計畫名稱：

國道 2 號大園交流道至台 15 線
新闢高速公路工程
施工階段環境監測成果報告

監測期間：107 年第 4 季（10 月至 12 月）

開發單位：交通部高速公路局

執行監測單位：台灣檢驗科技股份有限公司

提送日期：中華民國 108 年 01 月

目錄

圖目錄

表目錄

前言.....1

1、依據.....1
2、監測執行期間.....1
3、執行監測單位.....1

第一章 監測工作內容.....2

1.1 工程進度.....2
1.2 監測情況概述.....4
1.3 監測計畫概述.....7
1.4 監測位址.....11
1.5 品保/品管作業措施概要.....12
1.5-1 現場採樣之品保/品管.....12
1.5.2 分析工作之品保/品管.....16
1.5.3 儀器執行校正項目及頻率.....21

第二章 監測結果數據分析.....26

2.1 空氣品質.....26
2.2 噪音振動.....31
2.3 河川水質.....37
2.4 營建噪音.....40
2.5 放流水質.....42
2.6 交通流量.....43
2.7 鳥類調查.....45

第三章 建議與檢討.....69

3.1 監測結果檢討與因應對策.....69
3.1-1 監測結果綜合檢討分析.....69
3.1-2 監測結果異常現象因應對策、分析.....71
3.2 建議事項.....72

參考文獻.....73

附錄

附錄一 檢測執行單位之認證資料
附錄二 採樣與分析方法
附錄三 品保/品管查核記錄
附錄四 原始數據
附錄五 監測照片

表目錄

表 1.1-1 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程進度表.....3
表 1.2-1 施工階段環境監測結果摘要表.....5
表 1.3-1 施工階段環境監測計畫表.....8
表 1.5-1 採樣作業準則.....13
表 1.5-2 採樣至運輸過程中注意事項-水質採樣.....14
表 1.5-2 採樣至運輸過程中注意事項-噪音監測.....14
表 1.5-2 採樣至運輸過程中注意事項-振動監測.....15
表 1.5-2 採樣至運輸過程中注意事項-空氣監測.....15
表 1.5-3 品管分析要求表.....20
表 2.1-1 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程施工前空氣品質監測結果.....28
表 2.1-2 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程施工階段空氣品質監測結果.....29
表 2.2-1 噪音管制區劃定作業準則一般地區音量標準.....31
表 2.2-2 日本振動規則法之交通道路振動基準值.....32
表 2.2-3 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程噪音監測結果表.....33
表 2.2-4 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程振動監測結果表.....34
表 2.3-1 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程河川水質監測結果表.....37
表 2.4-1 營建噪音管制標準.....40
表 2.4-2 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程營建噪音監測結果.41
表 2.5-1 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程放流水質監測結果表.....42
表 2.6-1 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程交通流量監測成果分析表.....44
表 2.7-1 鳥類調查資源表.....59
表 2.7-2 鳥類調查資源表(續).....61
表 2.7-2 鳥類調查資源表(續).....65
表 3.1-1 各監測項目異常情形及因應對策.....71

圖目錄

圖 1.4-1 施工階段環境監測地點分佈圖 11
圖 1.5-1 採樣作業流程圖 12
圖 1.5-2 品保/品管作業流程圖 19
圖 2.1-1 TSP 監測結果趨勢圖 30
圖 2.1-2 PM10 監測結果趨勢圖 30
圖 2.1-3 PM2.5 監測結果趨勢圖 30
圖 2.2-1 埔心村 17 鄰 17-3 號環境噪音監測結果 35
圖 2.2-2 大園國中環境噪音監測結果 35
圖 2.2-3 埔心村 17 鄰 17-3 號環境振動監測結果 36
圖 2.2-4 大園國中環境振動監測結果 36
圖 2.3-1 河川水質之 pH 監測結果趨勢圖 38
圖 2.3-2 河川水質之水溫監測結果趨勢圖 38
圖 2.3-3 河川水質之溶氧量監測結果趨勢圖 38
圖 2.3-4 河川水質之生化需氧量監測結果趨勢圖 38
圖 2.3-5 河川水質之化學需氧量監測結果趨勢圖 39
圖 2.3-6 河川水質之氨氮監測結果趨勢圖 39
圖 2.3-7 河川水質之油脂監測結果趨勢圖 39
圖 2.3-8 河川水質之懸浮固體監測結果趨勢圖 39
圖 2.7-1 鳥類調查範圍及路線圖 47
圖 2.7-1 鳥類調查範圍及路線圖 56
圖 2.7-2 保育類分布圖(107 年 10 月) 57
圖 2.7-3 保育類分布圖(107 年 11 月) 58

前言

1、依據

國道 2 號大園交流道至台 15 線西起台 15 線，往東銜接至國道 2 號大園交流道，主線新闢長度約 2 公里。

近年來鑒於機場運輸量迅速成長以及桃園地區快速發展，週遭就業急居住人口、交通成長與負荷日益增加。故為改善國道 2 號大園交流道及大園地區道路交通服務水準及整合大園地區通過性與地區性之運輸需求，並因應桃園航空城發展計畫、客貨運園區計畫、西濱快速公路全線完工，而有新闢道路之必要。

本服務為國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程施工前、施工期間與通車後之環境監測，為了避免施工階段對自然環境品質造成影響，故在各施工階段進行遭周自然環境品質的資料監測紀錄，以期能確實掌握各施工階段對於環境的影響，並於超過環境涵容能力時，能適時地採取減輕對策以降低工程對於環境造成的負面影響。

2、監測執行期間

施工階段 107 年第 4 季環境監測執行時程於 10 月至 12 月執行，監測內容包括空氣品質、噪音振動、河川水質、交通流量、鳥類調查、營建噪音及放流水水質等項目。

3、執行監測單位

本監測計畫中，空氣品質、噪音振動、河川水質、交通流量、營建噪音及放流水水質等項目之監測，由台灣檢驗科技股份有限公司(環檢字第 035 號)執行現場監測，鳥類調查委由弘益生態有限公司進行相關現地調查，所有環境監測資料由台灣檢驗科技股份有限公司負責整合分析。各認證許可文件資料詳見附錄一。

第一章 監測工作內容

1.1 工程進度

本環境監測工作包括施工前、施工中及完工通車後三年內之監測，預計工作時程共約 70 個月（自 106 年 9 月至 112 年 6 月）。其中施工中之監測點以實際施工時間，作為計算監測次數之依據（預訂民國 107 年 4 月至 109 年 9 月，共 30 個月）；以工程完工通車後二年內（「鳥類」及「道路致死監測」為完工通車後三年內），為本計畫營運階段之監測期程（預訂民國 109 年 10 月至 111 年 9 月、共 24 個月，「鳥類」及「道路致死監測」預訂民國 109 年 10 月至 112 年 9 月、共 36 個月），以上監測時程仍須以實際工期予以調整施作。

施工階段環境監測 107 年第 4 季（10 月至 12 月）進行主要工程項目及工程進度如表 1.1-1 所示。

表 1.1-1 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程進度表

國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程			
月份	預定 工程進度(%)	實際 工程進度(%)	工程項目
107 年 10 月 至 107 年 12 月	1.22	1.54	1.EBP5L 基樁本月完成 12 支，T15RP4 基樁本月完成 10 支， T15LP1 基樁本月完成 6 支，計本月完成 28 支，累計 34 支。另基樁載重試驗完成。 2.EBP1R(1+2)、EBP4L、EBP12(L+R)、EBP14(L+R)基礎擋土設施已完成，共 15 處，EBP10(L+R)、T15LP2 基礎擋土設施打設完成，共 17 處，T15RP4、T15RP3 基礎擋土打設中。 3.EBP4L、EBP12~13L/R 基礎完成 RC 澆置，共 20 座，EBP1R(1+2)、EBP14(L+R)基礎 PC 澆置完成。 4.橋墩柱 T15LP5 昇層完成，共 3 支，EBP2L-1-2、EBP4L、EBP11~13L/R 橋墩柱第一昇層澆置完成，1 月繼續昇層。帽梁 T15LP5、T15LP6、T15RP1 完成，共 3 座 5.大地監測持續辦理中；本月 12/18 辦理環境監視。 6.施工便橋 B 段完成，施工便橋 A 段 R 側及 L 側施作中。

1.2 監測情況概述

施工階段環境監測於 107 年第 4 季（10 月至 12 月）執行，其中空氣品質監測為 107 年 11 月 13~14 日於大園國中進行監測；噪音振動監測為 107 年 10 月 15~16 日、12 月 10~11 日分別於埔心村 17 鄰 17-3 號及大園國中進行監測；河川水質監測為 107 年 10 月 15 日、11 月 13 日、12 月 10 日進行採樣；營建噪音監測為 107 年 10 月 3 日、10 月 15 日、11 月 2 日、11 月 13 日、11 月 26 日、12 月 10 日、12 月 25 日於各工區周界(0K+300、0K+620)進行監測；放流水水質為 107 年 10 月 31 日開始監測於工區放流口進行採樣；交通流量監測為 107 年 11 月 11~12 日分別於台 15 線 A 點、台 15 線 B 點、110 縣道 A 點、110 縣道 B 點進行監測；鳥類調查分別於 107 年 10 月 23~26 日、11 月 26~29 日進行調查。各監測項目及監測結果摘要如表 1.2-1 所示。

表 1.2-1 施工階段環境監測結果摘要表

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
空氣品質	1. 總懸浮微粒 2. PM_{10} 3. $PM_{2.5}$ 4. 氣象 (溫度、濕度、風向、風速)	本次所測得各項空氣品質項目包括總懸浮微粒、懸浮微粒、細懸浮微粒等監測結果，均符合空氣品質標準值。	持續監測
噪音振動	1.噪音 ・L_{eq}・L_{max}・L_x ・$L_{日}$・$L_{晚}$ ・$L_{夜}$ 2.振動 ・L_{veq}・L_{vmax}・L_{vx} 3.低頻噪音 ・$L_{eq,LF}$・$L_{x,LF}$・$L_{max,LF}$	大園國中測點之 $L_{晚}$、$L_{夜}$噪音數據皆有略高於標準的狀況。	持續監測
河川水質	1. 溫度 2. pH值 3. 溶氧量 4. 懸浮固體 5. 生化需氧量 6. 氨氮 7. 化學需量量 8. 油脂	河川水質監測結果皆符合環保署公佈之丁類陸域地面水體水質標準。	持續監測
交通量	1.交通量及車種組成(機車、小型車、大客車、大貨車、聯結車)	台 15 線路段交通情形十分良好；現況大園交流道至大園市區間，主要以縣道 110 線服務，且大園工業區車流多為通勤上班旅次，故 110 縣道路段交通情形仍十分壅塞。	持續監測
營建噪音	1.均能音量 L_{eq} 2.最大音量 L_{max}	營建噪音測值均符合第三類管制區營建工程噪音管制標準。	持續監測
放流水水質	1. 溫度 2. pH 值 3. 懸浮固體 4. 生化需氧量 5. 化學需量量 6. 油脂 7. 真色色度	本季測站項目測值均符合營建工地放流水管制標準。	持續監測

鳥類	1. 記錄沿線鳥類種類和數量，討論生息狀態和遷徙習性、特有性、保育等級、優勢種與利用棲地環境。 2. 彩鷸等保育類鳥種分布狀況。 3. 將候鳥群聚區域納入調查樣點。	本季調查結果顯示物種組成並未有較大變化，且優勢物種數量仍以麻雀為主。	持續監測

1.3 監測計畫概述

本監測作業內容依照『國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路計畫環境影響說明書』中所述，施工階段環境監測計畫表，如表 1.3-1 所示。

表 1.3-1 施工階段環境監測計畫表

監測類別	監測項目	監測地點	監測時間	監測方法	監測頻率	執行監測單位
空氣品質	1. 總懸浮微粒 2. PM_{10} 3. $PM_{2.5}$ 4. 氣象 (溫度、濕度、風向、 風速)	大園國中	107.11.13~14	1.NIEA A102 2.NIEA A206 3.NIEA A205 4.標準氣象儀	施工期間每季1次，每次連續監測 24 小時。	台灣檢驗科技股份有限公司
噪音振動	1.噪音 ・L_{eq}・L_{max}・L_x ・$L_{日}$・$L_{晚}$ ・$L_{夜}$ 2.振動 ・L_{veq}・L_{vmax} ・L_{vx} 3.低頻噪音 ・$L_{eq,LF}$・$L_{x,LF}$ ・$L_{max,LF}$	埔心村 17 鄰 17-3 號 大園國中	107.10.15~16 107.12.10~11	1.NIEA P201 2.NIEA P204 3.NIEA P205	施工期間每兩個月 1 次，每次連續監測 24 小時(不含低頻噪音)，低頻噪音($L_{eq,LF}$、$L_{x,LF}$ 及 $L_{max,LF}$)每次需量測有機具運作及無機具運作各 2 分鐘以上。	
河川水質	1. 溫度 2. pH值 3. 溶氧量 4. 懸浮固體 5. 生化需氧量 6. 氨氮 7. 化學需量量 8. 油脂	新街溪圳頭橋	107.10.15 107.11.13 107.12.10	1. NIEA W217 2. NIEA W424 3. NIEA W455 4. NIEA W210 5. NIEA W510 6. NIEA W437 7. NIEA W517 8. NIEA W506	施工期間監測地點上游有工程活動時每月一次。	
交通量	1.交通量及車種組成(機車、小型車、大客車、大貨車、聯結車)	1.台 15 線 A 點 2.台 15 線 B 點 3.110 縣道 A 點 4.110 縣道 B 點	107.11.11~12	台灣地區公路容量手冊	每季 1 次「假日」及「非假日」，各連續監測 16 小時。	

營建噪音	1.均能音量 L_{eq} 2.最大音量 L_{max}	各工區周界	107.10.03 107.10.15 107.11.02 107.11.13 107.11.26 107.12.10 107.12.25	1. NIEA P201	施工期間每兩週就各標不同工區周界進行1次測定，每次連續測定至少2分鐘以上。	
放流水水質	1. 溫度 2. pH 值 3. 懸浮固體 4. 生化需氧量 5. 化學需量量 6. 油脂 7. 真色色度	各工區放流口	107.10.31 107.11.13 107.12.10	1. NIEA W217 2. NIEA W424 3. NIEA W210 4. NIEA W510 5. NIEA W517 6. NIEA W506 7. NIEA W223	施工期間每月1次	
鳥類	1.記錄沿線鳥類種類和數量，討論生息狀態和遷徙習性、特有性、保育等級、優勢種與利用棲地環境。 2.彩鷸等保育類鳥種分布狀況。 3.將候鳥群聚區域納入調查樣點。	計畫路線沿線	107.10.23~26 107.11.26~29	1.穿越線調查法 2.定點觀察法	每季1次(惟3-5月及8-10月則每月1次)	弘益生態有限公司

道路致死監測	1.記錄台 15 線(31k+000 至 33k+500)路段之鳥類、哺乳類、兩棲類與爬蟲類道路致死種類、數量、特有性、保育等級、分布里程與座標。鳥類並增加分析生息狀態和遷徙習性。 2.作為未來營運階段道路致死監測結果參考。	台 15 線(31k+000 至 33k+500)	—	以開車或其他緩行方式(時速在 30km 以下)，記錄沿線發現之類群與相關參數。重要物種(如保育類或稀有鳥類)得進行拍照記錄。	施工期間(於計畫通車前 1.5 年內擇 1 年)執行 1 年 4 季共 4 次監測。	

1.4 監測位址

本計畫執行監測位置選擇首先必須符合環境影響評估規定，選定具有代表性之監測位置。各項監測項目之監測位置可參見圖 1.4-1。

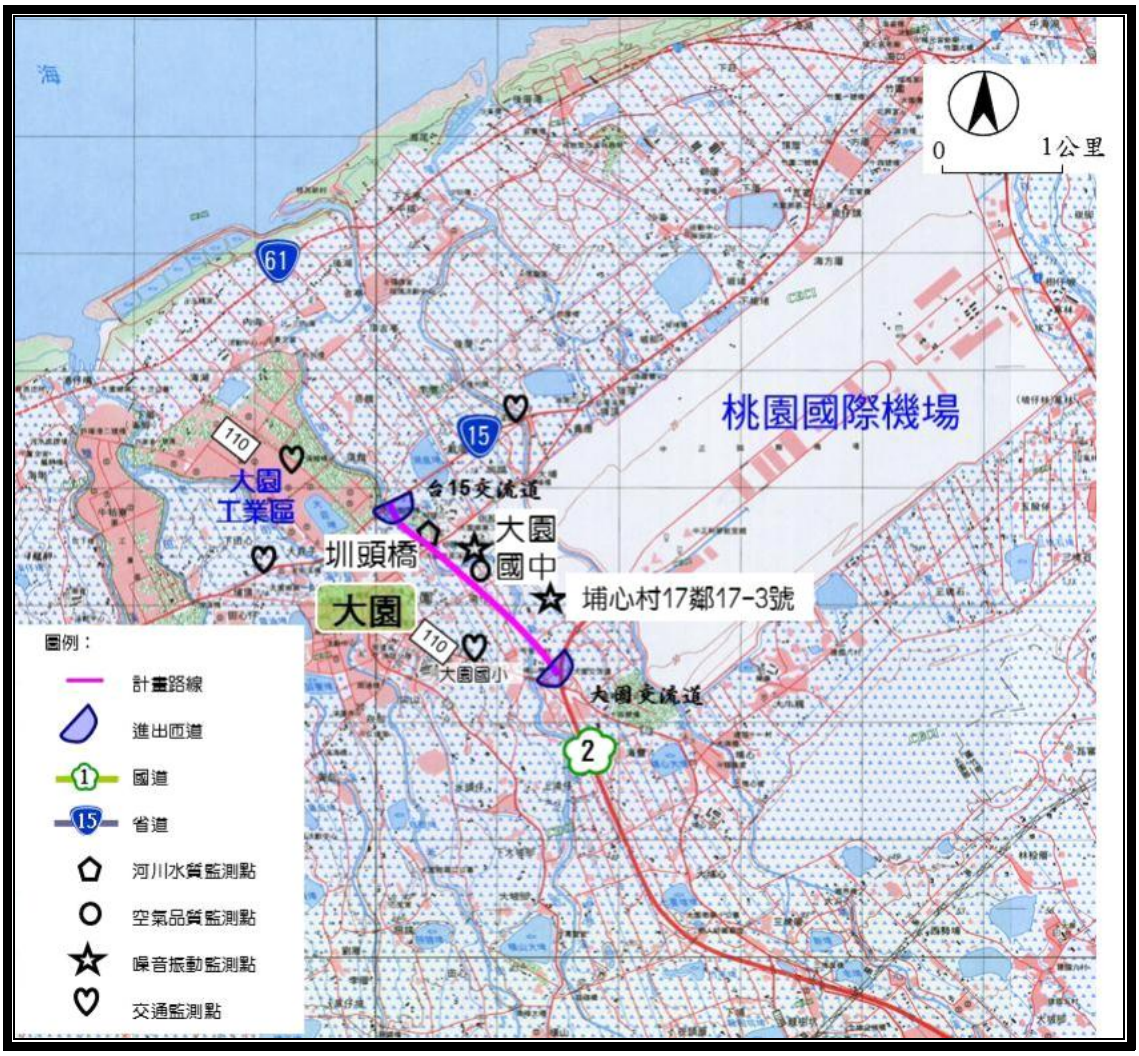

圖 1.4-1　施工階段環境監測地點分佈圖

1.5 品保/品管作業措施概要

1.5-1 現場採樣之品保/品管

為確保本監測計畫監測數據品質，除了在樣品檢測分析過程中執行品保品管作業外，更應注意樣品之採集、輸送及保存作業中所有步驟是否依據標準作業程序進行，惟有採集正確且不受污染或變質之樣品，其檢測結果方能代表受測環境的真實值。為達上述目的，採樣作業流程圖（圖 1.5-1）提供採樣人員從採樣作業開始至樣品送達實驗室接收為止之採樣標準作業程序。

