

內惟埤生態園區水環境營造 計畫施工前生態檢核表報告



委辦單位：高雄市政府水利局

執行單位：國立高雄大學災害防救科技研究中心

計畫主持人：吳明溟博士

中華民國 107 年 10 月

目錄

| | |
|-----------------------------|----|
| 一、辦理依據..... | 2 |
| 二、辦理目的..... | 2 |
| 三、目標及作業原則..... | 2 |
| 四、辦理情況..... | 3 |
| 五、執行成效..... | 11 |
| 六、執行面臨問題..... | 12 |
| 七、對策與建議..... | 13 |
| 附表 1 工程生態檢核表 | 15 |
| 附表 2 生態檢核資料-資料蒐集研究表 | 18 |
| 附表 3 生態檢核資料-現場勘查紀錄表 | 19 |
| 附表 4 生態檢核資料-民眾參與意見紀錄表 | 20 |
| 附表 5 生態檢核資料-生態區域分析表 | 21 |
| 附表 6 生態檢核資料-生態評核分析表 | 22 |
| 附表 7 生態檢核資料-對策建議表 | 23 |

圖目錄

| | | |
|-----|-----------------------------------|---|
| 圖 1 | 107 年 7 月 23 日至內惟埤生態池執行現場採樣照..... | 8 |
|-----|-----------------------------------|---|

表目錄

| | | |
|-----|--------------------------|----|
| 表 1 | 環境因子影響評估分析表 | 5 |
| 表 2 | 河川污染程度指標基準表 | 6 |
| 表 3 | 其他水質檢測項目數據代表意涵說明表 | 7 |
| 表 4 | 內惟埤生態池水質檢測項目表 | 9 |
| 表 5 | 保護人體健康相關環境重金屬基準值表 | 10 |
| 表 6 | 內惟埤生態池重金屬檢測項目資料結果表 | 11 |

一、辦理依據

國立高雄大學災害防救科技研究中心依「106~107 年度高雄市政府水環境改善輔導顧問團案」服務契約之規範內容（第二條第三項第 4 款協助高雄市政府推動辦理生態調查、生態檢核等作業）辦理。

二、辦理目的

為減輕公共工程對生態環境造成的負面影響，秉持生態保育、公民參與及資訊公開之原則，以積極創造優質的環境，參考公共工程生態檢核機制，將生態保育理念融入計畫規劃、設計、核定、施工與維護管理等作業階段，以利前瞻基礎建設之推動，並可兼顧工程品質與生態永續。

為了事前預防及減輕公共工程對生態環境造成負面影響，於執行生態環境影響評估時，工程計畫之規劃設計及核定階段的生態檢核作業，可於環評過程中一併辦理。經通過環評審查後，於施工與維護管理階段，配合環評時的環境保護建議對策，開始執行各作業階段之生態檢核工作項目。

生態檢核之目的應將生態考量事項融入現有施工工程中，以強化生態保育措施之落實。其主要功能也在提醒施工單位，在施工過程中瞭解及重視施工過程，應納入生態檢核考量之事項內容，以減輕公共工程對生態環境之影響，創造優質之環境。

三、目標及作業原則

- (一) 計畫目標：落實規劃設計及核定階段所擬定之生態保育對策與工法，確保生態保全對象、生態關注區域之完好與生態環境監測。

(二) 工作目標：配合工程生態保育工作目標，適當修正執行階段劃分，各階段工作目標如下：

- 1、工程核定階段：在計畫確立前將生態影響、生態成本與效益納入考量，並研擬對生態環境衝擊較小的方案及保育對策原則。
- 2、規劃設計階段：評估潛在生態課題、確認工程範圍及周邊環境的生態議題與生態保全對象，並提出生態保育對策及工法修正。
- 3、施工階段：落實前兩階段所擬定之生態保育對策與工法，確保生態保全對象、生態關注區域完好與維護環境品質。
- 4、維護管理階段：定期監測評估治理範圍的棲地品質，分析生態課題與研擬改善之生態保育措施。

(三) 作業原則：為掌握施工過程中環境變動對生態環境影響，於施工過程中評估生態保育措施之執行是否允當，以適時調整保育生態措施，因此施工執行狀況均納入生態環境檢核評估要項內。

四、辦理情況

於 107 年 2 月 27 日在高雄市水利局召開生態檢核檢討會議中決議，優先針對全國水環境改善計畫高雄市第一批次施工工程進行生態檢核。107 年 8 月 9 日在高雄市水利局召開後續辦理契約等相關事項會議中決議，續執行全國水環境改善計畫高雄市第二批次之施工前進行生態檢核。

