「全國水環境改善計畫」第五批次核定計畫

竹溪水環境改善計畫-「竹溪水岸改善及環境營造」細部設計審查會議

主辦機關：臺南市政府水利局

執行單位：綠波國際環境設計有限公司

協理：黃元聖

簡報人：顏嘉儀、王人韋

簡報日期：111年5月3日

工作內容及流程

內容依據110.11.16營建署進度檢討會議辦理

基本設計啟動前階段

110.12.13「全國水環境改善計畫」第五批次核定-臺南市-竹溪水環境改善計畫-「竹溪水岸改善及環境營造」第一次地方說明會

110.12.27 設計階段與後續維管協調會

基本設計 111.03.07 核定

B基本設計圖文資料：
a構造物及其環境配置規劃設計圖。
b基本設計圖。如平面圖、立面圖、剖面圖及其他基本設計圖。
c結構及設備系統研擬。
d工程材料方案評估比較。
e構造物型式及工法方案評估比較。
C量體計算分析及法規之檢討。
D細部設計準則之研擬。
E營建剩餘土石方之處理方案。
F施工規劃及施工初步時程之擬訂。
G成本概估。
H採購策略及分標原則之研訂。
I基本設計報告。

基本設計提送 → 111.01.07 提送

審查會議

基本設計修正於111.2.11提送

細部設計

A細部設計圖文資料：

a工程圖文資料。如配置圖、平面圖、立面圖、剖面圖、排水配置圖、地質柱狀圖等。

b結構圖文資料。如結構詳圖、結構計算書等。

c設備圖文資料。如水、電、空調、消防、電信、機械、儀控等設備詳圖、計算書、規範等。

B施工或材料規範之編擬。

C工程或材料數量之估算及編製。

D成本分析及估算。

E施工計畫及交通維持計畫之擬訂。

F分標計畫及施工進度之擬訂及整合。

G發包預算及招標文件之編擬

細部設計提送 → 111.04.20 提送

審查會議

發包階段

協辦招標及決標有關事項

應於111.06底前完成決標

工程監造

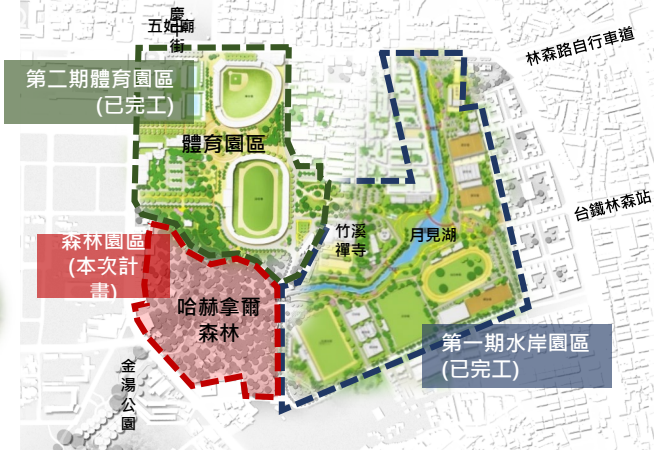
施工監造

應於111.12.15施工進度達40%

第二階段計畫範圍及目標

營造水岸環境

- 洪泛平原規劃
- 生態護岸、水岸步道串聯
- 種植原生種、誘鳥誘蝶植栽復育生態



低密度開發

- 減少人工鋪面
- 原始森林保留、自然復育
- 手作步道營造

由都會休閒轉換為森林探索的竹溪水岸新體驗

基本設計審查會議記錄及回覆辦理情形

1.整體配置

項次	出席單位/參與者	意見(節錄)	意見回復及辦理情形
1-1	羅委員偉誠	在水環境發展主軸之下，期望能看到在地文化元素的凸顯，如竹溪之於府城八景中的定位。	導入古**狩獵場**的歷史痕跡，入口意象結合鹿的元素融入在地意象；在竹藝花架、太陽能棚架融入**竹子、竹編**的意象。
1-2		考量國家整體水環境應扣合國土計畫，建議計畫方向應符合臺南市之國土計畫定位。	在臺南市國土計畫中，工區區位(南區)在氣候變遷風險評估中，淹水災害潛勢最為嚴重，且為高度乾旱風險範圍，設計規劃以**提升竹溪承洪韌性**作為應對策略，如**洪泛平原**。
1-3	吳委員仁邦	國民路建議應有工程車輛進出動線，作為後續園區內搶災搶險之機具施工便道。	遵照辦理，國民路入口已設置PC鋪面做為工程車搶災**搶險動線**。
1-4		森林園區北側臨近體育場南側道路為人工栽植之荔枝樹林，並非自然演替之林相，考量在地之停車需求以及道路狹窄瓶頸，可退縮此空間進行設置與改善。	**移除大部分人工栽植之果樹**，拓寬體育場南側道路縮減處至**10m寬**；及改善體育路北端彎口等交通瓶頸處
1-5		哈赫拿爾森林原始地形存在高低起伏與落差，建議園區外圍及主要動線以平坦、無障礙為原則，部分具有落差之區域應順應原始地貌以手作步道形式進行設置，提供民眾進入都市內難得之原始林相之機會。	本案於整體動線規劃上，園區**外圍廣場及步道系統均已落實無障礙通用設計**，森林內部之步道系統則配合現況地貌設置，**避免大範圍整地擾動基地原有生態**。
1-6	晁委員瑞光	技術摩托車協會之認養區域之規劃情形為何？請補充說明。	技術摩托車協會認養相鄰園區步道處以**灌木綠籬**方式綠化，完工後涉及認養區域之植栽建議由技術摩托車協會接管。
1-7	內政部營建署下水道工程處 南區分處	圖號LC-02-03~LC-02-06，竹溪左岸自然體驗步道現規劃鋪面為高壓混凝土磚，建議是否可考慮改採用對棲地生態友善之透水磚作為軟性鋪面。	遵照辦理，竹溪左岸自然體驗步道以**透水高壓磚**鋪設。
1-8		竹溪左岸林間手作步道和體育路口廣場空間營造之建設範圍應屬本次工作計畫書之備查項目，請再說明為何需以後續擴充方式辦理。	該二工項須待本市體育處完成強制執行後方得施作，故於圖面相關用地範圍標示「**配合體育處執行拆除期程辦理**」以供後續施工廠商參照。

基本設計審查會議記錄及回覆辦理情形

1.整體配置

項次	出席單位/參與者	意見(節錄)	意見回復及辦理情形
1-9	毛委員福銘	右岸為凹岸，是否須作護岸等防護工事請考量。	已**增加護岸施作範圍**。
1-10		圖號LC-05-03 L3剖面圖(一)之洪泛平原上設有林間棧道，離25年洪水水位僅約1公尺高，有無安全上顧慮，請說明。又L3剖面圖(二)排水箱涵之設計是否需增設維修孔或豎井，以防淤積及異物賭塞之清理。	感謝委員提供寶貴意見，本案於洪泛平原設置之林間棧道為類似滯洪池親水步道方式，**高程設定於可容許水位下**，並設置多處**警告牌及監視系統**，打造安全親水步道。另**箱涵已增設維修孔**。
1-11		圖號LD-01-09 造型石牆部分，是否一部分可利用宮廟占用地前之路邊矮牆彩磚，回收再利用，亦是一種時間美學的記憶，請考量。	感謝委員提供寶貴意見，體育路轉角設置入口意象之造型石牆，背面的部分利用**既有砂岩磚作為歷史記憶之保存**。
1-12	吳委員仁邦	基本設計圖說(修正版)之圖號LC-01-03，本圖號所匡列方型的中心區域，為哈赫拿爾森林中林相最為完整最佳之森林系統，預估有超過80年以上，應特別加以保全勿擾動，未來妥適設置手作步道系統路徑，應圍繞其外圍，勿直接穿越此區域，避免影響其完整度，但未來可提供民眾經過外圍來體驗及觀察此森林系統的地景。 本匡列區域為尚有民眾私有土地未解，應於未來妥善溝通處理議題之後，再行處理本區塊，避免徒增紛爭。	感謝委員寶貴意見，該區規劃設置**手作步道路徑圍繞森林外圍，提供觀察路徑同時避免干擾原始森林**。 本案先初步規劃手作步道的完整路徑，但涉及土地爭議的問題，後續會視處理狀況進行施作或減做部分路段。
1-13	臺南市體育處	規劃原代天府位置設置停車空間，建議配合路寬及相關動線調整設置。	遵照委員意見辦理，田徑場南側作為與竹溪體育園區鏈接的重要節點，在原代天府**設置停車場**，方便民眾停車。

基本設計審查會議記錄及回覆辦理情形

2.生態方面

項次	出席單位/參與者	意見(節錄)	意見回復及辦理情形
2-1	吳委員仁邦	在農委會林務局主導及結合水利署形成國土藍綠網之概念下，建議應納入NBS概念，提供特定生物族群的服務功能。	本案保留水岸自然生態，竹溪中濱溪帶植被不伐除而進行保留，以利未來植生演替，並提供可能移入棲息的動物作為棲所。
2-2		生態調查資料尚稱完善，惟缺漏外來入侵動植物種類之描述與建議處理方式，期望透過本計畫移除處理強勢入侵物種。	入侵之動植物，屬小花蔓澤蘭、翠蘆莉等強勢植栽者，已編列工程經費進行移除，若屬綠鬣蜥等動物，則建議協調由本市農業局辦理移除作業。

3.植栽方面

項次	出席單位/參與者	意見(節錄)	意見回復及辦理情形
3-1	吳委員仁邦	建議避免種植香蒲、荷花等容易擴散之濕生植物，易衍生後續維護管理問題，可以選擇開花水生植栽配置於臨水岸。	感謝委員提供寶貴意見，已避免選用香蒲等擴散力強之水生植物，並多加利用野薑花、紅辣蓼等開花植物營造水岸亮點。
3-2		喬木植栽除原生種青剛櫟、變葉喬木無患子外，建議新增烏桕，其冬季葉色變化鮮明，能增添四季景觀之變化。	感謝委員提供寶貴意見，已納入烏桕為落葉喬木選用樹種。烏桕四季變化鮮明，種植於廣場背景樹群能增添景觀變化。
3-3	晁委員瑞光	新植植物避免大量使用景觀植物，建議可參考周邊生存良好之現有植栽如：茄苳、樟樹等。	森林園區內新植植栽已避免選用景觀性喬木，除周邊現有植栽外，亦依適地適種為原則，適當種植原生且具生態復育效益之樹種。
3-4	毛委員福銘	圖號LP-01-02 新植喬木有81株建議減少，必要的亮點栽植即可，且即是喬木請給予爾後成長茁壯的空間，請加大株與株間距，又建議如無生態環境考量，則部份米徑比較小先驅植物如構樹、血桐、野桐...等，可以整理移除，美化空間不用再移植。	本案新植栽主要種植於廣場與入口營造處，以及新建人行道旁之行道樹木，並已加大株距約8m，適當減少新植植栽數量；米徑較小之先驅植物若與設計內容衝突，將予以整理移除。

基本設計審查會議記錄及回覆辦理情形

4.照明、澆灌及其他設施

項次	出席單位/參與者	意見(節錄)	意見回復及辦理情形
4-1	吳委員仁邦	森林內步道照明盡量以地燈等低度照明方式，以滿足使用者安全為原則。	遵照辦理。本案以**線燈**佈設於步道沿線，並**配合時段控制**避免照明長時間擾動林間生態。
4-2		監視系統之設置位置及管理權責請多加評估及考慮。	以增設監視器等弱電系統。
4-3	晁委員瑞光	考量功能性及後續維護問題，太陽能光電設施設置於入口停車場或休憩區域即可，不需要結合過多藝術設計。	太陽能光電之遮棚設計會以達到**遮陰、休憩**的功能為主，並**融入在地文化特色**，不會以太過誇張的形式呈現。
4-4		高燈應考量後續維護管理與耐久性問題，有鑑於一期工程照明效果有限，造成後續加設照明燈具影響原設計照明效果，不建議增設，應考量預期照明範圍與照射區域搭配所需之燈具。	考量本案基地特殊之生態環境定位，整體照明配置上，高燈將避免沿用一期使用燈具型式施作，廣場、石牆造景將配合植栽規劃，以矮燈、投光燈及洗牆燈等型式打造入口光環境意象；林內步道動線則以線燈為主要配置，並**配合時段控制**避免照明長時間擾動林間生態，各燈具之照明功率詳見照明設施詳圖。
4-5	內政部營建署下水道工程處 南區分處	林間棧道之照明，建議循台北植物園、司馬庫斯之案例採用5W~10W黃光，並控制照明時間，以達生態友善性。	

5.維護管理

項次	出席單位/參與者	意見(節錄)	意見回復及辦理情形
5-1	吳委員仁邦	後續維護管理權責應先行完善討論及進行溝通。	遵照委員意見辦理，維護管理權責持續與相關單位保持聯繫與溝通。竹溪河道範圍建議由**水利局**接管維護，其餘設計範圍建議交由臺南市**體育處**接管維護，而涉及技術車協會認養範圍的植栽，建議由**技術摩托車協會**接管維護。
5-2	臺南市政府水利局污水養護工程科	建議延長植栽保活期，請廠商妥善維護管理，增加植栽之存活率。	遵照委員意見辦理，已增加植栽撫育期為**2年**，並含於預算內。

基本設計審查會議記錄及回覆辦理情形

6.水文及水利工程相關

項次	出席單位/參與者	意見(節錄)	意見回復及辦理情形
6-1	羅委員偉誠	水文分析資料目前仍以民國99年之資料背景，有鑑於近年氣候變遷議題影響，其分析條件應更新至符合現況情形，避免影響設計方向。	感謝委員提供寶貴意見，本案於洪泛平原增加約12,000噸蓄水量緩衝近年氣候變遷強降雨情形，後續也會持續委託技師依近期水文資料計算演算，並將數據納入細部設計評估。 **目前水利技師評估50年期距，此區(竹溪橋至金湯橋)水位約在高程11左右，後續待水里計算書完成後，一併檢附機關核備。**
6-2	吳委員仁邦	設計以25年防洪標準是否足夠?建議考慮未來強降雨情形多做評估是否仍以25年期距為保護標準或提高至50年。	
6-3		河道內跌水工是否使用漿砌工法？建議採用無漿砌之工法施作，並考量複式斷面型態，避免阻斷水中生物之縱向通道。	遵照委員意見辦理，本案採用的跌水攔水堰以**無漿砌工法**施作，詳圖LD-02-09。
6-4	晁委員瑞光	水質淨化渠道之水源及處理情形為何？請說明。	生態渠道係自竹溪河道將**一期水淨場未處理及處理後的中和水**，經動力揚水至本工區高處，藉**繞流明渠與地下流濕地**，結合水生植栽種植以達初步淨化水質目的，創造淺流棲地型態，增加生物多樣性，達到生態復育的目的。

7.其他

7-1	洪委員慶宜	對於靶場土地受鉛彈污染乙事，需有土壤重金屬調查數據，以做為評估危害風險、移除深度、廢棄物清理之工程設計基礎。	感謝委員提供寶貴意見，經詢問環保署及地方環保局後，本案將編列費用，篩分此區的土壤，分出飛靶碎片(泥盤)、鉛彈、土後，依照事業廢棄物辦法進行回收處理。

相關會議辦理情形

111.02.12 第二次民眾說明會

- 竹溪沿岸希望盡量**維持自然**，原始水岸能自然淨化及調節水質，也呼應本工程冀以**低度開發原則**進行森林園區之營造設計
- 竹溪一期後續維護及**照明**仍有些不足處，於夜間辦理現勘了解實際情形
- 增加步道及**左右兩岸連結**可能

111.03.10 工作會議

台灣河溪網/吳仁邦老師

- 濕地及生態渠道建議以功能區分**復育區**及停留點之**景觀營造區**。
- 建議加入柳葉水蓑衣、探芹草，為南部地區**特有水生植栽**，具有**復育**意義。
- 建議之水生植栽如：田蔥、水車前、龍骨瓣蒼菜等**挺水、沉水**植物。
- 新植喬木建議可於既有森林破空處規劃原生樹苗栽植區，補植林務局推薦原生樹種及殼斗科植物，依現場條件調整配置種類、比例，達到**森林補救**的生態效益。
- 喬木種植應使**土球1/4高於地表**，預留未來土球沉陷空間，避免導致土壤掩埋樹木根基導致窒息。

111.02.12-第二次民眾說明會

111.02.17-竹溪夜間照明環境現勘

111.03.10-工作會議

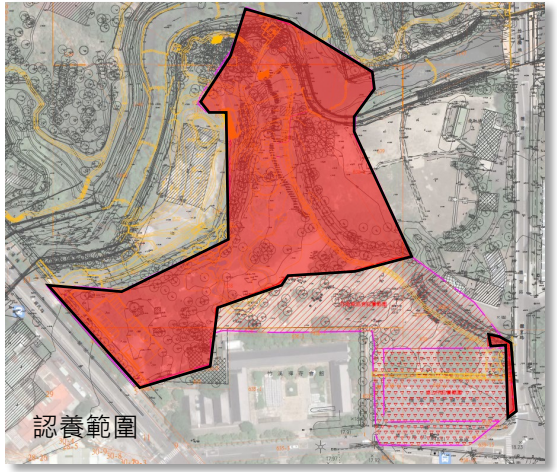
基本設計審查會議記錄及回覆辦理情形

111.03.14 工作會議

社團法人台灣濕地保護聯盟/鄭仲傑理事長
野望生態顧問有限公司 /陳清旗老師

- 既有護岸如排樁、石籠可以以**懸垂植物**、土包袋種植植物進行綠化。
- 植栽可新增**蜜源植物**。
- 建議可於適當處(如濕潤、遮蔭處)設置**落葉、枯木堆置區域**，及提供鳥類槽箱，藉以營造生物棲地，豐富棲地多樣性。
- 建議可以**增加洪泛平原水域範圍**，並以設定之常態水位計算所需水量，防止水生植物快速陸化，也能營造更好水域棲地。
- 洪泛平原區域之水中島嶼未來可能成為生態熱區，若該區著重生態保留，建議**調整路線，避免路線直接經過中島**。

111.04.12 國產署土地認養現勘



- 申請國有非公用土地之認養，並經本次現勘確認範圍。
- **認養土地之地號為638(13,938m2)、638-2(2,265m2)**，進行環境綠美化。

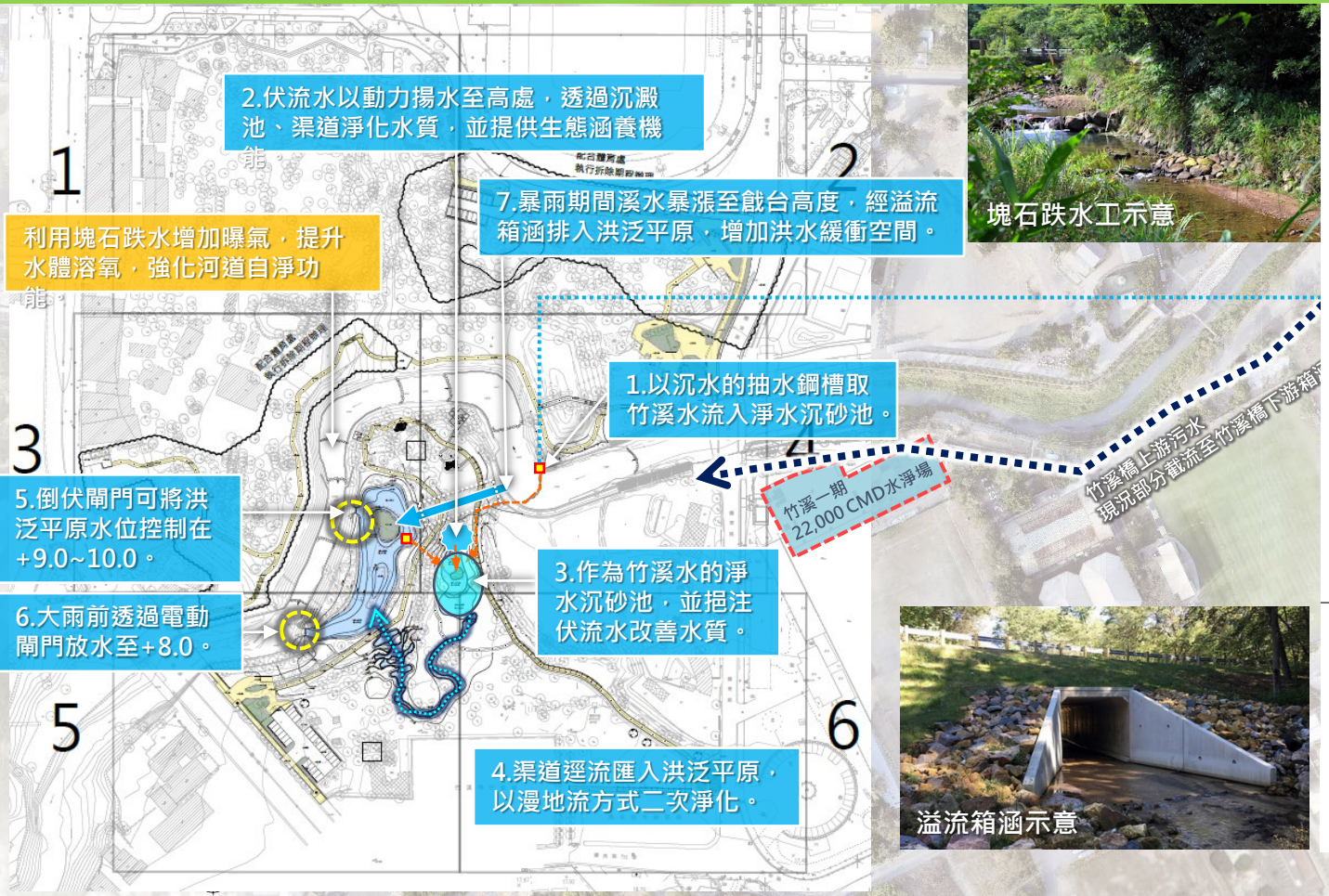
整體設計方案說明

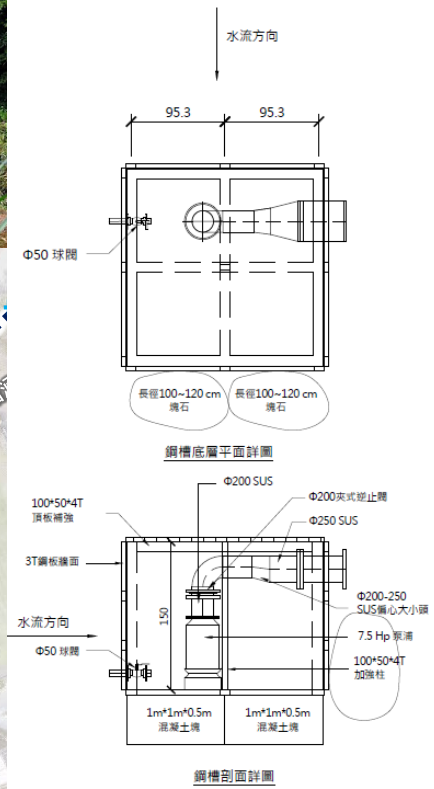
1. 竹溪橋入口廣場營造
2. 體育場南側體育路口廣場空間營造(含竹溪二期步道串聯工程)
3. 林間手作步道(透過工作坊方式辦理)
4. 水岸自然步道(含水岸平台等附屬休憩設施)
5. 生態渠道
6. 水岸緩坡洪泛平原及人工滯洪濕地(含溢流箱涵)
7. 金湯橋入口廣場營造
8. 生態護岸工程(砌石護岸)
9. 跳石生物通道及塊石跌水工
10. 太陽能光電棚架
11. 體育路南端入口營造

手作步道施作段
生態護岸施作段
生態渠道

核定內容	實質設計方案
森林園區入口意象	竹溪橋入口廣場營造
截流箱涵及揚水站	取消施作
林間手作步道	林間手作步道
水岸自然步道	水岸自然步道(含水岸平台等附屬休憩設施)
簡易沉澱池	併於生態渠道營造
水岸緩坡洪泛平原及人工滯洪濕地	水岸緩坡洪泛平原及人工滯洪濕地(含溢流箱涵)
螢火蟲復育棲地	併於生態渠道營造
金湯橋入口意象	金湯橋入口廣場營造
森林園區入口意象	體育場南側體育路口廣場空間營造(含二期串聯步道工程)
生態護岸工程	生態護岸工程(砌石護岸)
污水分流明渠	取消施作
提案階段未納入，屬新增工作項目	跳石生物通道及塊石跌水工
	太陽能光電棚架
	體育路南端入口營造