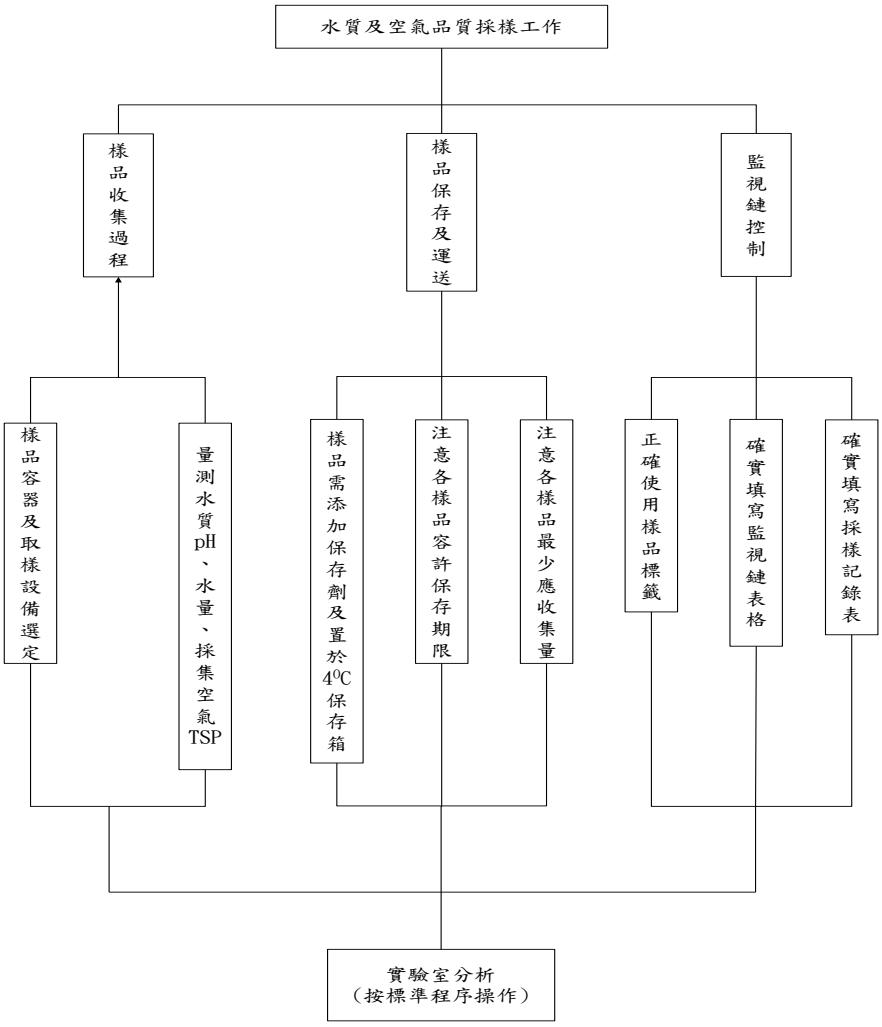

圖 1.5-1　採樣作業流程圖

本監測計畫監測項目有空氣品質、環境噪音振動、營建噪音、低頻營建噪音、地面水質、放流水質、交通流量等，需現場量測項目須在採樣現場使用各分析儀器，依規定之標準操作程序即刻分析。

在監測作業上除遵照環保署所公告之標準方法進行外，並依照表 1.5-1 之採樣作業準則及表 1.5-2 採樣至運輸過程中注意事項進行採樣工作。本工作進行前均先行將空氣品質監測儀器、噪音、振動儀器校正完畢，並於採樣當日至指定監測點進行各項監測工作。

表 1.5-1 採樣作業準則

採樣項目	作業準則
空氣品質	1.監測站宜尋找空曠地點，附近儘可能遠離建築物及樹林。 2.遠離交通要道，以避免受交通工具排放污染物之影響。 3.須有便利之電源供應及容量應符合需要。 4.測站附近不應有大型工作機具。
環境噪音	1.測定高度：聲音感應器置於離地或樓板 1.2~1.5 公尺之間。 2.測量地點： (1)測量地點在室外者，距離周圍建築物 1~2 公尺。 (2)道路邊地區：距離道路邊緣 1 公尺處。但道路邊有建築物者，應距離最靠近之建築物牆面線向外 1 公尺以上。
振動	1.測定地點： (1)無緩衝物，且踩踏十分堅固之堅硬地點。 (2)無傾斜或凹凸之水平面。 (3)不受溫度、電氣、磁氣等外圍條件影響之地點。
營建噪音振動	1.測定高度：聲音感應器置於離地或樓板 1.2~1.5 公尺之間，接近人耳之高度。 2.測量地點：工程周界外測定之。
低頻營建噪音	1.測定高度：聲音感應器應置於離地面或樓板 1.2~1.5 公尺之間。 2.測量地點：測量地點為室內時，聲音感應器應置於離地面或樓板一 1.2 至 1.5 公尺之間。室內門窗應關閉，其他噪音源若影響量測結果者，得將其關閉暫停使用。
地面水質 放流水質	1.承受水體監測點以選擇施工路段與溪流會合處。 2.採集水質混合。以採集穩定混合均勻且具代表性水樣為主。 3.採集淨水池內之水樣時，以採集混合均勻，深度為水深之 0.6 倍的水樣為主。 4.放流水水質以採集各工區之廢水及臨時排水排放口。

表 1.5-2 採樣至運輸過程中注意事項-水質採樣

採樣程序	目的	注意事項
清洗採樣設備	洗淨採水器以便採取足夠代表該水層之水樣。	須用蒸餾水清洗採樣器。
採樣	自水體採取水樣時,應確保水樣化學性質受干擾的程度至最低。	在採取對氣體敏感性較高之項目時，宜避免有氣泡殘存。
過濾與保存	欲測定水中溶解物質必須先經過濾，且應儘速於採樣後進行，此步驟可視為樣品保存方式之一。而樣品保存則是為避免水樣在分析前變質(如揮發、反應、吸附、光解等)。	依各分析項目添加適當之保存試劑及使用清淨之容器保存樣品。
現場測定	為確保取出樣品為具代表性一些指標於取樣後應儘速分析。	pH 值應於現場立即進行分析。
樣品保存與運輸	樣品分析前應依樣品保存方式,予以保存，裨使化學性質變化減至最小。	需遵照環保署所公告之樣品保存方法與時間，在限定時間內將樣品送達實驗室進行分析。

參考資料：環境樣品採集及保存作業指引(NIEA-PA102) 九十三年十月四日環署檢字第 0930072069B 號公告修正。

表 1.5-2 採樣至運輸過程中注意事項-噪音監測

採樣程序	目的	注意事項
器材清點	確保器材設備之完整性。	填寫儀器使用紀錄表。
確定音位校正有效期	保證監測數據標準可追溯性。	檢查儀器校正資料。
現場架設	完成設備組裝。	1.依現勘選定之測點進行監測，並依噪音管制規定之準則來架設。 2.接上電源將噪音計調整高度至 1.2 m ~ 1.5 m。
電子式校正	確保儀器之穩定性。	利用內設電子訊號，由內部資料蒐集系統讀取反應值。
儀器設定	依計畫需求設定資料輸出模式。	噪音採用 A 加權，動特性為 Fast，每秒讀取一筆資料。

參考資料：環境樣品採集及保存作業指引(NIEA-PA102) 九十三年十月四日環署檢字第 0930072069B 號公告修正。

表 1.5-2 採樣至運輸過程中注意事項-振動監測

採樣程序	目的	注意事項
器材清點	確保器材設備之完整性。	填寫儀器使用紀錄表。
確定振動位準校正有效期	保證監測數據標準可追溯性。	檢查儀器校正資料。
現場架設	完成設備組裝。	1.依現勘選定之測點進行監測，並依規定之準則來架設。 2.接上電源將振動計置於堅硬無傾斜且不受外圍影響之地點。
電子式校正	確保儀器之穩定性。	利用內設電子訊號,由內部資料蒐集系統讀取反應值。
儀器設定	依計畫需求設定資料輸出模式。	測定方向為 Z 軸。

參考資料：環境樣品採集及保存作業指引(NIEA-PA102) 九十三年十月四日環署檢字第 0930072069B 號公告修正。

表 1.5-2 採樣至運輸過程中注意事項-空氣監測

採樣程序	目的	注意事項
現場記錄	了解採樣當天現場一些可能造成之干擾。	必須將氣象資料，周界環境因子詳加記載。
穩定/校正	確保分析所得之數據具有代表性。	使用儀器前必須先經流量校正
採樣	採樣時必須先行開機運轉,避免本身機件之誤差。	使用測定前預先開機運轉至流量穩定，才開始測定 24 小時之值。
運送空白	為確保分析結果之正確性,每次均有一組運送空白樣品。	以運送空白，瞭解運送過程之完整性。
儲存/運送	避免樣品因儲存時間過久或是運送不當，造成品質變化。	依照環保署所公告規定項目保存方式加以運送保存，並注意密封時之完整性。

參考資料：環境樣品採集及保存作業指引(NIEA-PA102) 九十三年十月四日環署檢字第 0930072069B 號公告修正。

1.5.2 分析工作之品保/品管

各監測項目之分析流程，均依照或參考行政院環保署公告之檢測方法，從樣品收樣開始至報告之訂定完成，每一步驟都參照品保/品管作業流程，以確保實驗室中品保/品管正確無誤，以下分述各測項之注意事項。

一、空氣品質：在空氣品質採樣方面，粒狀污染物監測均依規定之標準操作程序即刻進行採樣，並遵照行政院環保署公告之標準方法進行分析，空氣品質監測中除各項自動監測儀器外，另裝有稀有氣體校正器、風向/風速/溫濕度計、零氣體產生器及資料收集器等，以用於校正時稀釋標準氣體、提供零點氣體及測定氣象條件。雨天對於周界空氣品質監測干擾頗大，雨滴會吸附空氣中污染物質造成監測值偏低，因此一般環境影響評估空氣品質監測要求下雨天及雨後四小時不可進行監測。

二、環境噪音振動：噪音之監測由監測人員於現場填寫現場記錄表，註明現場工作情形、監測時程、突發噪音事件並繪製監測地點平面配置圖(或照片)、噪音源與監測點相關位置圖(或照片)。現場工作表應詳實填寫，避免以鉛筆記錄，且不可塗改。

三、地面水質：實驗室的分析品管流程，是建立在統計品管的觀念上；若要做到一切皆在管制之中絕非易事，因此檢測人員除彼此規範執行品管外，仍應對所有樣品的檢測，付出相同的關心，以免發生錯誤。實驗室之品保/品管作業流程圖如圖 1.5-2 所示，而品管分析要求如表 1.5-3 所示。各品管樣品分述如下：

1. 檢量線製備：

製備檢量線時至少應包括五種不同濃度（不包括空白零點）的標準溶液或標準氣體儀器所得的訊號強度相對應標準溶液濃度，繪成相關線性圖。此線性圖必須以座標曲線方式表示，並標示其座標軸。利用直線的最小平方差方程式（Least Square Error Equation）可求得一直線迴歸方程式，並計算其相關係數 r，一般線性相關係數 r≧0.995 （硝酸鹽氮 r≧0.99）。檢量線最低濃度應接近 10/3 倍方法偵測極限。

2.空白分析：

每批次以不含分析物的水溶液或試劑，依同樣操作程序檢測，以判定檢測過程是否遭受污染。每十個或每批次（指少於十個）樣品至少做一個空白分析，一般檢測空白分析值應不大於該檢驗方法偵測極限值的二倍。重量法之空白樣品分析是以濾紙空重取代，不需另外檢測單獨空白樣品。利用重量法檢測樣品，每樣品均應重複分析至少兩次以上。

3. 查核樣品(Check sample)分析：

將適當濃度標準品（不同於配製檢量線之標準品）添加於與樣品相似的基質中所配製成之樣品；或直接購買濃度經確認之樣品，以與標準方法相同之前處理及分析步驟檢測樣品濃度值，藉此可確定分析結果的準確度。除檢測方法另有規定外，通常至少每 10 個樣品應同時分析一個查核樣品，若每批次樣品數少於 10 個，則每批次應執行一個查核樣品分析。查核樣品分析值以百分回收率表示。實驗室應記錄查核樣品編號、分析日期、查核樣品濃度值、查核樣品測定值及回收率。查核樣品濃度參考放流管制濃度或 5 倍定量極限值。若回收率落於管制極限外，應立即尋找原因，且當日之分析結果視為不可靠，應在採取修正行動後重新分析。

4. 重覆分析：

指將一樣品等分為二，依相同前處理及分析步驟，針對同批次中之同一樣品作兩次以上的分析（含樣品前處理、分析步驟），藉此可確定操作程序的精密度。重覆分析之樣品應為可定量之樣品，除檢測方法另有規定外，通常至少每 10 個樣品應執行一個重覆樣品分析，若每批次樣品數少於 10 個，則每批次應執行一個重覆樣品分析。若無法執行樣品之重覆分析時至少應執行查核樣品之重覆分析。

5. 添加標準品分析：

為確認樣品中有無基質干擾或所用的檢測方法是否適當之分析過程，其操作方式為：將樣品等分為二，一部份依樣品前處理、分析步驟直接分析之，另一部份添加適當濃度之待測物標準溶液後再依樣品前處理、分析步驟分析。所添加之濃度應在法規管制標準或與樣品濃度相當。由添加標準品量、未添加樣品及添加樣品之測定值可計算添加標準品之回收率。藉此可了解檢測方法之樣品之基質干擾及適用性。除檢測方法另有規定外，通常至少每 10 個樣品應同時執行一個添加樣品分析，若每批次樣品數少於 10 個，則每批次應分析一個添加樣品。

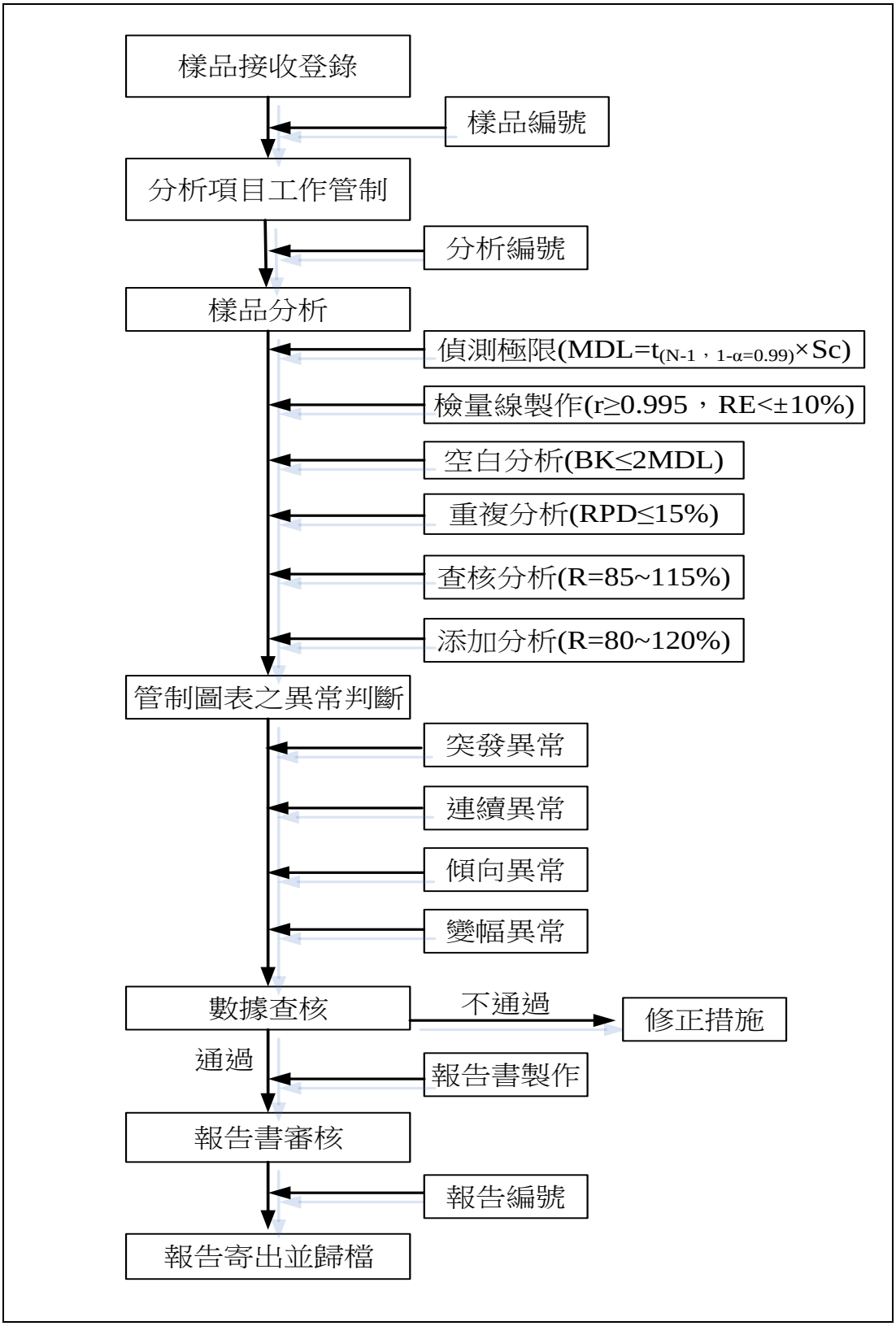

圖 1.5-2　品保/品管作業流程圖

表 1.5-3 品管分析要求表

檢驗項目	品管要求						
	方法偵測極限	檢量線製作	檢量線確認	空白分析	重覆分析	查核樣品分析	添加樣品分析
pH	＊	＊	＊	＊	○	＊	＊
水溫	＊	＊	＊	＊	○	＊	＊
溶氧量	＊	＊	＊	＊	○	＊	＊
生化需氧量	＊	＊	＊	○	○	○	＊
化學需氧量	○	＊	＊	○	○	○	＊
油脂	＊	＊	＊	○	＊	＊	＊
氨氮	＊	○	○	○	○	○	○
懸浮固體	＊	＊	＊	○	○	＊	＊