內惟埤文化園區含括美術東二路、美術館路、馬卡道路及明誠四路環抱之區域，佔地 40 公頃，園區內以高雄市立美術館為主體，園

區內還有兒童美術館、雕塑公園、內惟埤生態園及南島文化場域，提供市民一個兼具藝術、文化、休閒、自然生態及教育之多元生活園區。

內惟埤原為壽山東側，以曹公圳的水與蓮池潭、蔡公埤及愛河相連，其源頭為下淡水溪（今高屏溪），早期曹公圳修築工事以沙包堆壘成溝渠，引水至蓮池潭，再從蓮池潭引水至內惟埤儲存，滋潤灌溉附近廣闊田野，埤內盛產蓮藕、菱角及魚。內惟埤湖面因為考慮到水源及蒸發量，因此縮小為 3 公頃，當初原埤塘水產地是珊瑚狀，所以在開發時，也順其自然特意營造成珊瑚狀。

當時市府興建美術館一期工程時，填去大部分內惟埤池面，剩下水域也因屬學產地乏人管理，成為非法垃圾掩埋場。為挽救最後 3 公頃埤面及可貴的都市生態，臺灣濕地保護聯盟高雄分會便發起搶救內惟埤行動，推動設立「內惟埤濕地公園」，呼籲「水域設計生態化」與「保留現有水田及周邊天然植栽」。經過一番整治之後，內惟埤濕地堪稱臺灣第一個結合「藝術與生態的濕地」，擁有極豐富的生物資產，植物記錄約 100 多種，鳥類約 60 多種。

本團隊於 107 年 6 月 28 日及 7 月 23 日前往內惟埤生態園區現場勘查，執行施工過程中生態檢核之環境勘查及生態衝擊評估，透過提升河川自淨能力及打造民生綠色廊道親水空間，作為未來施工工程後續生態環境檢核及評估工作，以提供施工廠商及人員於設計規劃、施工中及施工後須特別注意部分，並以迴避、縮小、減輕及補償等方式，將本案工程對周邊環境生態影響降至最小或讓衝擊減輕。

針對本案工程內容，執行水利工程生態調查及生態檢核等作業流程，包含人員至現場勘查、民眾參與及生態環境衝擊評估等，透過生態環境勘評方式，邀請生態專家指導，以落實生態檢核機制，加強棲地生態環境保育工作，使得生態調查成果回饋至本案施工過程中，以利施工過程若遭遇危害生態衝擊時，可採取合適措施因應。

本案工程施工中檢核各項環境因子累積影響評估分析，如空氣品質、水體水質和噪音及振動等環境因子，依各項環境品質之調查結果，瞭解本案施工過程中對環境造成之影響及衝擊程度，進行比較分析如下表 1 所示。

表 1 環境因子影響評估分析表

| 環境因子 | 說明 | 影響評估 |
|-------|--|------|
| 空氣品質 | 依據行政院環境保護署空氣品質即時監測參考：本次施工對於周圍之空氣品質指標屬於普通等級，符合空氣品質標準，而本案施工對於鄰近地區之空氣品質屬於稍有影響。 | 稍有影響 |
| 水體水質 | 本案工程為內惟埤生態園區水環境營造計畫，進行曹公圳新舊水域串聯與環境減壓工程，以串聯水域活絡，達到水域循環流動，活化水域環境，進而促成水體水質提升，故本案工程完工後，重塑內惟埤生態湖體之生態，改善水質，應屬正面影響。 | 正面影響 |
| 噪音及振動 | 本案施工區域位於內惟埤生態園區內，無進行周邊道路封閉施工，故不影響周邊交通順暢，但對遊客及附近居民造成遊園內之不便，且評估施工過程中，對環境之噪音及振動均造成影響，屬於有影響。 | 有影響 |

水質監測的效益在於提供水體品質相關資訊，以瞭解水體環境現況，喚起社會大眾關心水環境保育的意識，進而達到保障民眾親水、用水安全之目的。目前行政院環保署用於評估河川水質之綜合性指標

為河川污染程度指標 (River Pollution Index) 簡稱 RPI，係以水中溶氧量 (DO)、生化需氧量 (BOD₅)、懸浮固體 (SS)、與氨氮 (NH₃-N) 等 4 項水質參數之濃度值，來計算所得點數加總後平均，所得污染指標積分值範圍，即可判定河川水質污染程度 (可分為 4 類：未受污染或稍受污染、輕度污染、中度污染及嚴重污染)，RPI 之計算及比對基準如下表 2 所示：