竹溪水岸改善及環境營造-淨水及防洪策略

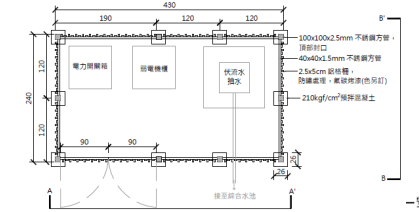


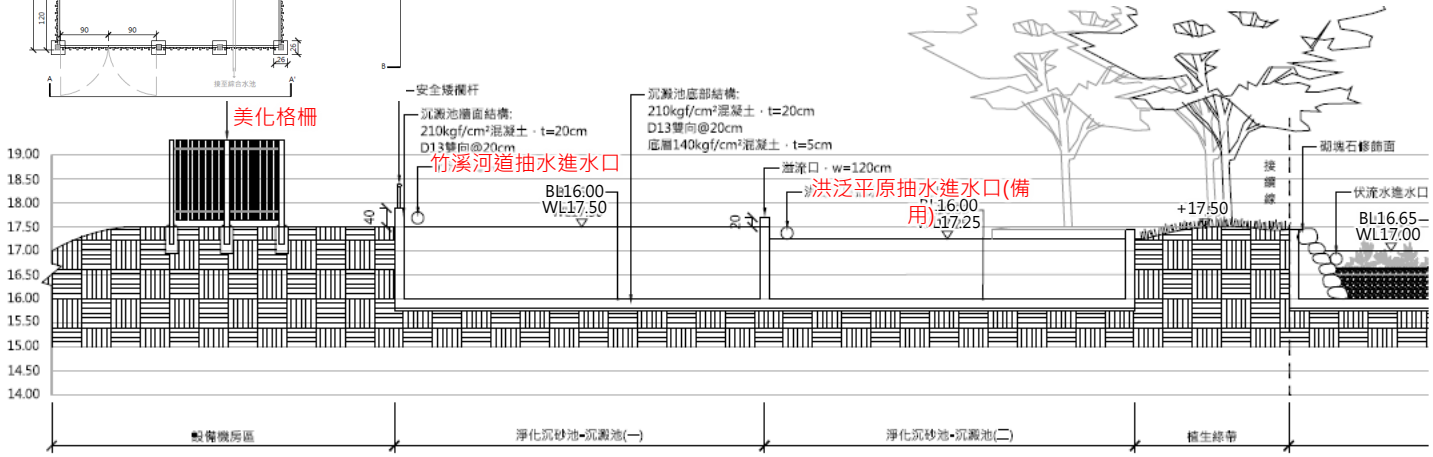


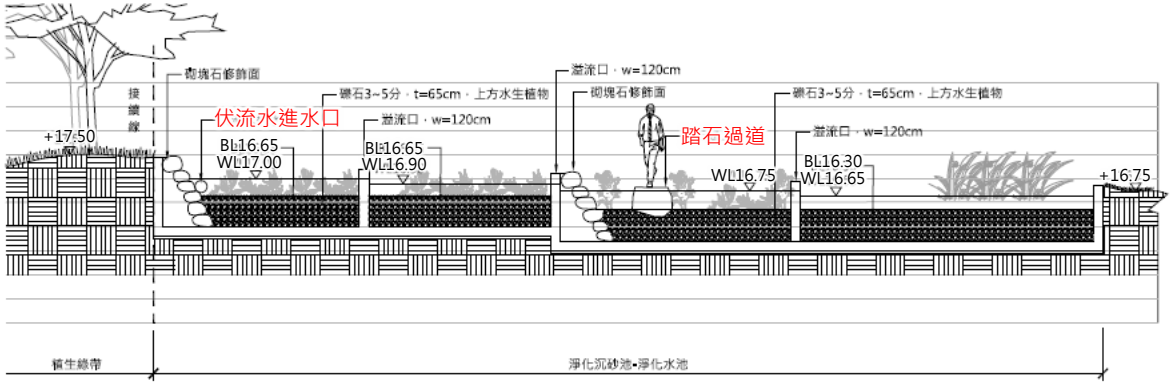
2 抽水鋼槽細部詳圖

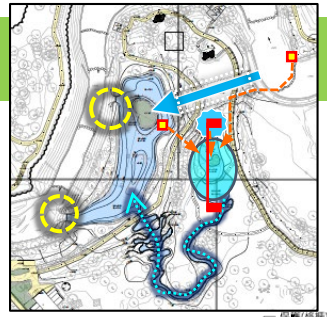
比例 A3:1/40 A1:1/20　單位:公分

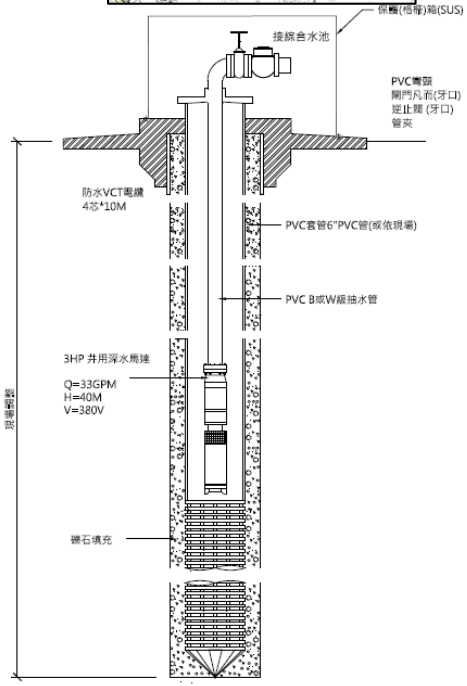
淨水及防洪策略-淨水沉砂池







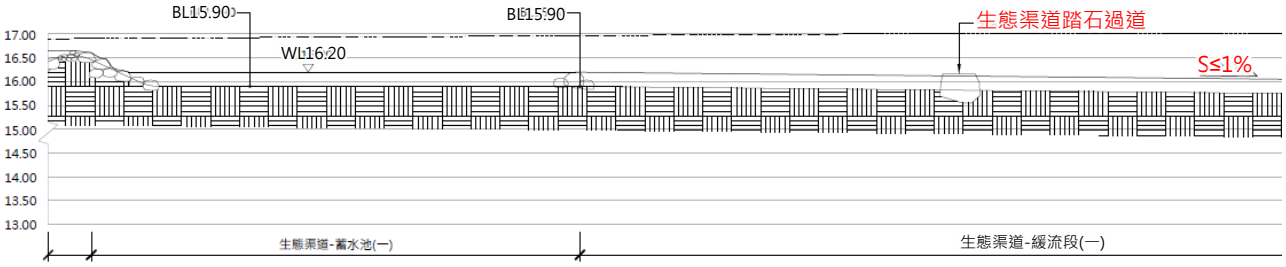




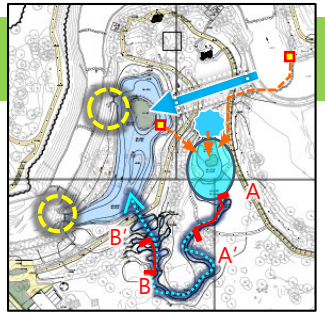
1 伏流水抽取示意詳圖

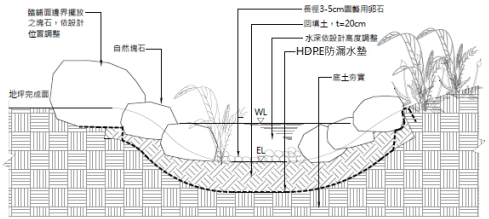
N.T.S 單位:公分

淨水及防洪策略-生態渠道、疊水砌石牆

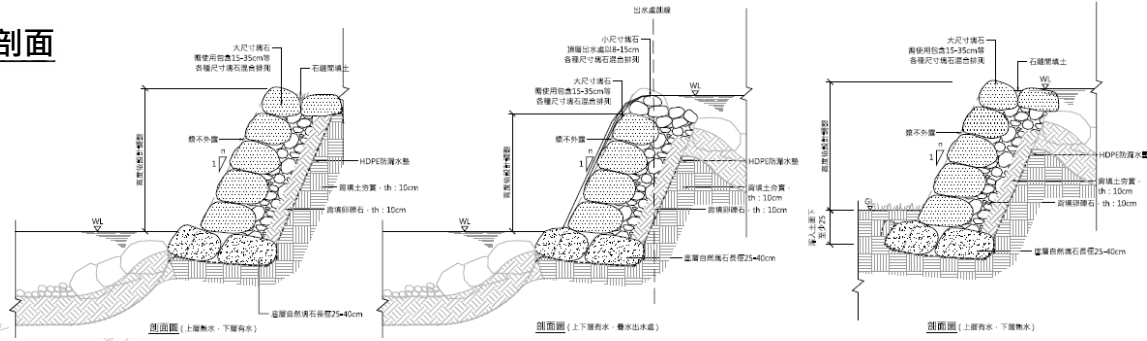


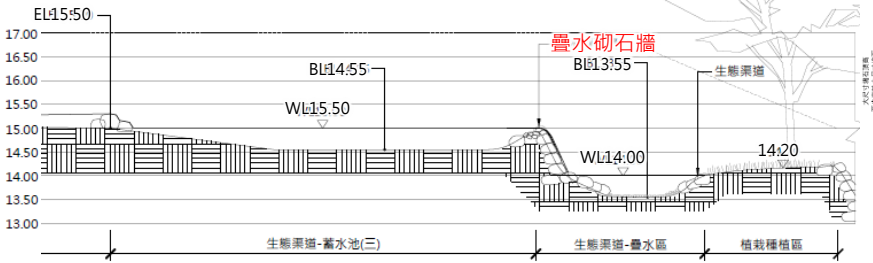
A-A’ 生態渠道縱剖面



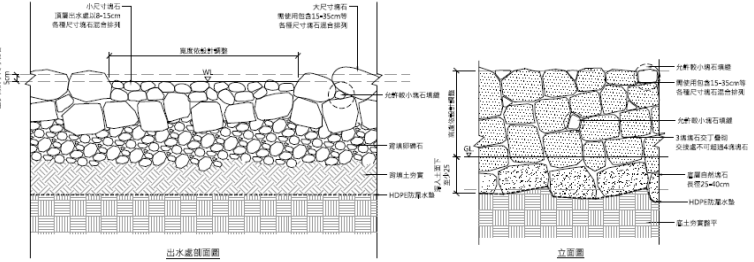


生態渠道橫剖面





B-B’ 生態渠道接疊水砌石牆縱剖面

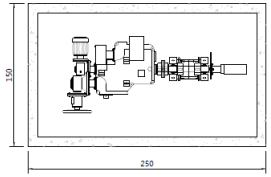


施工說明：

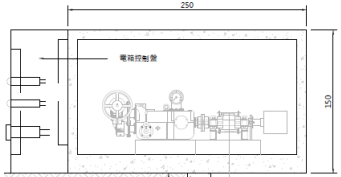
1. 自然擋石選用灰黑色系，表面具有自然景觀面（**重點：有稜角**），並鑲嵌外露面部短形之擋石，擋石得以打石機或人工修整，鑲石間隙以砂礫黏著，但砂礫以不外露表面為原則，保留表面鑲嵌空間以利於營造生物棲息環境。
2. 擋石之間較大鑲嵌允許使用小擋石填補，以維砌石結構穩定性，惟小擋石縫角切盡角度應與周邊較大擋石配合。
3. 擋石疊砌時為三角擋石交丁排滿。
4. 擋石接縫高度應配合現場坡頂高程輾製施工，放樣須經業主、營造單位同意後方可施作。
5. 與高程輾做2m之砌石護，經業主及營造單位確認同意後方可施作。
6. 面部HDPE防漏水墊與池底統一鋪輾。

疊水砌石牆剖面

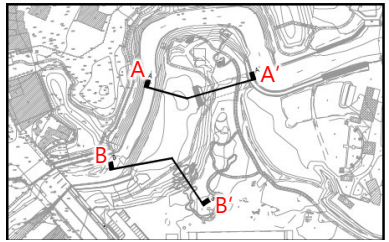
淨水及防洪策略-洪泛平原：倒伏閘門、溢流四孔箱涵

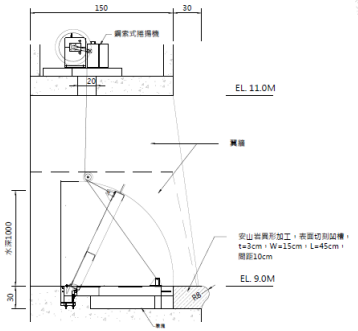


平台上視圖

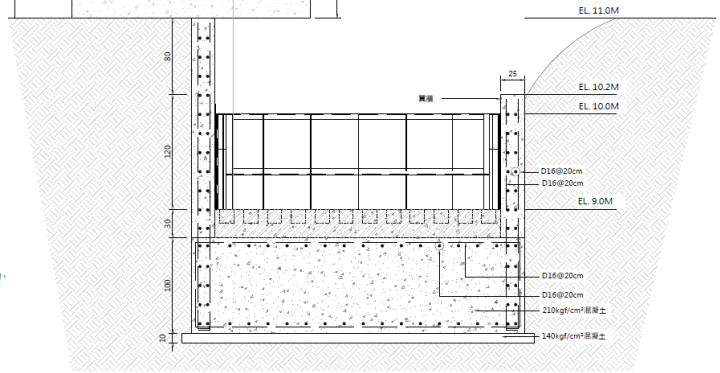


註：倒伏閘門為可手動及電動操作，承包商得依此需求，配合現場實際狀況繪製施工大樣圖，送工程司核可後，據以施作。



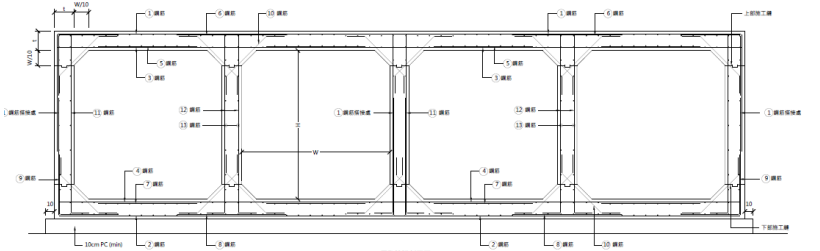


側視圖



立面圖

倒伏閘門

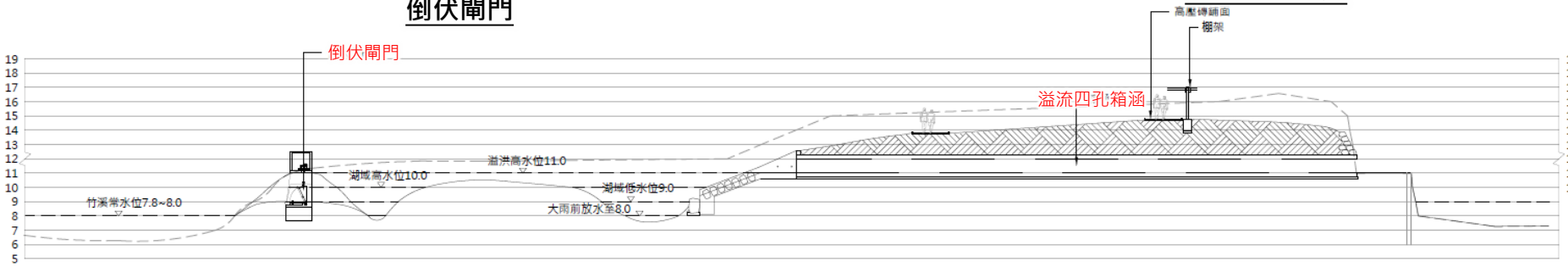


四孔箱涵剖面圖

箱涵尺寸			鋼筋號												
W	H	t	1 鋼筋	2 鋼筋	3 鋼筋	4 鋼筋	5 鋼筋	6 鋼筋	7 鋼筋	8 鋼筋	9 鋼筋	10 鋼筋	11 鋼筋	12 鋼筋	13 鋼筋
2.5m	1.0m	0.28m	D19@12cm	D19@12cm	D19@12cm	D19@12cm	D19@24cm	D19@24cm	D19@24cm	D19@24cm	D19@12cm	D19@12cm	D19@12cm	D19@20cm	D19@20cm

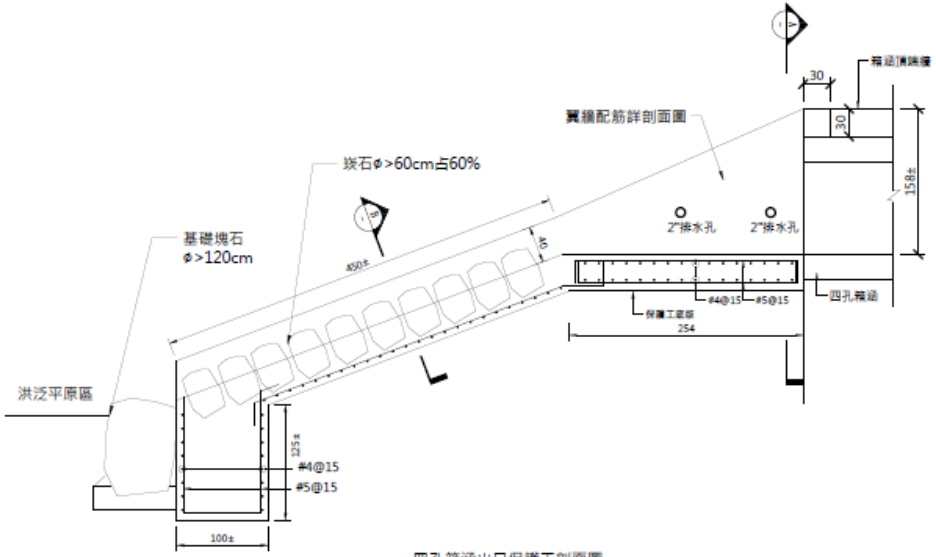
註：
1.單位除鋼筋直徑為mm及其他註明者外，均為cm。
2.表列上階鋼筋間距係指鋼筋間距一半鋼筋。
3.保護層除另有註明者外均為5cm。
4.箱涵底版不得設伸縮縫或沉縫，並下必須先打一層粗砂混凝土，fc'=140kgf/cm²，厚度至少10cm。
5.鋼筋搭接中間，鋼筋搭接長度鋼筋保護層及最小之鋼筋間距與彎曲半徑，請依照規定(依照國內之ACI,CEA,…等規)
6.箱涵主體之上部施工縫依工程實際需要決定是否施設。

溢流四孔箱涵

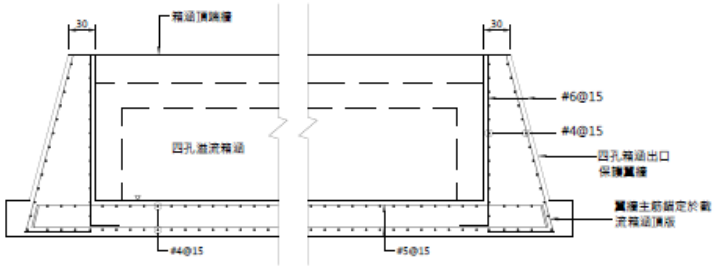


A-A'剖面圖

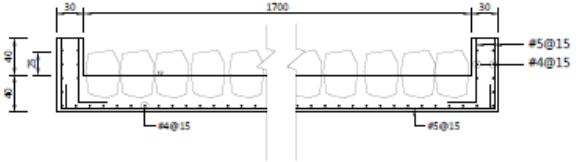
淨水及防洪策略-洪泛平原：溢流四孔箱涵



四孔箱涵出口保護工剖面圖
N.T.S Unit:CM



四孔箱涵出口保護工正視圖 A
N.T.S Unit:CM



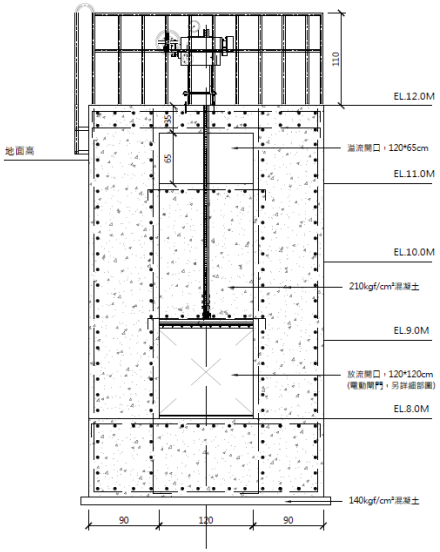
四孔箱涵出口保護工正視圖 B
N.T.S Unit:CM

註：
1.單位:除鋼筋為號數及其它另外註明者外，均為cm。
2.保護工基礎底部鋪底混凝土fc'=140kgf/cm²，厚度至少10cm。開挖回填區，必要時得以控制性低強度材料替代。
3.鋼筋保護層強度為5cm，基腳為7.5cm。
4.混凝土抗壓強度fc'=210kgf/cm²。
5.鋼筋之最小降伏應力如下:
fy≥2800kgf/cm² (#5 以下，含#6)
fy≥4200kgf/cm² (#6 以下，含#6)
6.填築回填必須分層夯實，每層厚度小於30cm，其夯實度應達試驗所測定最大乾密度之90%以上。
7.保護工各單位應以一次完成為原則，一次無法完成者，經工地工程師指示後，得於適當位置設置施工縫，其單價已併入施工費中，不另計價。
8.保護工基礎開挖後先行澆置10cm厚fc'=140kgf/cm²混凝土以便放樣。
9.施工期間遇應提出隨時性之開挖擋土方式，並經監造技師及工地工程司核可後始得施作，其費用已含於保護工費用中，不另計價。
10.保護工翼牆比照擋土牆每2平方公尺設置一處排水孔。

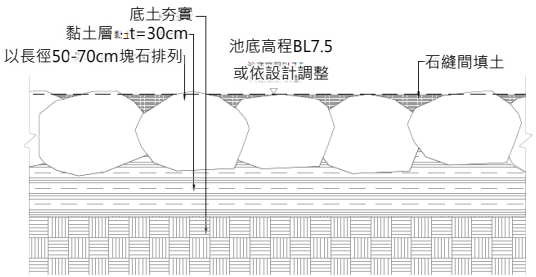
溢流四孔箱涵保護工詳圖

照片與圖片有所出入，僅供參考

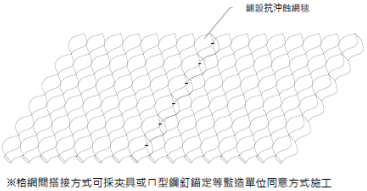
淨水及防洪策略-洪泛平原：電動閘門、渠底、護坡

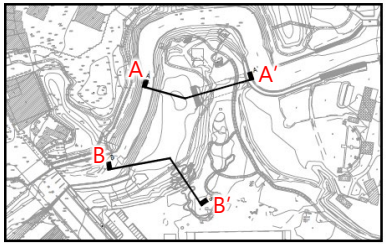


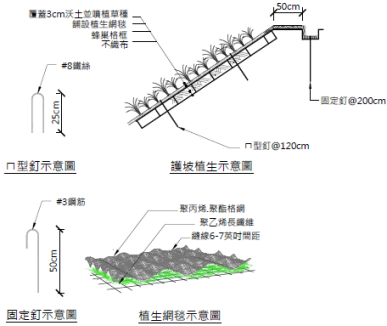
電動閘門



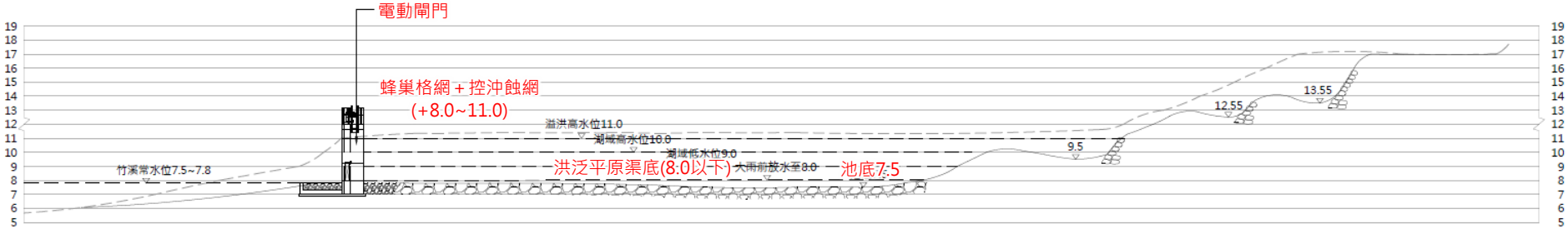
洪泛平原渠底





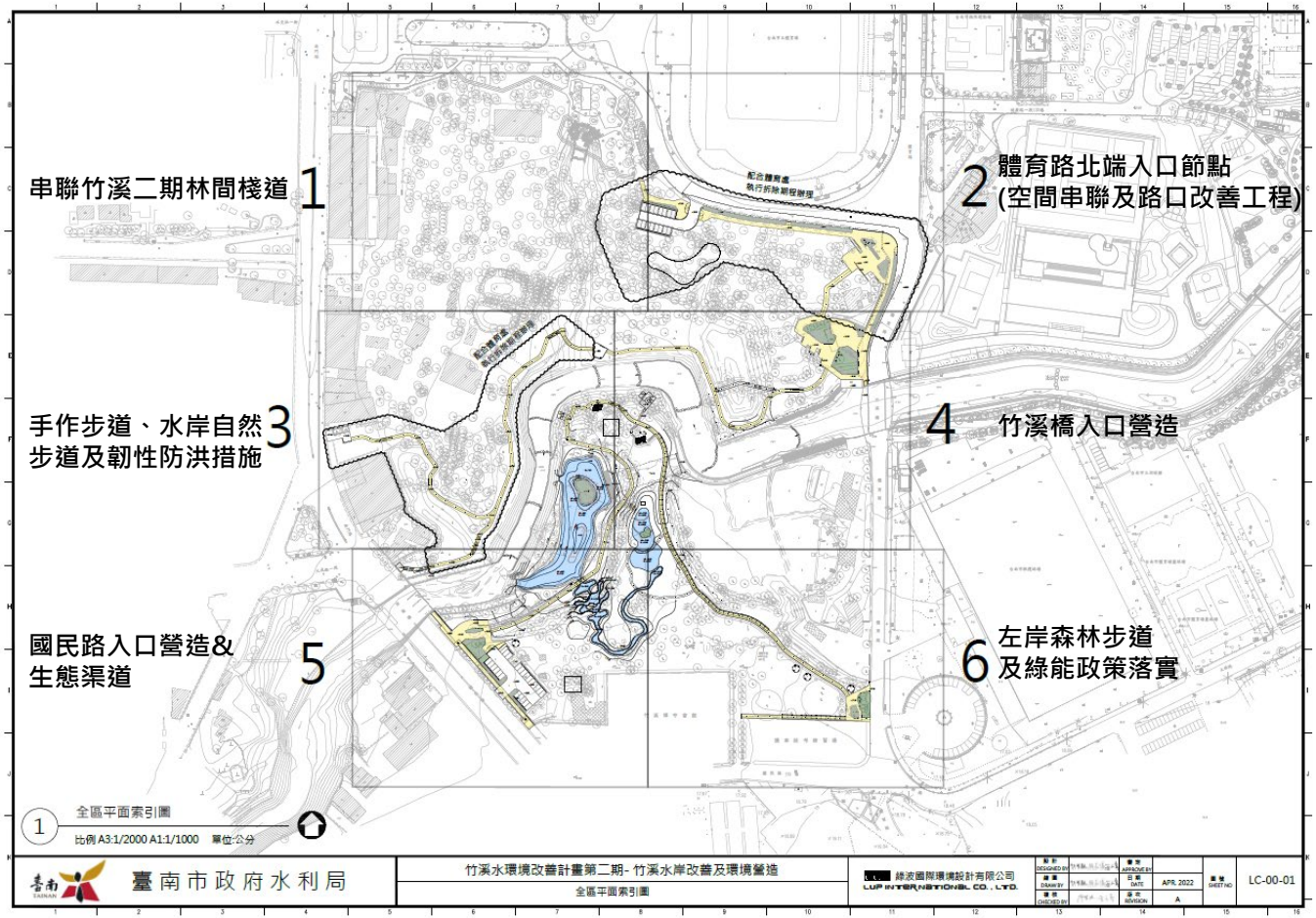


洪泛平原護坡:蜂巢格網+抗沖蝕網

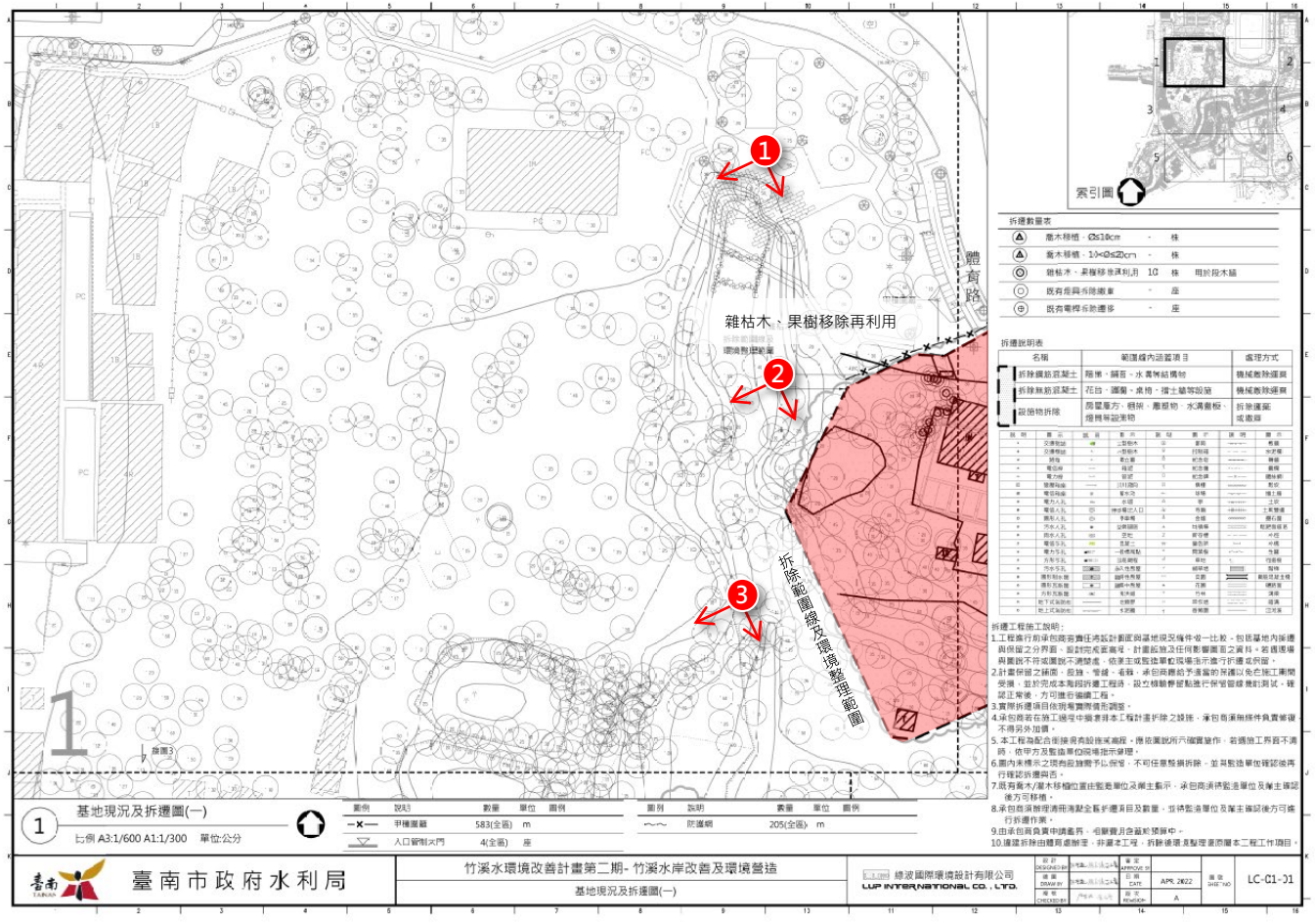


B-B'剖面圖

全區平面索引圖


串聯竹溪二期林間棧道 1
2 體育路北端入口節點
(空間串聯及路口改善工程)
手作步道、水岸自然
步道及韌性防洪措施 3
4 竹溪橋入口營造
國民路入口營造&
生態渠道 5
6 左岸森林步道
及綠能政策落實
1 全區平面索引圖
比例 A3:1/2000 A1:1/1000 單位:公分
臺南市政府水利局
竹溪水環境改善計畫第二期- 竹溪水岸改善及環境營造
全區平面索引圖
綠波國際環境設計有限公司
LUP INTERNATIONAL CO., LTD.
APR. 2022
A
LC-00-01