註：若檢量線的 R 值，重覆分析的差異值，查核樣品的回收率，添加標準品的回收率，落出管制範圍外，則整批樣品應重新檢驗。◯：表有進行該樣試驗。＊：表無進行該樣試驗。

1.5.3 儀器執行校正項目及頻率

本計畫執行監測之儀器，均定期之維修校正，維修校正之項目及頻率，如表 1.5-4 所示。

表 1.5-4 儀器維修校正情形

儀器名稱	項目	頻率	一般程度或注意事項
高量採樣器	流量查核	每工作日	單點流量查核是否偏離檢量線
	流量校正	每三個月	定期進行流量校正
		其他	新機啟用時
			馬達修理、保養或更換碳刷後
			流量計修理、調整或更換
			單點查核時偏離檢量線超過 ± 7 %
	計時器校正	每一年	與國家標準時間進行比對 24 小時誤差不可大於 2 分鐘
小孔流量計	校正	每一年	使可追溯至環保署南區品保中心標準件
分析天平	校正	每工作日	實施內砝碼校正乙次
		每月	測偏載校正
		每年	合格機構人員校正乙次
	維護	每工作日	水平，秤盤清理，溫濕度，刮勺
		每週	秤盤內部清理
pH 計	校正	每工作日	程序如 IMS-0017
純水製造器	校正	每月	按下 17MQ-CHECK-ADJ 鍵正常指示值是 17±0.5
烘箱	校正：溫度	每季	程序如 IMS-0028
溫度計	校正：溫度	每季	合格機構人員校正乙次
		每年	經校正合格之溫度計，每年應以冰點檢核之

表 1.5-4 儀器維修校正情形(續)

儀器名稱	項目	頻率	一般程度或注意事項
聲音校正器	校正	每一年	送至電子量測中心校正
噪音計	校正	每工作日	內部電子式校正
	檢定	每二年	送至電子量測中心檢定
	維護	每工作日	使用後清潔並置於乾燥箱中
標準振動源	校正	每一年	送至工研院量測中心校正
振動計	校正	每工作日	內部電子式校正
	外部檢定	每二年	送至工研院量測中心校正
	維護	每工作日	使用後清潔並置於乾燥箱中
風向風速計	校正	每一年	送至中央氣象局校正
去離子水製造器	校正:導電度	每日	測試導電度值
	維護:清潔	每月	更換 RO
恆溫箱	校正:溫度	每日	以經校正過之溫度計，浸於水浴讀取溫度

1.5-4 分析項目之檢測方法

本計畫檢測之分析項目、分析方法及儀器之偵測極限，如下表 1.5-5 所示，而表 1.5-6 為水質檢測之品質要求與方法偵測極限。

表 1.5-5 環境監測方法儀器偵測極限表

分析項目	檢測方法	最低偵測極限	儀器偵測極限
總懸浮微粒	NIEA A102	—	—
粒徑小於 10 微米之懸浮微粒 PM_{10}	NIEA A206	—	—
粒徑小於 2.5 微米之懸浮微粒 $PM_{2.5}$	NIEA A205	—	—
噪音	NIEA P201	—	30 dB(A)
振動	NIEA P204	—	30 dB

表 1.5-6 水質檢測之品質要求與方法偵測極限

檢驗項目	重覆分析	準確性		方法偵測極限	檢測方法
	差異百分比(%)	品管樣品回收率(%)	添加分析回收率(%)		
溫度	—	—	—	—	NIEA W217
pH	—	—	—	—	NIEA W424
溶氧	—	—	—	—	NIEA W455
氨氮	≦15	100±15	±15	0.01mg/L	NIEA W437
油脂	—	—	—	1.0mg/L	NIEA W506
生化需氧量	≦20	—	—	1.0mg/L	NIEA W510
化學需氧量	≦20	100±15	—	3.0 mg/L	NIEA W517
懸浮固體	≦10	—	—	1.0 mg/L	NIEA W210

1.5-5 數據處理原則

一、數據表示：所有原始數據填寫及檢驗記錄表上之計算都以有效數字表示，並依歸整法進位。檢驗員分析所得之各種數據，運算分析必須採用四則運算，若多組數據時，採 Q-Test 取捨數據。

有效數字：

在物理、化學之測量中，測值與真實值間多少都有些不同，此差異稱之為誤差，對每一觀測值所得之最大誤差即稱為此量測之不準度或絕對不準度。

通常為方便計算，將不準度略去，而以一個正確數字後加一位未確定數字之組成來表示觀測值，此種表示法稱之為有效數字法。

實驗室採用四則運算計算，舉例說明如下：

A.進位：四捨六入五成雙

例：0.455 → 0.46　　0.443 → 0.44

B.估計值視為有效數字

例：0.0025→ 二位　　13.20 →四位

C.以指數符號克服“0”的困擾

例：130000 → ？位　　$1.30x10^5$ → 三位

$1.3 x10^5$ → 二位

D.作加減時，以最小位數為準

例：120.05 + 10.1 + 56.323 = 186.473 以 186.5 表示

E.作乘除時，以最小位數之有效位數表示

例：2.4x0.452/100.0 = 0.0108 = 0.011 → 二位

F.作加乘時，以最小位數之有效位數表示

例：$(1256x12.2) + 125 = 1.53 \times 10^4 + 125 = 1.54 \times 10^4$

數據取捨：

對於數據之取捨，實驗室規定採用 Q-Test，其計算及舉例如下：

Q=｜可疑數據－最靠近可疑數據之數值｜/（數據最大者－數據最小者）

可信範圍為 95%的 Q 臨界值 （Q Critical value）

點　數	Q Crit	點　數	Q Crit
3	0.970	7	0.570
4	0.831	8	0.524
5	0.717	9	0.492
6	0.621	10	0.464

當 Q 大於 Q Crit 時，表該可疑數據可捨棄; 相反 Q 小於 Q Crit 時，表該可疑數據可保留。

例 A.測一樣品，得一組量測值如下：0.403，0.410，0.401，0.380，則可疑數據 0.380 是否應捨棄？

Q=｜0.380-0.401｜/(0.410-0.380)=0.021/0.03=0.7

由上表中，當點數為 4，Q Crit=0.831

Q<Q Crit 表示 0.380 不可捨棄，應予保留。

例 B.若測另一樣品，得一組量測值如下：

0.403，0.410，0.401，0.380，0.400，0.413，0.411

則可疑數據 0.380 是否應捨棄？

Q=｜0.380-0.400｜/(0.413-0.380)=0.606

由上表中，當點數為 7，Q Crit=0.570

Q>Q Crit 表示 0.380 在 95%可信度下，應捨棄。

第二章 監測結果數據分析

工程於施工過程中都無法避免對周圍環境產生不等程度之影響。本計畫部分環境因子，可能受工程開發而產生影響，惟經由適切之環境保護對策將可使其影響降至最低。本監測計畫施工階段環境監測項目包括：空氣品質、環境噪音振動、營建噪音、低頻營建噪音、地面水質、放流水質、交通流量及鳥類調查。茲就本季環境監測（107 年 10 月至 107 年 12 月）各項調查結果分述彙整於下列各節。

2.1 空氣品質

本計畫主要係監測施工期間對於空氣品質之影響程度，選定大園國中作為測站，依據環保署於中華民國 101 年 5 月 14 日行政院環境保護署環署空字第 1010038913 號令修正發佈，公告之空氣污染物之空氣品質標準，測站之空氣品質需符合空氣污染物之空氣品質標準。

空氣品質之監測頻率為施工前 1 次，每次連續監測 24 小時，已於 107 年 03 月 14~15 日完成監測工作，監測結果整理如表 2.1-1。施工期間每季 1 次，每次連續監測 24 小時，本季於 107 年 11 月 13~14 日完成監測工作，監測結果整理如表 2.1-2 及圖 2.1-1～2.1-3 所示。

(1)大園國中

計畫路線沿線之土地使用現況以農田、農舍與埤塘為主，期間並夾雜少數之住宅與工廠。空氣汙染源以移動汙染源為主等車輛行駛所排放之廢氣與揚塵；此外，計畫路線除行經大園工業區邊緣外，沿線亦有零星分布之小型工業廠房，汙染物種類為粒狀物、有機溶劑、黑煙異味等；另附近之營建工程及偶見之垃圾露天燃燒所產生之逸散性汙染物，亦為可能之空氣汙染來源。本計畫選定大園國中測點進行監測測點，以進一步了解計畫路線鄰近地區的空氣汙染現況。

本季監測結果為：TSP 之 24 小時值為 59 μg/m^3 、PM_{10} 之日平均值為 37 μg/m^3、$PM_{2.5}$ 之 24 小時值為 12 μg/m^3、最頻風向為 NE、風速日平均值為 3.4 m/s、氣溫日平均值為 20.6 ℃、相對溼度為 73 %。

本季所測得各項空氣品質項目包括總懸浮微粒、懸浮微粒、細懸浮微粒均符合空氣品質標準值，且無明顯異常現象。未來將持續辦理空氣品質防制措施及監測作業，以追蹤各項監測結果。

表 2.1-1 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程施工前空氣品質監測結果

項目 / 地點/時間		總懸浮微粒 (TSP) ($\mu g/m^3$)	懸浮微粒 (PM_{10}) ($\mu g/m^3$)	細懸浮微粒 ($PM_{2.5}$) ($\mu g/m^3$)	二氧化硫 (SO_2) (ppb)		二氧化氮 (NO_2) (ppb)	一氧化碳 (CO) (ppm)		總碳氫化合物 (THC) (ppm)	非甲烷碳氫化合物 (NMHC) (ppm)	臭氧 (O_3) (ppb)		最頻風向 (方向)	風速 (m/s)
		24 小時值	日平均值	24 小時值	最大小時平均值	日平均值	最大小時平均值	最大小時平均值	8 小時平均值	日平均值	日平均值	最大小時平均值	8 小時平均值	-	-
法規標準		250	125	35	250	100	250	35	9	-	-	120	60	-	-
大園國中	107.03.14~ 107.03.15	88	50	35	10.1	4.5	48.6	0.95	0.77	2.3	0.26	52.9	42.9	N	1.0

備註：1.上述法規限值係依據中華民國 101 年 5 月 14 日行政院環境保護署環署空字第 1010038913 號令修正發布之『空氣品質標準』。
2.〝—〞表示目前無標準值。

表 2.1-2 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程施工階段空氣品質監測結果

項目 / 地點/時間		總懸浮微粒 (TSP) ($\mu g/m^3$)	懸浮微粒 (PM_{10}) ($\mu g/m^3$)	細懸浮微粒 ($PM_{2.5}$) ($\mu g/m^3$)	最頻風向 (方向)	風速(m/s)	氣溫(℃)	相對溼度 (RH) (%)
		24 小時值	日平均值	24 小時值	-	日平均值	日平均值	日平均值
法規標準		250	125	35	-	-	-	-
大園國中	107.06.20~21	35	18	8	SW	1.2	29.2	70
	107.08.23~24	57	27	6	W	1.2	28.1	79
	107.11.13~14	59	37	12	NE	3.4	20.6	73

備註：1.上述法規限值係依據中華民國 101 年 5 月 14 日行政院環境保護署環署空字第 1010038913 號令修正發布之『空氣品質標準』。
2.〝—〞表示目前無標準值。

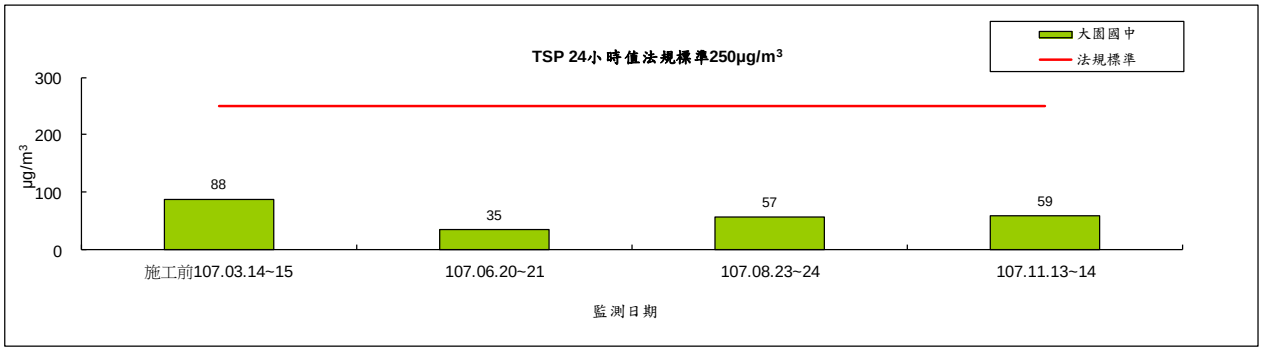

圖 2.1-1　TSP 監測結果趨勢圖

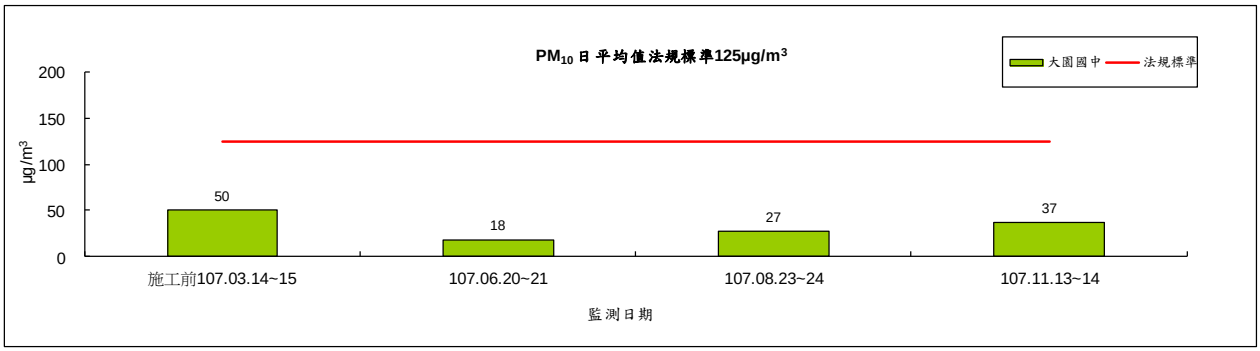

圖 2.1-2　PM_{10} 監測結果趨勢圖

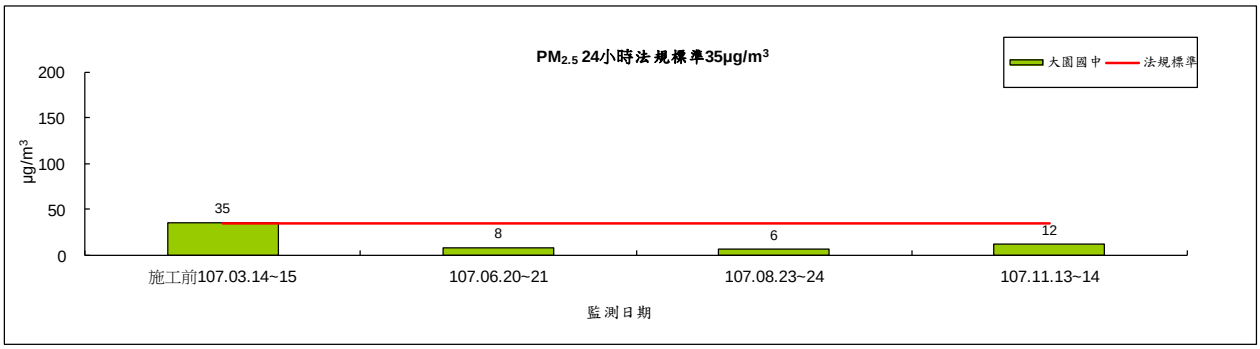

圖 2.1-3　$PM_{2.5}$ 監測結果趨勢圖

2.2 噪音振動

計畫路線位於桃園市大園區，為了解計畫路線沿線及可能運輸路線沿線之環境噪音振動背景值，本計畫勘選埔心村 17 鄰 17-3 號、大園國中等敏感受體已於 107 年 3 月 14~15 日完成施工前監測一次。施工期間之監測頻率為每兩個月監測 1 次，每次連續監測 24 小時(不含低頻噪音)，低頻噪音($L_{eq,LF}$、$L_{x,LF}$及 $L_{max,LF}$)每次則需量測有機具運作及無機具運作各 2 分鐘以上。

噪音管制區劃定作業準則之一般地區音量標準可參見表 2.2-1。施工階段於 107 年 10 月 15~16 日、12 月 10~11 日進行監測，噪音監測結果為：大園國中測點之 $L_{晚}$、$L_{夜}$噪音數據皆有略高於標準的狀況，歷次噪音監測結果整理如表 2.2-3。

至於振動之監測，由於我國目前尚未通過振動相關管制標準，因此本監測計畫乃以日本振動規則法之交通道路振動基準為參考(表 2.2-2)，歷次振動監測結果整理如表 2.2-4。

表 2.2-1 噪音管制區劃定作業準則一般地區音量標準

時段 / 音量 / 噪音管制區	均能音量(L_{eq})		
	日間	晚間	夜間
第一類	55	50	45
第二類	60	55	50
第三類	65	60	55
第四類	75	70	65

