係依據何種手法辦理。	分，分別敘述，詳 6-1 設計原則。
(十一)	P83，6-3 分區發展構想相關特色、說明建請擬定鮮明之主題。	遵照辦理，詳 6-3 分區發展構想。
(十二)	P87~92，6-6-2~6-6-3 斷面型式考量簡單、易施工且符合使用需求為原則，建議自基礎頂起緩坡順接治理計畫線位置。	感謝指教，依據基本設計會議取消戲台並兩岸堤頂設置通道，故考量治理計畫線至用地範圍線狹隘限制及符合治理計畫水位要求，下部採半重力式護岸，上部 Q10 水位以下鋪排塊石下襯混凝土保護，以上為抗沖蝕植生網，詳 6-4 節說明。
(十三)	P87~92，6-6-2~6-6-3 河道拋石改為現地土石回填，是否較為簡易且符合需求？	已修正，依據基本設計會議意見改設置蛇籠保護，詳 6-6 節。
(十四)	P93，6-6-3 綠川匯流口下游動線連接滯洪池入口廣場 B 部分僅以踏水尋鳥步道銜接是否足夠？請考量無障礙之需求。另入口廣場 A 銜接福田汙水處理廠部分請一併評估。	高差較大不適宜施作無障礙坡道，將建議未來另案於入口廣場 A、B 設置景觀橋，作為動線串接。
(十五)	P93、P95，圖 6-6-7 平面圖及 F 剖面、G 剖面有兩處親水平台 B，是否誤繕請查察。	敬悉，標註誤植，已修正。
基本設計圖		
(一)	A-04，環境生態檢核部分，請協助撰寫相關計畫書，以利後續執行。	遵照辦理，細部設計提供生態檢核計畫原則、植栽計畫供後續承包廠商依循，並編列生態檢核相關預算工廠商執行。
(二)	A-05~A-15，測量總圖相關樁號位置請以明顯標記標註，分幅測量圖請加附樁號參考座標表格以利查對。	遵照辦理，測量總圖及分幅測量圖之樁號皆已附加，詳圖 A-06~A-14。
(三)	B01~B-08，平面圖標註項目請與工程概要敘述項目，其餘細項可另於詳細圖說明，以避免圖面過於雜亂。另詳圖圖號位置，請於概要中標示，以利檢索。	已修正，詳圖號 B01~B-08，平面圖所示。
(四)	B09~B14，縱斷面請加註「現況左(右)岸高」，	遵照辦理，縱斷面已加註「現況左(右)

	「地面高」請更名為現況渠底高。	岸高」,「地面高」已修正為現況渠底高，詳圖 B-09~B14。
(五)	C-01~C-03,請加註縱斷面圖標示之高程位置。	遵照辦理，已加註相關高程標示，詳圖 C-01~C-03。
(六)	C-01~C-03，設計堤肩位置及相關變化斷面銜接處，建議增加收邊設施，以利後續維護。	感謝指教，堤肩位置抗沖蝕網植生邊坡，除相互搭接外並以錨定鋼筋錨定固定於既有坡面，鑽孔處以防水膠防護，避免水分滲透坡面結構，護岸斷面變化處則以截牆進行區隔及收邊。
(七)	C-05~C-09，相關材料之品質管理，請敘明項目及檢(試)方式,及是否需取樣送驗或書面資料審查。	細部設計階段將依實際施作材料數量，評估材料取樣送審之次數及數量。
(八)	D-01~D-24，請標示 GL 及 PL 位置。另本件尚為基本設計，可免收錄細部斷面圖，惟如有收錄應繪製完整,如相關挖方、填方、回填方等。	已修正，橫斷面圖取消收錄，後續細部設計階段補充相關資料。
(九)	D-01~D-24，分階戲台植草磚及混凝土標示，於標準圖已敘明，斷面圖如非有別於標準圖，可免標示已精簡圖面。另低水蜿蜒流路於斷面圖應標示明確。	感謝指教，橫斷面圖取消收錄，後續細部設計階段補充相關資料。
(十)	E-02，樁號與等高線放置於同一圖面過於密集，建議另圖繪製樁號標示。	遵照辦理，樁號及等高線圖已分開標示，詳圖 E-02~E-03。
(十一)	F12~21,請增加各設施之圖示對照表，並標示標準圖或說明相關內容之圖號，以利查詢。	敬悉。
十四、結論		
(一)	設計應有系統思維，減量設計。	感謝指教，治理工程其安全性為主要考量，並配合景觀環境及民眾參與意見等原則進行設計。護岸設計考量截彎取直新闢渠道，下部採半重力式護岸，並間距約 50m 施設帶工保護，上部則以鋪排石下襯混凝土及抗沖蝕植生網增加環境及景觀視覺性；滯洪池則以近自然工

		法，採低水護岸生態槽+抗沖蝕植生網邊坡設計，鄰近入、出流設施則以蛇籠護坡+抗沖蝕植生網邊坡加強保護。
(二)	後續配合辦理地方說明會。	已於 108 年 10 月 24 日辦理地方說明會議。
(三)	河道截彎取直、滯洪池設置及土方處理對環境影響，應有相關檢核論述。	補充河道治理及截彎取直、滯洪池設置及土石堆置等環境影響及友善措施，詳 3-3-2 節，治理工程環境影響及友善對策。
(四)	生態槽護岸型式可再檢討，可就地取材以現地塊石做為設計考量。	已修正，護岸設計考量截彎取直新闢渠道，下部採半重力式護岸加強保護，另基礎處就地取材利用現地塊石設置蛇籠保護，詳圖號 C-01~C-03。
(五)	低水流路應考量自然蜿蜒的河性。	遵照辦理，低水流路為保留施工期間臨時導排水路，配合現況調整設置。
(六)	若採濕式滯洪池施作，生態浮島可配合社區活動參與。	遵照辦理，細部設計階段於間接費用中編列活動辦理相關費用。
(七)	戲台部分檢討可否緩坡取代，如仍有設計，避免採不透水鋪面。	依據基本設計會議意見取消戲台。
(八)	填土區之材料夯實應符合相關規範施作。	感謝指教，後續細部設計補充土方工作施工規範。
(九)	引用設計依據應採 108 年最新核定之治理計畫資料。	遵照辦理。
(十)	入侵種及外來種應分別清楚。	已修正刪除，附表內龍眼與蕹菜為誤植，詳報告附表 1-1-16。
(十一)	環中路橋墩包覆應協商橋管單位再據以辦理。	遵照辦理。
(十二)	光竹橋改建請主辦單位函臺中市政府配合。	已於 108 年 10 月 16 日辦理現場會勘，初步預留橋梁範圍(含上下游銜接範圍)予橋管單位配合改建。
(十三)	請黎明公司依委員意見進行檢討修正。	遵照辦理。

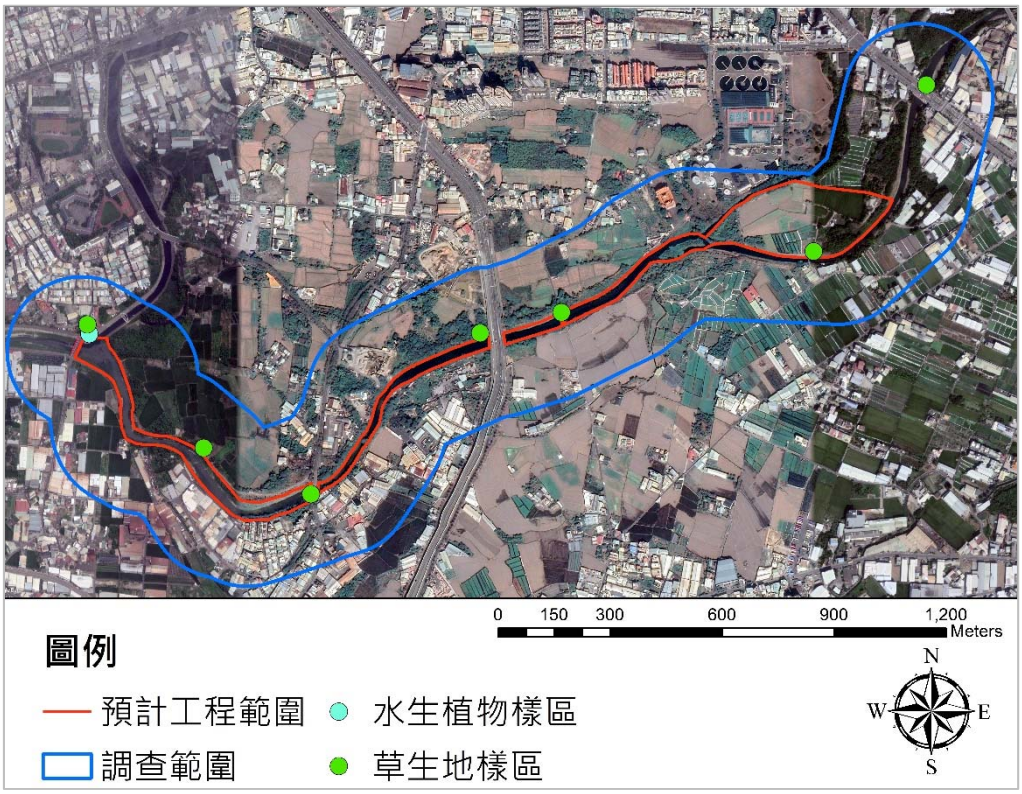
(十四)	整體治理須符合治理計畫要求,渠道斷面配置檢討修正後送工務課討論。	遵照辦理。
(十五)	滯洪池依治理計畫,其型式、高程設定、入出流設施及操作機制,檢討修正送工務課後辦理工作會議確定。	遵照辦理。
(十六)	於本日起3個星期內提送修正成果,後續辦理工作會議。	遵照辦理。