現況及拆遷圖(1區)

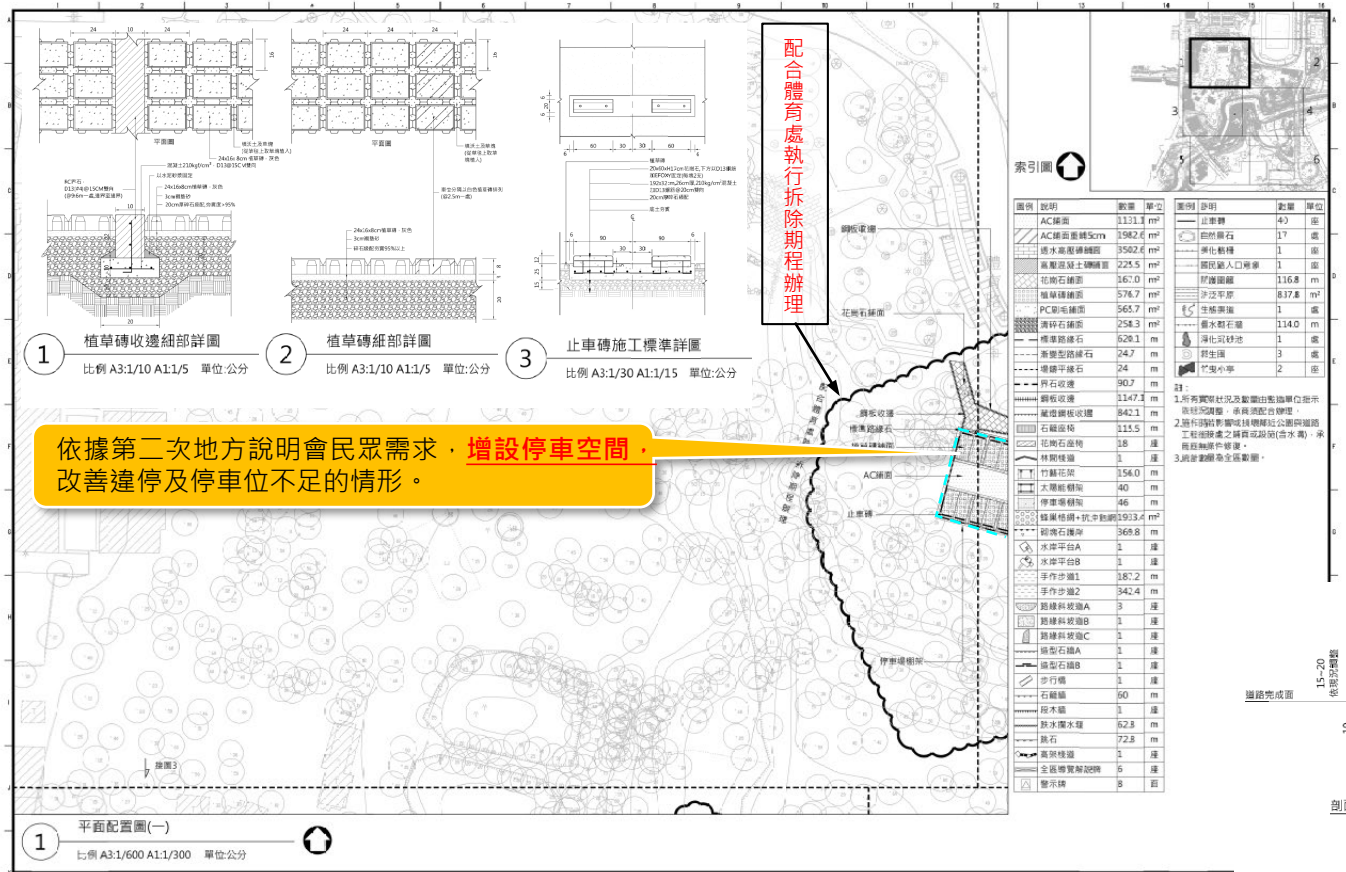

雜枯木、果樹移除再利用
體育路
拆除範圍線及環境整理範圍
索引圖
拆遷數量表
拆遷說明表
拆遷工程施工說明:
基地現況及拆遷圖(一)
比例 A3:1/600 A1:1/300 單位:公分
臺南市政府水利局
竹溪水環境改善計畫第二期- 竹溪水岸改善及環境營造
基地現況及拆遷圖(一)
綠波國際環境設計有限公司
LUP INTERNATIONAL CO., LTD.
APR. 2022
LC-C1-J1

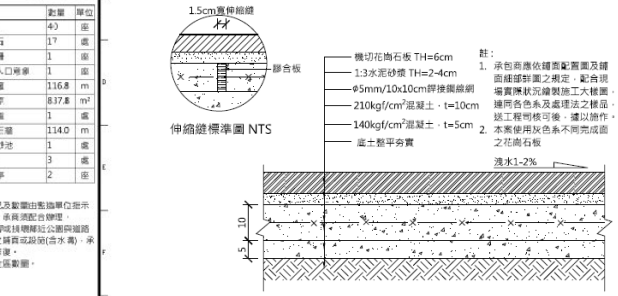
1
竹溪二期高架棧橋現況照片

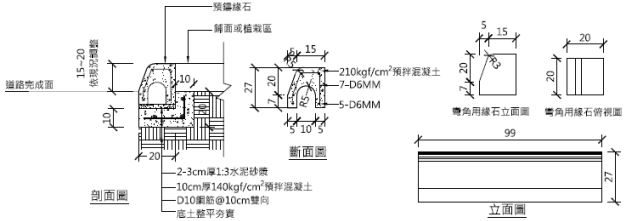
2
哈赫拿爾森林內植被與地形現況

3

平面配置圖(1區)-串聯竹溪二期林間棧道





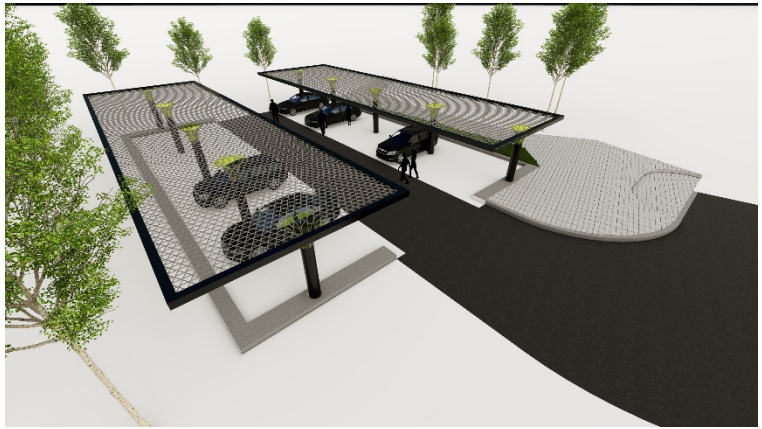


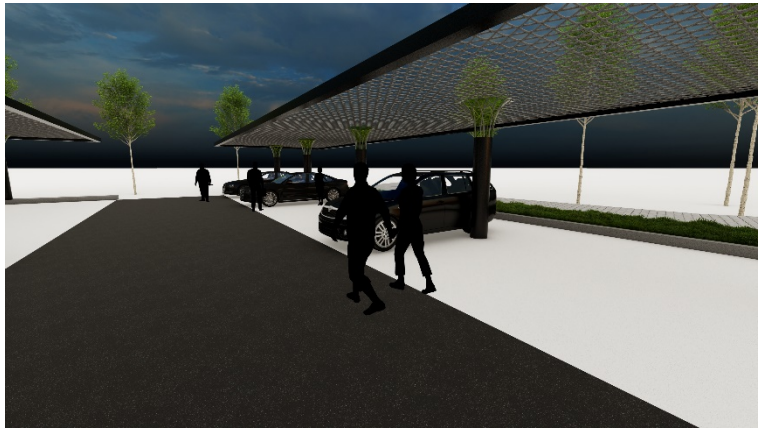
註：
1.遇有彎度轉角時須將預鑄緣石以切割機裁切成小段(<30cm)，以順利轉折便圓弧銜接圓順或用20x20cm彎角用緣石(如上圖所示)，彎角用緣石材質同一般預鑄緣石，不需加鋼筋。
2.新作路緣石遇既有路緣石，應銜接平順，施整完成須面須維持平整。
3.轉彎處緣石應分段機切,長度以銜接平順為原則。

停車場棚架模擬方案-頂棚皆架設中空板具通透性

方案A

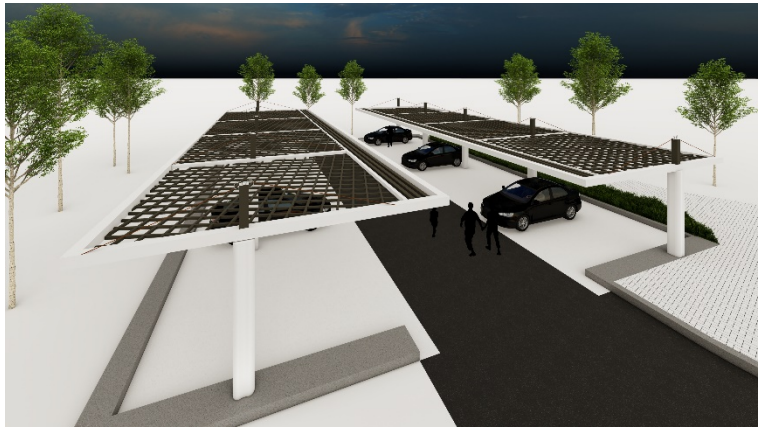
立柱上部如樹枝展開貌，彷彿在走在樹林間

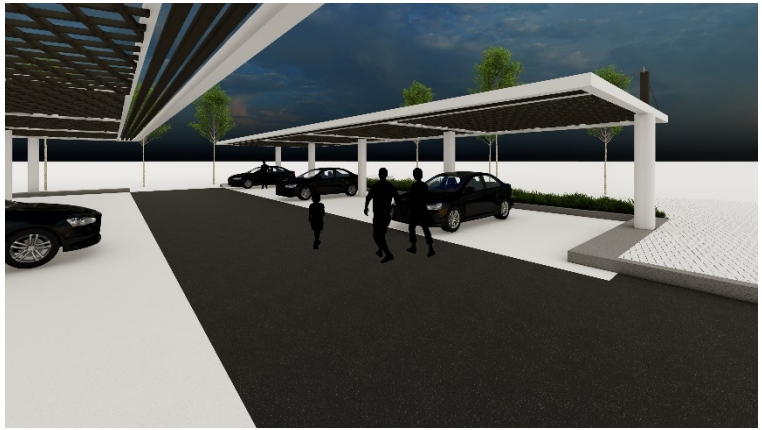




方案B

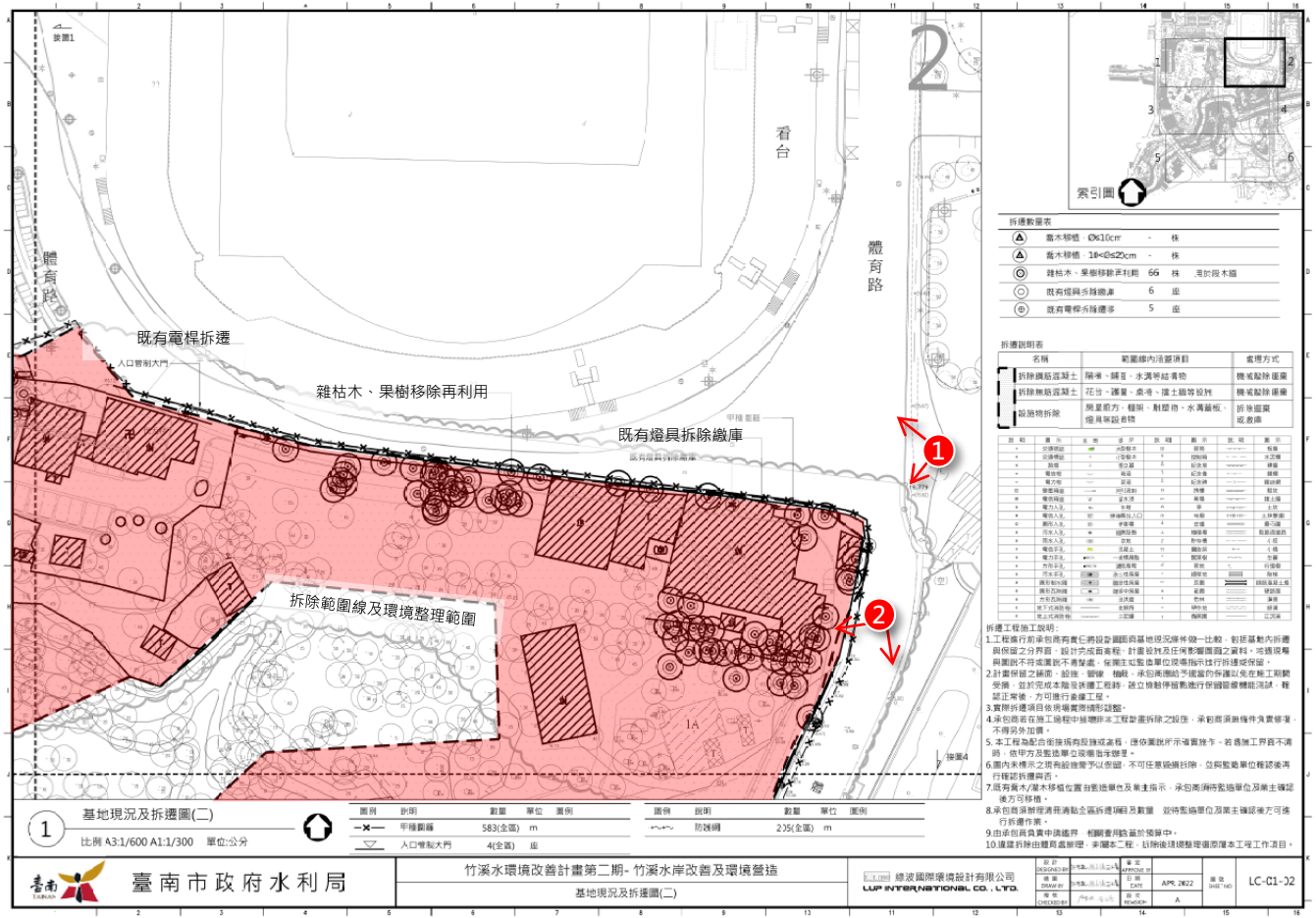
簡約俐落，現代設計風格





顏色另訂

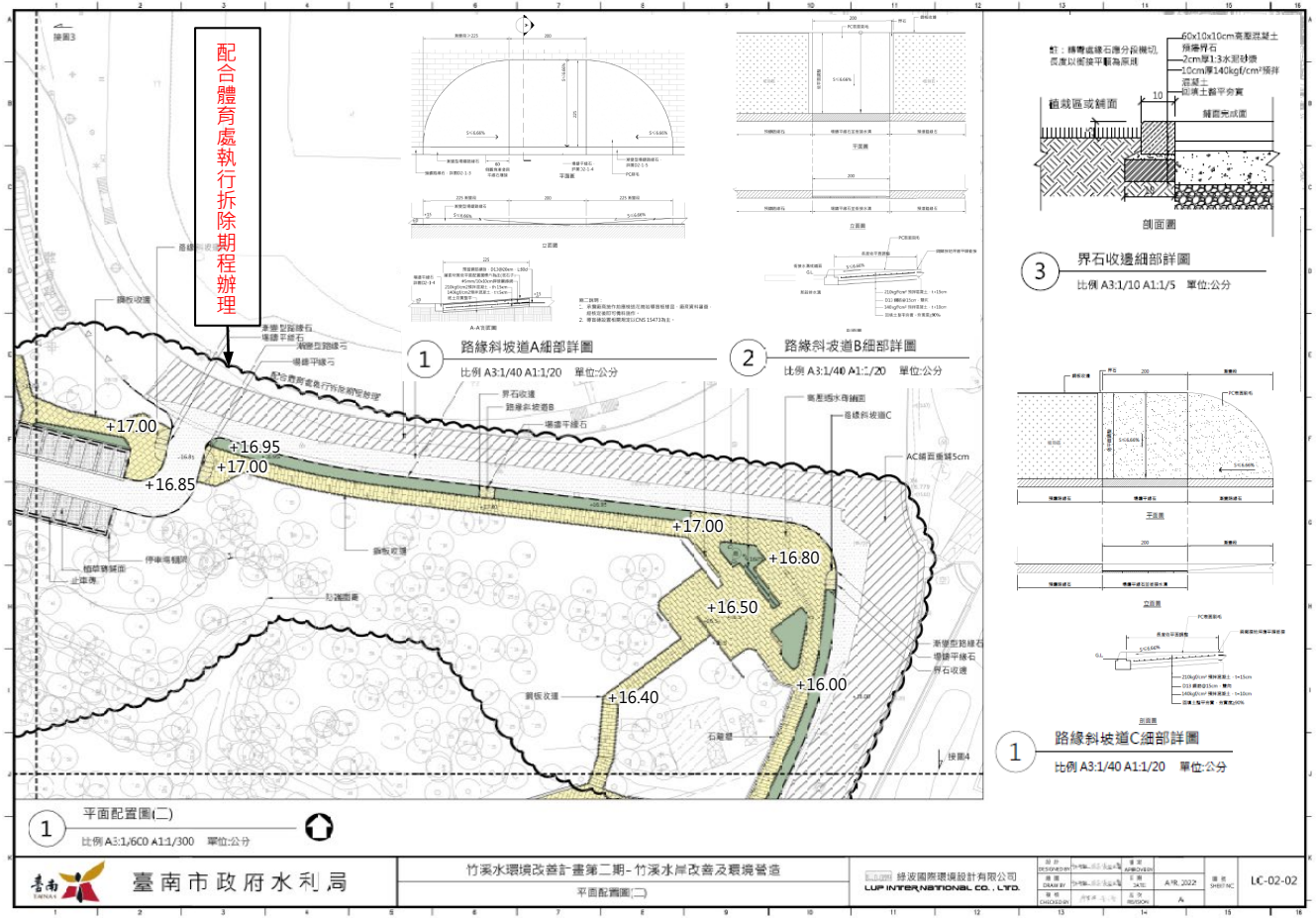
現況及拆遷圖(2區)

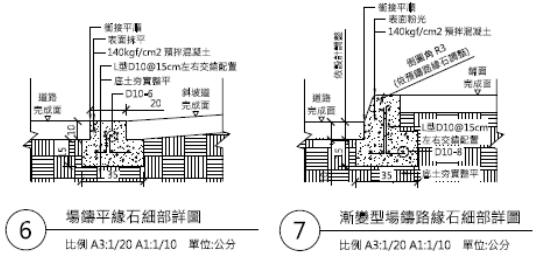

看台
體育路
既有電桿拆遷
雜枯木、果樹移除再利用
既有燈具拆除繳庫
拆除範圍線及環境整理範圍
索引圖
拆遷數量表
拆遷說明表
拆遷工程施工說明：
基地現況及拆遷圖(二)
比例 A3:1/600 A1:1/300 單位:公分
臺南市政府水利局
竹溪水環境改善計畫第二期-竹溪水岸改善及環境營造
基地現況及拆遷圖(二)
總波國際環境設計有限公司
LUP INTERNATIONAL CO., LTD.
LC-C1-32

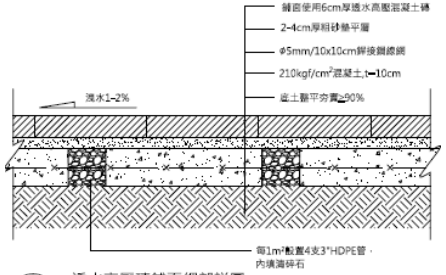
1
體育館南側現況照片

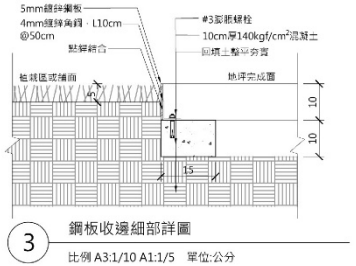
2
往竹溪橋之現況照片

平面配置圖(2區) -體育路北端入口節點(空間串聯及路口改善工程)

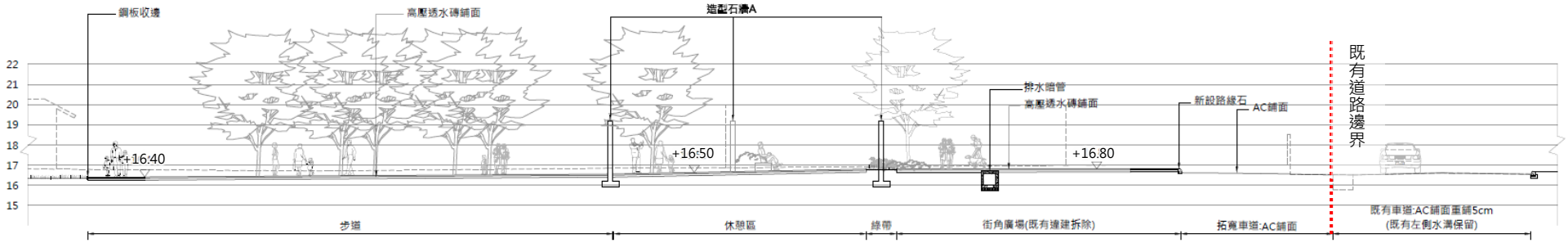






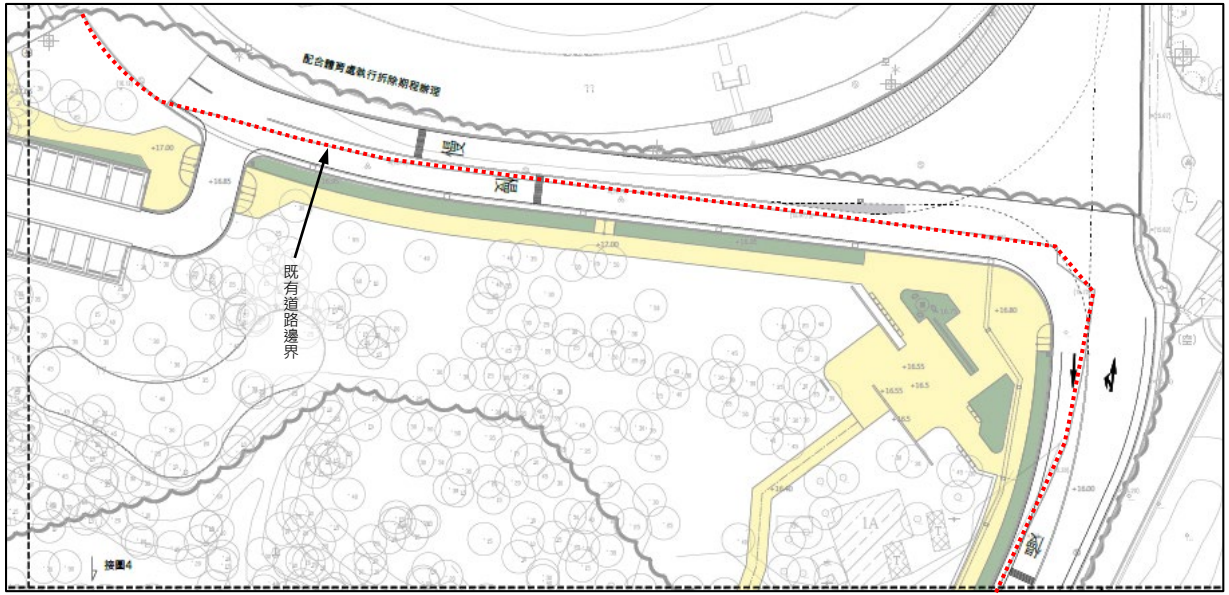


道路拓寬改善交通狀況



2 L02剖面圖

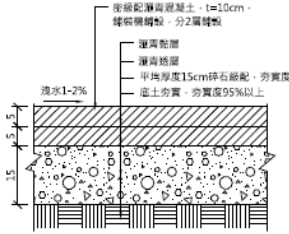
比例 A3:1/200 A1:1/100　單位:m



第一類型密級配瀝青混凝土粒料級配及瀝青含量表

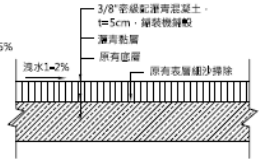
試驗篩（mm）	通過方孔試驗篩之重量百分率				
	37.5mm（1 1/2in）	25.0mm（1in）	19.0mm（3/4in）	12.5mm（1/2in）	9.5mm（3/8in）
50.0（2in）	100				
37.5（1 1/2in）	90～100	100			
25.0（1in）	—	90～100	100		
19.0（3/4in）	56～80	—	90～100	100	
12.5（1/2in）	—	56～80	—	90～100	100
9.5（3/8in）	—	—	56～80	—	90～100
4.75（No.4）	23～53	29～59	35～65	44～74	55～85
2.36（No.8）	15～41	19～45	23～49	28～58	32～67
1.18（No.16）	—	—	—	—	—
0.60（No.30）	—	—	—	—	—
0.30（No.50）	4～16	5～17	5～19	5～21	7～23
0.15（No.100）	—	—	—	—	—
0.075（No.200）	0～6	1～7	2～8	2～10	2～10
瀝青含量，%（以瀝青混合料之總重量計算）	3～8	3～9	4～10	4～11	5～12