噪音管制區劃定作業準則依據中華民國 98 年 9 月 4 日行政院環境保護署環署空字第 0980078181 號令訂定發布全文十三條。

時段區分：

（一）日間：第一、二類噪音管制區指上午六時至晚上八時；第三、四類噪音管制區指上午七時至晚上八時。

（二）晚間：第一、二類噪音管制區指晚上八時至晚上十時；第三、四類噪音管制區指晚上八時至晚上十一時。

（三）夜間：第一、二類噪音管制區指晚上十時至翌日上午六時；第三、四類噪音管制區指晚上十一時至翌日上午七時。

噪音管制區分類如下：

一、第一類噪音管制區：環境亟需安寧之地區。

二、第二類噪音管制區：供住宅使用為主且需要安寧之地區。

三、第三類噪音管制區：以住宅使用為主，但混合商業或工業等使用，且需維護其住宅安寧之地區。

四、第四類噪音管制區：供工業或交通使用為主，且需防止噪音影響附近住宅安寧之地區。

表 2.2-2 日本振動規則法之交通道路振動基準值

區域	白　　天（dB）	夜　　間（dB）
第一種區域	65	60
第二種區域	70	65

備註：

1.摘譯自日本環境聽總務課編：環境六法，昭和 58 年版。

2.第一種區域泛指維護良好的居住環境、特別需要安靜的區域及為供居住用而需要安靜的區域，約相當於我國噪音管制區之第一類及第二類管制區。第二種區域主要適用於住商(工)混合區，即為維護居住的生活環境，需防止發生振動的區域以及主要供工業等使用，為不使居民的生活環境惡劣而需防止發生顯著振動的區域，約相當於我國噪音管制區之第三類及第四類管制區。

3.白天及夜間是在下列時間範圍內，由都道府縣知事規定的時間。

白天：上午 5 時、6 時、7 時或 8 時或下午 7 時、8 時、9 時或 10 時。

夜間：下午 7 時、8 時、9 時或 10 時至翌日上午 5 時、6 時、7 時或 8 時。

(1) 埔心村 17 鄰 17-3 號

此測點位於埔心村 17 鄰 17-3 號民宅前廣場，附近環境為一小型村落，平時車輛進出不多，此區域因鄰近桃園國際機場，環境音量組成除居民活動外，亦包括飛航噪音。依據公告，本測點位置被歸為第三類管制區，因此採用第三類管制區內一般地區之音量標準- $L_{日}$：65 dB (A)、$L_{晚}$：60 dB (A)、$L_{夜}$：55 dB (A)。

本測站噪音振動監測，由表 2.2-3 可知監測數據皆符合標準；振動監測結果整理如表 2.2-4，結果顯示本測站所測得之 $L_{V日}$及 $L_{V夜}$數值均較前述之日本振動規則法參考值為低。

(2) 大園國中

此測點位於大園國中校園內，測點外中華路平時有卡車經過，此區域環境音量組成主要來自附近道路車流噪音。依據公告，本測點位置被歸為第三類管制區，因此採用第三類管制區內一般地區之音量標準- $L_{日}$：65 dB (A)、$L_{晚}$：60 dB (A)、$L_{夜}$：55 dB (A)。

本測站噪音振動監測，由表 2.2-3 可知 $L_{晚}$、$L_{夜}$略高於標準、低頻噪音($Leq_{,LF}$)皆符合標準；振動監測結果整理如表 2.2-4，結果顯示本測站所測得之 $L_{V日}$及 $L_{V夜}$數值均較前述之日本振動規則法參考值為低。

表 2.2-3 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程噪音監測結果表

測站	日期	類別, dB(A)			
		$Leq_{日}$	$Leq_{晚}$	$Leq_{夜}$	$Leq_{,LF}$
埔心村17鄰17-3號	法規標準：第三類管制區內一般地區	65	60	55	46
	施工前 107.03.14~15	57.7	61.1*	59.7*	—
	107.06.20~21	65.3*	62.5*	60.2*	40.9
	107.08.09~10	59.1	53.6	58.6*	37.7
	107.10.15~16	54.4	53.1	51.8	33.0
	107.12.10~11	56.7	54.1	52.4	27.4
大園國中	法規標準：第三類管制區內一般地區	65	60	55	46
	施工前 107.03.14~15	58.8	56.2	52.5	—
	107.06.20~21	62.8	60.6*	57.6*	45.0
	107.08.09~10	57.0	52.6	55.8*	40.6
	107.10.15~16	58.8	53.3	51.0	42.1
	107.12.10~11	64.9	61.2*	58.9*	44.9

註(1)：噪音管制區劃定作業準則依據中華民國 98 年 9 月 4 日行政院環境保護署環署空字第 0980078181 號令訂定發布全文十三條。

表 2.2-4 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程振動監測結果表

測站	日期	類別	
		$L_{V\,日}$	$L_{V\,夜}$
日本環境廳振動規則基準值[1] 第二種區域[2]		70	65
埔心村17鄰17-3號	施工前 107.03.14~15	30.0	30.0
	107.06.20~21	30.0	30.0
	107.08.09~10	30.0	30.0
	107.10.15~16	30.0	30.0
	107.12.10~11	30.0	30.0
日本環境廳振動規則基準值[1] 第二種區域[2]		70	65
大園國中	施工前 107.03.14~15	30.0	30.0
	107.06.20~21	30.0	30.0
	107.08.09~10	30.0	30.0
	107.10.15~16	30.0	30.0
	107.12.10~11	30.0	30.0

註[1]：本監測結果參考日本振動規則法。

註[2]：第一種區域相當於我國噪音管制區之第 1、2 類管制區、第二種區域相當於我國噪音管制區之第 3、4 類管制區。

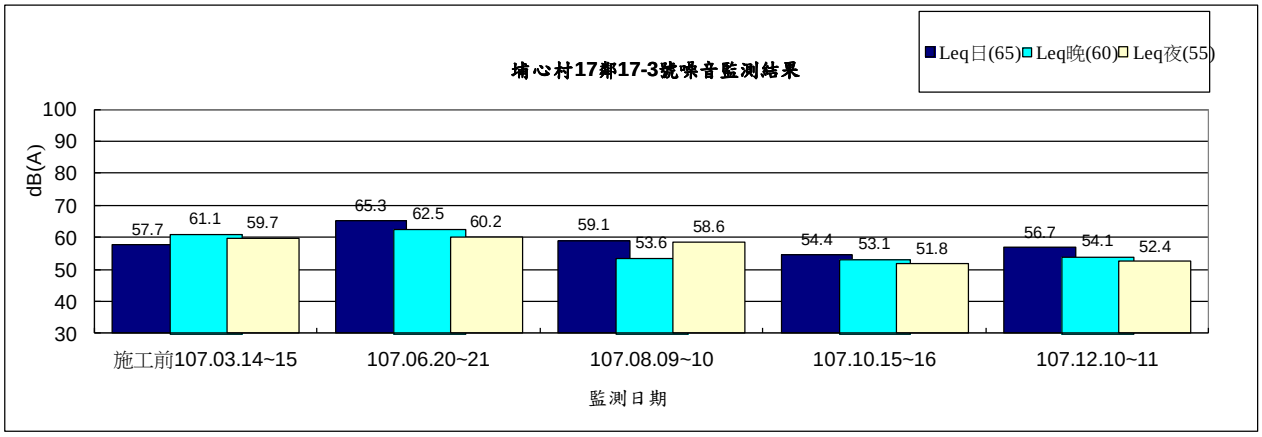

圖 2.2-1　埔心村 17 鄰 17-3 號環境噪音監測結果

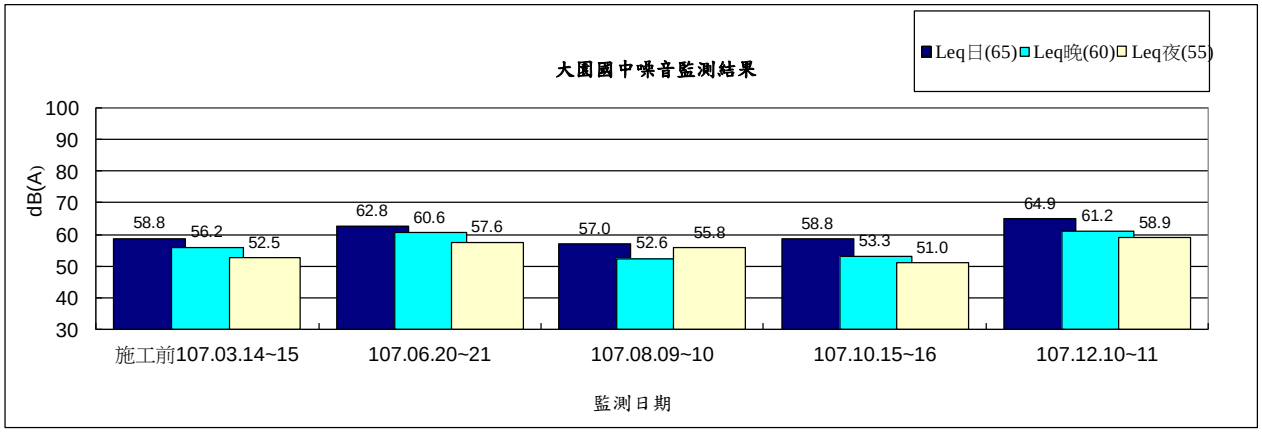

圖 2.2-2　大園國中環境噪音監測結果

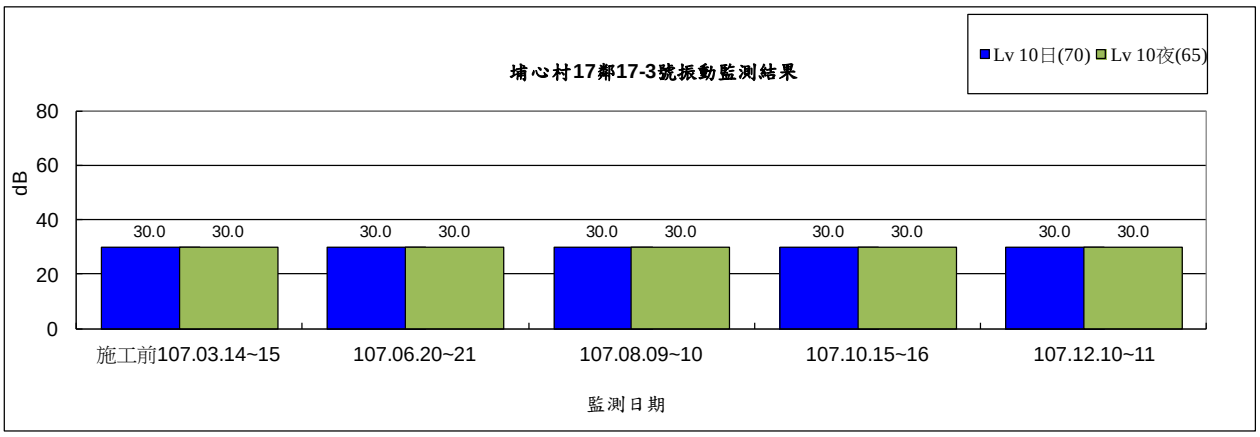

圖 2.2-3　埔心村 17 鄰 17-3 號環境振動監測結果

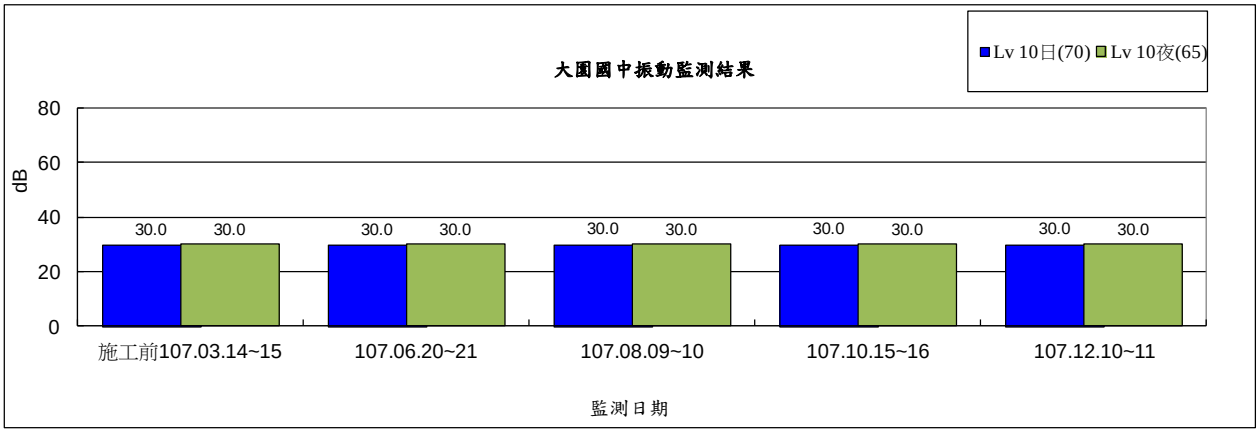

圖 2.2-4　大園國中環境振動監測結果

2.3 河川水質

河川水質係於新街溪圳頭橋進行，監測項目包括：溫度、pH 值、溶氧量、懸浮固體、生化需氧量、氨氮、化學需量量、油脂。河川水質施工前監測工作已於 107 年 03 月 15 日完成採樣；施工期間每月監測一次，於 107 年 10 月 15 日、11 月 13 日、12 月 10 日完成採樣。歷次監測結果彙整如表 2.3-1 及圖 2.3-1~圖 2.3-8 所示，河川水質監測結果皆符合環保署公佈之丁類陸域地面水體水質標準，未來將持續監測。

表 2.3-1 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程河川水質監測結果表

項目 / 點位	日期	pH	水溫 (℃)	溶氧量 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	油脂 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)
丁類陸域地面水體水質標準		6.0-9.0	—	≧3.0	≦8.0	—	—	—	≦100
新街溪圳頭橋	施工前								
	107.03.15	7.5	22.4	6.6	1.7	16.6	2.25	<1.0	10.7
	施工階段								
	107.06.20	7.5	28.4	7.3	3.2	22.9	0.5	<1.0	17.6
	107.07.12	7.6	31.3	7.1	1.5	17.3	0.24	<1.0	6.7
	107.08.09	8.5	32.7	7.4	1.6	18.1	0.39	<1.0	13.8
	107.09.04	8.5	28.2	9.6	2.0	11.7	0.06	<1.0	2.4
	107.10.15	7.8	25.0	7.4	2.6	20.1	1.61	<1.0	25.1
	107.11.13	7.5	22.7	7.3	3.4	19.6	1.22	4.0	18.3
	107.12.10	7.5	20.4	9.1	2.1	14.4	2.17	<1.0	8.1

備註：1.依據中華民國 106 年 09 月 13 日行政院環境保護署環署水字第 1060071140 號令修正發布。
2.”＊ ”表檢測值未符合環保署公佈之丁類陸域地面水體水質標準。
3.〝—〞表示目前無標準值。

