

國道 10 號燕巢交流道改善工程(第 L11 標)
委託環境監測服務

施工期間環境監測報告書

【期間：112 年 04 月～112 年 06 月】

開發單位：交通部高速公路局第二新建工程處

執行監測單位：琨鼎環境科技股份有限公司

提送日期：中華民國 112 年 07 月

國道 10 號燕巢交流道改善工程(第 L11 標)委託環境監測服務

施工期環境監測報告書【期間：112 年 04 月 ~ 112 年 06 月】
中華民國 112 年 07 月

交通部高速公路局第二新建工程處

計畫名稱：國道 10 號燕巢交流道改善工程(第 L11 標)委託環境監測服務

執行單位：琨鼎環境科技股份有限公司

內容名稱：國道 10 號燕巢交流道改善工程(第 L11 標)委託環境監測服務施工期監測報告

簽證查核內容：

琨鼎環境科技股份有限公司執行交通部高速公路局第二新建工程處委辦之「國道 10 號燕巢交流道改善工程(第 L11 標)委託環境監測服務」環境監測工作，本計畫自民國 109 年 12 月合約簽訂起，本季施工暨營運期環境監測報告(民國 112 年 04 月~112 年 06 月)已完成，並經綜合評估者簽認。

綜合評估者： 何佩瑜

中 華 民 國 1 1 2 年 0 7 月

環境監測結果摘要

監測類別	監測(分析)項目	監測結果摘要	因應對策
空氣品質	總懸浮微粒(TSP)、懸浮微粒(PM ₁₀)、細懸浮微粒(PM _{2.5})、二氧化硫(SO ₂)、一氧化碳(CO)、一氧化氮(NO)、二氧化氮(NO ₂)、氮氧化物(NO _x)、臭氧(O ₃)、鉛(Pb)、風速、風向、落塵量	112年第二季於112年05月11~13日進行空氣品質監測，本季施工暨營運期空氣品質監測結果，各項測值均符合空氣品質標準。	持續監測
噪音振動	1.噪音：Lx、Leq、Lmax 2.振動：Lv10、Lvmax	112年第二季於112年05月13~14日進行噪音振動監測，本季施工暨營運期噪音監測結果，各時段測值均符合第三類噪音管制區緊鄰八公尺(以上)之道路噪音管制標準。 本季施工暨營運期振動監測結果，各時段測值均遠低於日本振動規制之基準值。	持續監測
營建噪音	Lx、Leq、Lmax	112年第二季於112年06月06日進行營建噪音監測(監測位置:第二象限工區外1公尺)，因本工程目前進入完工階段(如鏈式鐵絲網施作)，故監測測值均有符合第三類營建工程噪音管制標準。	--
工區放流水	pH、水溫、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、總油脂、真色色度、自由有效餘氯	本季監測因本工程已屆完工階段，故已無放流水進行採樣分析。	--
河川水質	pH、水溫、溶氧量、濁度、比電導度、生化需氧量、氨氮、總磷、懸浮固體、大腸桿菌群	112年第二季於112年06月06日進行河川水質檢測，本季施工期河川水質監測結果，各項測值於上游、中游及下游之生化需氧量未符合丁類陸域地面水體水質標準。因本工程於施工期間工區放流水均符合放流水標準，其BOD未符合水質標準主要因久未雨致河川水量不足且河川水停滯無流動，污染源「無法被稀釋」下，致BOD會有偏高之現象，且因本工程已完工故非本工程所影響。	--
交通運輸	流量、車種、服務水準	112年第二季於112年05月13日(假日)及112年05月12日(非假日)進行交通運輸調查，本季施工暨營運期交通運輸監測結果，各路口服務水準均屬於B級以上，與環差階段同為B級以上。	持續監測
水域生態	魚類、水生昆蟲、蝦蟹螺貝類	112年第二季於112年06月06~09日進行水域及陸域生態調查，調查結果如下： 魚類：記錄4科5種43隻次 水生昆蟲：記錄2目6科99隻次 蝦蟹螺貝類：記錄6科6種38隻次 依據水質潔淨度的Hilsenhoff科級生物指數顯示，典寶河流域上中下游測站水質均屬極差，現場環境也發現受周遭民生及農業廢水影響，水質狀況並不佳。	--
陸域生態	鳥類、兩棲爬蟲類、哺乳類、蝶類之種類及數量	鳥類：記錄23科40種543隻次 哺乳類：記錄5科8種37隻次 兩棲類：記錄6科9種39隻次 爬蟲類：記錄6科9種21隻次 蝶類：5科9亞科36種181隻次 調查期間屬春季，氣候溫暖，各類動物活動力佳。	持續調查
文化資產	跟隨監看	本季監看過程中並未發現任何史前遺留出現，本工程開挖行為並未造成相關已知考古文化資產價值之破壞與減損。	--