附註：本表係參考 ASTM D3515 之規定。



4 AC鋪面細部詳圖

比例 A3:1/10 A1:1/5　單位:公分

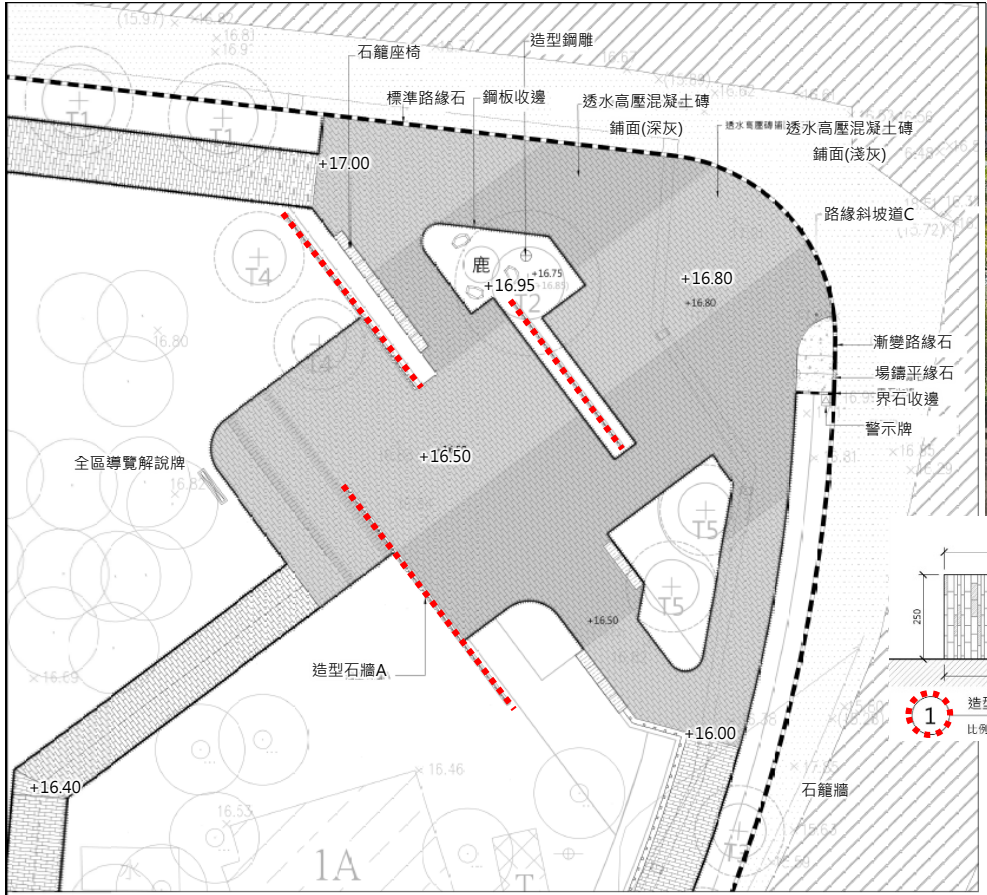


註:本工程範圍內之既有AC鋪面於施工期間內，如因施工或其他因素導致鋪面毀損，承商應依此圖進行鋪面修復，並與周邊地坪銜接平順。

5 AC鋪面重鋪5cm細部詳圖

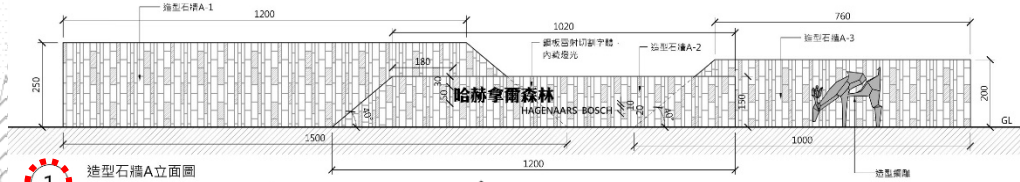
比例 A3:1/10 A1:1/5　單位:公分

體育路北端入口節點



1 分區平面詳圖(一)
比例 A3:1/200 A1:1/100 單位:公分

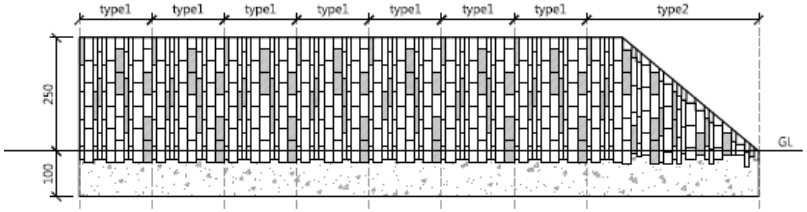
作為與竹溪二期鏈接的重要節點，本計畫透過退縮原先過於蜿蜒的路口，創造更友善的行車、步行環境，同時延續竹溪二期設計元素，以步道、廣場空間加以整合串聯，藉以妝點此一臺南府城的市區秘境，吸引民眾探訪竹溪之美。



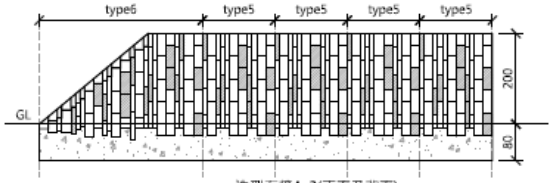
1 造型石牆A立面圖
比例 A3:1/100 A1:1/50 單位:公分

1 造型鋼雕說明及示意圖
比例 NTS 單位:公分

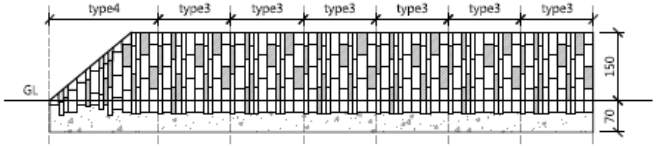
體育路北端入口節點設施詳圖-荷人獵鹿造型石牆意象



造型石牆A-1(正面及背面)



造型石牆A-3(正面及背面)

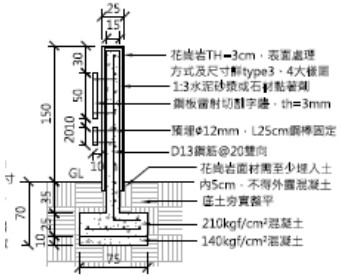


造型石牆A-2(正面，背面圖另詳圖)

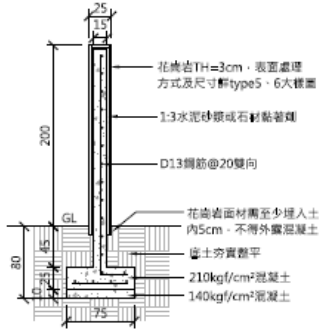
註：
1.所有鋼構件表面需熱浸鋅鈍後氟碳烤漆，色另訂。
2.鋼板雷射切割字體，鋼板th=3mm，字體厚度5cm，「哈赫拿賽森林」字體大小50x50cm，「HAGENAARS BOSCH」字體大小20x20cm，尺寸大小誤差值±10%，且字體內需藏燈光，字體施作位置承包商需配合現場實際狀況依監造單位指示辦理。
3.「哈赫拿賽森林」及「HAGENAARS BOSCH」字體字型承包商應作為需配合現場實際狀況提送施工大樣圖及搭接大樣圖予，經業主及監造單位核定後方可進行施作。

2 造型石牆A各單元立面圖

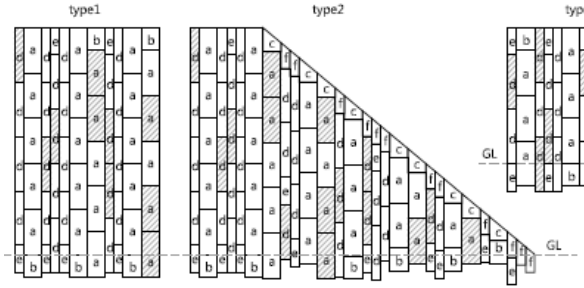
比例 A3:1/100 A1:1/50　單位:公分

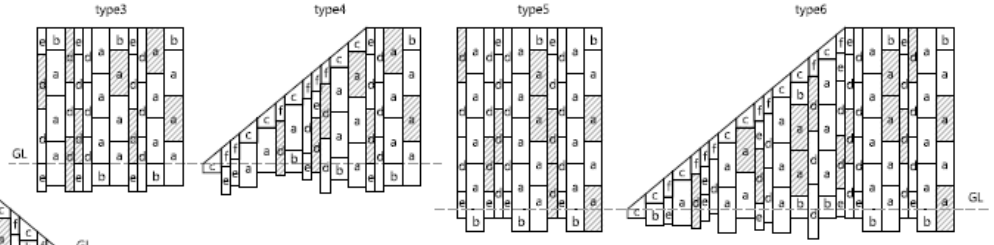


造型石牆A-2剖面圖



造型石牆A-3剖面圖





a 花崗岩哑光面，淺灰色系，20x50cm，th=3cm

b 花崗岩哑光面，淺灰色系，20x25cm，th=3cm

c 花崗岩哑光面，淺灰色系，寬=20cm，短邊長=10cm，th=3cm

d 花崗岩哑光面，淺灰色系，10x60cm，th=3cm

e 花崗岩哑光面，淺灰色系，10x30cm，th=3cm

花崗岩哑光面，淺灰色系，寬=10cm，短邊長=20cm，th=3cm

a 花崗岩粗鑿面，深灰色系，20x50cm，th=3cm

e 花崗岩粗鑿面，深灰色系，10x60cm，th=3cm

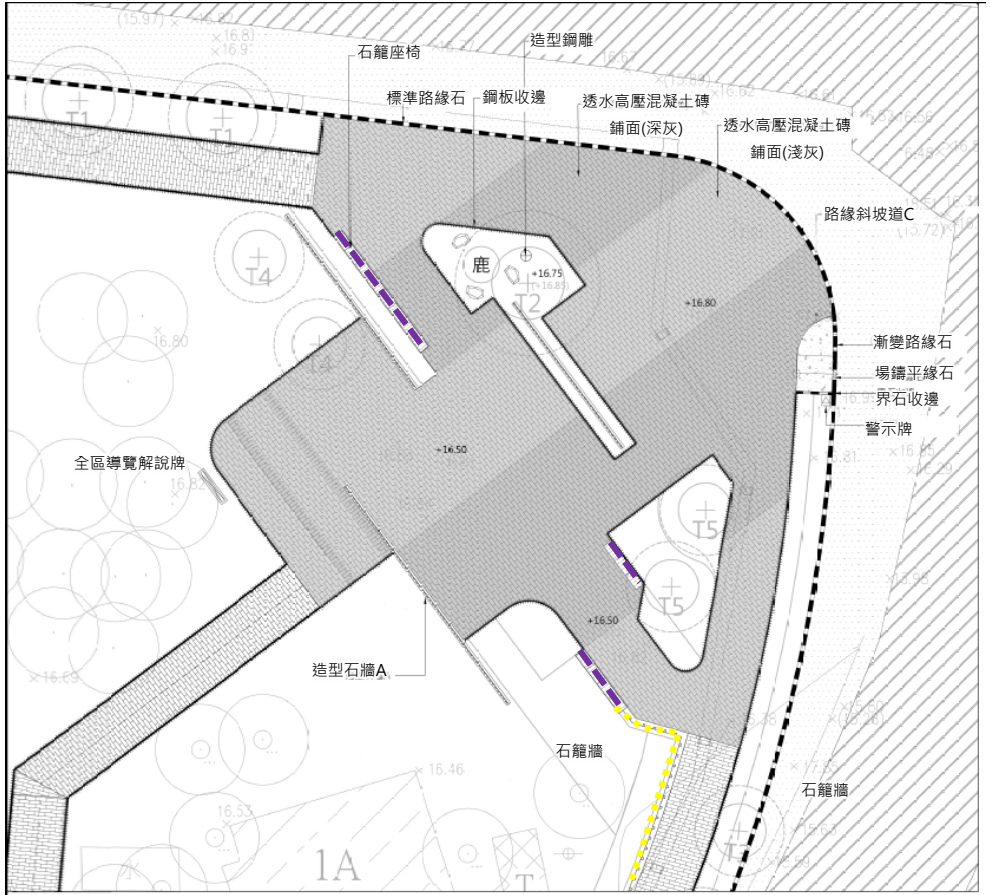
3 造型石牆A type1~type6大樣圖

比例 A3:1/50 A1:1/25　單位:公分

4 造型石牆A剖面圖

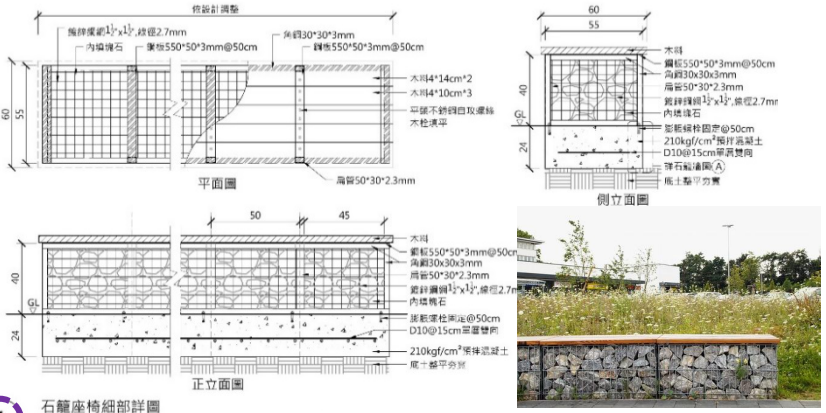
比例 A3:1/50 A1:1/25　單位:公分

體育路北端入口節點營造



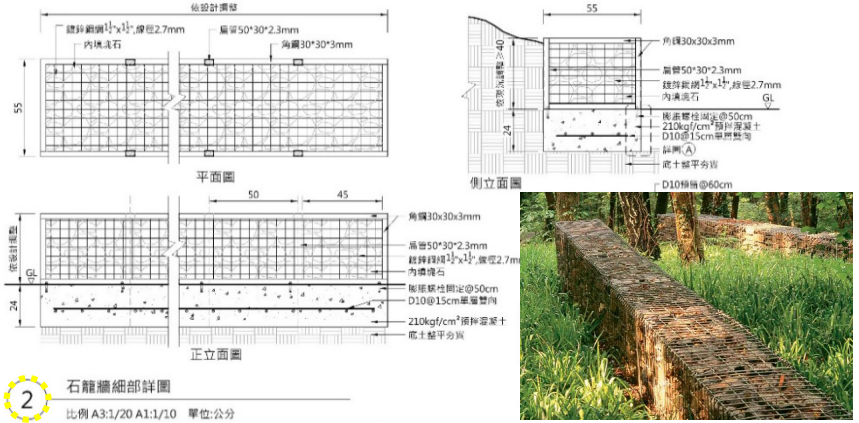
1 分區平面詳圖(一)

比例 A3:1/200 A1:1/100 單位:公分



1 石籠座椅細部詳圖

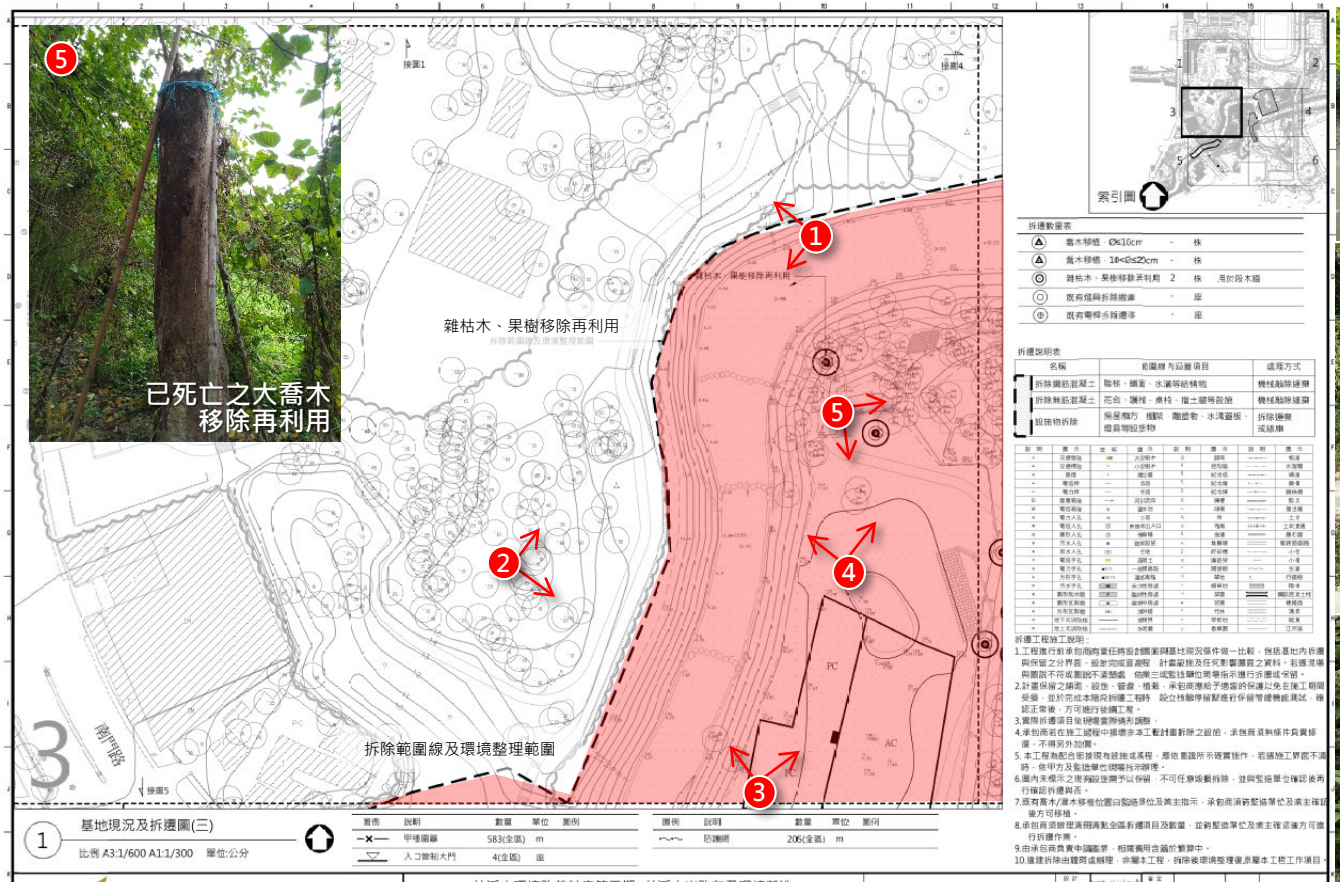
比例 A3:1/20 A1:1/10 單位:公分



2 石籠牆細部詳圖

比例 A3:1/20 A1:1/10 單位:公分

現況及拆遷圖(3區)

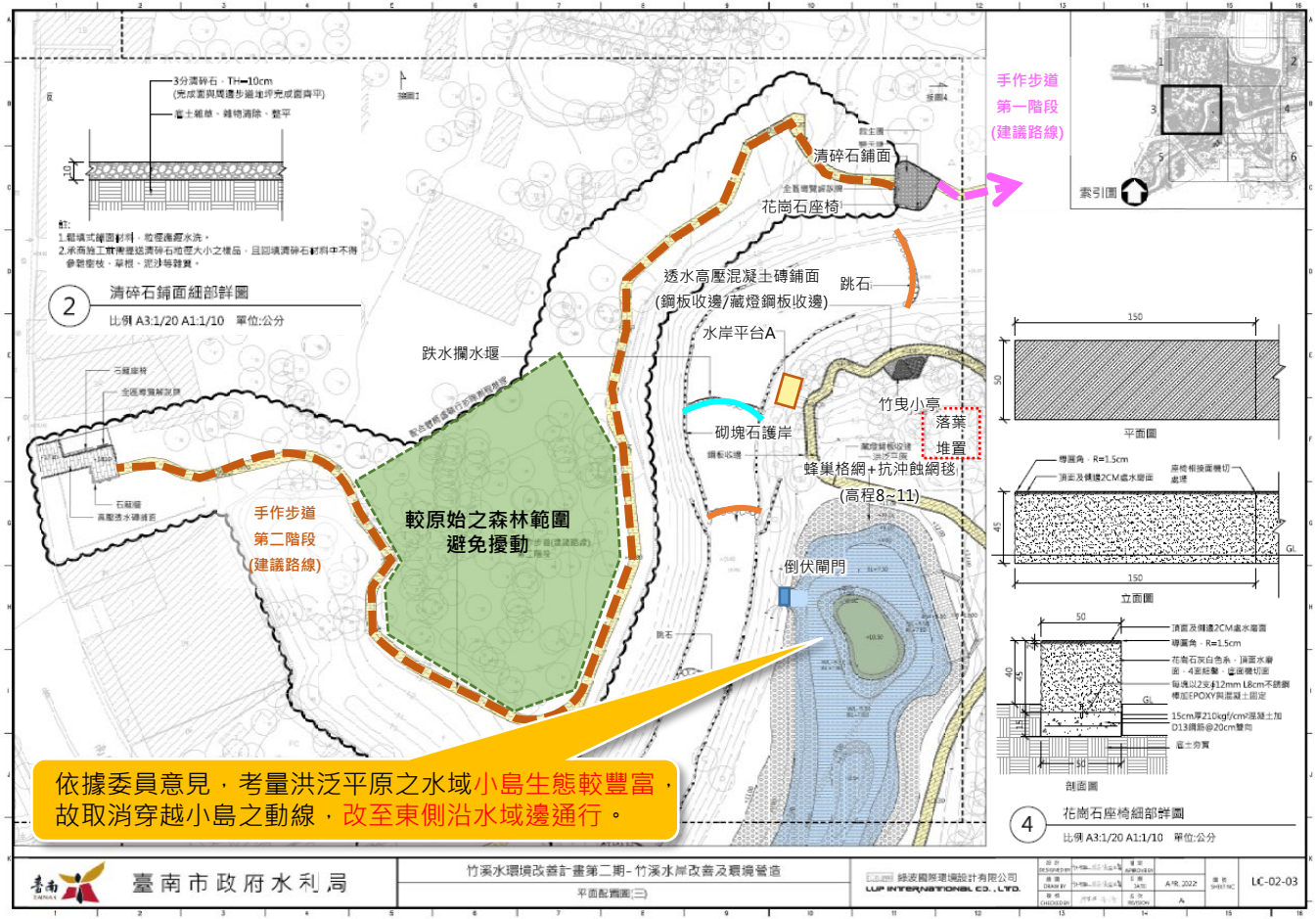

已死亡之大喬木
移除再利用
雜枯木、果樹移除再利用
拆除範圍線及環境整理範圍
索引圖
拆遷數量表
拆遷說明表
拆遷工程施工說明
基地現況及拆遷圖(三)
比例 A3:1/600 A1:1/300 單位:公分
臺南市政府水利局
竹溪水環境改善計畫第二期- 竹溪水岸改善及環境營造
基地現況及拆遷圖(三)
綠波國際環境設計有限公司
LUP INTERNATIONAL CO., LTD.
LC-C1-03

竹溪右岸堤坡現況

拖板車場舊址留有大片硬鋪面

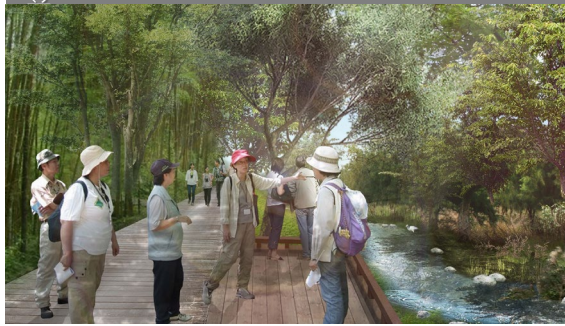
空曠區域雜草叢生

平面配置圖(3區) -手作步道、水岸自然步道及韌性防洪措施

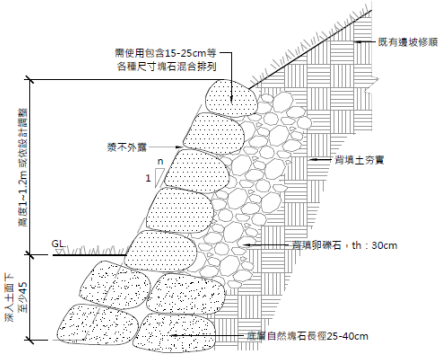


依據委員意見，考量洪泛平原之水域小島生態較豐富，故取消穿越小島之動線，改至東側沿水域邊通行。

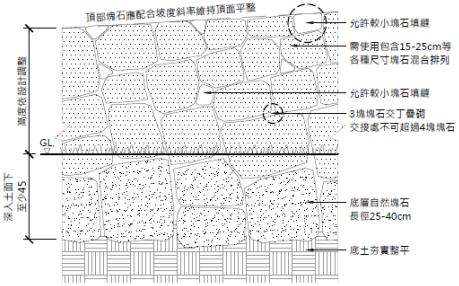
透過鋪設透水鋪面與架高棧道，順應地形建置森林園區內環狀動線，除符合無障礙通用設計外，更可有效限制遊客對森林的干擾，並留設野生動物通道，落實對森林原生棲地友善措施。另於臨竹溪水岸處設置停留節點，透過管制結合定點解說的導入，搭配專業生態導覽人員解說，傳遞豐富、具深度的生態與文化知識鏈結，大幅提升環境教育效