生態調查範圍及植物名錄



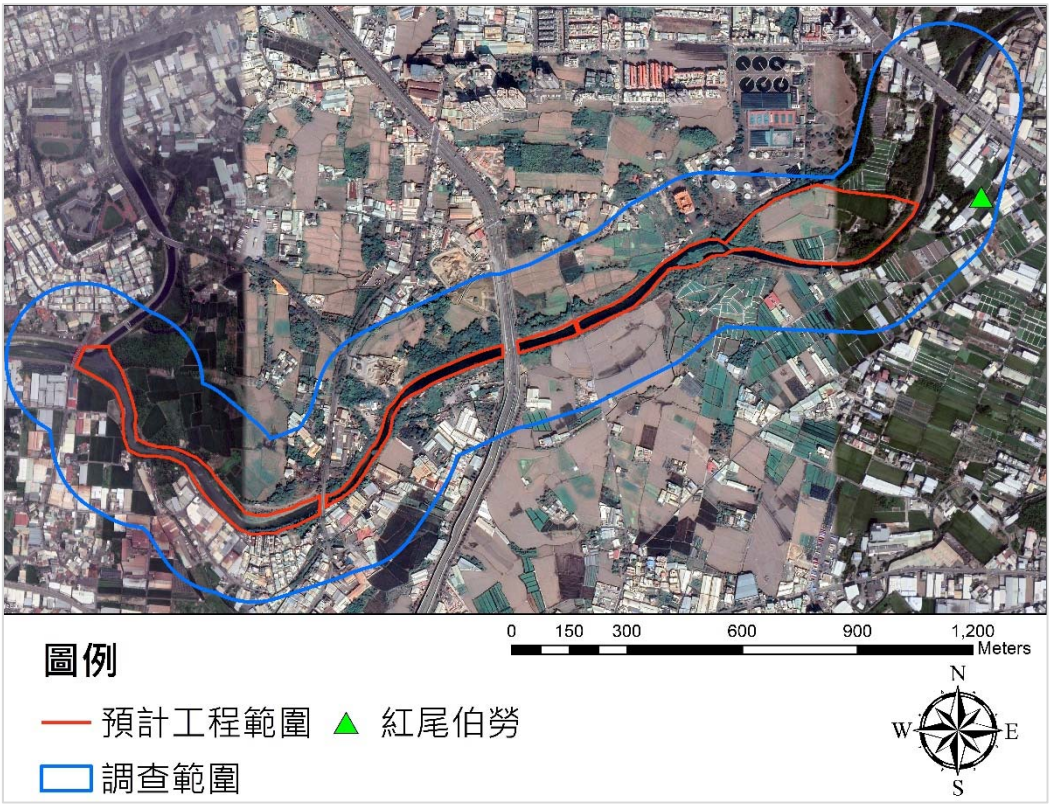
資料來源：本團隊製作，底圖來源：googke earth

附圖 1　生態調查範圍、調查路線、鼠籠陷阱及水域點位分布



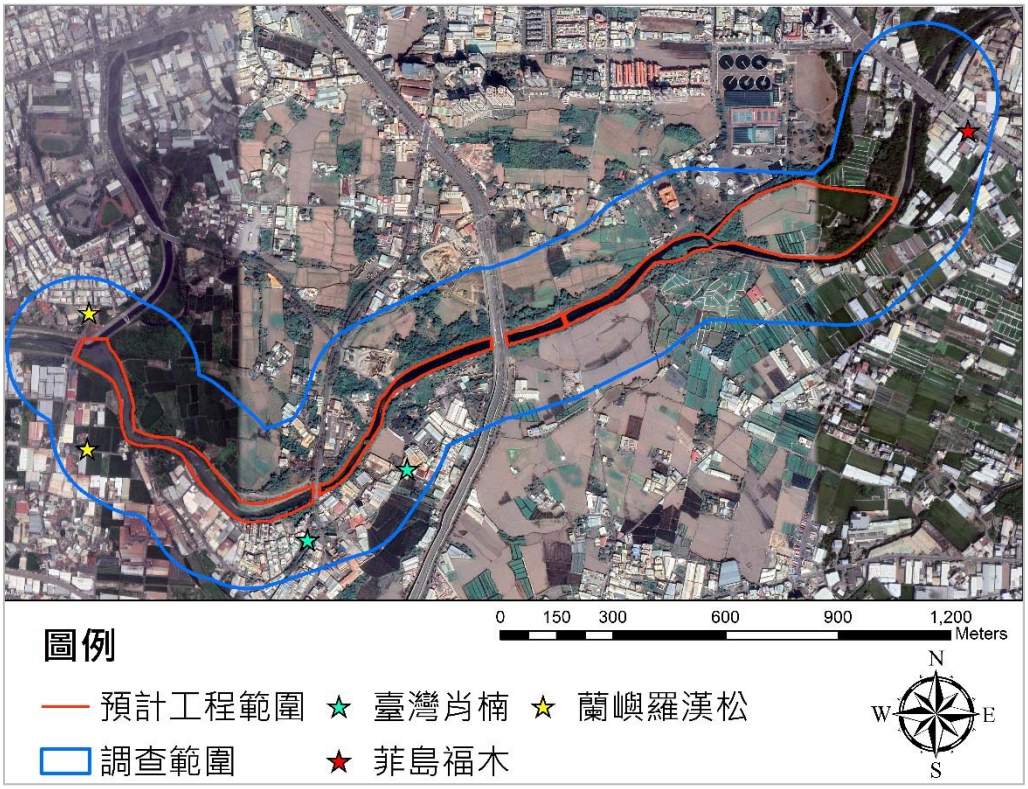
資料來源：本團隊製作，底圖來源：googke earth

附圖 2 植物樣區分布圖



資料來源：本團隊製作，底圖來源：googke earth

附圖 3 保育類動物分布圖



資料來源：本團隊製作，底圖來源：googke earth

附圖 4 稀有植物分布圖

附表 1　本計畫調查植物名錄

分類	中文科名	生長型	區系	IUCN	特稀有	學名	中文名	復光橋	環中路	綠川
蕨類植物	木賊科	草本	原生			*Equisetum ramosissimum* Desf.	木賊			●
	蕗蕨科	草本	原生			*Nephrolepis auriculata* (L.) Trimen	腎蕨	●		
		草本	原生			*Nephrolepis multiflora* (Roxburgh) Jarrett et Morton	毛葉腎蕨			●
	鳳尾蕨科	草本	原生			*Pteris ensiformis* Burm.	箭葉鳳尾蕨	●		●
		草本	原生			*Pteris vittata* L.	鱗蓋鳳尾蕨		●	
	鐵線蕨科	草本	原生			*Adiantum capillusveneris* L.	鐵線蕨	●		
	金星蕨科	草本	原生			*Cyclosorus parasiticus* (L.) Farw.	密毛毛蕨	●		
	鱗毛蕨科	草本	原生			*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.	過溝菜蕨	●	●	●
裸子植物	南洋杉科	喬木	栽培			*Araucaria cunninghamii* Aiton *ex* D.Don	肯氏南洋杉	●		
		喬木	栽培			*Araucaria heterophylla* (Salisb.) Franco	小葉南洋杉		●	
	羅漢松科	喬木	原生	CR		*Podocarpus costalis* Presl	蘭嶼羅漢松	●		
	松科	喬木	特有			*Pinus morrisonicola* Hayata	臺灣五葉松	●	●	●
	柏科	喬木	特有	VU	第三級	*Calocedrus macrolepis* Kurz var. *formosana* (Florin) Cheng & L.K. Fu.	臺灣肖楠	●	●	
		喬木	栽培			*Juniperus chinensis* L. var. *kaizuka* Hort. *ex* Endl.	龍柏	●	●	●
		喬木	栽培			*Thuja orientalis* L.	側柏	●	●	●
雙子葉植物	楊柳科	喬木	歸化			*Salix babylonica* L.	垂柳	●	●	
	大麻科	喬木	特有			*Celtis formosana* Hayata	石朴		●	
		喬木	原生			*Celtis sinensis* Pers.	朴樹	●		
		喬木	原生			*Trema orientalis* (L.) Bl.	山黃麻	●	●	
	桑科	喬木	栽培			*Artocarpus heterophyllus* Lam.	波羅蜜	●		●
		喬木	原生			*Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit. *ex* Vent.	構樹	●		●
		喬木	栽培			*Ficus carica* L.	無花果		●	
		喬木	原生			*Ficus microcarpa* L. f.	榕樹	●	●	
		木質藤本	原生			*Ficus pumila* L.	薜荔			●

分類	中文科名	生長型	區系	IUCN	特稀有	學名	中文名	復光橋	環中路	綠川
		喬木	歸化			*Ficus religiosa* L.	菩提樹	●		
		喬木	原生			*Ficus septica* Burm. f.	稜果榕		●	
		喬木	原生			*Ficus subpisocarpa* Gagnep.	雀榕	●		
		喬木	原生			*Ficus virgata* Reinw. *ex* Bl.	白肉榕		●	
		草質藤本	原生			*Humulus scandens* (Lour.) Merr.	葎草	●		●
		喬木	原生			*Morus australis* Poir.	小桑樹	●		●
	蕁麻科	灌木	原生			*Boehmeria densiflora* Hook. & Arn.	密花苧麻	●	●	
		灌木	原生			*Boehmeria nivea* (L.) Gaudich var. *tenacissima* (Gaudich.) Miq.	青苧麻			●
		草本	歸化			*Pilea microphylla* (L.) Liebm.	小葉冷水麻	●		●
		草本	原生			*Pouzolzia zeylanica* (L.) Benn.	霧水葛			●
	蓼科	草本	原生			*Polygonum chinense* L.	火炭母草	●		
		草本	原生			*Polygonum glabrum* Willd.	紅辣蓼			●
		草本	原生			*Polygonum lanatum* Roxb.	白苦柱	●		
		草本	原生			*Polygonum lapathifolium* L.	早苗蓼		●	●
		草本	歸化			*Rumex crispus* L. var. *japonicus* (Houtt.) Makino	羊蹄			●
	商陸科	草本	歸化			*Rivina humilis* L.	數珠珊瑚			●
	紫茉莉科	木質藤本	栽培			*Bougainvillea spectabilis* Willd.	九重葛	●		●
		草本	歸化			*Mirabilis jalapa* L.	紫茉莉	●		
	馬齒莧科	草本	原生			*Portulaca oleracea* L.	馬齒莧	●	●	
		草本	原生			*Portulaca pilosa* L.	毛馬齒莧		●	
		草本	歸化			*Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.	土人參	●		
	落葵科	草質藤本	入侵			*Anredera cordifolia* (Tenore) van Steenis	洋落葵	●	●	●
		草質藤本	入侵			*Basella alba* L.	落葵			●
	石竹科	草本	原生			*Stellaria aquatica* (L.) Scop.	鵝兒腸	●	●	●
	莧科	草本	歸化			*Alternanthera bettzickiana* (Regel) Nicholson	毛蓮子草	●		

分類	中文科名	生長型	區系	IUCN	特稀有	學名	中文名	復光橋	環中路	綠川
		草本	歸化			*Alternanthera sessilis* (L.) R. Br.	蓮子草		●	●
		草本	歸化			*Amaranthus lividus* L.	凹葉野莧菜		●	
		草本	歸化			*Amaranthus patulus* Bertoloni	青莧	●	●	●
		草本	入侵			*Amaranthus viridis* L.	野莧菜	●		
		草本	歸化			*Celosia argentea* L.	青葙			●
		草本	原生			*Chenopodium serotinum* L.	小葉藜	●		
	仙人掌科	灌木	栽培			*Epiphyllum oxypetalum* (DC.) Haw.	曇花			●
		灌木	歸化			*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose	三角柱	●	●	
	木蘭科	喬木	栽培			*Michelia alba* DC.	白玉蘭	●		
		喬木	栽培			*Michelia figo* (Lour.) Spreng.	含笑花		●	
	番荔枝科	喬木	栽培			*Annona squamosa* L.	番荔枝		●	
	樟科	喬木	歸化			*Cinnamomum burmannii (*Nees) Blume	陰香	●		●
		喬木	原生			*Cinnamomum camphora* (L.) Presl.	樟樹	●	●	
		喬木	栽培			*Persea americana* Mill.	酪梨	●	●	
	睡蓮科	草本	原生			*Nymphaea tetragona* Georgi	睡蓮	●		
	藤黃科	喬木	原生	EN		*Garcinia subelliptica* Merrill	菲島福木			●
	白花菜科	草本	入侵			*Cleome rutidosperma* DC.	成功白花菜		●	●
	十字花科	草本	栽培			*Brassica campestris* L.	油菜			●
		草本	栽培			*Brassica campestris* L. subsp. *chinensis* (L.) Makino var. *communis* Tsen et Lee	小白菜			●
		草本	栽培			*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.	甘藍			●
		草本	歸化			*Cardamine flexuosa* With.	蔊菜	●		
		草本	栽培			*Raphanus sativus* L.	白蘿蔔			●
	楓香科	喬木	原生			*Liquidambar formosana* Hance	楓香		●	
	景天科	草本	入侵			*Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Kurz	落地生根	●		
	海桐科	灌木	原生			*Pittosporum tobira* Ait.	海桐	●		

分類	中文科名	生長型	區系	IUCN	特稀有	學名	中文名	復光橋	環中路	綠川
	薔薇科	喬木	栽培			*Eriobotrya japonica* Lindl.	枇杷	●		
		喬木	原生			*Prunus campanulata* Maxim.	山櫻花	●		
		灌木	栽培			*Prunus persica* (L.) Stokes	桃		●	
		灌木	栽培			*Rosa chinensis* Jacq.	月季花			●
	豆科	草本	栽培			*Arachis duranensis* Krapov. & W.C. Gregory	蔓花生	●		
		灌木	栽培			*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz	黃蝴蝶			●
		灌木	栽培			*Calliandra brevipes* Benth	香水合歡		●	
		喬木	入侵			*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	銀合歡	●		●
		草質藤本	入侵			*Macroptilium atropurpureum* (DC.) Urb.	賽葛豆	●	●	
		喬木	原生			*Millettia pinnata* (L.) G. Panigrahi	水黃皮	●		
		草本	歸化			*Mimosa pudica* L.	含羞草	●		
		草質藤本	入侵			*Neonotonia wightii* (Wight & Arn.) Lackey	爪哇大豆	●		
		草質藤本	栽培			*Phaseolus vulgaris* L.	四季豆			●
		草質藤本	原生			*Pueraria montana* (Lour.) Merr.	山葛	●	●	
		草本	歸化			*Senna occidentalis* (L.) Link	望江南			●
		灌木	入侵			*Sesbania cannabiana* (Retz.) Poir	田菁			●
	辣木科	喬木	栽培			*Moringa oleifera* Lam.	辣木	●	●	
	酢漿草科	草本	原生			*Oxalis corniculata* L.	酢漿草	●		
		草本	歸化			*Oxalis corymbosa* DC.	紫花酢漿草	●	●	
	大戟科	灌木	栽培			*Codiaeum variegatum* (L.) A.Juss.	變葉木		●	
		草本	歸化			*Euphorbia heterophylla* L.	白苞猩猩草			
		草本	歸化			*Euphorbia hirta* (L.) Millsp.	大飛揚草	●		●
		草本	歸化			*Euphorbia hypericifolia* (L.) Millsp.	假紫斑大戟	●		●
		草本	栽培			*Euphorbia milii* Ch. des Moulins	麒麟花	●	●	
		草本	原生			*Euphorbia prostrata* (Ait.) Small	伏生大戟	●		●

分類	中文科名	生長型	區系	IUCN	特稀有	學名	中文名	復光橋	環中路	綠川
		草本	歸化			*Euphorbia serpens* (H. B. & K.) Small	匍根大戟	●	●	
		喬木	原生			*Macaranga tanarius* (L.) Muell.-Arg.	血桐	●		●
		喬木	原生			*Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell.-Arg.	野桐	●		
		灌木	歸化			*Manihot esculenta* Crantz.	樹薯		●	
		草本	入侵			*Ricinus communis* L.	蓖麻	●	●	
		喬木	歸化			*Triadica sebiferum* (L.) Roxb.	烏臼			●
	葉下珠科	喬木	原生			*Bischofia javanica* Bl.	茄苳	●		●
		灌木	原生			*Flueggea virosa* (Roxb. *ex* Willd.) Voigt	密花白飯樹		●	
		草本	歸化			*Phyllanthus debilis* Klein *ex* Willd.	銳葉小返魂	●	●	
		草本	原生			*Phyllanthus hookeri* Muell. -Arg.	疣果葉下珠	●		
		草本	歸化			*Phyllanthus tenellus* Roxb.	五蕊油柑		●	●
	芸香科	喬木	栽培			*Citrus grandis* Osbeck	柚子	●	●	
		灌木	栽培			*Citrus sinensis* Osbeck	甜橙		●	
		喬木	栽培			*Fortunella japonica* (Thunb.) Swingle	圓實金柑		●	
		喬木	原生			*Murraya paniculata* (L.) Jack.	月橘	●	●	●
		喬木	原生			*Zanthoxylum ailanthoides* Sieb. & Zucc.	食茱萸			●
		灌木	栽培			*Zanthoxylum piperitum* DC.	胡椒木	●		
	楝科	喬木	原生			*Melia azedarach* L.	楝	●	●	
		喬木	栽培			*Toona sinensis* (Juss.) M.Roem.	香椿	●		●
	漆樹科	喬木	栽培			*Mangifera indica* L.	芒果	●		●
		喬木	原生			*Pistacia chinensis* Bunge	黃連木			●
		喬木	原生			*Rhus javanica* L. var. *roxburghiana* (DC.) Rehd. & Willson	羅氏鹽膚木			●
		喬木	歸化			*Schinus terebinthifolius* Raddi	巴西胡椒木			●
	無患子科	草質藤本	歸化			*Cardiospermum halicacabum* L.	倒地鈴		●	
		喬木	入侵			*Dimocarpus longan* Lour.	龍眼	●		