【 目 錄 】

內 容	頁 次
前言	0-1
0.1 依據	0-1
0.2 監測執行期間	0-2
0.3 執行監測單位	0-2
第一章 監測內容概述	1-1
1.1 工程進度及營運狀況	1-1
1.2 監測情形概述	1-1
1.3 監測計畫概述	1-4
1.4 監測位址	1-6
1.5 品保/品管作業措施概要	1-9
1.5.1 現場採樣之品保/品管	1-9
1.5.2 分析工作之品保/品管	1-32
1.5.3 儀器維修校正項目及頻率	1-34
1.5.4 分析項目之檢測方法	1-36
1.5.5 數據處理原則	1-39
第二章 監測結果數據分析	2-1
2.1 空氣品質	2-1
2.2 噪音與振動	2-16
2.3 營建噪音	2-22
2.4 工區放流水	2-24
2.5 河川水質	2-26
2.6 交通運輸	2-46
2.7 生態調查	2-48
2.8 文化資產	2-55
第三章 檢討與建議	3-1
3.1 監測結果檢討與因應對策	3-1
3.1.1 監測結果綜合檢討、分析	3-1
3.1.2 監測結果異常現象因應對策	3-6
3.2 建議事項	3-7
參考文獻	

【 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、監測調查照片

附錄六、生態調查名錄

附錄七、文化資產監看報告

【 表 目 錄 】

內 容	頁 次
表 0.3-1 各工作項目辦理單位彙整表	0-2
表 1.1-1 工程進度表	1-1
表 1.2-1 監測結果摘要表	1-2
表 1.2-1 監測結果摘要表(續).....	1-3
表 1.3-1 環境監測計畫表	1-4
表 1.3-2 環境監測計畫表(續).....	1-5
表 1.5-1 地面水水質樣品採樣保存方法一覽表	1-20
表 1.5-2 各檢測類樣品之品質管制措施相關規定	1-34
表 1.5-3 儀器及器皿校正頻率一覽表	1-35
表 1.5-4 分析項目之數據品質目標	1-38
表 1.5-5 檢測報告位數表示規定	1-40
表 2.1-1 空氣品質標準	2-3
表 2.1-2 嘉誠國小空氣品質監測結果	2-4
表 2.1-3 義大醫院空氣品質監測結果	2-5
表 2.2-1 道路交通噪音環境音量標準	2-16
表 2.2-2 本季台 22 鳳東路與義大路路口噪音監測結果	2-17
表 2.2-3 日本振動規制法施行規則之基準值	2-19
表 2.2-4 本季台 22 鳳東路與義大路路口振動監測結果表	2-20
表 2.3-1 營建工程噪音管制標準	2-22
表 2.3-2 本季營建噪音監測結果	2-23
表 2.4-1 放流水標準	2-24
表 2.4-2 工區放流水排放口放流水監測結果	2-25
表 2.5-1 保護生活環境與人體健康相關基準-陸域地面水體水質標準	2-30
表 2.5-2 典寶溪上游(與西山路交叉)河川水質監測結果.....	2-31
表 2.5-3 典寶溪中游(計畫道路附近)河川水質監測結果.....	2-32
表 2.5-4 典寶溪下游(與鳳澄路交叉)河川水質監測結果.....	2-33
表 2.5-5 典寶溪上游(與西山路交叉)河川污染指標評估.....	2-34
表 2.5-6 典寶溪中游(計畫道路附近)河川污染指標評估.....	2-35
表 2.5-7 典寶溪下游(與鳳澄路交叉)河川污染指標評估.....	2-36
表 2.6-1 非阻斷性車流路段之服務水準劃分標準	2-46
表 2.6-2 台 22 鳳東路與義大路路口交通運輸調查結果表	2-47
表 2.8-1 本季監看內容	2-55
表 3.1-1 上季環境監測之異常狀況及因應對策	3-6
表 3.1-2 本季環境監測之異常狀況及因應對策	3-6