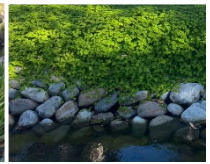
竹溪水岸防護設施



剖面圖（基本形式）

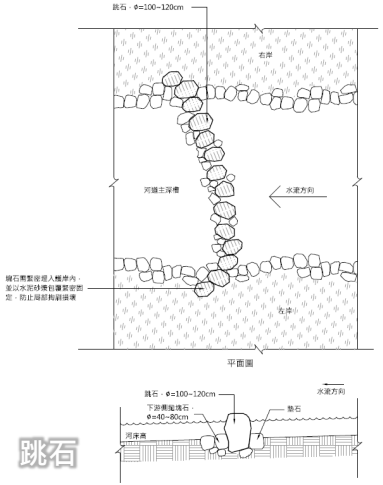


立面圖

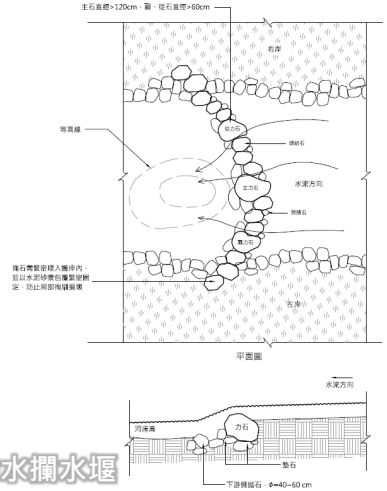


1 砌塊石護岸細部詳圖

比例 A3:1/20 A1:1/10　單位:cm



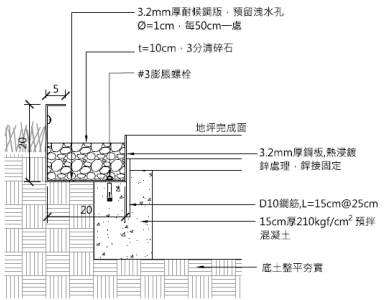
跳石



跌水攔水堰

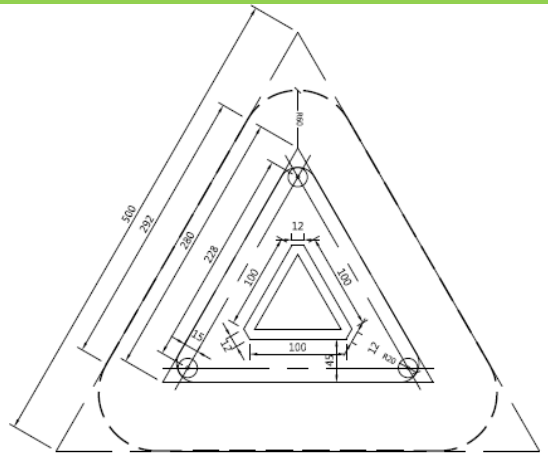
以塊石護岸、增加挺水濕生植栽
營造多孔隙水陸交錯帶，
營塑友善生物之優良棲所

左岸環境營造設施-步道藏燈鋼板、竹曳小亭

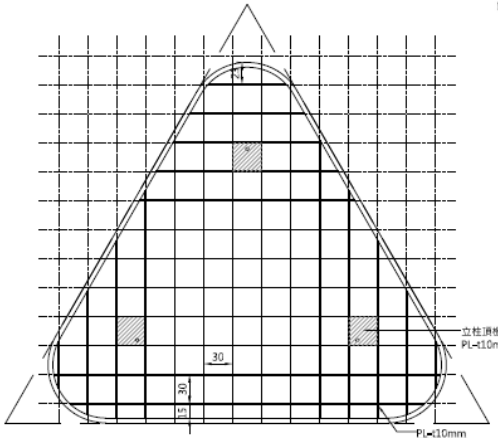


4 步道藏燈鋼板收邊細部詳圖

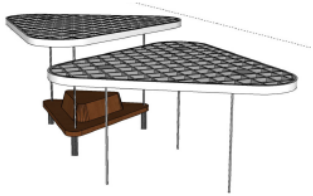
比例 A3:1/10 A1:1/5　單位:公分



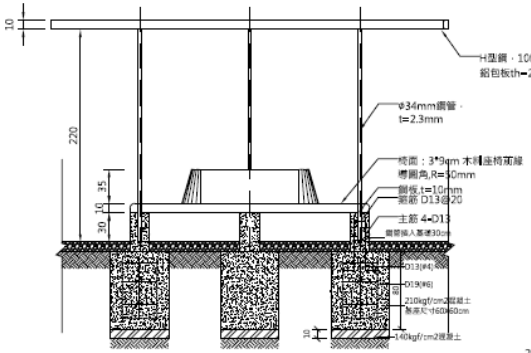
竹曳小亭(含座椅)放樣平面圖



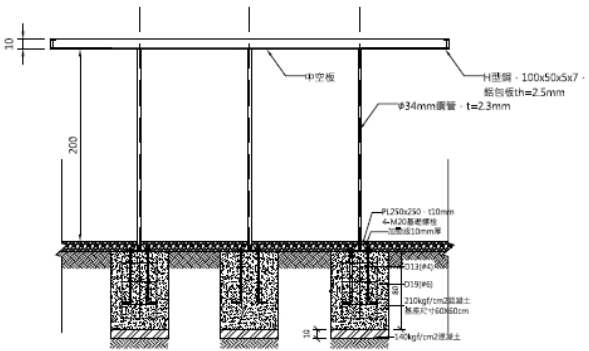
竹曳小亭(含座椅)放樣平面圖



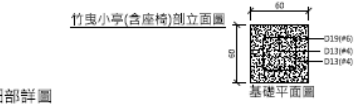
竹曳小亭模擬示意圖



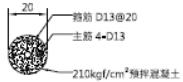
竹曳小亭(含座椅)剖立面圖



竹曳小亭剖立面圖



基礎平面圖



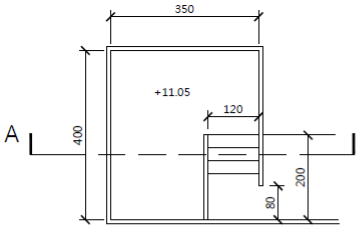
座椅基礎柱詳圖

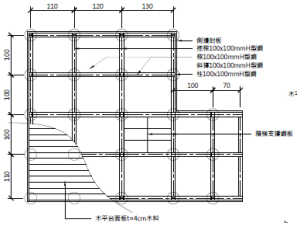
底板詳圖

1 竹曳小亭細部詳圖

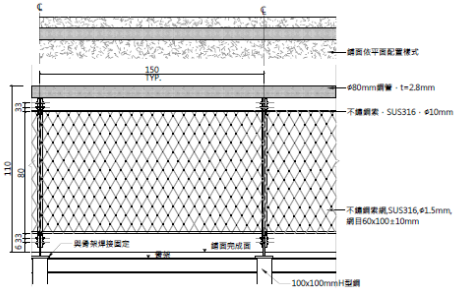
比例 A3:1/40 A1:1/20　單位:公分

左岸環境營造設施-水岸平台A



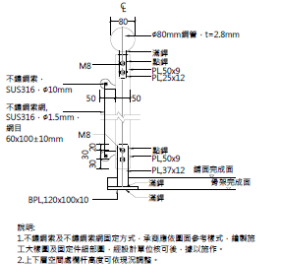


木平台A平面圖



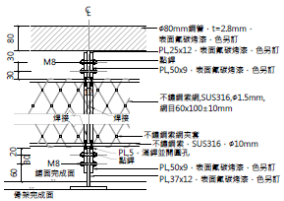
1 欄杆細部詳圖

比例 A3:1/20 A1:1/10　單位:公分



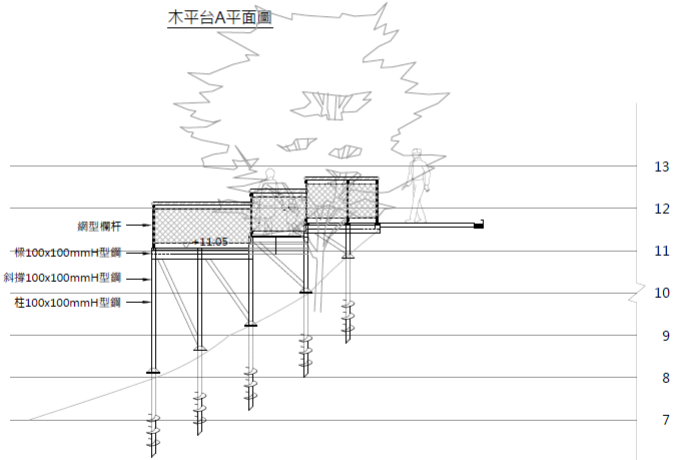
2 欄杆立柱扶手與欄杆立柱基礎細部圖(一)

比例 A3:1/10 A1:1/5　單位:mm

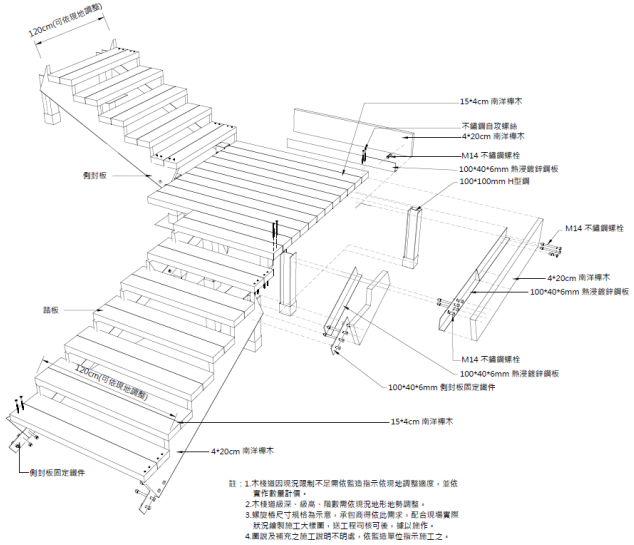


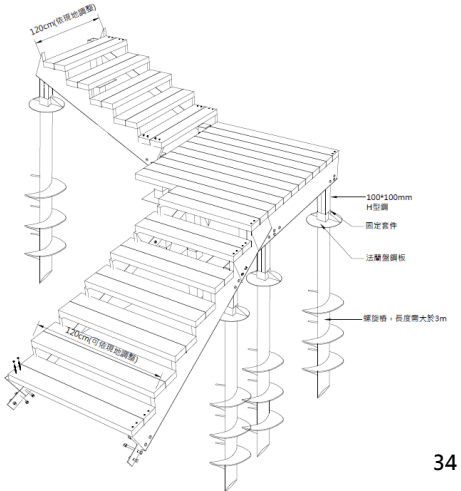
3 欄杆立柱扶手與欄杆立柱基礎細部圖(二)

比例 A3:1/10 A1:1/5　單位:mm



木平台A剖面圖(A-A')

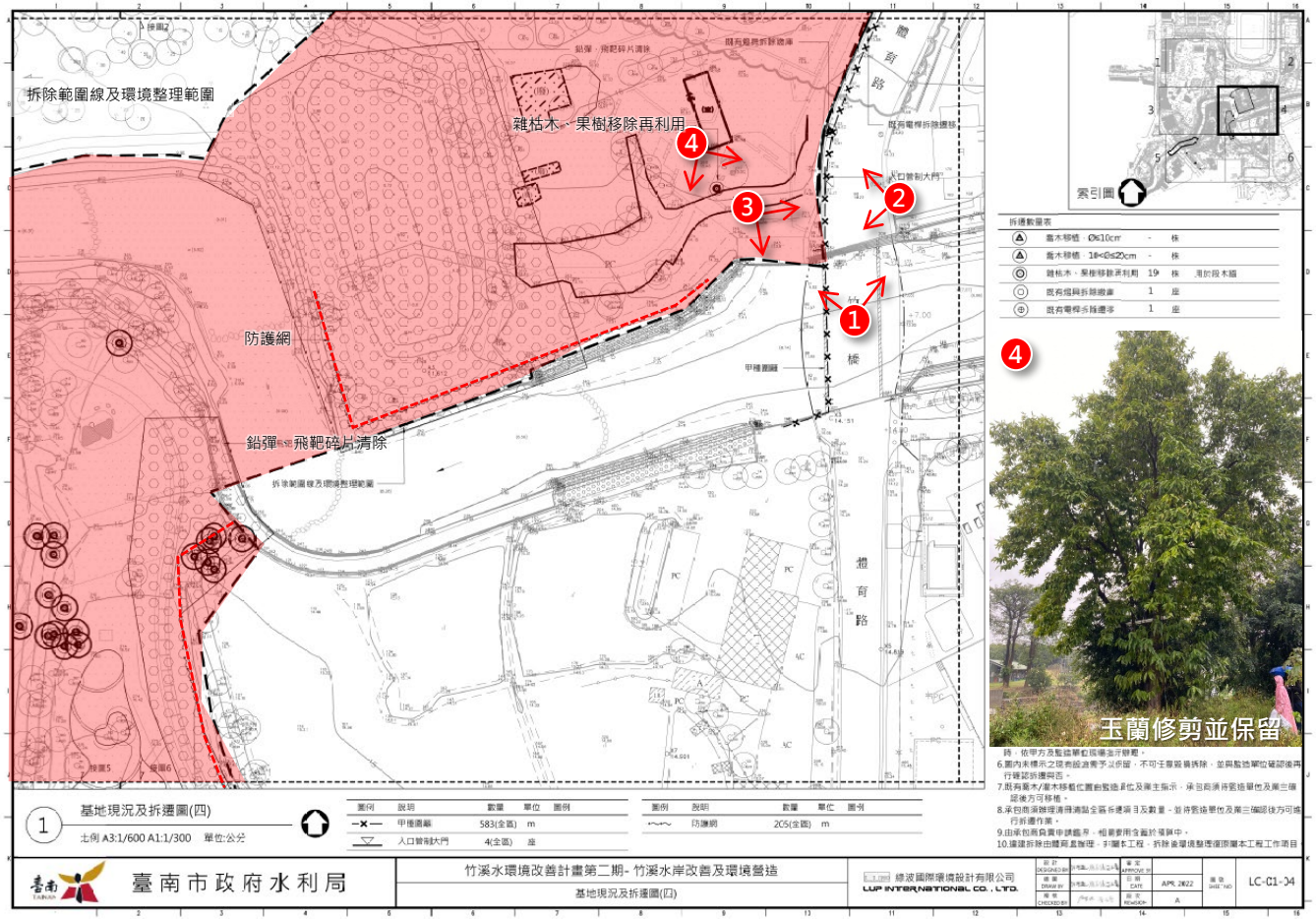




1 木平台平剖面細部詳圖

比例 A3:1/100 A1:1/50　單位:公分

現況及拆遷圖(4區)


拆除範圍線及環境整理範圍
雜枯木、果樹移除再利用
防護網
鉛彈、飛靶碎片清除
拆除範圍線及環境整理範圍
體育路
橋
入口管制大門
既有電桿拆除遷移
既有鋼筋拆除遷庫
索引圖
拆遷數量表
基地現況及拆遷圖(四)
比例 A3:1/600 A1:1/300 單位:公尺
臺南市政府水利局
竹溪水環境改善計畫第二期- 竹溪水岸改善及環境營造
基地現況及拆遷圖(四)
綠波國際環境設計有限公司
LUP INTERNATIONAL CO., LTD.
LC-C1-04

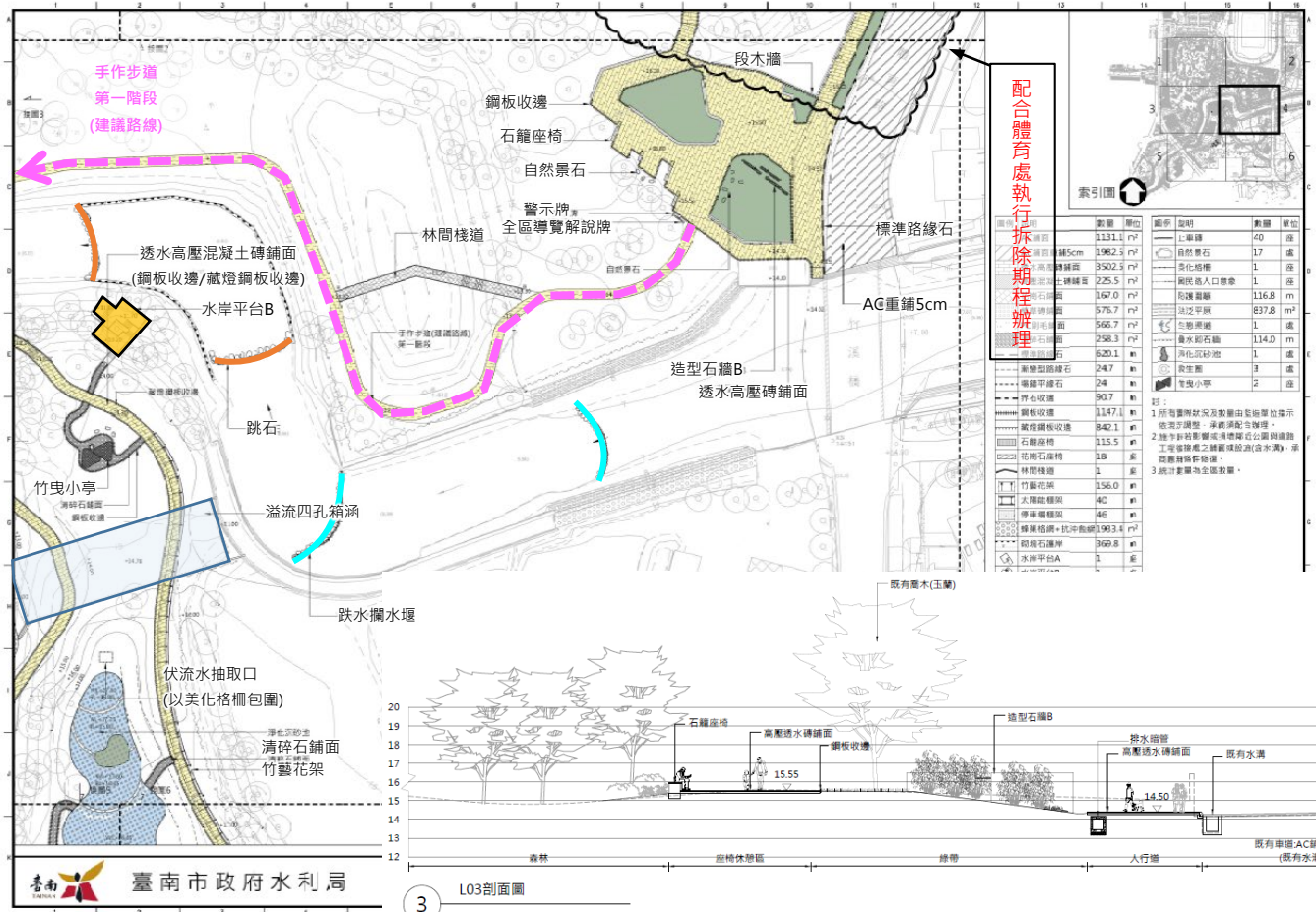
1
竹溪寺前體育路現況照片

2
既有圍牆拆除

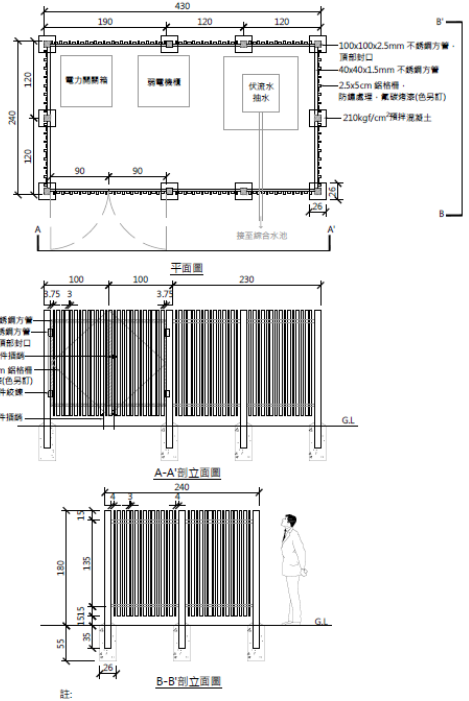
3
竹溪橋周邊環境現況照片

4
玉蘭修剪並保留

平面配置圖(4區) -竹溪橋入口營造

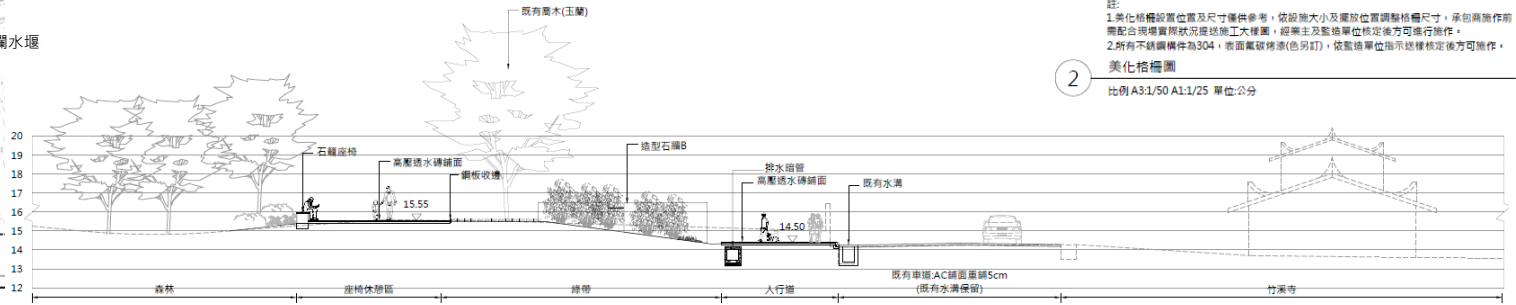


配合體育處執行拆除期程辦理



2 美化格柵圖

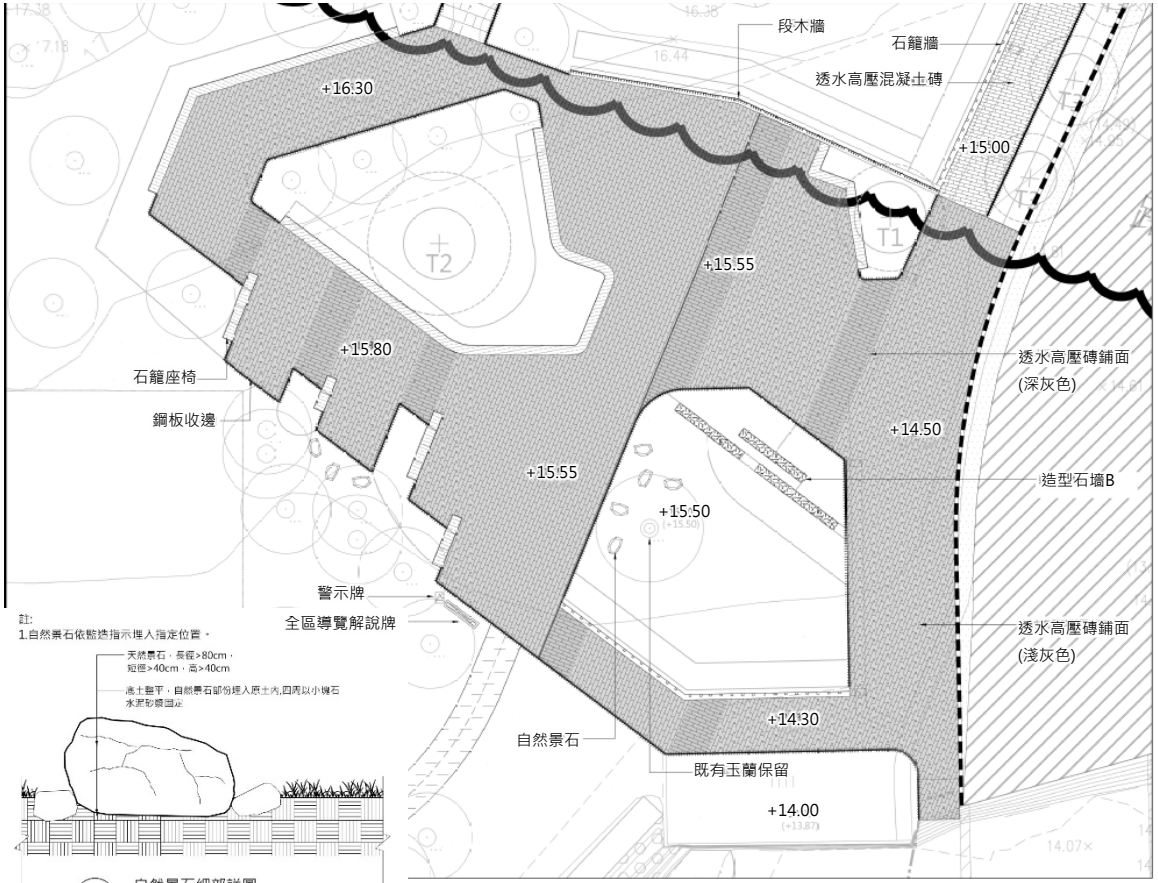
比例 A3:1/50 A1:1/25 單位:公分



3 L03剖面圖

比例 A3:1/200 A1:1/100 單位:m

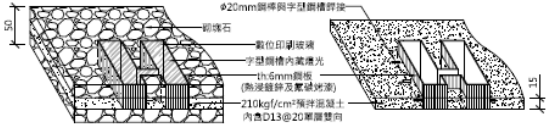
竹溪橋入口廣場



註:
1.自然景石依監造指示埋入指定位置。

4 自然景石細部詳圖
比例 A3:1/10 A1:1/5　單位:公分

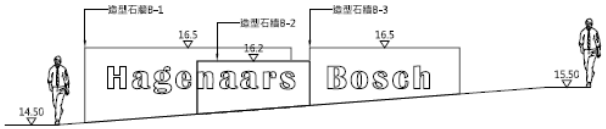
經敲除原有水泥鋪面，透過增加綠地、植栽及透水鋪面營造休憩停等空間、強化森林園區入口自明性，期望延續竹溪一、二期計畫營造成果，串聯百年古剎竹溪寺，邀請民眾一訪哈赫拿爾森林的神秘面貌。



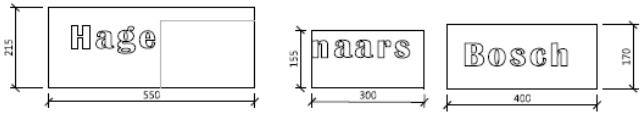
圖Ⓐ-1 NTS.　　圖Ⓐ-2 NTS.