分類	中文科名	生長型	區系	IUCN	特稀有	學名	中文名	復光橋	環中路	綠川
		喬木	特有			*Koelreuteria henryi* Dummer	臺灣欒樹	●		
		喬木	栽培			*Litchi chinensis* Sonn.	荔枝	●	●	
		喬木	原生			*Sapindus mukorossii* Gaertn.	無患子		●	
	葡萄科	木質藤本	原生			*Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep.	虎葛			●
	西印度櫻桃科	喬木	歸化			*Muntingia calabura* L.	西印度櫻桃	●		
	錦葵科	喬木	栽培			*Bombax malabarica* DC.	木棉		●	
		灌木	歸化			*Hibiscus rosa-sinensis* L.	朱槿	●	●	
		喬木	原生			*Hibiscus tiliaceus* L.	黃槿	●		
		灌木	歸化			*Hibisus sabdariffa* L.	洛神葵		●	●
		喬木	歸化			*Pachira macrocarpa* (Cham. & Schl.) Schl.	馬拉巴栗	●	●	
		草本	原生			*Sida rhombifolia* L.	金午時花	●	●	
	西番蓮科	木質藤本	歸化			*Passiflora edulis* Sims.	西番蓮	●		
		草質藤本	入侵			*Passiflora foetida* L. var. *hispida* (DC. *ex* Triana & Planch.) Killip	毛西番蓮	●		
		草質藤本	歸化			*Passiflora suberosa* L.	三角葉西番蓮			●
	番木瓜科	喬木	歸化			*Carica papaya* L.	木瓜	●	●	
	葫蘆科	草質藤本	栽培			*Luffa cylindrica* (L.) M. Roem.	絲瓜	●	●	
		草質藤本	歸化			*Momordica charantia* L. var. *abbreviata* Ser.	短角苦瓜		●	●
	千屈菜科	草本	栽培			*Cuphea hyssopifolia* H. B. K.	細葉雪茄花		●	
		喬木	歸化			*Lagerstroemia indica* L.	紫薇			●
		喬木	歸化			*Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers.	大花紫薇			●
		喬木	原生			*Lagerstroemia subcostata* Koehne	九芎	●		
		喬木	歸化			Punica granatum L.	石榴	●		
	桃金孃科	喬木	栽培			*Eucalyptus maculata* Hook. var. *citriodora* (Hook.) F. Muell.	檸檬桉		●	

分類	中文科名	生長型	區系	IUCN	特稀有	學名	中文名	復光橋	環中路	綠川
		灌木	栽培			*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O.Berg	嘉寶果	●		
		喬木	歸化			*Psidium guajava* L.	番石榴	●		
		喬木	歸化			*Syzygium samarangense* (Blume) Merr. & Perry	蓮霧	●	●	●
		喬木	原生			*Terminalia catappa* L.	欖仁	●		
		喬木	栽培			*Terminalia boivinii* Tul.	小葉欖仁		●	
	柳葉菜科	草本	原生			*Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exell	細葉水丁香	●		
		草本	原生			*Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven	水丁香			●
	小二仙草科	草本	歸化			*Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc.	粉綠狐尾藻	●		
		草本	原生			*Myriophyllum spicatum* L.	聚藻			●
	五加科	草本	歸化			*Hydrocotyle verticillata* Thunberg	銅錢草	●	●	●
	杜鵑花科	灌木	栽培			*Rhododendron mucronatum* (Blume) G. Don	平戶杜鵑		●	
		灌木	特有			*Rhododendron oldhamii* Maxim.	金毛杜鵑			●
	山欖科	喬木	栽培			*Lucuma nervosa* A. DC.	仙桃		●	
		喬木	栽培			*Synsepalum dulcificum* Daniell	神秘果		●	
	木犀科	喬木	原生			*Fraxinus griffithii* C. B. Clarke	白雞油		●	
		喬木	原生			*Ligustrum liukiuense* Koidz.	日本女貞			●
		喬木	栽培			*Osmanthus fragrans* Lour.	木犀	●	●	
	夾竹桃科	灌木	栽培			*Adenium obsesum* (Forssk.) Roem. et Schult.	沙漠玫瑰	●		
		喬木	歸化			*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.	黑板樹	●		
		灌木	歸化			*Catharanthus roseus* (L.) Don	長春花	●		●
	茜草科	草本	原生			*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam.	繖花龍吐珠	●		●
		灌木	栽培			*Ixora duffii* T. Moore	大王仙丹	●	●	
		灌木	栽培			*Ixora williamsii* Sandwith cv. 'Sunkist'	矮仙丹花			●
		草質藤本	原生			*Paederia foetida* L.	雞屎藤	●		●
		草本	歸化			*Richardia brasiliensis* Gomes	巴西擬鴨舌癀舅		●	

分類	中文科名	生長型	區系	IUCN	特稀有	學名	中文名	復光橋	環中路	綠川
	旋花科	草質藤本	歸化			*Cuscuta campestris* Yuncker	平原菟絲子		●	
		草質藤本	入侵			*Ipomoea aquatica* Forsk.	蕹菜	●		●
		草質藤本	歸化			*Ipomoea batatas* (L.) Lam.	甘藷	●		●
		草質藤本	入侵			*Ipomoea cairica* (L.) Sweet	番仔藤	●	●	
		草質藤本	入侵			*Ipomoea hederacea* (L.) Jacq.	碗仔花	●		
		草質藤本	歸化			*Ipomoea indica* (Burm. f.) Merr.	銳葉牽牛	●	●	
		草質藤本	歸化			*Ipomoea obscura* (L.) Ker-Gawl.	野牽牛	●	●	●
		草質藤本	歸化			*Ipomoea triloba* L.	紅花野牽牛	●		
		草質藤本	原生			*Operculina turpethum* (L.) S. Manso	盒果藤			●
	紫草科	灌木	原生			*Carmona retusa* (Vahl) Masam.	滿福木	●		
		喬木	原生			*Cordia dichotoma* Forst. f.	破布子	●		●
	馬鞭草科	灌木	歸化			*Duranta repens* L.	金露花	●		●
	唇形科	灌木	原生			*Callicarpa formosana* Rolfe	杜虹花		●	
		灌木	栽培			*Clerodendrum quadriloculare* (Blanco) Merr.	煙火樹		●	
		草本	歸化			*Ocimum basilicum* L.	羅勒	●		●
		草本	歸化			*Plectranthus amboinicus* Lour.	到手香	●	●	
		草本	歸化			*Salvia splendens* Ker-Gawl.	一串紅			●
	茄科	草本	栽培			*Capsicum annuum* L.	辣椒			●
		草本	栽培			*Lycopersicon esculentum* (L.) Karst. *ex* Farw.	番茄	●	●	●
		草本	歸化			*Nicotiana plumbaginifolia* Viviani	皺葉煙草	●		
		草本	歸化			*Solanum americanum* Miller	光果龍葵	●	●	●
		灌木	歸化			*Solanum diphyllum* L.	瑪瑙珠			●
		灌木	歸化			*Solanum torvum* Swartz	水茄			●
	母草科	草本	原生			*Lindernia crustacea* (L.) F. Muell.	藍豬耳			●
	紫葳科	喬木	栽培			*Handroanthus impetiginosus* (Mart. *ex* DC.) Mattos	風鈴木			●

分類	中文科名	生長型	區系	IUCN	特稀有	學名	中文名	復光橋	環中路	綠川
		喬木	栽培			*Tabebuia rosea* DC.	洋紅風鈴木		●	
		草質藤本	歸化			*Pyrostegia venusta* (Ker-Gawl.) Miers	炮仗花	●		
		喬木	原生			*Radermachia sinica* (Hance) Hemsl.	山菜豆	●		
		喬木	歸化			*Spathodea campanulata* Beauv.	火焰木	●		●
	爵床科	草本	原生			*Dipteracanthus repens* (L.) Hassk.	蘆利草	●		
		草本	歸化			*Ruellia bittoniana* Leonard	翠蘆莉		●	●
		草本	栽培			*Thunbergia erecta* (Benth.) T. Anders.	立鶴花		●	
	車前科	草本	原生			*Plantago asiatica* L.	車前草	●		
		草本	歸化			*Scopia dulcis* L.	野甘草			●
	菊科	草本	歸化			*Acmella uliginosa* (Swartz) Cassini	沼生金鈕扣		●	●
		草本	入侵			*Ageratum conyzoides* L.	藿香薊			●
		草本	入侵			*Ageratum houstonianum* Mill.	紫花藿香薊		●	●
		草本	入侵			*Bidens alba* (L.) DC. var. *radiata* (Sch. Bip.) Ballard *ex* T. E. Melchert	大花咸豐草	●	●	●
		草本	入侵			*Conyza sumatrensis* (Retz.) Walker	野茼蒿			●
		草本	原生			*Eclipta prostrata* (L.) L.	鱧腸	●		●
		草本	原生			*Emilia sonchifolia* (L.) DC. var. *javanica* (Burm. f.) Mattfeld	紫背草			●
		草本	歸化			*Gnaphalium purpureum* L.	鼠麴舅	●		●
		草本	原生			*Ixeris chinensis* (Thunb.) Nakai	兔仔菜	●		●
		草質藤本	入侵			*Mikania micrantha* H. B. K.	小花蔓澤蘭	●	●	●
		草本	入侵			*Parthenium hysterophorus* L.	銀膠菊	●	●	
		草本	歸化			*Praxelis clematidea* (Griseb.) R. M. King & H. Rob.	貓腥草	●	●	
		草本	原生			*Pterocypsela indica* (L.) C. Shih	鵝仔草			●
		草本	歸化			*Sonchus asper* (L.) Hill	鬼苦苣菜	●		
		草本	歸化			*Sonchus oleraceus* L.	苦滇菜	●	●	

分類	中文科名	生長型	區系	IUCN	特稀有	學名	中文名	復光橋	環中路	綠川
		草本	原生			*Synedrella nodiflora* (L.) Gaert.	金腰箭	●		
		草本	入侵			*Tridax procumbens* L.	長柄菊	●	●	
		草本	歸化			*Vernonia amygdalina* Delile	扁桃葉斑鳩菊	●	●	●
		草本	原生			*Youngia japonica* (L.) DC.	黃鵪菜	●		●
單子葉植物	石蒜科	草本	栽培			*Allium fistulosum* L.	蔥	●	●	
	天門冬科	草本	栽培			*Asparagus densiflorus* (Kunth) Jessop cv. 'Sprengeri'	武竹			●
	百合科	草本	栽培			*Aloe vera* (L.) Webb. var. *chinensis* Haw.	蘆薈	●		
	朱蕉科	草本	栽培			*Cordyline terminalis* (L.) Kunth.	朱蕉	●		
	假葉樹科	灌木	栽培			*Dracaena fragrans* (L.) Ker-Gawl.	香龍血樹	●		
		灌木	歸化			*Sansevieria trifasciata* Prain	虎尾蘭	●		
	雨久花科	草本	入侵			*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms	布袋蓮	●	●	
	鴨跖草科	草本	原生			*Commelina diffusa* Burm. f.	竹仔菜	●	●	
	鳳梨科	草本	栽培			*Ananas comosus* (L.) Merr.	鳳梨			●
	莎草科	草本	歸化			*Cyperus alternifolius* L. subsp. *flabelliformis* (Rottb.) Kük.	風車草	●	●	
		草本	原生			*Cyperus imbricatus* Retz.	覆瓦狀莎草			●
		草本	原生			*Cyperus rotundus* L.	香附子	●		●
		草本	原生			*Fimbristylis aestivalis* (Retz.) Vahl	小畦畔飄拂草		●	
		草本	原生			*Kyllinga brevifolia* Rottb.	短葉水蜈蚣	●		
		草本	原生			*Kyllinga nemoralis* (J. R. & G. Forst.) Dandy *ex* Hutch. & Dalzell	單穗水蜈蚣	●		
		草本	原生			*Torulinium odoratum* (L.) S. Hooper	斷節莎			●
	禾本科	草本	歸化			*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.	地毯草	●		●
		喬木	原生			*Bambusa dolichoclada* Hayata	長枝竹			●
		草本	入侵			*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf	巴拉草	●	●	●
		草本	歸化			*Chloris barbata* Sw.	孟仁草	●		●