【 圖 目 錄 】

內 容	頁 次
圖 1.4-1 施工期環境監測位置示意圖	1-6
圖 1.4-2 開發基地及其周圍半徑 1 公里範圍調查路線、水域測站、鼠籠位置、鳥類圓圈 法位置圖(底圖來源 GOOGLE SATELLITE).....	1-7
圖 1.4-3 保育類動物發現位置圖(底圖來源 GOOGLE SATELLITE)	1-7
圖 1.4-4 改善工程範圍及鄰近遺址	1-8
圖 1.5-1 空氣品質氣狀污染物現場作業品保流程圖	1-11
圖 1.5-2 空氣品質粒狀污染物現場作業品保流程圖	1-12
圖 1.5-3 噪音監測現場作業品保流程圖	1-16
圖 1.5-4 振動監測現場作業品保流程圖	1-17
圖 1.5-5 河川水質之現場採樣作業品保流程圖	1-21
圖 1.5-6 交通量監測分析流程圖	1-22
圖 1.5-7 樣品分析品保流程圖	1-33
圖 2.1-1 嘉誠國小空氣品質監測結果比較圖(1/5).....	2-6
圖 2.1-1 嘉誠國小空氣品質監測結果比較圖(2/5).....	2-7
圖 2.1-1 嘉誠國小空氣品質監測結果比較圖(3/5).....	2-8
圖 2.1-1 嘉誠國小空氣品質監測結果比較圖(4/5).....	2-9
圖 2.1-1 嘉誠國小空氣品質監測結果比較圖(5/5).....	2-10
圖 2.1-2 義大醫院空氣品質監測結果比較圖(1/5).....	2-11
圖 2.1-2 義大醫院空氣品質監測結果比較圖(2/5).....	2-12
圖 2.1-2 義大醫院空氣品質監測結果比較圖(3/5).....	2-13
圖 2.1-2 義大醫院空氣品質監測結果比較圖(4/5).....	2-14
圖 2.1-2 義大醫院空氣品質監測結果比較圖(5/5).....	2-15
圖 2.2-1 本季台 22 鳳東路與義大路路口噪音監測結果比較圖	2-18
圖 2.2-2 本季台 22 鳳東路與義大路路口振動監測結果比較圖	2-21
圖 2.5-1 典寶溪上游(與西山路交叉)河川水質監測結果比較圖(1/3).....	2-37
圖 2.5-1 典寶溪上游(與西山路交叉)河川水質監測結果比較圖(2/3).....	2-38
圖 2.5-1 典寶溪上游(與西山路交叉)河川水質監測結果比較圖(3/3).....	2-39
圖 2.5-2 典寶溪中游(計畫道路附近)河川水質監測結果比較圖(1/3).....	2-40
圖 2.5-2 典寶溪中游(計畫道路附近)河川水質監測結果比較圖(2/3).....	2-41
圖 2.5-2 典寶溪中游(計畫道路附近)河川水質監測結果比較圖(3/3).....	2-42
圖 2.5-3 典寶溪下游(與鳳澄路交叉)河川水質監測結果比較圖(1/3).....	2-43
圖 2.5-3 典寶溪下游(與鳳澄路交叉)河川水質監測結果比較圖(2/3).....	2-44
圖 2.5-3 典寶溪下游(與鳳澄路交叉)河川水質監測結果比較圖(3/3).....	2-45