砌塊石示意圖

施工說明：
1. 塊石需具稜角，不得成薄薄狀，得打石機處理修邊。
2. 承攬廠商施作前應檢送樣品(塊石、數位印刷玻璃)、供料廠商及大樣圖(整體牆面、字體鋼槽)供監造單位審查，經核定後方可施作。
3. 鋼棒數量依施工需求調整，承攬廠商得另提字體鋼槽固定工法，字體鋼槽安裝需穩固、不可搖晃。



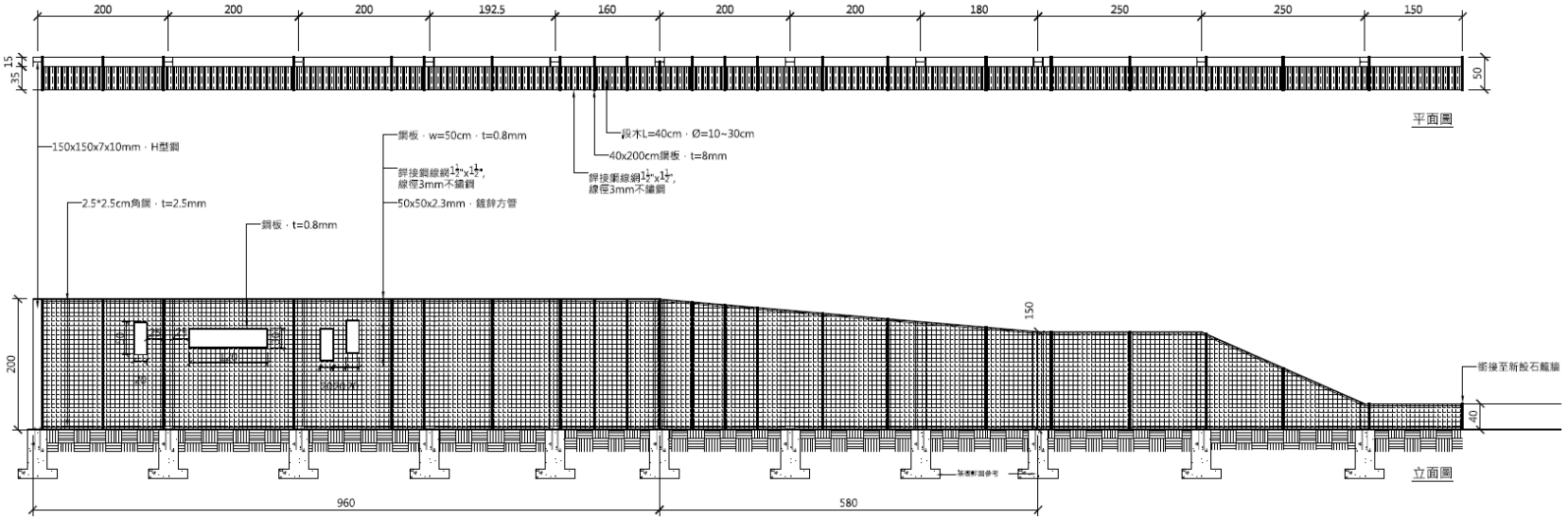
3 造型石牆B立面圖
比例 A3:1/100 A1:1/50　單位:公分

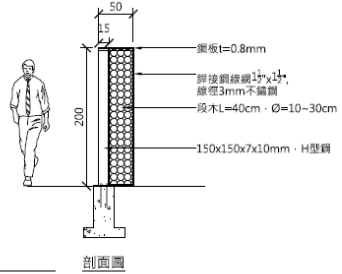


造型石牆B-1　　造型石牆B-2　　造型石牆B-3

4 造型石牆B各單元立面圖
比例 A3:1/100 A1:1/50　單位:公分

右岸環境營造設施-段木牆

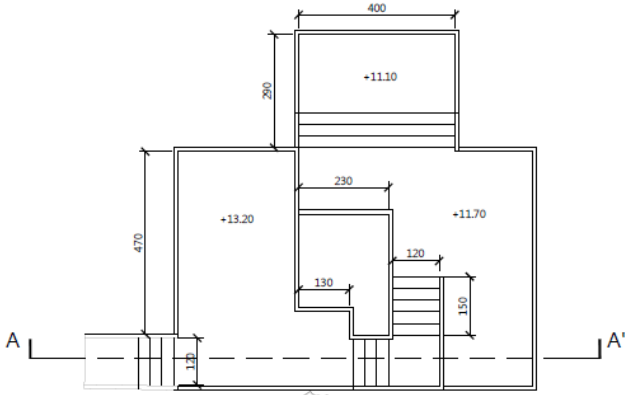




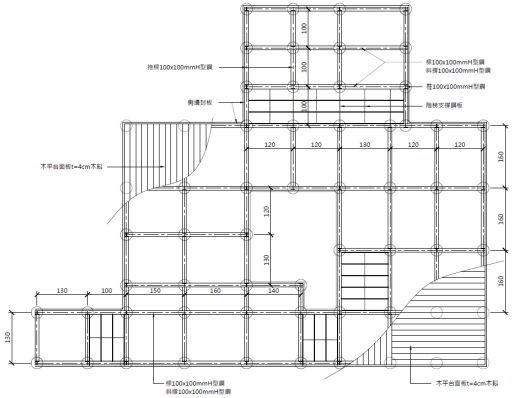
1 段木牆細部詳圖

比例 A3:1/60 A1:1/30　單位:公分

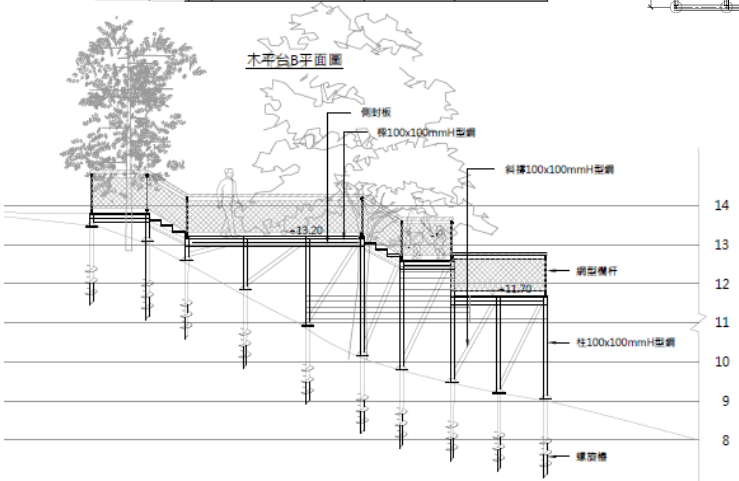
左岸環境營造設施-水岸平台B



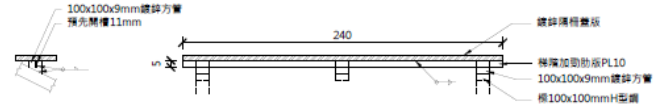
木平台B平面圖



木平台B平面配置圖

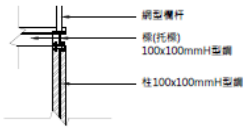


木平台B剖面圖(A-A')

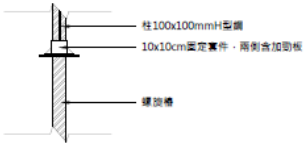


4 棧道階梯絞接接合詳圖

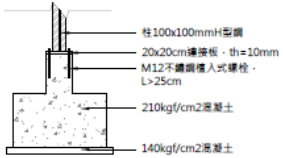
比例 A3:1/30 A1:1/15　單位:公分



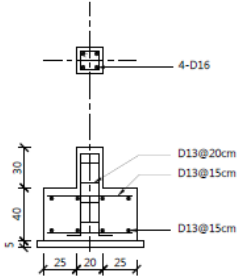
基礎柱銜接樑詳圖



水岸平台基礎柱詳圖



棧道基礎柱詳圖



棧道基礎詳圖

註:
1.本木作工程使用之木料為南洋柳木。
2.木料說明文件可為進口證明，學術單位或政府認可之檢驗單位之檢驗證明。
3.五金部份:角鐵,螺栓,螺絲,鐵釘需為不銹鋼304、316固定件。
4.面板須以平頭粗牙不鏽鋼螺絲組裝鎖定，以增加固持力。
5.木料與型鋼以φ1/2"不銹鋼圓頭螺栓及墊片鎖定。
6.接觸面之木料,須經導角處理。
7.木料及型鋼銜接對縫方法，承包商須提送施工大樣圖經監造單位核可後方可施作。
8.棧道及平台鋼構件組立需提送施工大樣圖，經監造單位核可後方可施作。
9.圖說及補充之施工說明不明處,依監造單位指示施工之。

5 棧道及平台基礎細部詳圖

比例 A3:1/30 A1:1/15　單位:公分

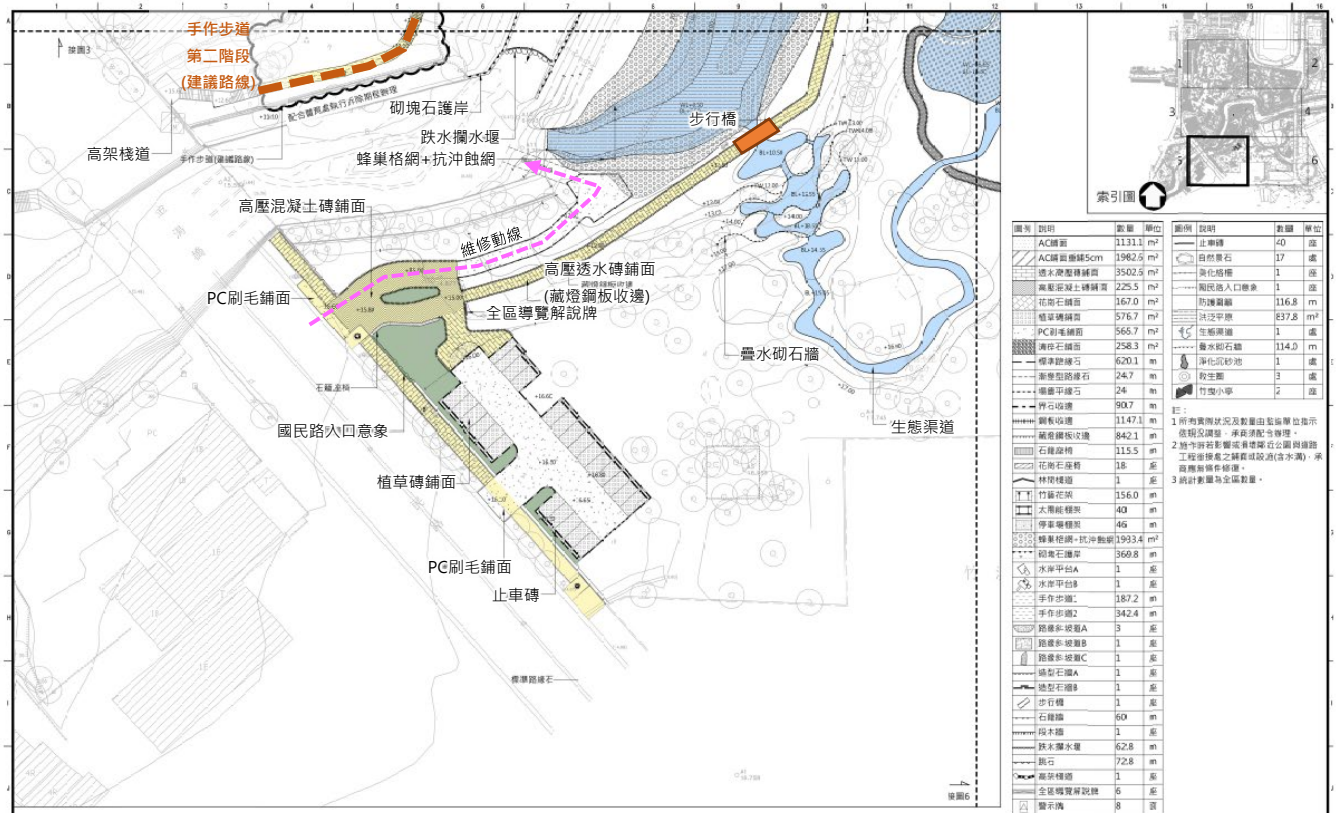
現況及拆遷圖(5區)

淤泥清除
喬木移植
雜枯木、果樹移除再利用
拆除範圍線及環境整理範圍
索引圖
外來種移除:如銀合歡
臺南市政府水利局
竹溪水環境改善計畫第二期-竹溪水庫改善及環境營造
基地現況及拆遷圖(五)
LC-C1-05

國民路側現況照片

拖板車場入口硬鋪面區域

平面配置圖(5區) -國民路入口營造&生態渠道



圖例	說明	數量	單位
	AC鋪面	1131.1	m²
	AC鋪面瀝鋪5cm	1982.6	m²
	透水磚壓花鋪面	3502.5	m²
	高壓混凝土磚鋪面	225.5	m²
	花崗石鋪面	167.0	m²
	植草磚鋪面	576.7	m²
	PC刷毛鋪面	565.7	m²
	清除石鋪面	258.3	m²
	標準路緣石	620.1	m
	斜型路緣石	24.7	m
	橫斷平緣石	24	m
	界石收邊	90.7	m
	鋼板收邊	1147.1	m
	藏燈鋼板收邊	842.1	m
	石雕座椅	115.5	m
	花崗石座椅	18	座
	林間棧道	1	座
	竹籬花架	156.0	m
	木質維修架	40	m
	停車場欄架	46	m
	蜂巢格網+抗沖蝕網	1933.4	m²
	砌塊石護岸	369.8	m
	水岸平台A	1	座
	水岸平台B	1	座
	手作步道1	187.2	m
	手作步道2	342.4	m
	路緣斜坡面A	3	座
	路緣斜坡面B	1	座
	路緣斜坡面C	1	座
	過型石橋A	1	座
	過型石橋B	1	座
	步行橋	1	座
	石雕牆	60	m
	段木牆	1	座
	鉄木攔水堰	62.8	m
	跌石	72.8	m
	高架棧道	1	座
	全區導覽解說牌	6	座
	警示牌	8	面

圖例	說明	數量	單位
	止車磚	40	座
	自然樹	17	處
	美化格柵	1	座
	國民路入口意象	1	座
	防護圍籬	116.8	m
	汴洲平原	837.8	m²
	生態渠道	1	處
	疊水砌石牆	114.0	m
	淨化沉砂池	1	處
	教生園	3	處
	竹棚小亭	2	座

註：
1 所有實際狀況及數量由監造單位指示依現況調整，承商須配合辦理。
2 施工時若影響現有建築石立面與道路工程銜接處之鋪裝或設備(含水溝)，承商應負責修復。
3 統計數量為全區數量。

1 平面配置圖(五)
比例 A3:1/600 A1:1/300 單位:公分

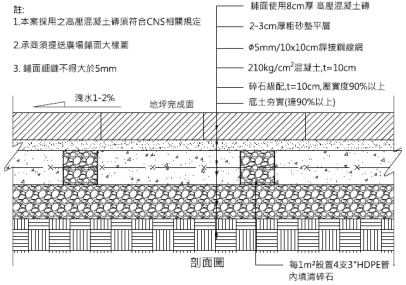
臺南市政府水利局

竹溪水環境改善計畫第二期- 竹溪水岸改善及環境營造
平面配置圖(五)

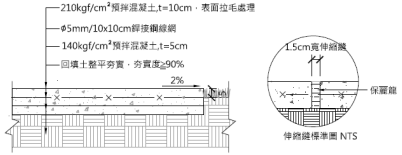
綠波國際環境設計有限公司
LUP INTERNATIONAL CO.,LTD.

APR. 2022 | A | LC-02-05

註：
1.本案採用之高壓混凝土磚須符合CNS相關規定
2.承商須提送廣場鋪面大樣圖
3. 鋪面縱縫不得大於5mm



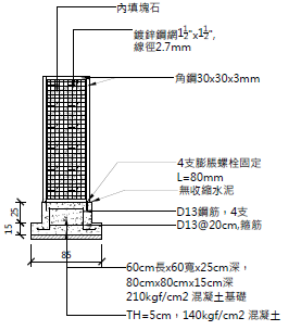
1 高壓混凝土磚(8cm)鋪面細部詳圖
比例 A3:1/10 A1:1/5 單位:公分



註：
1.水泥混凝土基礎底層,每隔8公尺,必須設置一處伸縮縫，廠商須先試作1.5x2m範圍(包含伸縮縫及表面處理)，經監造及業主認可後方可施作。
2.PC鋪面澆灌時所用之普通模板須為合板，以確保鋪面觀感，混凝土外露面平整。
3. 承包商應於施作前提送鋪面計畫，經監造單位核可後方可施作。
4.PC鋪面切割費、迴凝土養護費及填縫材料費用等相關費用皆以包含於單價中，不另計價。