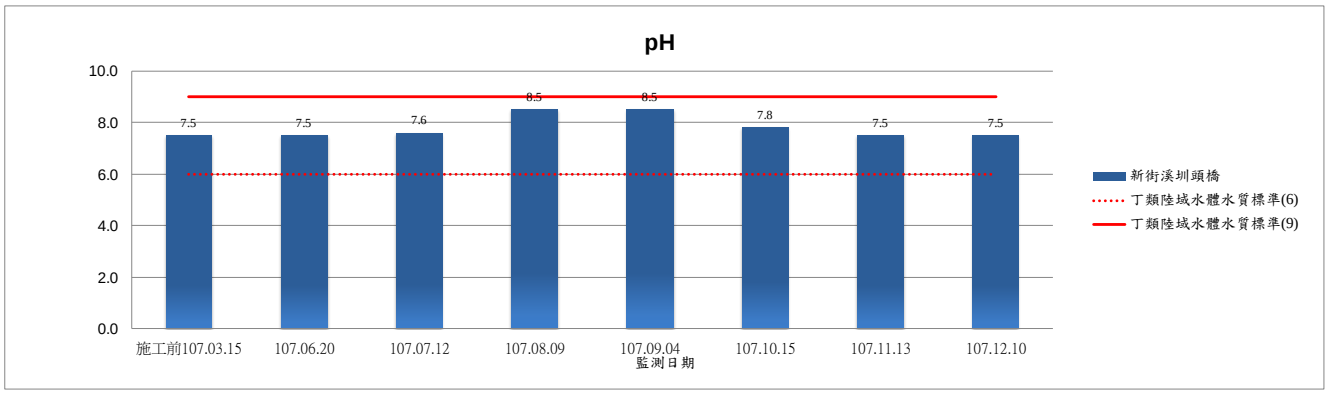

圖 2.3-1　河川水質之 pH 監測結果趨勢圖

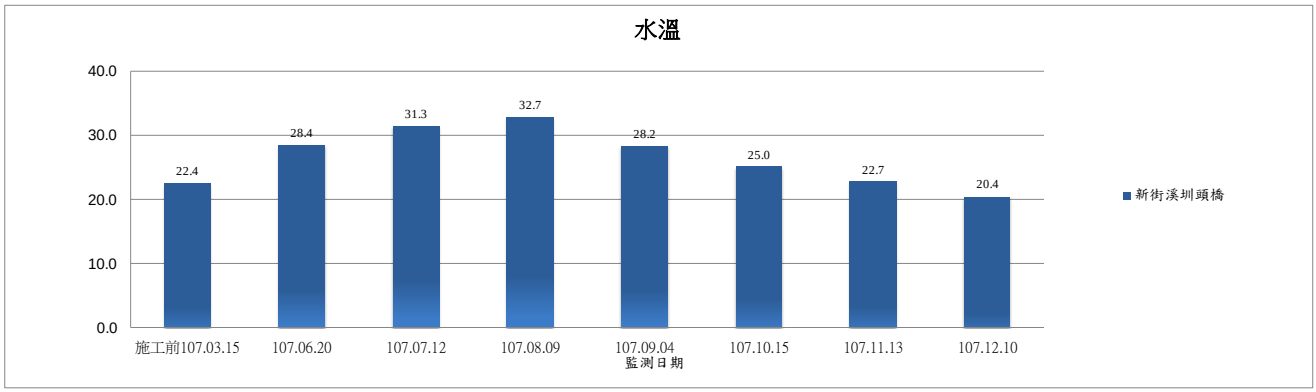

圖 2.3-2　河川水質之水溫監測結果趨勢圖

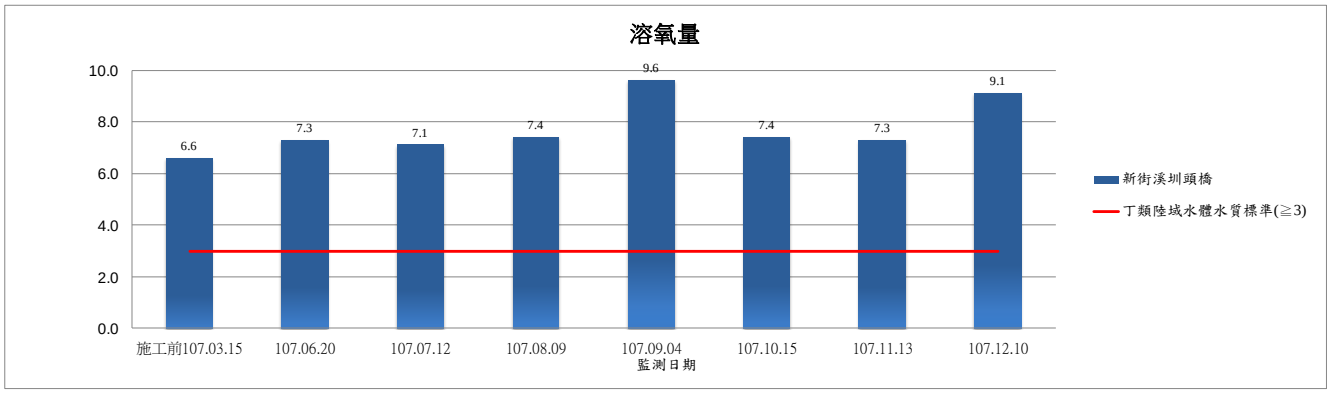

圖 2.3-3　河川水質之溶氧量監測結果趨勢圖

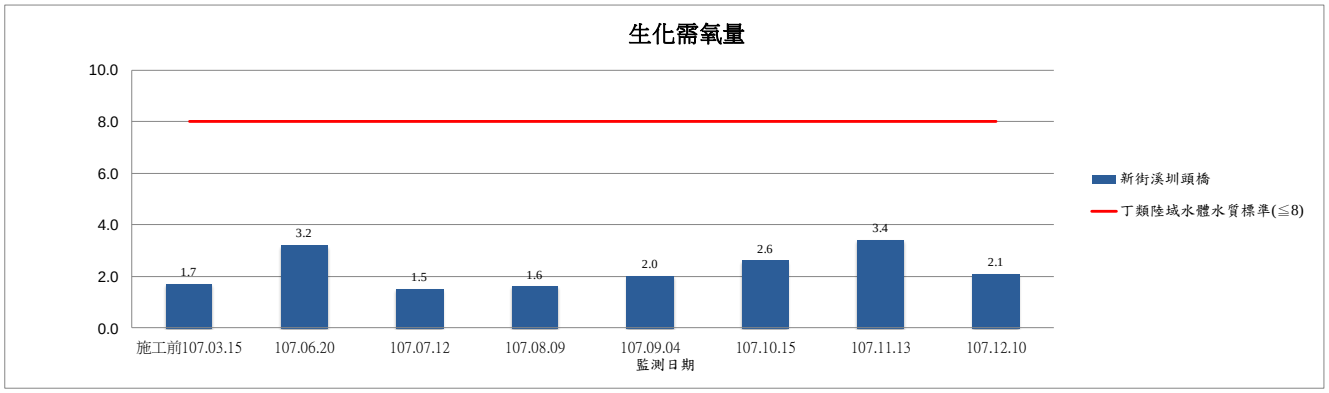

圖 2.3-4　河川水質之生化需氧量監測結果趨勢圖

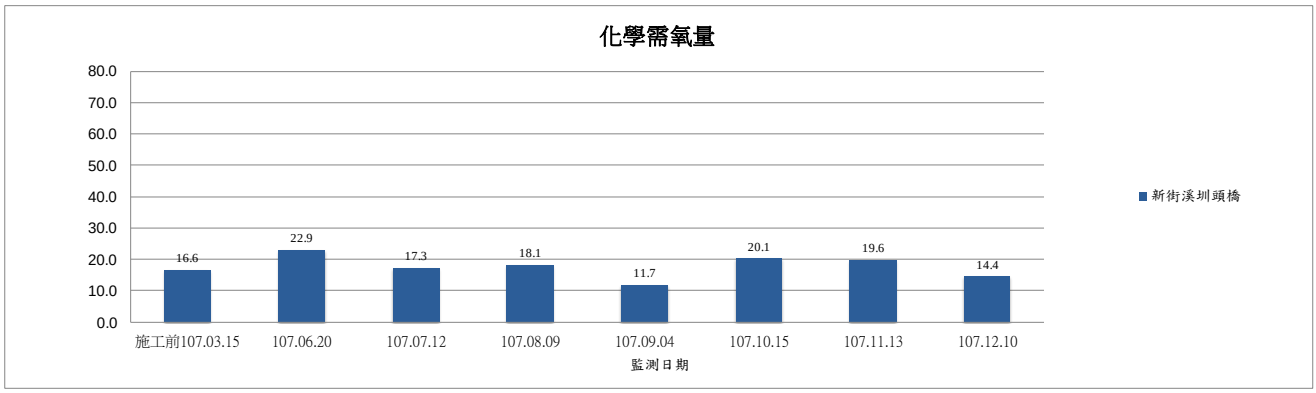

圖 2.3-5　河川水質之化學需氧量監測結果趨勢圖

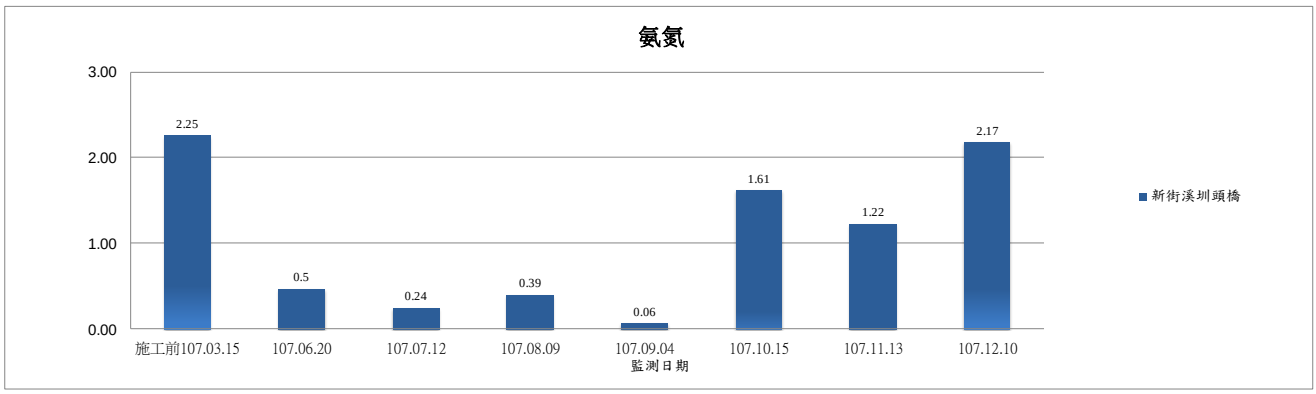

圖 2.3-6　河川水質之氨氮監測結果趨勢圖

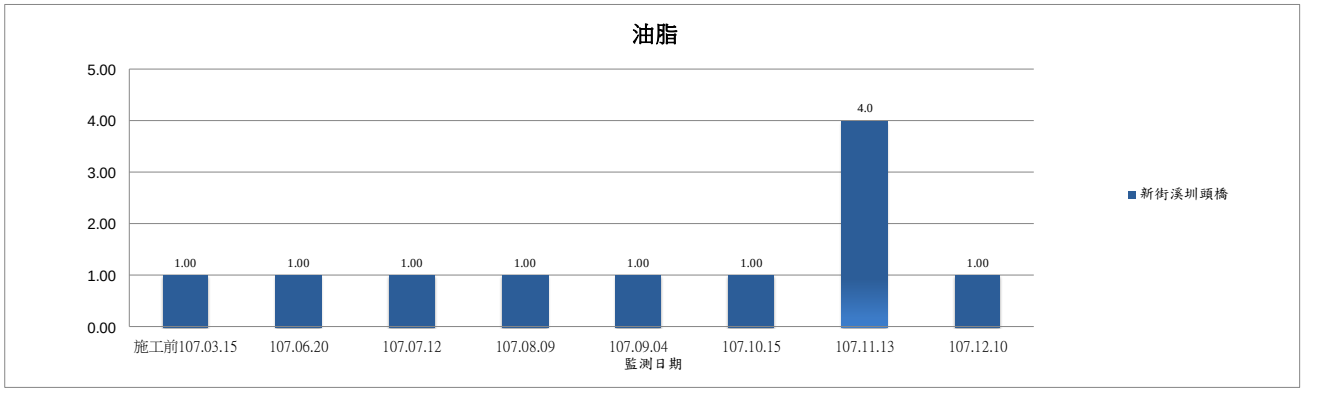

圖 2.3-7　河川水質之油脂監測結果趨勢圖

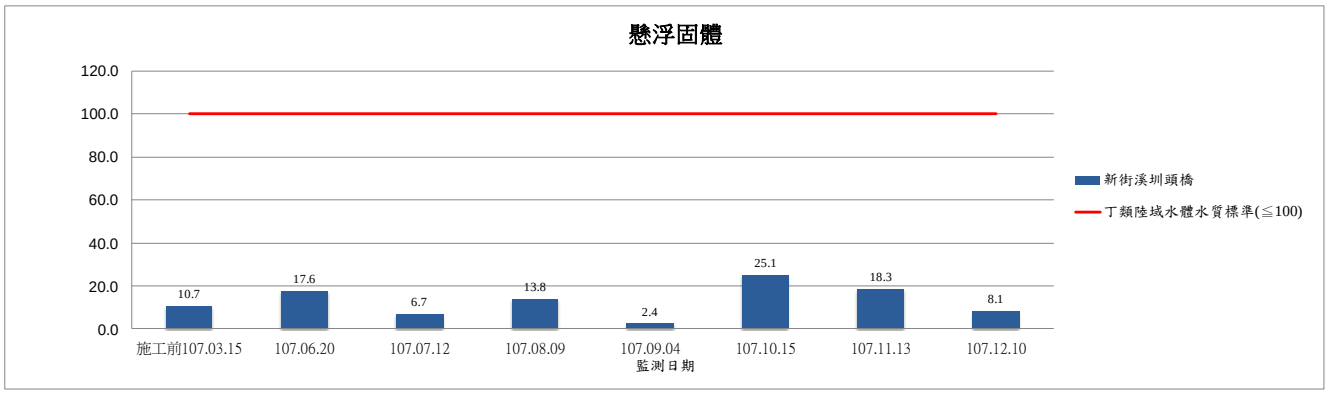

圖 2.3-8　河川水質之懸浮固體監測結果趨勢圖

2.4 營建噪音

營建噪音監測主要依據中華民國 102 年 8 月 5 日行政院環境保護署環署空字第 1020065143 號修正發布之條文；本標準施行日期，除第四條自發布後一年施行、第五條至第八條自發布後六個月施行外，自發布日施行各項營建工程噪音管制標準，各測站執行為時 2 分鐘之營建噪音監測。營建噪音管制標準詳見表 2.4-1，本季(107 年 10 月至 107 年 12 月)監測數據見表 2.4-2。

另依據上述標準中第三條及第六條營建工程噪音管制標準中的修正規定，測定場所之背景音量最好與欲測定音源之音量相差 10 dB (A)以上，如相差之數值小於 10 dB (A)則依法修正。

表 2.4-1 營建噪音管制標準

頻率、時段 / 音量、管制區		20 Hz 至 200 Hz			20Hz 至 20kHz		
		日間	晚間	夜間	日間	晚間	夜間
均能音量 (L_{eq})	第一類	44	44	39	67	47	47
	第二類	44	44	39	67	57	47
	第三類	46	46	41	72	67	62
	第四類	49	49	44	80	70	65
最大音量 (L_{max})	第一、二類	----			100	80	70
	第三、四類				100	85	75

註：時段區分：

日間：第一、二類指上午六時至晚上八時。第三、四類指上午七時至晚上八時。

晚間：第一、二類指晚上八時至晚上十時。第三、四類指晚上八時至晚上十一時。

夜間：第一、二類指晚上十時至翌日上午六時。第三、四類指晚上十一時至翌日上午七時。

表 2.4-2 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程營建噪音監測結果

監測地點	日　期	營建噪音 dB(A)		營建工程噪音管制標準 dB(A)	
		$L_{eq(2min)}$	L_{max}	$L_{eq(2min)}$	L_{max}
工區周界 0K+300	107.07.26	62.2	74.1	72	100
	107.08.09	68.7	78.0	72	100
	107.08.24	57.9	69.5	72	100
	107.09.04	68.5	79.2	72	100
	107.09.20	66.0	81.7	72	100
	107.10.03	65.9	76.4	72	100
	107.10.15	64.1	72.9	72	100
	107.11.02	68.9	87.0	72	100
	107.11.13	55.3	73.4	72	100
	107.11.26	55.9	63.7	72	100
	107.12.10	59.4	71.9	72	100
	107.12.25	56.0	61.0	72	100
工區周界 0K+620	107.08.24	55.6	62.6	72	100
	107.09.04	71.8	84.0	72	100
	107.09.20	64.5	74.5	72	100
	107.10.03	63.5	73.6	72	100
	107.10.15	68.8	81.3	72	100
	107.11.02	69.3	83.6	72	100
	107.11.13	69.0	81.6	72	100
	107.11.26	67.7	79.3	72	100
	107.12.10	69.6	80.0	72	100
	107.12.25	67.4	79.2	72	100

2.5 放流水質

放流水係於各工區放流口處進行取樣，監測項目包括：pH 值、水溫、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、油脂、真色色度。詳細監測結果分析如表 2.4-1 所示。

本工程放流水水質為每月進行一次採樣監測，本季放流水監測結果皆符合營建工地放流水標準，未來將持續監測。

表 2.5-1 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程放流水質監測結果表

項目 / 點位	日期	pH	水溫 (℃)	懸浮固體 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	油脂 (mg/L)	真色色度
營建工地放流水標準		6.0-9.0	—	<30	<100	<30	10	550
工區放流口	107.10.31	7.5	21.6	20.8	19.4	3.8	<1.0	<25
	107.11.13	7.5	27.4	27.2	18.6	<1.0	4.8	<25
	107.12.10	8.3	19.1	14.3	17.2	1.2	5.7	<25

註：本標準依中華民國 106 年 12 月 25 日行政院環境保護署環署水字第 1060101625 號令修正發布第二條、第二條之一、第五條條文。

2.6 交通流量

為瞭解施工期間因為施工車輛行駛對周邊聯絡道路可能產生之交通影響，乃於台 15 線 A 點、台 15 線 B 點、110 縣道 A 點、110 縣道 B 點進行每季 1 次「假日」及「非假日」，各連續監測 16 小時之調查作業，期能於執行此項調查所獲得之數據中，加以分析探討場址邊聯絡道路交通變化之趨勢及異常問題發生原因，進而成為運輸車輛路線選擇之參考依據，以降低施工期間對附近道路所造成的影響衝擊。

本季 107 年 11 月 11~12 日交通流量調查監測結果如表 2.6-1 所示，依據調查結果顯示：台 15 線路段交通情形十分良好；現況大園交流道至大園市區間，主要以縣道 110 線服務，且大園工業區車流多為通勤上班旅次，故 110 縣道路段交通情形仍十分壅塞。

建議本計畫於施工期間須注意土方運輸時間避開通勤通學尖峰時段 7:30~8:30 及 16:00~17:00，並派警衛人員協助指揮交通，以降低對路口之交通影響。

表 2.6-1 國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程交通流量監測成果分析表

項目 / 測點	調查日期	車行方向	機踏車	小型車	大型車	特種車	總 計	PCU/day
台 15 線 A 點	平日	自南方	1061	2567	35	110	3773	3425.0
		自北方	911	2242	29	128	3310	3061.0
	假日	自南方	697	1367	30	58	2152	1905.5
		自北方	693	1348	48	52	2141	1896.5
台 15 線 B 點	平日	自南方	927	13367	526	548	15368	15989.5
		自北方	1123	13977	359	769	16228	16999.5
	假日	自南方	722	8427	262	239	9650	9778.5
		自北方	765	7947	282	240	9234	9352.5
110 縣道 A 點	平日	自東方	937	6787	292	908	8924	9963.5
		自西方	966	9608	216	1050	11840	13040.0
	假日	自東方	667	4389	91	280	5427	5559.0
		自西方	790	5992	94	275	7151	7215.5
110 縣道 B 點	平日	自東方	1105	11277	103	1741	14226	16336.5
		自西方	1667	8210	152	1844	11873	13881.5
	假日	自東方	1017	9853	59	602	11531	11955.0
		自西方	1194	9482	91	552	11319	11595.5

2.7 鳥類調查

國道 2 號大園交流道至台 15 線新闢高速公路工程鳥類調查，已於施工前 106 年 10 月 24~27 日、107 年 3 月 5~8 日完成兩次鳥類調查。施工階段調查頻率為每季 1 次(惟 3-5 月及 8-10 月則每月 1 次)，本季於 107 年 10 月 23~26 日、11 月 26~29 日進行調查。

一、開發區地理位置

計畫區段位於桃園市大園區，國道 2 號大園交流道至台 15 交流道之路段，即台 15 線，包含里程 31K+000 至 33K+500 之南北雙向車道。計畫基地西南側有大園國小，東側為桃園國際機場，大園工業區則位於西北側。

二、生態調查依據

生態調查範圍、方法內容及報告之撰寫係依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」(100.7.12 環署綜字第 1000058665C 號公告)。

三、生態調查範圍與採樣點位置

陸域生態調查範圍以計畫基地為主，依環境自然度等級，由計畫路線往兩旁延伸 1 公里，作為本計畫之鄰近地區(圖 2.7-1)。鄰近地區細分 A、B、C、廣興堂、潮間帶(小)及潮間帶(大)6 個樣區。

四、調查方法

1.鳥類

鳥類調查方式主要是採穿越線調查法及定點觀察法。穿越線調查法是沿既成道路或小徑以每小時 1.5 公里的步行速度配合 8×30 倍雙筒望遠鏡進行調查，記錄沿途所目擊或聽見的鳥種及數量，密林草叢間活動鳥種則配合鳴叫聲進行種類辨識和數量的估算。定點觀察法則於調查線上選取鳥類常出沒的區域，如水邊等處設立觀測點位，每個定點進行 10 分鐘的觀察記錄。由於不