分類	中文科名	生長型	區系	IUCN	特稀有	學名	中文名	復光橋	環中路	綠川
		草本	原生			*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	狗牙根	●		
		草本	歸化			*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst	長穎星草	●		
		草本	原生			*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.	龍爪茅		●	●
		草本	原生			*Eleusine indica* (L.) Gaertn.	牛筋草	●		
		草本	原生			*Eragrostis amabilis* (L.) Wight & Arn. *ex* Nees	鯽魚草	●	●	
		草本	入侵			*Melinis repens* (Willd.) C. E. Hubb.	紅毛草	●		
		草本	栽培			*Oryza sativa* L.	稻子	●	●	
		草本	入侵			*Panicum maximum* Jacq.	大黍	●	●	
		草本	入侵			*Pennisetum purpureum* Schumach.	象草	●		●
		喬木	特有			*Phyllostachys makinoi* Hayata	桂竹	●		
		草本	栽培			*Saccharum officinarum* L.	高貴蔗	●		●
		草本	原生			*Sporobolus indicus* (L.) R. Br. var. *major* (Buse) G. J. Baaijens	鼠尾粟			●
		草本	栽培			*Zea mays* L.	玉米	●		●
	棕櫚科	喬木	栽培			*Areca catechu* L.	檳榔		●	
		灌木	栽培			*Chrysalidocarpus lutescens* (Bory.) H. A. Wendl.	黃椰子	●		
		喬木	栽培			*Cocos nucifera* L.	可可椰子	●		
		喬木	栽培			*Mascarena lagenicaulis* (Mart.) Bailey	酒瓶椰子	●		
		草本	栽培			*Rhapis excelsa* (Thunb.) A. Henry	觀音棕竹	●		
		喬木	栽培			*Roystonea regia* (Kunth) O. F. Cook	大王椰子	●	●	●
	天南星科	草本	歸化			*Colocasia esculenta* (L.) Schott	芋		●	
		草質藤本	歸化			*Epipremnum aureum* (L.) Engl.	黃金葛		●	
		草本	歸化			*Pistia stratiotes* L.	大萍		●	
		草本	原生			*Typhonium blumei* Nicolson & Sivad.	土半夏			●
		草本	歸化			*Xanthosoma violaceum* Schott	紫柄千年芋			●
	芭蕉科	草本	栽培			*Musa sapientum* L.	香蕉	●	●	●

分類	中文科名	生長型	區系	IUCN	特稀有	學名	中文名	復光橋	環中路	綠川
	薑科	草本	歸化			*Hedychium coronarium* Koenig	野薑花			●
		草本	栽培			*Zingiber officinale* Roscoe	薑			●
	美人蕉科	草本	歸化			*Canna indica* L. var. *orientalis* (Roscoe) Hook. f.	美人蕉		●	

說明：

「分類」欄顯示植物之高階分類群，可分為蕨類植物、裸子植物、單子葉植物及雙子葉植物。

「科名」、「學名」及「中文名」欄分別顯示植物分類之中文科名、拉丁文學名及中文俗名。

「生長型」欄顯示植物之生長（生活）類型，可分為喬木、灌木、木質藤本、草質藤本及草本。

「區系」欄顯示植物區位屬性，可分為原生（種）、歸化（種）及栽培（種）；原生之臺灣地區特有物種為特有（種），歸化之外來入侵物種為入侵（種）。詳細區分依據請參閱調查方法中相關參考文獻。

「紅皮書」欄顯示臺灣植物紅皮書編輯委員會（2017）中的物種受威脅等級，物種評估等級分為滅絕（Extinct, EX）、野外滅絕（Extinct in the Wild, EW）、區域滅絕（Regional Extinct, RE）、極危（Critically Endangered, CR）、瀕危（Endangered, EN）、易危（Vulnerable, VU）、接近受脅（Near Threatened, NT）、暫無危機（Least Concern, LC）、資料缺乏（Data Deficient, DD）、不適用（Not Applicable, NA）和未評估（Not Evaluated, NE）等 11 級。其中極危（CR）、瀕危（EN）和易危（VU）屬國家受威脅的野生維管束植物。

「特稀有」欄顯示行政院環境保護署（2002）中之特稀有植物分級，按稀有程度區分為第一至第四級，並以第一級最具保育迫切性。另註明文資法公告之珍貴稀有植物。

「計畫區」欄顯示計畫區內的植物名錄。

「鄰近地區」欄顯示調查範圍鄰近地區的植物名錄。

附表 2　本計畫調查植物種類歸隸特性統計表

區域	歸隸特性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	小計
整體範圍	分類	科	6	4	59	15	84
		屬	6	6	160	44	216
		種	8	7	210	48	273
	生長型	喬木	-	7	69	6	82
		灌木	-	-	30	3	33
		木質藤本	-	-	4	-	4
		草質藤本	-	-	24	1	25
		草本	8	-	83	38	129
	屬性	原生	8	3	71	15	97
		特有	-	*2*	*3*	*1*	*6*
		歸化	-	-	91	16	107
		入侵	-	-	*22*	*5*	*27*
		栽培	-	4	48	17	69
復光路段	分類	科	5	4	50	11	70
		屬	5	6	103	28	142
		種	5	6	124	31	166
	生長型	喬木	-	6	43	3	52
		灌木	-	-	11	3	14
		木質藤本	-	-	2	-	2
		草質藤本	-	-	17	-	17
		草本	5	-	51	25	81
	屬性	原生	5	3	44	8	60
		特有	-	*2*	*1*	*1*	*4*
		歸化	-	-	61	11	72
		入侵	-	-	*16*	*5*	*21*
		栽培	-	3	19	12	34
環中路段	分類	科	2	3	41	9	55
		屬	2	5	75	17	99
		種	2	5	86	17	110
	生長型	喬木	-	5	31	2	38
		灌木	-	-	13	-	13
		木質藤本	-	-	-	-	-
		草質藤本	-	-	11	1	12
		草本	2	-	31	14	47
	屬性	原生	2	2	21	4	29
		特有	-	*2*	*1*	-	*3*
		歸化	-	-	38	8	46
		入侵	-	-	*10*	*3*	*13*
		栽培	-	3	27	5	35
綠川段	分類	科	4	2	43	8	57
		屬	4	3	83	19	109
		種	4	3	94	20	121
	生長型	喬木	-	3	23	2	28
		灌木	-	-	12	-	12
		木質藤本	-	-	3	-	3
		草質藤本	-	-	12	-	12
		草本	4	-	44	18	66
	屬性	原生	4	1	32	7	44
		特有	-	*1*	*1*	-	*2*

區域	歸隸特性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	小計
		歸化	-	-	46	6	52
		入侵	-	-	*11*	*2*	*13*
		栽培	-	2	16	7	25

註：特有包含於原生，入侵包含於歸化，故以斜體並靠右對齊呈現。

附表 3 入侵植物現況

中文科名	生長型	學名	中文名
落葵科	草質藤本	*Anredera cordifolia* (Tenore) van Steenis	洋落葵
	草質藤本	*Basella alba* L.	落葵
莧科	草本	*Amaranthus viridis* L.	野莧菜
白花菜科	草本	*Cleome rutidosperma* DC.	成功白花菜
景天科	草本	*Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Kurz	落地生根
豆科	喬木	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	銀合歡
	草質藤本	*Macroptilium atropurpureum* (DC.) Urb.	賽葛豆
	草質藤本	*Neonotonia wightii* (Wight & Arn.) Lackey	爪哇大豆
	灌木	*Sesbania cannabiana* (Retz.) Poir	田菁
大戟科	草本	*Ricinus communis* L.	蓖麻
西番蓮科	草質藤本	*Passiflora foetida* L. var. *hispida* (DC. *ex* Triana & Planch.) Killip	毛西番蓮
旋花科	草質藤本	*Ipomoea cairica* (L.) Sweet	番仔藤
	草質藤本	*Ipomoea hederacea* (L.) Jacq.	碗仔花
菊科	草本	*Ageratum conyzoides* L.	藿香薊
	草本	*Ageratum houstonianum* Mill.	紫花藿香薊
	草本	*Bidens alba* (L.) DC. var. *radiata* (Sch. Bip.) Ballard *ex* T. E. Melchert	大花咸豐草
	草本	*Conyza sumatrensis* (Retz.) Walker	野茼蒿
	草質藤本	*Mikania micrantha* H. B. K.	小花蔓澤蘭
	草本	*Parthenium hysterophorus* L.	銀膠菊
	草本	*Tridax procumbens* L.	長柄菊
雨久花科	草本	*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms	布袋蓮
禾本科	草本	*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf	巴拉草
	草本	*Melinis repens* (Willd.) C. E. Hubb.	紅毛草
	草本	*Panicum maximum* Jacq.	大黍
	草本	*Pennisetum purpureum* Schumach.	象草

附表 4 本計畫調查範圍稀有植物資料表

物種	特稀有	紅皮書	區系	座標	
				X	Y
臺灣肖楠	三	VU	原生	214131	2665822
				214397	2666011
蘭嶼羅漢松*	-	CR	原生	213549	2666427
				213544	2666065
菲島福木*	-	EN	原生	215892	2666912

附表 5 本計畫調查範圍植物樣區環境資料

樣區編號	植被類型	GPS 座標		面積（m^2）	海拔（m）
		X	Y		
H1	草本樣區	213546	2666394	4	28
H2	草本樣區	213858	2666063	4	34
H3	草本樣區	214598	2666370	4	20
H4	草本樣區	214145	2665939	4	32
H5	草本樣區	214816	2666426	4	43
H6	草本樣區	215492	2666589	4	39
H7	草本樣區	215794	2667035	4	47
WH1	水生植物	213551	2666368	10	29

註：座標系統為 TWD97（二度分帶）。

附表 6-1　本計畫調查範圍草生地樣區植物組成表

樣區	物種	屬性	覆蓋度
H1	長穎星草	歸化	37
	大花咸豐草	入侵	16
	毛西番蓮	入侵	2
H2	象草	入侵	74
	大花咸豐草	入侵	4
	葎草	原生	3
	雞屎藤	原生	2
H3	竹仔菜	原生	61
	銅錢草	歸化	8
	布袋蓮	入侵	3
	沼生金鈕扣	歸化	2
	蓮子草	歸化	2
	五蕊油柑	歸化	2
	光果龍葵	歸化	1
	早苗蓼	原生	1
H4	巴拉草	入侵	57
	大花咸豐草	入侵	11
	象草	入侵	4
	青莧	歸化	3
	早苗蓼	原生	2
	銳葉牽牛	歸化	2
	葎草	原生	2
H5	巴拉草	入侵	51
	銅錢草	歸化	12
	早苗蓼	原生	4
	大花咸豐草	入侵	3
	葎草	原生	3
	紫花藿香薊	入侵	2
	紅辣蓼	原生	2
H6	葎草	原生	44

樣區	物種	屬性	覆蓋度
	象草	入侵	19
	青莧	歸化	3
	巴拉草	入侵	3
	大花咸豐草	入侵	2
	光果龍葵	歸化	1
H7	大花咸豐草	入侵	38
	巴拉草	入侵	14
	紫花藿香薊	入侵	5
	葎草	原生	3
	銅錢草	歸化	3
	小花蔓澤蘭	入侵	2
	水丁香	原生	2
	象草	入侵	1

附表 6-2　本計畫調查範圍水生植物樣區植物組成表

樣區	物種	屬性	覆蓋度
WH1	粉綠狐尾藻	歸化	62
	聚藻	原生	6
	巴拉草	入侵	5
	大花咸豐草	入侵	3
	細葉水丁香	原生	2
	早苗蓼	原生	2
	白苦柱	原生	1

附表 6-3　本計畫調查範圍草生地樣區植物總合分析表

物種	覆蓋度	頻度	相對頻度（%）	相對覆蓋度（%）	IV
巴拉草	125	57.14	9.30	24.22	16.76
象草	98	57.14	9.30	18.99	14.15
大花咸豐草	74	85.71	13.95	14.34	14.15
竹仔菜	61	14.29	2.33	11.82	7.07
葎草	55	71.43	11.63	10.66	11.14
長穎星草	37	14.29	2.33	7.17	4.75
銅錢草	23	42.86	6.98	4.46	5.72
紫花藿香薊	7	28.57	4.65	1.36	3.00
早苗蓼	7	42.86	6.98	1.36	4.17
青莧	6	28.57	4.65	1.16	2.91
布袋蓮	3	14.29	2.33	0.58	1.45
銳葉牽牛	2	14.29	2.33	0.39	1.36
毛西番蓮	2	14.29	2.33	0.39	1.36
小花蔓澤蘭	2	14.29	2.33	0.39	1.36
水丁香	2	14.29	2.33	0.39	1.36

物種	覆蓋度	頻度	相對頻度（%）	相對覆蓋度（%）	IV
雞屎藤	2	14.29	2.33	0.39	1.36
蓮子草	2	14.29	2.33	0.39	1.36
紅辣蓼	2	14.29	2.33	0.39	1.36
五葖油柑	2	14.29	2.33	0.39	1.36
光果龍葵	2	28.57	4.65	0.39	2.52
沼生金鈕扣	2	14.29	2.33	0.39	1.36
總計			100.00	100.00	100.00

附表 6-4　本計畫調查範圍水生植物樣區植物總合分析表

物種	覆蓋度	頻度	相對頻度（%）	相對優勢度（%）	IV
粉綠狐尾藻	62	100.00	14.29	76.54	45.41
聚藻	6	100.00	14.29	7.41	10.85
巴拉草	5	100.00	14.29	6.17	10.23
大花咸豐草	3	100.00	14.29	3.70	8.99
細葉水丁香	2	100.00	14.29	2.47	8.38
早苗蓼	2	100.00	14.29	2.47	8.38
白苦柱	1	100.00	14.29	1.23	7.76
總計			100.00	100.00	100.00

附表 7　本計畫調查範圍樣區多樣性指數表

樣區編號	種數（S）	歧異度（H'）	優勢度（λ）	N_1	N_2	$E5$
H1	3	0.75	0.54	2.11	1.86	0.77
H2	4	0.46	0.80	1.58	1.25	0.43
H3	8	0.95	0.60	2.58	1.68	0.43
H4	7	1.06	0.52	2.90	1.93	0.49
H5	7	1.16	0.47	3.19	2.13	0.52
H6	6	1.08	0.45	2.93	2.23	0.64
H7	8	1.39	0.37	4.00	2.73	0.58
WH1	7	0.93	0.60	2.53	1.67	0.44