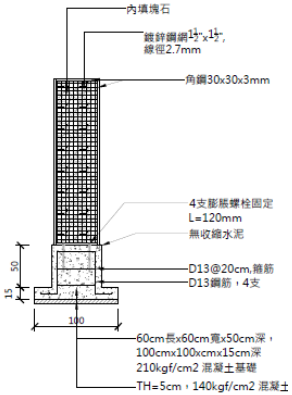
6 PC拉毛鋪面細部詳圖
比例 A3:1/20 A1:1/10 單位:公分

左岸環境營造設施-國民路入口意象



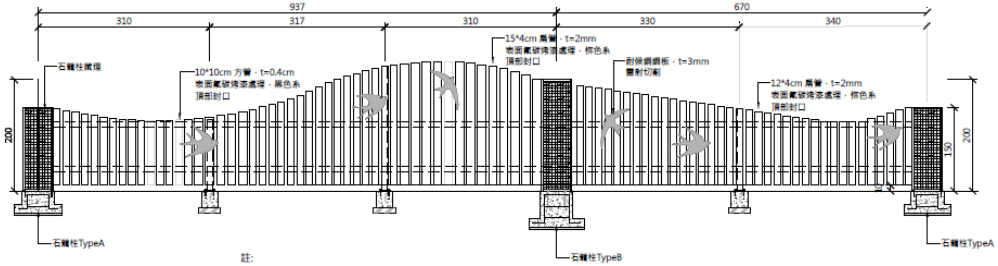
2 石籠柱TypeA細部詳圖

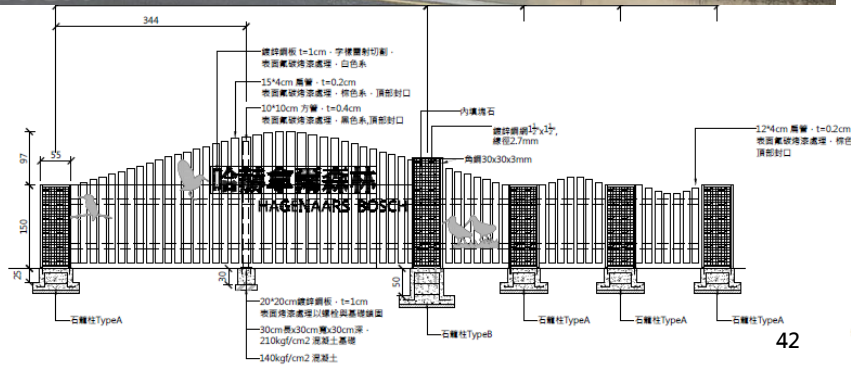
比例 A3:1/40 A1:1/20　單位:公分



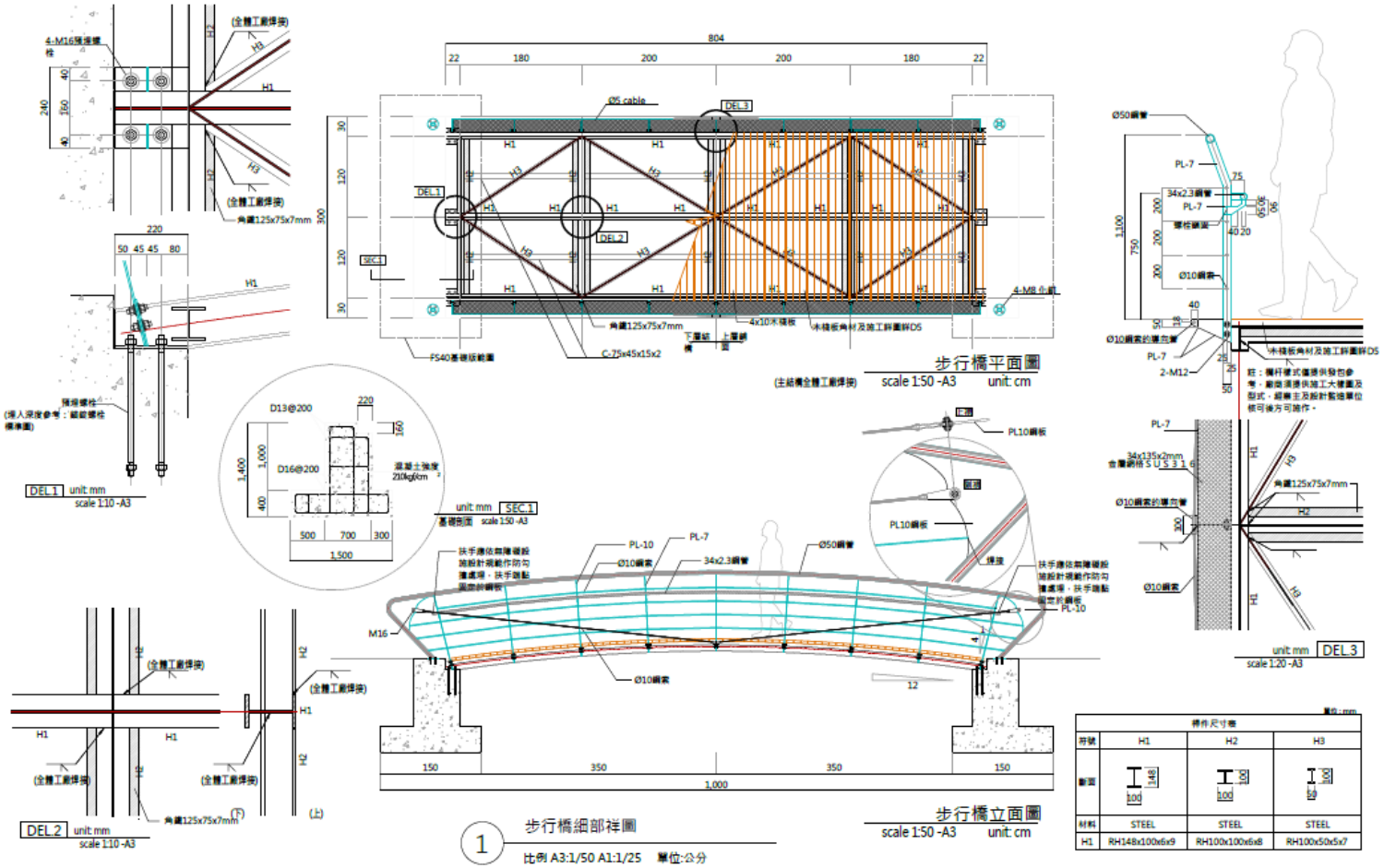
3 石籠柱TypeB細部詳圖

比例 A3:1/40 A1:1/20　單位:公分



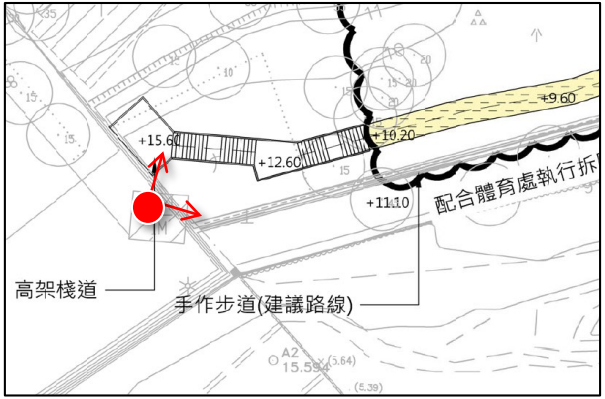


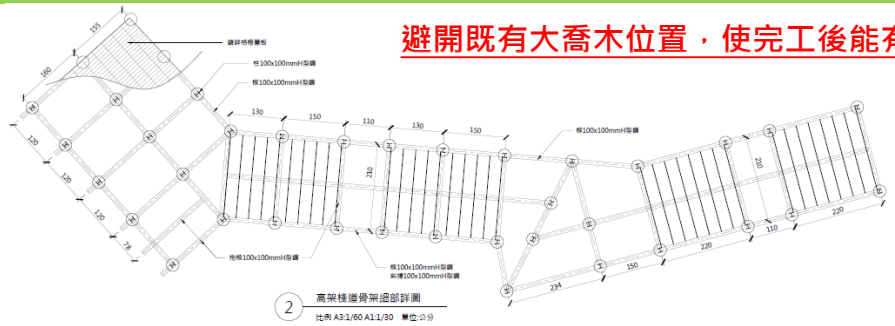
左岸環境營造設施-步行橋

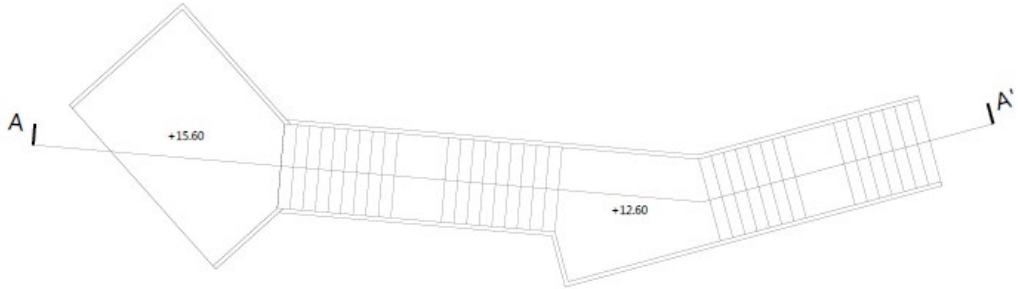


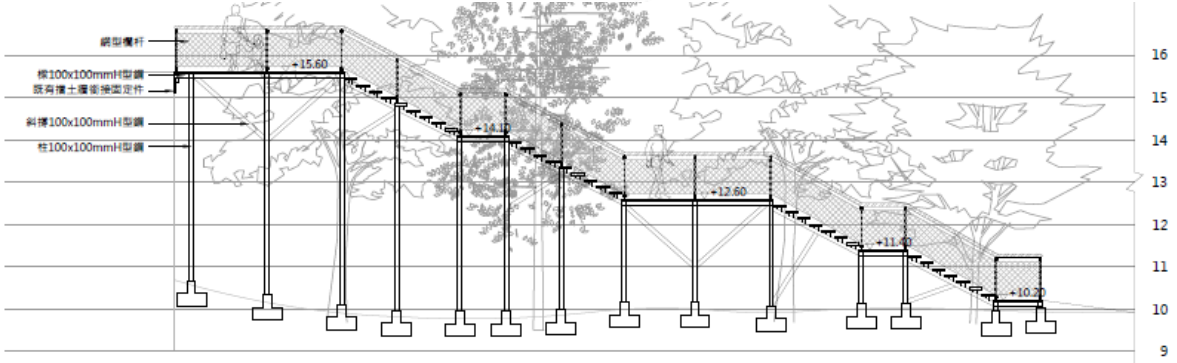
右岸環境營造設施-高架棧道

避開既有大喬木位置，使完工後能有良好的遮蔭性

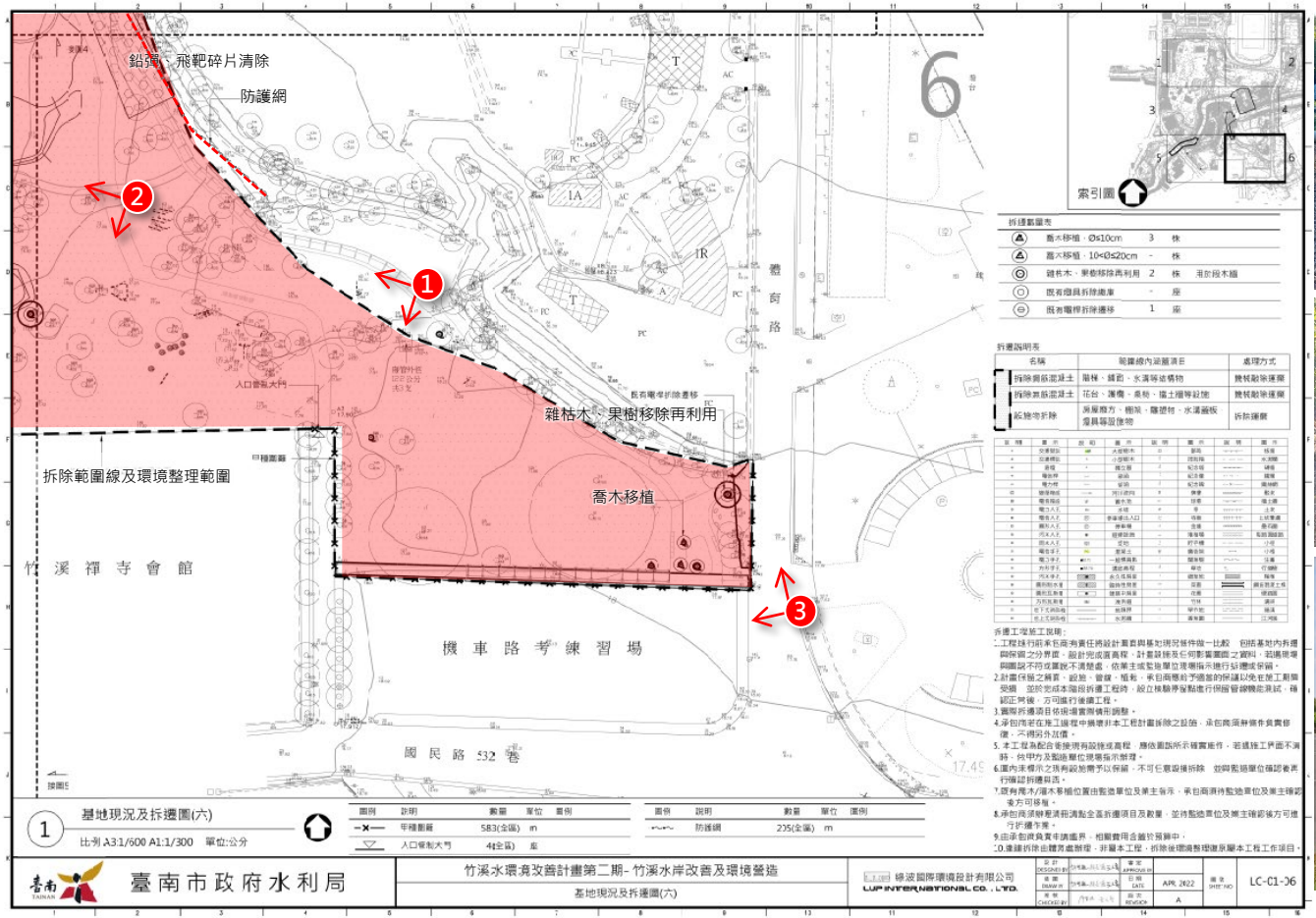








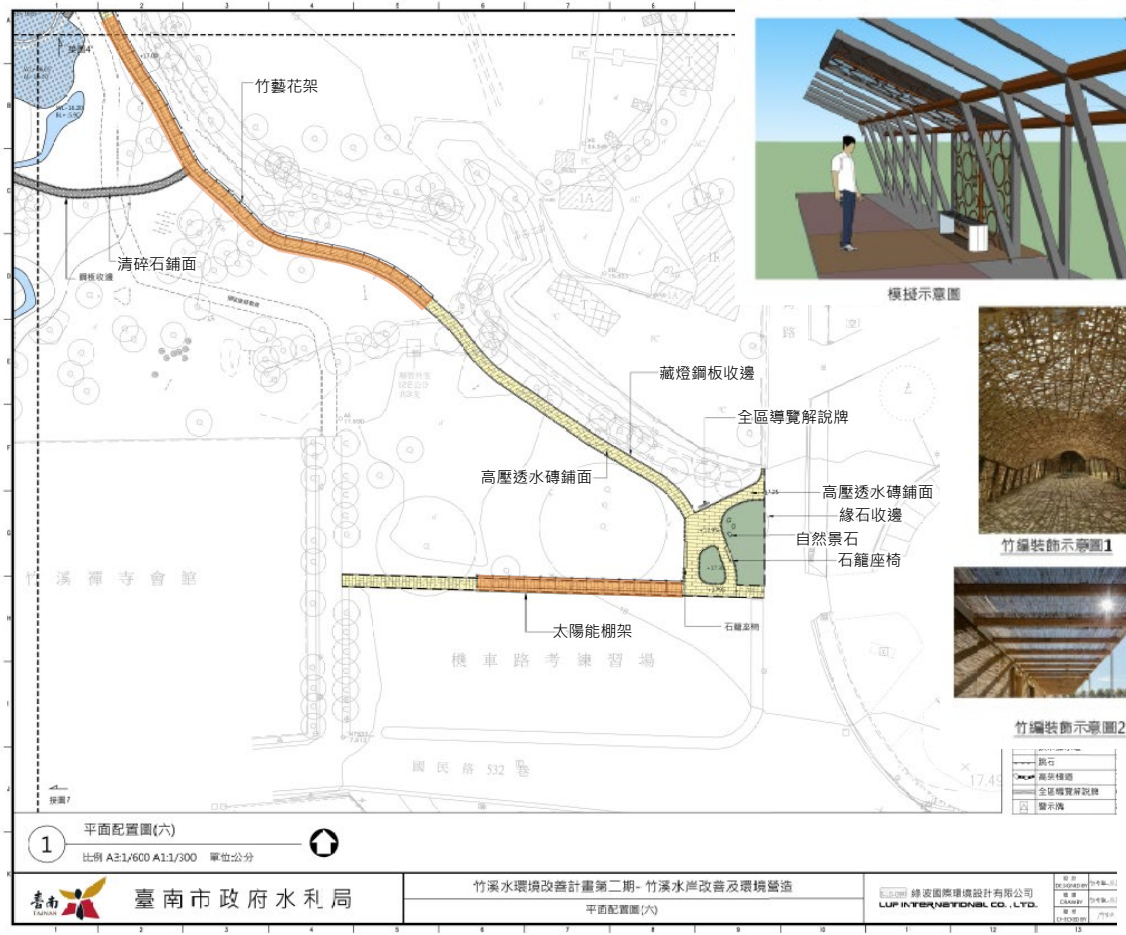
現況及拆遷圖(6區)


鉛彈、飛靶碎片清除
防護網
拆除範圍線及環境整理範圍
雜枯木、果樹移除再利用
喬木移植
竹 溪 禪 寺 會 館
機 車 路 考 練 習 場
國 民 路 532 巷
豐 商 路
索引圖
基地現況及拆遷圖(六)
比例 A3:1/600 A1:1/300 單位:公分
臺南市政府水利局
竹溪水環境改善計畫第二期- 竹溪水岸改善及環境營造
基地現況及拆遷圖(六)
LC-C1-06

飛靶碎片
臺南市摩托車協會認養區域現況

機車路考場現況

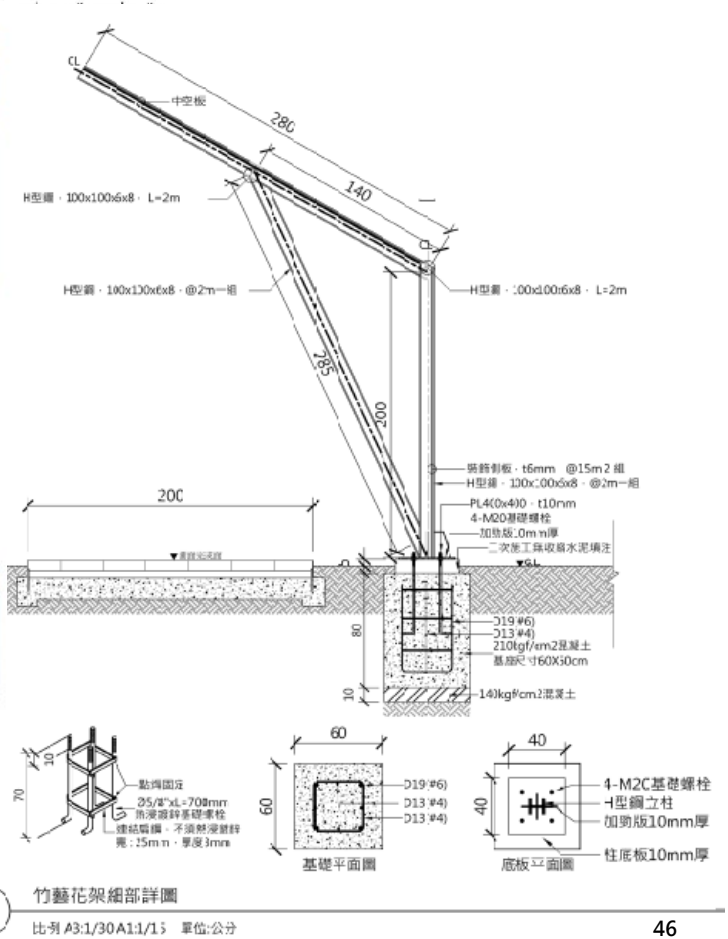
平面配置圖(6區) –左岸森林步道與綠能政策落實



模擬示意圖

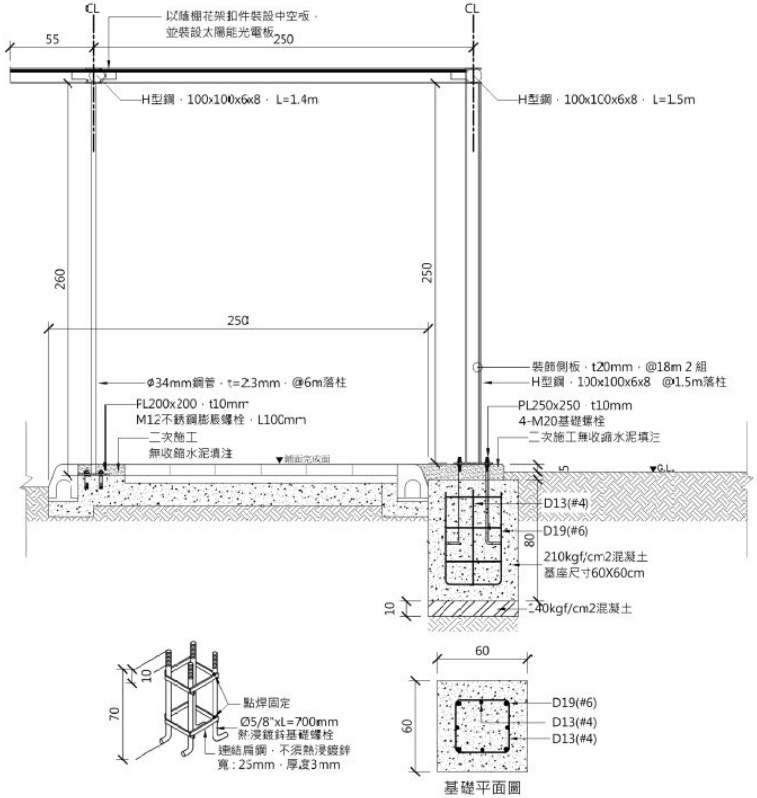
竹編裝飾示意圖1

竹編裝飾示意圖2



左岸環境營造設施-太陽能棚架

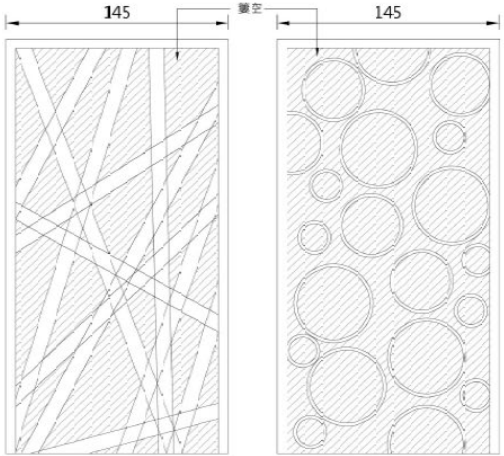
為響應綠能政策推動，於機車路考場北側結合太陽能光電設置遮蔭棚架，兼顧改善公共設施使用環境。



1 太陽能棚架部詳圖

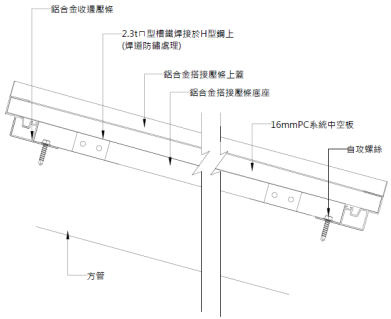
比例 A3:1/30 A1:1/15 單位:公分

模擬示意圖



裝飾側板-竹編意象

裝飾側板-竹子意象

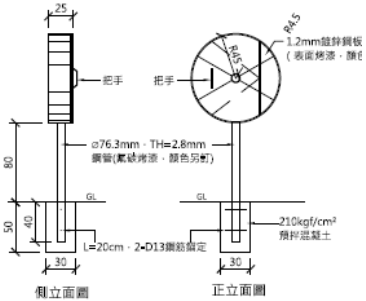


中空板側剖面搭接示意圖

中空板

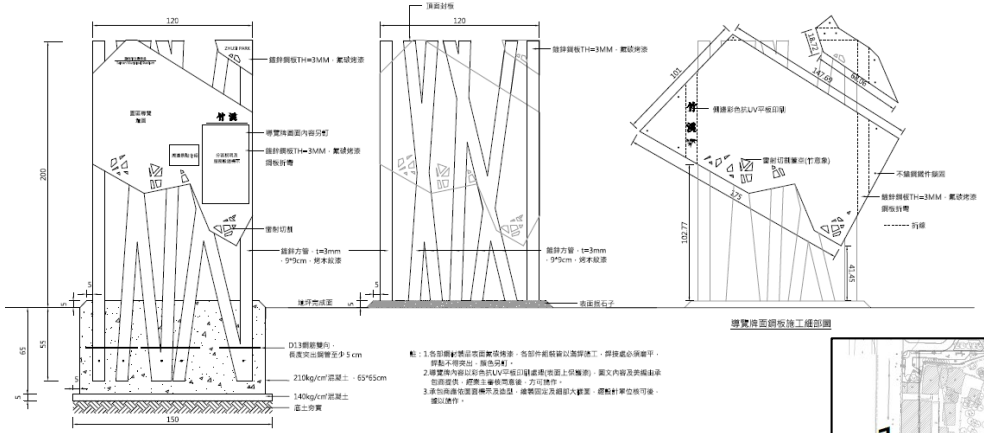
應用於**太陽能棚架、竹藝花架、竹曳小亭、停車場棚架**，具透光性且能擋雨

全區導覽設施-解說牌、警示牌、救生圈



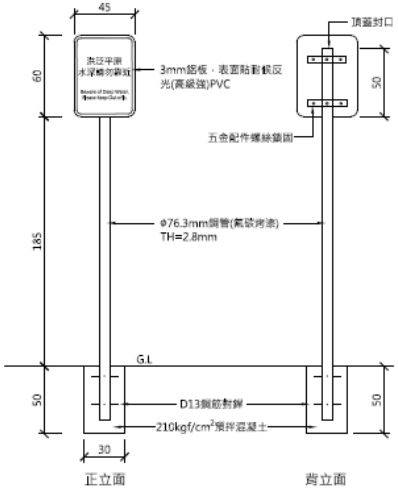
救生設備細部詳圖

比例 A3:1/40 A1:1/20　單位:公分



全區導覽解說牌細部詳圖

比例 A3:1/20 A1:1/10　單位:公分



警示牌細部詳圖

比例 A3:1/30 A1:1/15　單位:公分

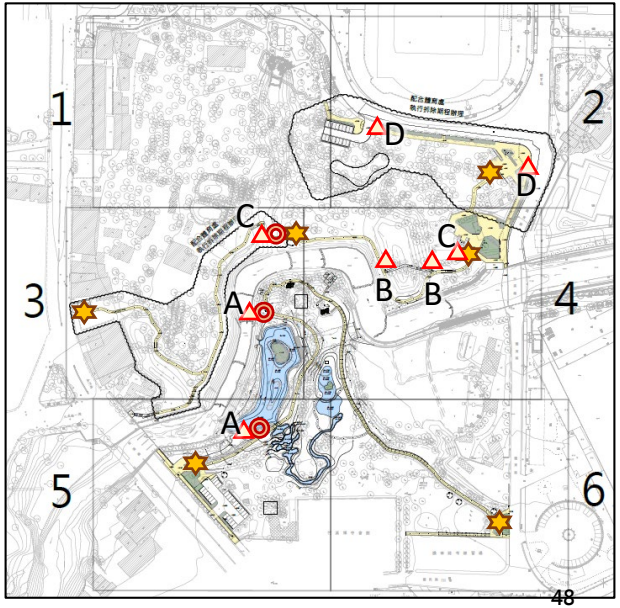
警示牌標語：

A.洪泛平原水深請勿靠近

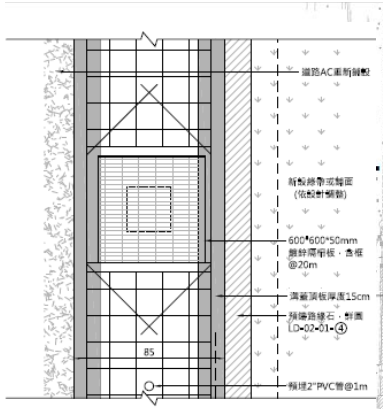
B.高地落差大，請行走於林間棧道

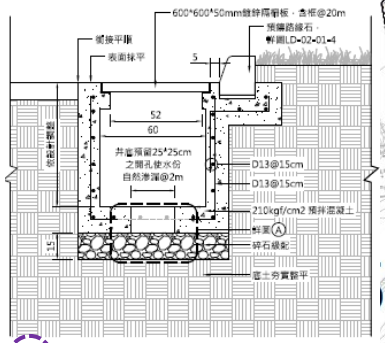
C.有蛇出沒，注意安全

D.人行道禁行機車



全區整地排水-排水溝、排水暗管、化妝蓋板陰井

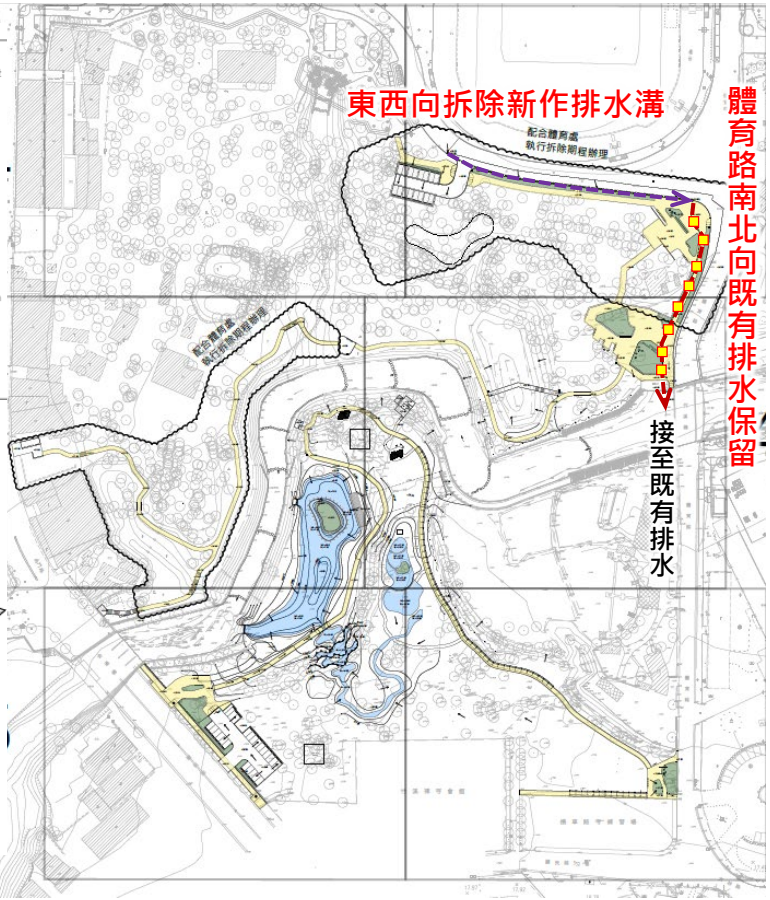


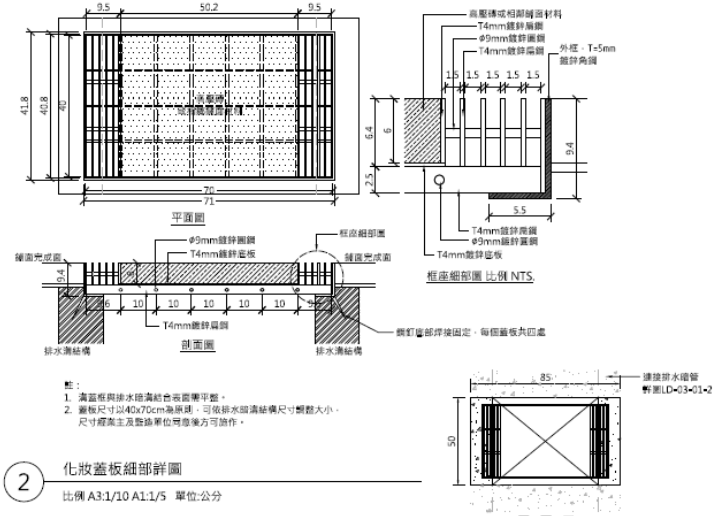


1 排水溝 施工細部詳圖

比例 A3:1/20 A1:1/10 單位:公分

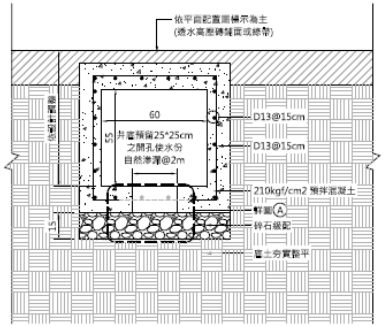
130m





2 化妝蓋板細部詳圖

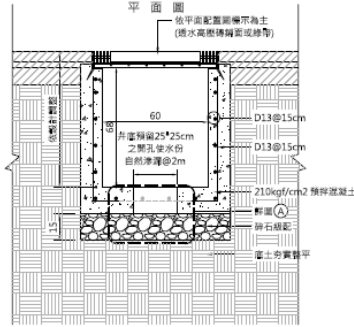
比例 A3:1/10 A1:1/5 單位:公分



3 排水暗管施工細部詳圖

比例 A3:1/20 A1:1/10 單位:公分

94m

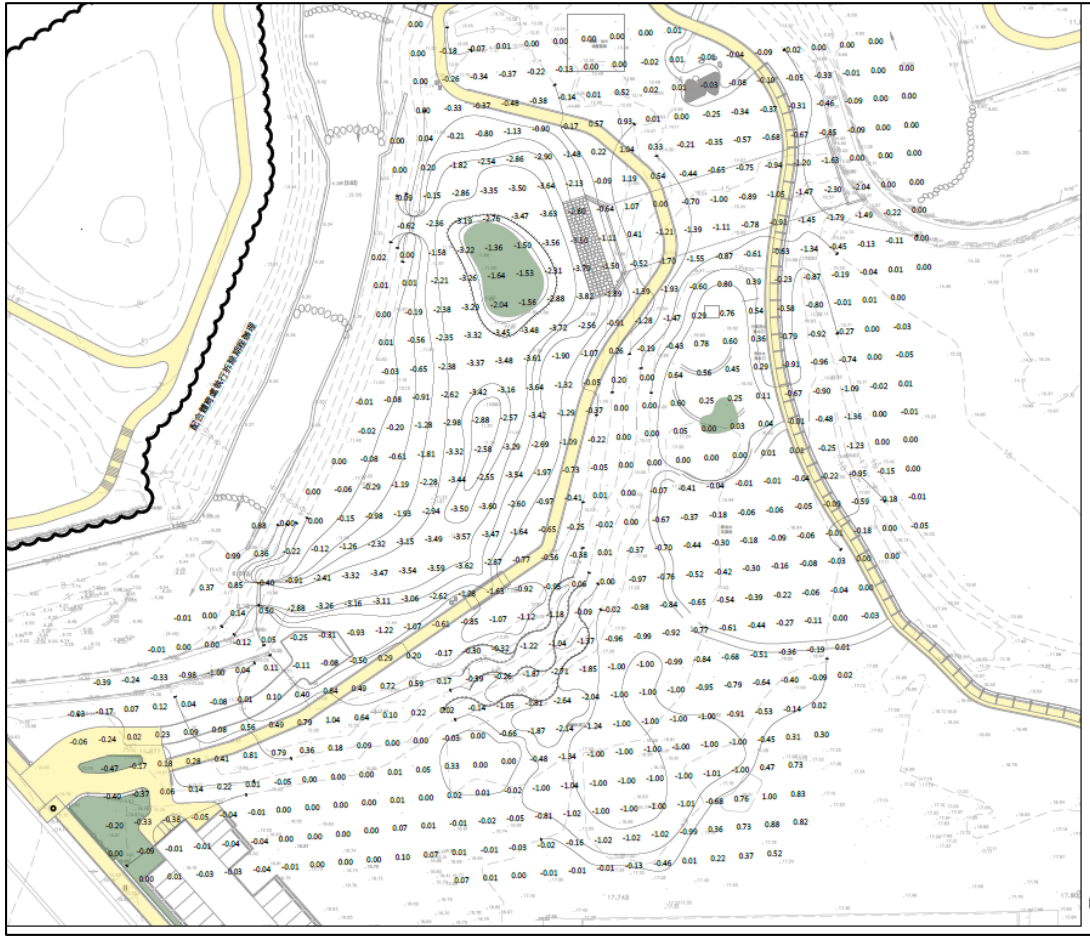


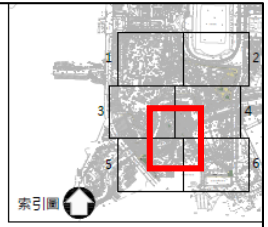
化妝蓋板陰井施工細部詳圖

比例 A3:1/20 A1:1/10 單位:公分

8座

全區土方高程-以挖填平衡為原則





Volume土方挖填量總計

項目		數量(全區)
Cut Factor	1.000	-
Fill Factor	1.000	-
Cut volume		11320.79 Cu. M. 挖方：11320.79 m3
Fill volume		1014.07 Cu. M. 填方：1014.07 m3
Net volume		10306.71 Cu. M<CUT>. 淨挖方：10306.71 m3