同鳥類的活動時間並不一致，為求調查資料之完整，調查分成白天與夜間兩個時段，白天主要配合一般鳥類活動高峰，於日出後三小時內(時段為 06:00~9:00)進行，並於黃昏(時段為 15:00~18:00)時再進行一次，夜間調查(時段為 18:30~20:30)則是在入夜後進行。

2.多樣性指數

（1） Shannon-Wiener 歧異度指數為

$H' = -\Sigma Pi \log Pi$

其中Pi為各群聚中第i種物種所佔的數量百分比。

（2） Pielou 均勻度指數

$J' = H'/\log S$

其中 S 為各群聚中所記錄到之物種數。

（3）Simpson 優勢度指數

$C = \Sigma Pi\ 2$

（4）Margelef 豐富度指數

$SR = (S-1)/\log N$

其中S：第i 種生物之個體數；N：所有種類之個體數

3.路殺調查

調查方式以徒步或駕駛汽、機車，維持時速 30 公里以下，全線進行目視遇測(visual encounter method)沿線調查，以全線來回檢視為 1 次調查，調查時間以天氣良好之日間調查為主。目視搜尋路面上遭到車輛意外輾斃的路殺(Road kill)脊椎動物個體，使用手持式GPS記錄路殺個體的出現座標位置，並以相機進行影像拍攝記錄，若發現屍體遭多次輾壓而殘缺不全或特徵難以辨識的情況時，依其外觀形態可辨識程度向下分類。調查過程中如有發現動物正在穿越道路之情形，亦記錄其物種、座標位置、環境特徵及穿越行為。

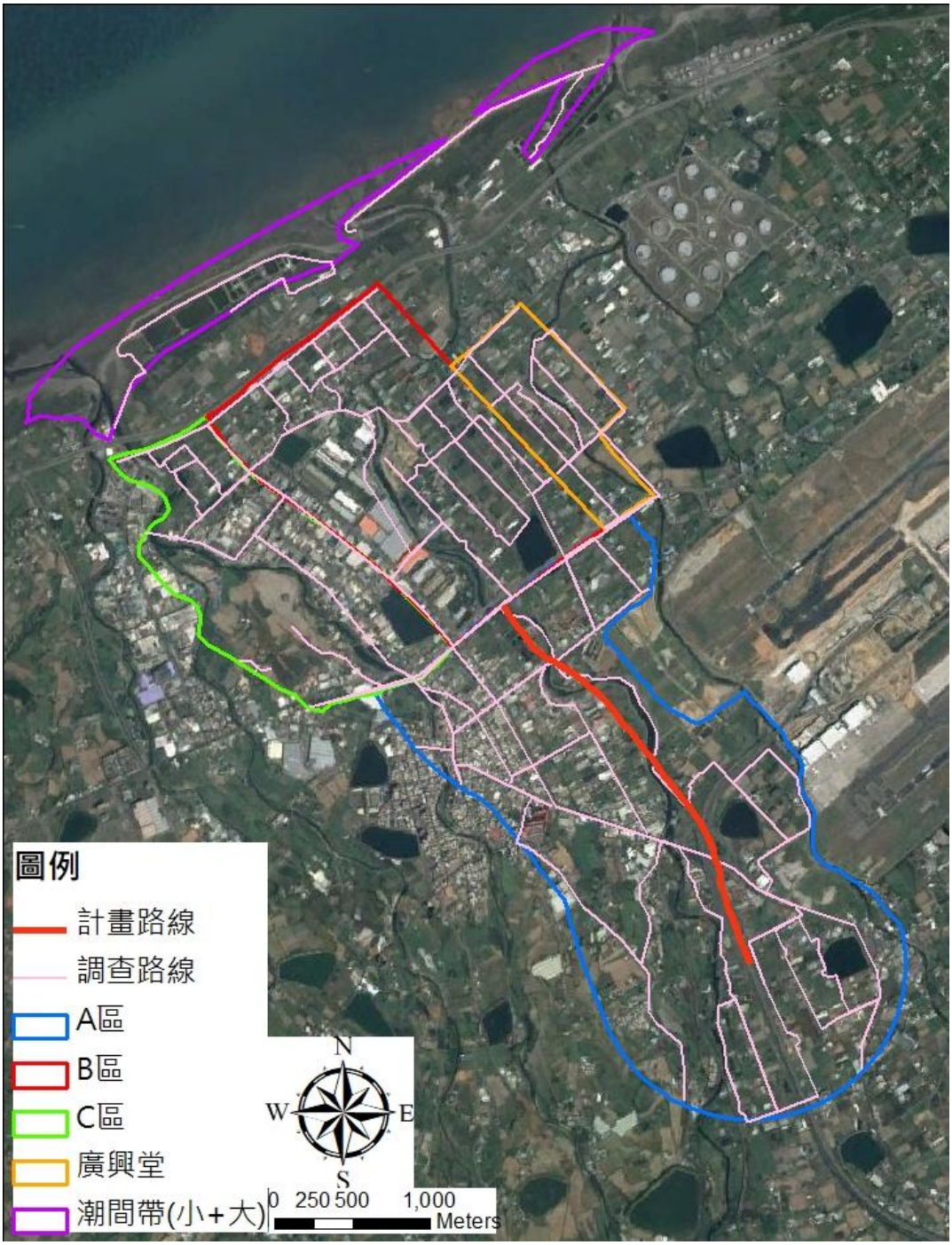

圖 2.7-1　鳥類調查範圍及路線圖

五、調查結果

1.物種組成

107 年 10 月鳥類調查結果，記錄 9 目 25 科 53 種 1960 隻次，分別為翠鳥、八哥、白尾八哥、家八哥、黑領椋鳥、紅尾伯勞、棕背伯勞、大卷尾、灰頭鷦鶯、褐頭鷦鶯、棕扇尾鶯、斑文鳥、麻雀、喜鵲、樹鵲、洋燕、綠繡眼、白頭翁、白鶺鴒、灰鶺鴒、東方黃鶺鴒、粉紅鸚嘴、小彎嘴、小雲雀、尖尾鴨、鴻雁、高蹺鴴、小環頸鴴、太平洋金斑鴴、灰斑鴴、東方環頸鴴、鐵嘴鴴、三趾濱鷸、小青足鷸、青足鷸、黑腹濱鷸、磯鷸、鷹斑鷸、田鷸、黦鷸、紅鳩、珠頸斑鳩、野鴿、埃及聖鷺、大白鷺、小白鷺、中白鷺、夜鷺、黃頭鷺、蒼鷺、紅冠水雞、鸕鷀及黑翅鳶。

107 年 11 月鳥類調查結果，記錄 7 目 24 科 47 種 1,603 隻次，分別為翠鳥、八哥、白尾八哥、家八哥、黑領椋鳥、灰頭椋鳥、紅尾伯勞、棕背伯勞、大卷尾、灰頭鷦鶯、褐頭鷦鶯、斑文鳥、麻雀、喜鵲、樹鵲、洋燕、家燕、綠繡眼、白頭翁、白鶺鴒、灰鶺鴒、東方黃鶺鴒、山紅頭、小雲雀、黃尾鴝、黑臉鵐、高蹺鴴、小環頸鴴、灰斑鴴、東方環頸鴴、三趾濱鷸、青足鷸、黑腹濱鷸、磯鷸、鷹斑鷸、紅鳩、珠頸斑鳩、野鴿、埃及聖鷺、大白鷺、小白鷺、中白鷺、夜鷺、黃頭鷺、蒼鷺、紅冠水雞及黑翅鳶。

調查範圍內物種以平地常見物種為主，A區附近多為道路或住宅，並有零星空地、草生地和人工池塘，並有新街溪流經過。B區多為農田、埤塘、草生地和小面積樹林環境，並有新街溪流經過，湖底埤、大庄埤、海湖埤於該區範圍中。C區範圍右側為住宅區，左側有大園工業區鄰接草生地、農田及果園，並有老街溪及田心仔溪流經過。廣興堂多以草生地、農田為主，並有埔心溪流經過。潮間帶(大)為國家重要紅樹林溼地復育區，多為泥灘地及草生地。潮間帶(小)以礫灘地為主，附近有草生地及養殖池。大卷尾、紅尾伯勞、家八哥、白尾八哥、樹鵲及麻雀多停棲在電

線上、其他人工建物上，或於地面上活動；夜鷺、蒼鷺、鸕鷀、鐵嘴鴴、東方環頸鴴、小環頸鴴、高蹺鷸、磯鷸、鷹斑鷸及田鷸等鳥類於水域環境、水田、溪流邊和潮間帶活動，白頭翁、褐頭鶇鶯及八哥多記錄於樹間或草生植被間活動；黑翅鳶於空中飛行後停棲於電線上。

2.特有物種

107 年 10 月調查結果記錄到 1 種特有種為小彎嘴，6 種特有亞種為八哥、大卷尾、褐頭鶇鶯、樹鵲、白頭翁及粉紅鸚嘴，其餘均為一般常見物種。

107 年 11 月調查結果記錄到 6 種特有亞種為八哥、大卷尾、褐頭鶇鶯、樹鵲、白頭翁及山紅頭，其餘均為一般常見物種。

3.保育類物種

107 年 10 月調查結果，記錄到八哥及黑翅鳶 2 種屬珍貴稀有保育類野生動物共 3 隻次，紅尾伯勞 1 種其他應予保育之野生動物共 12 隻次。紅尾伯勞於潮間帶(小)以外的各區皆有停棲記錄，黑翅鳶記錄於潮間帶(大)飛行，八哥記錄於B區停棲。保育類物種分布如圖 2.7-2 所示。

107 年 11 月調查結果，記錄到八哥及黑翅鳶 2 種屬珍貴稀有保育類野生動物共 5 隻次，紅尾伯勞 1 種其他應予保育之野生動物共 3 隻次。紅尾伯勞於廣興堂、潮間帶(小) 及潮間帶(大)皆有停棲記錄，黑翅鳶於A區及C區分別有飛行及停棲記錄，八哥記錄於A區及C區停棲。保育類物種分布如圖 2.7-3 所示。

4.遷徙習性

107 年 10 月調查的鳥種及所佔比例中，留鳥共記錄 16 種，佔總記錄物種數的 30.2%；有 4 種（翠鳥、大卷尾、棕扇尾鶯及洋燕）兼具留鳥和過境鳥性質，佔總記錄物種數的 7.6%；有 7 種（白鶺鴒、高蹺鴴、小環頸鴴、東方環頸鴴、小白鷺、夜鷺及

黃頭鷺）兼具留鳥及候鳥（含過境鳥性質），佔總記錄物種數的13.2%；有 6 種（紅尾伯勞、東方黃鶺鴒、鐵嘴鴴、小青足鷸、鷹斑鷸及黦鷸）兼具侯鳥及過境鳥性質，佔總記錄物種數的11.3%；有 14 種（灰鶺鴒、尖尾鴨、鴻雁、太平洋金斑鴴、灰斑鴴、三趾濱鷸、青足鷸、黑腹濱鷸、磯鷸、田鷸、大白鷺、中白鷺、蒼鷺及鸕鷀）屬候鳥性質，佔總記錄物種數的 26.4%；有 6 種（白尾八哥、家八哥、黑領椋鳥、喜鵲、野鴿及埃及聖鷺）屬引進種性質，佔總記錄物種數的 11.3%。

107 年 11 月調查的鳥種及所佔比例中，留鳥共記錄 15 種，佔總記錄物種數的 31.9%；有 3 種（翠鳥、大卷尾及洋燕）兼具留鳥和過境鳥性質，佔總記錄物種數的 6.4%；有 7 種（白鶺鴒、高蹺鴴、小環頸鴴、東方環頸鴴、小白鷺、夜鷺及黃頭鷺）兼具留鳥及候鳥（含過境鳥性質），佔總記錄物種數的 14.9%；有 4 種（紅尾伯勞、家燕、東方黃鶺鴒及鷹斑鷸）兼具侯鳥及過境鳥性質，佔總記錄物種數的 8.5%；有 11 種（灰鶺鴒、黃尾鴝、黑臉鵐、灰斑鴴、三趾濱鷸、青足鷸、黑腹濱鷸、磯鷸、大白鷺、中白鷺及蒼鷺）屬候鳥性質，佔總記錄物種數的 23.4%；有 7 種（白尾八哥、家八哥、黑領椋鳥、灰頭椋鳥、喜鵲、野鴿及埃及聖鷺）屬引進種性質，佔總記錄物種數的 14.9%。

5.優勢物種

107 年 10 月調查，共記錄鳥類 1960 隻次，其中以麻雀記錄數量最多，共記錄 265 隻次，佔總記錄數量的 13.5%；其次為高蹺鴴，共記錄 230 隻次，佔總記錄數量的 11.7%。

A區共記錄鳥類 5 目 18 科 32 種 337 隻次，以麻雀記錄數量最多，共記錄 102 隻次，佔總記錄數量的 30.3%；其次為野鴿，共記錄 22 隻次，佔總記錄數量的 6.5%；再其次為白頭翁，共記錄 21 隻次，佔總記錄數量的 6.2%。

B區共記錄鳥類 7 目 19 科 37 種 760 隻次，以高蹺鴴記錄

數量最多，共記錄 181 隻次，佔總記錄數量的 23.8%；其次為鷹斑鷸，共記錄 80 隻次，佔總記錄數量的 10.5%；再其次為夜鷺，共記錄 60 隻次，佔總記錄數量的 7.9%。

C區共記錄鳥類 4 目 18 科 30 種 221 隻次，以麻雀及綠繡眼記錄數量最多，各記錄 22 隻次，各佔總記錄數量的 10.0%；其次為白頭翁，共記錄 19 隻次，佔總記錄數量的 8.6%；再其次為斑文鳥及紅鳩，各記錄 16 隻次，各佔總記錄數量的 7.2%。

廣興堂共記錄鳥類 6 目 17 科 28 種 360 隻次，以野鴿記錄數量最多，共記錄 81 隻次，佔總記錄數量的 22.5%；其次為麻雀，共記錄 40 隻次，佔總記錄數量的 11.1%；再其次為高蹺鴴，共記錄 35 隻次，佔總記錄數量的 9.7%。

潮間帶（大）共記錄鳥類 6 目 16 科 27 種 160 隻次，以麻雀記錄數量最多，共記錄 18 隻次，佔總記錄數量的 11.3%；其次為黑腹濱鷸，共記錄 14 隻次，佔總記錄數量的 8.6%；再其次為洋燕，共記錄 13 隻次，佔總記錄數量的 8.1%。

潮間帶（小）共記錄鳥類 5 目 13 科 20 種 122 隻次，以麻雀記錄數量最多，共記錄 24 隻次，佔總記錄數量的 19.7%；其次為尖尾鴨，共記錄 13 隻次，分別佔總記錄數量的 10.7%；再其次為喜鵲，共記錄 10 隻次，佔總記錄數量的 8.2%。

107 年 11 月調查，共記錄鳥類 1,603 隻次，其中以麻雀記錄數量最多，共記錄 221 隻次，佔總記錄數量的 13.8%；其次為高蹺鴴，共記錄 190 隻次，佔總記錄數量的 11.9%。

A區共記錄鳥類 6 目 17 科 26 種 202 隻次，以麻雀記錄數量最多，共記錄 32 隻次，佔總記錄數量的 15.8%；其次為洋燕，共記錄 30 隻次，佔總記錄數量的 14.9%；再其次為白頭翁，共記錄 14 隻次，佔總記錄數量的 6.9%。

B區共記錄鳥類 5 目 16 科 28 種 377 隻次，以高蹺鴴記錄

數量最多，共記錄 109 隻次，佔總記錄數量的 28.9%；其次為鷹斑鷸，共記錄 41 隻次，佔總記錄數量的 10.9%；再其次為麻雀，共記錄 33 隻次，佔總記錄數量的 8.8%。

C區共記錄鳥類 6 目 18 科 28 種 324 隻次，以高蹺鴴記錄數量最多，共記錄 54 隻次，佔總記錄數量的 16.7%；其次為麻雀，共記錄 33 隻次，佔總記錄數量的 10.2%；再其次為白尾八哥，共記錄 29 隻次，佔總記錄數量的 9.0%。

廣興堂共記錄鳥類 6 目 15 科 23 種 192 隻次，以麻雀記錄數量最多，共記錄 35 隻次，佔總記錄數量的 18.2%；其次為野鴿，共記錄 32 隻次，佔總記錄數量的 16.7%；再其次為鷹斑鷸，共記錄 24 隻次，佔總記錄數量的 12.5%。

潮間帶（大）共記錄鳥類 4 目 15 科 24 種 173 隻次，以麻雀記錄數量最多，共記錄 36 隻次，佔總記錄數量的 20.8%；其次為夜鷺，共記錄 17 隻次，佔總記錄數量的 9.8%；再其次為白頭翁，共記錄 15 隻次，佔總記錄數量的 8.7%。

潮間帶（小）共記錄鳥類 5 目 15 科 26 種 335 隻次，以麻雀記錄數量最多，共記錄 52 隻次，佔總記錄數量的 15.5%；其次為黃頭鷺，共記錄 39 隻次，佔總記錄數量的 11.6%；再其次為野鴿及白尾八哥，各記錄 27 隻次，各佔總記錄數量的 8.1%。

6.生物多樣性指數分析

107 年 10 月調查結果計算多樣性指數為歧異度指數、優勢度指數、均勻度指數 、豐富度指數。A區多樣性指數依序為 2.80 、0.12 、0.81 、5.33。B區多樣性指數依序為 2.88 、0.09 、0.80 、5.43。C區多樣性指數依序為 3.06 、0.06 、0.90 、5.37。廣興堂多樣性指數依序為 2.69 、0.10 、0.81 、4.59。潮間帶（大）多樣性指數依序為 2.98 、0.06 、0.90 、5.12。潮間帶（小）多樣性指數依序為 2.70 、0.09 、0.90 、3.96。結果顯示各調查樣區

物種組成豐富，且皆無明顯優勢種，故多樣性指數偏高。

107 年 11 月調查結果計算多樣性指數為歧異度指數、優勢度指數、均勻度指數 、豐富度指數。A區多樣性指數依序為 2.86、0.08、0.88、4.71。B區多樣性指數依序為 2.70、0.12、0.81、4.55。C區多樣性指數依序為 2.93、0.07、0.88、4.67。廣興堂多樣性指數依序為 2.68、0.10、0.85、4.18。潮間帶（大）多樣性指數依序為 2.77、0.09、0.87、4.46。潮間帶（小）多樣性指數依序為 2.88、0.07、0.88、4.30。結果顯示各調查樣區物種組成豐富，且皆無明顯優勢種，故多樣性指數偏高。