表 2 河川污染程度指標基準表

| 水質/項目 | 未(稍)受污染 | 輕度污染 | 中度污染 | 嚴重污染 |
|----------------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|
| 溶氧量 (DO)mg/L | $DO \geq 6.5$ | $6.5 > DO \geq 4.6$ | $4.5 \geq DO \geq 2.0$ | $DO < 2.0$ |
| 生化需氧量 (BOD ₅)mg/L | $BOD_5 \leq 3.0$ | $3.0 < BOD_5 \leq 4.9$ | $5.0 \leq BOD_5 \leq 15.0$ | $BOD_5 > 15.0$ |
| 懸浮固體 (SS) mg/L | $SS \leq 20.0$ | $20.0 < SS \leq 49.9$ | $50.0 \leq SS \leq 100$ | $SS > 100$ |
| 氨氮 (NH ₃ -N)mg/L | $NH_3-N \leq 0.50$ | $0.50 < NH_3-N \leq 0.99$ | $1.00 \leq NH_3-N \leq 3.00$ | $NH_3-N > 3.00$ |
| 點數 | 1 | 3 | 6 | 10 |
| 污染指數 積分值(S) | $S \leq 2.0$ | $2.0 < S \leq 3.0$ | $3.1 \leq S \leq 6.0$ | $S > 6.0$ |

其他水質檢測項目數據代表意涵說明如下表 3 所示：

表 3 其他水質檢測項目數據代表意涵說明表

| 檢測項目 | 檢測數據意義說明 |
|--------------|---|
| 氫離子濃度指數 (pH) | 一般生物適合於 6~8 中性水質 |
| 水溫 | 水溫的變化以受氣候影響為主，廢污水排放也會對水溫造成影響，水溫過高或過低的水排入水中會造成污染，影響水中生物生長 |
| 導電度 | 通常導電度愈高，表示水中電解質含量較多 |
| 溶氧量 | 所有生物都需依靠氧來維持代謝程序，並產生能量來生長及繁殖。水中溶氧量是指溶解於水中氧的含量，通常溶氧量越少的水體，水生生物的種類將日益減少，水中溶氧量至少須高達 5.0mg/L 以上 |
| 生化需氧量 | 微生物分解有機物過程中，消耗水中溶氧的量 |
| 懸浮固體 | 懸浮固體會阻礙光在水中的穿透，其對水中生物影響與濁度相類似；懸浮固體若沈積於河床，則會阻礙水流 |
| 氨氮 | 氨氮是含氮有機物（如死亡的動、植物及動物糞便中的蛋白質）經微生物分解所產生的化合物，當水體中存在氨氮表示該水體受污染時間較短 |
| 化學需氧量 | 用於表示水中可被化學氧化之有機物含量 |

| | |
|----------|--|
| 濁度 (NTU) | 濁度高影響水生植物的光合作用、影響魚類的生長與繁殖，亦會干擾淨水處理時的消毒作用 |
|----------|--|

河川水質受天候及氣象的影響較大，一般以生化需氧量 (BOD)、溶氧 (DO)、酸鹼值 (pH)、氨氮、濁度及比導電度等項水質指標代表各類用水的品質。107 年 7 月 23 日 10 時 37 分，本團隊至內惟埤生態池執行現場採樣如圖 1，經檢驗分析後，內惟埤生態池水域水質檢測項目結果如表 4 所示：



圖 1 107 年 7 月 23 日至內惟埤生態池執行現場採樣照

表 4 內惟埤生態池水質檢測項目表

| 項次 | 檢測項目 | 檢測結果 | 所得點數 |
|------------|-----------------|--------|---------------------|
| 1 | 氫離子濃度指數 (pH) | 7.71 | 一般生物適合於 6~8 中性水質 |
| 2 | 水溫 | 29.7°C | - |
| 3 | 導電度 | 608 | - |
| 4 | 溶氧量 | 4.68 | 3 |
| 5 | 生化需氧量 | 15.60 | 10 |
| 6 | 懸浮固體 | 41 | 3 |
| 7 | 氨氮 | 0.22 | 1 |
| 8 | 化學需氧量 | 17.24 | - |
| 9 | 濁度(NTU) | 45.00 | - |
| 總點數 | | | 17 |
| RPI | | | 4.25 |
| 判定河川水質污染程度 | | | 中度污染 |

將上表中之項次 4、5、6 及 7 的水中溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、與氨氮等 4 項水質檢驗所得點數加總/水質項目數=污染指數積分值=17/4=4.25，對照河川污染程度指標積分值表，污染指數積分值 4.25 介於污染指數積分值 $3.1 \leq S \leq 6.0$ 。因此，經採樣後分析，目前內惟埤生態池取樣處，在施工階段執行水質檢測結果為中度污染。

另依 106 年 9 月 13 日環署水字第 1060071140 號令修正之「地面水體分類及水質標準」規定，保護人體健康相關環境基準有關重金屬基準值如下表 7 所示：

表 5 保護人體健康相關環境重金屬基準值表

| 項次 | 重金屬檢測項目 | 基準值 |
|----|---------|------------|
| 1 | 銅 | 0.03 mg/L |
| 2 | 鋅 | 0.5 mg/L |
| 3 | 鉻 | 0.05 mg/L |
| 4 | 鎳 | 0.1 mg/L |
| 5 | 鉛 | 0.1 mg/L |
| 6 | 鎘 | 0.005 mg/L |
| 7 | 錳 | 0.05 mg/L |
| 8 | 銀 | 0.05 mg/L |