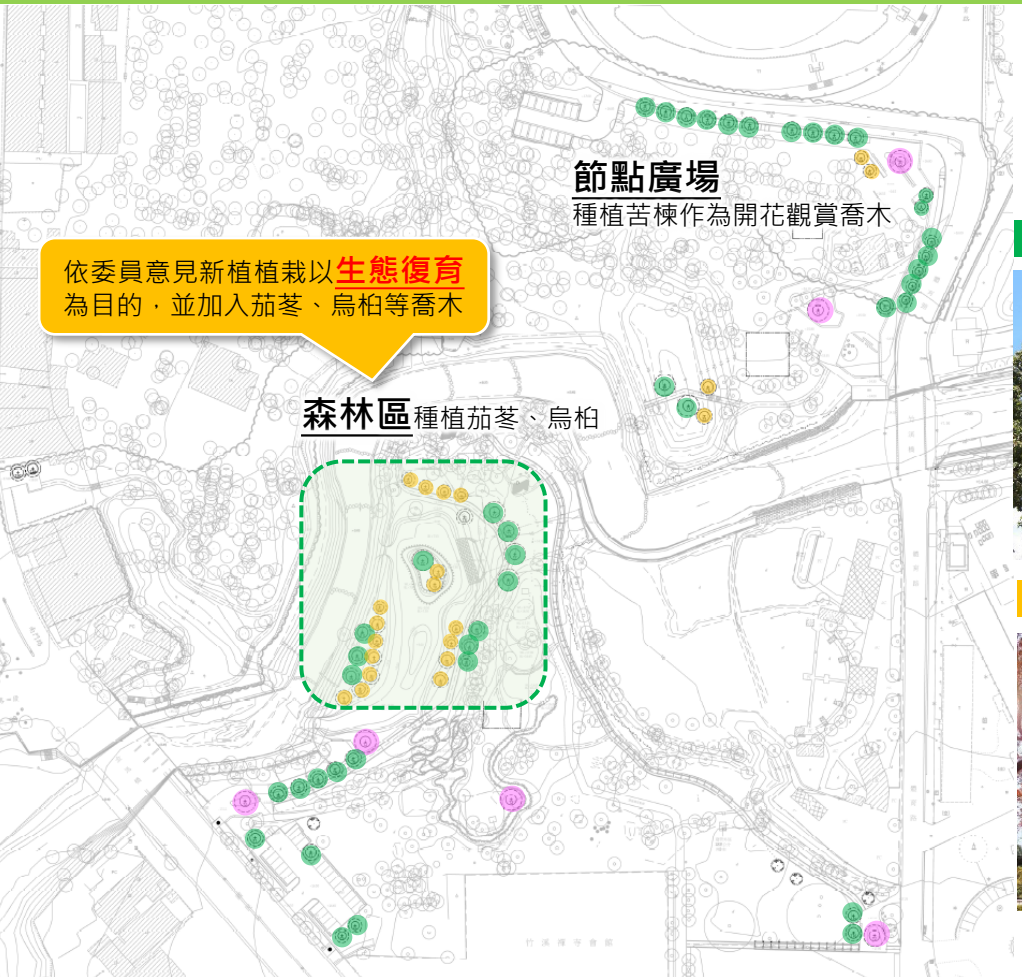
圖例	說明
0.00	土方挖填計算
– – –	既有等高線
——	設計等高線

餘方：
50%營建剩餘土石方
30%換土
20%其他區域整地

1 土方高程圖

比例 A3:1/600 A1:1/300 單位:公分

全區喬木配置-原則保留森林內喬木，以生態復育為栽植綠化目的

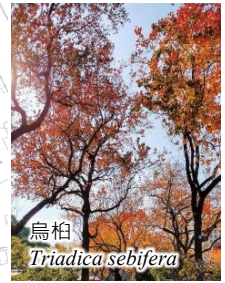


1. 保留喬木：保留森林內大部分既有喬木。
2. 移植喬木：與設計抵觸及生長不良的喬木，移至園區內其他區域定植。
3. 新植喬木：原生種，並以復育及營造亞熱帶闊葉林相為選種原則。

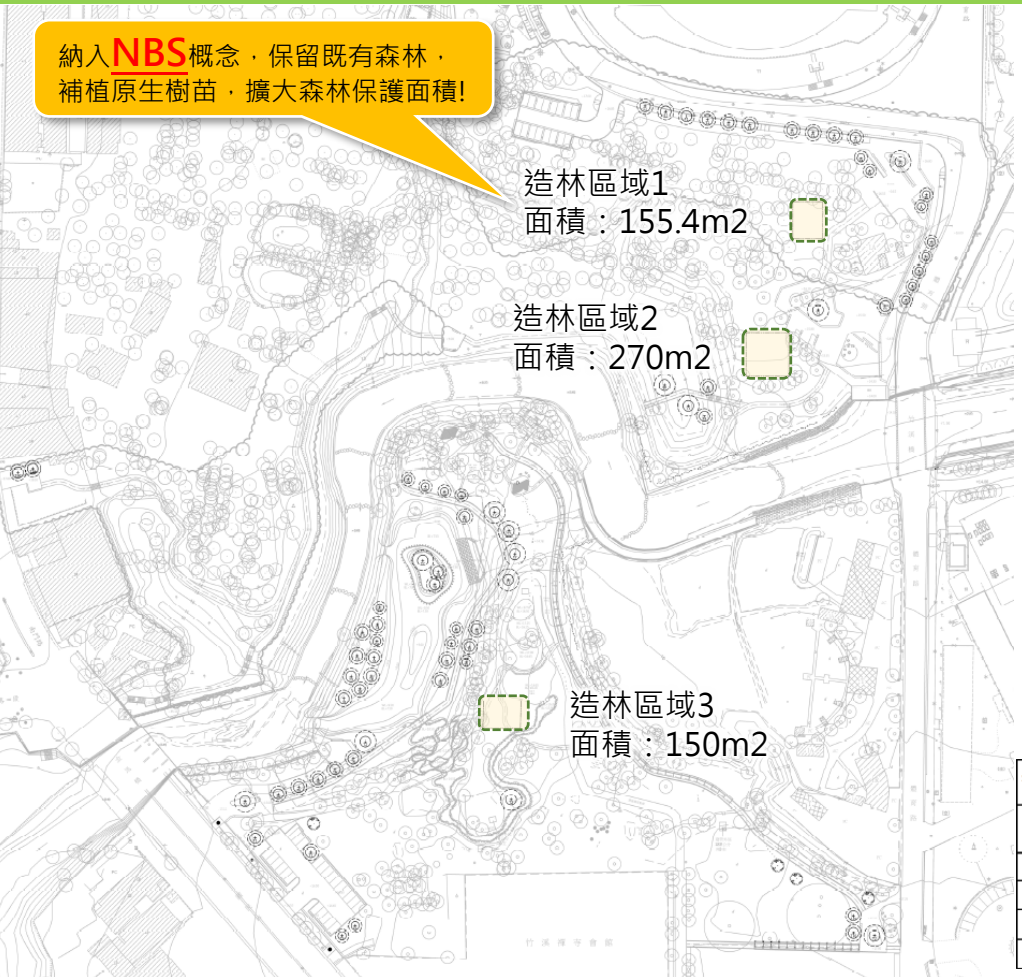
常綠喬木

開花喬木

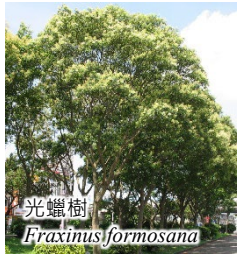
落葉喬木

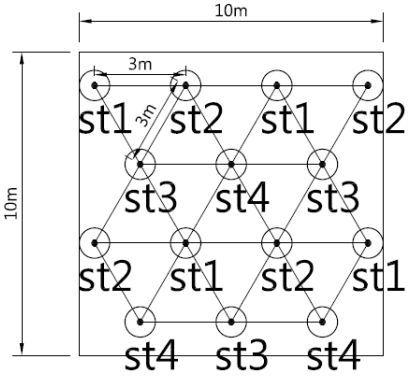


依委員意見於既有森林處規劃造林區域種植樹苗，有助於提升森林健康度



於既有森林破空處補植原生樹苗，復育並加速林相形成。





註：
1. t1=30%，t2=30%，t3=20%，t4=20%
2. 樹苗種類及規格詳見植栽總表

造林區域樹苗種植

喬木植栽表(樹苗)

NO	圖例	中文名稱	拉丁文學名	規格(H樹高 x W樹冠寬x ⌀米高徑)	種植基肥量	數量	單位
1	st1	青剛櫟	*Quercus glauca* Thunb. ex Murray	H≧150cm，W≧50cm，實生苗	1kg/株	24	株
2	st2	光蠟樹	*Fraxinus formosana* Hayata	H≧150cm，W≧50cm，實生苗	1kg/株	24	株
3	st3	杜英	*Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir.	H≧150cm，W≧50cm，實生苗	1kg/株	16	株
4	st4	九芎	*Lagerstoemia subcostata* Koehne	H≧150cm，W≧50cm，實生苗	1kg/株	17	株

全區灌木配置-綠籬、誘蝶、觀賞型、懸垂

灌木

耐旱、耐修剪、樹性強健

日本女貞
Ligustrum japonicum

小葉赤楠
Syzygium buxifolium

厚葉石斑木
Rhaphiolepis indica

琉球荚迷
Viburnum suspensum

蜜源、誘蝶灌木

有骨消
Sambucus formosana

高士佛澤蘭
Eupatorium clematideum

月桃
Alpinia zerumbet

懸垂植物

三星果藤
Tristellateia australasiae

地被

固氮保肥、水土保持草種

穗花木藍
Indigofera hendecaphylla

灑草籽
(混合假儉草+百喜草+百慕達草)

蔓性馬纓丹
Lantana montevidensis

生態渠道植栽配置-利用水生植物同時達到復育、水質淨化及景觀營造等目的

依委員意見將水生植物種植分為**復育區**及**景觀營造區**，分別種植南部特有水生植物及挺水、沉水植栽。

水生植物

棲地復育

柳葉水蓑衣
Hygrophila salicifolia

田蔥
Philydrum lanuginosum

野慈姑
Sagittaria trifolia

淨化水質及棲地營造

燈心草
Juncus effusus L.

水毛花
Schoenoplectus mucronatus

紅辣蓼
Polygonum glabrum

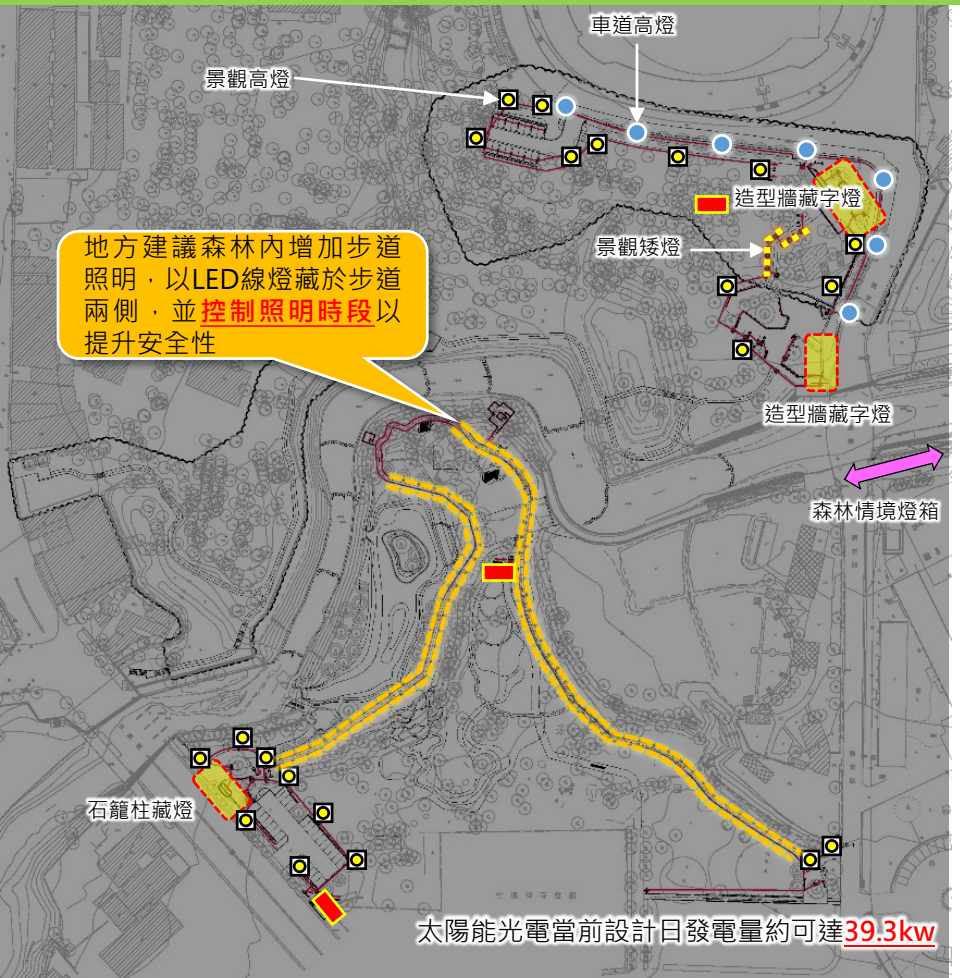
開花、觀賞性水生植物

野薑花
Hedychium coronarium

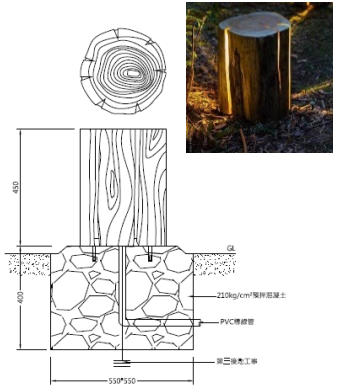
龍骨瓣莕菜
Nymphoides hydrophylla

齒葉睡蓮
Nymphaea lotus

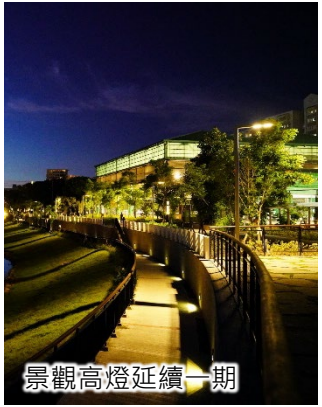
全區照明配置-提供園區基本安全性照明，森林園區內控制照明時段降低干擾



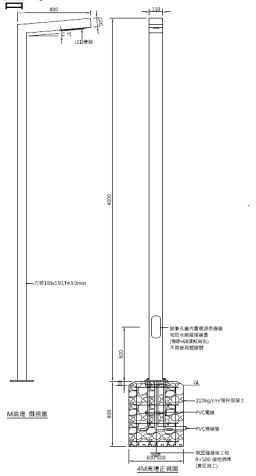
照明之設計原則，為降低干擾森林夜間動植物的生態，採用**低度照明**之燈具(色溫偏黃)，並**管制開燈時段**，以減輕對周圍生態環境的燈害。

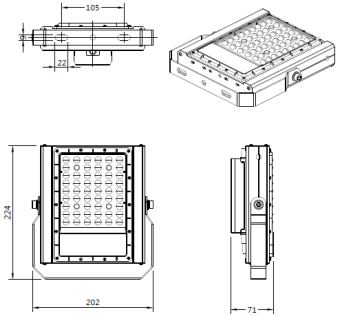


景觀矮燈-段木意象



景觀高燈延續一期





泛光燈-設置於廣場節點

森林情境燈箱引導民眾進入森林園區

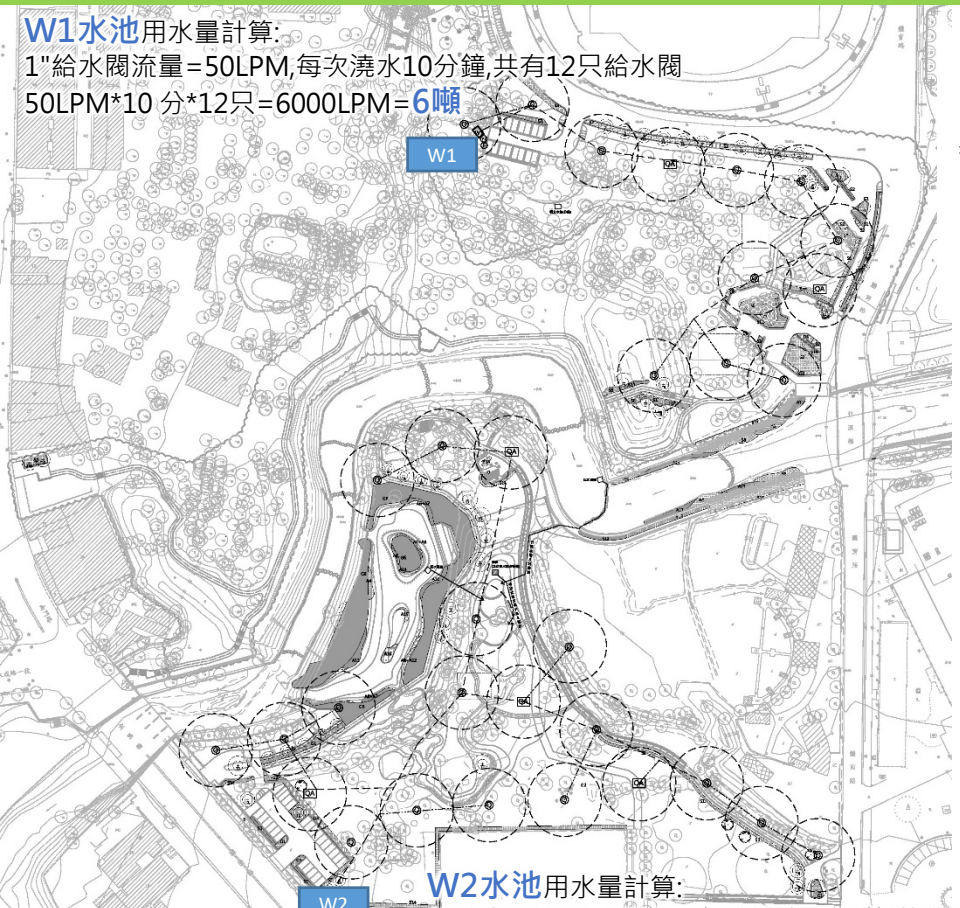
燈箱設置位置

全區澆灌配置-手動澆灌系統

W1水池用水量計算:

1"給水閥流量=50LPM,每次澆水10分鐘,共有12只給水閥

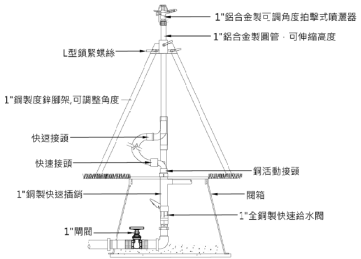
50LPM*10 分*12只=6000LPM=**6噸**



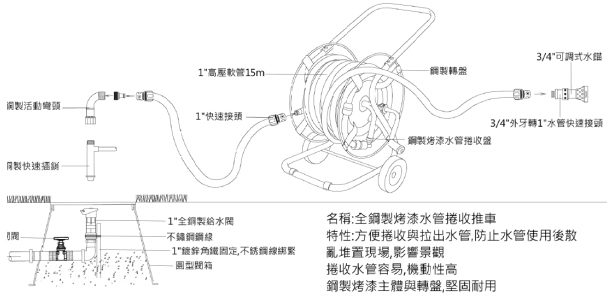
W2水池用水量計算:

1"給水閥流量=50LPM,每次澆水10分鐘,共有20只給水閥

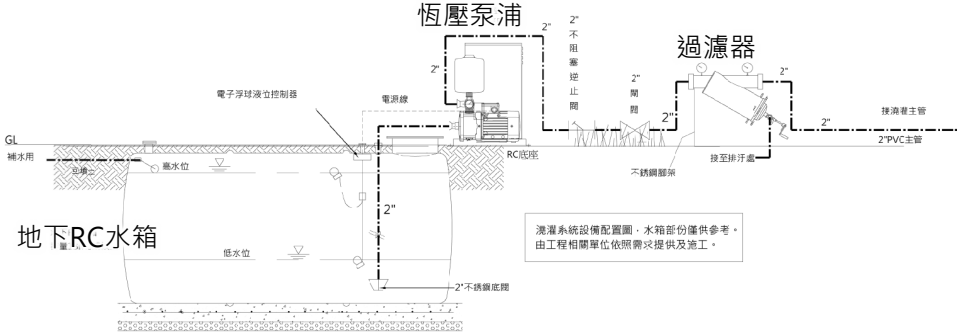
50LPM*10 分*20只=1000LPM=**10噸**



可移動式三角架

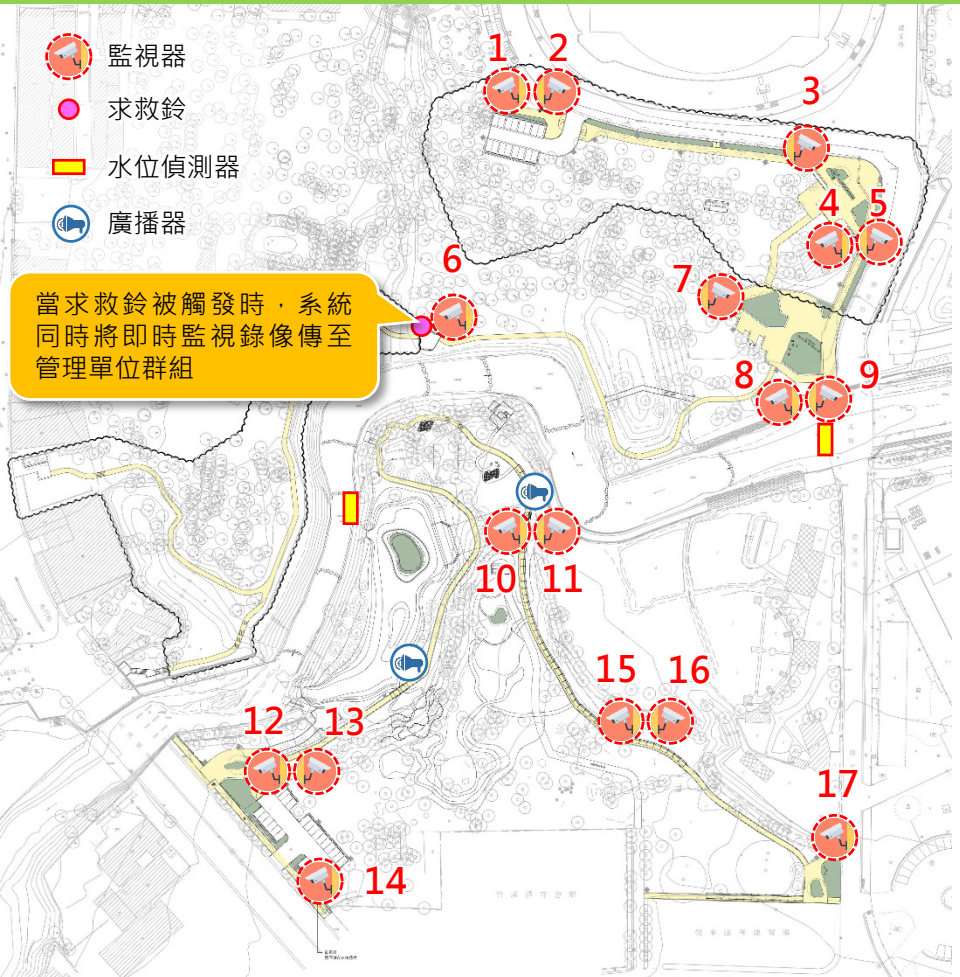


手動澆灌安裝示意

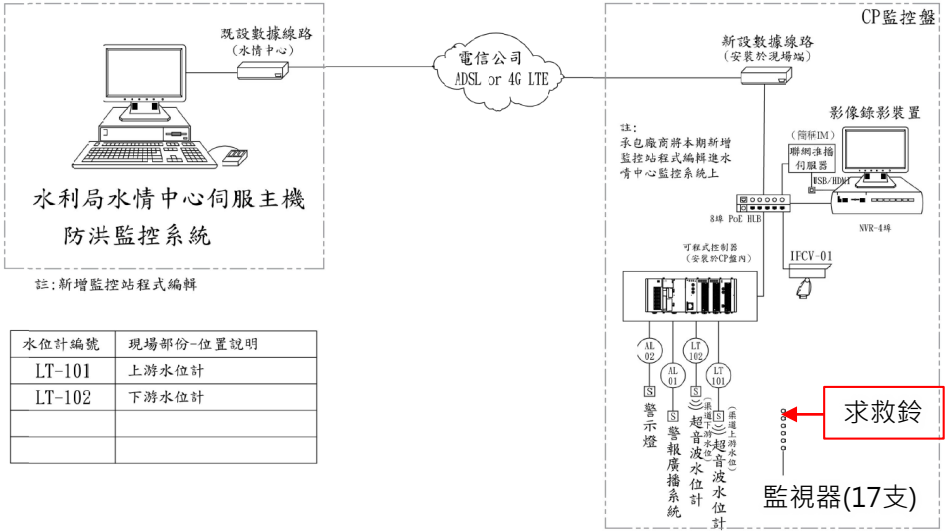


澆灌系統設備

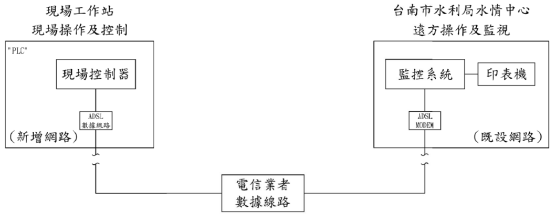
全區弱電配置-設置監視器及水位偵測器等設備，提升園區安全性



依照委員意見於園區重要出入口設置**監視器**，並於森林內設置**求救鈴**以提升安全；水位偵測器以及廣播器於**竹溪水位提高至警界高度時能提醒民眾撤離**。



水位計編號	現場部份-位置說明
LT-101	上游水位計
LT-102	下游水位計



監控系統示意圖

施工工期概估

採購策略

本案達查核經額，建議採最有利標序位法方式發包。

工程費用高，廠商品質好

減少介面整合困難，簡化工程管理

於112年底全面完工開放

預期成果及效益

全案預計於111年中旬完成設計及施工發包，
全案可於112年底完工開放！

竹溪水岸改善及環境營造

- 以生態友善方式改善竹溪橋至金湯橋間部分崩塌河段護岸及垂直護岸，適度清淤及疏濬，避免堵塞河道造成上游溢淹。
- 增加環境營造面積約8公頃，周邊居民及校園師生、外地遊客等均可受益。
- 運用「低碳」及「減量」設計改善森林水岸環境，創造南市生態自然公園新亮點。
- 強化與竹溪二期空間連結，加值整體計畫推動效益(連結水岸及生活場域)
- 打造綠能光電示範基地，擴大市政推展績效

「每一個幸福的城市，都擁有美麗的河流伴隨著城市發展，河川代表著城市的形象，帶給市民重要的成長回憶」。

府城森活 溪手築夢

竹溪水岸改善及環境營造

簡報結束
敬請指教