多樣性指標說明：

S：調查範圍內植物種數。

N_1：群落中優勢種數。數值越高表示優勢種越多。

N_2：群落中最具優勢種數。數值越高表示最具優勢種數越多；最具優種為優勢種中相對強勢物種。

H'：Shannon 歧異度指標；代表群落中物種亂度。數值越高表示物種及個體數量分布越平均。

λ：Simpson 優勢度指標，代表群落中優勢集中程度。數值越高表示優勢度集中於少數物種之現象越明顯。

$E5$（Evenness index 5）：為廣泛使用之均勻度指標。數值愈高則代表該群落組成均勻度高。

附表 8　旱溪區排鳥類調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	臺灣遷徙習性	108.03
雀形目	八哥科	白尾八哥	*Acridotheres javanicus*			引進種	37
		家八哥	*Acridotheres tristis*			引進種	16
		灰頭椋鳥	*Sturnia malabarica*			引進種	3
	伯勞科	紅尾伯勞	*Lanius cristatus*		III	冬,過	1
	卷尾科	大卷尾	*Dicrurus macrocercus*	特亞		留,過	6
	扇尾鶯科	褐頭鷦鶯	*Prinia inornata*	特亞		留	28
		灰頭鷦鶯	*Prinia flaviventris*			留	24
	麻雀科	麻雀	*Passer montanus*			留	64
	鴉科	樹鵲	*Dendrocitta formosae*	特亞		留	3
	燕科	洋燕	*Hirundo tahitica*			留,過	28
	繡眼科	綠繡眼	*Zosterops japonicus*			留	52
	鶇科	白頭翁	*Pycnonotus sinensis*	特亞		留	40
	王鶲科	黑枕藍鶲	*Hypothymis azurea*	特亞		留	4
	梅花雀科	斑文鳥	*Lonchura punctulata*			留	39
	鶺鴒科	東方黃鶺鴒	*Motacilla tschutschensis*			冬,過	4
	畫眉科	小彎嘴	*Pomatorhinus musicus*	特有		留	4
	鵐科	黑臉鵐	*Emberiza spodocephala*			冬	5
鴿形目	鳩鴿科	紅鳩	*Streptopelia tranquebarica*			留	27
		珠頸斑鳩	*Streptopelia chinensis*			留	24
		野鴿	*Columba livia*			引進種	7
鵜形目	鷺科	小白鷺	*Egretta garzetta*			留,夏,冬,過	17
		黃頭鷺	*Bubulcus ibis*			留,夏,冬,過	53
		大白鷺	*Ardea alba*			夏,冬	1
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	*Gallinula chloropus*			留	7
夜鷹目	夜鷹科	南亞夜鷹	*Caprimulgus affinis*	特亞		留	4
總計							498
物種數							25
Shannon-Wiener's 歧異度指數（*H'*）							2.79
Pielou 均勻度指數（*J'*）							0.87

註 1. 「特有」表臺灣地區特有種；「特亞」表臺灣地區特有亞種。
註 2.「留」表留鳥、「夏」表夏候鳥、「冬」表冬候鳥、「過」表過境鳥、「引進種」表引進之外種。
註 3.「III」表其他應予保育野生動物。
註 4. 單位-隻次。

附表 9　旱溪區排哺乳類調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	108.03
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠	*Pipistrellus abramus*			18
總計						18
物種數						1
Shannon-Wiener's 歧異度指數（*H'*）						0.00
Pielou 均勻度指數（*J'*）						-

註：單位-隻次。

附表 10　旱溪區排兩生類調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	108.03
無尾目	叉舌蛙科	澤蛙	*Fejervarya limnocharis*			16
	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	*Duttaphrynus melanostictus*			12
	赤蛙科	貢德氏赤蛙	*Hylarana guentheri*			3
總計						31
物種數						3
Shannon-Wiener's 歧異度指數（*H'*）						0.93
Pielou 均勻度指數（*J'*）						0.85

註. 單位-隻次。

附表 11　旱溪區排爬蟲類調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	108.03
有鱗目	壁虎科	無疣蝎虎	*Hemidactylus bowringii*			7
		疣尾蝎虎	*Hemidactylus frenatus*			8
總計						15
物種數						2
Shannon-Wiener's 歧異度指數（*H'*）						0.69
Pielou 均勻度指數（*J'*）						1.00

註. 單位-隻次。

附表 12　旱溪區排蝶類調查資源表

目名	科名	中文名	*學名*	特有性	保育等級	108.03
鱗翅目	粉蝶科	白粉蝶	*Pieris rapae crucivora*			11
		亮色黃蝶	*Eurema blanda arsakia*			4
		纖粉蝶	*Leptosia nina niobe*			5
總計						20
物種數						3
Shannon-Wiener's 歧異度指數（*H'*）						1
Pielou 均勻度指數（*J'*）						0.91

註. 單位-隻次。

附表 13　旱溪區排魚類調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	108.03		
						復光橋	環中路	綠川匯流口
鱸形目	麗魚科	口孵非鯽雜交魚	*Oreochromis hybrid*	外來		12	7	23
鯰形目	甲鯰科	豹紋翼甲鯰	*Pterygoplichthys pardalis*	外來		2	3	5
鯉形目	鯉科	鯽	*Carassius auratus*			4	1	
總計						18	11	28
物種數						3	3	2
Shannon-Wiener's 歧異度指數（*H'*）						0.85	0.86	0.47
Pielou 均勻度指數（*J'*）						0.77	0.78	0.68

註 1. 「外來」表引進之外來種。
註 2. 單位-尾。

附表 14　旱溪區排底棲生物類調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	108.03		
						復光橋	環中路	綠川匯流口
中腹足目	蘋果螺科	福壽螺	*Pomacea canaliculata*	外來		5		
基眼目	囊螺科	囊螺	*Physa acuta*	外來		3		8
總計						8		8
物種數						2		1
Shannon-Wiener's 歧異度指數（*H'*）						0.66	-	0.00
Pielou 均勻度指數（*J'*）						0.95	-	-

註 1. 「外來」表引進之外來種。
註 2. 單位-顆。

附表 15　旱溪區排附著性藻類調查資源表

門名	屬名	學名	108.03		
			復光橋	環中路	綠川匯流口
藍藻門	平裂藻	*Merismopedia tenuissima*		136	72
	色球藻	*Chroococcus* sp.	42	36	
	鞘絲藻	*Lyngbya* sp.1	7,488	480	560
		Lyngbya sp.2	1,680	256	160
	螺旋藻	*Spirulina* sp.	4,128		360
	顫藻	*Oscillatoria princeps*		176	
		Oscillatoria tenuis	88	64	80
		Oscillatoria sp.1	96	80	
		Oscillatoria sp.2		128	
		Oscillatoria sp.3			128
眼蟲門	裸藻	*Euglena* sp.			4
矽藻門	曲殼藻	*Achnanthes exigua*		24	

門名	屬名	學名	108.03		
			復光橋	環中路	綠川匯流口
		Achnanthes sp.	7	12	
	羽紋藻	*Pinnularia interrupta*		8	26
		Pinnularia sp.		2	2
	舟形藻	*Navicula cryptocephala*		328	125
		Navicula pupula	20	40	29
		Navicula sp.1	197		
		Navicula sp.2	136	80	32
		Navicula sp.3	84	42	64
	卵形藻	*Cocconeis placentula*	8	88	
	長菱藻	*Neidium* sp.		2	
	脆桿藻	*Fragilaria* sp.1		88	48
		Fragilaria sp.2		10	7
	針桿藻	*Synedra ulna*		12	8
		Synedra sp.		2	
	異極藻	*Gomphonema parvulum*	18	48	98
		Gomphonema sp.1	8	15	24
		Gomphonema sp.2		8	32
	短縫藻	*Eunotia* sp.		12	
	菱形藻	*Nitzschia fonticola*	144	79	212
		Nitzschia sp.1	834	480	2,125
		Nitzschia sp.2	128	32	112
		Nitzschia sp.3		80	164
	橋彎藻	*Cymbella tumida*	2		
褐藻門	小環藻	*Cyclotella meneghiniana*		26	
	直鏈藻	*Melosira granulata*		4	
綠藻門	小椿藻	*Characium* sp.		4	
	水綿	*Spirogyra* sp.		8	12
	四角藻	*Tetraedron* sp.			2
	尾絲藻	*Uronema* sp.			37
	柵藻	*Scenedesmus brasiliensis*		112	8
		Scenedesmus dimorphus		16	
		Scenedesmus javanensis		32	8
		Scenedesmus quadricauda		28	
		Scenedesmus sp.1	5	32	2
		Scenedesmus sp.2		60	
	鼓藻	*Cosmarium formosulum*		8	
		Cosmarium laeve		4	
		Cosmarium obtusatum		4	

門名	屬名	學名	108.03		
			復光橋	環中路	綠川匯流口
		Cosmarium sp.		4	
	盤星藻	*Pediastrum biradiatum*		7	
		Pediastrum sp.		2	
	鞘藻	*Oedogonium* sp.	4	15	
	纖維藻	*Ankistrodesmus* sp.		10	5
總計			15,117	3,224	4,546
藻屬指數（GI）			0.02	0.18	0.00
歧異度指數（*H'*）			1.43	3.04	2.09
Pielou 均勻度指數（J'）			0.48	0.78	0.62

註. 單位- cells/mL。

附表 16 保育類點位座標

物種名稱	GPS 座標	
	X	Y
紅尾伯勞	215979	2666736

註：座標系統為 TWD97（二度分帶）

附表 17　鼠籠陷阱位置座標

編號	數量	GPS 座標	
		X	Y
鼠籠位置 1	5	213653	2666410
鼠籠位置 2	5	213994	2665967
鼠籠位置 3	5	214086	2665971
鼠籠位置 4	5	214655	2666426
鼠籠位置 5	5	214802	2666376
鼠籠位置 6	5	215733	2666987

註. 座標系統為 TWD97（二度分帶），每個位置放置 5 個陷阱。

附表 18　水域調查點位座標

樣點編號	GPS 座標	
	X	Y
復光橋	213510	2666311
環中路	214665	2666356
綠川匯流口	215198	2666634

註：座標系統為 TWD97（二度分帶）

本計畫調查工作與環境照

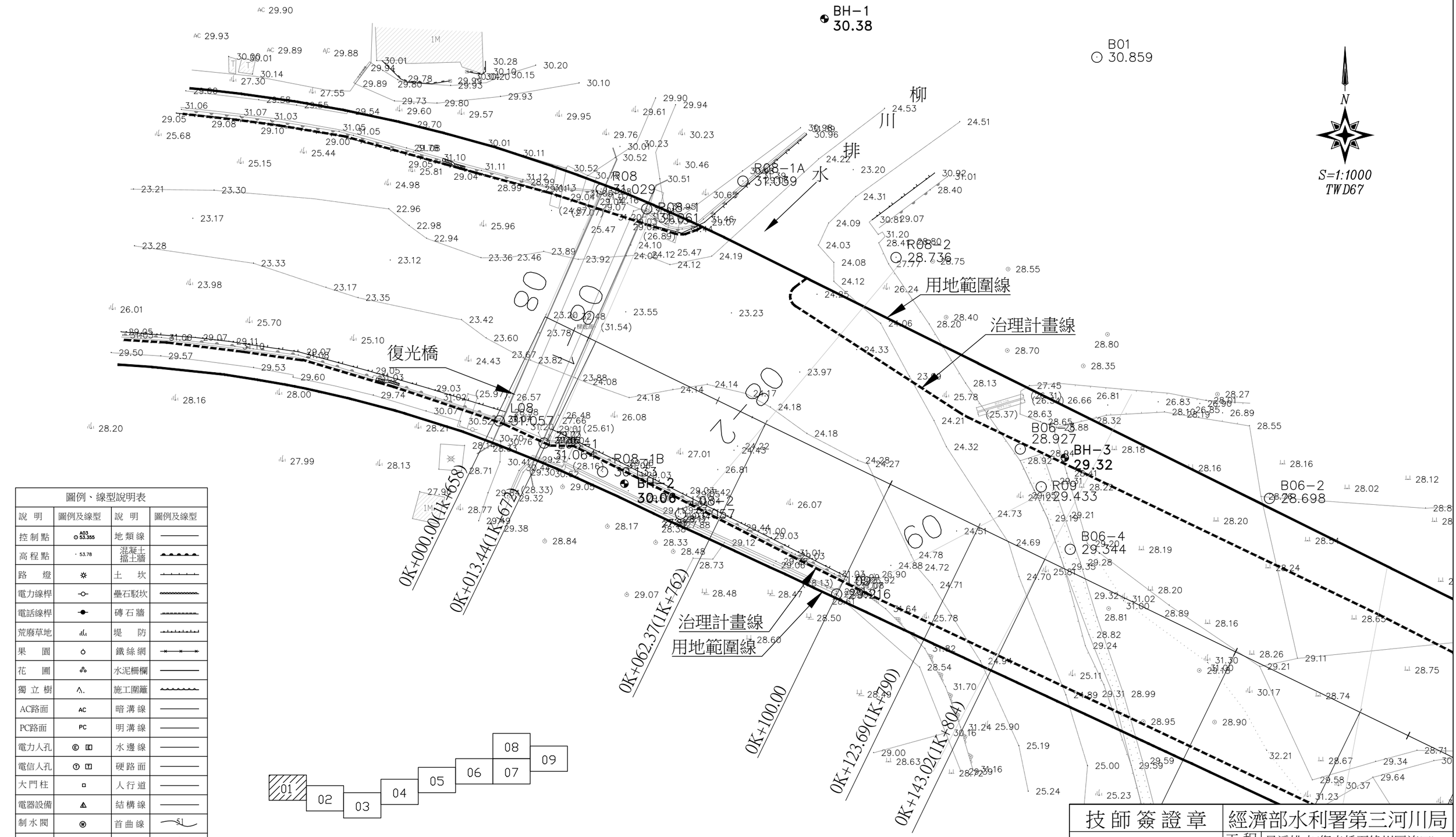
計畫沿線環境	計畫沿線環境
計畫沿線環境	計畫沿線環境
計畫沿線環境	計畫沿線環境
蝶類調查工作照	鳥類調查工作照