107 年 7 月 23 日 10 時 37 分，本團隊至內惟埤生態池執行現場採樣水質檢驗分析後，重金屬檢測項目資料結果如下表 8：

表 6 內惟埤生態池重金屬檢測項目資料結果表

| 項次 | 檢測項目 | 檢測結果 | 比對結果 |
|----|------|------------|--------|
| 1 | 銅 | N/d | 低於基準值內 |
| 2 | 鋅 | 0.024 mg/L | 低於基準值內 |
| 3 | 鉻 | 0.000 mg/L | 低於基準值內 |
| 4 | 鎳 | N/d | 低於基準值內 |
| 5 | 鉛 | N/d | 低於基準值內 |
| 6 | 鎘 | 0.010 mg/L | 高出基準值 |
| 7 | 錳 | 0.001 mg/L | 低於基準值內 |
| 8 | 銀 | 0.034 mg/L | 低於基準值內 |

內惟埤生態池水域之重金屬檢測項目結果，經與頒布保護人體健康相關環境基準值比對後，除重金屬-鎘檢測數值高出基準值外，其他重金屬項目顯示均低於法令規定之保護人體健康相關環境基準值之內。鎘金屬是一種累積性毒物，鎘化合物不易被腸道吸收，但可經呼吸道被人體吸收，積存於肝或腎臟造成危害。

五、執行成效

本團隊執行本案生態檢核工作，在整個執行過程，已彙整出書面記錄計有附表 1 至附表 7 請參閱，並經歸納後，執行成效如下：

- (一) 施工工程各階段納入生態環境專業勘評意見，除可增加生態檢核成效之外，也可降低生態環境負荷，維護生物多樣性，融合周邊自然景觀，以維護生態環境為最終理念，並

以專業角度進行生態保育之職責，在工程與環境改善間尋求合適的平衡點，為生態保護盡一份心力。

- (二) 透過民眾參與、意見回饋及資訊公開，可以使民眾對政府工程建設的政策及行動，可以獲得更正確及充分之訊息。
- (三) 提供民眾瞭解工程計畫之平臺，公開資訊可持續更新，也可避免民眾與政府間對談無法聚焦。
- (四) 增加民眾與政府間之信任關係，以避免民眾非理性陳情及抗爭，有效杜絕發生溝通不良問題之根源。
- (五) 累積雙方溝通經驗，回饋至往後的工程建設治理，減少重複性議題發生。

在施工程各階段將生態檢核納入考量，並鼓勵民眾參與及意見回饋，除此之外，注重生態環保議題，降低危害生態衝擊，維護生態平衡以求世代永續利用，減少爭議事項，協調至雙贏結果，也能對生態保護盡一己之責，這都是生態檢核過程之重大成效。

六、執行面臨問題

本團隊執行本案生態檢核工作時，在整個執行過程中，所面臨的問題，茲整理如下：

- (一) 為能確實掌握施工過程中環境變動及評估生態評核成果，應於工程施工前、施工中及完工後均須執行各階段檢核，惟因本案簽約時限無法涵蓋施工前、中、後執行，無法進行生態檢核結果之交互對照比較。
- (二) 一般來說，在施工階段會重視落實原先規劃設計內容的監控，對施工中生態保護或施工減輕工法，可能會疏於注重，甚至流於形式，故在施工過程中生態檢核及保育成

效，較易受到輕忽。

- (三) 因近年來氣候變遷及全球暖化影響，影響部分陸域或水域生態改變棲地習慣或棲息時間，所以現場勘查及生態環境評核分析，也會造成不客觀情形發生。

七、對策與建議

- (一) 於工程施工各階段均須配合生態檢核之執行，可納入工程案契約之工作項目，使其制度化。
- (二) 於工程招標文件內，要求具有生態背景人員參與工作團隊，並研擬各階段審查及驗收原則，使生態檢核項目併入工程計畫工作項目內。
- (三) 建議由同一組生態背景人員參與檢核，並進行施工前、中、後生態檢核結果比對。
- (四) 若未能由同一組生態背景人員進行檢核作業，則建議建立統一之檢核項目清單或表格，以利後續進行施工前、中、後之比對評核結果。
- (五) 針對工程生態檢核成效評估，應於施工前、中、後持續評估與監測，才能將生態檢核成效，確實回饋於生態環境保育及生態完整性的維護原則。
- (六) 任何對環境改變之施工工程，或多或少會對整個生態環境造成些許改變，所以工程地點之選擇及施工前的環評程序，更應該善盡維護環保責任，並且詳加審視及評析，以減少對生態環境之影響。
- (七) 部分民眾未參與公開辦理的施工說明會，在不清楚施工內容及用意下，容易造成對地方政府之負面印象，例如：亂