六、調查結果比較

本季兩次調查結果比較，107 年 10 月記錄鳥類 9 目 25 科 53 種 1,960 隻次，107 年 11 月記錄鳥類 7 目 24 科 47 種 1,603 隻次。107 年 11 月新記錄物種有灰頭椋鳥、家燕、山紅頭、黃尾鴝及黑臉鵐等 5 種，10 月有記錄而 11 月未記錄到的有棕扇尾鶯、粉紅鸚嘴、小彎嘴、尖尾鴨、鴻雁、太平洋金斑鴴、鐵嘴鴴、小青足鷸、田鷸、黦鷸及鷸鴴等 11 種。

(1) A 區

11 月共記錄鳥類 6 目 17 科 26 種 202 隻次，10 月則發現 5 目 18 科 32 種 337 隻次。11 月新記錄物種有八哥、灰頭椋鳥、山紅頭及黑翅鳶等 4 種，10 月有記錄而 11 月未記錄到的有黑領椋鳥、紅尾伯勞、棕背伯勞、灰鶺鴒、東方黃鶺鴒、小彎嘴、磯鷸、珠頸斑鳩、黃頭鷺及蒼鷺等 10 種。

(2) B 區

11 月共記錄鳥類 5 目 16 科 28 種 377 隻次，10 月則發現 7 目 19 科 37 種 760 隻次。11 月新記錄物種有喜鵲 1 種，10 月有記錄而 11 月未記錄到的有翠鳥、八哥、黑領椋鳥、紅尾伯勞、棕背伯勞、小青足鷸、田鷸、中白鷺、黃頭鷺及鷸鴴等 10 種。

(3) C 區

11 月共記錄鳥類 6 目 18 科 28 種 324 隻次，10 月則發現 4 目 18 科 30 種 221 隻次。11 月新記錄物種有翠鳥、八哥、家燕、高蹺鴴、埃及聖鷺、中白鷺、紅冠水雞及黑翅鳶等 8 種，10 月有記錄而 11 月未記錄到的有紅尾伯勞、棕扇尾鶯、喜鵲、灰鶺鴒、粉紅鸚嘴、小彎嘴、小雲雀、紅鳩、珠頸斑鳩及黃頭鷺等 10 種。

(4) 廣興堂

11 月共記錄鳥類 6 目 15 科 23 種 192 隻次，10 月則發現 6 目 17 科 28 種 360 隻次。11 月新記錄物種有黑領椋鳥 1 種，10 月有記錄而 11 月未記錄到的有灰頭鷦鶯、褐頭鷦鶯、灰鶺鴒、小環頸鴴、珠頸斑鳩及大白鷺等 6 種。

(5) 潮間帶(大)

11 月共記錄鳥類 4 目 15 科 24 種 173 隻次，10 月則發現 6 目 16 科 27 種 160 隻次。11 月新記錄物種有紅尾伯勞、喜鵲、東方黃鶺鴒、小雲雀、黃尾鴝、黑臉鵐、灰斑鴴、磯鷸及珠頸斑鳩等 9 種，10 月有記錄而 11 月未記錄到的有棕背伯勞、大卷尾、綠繡眼、白鶺鴒、灰鶺鴒、鴻雁、鐵嘴鴴、三趾濱鷸、黦鷸、埃及聖鷺、黃頭鷺及黑翅鳶等 12 種。

(6) 潮間帶(小)

11 月共記錄鳥類 5 目 15 科 26 種 335 隻次，10 月則發現 5 目 13 科 20 種 122 隻次。11 月新記錄物種有白尾八哥、家八哥、黑領椋鳥、紅尾伯勞、棕背伯勞、白鶺鴒、東方黃鶺鴒、珠頸斑鳩、野鴿、埃及聖鷺、黃頭鷺及紅冠水雞 12 等種。10 月有記錄而 11 月未記錄到的有灰頭鷦鶯、洋燕、灰鶺鴒、尖尾鴨、太平洋金斑鴴及灰斑鴴 6 等種。

兩次調查結果比較，11 月調查新增記錄鳥種共 5 種，減少 11 種物種，11 月減少物種多為冬候鳥，因 11 月及 10 月分別屬

冬季及秋季，兩季皆為冬候鳥來臺之季節，故差異物種主要受調查逢機性影響。各區 10 月與 11 月調查結果比較，A區、B區及廣興堂調查鳥種數及隻數 11 月較 10 月少；潮間帶（小）調查鳥種數及隻數 11 月較 10 月多；C區及潮間帶（大）調查鳥種數 11 月較 10 月少，數量則較 10 月多，差異物種受到部分鳥種影響，結果顯示物種組成並未有太大的變化，且兩季優勢物種皆以麻雀為主。鳥類調查資源彙整如表 2.7-1~表 2.7-2 所示。

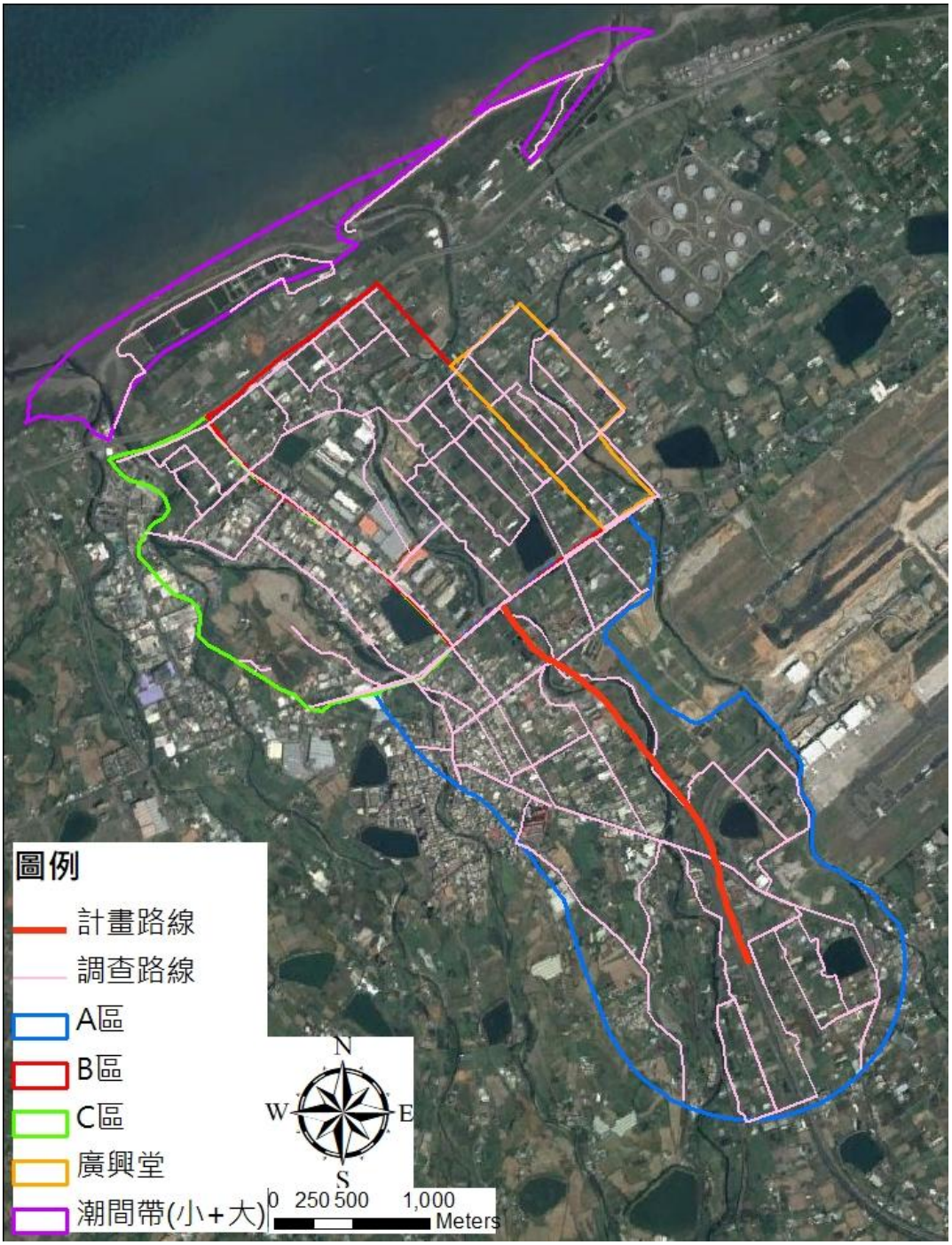

圖 2.7-1　鳥類調查範圍及路線圖

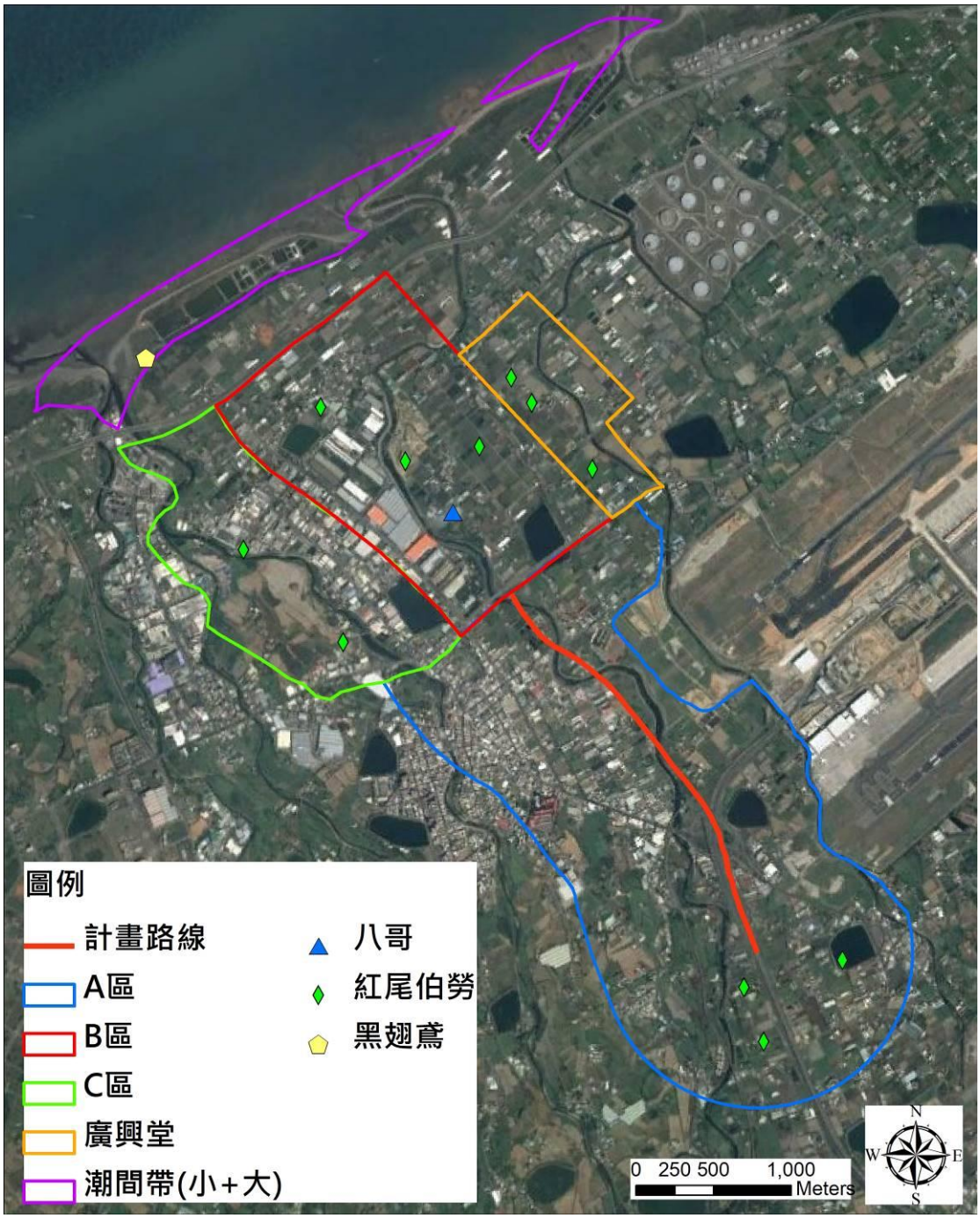

圖 2.7-2　保育類分布圖(107 年 10 月)

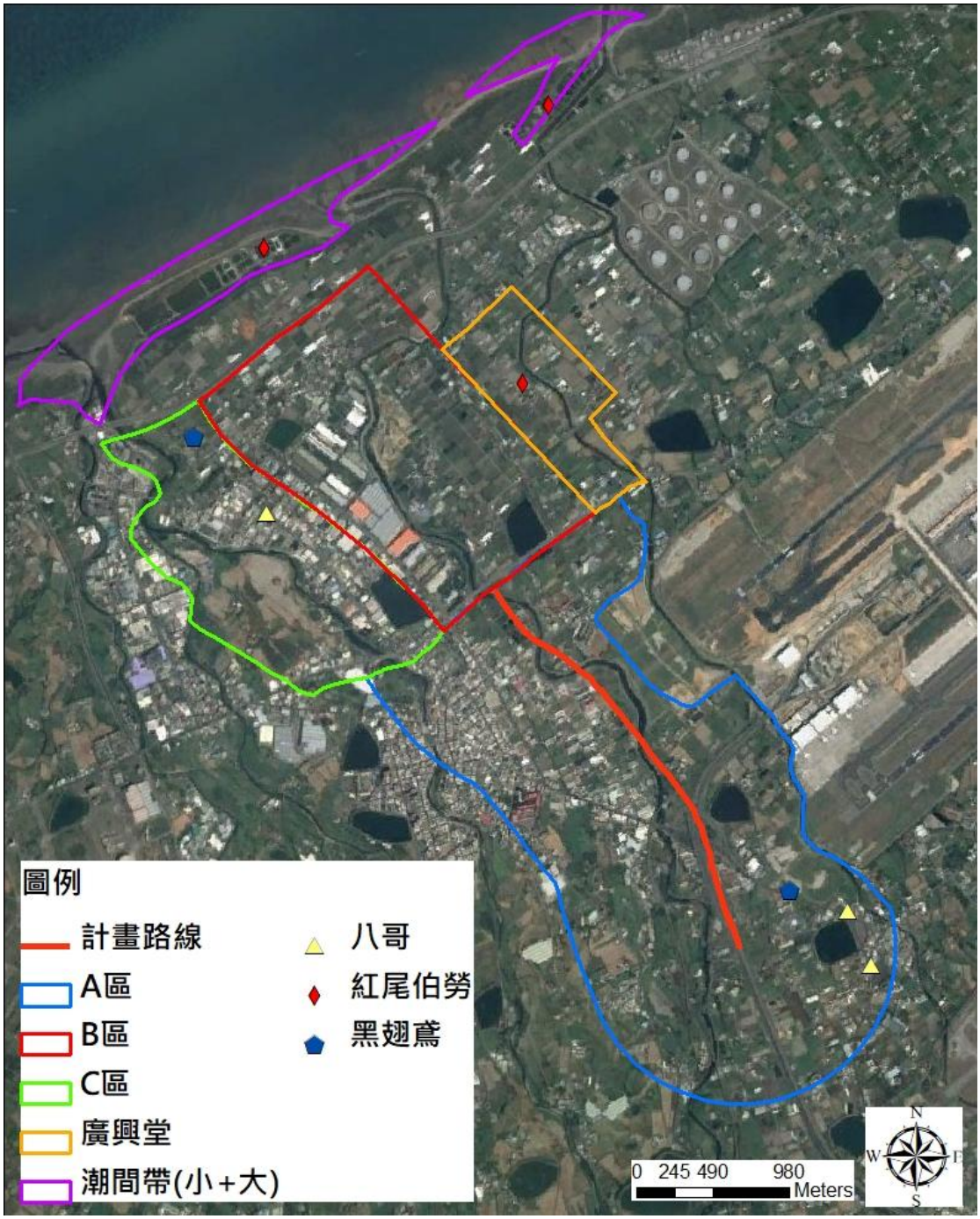

圖 2.7-3　保育類分布圖(107 年 11 月)

表 2.7-1 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
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	*Alcedo atthis*			留, 過
雀形目	八哥科	八哥	*Acridotheres cristatellus*	特亞	II	留
		白尾八哥	*Acridotheres javanicus*			引進種
		家八哥	*Acridotheres tristis*			引進種
		黑領椋鳥	*Gracupica nigricollis*			引進種
		灰頭椋鳥	*Sturnia malabarica*			引進種
	伯勞科	紅尾伯勞	*Lanius cristatus*		III	冬, 過
		棕背伯勞	*Lanius schach*			留
	卷尾科	大卷尾	*Dicrurus macrocercus*	特亞		留, 過
	扇尾鶯科	灰頭鷦鶯	*Prinia flaviventris*			留
		褐頭鷦鶯	*Prinia inornata*	特亞		留
	梅花雀科	斑文鳥	*Lonchura punctulata*			留
	麻雀科	麻雀	*Passer montanus*			留
	鴉科	喜鵲	*Pica pica*			引進種
		樹鵲	*Dendrocitta formosae*	特亞		留
	燕科	洋燕	*Hirundo tahitica*			留, 過
		家燕	*Hirundo rustica*			夏, 冬, 過
	繡眼科	綠繡眼	*Zosterops japonicus*			留
	鶲科	白頭翁	*Pycnonotus sinensis*	特亞		留
	鶺鴒科	白鶺鴒	*Motacilla alba*			留, 冬
		灰鶺鴒	*Motacilla cinerea*			冬
		東方黃鶺鴒	*Motacilla tschutschensis*			冬, 過
	畫眉科	山紅頭	*Cyanoderma ruficeps*	特亞		留
	百靈科	小雲雀	*Alauda gulgula*			留
	鶲科	黃尾鴝	*Phoenicurus auroreus*			冬
	鵐科	黑臉鵐	*Emberiza spodocephala*			冬
鴴形目	長腳鷸科	高蹺鴴	*Himantopus himantopus*			留, 冬
	鴴科	小環頸鴴	*Charadrius dubius*			留, 冬
		灰斑鴴	*Pluvialis squatarola*			冬
		東方環頸鴴	*Charadrius alexandrinus*			留, 冬
	鷸科	三趾濱鷸	*Calidris alba*			冬
		青足鷸	*Tringa nebularia*			冬
		黑腹濱鷸	*Calidris alpina*			冬
		磯鷸	*Actitis hypoleucos*			冬
		鷹斑鷸	*Tringa glareola*			冬, 過
鴿形目	鳩鴿科	紅鳩	*Streptopelia tranquebarica*			留
		珠頸斑鳩	*Streptopelia chinensis*			留