哺乳類調查工作照	夜間調查工作照
酢漿草	賽葛豆
長柄菊	龍爪茅
金露花	孟仁草

洋燕	白尾八哥
麻雀	灰頭鷦鶯
白頭翁	小白鷺
紅冠水雞	疣尾蝎虎

澤蛙	貢德氏赤蛙
復光橋	綠川匯流口
環中路	蝦籠陷阱設置

手拋網工作照	附著藻類採集照
福壽螺	囊螺
口孵非鯽雜交魚	口孵非鯽雜交魚(白化種)



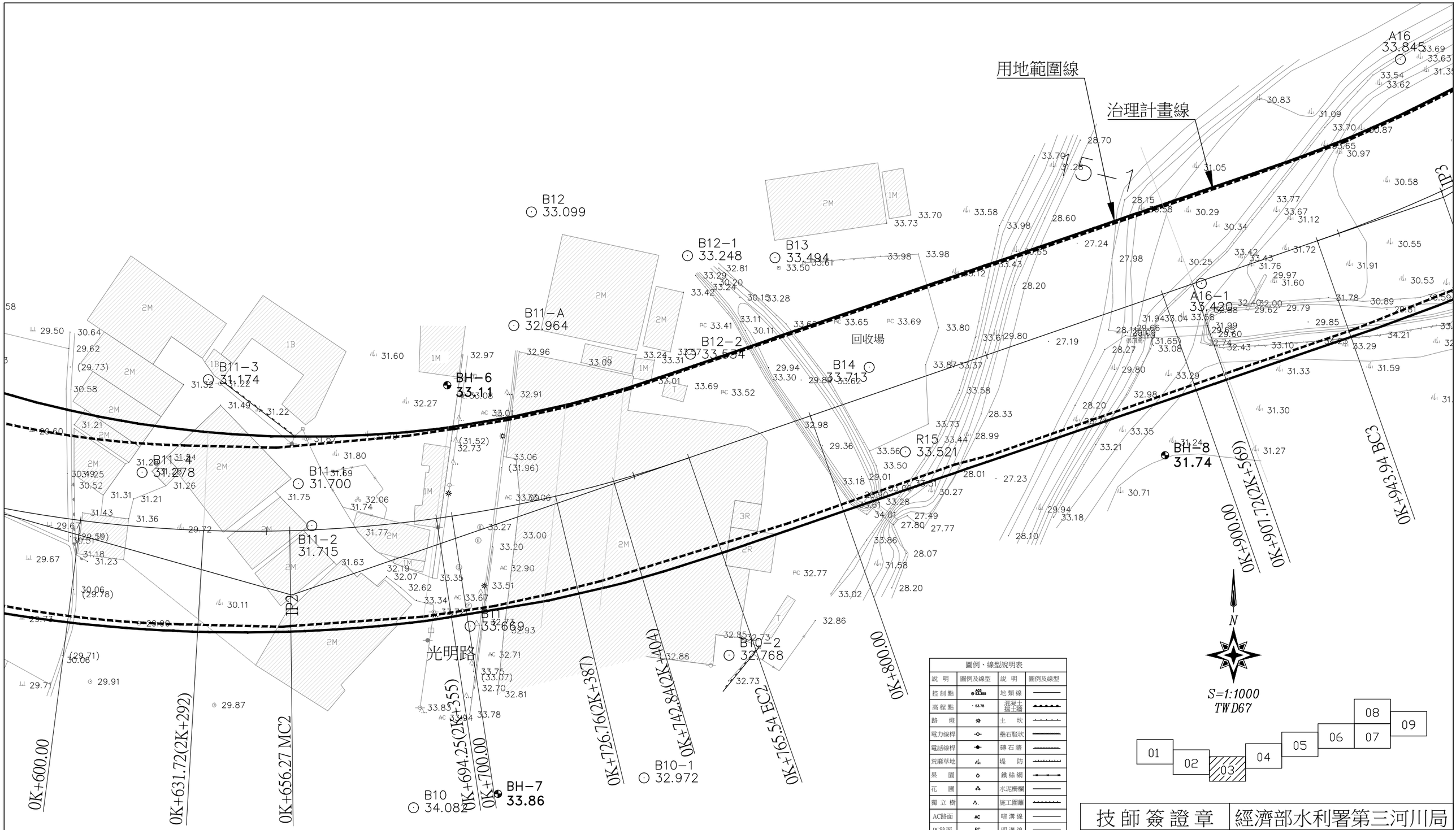
圖例、線型說明表			
說　明	圖例及線型	說　明	圖例及線型
控制點	AG3 53.355	地類線	
高程點	53.78	混凝土擋土牆	
路　燈		土　坎	
電力線桿		疊石駁坎	
電話線桿		磚石牆	
荒廢草地		堤　防	
果　園		鐵絲網	
花　圃		水泥柵欄	
獨立樹		施工圍籬	
AC路面	AC	暗溝線	
PC路面	PC	明溝線	
電力人孔	E	水邊線	
電信人孔	T	硬路面	
大門柱		人行道	
電器設備		結構線	
制水閥	W	首曲線	51
雨水人孔	D	計曲線	50
自來水		房　屋	R B
停車場	PARKING	臨時房屋	
亭		水流方向	
交通號誌		圓形瓦斯閥	
消防栓	F	鑽探點位	
中心線標註	設計累距(治理計畫累距)		

樁號	座標系統	左岸 縱坐標	左岸 橫坐標	高程	樁別	右岸 縱坐標	右岸 橫坐標	高程	樁別	備註
08	TWD97	2666313.942	213498.436	31.057	103年石樁	2666374.344	213525.009	31.029	道釘	復光橋下游
	TWD67	2666519.851	212669.936			2666580.251	212696.509			
08-1	TWD97	2666308.209	213510.637	31.064	道釘	2666369.250	213537.383	31.061	道釘	復光橋上游
	TWD67	2666514.118	212682.137			2666575.157	212708.883			
08-2	TWD97	2666289.725	213546.210	29.408	道釘	2666356.574	213602.357	28.736	道釘	
	TWD67	2666495.634	212717.709			2666562.481	212773.855			
09	TWD97	2666268.872	213586.890	29.216	103年石樁	2666296.811	213640.175	29.433	道釘	
	TWD67	2666474.781	212758.388			2666502.719	212811.672			

技師簽證章	經濟部水利署第三河川局			
■設計 □監造	工程名稱	旱溪排水(復光橋至綠川匯流口)治理工程		
	圖名	地形測量圖(1)		
	設計	簡世宏	複核	石永祺
	繪圖	林志遠	核定	黃貞凱
	初核	黃偉倫	日期	108.10
	圖序	06	圖號	A-06

圖例、線型說明表			
說 明	圖例及線型	說 明	圖例及線型
控制點	A03 53.355	地類線	
高程點	53.78	混凝土擋土牆	
路 燈		土 坎	
電力線桿		壘石駁坎	
電話線桿		磚石牆	
荒廢草地		堤 防	
果 園		鐵絲網	
花 圃		水泥柵欄	
獨立樹		施工圍籬	
AC路面	AC	暗溝線	
PC路面	PC	明溝線	
電力人孔	E	水邊線	
電信人孔	T	硬路面	
大門柱		人行道	
電器設備		結構線	
制水閥	W	首曲線	51
雨水人孔	D	計曲線	50
自來水		房 屋	R
停車場	PARKING	臨時房屋	TK
亭		水流方向	
交通號誌		圓形瓦斯閥	
消防栓	F	鑽探點位	
中心線標註	設計累距(治理計畫累距)		

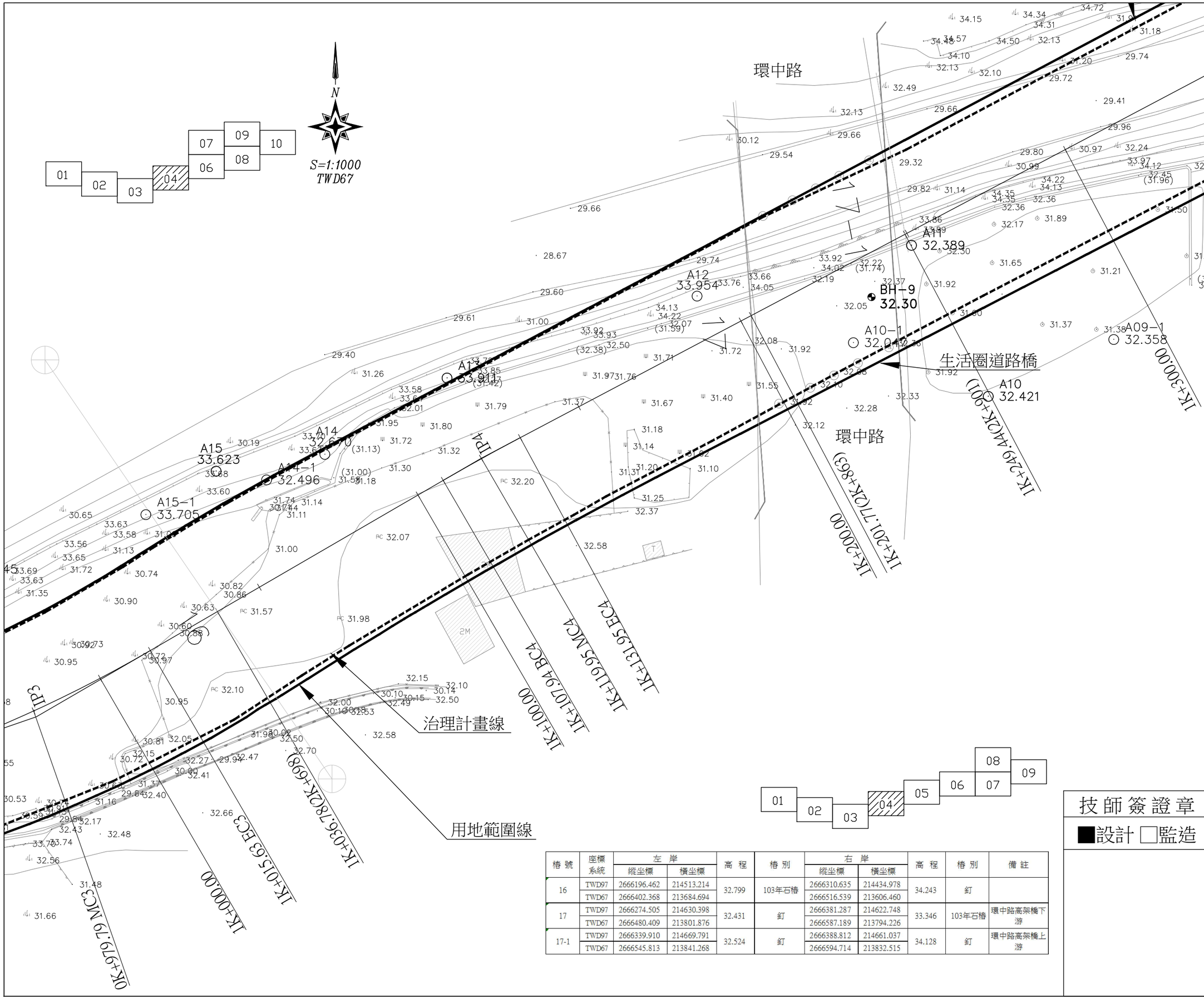
技師簽證章	經濟部水利署第三河川局		
■設計 □監造	工程名稱	旱溪排水(復光橋至綠川匯流口)治理工程	
	圖名	地形測量圖(2)	
	設計	簡世宏	複核	石永祺
	繪圖	林志遠	核定	黃貞凱
	初核	黃偉倫	日期	108.10
	圖序	07	圖號	A-07



圖例、線型說明表			
說 明	圖例及線型	說 明	圖例及線型
控制點	AC3 53.355	地類線	
高程點	53.78	混凝土擋土牆	
路燈		土坎	
電力線桿		壘石駁坎	
電話線桿		磚石牆	
荒廢草地		堤防	
果園		鐵絲網	
花圃		水泥柵欄	
獨立樹		施工圍籬	
AC路面	AC	暗溝線	
PC路面	PC	明溝線	
電力人孔		水邊線	
電信人孔		硬路面	
大門柱		人行道	
電器設備		結構線	
制水閥		首曲線	51
雨水人孔		計曲線	50
自來水		房屋	IR R
停車場	LANDING	臨時房屋	T
亭		水流方向	
交通號誌		圓形瓦斯閥	
消防栓		鑽探點位	
中心線標註	設計累距(治理計畫累距)		

樁號	座標系統	左岸 縱坐標	左岸 橫坐標	高程	樁別	右岸 縱坐標	右岸 橫坐標	高程	樁別	備註
15-1	TWD97	2666213.142	214389.452	34.098	道釘	2666229.383	214324.141	33.725	釘	
	TWD67	2666419.048	213560.934			2666435.289	213495.625			