挖地、亂花錢、浪費公帑等。所以在施工工地外面圍牆（籬），建議可以掛上未來規劃願景示意圖布或圖板呈現成果，以減少民眾對工程施工之誤解。

- (八) 因水體特性、氣候條件及區域環境等因素，都可能產生數據之變異，不同的採樣時間、採樣地點、採樣環境、分析分法、數據品保流程、運算方式及順序、分析人員專業程度等等，均有可能產生不同的判讀或分析結果，若對資料內容如有任何問題，應逕與資料提供機關討論研究。

附表 1 工程生態檢核表

| | | | | | |
|----------|------------|---|---|-------------|--------|
| 工程基本資料 | 計畫及工程名稱 | 內惟埤生態園區水環境營造計畫 | | 監造廠商 | |
| | 工程期程 | | | 施工廠商 | |
| | 主辦機關 | 高雄市政府水利局 | | | |
| | 基地位置 | 地點：高雄市（縣） <u>鼓山區</u> （鄉、鎮市） <u> </u> 里(村) <u> </u> 鄰 TWD97 座標 X： <u>176740</u> Y： <u>2506375</u> | | 工程預算/經費(千元) | 89,744 |
| | 工程目的 | 內惟埤水道復原、曹公圳水系串聯、學田灌溉水道、重現內惟埤濕地生態地景重塑及東西向生態軸線縫合工法 | | | |
| | 工程類型 | <input type="checkbox"/> 交通、 <input type="checkbox"/> 港灣、 <input checked="" type="checkbox"/> 水利、 <input checked="" type="checkbox"/> 環保、 <input type="checkbox"/> 水土保持、 <input checked="" type="checkbox"/> 景觀、 <input type="checkbox"/> 步道、 <input type="checkbox"/> 其他 <u> </u> | | | |
| | 工程概要 | 1. 內惟埤水道復原、馬卡道水系串聯、生態湖滯洪面積及堤線調整（含維護設施） 2. 內惟埤水岸景觀節點、濕地生態地景、東西向生態軸線縫合 3. 內惟埤學田灌溉水道重現 | | | |
| | 預期效益 | 綠園道水路與內惟埤園區生態湖串聯，促成水循環與水體品質提升，強化湖水循環機能 | | | |
| 階段 | 檢核項目 | 評估內容 | 檢核事項 | | |
| 工程計畫核定階段 | 一、專業參與 | 生態背景人員 | <p>是否有生態背景人員參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>是：<u>內惟埤生態園區曾邀請專家學者辦理南島植物生態辦理調查展示</u></p> <p><input type="checkbox"/>否</p> | | |
| | 二、生態資料蒐集調查 | <p>地理位置</p> <p>關注物種及重要棲地</p> | <p>區位：<input type="checkbox"/>法定自然保護區、<input checked="" type="checkbox"/>一般區</p> <p>（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。）</p> <p>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？</p> <p><input type="checkbox"/>是：<u>有紀錄造訪的陸鳥與水鳥，包括伯勞、紅冠水雞、白腹秧雞、紅鳩、珠頸斑鳩、小白鷺、小水鴨等共計114種之多；另常見的花蟲紀錄有杜松蜻蜓、紅擬豹斑蝶、沖繩小灰蝶、熊蟬、東方白點花金龜等</u></p> <p><input checked="" type="checkbox"/>否</p> | | |

| | | |
|----------|--|--|
| | | 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? <input checked="" type="checkbox"/> 是： <u>內惟埤、九番埤、壽山自然公園、半屏山自然公園</u> <input type="checkbox"/> 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? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 工程計畫核定階段 | 三、生態保育原則 | 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? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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? <input checked="" type="checkbox"/> 是： <u>依據「愛河水系易淹水區改善規劃」生態調查結果研擬工程配置</u> <input type="checkbox"/> 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? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否： |
| | 五、資訊公開 | 計畫資訊公開 是否主動將工程計畫內容之資訊公開? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否： <u>俟計畫確認後於後續工作執行階段辦理資訊公開</u> |
| | 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? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <u>後續辦理相關工作將選擇生態方面之工作團隊</u> |
| | 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。 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否： <u>俟計畫確認後於後續工作執行階段辦理資訊公開</u> | |
| 施工階段 | 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背景之跨領域工作團隊? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | |
| | 二、生態保育措施 施工廠商 1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | |

| | | |
|----------------------------|------------------|---|
| | 施工計畫書 | 施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| | 生態保育品質管理措施 | 1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 三、 民眾參與 | 施工說明會 | 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施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 四、 生態覆核 | 完工後生態資料覆核比對 | 工程完工後，是否辦理水利工程快速棲地生態評估，覆核比對施工前後差異性。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 五、 資訊公開 | 施工資訊公開 | 是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 維 護 管 理 階 段 | 一、 生態資料建 檔 | 生態檢核資料建檔參考 是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考，避免破壞生態？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| | 二、 資訊公開 | 評估資訊公開 是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料等資訊公開？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |

附表 2 生態檢核資料-資料蒐集研究表

階段： 規劃 設計 施工 維護管理

| | | | | |
|--------|--|---|------|-------------------|
| 工程名稱 | 內惟埤生態園區水環境營造計畫 | | 監造廠商 | |
| 主辦單位 | 高雄市政府水利局 | | 施工廠商 | |
| 填表單位 | 高雄大學 災害防救科技研究中心 | | 填表日期 | 民國 107 年 7 月 24 日 |
| 資料類別 | 資料項目 | 資料出處 | | |
| 土地使用管理 | <input checked="" type="checkbox"/> 土地使用現況 | 國土資訊系統-土地基本資料庫全球資訊網。 | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 計畫相關法規 | 土地法、高雄市土地使用開發許可審議委員會設置要點、都市計畫法高雄市施行細則。 | | |
| 環境生態資訊 | <input checked="" type="checkbox"/> 氣象 | 中央氣象局網站、NCDR 天氣與氣候監測網及行政院環保署空氣品質監測網。 | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 水文 | 經濟部水利署-地理資訊倉儲中心-水資源資料查詢。 | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 地形 | 內政部地政司衛星測量中心 | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 地質 | 經濟部中央地質調查所地質整合查詢系統。 | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 河川水系 | 經濟部水利署水利規劃試驗所-河川情勢調查資訊網站、行政院環保署全國環境水質監測資訊網。 | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 海域水質 | 行政院環境保護署-全國環境水質監測資訊網。 | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 棲地生態 | 行政院農業委員會特有生物研究保育中心研究報告作為參考。 | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 生物多樣性 | 行政院農業委員會特有生物研究保育中心研究報告作為參考。 | | |
| 其他 | 水土保持法、濕地保育法、河川監測法令。 | | | |

附表 3 生態檢核資料-現場勘查紀錄表

階段: 規劃 設計 施工 維護管理

| | | | |
|--|--------------------|----------------|--|
| 工程名稱 | 內惟埤生態園區水環境營造計畫 | 監造廠商 | |
| | | 承包廠商 | |
| 主辦單位 | 高雄市政府水利局 | 填表日期 | 民國 107 年 8 月 1 日 |
| 填表單位 | 高雄大學 災害防救科技研究中心 | 勘查日期 | 民國 107 年 6 月 28 日 民國 107 年 7 月 23 日 |
| 勘查地點 | 內惟埤生態園區 | | |
| 單位/職稱 | | 現勘人員 | |
| 高雄大學 土木與環境工程學系教授 | | 吳明淙、甯蜀光、林邱良等教授 | |
| 高雄大學 災害防救科技研究中心助理 | | 曾麗娟、趙孟德 | |
| 現勘紀錄 | | | |
| <p>1、高雄市立美術館位於鼓山區，原為埤塘滿佈的內惟埤濕地，於民國 83 年創建為南臺灣第一座公立美術館後，成為南部地區最重要的現代藝術文化樞紐，也匯集本土與國際藝術人文的豐富資源。</p> <p>2、內惟埤生態園區是提供高雄市民一個藝文休憩的空間，也是提供附近民眾一個放鬆休閒的去處，這裡是結合藝術文化與生態的濕地園區。</p> <p>3、內惟埤生態園區擁有各式花草、蟲、鳥及樹木等豐富的生態環境，不僅是攝影愛好者的天堂，也是小孩子們的最佳生態教室，更是高雄市最美麗的後花園，提供高雄市民眾一個良好的休憩環境。</p> <p>4、內惟埤生態園區是高雄市美麗的一塊綠地，無論是晨曦或黃昏，民眾都非常悠閒漫步在園區的綠坡上或環湖步道，賞心悅目的瀏覽及感受著園區景緻，這裡可以讓心靈沈靜且身心愉悅得以舒展。</p> <p>5、園區外圍四周遍植小葉欖仁的林蔭步道，園區內還有許多的雕塑藝術品，以及南島藝術品與特色植栽，這裡以人文景觀結合自然生態所形成的文化場域，形成一個多樣性的生態園區，未來這裡將進行內惟埤水道復原、馬卡道水系串聯、生態湖滯洪面積及堤線調整等改善工程，以活化生態園區內的水域環境及水域生態，提供內惟埤園區之清淨水源，進而改善內惟埤生態園區的水質，以提升附近居民的生活環境品質，促成生態觀光與水資源建設之顯著亮點。</p> <p>6、本案工程範圍非法定自然保護區，無關注物種及重要棲地，僅就現有鳳山圳滯洪池水質淨化場施作工程，無對原有自然生態或水域辦理開發工程，且工程施作過程以對生態環境衝擊較小的方式。</p> | | | |