前言

0.1 依據

「第二高速公路後續計畫環境影響評估報告(新營-屏東段)環境影響差異分析報告(國道 10 號燕巢交流道改善工程)」業經行政院環境保護署環境影響評估審查委員會第 346 次會議審核修正通過，依據審查結論，該項開發計畫應辦理施工期間及營運期間之相關監測工作。依環境影響評估法第十八條「開發行為進行中及完成後使用時，應由目的事業主管機關追蹤，並由主管機關監督環境影響說明書、評估書及審查結論之執行情形；必要時，得命開發單位定期提出環境影響調查報告書…。」，另依「環境影響評估法施行細則」第三十九條規定，目的事業主管機關依母法第十八條所為之追蹤事項如下：一、核發許可時要求開發單位辦理之事項。二、開發單位執行環境影響說明書或評估書內容及主管機關審查結論事項。三、其他相關環境影響事項。前項執行情形，應函送主管機關。開發單位據此，並依環保署公告之「環境影響評估環境監測報告書格式」提出本案執行之監測報告，並將此「環境監測報告書」提交主管機關核備。

為確保國道 10 號燕巢交流道改善工程(第 L11 標)能確實掌握、瞭解施工階段及營運階段操作作業對周遭環境品質之影響，計畫進行一完整且長期連續之環境品質監測計畫，以期能在污染發生之前，防範在先，並可依據監測成果分析評估污染發生之主要原因，以及擬定減輕污染之對策，徹底做好維護環境品質之工作，而且一旦發生公害糾紛時，能立即提出監測資料，供環保單位鑑定責任歸屬，避免影響場址施工運作，依據相關環境法規規定及「第二高速公路後續計畫環境影響評估報告(新營-屏東段)環境影響差異分析報告(國道 10 號燕巢交流道改善工程)」(定稿本)，本計畫爰委交琨鼎環境科技股份有限公司辦理本計畫施工前、施工期間及營運期間之環境監測作業，就計畫區附近之空氣品質、噪音振動、營建噪音、工區放流水、河川水質、交通運輸、水域生態、陸域生態及文化資產等項目進行現場監測或調查，藉由各項環境調查資料之蒐集，以研判環境品質現況之

變化，並作為執行減輕環境不利影響對策之依據。

0.2 監測執行期間

本項監測工作委由琨鼎環境科技股份有限公司辦理，並負責彙整、研析及提送各項報告。本環境監測工作包含施工前、施工期間及營運期間。

- 一、 施工前(施工前 6 個月內執行一次，規劃於 109 年 12 月執行)。
- 二、 施工期間(施工期間自正式動工後，每季執行一次)。
- 三、 營運期間(營運期間自完工後，每季執行一次)。

本季所執行之監測作業係施工期間環境監測，調查監測結果依合約規定提送環境監測季報。

0.3 執行監測單位

本計畫監測內容分為空氣品質、噪音振動、營建噪音、工區放流水、河川水質、交通運輸、水域生態、陸域生態及文化資產。有關監測工作各項目之辦理情形見表 0.3-1。

表 0.3-1 各工作項目辦理單位彙整表

工作項目		負責辦理單位
監測作業規劃		琨鼎環境科技股份有限公司
環境 監 測 作 業 執 行	1.空氣品質	琨鼎環境科技股份有限公司
	2.噪音振動	
	3.營建噪音	
	4.工區放流水	
	5.河川水質	
	6.交通運輸	
	7.水域生態	陞多環境生態調查有限公司
	8.陸域生態	
	9.文化資產	由施工單位委託專業人員執行
監測結果分析與報告撰寫		琨鼎環境科技股份有限公司