技師簽證章	經濟部水利署第三河川局		
■設計 □監造	工程名稱	旱溪排水(復光橋至綠川匯流口)治理工程	
	圖名	地形測量圖(3)	
	設計	簡世宏	複核 石永祺
	繪圖	林志遠	核定 黃貞凱
	初核	黃偉倫	日期 108.10
	圖序	08	圖號 A-08



樁號	座標系統	左岸 縱坐標	左岸 橫坐標	高程	樁別	右岸 縱坐標	右岸 橫坐標	高程	樁別	備註
16	TWD97	2666196.462	214513.214	32.799	103年石樁	2666310.635	214434.978	34.243	釘	
	TWD67	2666402.368	213684.694			2666516.539	213606.460			
17	TWD97	2666274.505	214630.398	32.431	釘	2666381.287	214622.748	33.346	103年石樁	環中路高架橋下游
	TWD67	2666480.409	213801.876			2666587.189	213794.226			
17-1	TWD97	2666339.910	214669.791	32.524	釘	2666388.812	214661.037	34.128	釘	環中路高架橋上游
	TWD67	2666545.813	213841.268			2666594.714	213832.515			

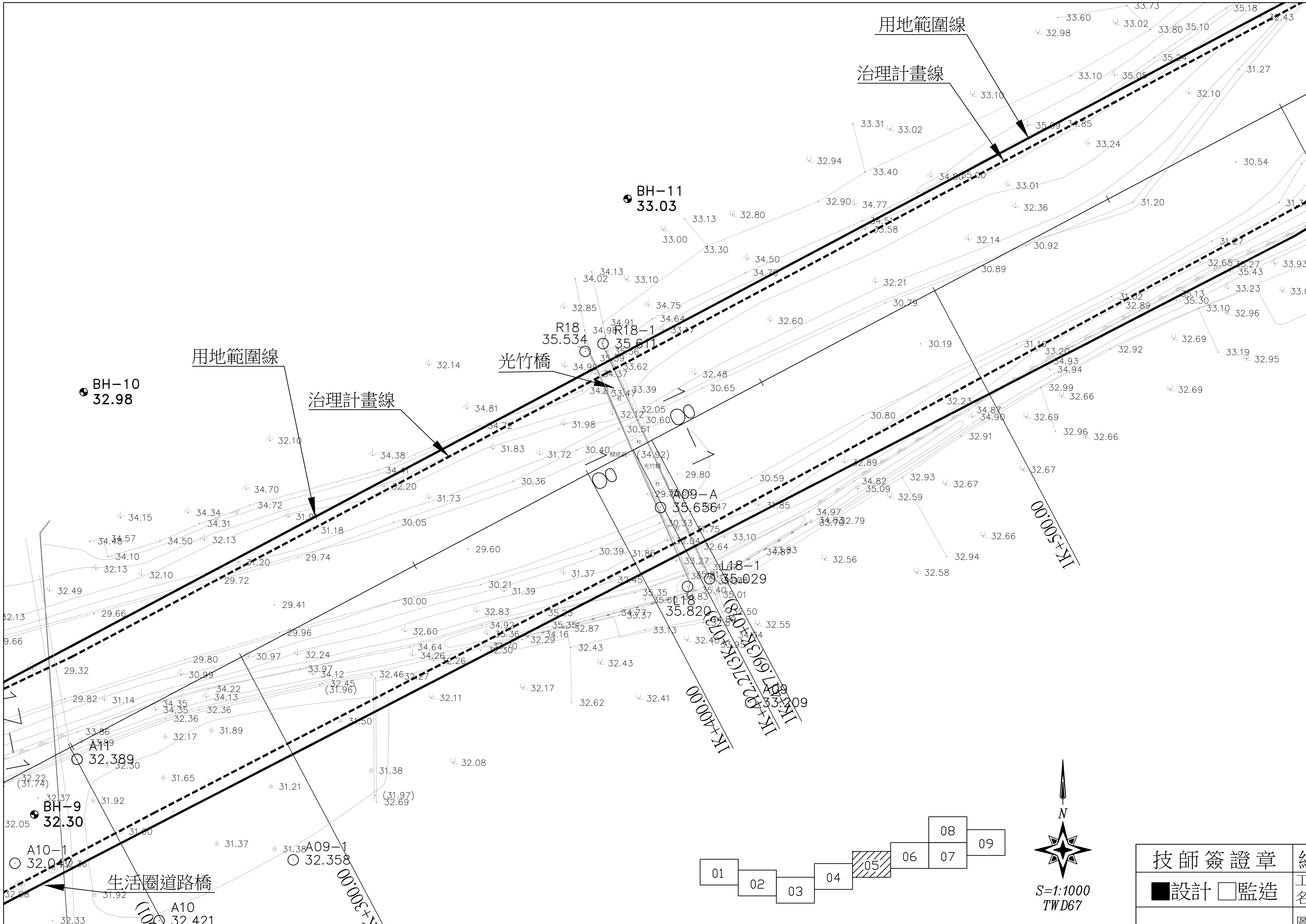
圖例、線型說明表			
說明	圖例及線型	說明	圖例及線型
控制點	A03 53.355	地類線	
高程點	53.78	混凝土擋土牆	
路燈		土坎	
電力線桿		疊石駁坎	
電話線桿		磚石牆	
荒廢草地		堤防	
果園		鐵絲網	
花圃		水泥柵欄	
獨立樹		施工圍籬	
AC路面	AC	暗溝線	
PC路面	PC	明溝線	
電力人孔	E	水邊線	
電信人孔	T	硬路面	
大門柱		人行道	
電器設備		結構線	
制水閥	W	首曲線	51
雨水人孔	D	計曲線	50
自來水		房屋	R
停車場	PARKING	臨時房屋	
亭		水流方向	
交通號誌		圖形瓦斯閥	F
消防栓	F	鑽探點位	
中心線標註	設計累距(治理計畫累距)		

技師簽證章

■設計 □監造

經濟部水利署第三河川局

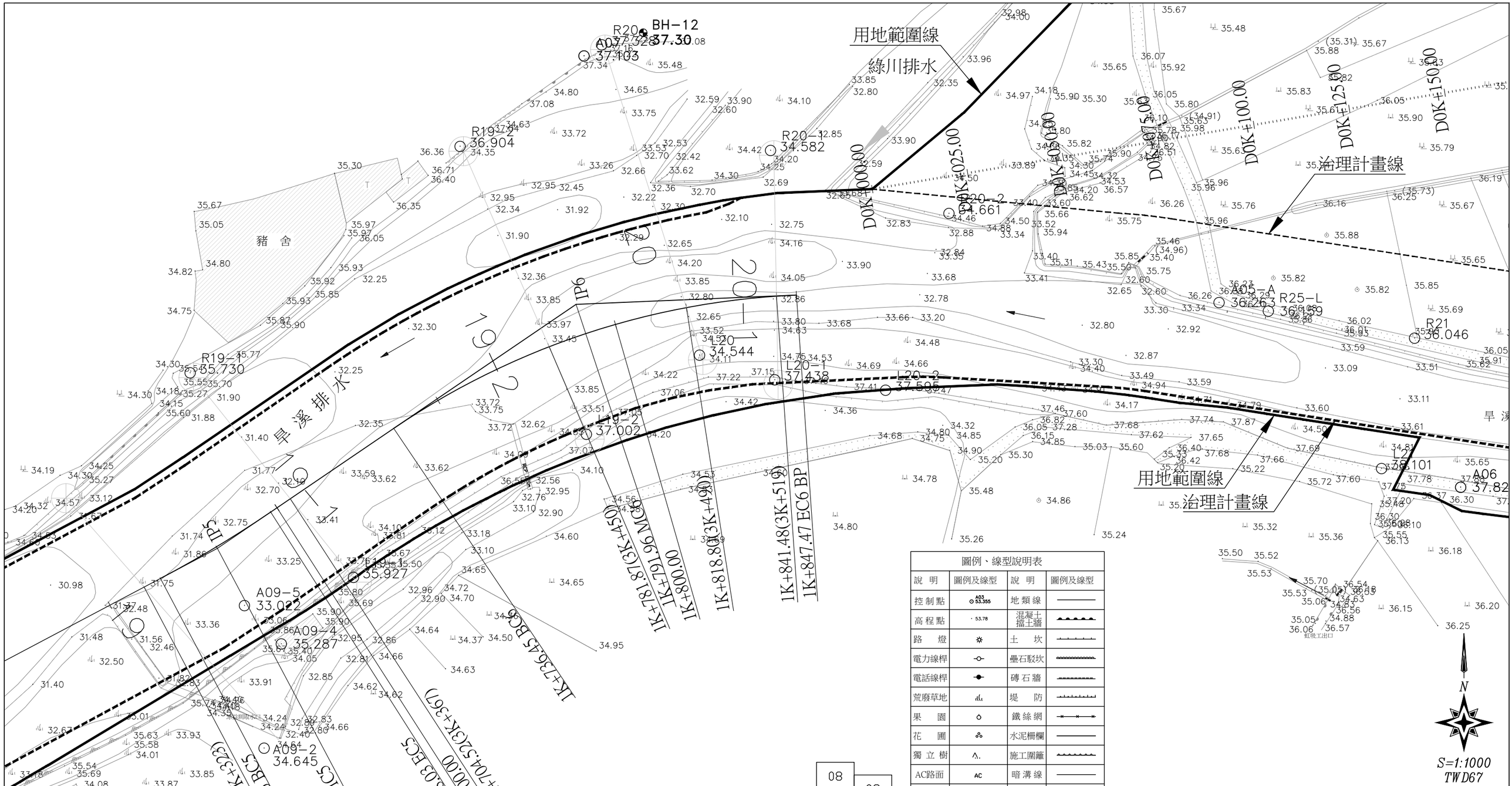
工程名稱	旱溪排水(復光橋至綠川匯流口)治理工程		
圖名	地形測量圖(4)		
設計	簡世宏	複核	石永祺
繪圖	林志遠	核定	黃貞凱
初核	黃偉倫	日期	108.10
圖序	09	圖號	A-09



圖例、線型說明表			
說 明	圖例及線型	說 明	圖例及線型
控制點	A03 53.355	地類線	
高程點	53.78	混凝土擋土牆	
路 燈		土 坎	
電力線桿		壘石駁坎	
電話線桿		磚石牆	
荒廢草地		堤 防	
果 園		鐵絲網	
花 圃		水泥柵欄	
獨立樹		施工圍籬	
AC路面	AC	暗溝線	
PC路面	PC	明溝線	
電力人孔	Ⓔ E	水邊線	
電信人孔	Ⓣ T	硬路面	
大門柱		人行道	
電器設備		結構線	
制水閥	Ⓦ	首曲線	51
雨水人孔	Ⓓ	計曲線	50
自來水		房 屋	R B
停車場	PARKING	臨時房屋	T
亭		水流方向	
交通號誌		圓形瓦斯閥	Ⓕ
消防栓	F	鑽探點位	
中心線標註	設計累距(治理計畫累距)		

樁號	座標系統	左岸 縱坐標	左岸 橫坐標	高程	樁別	右岸 縱坐標	右岸 橫坐標	高程	樁別	備註
17-1	TWD97	2666339.910	214669.791	32.524	釘	2666388.812	214661.037	34.128	釘	環中路高架橋上游
	TWD67	2666545.813	213841.268			2666594.714	213832.515			
18	TWD97	2666384.731	214828.199	35.820	103年石樁	2666444.705	214802.083	35.534	釘	光竹橋下游
	TWD67	2666590.632	213999.673			2666650.605	213973.558			
18-1	TWD97	2666386.705	214833.856	35.029	道釘	2666446.710	214806.652	35.611	道釘	光竹橋上游
	TWD67	2666592.606	214005.330			2666652.610	213978.127			