附表 4 生態檢核資料-民眾參與意見紀錄表

階段: 規劃 設計 施工 維護管理

| | | | |
|------|---|---------|-------------------|
| 工程名稱 | 內惟埤生態園區水環境營造計畫 | 監造廠商 | 磐誠工程顧問股份有限公司 |
| 主辦單位 | 高雄市政府水利局 | 承包廠商 | 興安營造股份有限公司 |
| 填表單位 | 高雄大學災害防救科技研究中心 | 填表日期 | 民國 107 年 6 月 28 日 |
| 訪談人員 | 曾麗娟 | 紀錄人員 | 趙孟德 |
| 受訪對象 | 1、路人洪小姐 | 2、路人黃先生 | |
| 訪談地點 | 內惟埤生態園區 | 內惟埤生態園區 | |
| 意見摘要 | <p>1. 訪談洪小姐摘述： 曾：請問妳對內惟埤生態園區有何印象？ 洪小姐：這裡的生態機制良好，也提供很好的休閒環境。 曾：今年高雄市政府爭取前瞻計畫經費，要將綠園道水路與內惟埤園區生態湖串聯，促成水循環與水體品質提升，強化湖水循環機能，以活化這裡水域環境。 洪小姐：是喔！這樣應該可以改善生態池水質問題。 曾：是的，等這項工程完工後，會明顯改善生態池的水質。 洪小姐：太好了，很期待未來完工樣子，謝謝妳。 曾：不客氣啦！</p> <p>2. 訪談黃先生摘述： 曾：請問您對內惟埤生態園區有何印象？ 黃先生：平時很多附近居民在這裡休憩或散步，假日也會有很多外來客來這裡走走的地方。 曾：今年高雄市政府爭取前瞻計畫經費，要將綠園道水路與內惟埤園區生態湖串聯，促成水循環與水體品質提升，強化湖水循環機能，以活化這裡水域環境。 黃先生：是喔！代表會改善這裡的水質的意思。 曾：對啊！等這項工程完工後，會明顯改善這裡生態池的水質，也會提升附近居民的生活環境品質。 黃先生：這樣很好啊！只是施工期間可能會影響我們的休閒活動，這樣我知道了，謝謝妳。 曾：會有些影響，再請您們多多包涵喔！</p> | | |

附表 5 生態檢核資料-生態區域分析表

階段: 規劃 設計 施工 維護管理

| 工程名稱 | 內惟埤生態園區水環境營造計畫 | | 監造廠商 | 磐誠工程顧問股份有限公司 |
|-------------|--|--------------|---|--------------|
| 主辦單位 | 高雄市政府水利局 | | 承包廠商 | 興安營造股份有限公司 |
| 填表單位 | 高雄大學災害防救科技研究中心 | 填表日期 | 民國 107 年 7 月 24 日 | |
| 項目 | 資料項目 | 註記 | 相關法源 (主管機關) | |
| 生態資源 保育區 | <input type="checkbox"/> 國家公園 | | 1、國家公園法(營建署) 2、沿海地區自然環境保護計畫(營建署) 3、野生動物保育法(林務局) 4、森林法(林務局) 5、文化資產保存法(林務局) 6、漁業法(漁業署) | |
| | <input type="checkbox"/> 沿海保護區 | | | |
| | <input type="checkbox"/> 野生物重要棲息地 | | | |
| | <input type="checkbox"/> 野生動物保護區 | | | |
| | <input type="checkbox"/> 國有林自然保護區 | | | |
| | <input type="checkbox"/> 森林保護區 | | | |
| 景觀資源 保育區 | <input type="checkbox"/> 自然保留區 | | 1、文化資產保存法(林務局) 2、發展觀光條例(觀光局) 3、風景特定管理規則(中央主管機關) | |
| | <input type="checkbox"/> 古蹟保存區 | | | |
| | <input type="checkbox"/> 風景特定區 | | | |
| 水資源 保護區 | <input type="checkbox"/> 水質水量保護區 | | 1、水利法(水利署) 2、自來水法(水利署) 3、水土保持法(水保局) 4、飲用水管理條例(環保署) 5、河川管理辦法(水利署) 6、水庫蓄水範圍使用管理辦法(水利署) 7、水域遊憩活動管理辦法(水域主管機關) | |
| | <input type="checkbox"/> 河川區 | | | |
| | <input type="checkbox"/> 水庫蓄水範圍 | | | |
| | <input type="checkbox"/> 水庫集水區 | | | |
| | <input type="checkbox"/> 飲用水水源保護區 | | | |
| 災害 潛勢區 | <input checked="" type="checkbox"/> 地質災害 | 震災 (土壤液化) 災害 | 1、水土保持法(水保局) 2、森林法(林務局) 3、水利法(水利署) 4、嚴重地層下陷區劃定準則(水利署) 5、河川管理辦法(水利署) | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 洪患災害 | 風水災害、具有淹水潛勢 | | |
| 其他 | <input type="checkbox"/> 特定目的事業管制區 | | 1、原住民保留地開發管理辦法(原住民委員會) 2、海岸、山地及重要軍事設施管制區與禁建、限建範圍劃定、公告及管制作業規定 3、軍事秘密及緊急性國防工程環境影響評估作業辦法 | |
| | <input type="checkbox"/> 軍事安全重地 | | | |
| | <input type="checkbox"/> 污染區 | | | |
| | <input type="checkbox"/> 其他 | | | |