第一章 監測內容概述

1.1 工程進度及營運狀況

本監測報告為「國道 10 號燕巢交流道(第 L11 標)委託環境監測服務」施工暨營運期間環境監測報告，其工程進度如表 1.1-1。

表 1.1-1 工程進度表

工程名稱	工程進度說明
國道 10 號燕巢交流道改善工程(第 L11 標)	109 年 12 月 28 日開工 110 年 1 月開始進入施工階段 112 年 4 月 28 日開放通車 112 年 5 月 29 日辦理竣工

備註：統計至民國 112 年 06 月 30 日止。

1.2 監測情形概述

本季環境監測工作為「國道 10 號燕巢交流道(第 L11 標)委託環境監測服務」施工期暨營運期監測作業。本季進行之監測項目包括：空氣品質、噪音振動、營建噪音、工區放流水、河川水質、交通運輸、水域生態、陸域生態及文化資產，監測成果簡要列於表 1.2-1，將於第二章中分別予以說明。

表 1.2-1 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	總懸浮微粒(TSP)、懸浮微粒(PM ₁₀)、細懸浮微粒(PM _{2.5})、二氧化硫(SO ₂)、一氧化碳(CO)、一氧化氮(NO)、二氧化氮(NO ₂)、氮氧化物(NO _x)、臭氧(O ₃)、鉛(Pb)、風速、風向、落塵量	本季施工期空氣品質監測結果，各項測值均符合空氣品質標準。	營運期將持續監測，以瞭解其變化情形。
噪音振動	1.噪音：Lx、Leq、Lmax 2.振動：Lv10、Lvmax	本季施工期噪音監測結果，各時段測值均符合第三類噪音管制區緊鄰八公尺(以上)之道路噪音管制標準。 本季施工期振動監測結果，各時段測值均遠低於日本振動規制之基準值。	營運期將持續監測，以瞭解其變化情形。
營建噪音	Lx、Leq、Lmax	本季營建噪音監測(監測位置:第二象限工區外 1 公尺)，因本工程目前進入完工階段(如鏈式鐵絲網施作)，故監測測值均有符合第三類營建工程噪音管制標準。	--
工區放流水	pH、水溫、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、總油脂、真色色度、自由有效餘氯	本季監測因本工程已屆完工階段，故已無放流水進行採樣分析。	--
河川水質	pH、水溫、溶氧量、濁度、比電導度、生化需氧量、氨氮、總磷、懸浮固體、大腸桿菌群	本季施工期河川水質監測結果，各項測值於上游、中游及下游之生化需氧量未符合丁類陸域地面水體水質標準。	因本工程於施工期間工區放流水均符合放流水標準，其 BOD 未符合水質標準主要因久未雨致河川水量不足且河川水停滯無流動，污染源「無法被稀釋」下，致 BOD 會有偏高之現象，且因本工程已完工故非本工程所影響。
交通運輸	流量、車種、服務水準	本季施工期交通運輸監測結果，各路口服務水準均屬於 B 級以上，與環差階段同為 B 級以上。	營運期將持續監測，以瞭解其變化情形。
水域生態	魚類、水生昆蟲、蝦蟹螺貝類	魚類：記錄 4 科 5 種 43 隻次 水生昆蟲：記錄 2 目 6 科 99 隻次 蝦蟹螺貝類：記錄 6 科 6 種 38 隻次	依據水質潔淨度的 Hilsenhoff 科級生物指數顯示，典寶河流域上中下游測站水質均屬極差，現場環境也發現受周遭民生及農業廢水影響，水質狀況並不佳。