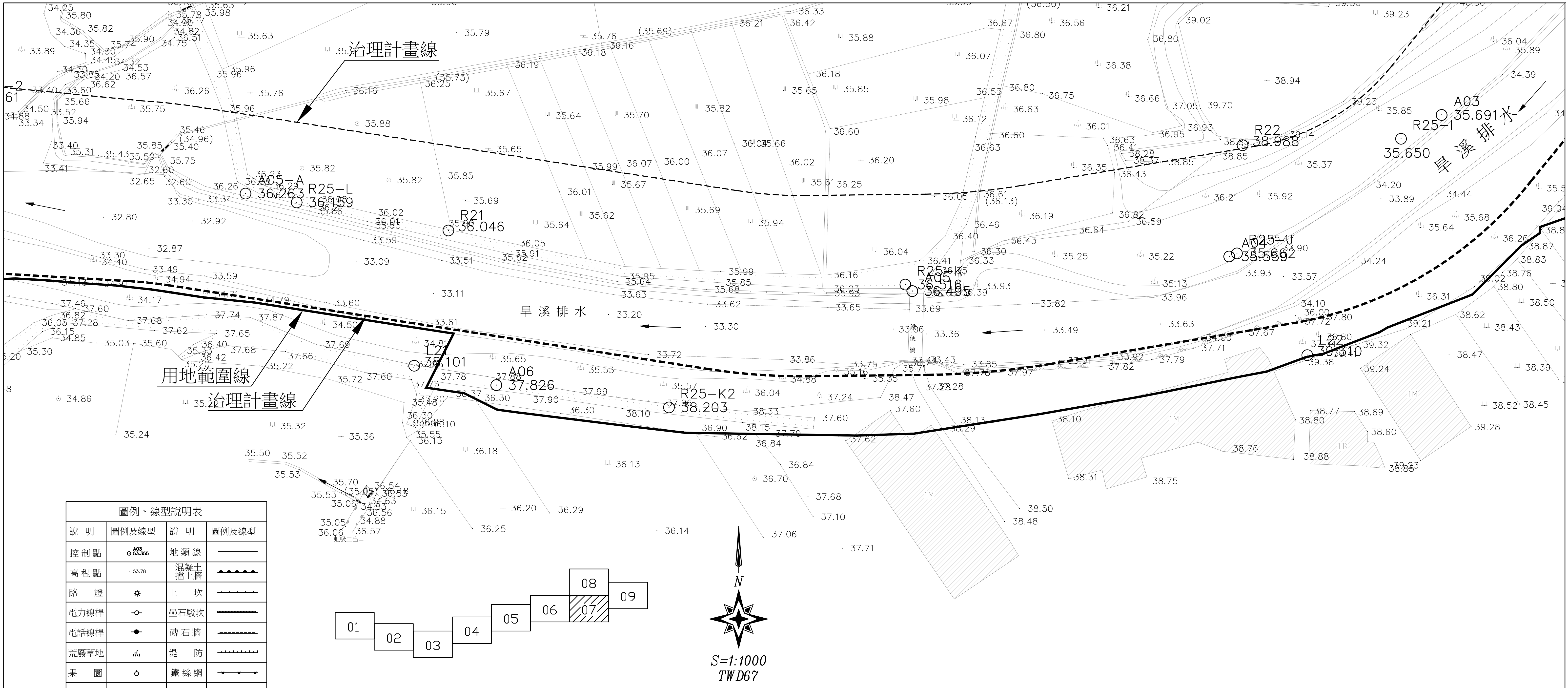
技師簽證章	經濟部水利署第三河川局		
■設計 □監造	工程名稱	旱溪排水(復光橋至綠川匯流口)治理工程	
	圖名	地形測量圖(5)	
	設計	簡世宏	複核	石永祺
	繪圖	林志遠	核定	黃貞凱
	初核	黃偉倫	日期	108.10
	圖序	10	圖號	A-10



樁號	座標系統	左岸 縱坐標	左岸 橫坐標	高程	樁別	右岸 縱坐標	右岸 橫坐標	高程	樁別	備註
19	TWD97	2666496.188	215066.533	34.918	103年石樁	2666559.126	215011.157	35.599	道釘	
	TWD67	2666702.086	214238.003			2666765.023	214182.628			
19-1	TWD97	2666537.451	215086.312	35.927	道釘	2666590.262	215044.110	35.730	道釘	
	TWD67	2666743.348	214257.782			2666796.158	214215.581			
19-2	TWD97	2666574.412	215146.476	37.002	道釘	2666648.748	215113.858	36.904	道釘	
	TWD67	2666780.308	214317.945			2666854.642	214285.328			
20	TWD97	2666594.836	215175.738	34.544	道釘	2666674.974	215150.442	37.328	103年石樁	
	TWD67	2666800.731	214347.206			2666880.868	214321.911			
20-1	TWD97	2666588.458	215195.150	37.438	道釘	2666647.696	215194.069	34.582	道釘	
	TWD67	2666794.353	214366.618			2666853.590	214365.537			

圖例、線型說明表			
說明	圖例及線型	說明	圖例及線型
控制點	A03 53.355	地類線	
高程點	53.78	混凝土擋土牆	
路燈		土坎	
電力線桿		疊石駁坎	
電話線桿		磚石牆	
荒廢草地		堤防	
果園		鐵絲網	
花圃		水泥柵欄	
獨立樹		施工圍籬	
AC路面	AC	暗溝線	
PC路面	PC	明溝線	
電力人孔	E	水邊線	
電信人孔	T	硬路面	
大門柱		人行道	
電器設備		結構線	
制水閥		首曲線	SL
雨水人孔		計曲線	SI
自來水		房屋	R
停車場	PARKING	臨時房屋	
亭		水流方向	
交通號誌		圓形瓦斯閥	
消防栓	F	鑽探點位	
中心線標註	設計累距(治理計畫累距)		

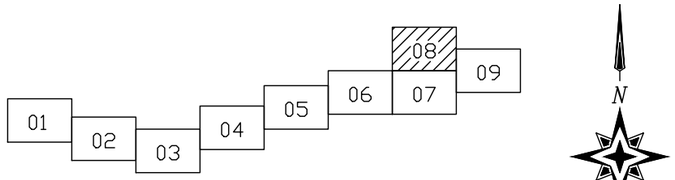
技師簽證章	經濟部水利署第三河川局			
■設計 □監造	工程名稱	旱溪排水(復光橋至綠川匯流口)治理工程		
	圖名	地形測量圖(6)		
	設計	簡世宏	複核	石永祺
	繪圖	林志遠	核定	黃貞凱
	初核	黃偉倫	日期	108.10
	圖序	11	圖號	A-11



說 明	圖例及線型	說 明	圖例及線型
控制點	A03 53.355	地類線	
高程點	53.78	混凝土擋土牆	
路 燈		土 坎	
電力線桿		疊石駁坎	
電話線桿		磚石牆	
荒廢草地		堤 防	
果 園		鐵絲網	
花 圃		水泥柵欄	
獨立樹		施工圍籬	
AC路面	AC	暗溝線	
PC路面	PC	明溝線	
電力人孔		水邊線	
電信人孔		硬路面	
大門柱		人行道	
電器設備		結構線	
制水閥		首曲線	51
雨水人孔		計曲線	50
自來水		房 屋	
停車場	PARKING	臨時房屋	
亭		水流方向	
交通號誌		圓形瓦斯閥	
消防栓		鑽探點位	
中心線標註	設計累距(治理計畫累距)		

技師簽證章	經濟部水利署第三河川局			
■設計 □監造	工程名稱	旱溪排水(復光橋至綠川匯流口)治理工程		
	圖 名	地形測量圖(7)		
	設 計	簡世宏	複 核	石永祺
	繪 圖	林志遠	核 定	黃貞凱
	初 核	黃偉倫	日 期	108.10
	圖 序	12	圖 號	A-12

圖例、線型說明表			
說 明	圖例及線型	說 明	圖例及線型
控制點	A03 53.355	地類線	
高程點	53.78	混凝土擋土牆	
路 燈		土 坎	
電力線桿		疊石駁坎	
電話線桿		磚石牆	
荒廢草地		堤 防	
果 園		鐵絲網	
花 圃		水泥柵欄	
獨立樹		施工圍籬	
AC路面	AC	暗溝線	
PC路面	PC	明溝線	
電力人孔	E	水邊線	
電信人孔	T	硬路面	
大門柱		人行道	
電器設備		結構線	
制水閥		首曲線	S1
雨水人孔		計曲線	S0
自來水		房 屋	R B
停車場	PARKING	臨時房屋	TK
亭		水流方向	
交通號誌		圓形瓦斯閥	
消防栓	F	鑽探點位	
中心線標註	設計累距(治理計畫累距)		



用地範圍線

綠川排水

治理計畫線

虹吸工入口

BH-14 37.25

BH-13 36.24

BH-15 36.73

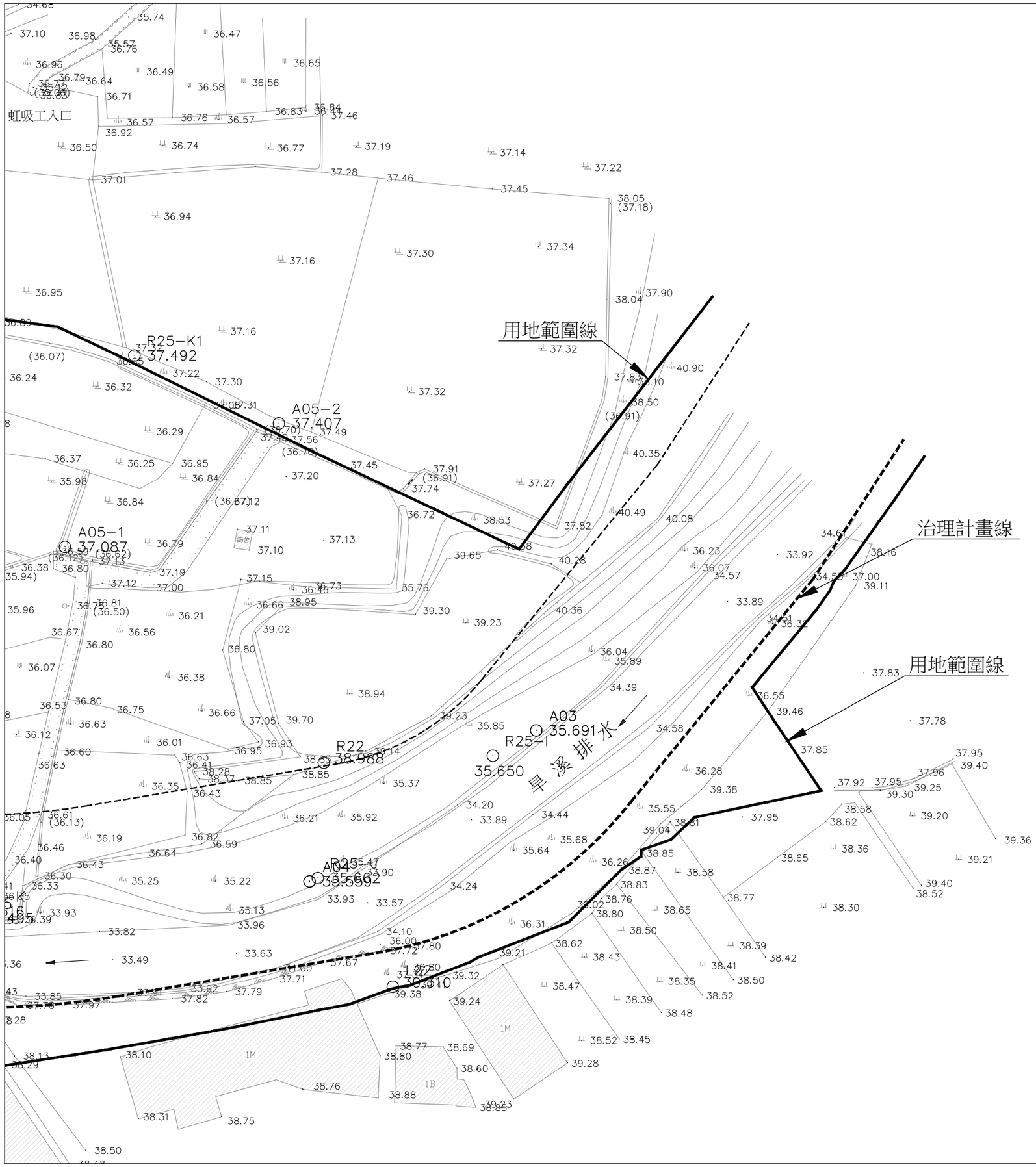
R25-K1 37.492

A05-2 37.400

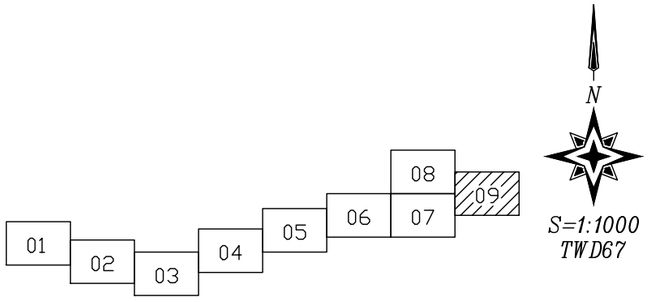
A05-1

D0K+000.00
D0K+025.00
D0K+050.00
D0K+075.00
D0K+100.00
D0K+125.00
D0K+150.00
D0K+175.00
D0K+200.00
D0K+225.00
D0K+250.00
D0K+275.00
D0K+300.00
D0K+325.00
D0K+350.00
D0K+375.00
D0K+385.00 EP

技師簽證章	經濟部水利署第三河川局			
■設計 □監造	工程名稱	旱溪排水(復光橋至綠川匯流口)治理工程		
	圖名	地形測量圖(8)		
	設計	簡世宏	複核	石永祺
	繪圖	林志遠	核定	黃貞凱
	初核	黃偉倫	日期	108.10
	圖序	13	圖號	A-13



圖例、線型說明表			
說 明	圖例及線型	說 明	圖例及線型
控制點	A03 53.355	地類線	
高程點	53.78	混凝土擋土牆	
路 燈		土 坎	
電力線桿		壘石駁坎	
電話線桿		磚石牆	
荒廢草地		堤 防	
果 園		鐵絲網	
花 圃		水泥柵欄	
獨立樹		施工圍籬	
AC路面	AC	暗溝線	
PC路面	PC	明溝線	
電力人孔	E E	水邊線	
電信人孔	T T	硬路面	
大門柱		人行道	
電器設備		結構線	
制水閥	W	首曲線	51
雨水人孔	D	計曲線	50
自來水		房 屋	IR B
停車場	PARKING	臨時房屋	T
亭		水流方向	
交通號誌		圓形瓦斯閥	F
消防栓	F	鑽探點位	
中心線標註	設計累距(治理計畫累距)		



技師簽證章	經濟部水利署第三河川局		
■設計 □監造	工程名稱	旱溪排水(復光橋至綠川匯流口)治理工程	
	圖名	地形測量圖(9)	
	設計	簡世宏	複核 石永祺
	繪圖	林志遠	核定 黃貞凱
	初核	黃偉倫	日期 108.10
	圖序	14	圖號 A-14