附表 6 生態檢核資料-生態評核分析表

階段: 規劃 設計 施工 維護管理

| | | | |
|-------|---|------|-------------------|
| 工程名稱 | 內惟埤生態園區水環境營造計畫 | 監造廠商 | 磐誠工程顧問股份有限公司 |
| 主辦單位 | 高雄市政府水利局 | 承包廠商 | 興安營造股份有限公司 |
| | | 填表日期 | 民國 107 年 9 月 11 日 |
| 單位/職稱 | 高雄大學 土木與環境工程學系教授 | 評析人員 | 吳明湙教授 |
| 內容說明 | <p>1、地形地勢 內惟埤生態園區地處高雄市都會西北位置，原為「內惟埤」區域範圍，擁有山系與水系交接，以及保有珍貴濕地特色。區域北端的龜山、半屏山與西側南北向的壽山，匯聚流經區內之愛河，共同形成區域周邊山水環抱的景觀。</p> <p>2、地質與土壤 鼓山區地質屬沖積層，土壤結構主要為沈泥質黏土層，周遭外圍環境，以壽山、龜山、半屏山之珊瑚石灰岩地層及珊瑚礁最具特色。</p> <p>3、斷層 內惟埤生態園區未處於斷層帶上，屬弱震區，較少發生強震之情形。</p> <p>4、氣候 高雄市位於北回歸線以南屬於熱帶季風氣候，年均溫在 25 度，溫暖適中，受季風支配，乾濕季分明，夏季以西南風為主，冬季多吹北北西風。</p> <p>5、工程棲地生態 園區水域與都市東側之澄清湖，同為高雄地區過境候鳥之棲息地，族群係屬西伯利亞候鳥族群，主要有水鴨、伯勞等鳥類，此外，此區常見的鳥類有大卷尾、綠繡眼、白頭翁、麻雀、八哥、洋燕、家燕、樹鵲、班鳩、伯勞、褐頭鷓鴣、灰頭鷓鴣、喜鵲…等，於園區外圍步道遍植小葉欖仁，成排的樹林成為一條林蔭步道，園區植栽大多為本土樹種如樟樹、刺桐、茄冬、榕樹、臺灣欒樹等；另園區於 2011 年種植臺灣原生樹種計有白雞油樹 40 棵、烏心石 20、牛樟 10 棵及奇楠木 10 顆，透過多元地貌、生態工法與群眾休憩分流，近年來生態復育有成，吸引無數禽鳥嬌客拜訪或定居，形成一個生態多樣性的熱鬧園區。</p> <p>6、社會人文預測分析 內惟埤生態園區結合美術公園的設置，提供市民享有藝術、教育、文化、休閒及自然生態的多元生活園區，注入更多當代藝術、建築、設計與社區營造之元素及創意，再加上高雄市整體都市建設計畫，為高美館園區帶來鐵路地下化美術館站及輕軌站，提供交通便利，使得高美館成為新、舊社區縫合、融匯、整體地利翻轉及加值發展的重要介面，扮演著現代藝術文化之樞紐及展現藝術人文的重任。</p> | | |

附表 7 生態檢核資料-對策建議表

階段：規劃 設計 施工 維護管理

| | | | |
|------|---|------|-------------------|
| 工程名稱 | 內惟埤生態園區水環境營造計畫 | 監造廠商 | |
| 主辦單位 | 高雄市政府水利局 | 承包廠商 | |
| 填表單位 | 高雄大學災害防救科技研究中心 | 填表日期 | 民國 107 年 9 月 11 日 |
| 內容說明 | <p>1. 保育對策</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>教育 <input checked="" type="checkbox"/>植生 <input type="checkbox"/>疏導 <input type="checkbox"/>隔離 <input type="checkbox"/>攔阻</p> <p><input type="checkbox"/>迴避 <input type="checkbox"/>縮小 <input checked="" type="checkbox"/>減輕 <input type="checkbox"/>補償 <input checked="" type="checkbox"/>改善</p> <p>2. 工法研選</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>因地制宜 <input type="checkbox"/>因時施工 <input type="checkbox"/>就地取材</p> <p>3. 棲地改善</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>物理棲地 <input type="checkbox"/>化學棲地 <input checked="" type="checkbox"/>生物棲地</p> | | |