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	臺灣遷徙習性
		野鴿	*Columba livia*			引進種
鵜形目	鷸科	埃及聖鷺	*Threskiornis aethiopicus*			引進種
	鷺科	大白鷺	*Ardea alba*			夏, 冬
		小白鷺	*Egretta garzetta*			留, 夏, 冬, 過
		中白鷺	*Mesophoyx intermedia*			夏, 冬
		夜鷺	*Nycticorax nycticorax*			留, 冬, 過
		黃頭鷺	*Bubulcus ibis*			留, 夏, 冬, 過
		蒼鷺	*Ardea cinerea*			冬
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	*Gallinula chloropus*			留
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	*Elanus caeruleus*		II	留

註 1. 特有性:「特有」表台灣地區特有種;「特亞」表台灣地區特有亞種。

註 2. 保育等級:「II」表珍貴稀有保育類野生動物,「III」表其他應予保育之野生動物。

註 3. 遷徙習性:「留」表留鳥;「夏」表夏候鳥;「冬」表冬候鳥;「過」表過境鳥;「引進種」表引進之外來種。

註 4. 單位-隻次。

表 2.7-2 鳥類調查資源表(續)

階段	施工前監測												施工中監測																	
調查時間	10610						10703						10706						10708						10709					
中文名	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)
翠鳥		2		1			2	3					1	1		1		1		2						1				
八哥	2	1					2	6					1	15		3														
白尾八哥	6	22	8	15			15	17	6	2	6		3	21	10	6	4		6	14	7	17	7		3	14	9	12		
家八哥	5	27	4	12			6	15	9	28			12	23	10	15			25	11	8	15			13	27	8	10		3
黑領椋鳥			3							2									5		4	4			2					
絲光椋鳥							3																							
紅尾伯勞	1	2	1																	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	
棕背伯勞					1						5						3		3			2	2							
大卷尾	9	10	4	3			9	8	6				7	8	6	6		5	5	6	3	3	3	3	5	8	3	2		
灰頭鷦鶯		3	2				3	6	3					5	6		3		3	6	4		4	5	3	12	4			
褐頭鷦鶯	3	4	3		2		5	7	3	3	6		3	2	7	3	6		7	13	24	20	9	13	8	6	6		2	
黃頭扇尾鶯													3						4		4									
棕扇尾鶯													2	4							3						2			
斑文鳥	11						12	16	53				11	10	24	14			13	13	11	12			13	13	11			
麻雀	24	103		19	12	16	29	81	5	23	14	21	24	74	10	20	22	11	136	42	18	67	27	13	119	73	20	54	19	24
喜鵲	2	8		7	2		1	5		5	4	1		6		5	2	3	4	3		2	1	3	2	3		2	1	
樹鵲															3				6	7	8				2	7	11			
洋燕	9			9	8		15	8		15	10		14	11	10	14	9	10	17	14	16	14	11	4	14	14	16	12	11	3
家燕					6			9	10		11				8	9	8	16	13	27	10	6	14	11					6	
棕沙燕		8			8								9																	
綠繡眼	7	13	21		9	6	21	13	22		13	11	24	25	23		15	13	27	34	19		17	21	17	24	15	7	10	11

階段	施工前監測												施工中監測																	
調查時間	10610						10703						10706						10708						10709					
中文名	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)
白頭翁	26	56	15	20	10	7	25	36	8	5	14	5	16	40	6	18	13	11	17	41	18	12	5	9	29	62	16	17	9	7
白鶺鴒		2		3				2	3	5				2	2	2				2	3					3				
灰鶺鴒	3	4	2	2	2	3	2	2	1	3	5	3							2	1	1	1	1		2	2	1	1	1	
東方黃鶺鴒		6	2	4			6	4	1	2																				
赤喉鷚									5																					
粉紅鸚嘴			9																		11						7			
小彎嘴													1					3	6		6			4	3					
小雲雀								3	3			5			7			6			2			2						
藍磯鶇									1																					
鵲鴝																		1												
台灣畫眉																		1												
花嘴鴨	5												12	8		2									5					
綠頭鴨					2																									
高蹺鴴		176		11						7			7			6			7	13		27			27	13		15		
小環頸鴴		26		7				16	7	9	3			11		7			13	6	7	5			7	12	7	9	3	5
太平洋金斑鴴					4	8														14		12	7	7					6	8
灰斑鴴					5	3					5	8																		
東方環頸鴴		7			69	18		3			13	5		6			25	12		8			13	11		9			21	6
蒙古鴴					3						2																			
鐵嘴鴴																	4	2					6	6						
跳鴴																1														
三趾濱鷸					5																		6						4	
小青足鷸		9																												

階段	施工前監測												施工中監測																	
調查時間	10610						10703						10706						10708						10709					
中文名	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)
青足鷸					5	2					3	2							3	37		10	8	5	3	17		3	3	4
紅胸濱鷸					5	3																	5	4					5	4
黑腹濱鷸					64	4					11	6					19						4						5	
磯鷸	3	3					2		3			1			2				2	9	1	2		2	2	3	2			
鷹斑鷸	10	12		21			9	12	15	8									5	106	9	27			6	26	9	13		
黃足鷸																							4							
赤足鷸																							2							
彩鷸																				2										
小燕鷗													1					2												
黑腹燕鷗														2				6											3	3
燕鴴																		5												
紅鳩	15	7	13	12			11	9	5	16			37	10	9	16	3		19	8	6	26	6	13	23	18	21	17	3	7
珠頸斑鳩			4						6		3				4		3	3	8	5	4	8	2	4	11	5	6	6		
野鴿		5		3				12		12				14		18		7	8			69			19	14		29		
埃及聖鶚	8	9	4	3	9			18			5		15	20	6	10	8	5	12	5	7	5	18	10	9	7	4	4	8	7
大白鷺	20	26	3	5			13	17	1	1			2	8		2	2		4	3	2		3		4	6	2			
小白鷺	25	27	6	11	25	8	11	24	1	8	9	16	11	20	7	8	15	7	17	16	3	24	8	5	8	23	6	16	11	12
中白鷺	3	5	2							3							3									8				
夜鷺	57	42	10	18	5	4	9	7	6	8	5	5	4	13	4	12		3	19	7	4	20	6	2	13	35	4	17	7	4
岩鷺					1	3																								
黃頭鷺	10	9		9	3		15	6	6	9	7		11	3	5	8	6		5	25	11	12	3		8	18	11	12	4	
蒼鷺	30	11	3		4	2	4	2	8	4	5	2													3			3	2	2
唐白鷺																	2						2							

階段	施工前監測												施工中監測																	
調查時間	10610						10703						10706						10708						10709					
中文名	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)
紅冠水雞	4	5		3			2	1		3			3		4	5			3	4	2	4			3	4		6		
鸕鷀		2							3					3						1		1								
番鵑													2					1			2	2		2						
黑翅鳶																			1											
環頸雉																											1			
總計	298	652	119	198	269	87	232	368	200	181	159	91	236	365	173	211	175	134	425	506	239	430	205	161	388	488	203	269	146	110
歧異度指數	2.79	2.68	2.69	2.85	2.48	2.38	2.91	2.94	2.77	2.82	2.95	2.31	2.85	2.86	2.89	2.98	2.73	2.87	2.80	2.96	3.20	2.89	3.09	2.95	2.77	3.05	2.99	2.77	2.85	2.55
優勢度指數	0.08	0.12	0.09	0.07	0.14	0.11	0.07	0.08	0.10	0.08	0.06	0.13	0.07	0.08	0.07	0.06	0.08	0.07	0.13	0.08	0.05	0.08	0.06	0.06	0.12	0.07	0.06	0.08	0.07	0.10
均勻度指數	0.87	0.77	0.90	0.92	0.77	0.90	0.91	0.86	0.84	0.90	0.96	0.88	0.87	0.87	0.94	0.92	0.90	0.91	0.80	0.84	0.91	0.85	0.91	0.93	0.80	0.88	0.92	0.88	0.91	0.92
豐富度指數	4.21	4.94	3.98	3.97	4.29	2.91	4.41	4.91	4.91	4.23	4.14	2.88	4.58	4.41	4.08	4.48	3.87	4.49	5.29	5.30	5.84	4.78	5.45	4.53	5.20	5.01	4.71	3.93	4.41	3.19

表 2.7-2 鳥類調查資源表(續)

階段	施工中監測											
調查時間	10710						10711					
中文名	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)
翠鳥		1		1					1	1		
八哥		2					2		1			
白尾八哥	8	18	12	16	1		3	17	29	9	6	27
家八哥	10	13	7	13	2		3	6	15	5	4	12
黑領椋鳥	3	3								7		7
絲光椋鳥												
灰頭椋鳥							10					
紅尾伯勞	3	3	3	3						1	1	1
棕背伯勞	2	1		1	1					2		1
大卷尾	3	3	3	4	2	1	2	11	6	11		17
灰頭鷦鶯	4	12	5	2	5	1	7	5	5		3	
褐頭鷦鶯	5	10	7	1	4	2	3	5	10		3	3
黃頭扇尾鶯												
棕扇尾鶯			2									
斑文鳥	11		16	13			9		14	8		
麻雀	102	59	22	40	18	24	32	33	33	35	36	52
喜鵲	2		1			10	2	2			2	3
樹鵲	3	3	7				2	3	2			
洋燕	16	15	13	17	13	8	30	11	20	5	9	
家燕									4			
棕沙燕												
綠繡眼	7	23	22		8	8	8	21	12			6
白頭翁	21	39	19	15	8	3	14	13	16	6	15	20
白鶺鴒		4	2		1			2	2			3

階段	施工中監測											
調查時間	10710						10711					
中文名	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)
灰鶺鴒	5	3	2	1	2	4		2				
東方黃鶺鴒	3	19	1	6				6	7	3	1	18
赤喉鷸												
粉紅鸚嘴			9									
小彎嘴	5		4									
山紅頭							1					
小雲雀			3								8	
藍磯鶇												
鵲鴝												
黃尾鴝											1	
臺灣畫眉												
黑臉鵐											2	
花嘴鴨												
綠頭鴨												
尖尾鴨						13						
鴻雁					1							
高蹺鴴	14	181		35			13	109	54	14		
小環頸鴴	5	17	5	2	4		5	10	6		12	
太平洋金斑鴴						6						
灰斑鴴						3					2	
東方環頸鴴					11	8					8	6
蒙古鴴												
鐵嘴鴴					1							
跳鴴												
三趾濱鷸					12	4						3

階段	施工中監測											
調查時間	10710						10711					
中文名	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)
小青足鷸		9										
青足鷸	4	6		5			2	7		2		
紅胸濱鷸												
黑腹濱鷸					14	3					9	3
磯鷸	1	5	2			3		4	5		3	6
鷹斑鷸	3	80	7	17			9	41	20	24		
黃足鷸												
赤足鷸												
田鷸		9										
黦鷸					2							
彩鷸												
小燕鷗												
黑腹燕鷗												
燕鴴												
紅鳩	21	6	16	31	8	8	8	16		6	10	11
珠頸斑鳩	9	2	2	3				1			4	4
野鴿	22	20		81			12	13		32		27
埃及聖鼯		29		2	12			6	10	3		12
大白鷺	3	7	3	1	4		2	7	3		2	
小白鷺	12	20	4	13	7	7	5	5	10	2	10	18
中白鷺		6							2			
夜鷺	15	60	7	21	7	1	11	10	16	5	17	17
岩鷺												
黃頭鷺	1	29	14	13	8					3		39
蒼鷺	11	37	1	2	3	5		9	13	4	5	12

階段	施工中監測											
調查時間	10710						10711					
中文名	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)	A 區	B 區	C 區	廣興堂	潮間帶(大)	潮間帶(小)
紅冠水雞	3	5		1			6	2	7	4		7
鷸鷉		1										
番鵑												
黑翅鳶					1		1		1			
環頸雉												
總計	337	760	221	360	160	122	202	377	324	192	173	335
歧異度指數	2.80	2.88	3.06	2.69	2.98	2.70	2.86	2.70	2.93	2.68	2.77	2.88
優勢度指數	0.12	0.09	0.06	0.10	0.06	0.09	0.08	0.12	0.07	0.10	0.09	0.07
均勻度指數	0.81	0.80	0.90	0.81	0.90	0.90	0.88	0.81	0.88	0.85	0.87	0.88
豐富度指數	5.33	5.43	5.37	4.59	5.12	3.96	4.71	4.55	4.67	4.18	4.46	4.30

第三章 建議與檢討

3.1 監測結果檢討與因應對策

3.1-1 監測結果綜合檢討分析

一、空氣品質

本季所測得各項空氣品質項目包括總懸浮微粒、懸浮微粒、細懸浮微粒均符合空氣品質標準值，且無明顯異常現象。未來將持續辦理空氣品質防制措施及監測作業，以追蹤各項監測結果。

空氣污染源主要來自交通車輛所排放之廢氣及揚起之懸浮微粒，因此施工期間工區需加強地表裸露面執行施工灑水作業，加強維持工區內、附近街道及人行道之清掃沖洗，尤其天氣晴朗時，應增加灑水頻率，駛出工區車輛之車身或輪胎予以確實清洗乾淨，施工機具定期保養並加強圍籬維護以維持附近環境符合空氣品質標準及環境整潔。

二、環境噪音振動

噪音監測結果，大園國中測點之$L_{晚}$、$L_{夜}$噪音數據皆有略高於標準的狀況。

大園國中測點位於校園內，測點外中華路時有車輛經過，此區域環境音量組成主要來自附近道路車流噪音。

振動之監測結果顯示各測點監測值均較日本東京振動規則法之參考值為低。

三、河川水質

本次河川水質監測結果皆符合環保署公佈之丁類陸域地面水體水質標準，未來將持續監測。

四、營建噪音

本季監測結果皆符合營建工程噪音管制標準。施工單位在影響居民生活環境少的時間帶施工,避免大型機具同時運轉而產生之營建噪音;噪音振動源之配置安排,運用噪音振動之距離衰減效果,減少噪音影響;做好機具保養以減輕環境之影響。

五、放流水質

本季測站項目測值均符合營建工地放流水管制標準。

六、交通流量

依據調查結果顯示:台 15 線路段交通情形十分良好;現況大園交流道至大園市區間,主要以縣道 110 線服務,且大園工業區車流多為通勤上班旅次,故 110 縣道路段交通情形仍十分壅塞。本計畫於施工期間須注意土方運輸時間避開通勤通學尖峰時段 7:30~8:30 及 16:00~17:00,並派警衛人員協助指揮交通,以降低對路口之交通影響。

七、鳥類調查

兩次調查結果比較,11 月調查新增記錄鳥種共 5 種,減少 11 種物種,11 月減少物種多為冬候鳥,因 11 月及 10 月分別屬冬季及秋季,兩季皆為冬候鳥來臺之季節,故差異物種主要受調查逢機性影響。各區 10 月與 11 月調查結果比較,A 區、B 區及廣興堂調查鳥種數及隻數 11 月較 10 月少;潮間帶(小)調查鳥種數及隻數 11 月較 10 月多;C 區及潮間帶(大)調查鳥種數 11 月較 10 月少,數量則較 10 月多,差異物種受到部分鳥種影響,結果顯示物種組成並未有太大的變化,且兩季優勢物種皆以麻雀為主。

3.1-2 監測結果異常現象因應對策、分析

本次監測結果，除了環境噪音部於大園國中測點之監測數據有高於標準的情形，其他監測項目均符合相關管制標準。本計畫應持續加強環境管理工作，以期保持各項監測數值符合相關管制法規並降低對附近環境之衝擊。各監測項目異常情形及因應對策彙整如表 3.1-1。

表 3.1-1 各監測項目異常情形及因應對策

監測項目	異常狀況	因應對策
空氣品質	無	將持續進行監測。
環境噪音及振動	大園國中測點之 $L_{晚}$、$L_{夜}$ 噪音數據皆有略高於標準的狀況	大園國中測點位於校園內，測點外中華路時有車輛經過，此區域環境音量組成主要來自附近道路車流噪音。未來將持續進行監測。
河川水質	無	將持續進行監測。
營建噪音	無	將持續進行監測。
放流水質	無	將持續進行監測。
交通流量	無	將持續進行監測。
鳥類調查	無	將持續進行監測。

3.2 建議事項

做好良好之施工品質以及相關環保措施，對於整體環境品質有相當大之助益。本次之建議事項：

1. 土方堆置區及運輸土石車輛應加以覆蓋，而土方物料堆置區亦應經常灑水，避免粒狀污染物逸散。

2.加強施工區附近人行道及街道清掃沖洗、灑水以防止灰塵逸散，天候晴朗時視情況增加灑水頻率。

3.施工機具及運輸車輛定期保養，以減少空氣污染物的排放。

4.針對營建噪音部分，操作機械時小心避免超載，並放輕動作，盡量防止突發性噪音產生，而未運作之機具應關閉引擎，以降低對環境之影響。

5.積極宣導工區之進出車輛不超速、不超載，並做好路面保養，減少路面坑洞，以降低環境噪音及振動。

6.採用低噪音施工機具，定期保養機具，並且加強施工機具之使用規劃，避免多種重型機具同時施工使用，以免造成噪音加成之情形發生。

7.定期清理沉砂池，若因施工項目造成水質惡化或不穩定之情況發生，須加強清理沉砂池或加入藥劑作用，以確保放流水水質良好。

參考文獻

1.行政院環境保護署網頁〝http://www.epa.gov.tw〞

2.行政院環保署〝營建工程噪音調查及評估之研究〞　民國 78 年 10 月

3.行政院環保署〝環境檢驗測定相關法規〞　民國 85 年 7 月

4.行政院環保署〝中華民國台灣地區空氣品質監測報告 第五卷 第四期〞民國 88 年

5.行政院環保署〝中華民國台灣地區空氣品質監測報告 第六卷 第一期〞民國 88 年

6.蘇德勝〝噪音原理及管制〞　臺隆書店　民國 82 年

7.王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮。1991。台灣野鳥圖鑑。亞舍圖書有限公司。

8.行政院環境保護署。動物生態評估技術規範。2011。

9.李培芬、梁世雄。2002。動物生態評估技術之研究及評估模式之驗證。行政院環境保護署。

10.鄭錫奇、姚正得、林華慶、李德旺、林麗紅、盧堅富、楊耀隆、賴景陽。1996。保育類野生動物圖鑑。台灣省特有生物研究保育中心。