表 1.2-1 監測結果摘要表(續)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
陸域生態	鳥類、兩棲爬蟲類、哺乳類、蝶類之種類及數量	鳥類：記錄 23 科 40 種 543 隻次 哺乳類：記錄 5 科 8 種 37 隻次 兩棲類：記錄 6 科 9 種 39 隻次 爬蟲類：記錄 6 科 9 種 21 隻次 蝶類：5 科 9 亞科 36 種 181 隻次	調查期間屬春季，氣候溫暖，各類動物活動力佳。
文化 ^{註 1} 資產	跟隨監看	本季監看過程中並未發現任何史前遺留出現，本工程開挖行為並未造成相關已知考古文化資產價值之破壞與減損。	--

註 1：由施工單位委託專業人員執行，由現鼎環境科技股份有限公司彙整入報告中。

1.3 監測計畫概述

本季施工期監測期間之各類監測項目、監測地點、監測頻率、監測方法、執行單位及監測日期等彙整於表 1.3-1。

表 1.3-1 環境監測計畫表

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
空氣品質	總懸浮微粒(TSP)	1. 義大醫院 2. 嘉誠國小	施工期每季 1 次,每次連續 24 小時	NIEA A102.13A	琨鼎環境科技股份有限公司	義大醫院 112.05.12~13 嘉誠國小 112.05.11~12
	懸浮微粒(PM ₁₀)			NIEA A206.11C		
	細懸浮微粒(PM _{2.5})			NIEA A205.11C		
	二氧化硫(SO ₂)			NIEA A416.13C		
	一氧化碳(CO)			NIEA A421.13C		
	一氧化氮(NO)			NIEA A417.12C		
	二氧化氮(NO ₂)			NIEA A417.12C		
	氮氧化物(NO _x)			NIEA A417.12C		
	臭氧(O ₃)			NIEA A420.12C		
	鉛(Pb)			NIEA A301.11C		
	風速			風標法		
	風向			風杯法		
				落塵量		
噪音振動	噪音	台 22 鳳東路與義大路路口	施工期每季 1 次,每次連續 24 小時	NIEA P201.96C	琨鼎環境科技股份有限公司	112.05.13~14
	振動			NIEA P204.90C		112.05.13~14
營建噪音	Lx、Leq、Lmax	距工區周界 1 公尺或主管機關指定之地點	施工期每季 1 次,每次取樣需連續 2 分鐘以上	NIEA P201.96C	琨鼎環境科技股份有限公司	112.06.06
工區放流水	氫離子濃度值(pH)	工區放流水排放口(依工程狀況調整監測位置)	施工期每季 1 次	NIEA W424.53A	琨鼎環境科技股份有限公司	本季監測因本工程已屆完工階段,故已無放流水進行採樣分析
	水溫			NIEA W217.51A		
	生化需氧量			NIEA W510.55B		
	化學需氧量			NIEA W515.55A		
	懸浮固體			NIEA W210.58A		
	總油脂			NIEA W505.54B		
	真色色度			NIEA W223.52B		
	自由有效餘氯			NIEA W408.51A		

註：本季 111.10~111.12 之空氣品質監測工作委託台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司（環保署環署環檢字第 105 號）辦理。

表 1.3-2 環境監測計畫表(續)

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
河川水質	氫離子濃度值(pH)	1.典寶溪上游(與西山路交叉) 2.典寶溪中游(計畫道路附近) 3.典寶溪下游(與鳳澄路交叉)	施工期每季 1 次	NIEA W424.53A	琨鼎環境科技股份有限公司	112.06.06
	水溫			NIEA W217.51A		
	溶氧量			NIEA W455.52C		
	濁度			NIEA W219.52C		
	比導電度			NIEA W203.51B		
	生化需氧量			NIEA W510.55B		
	氨氮			NIEA W437.52C		
	總磷			NIEA W427.53B		
	懸浮固體			NIEA W210.58A		
	大腸桿菌群			NIEA E202.55B		
交通運輸	流量、車種、服務水準	台 22 鳳東路與義大路路口	施工期每季 1 次，每次連續 24 小時(假日及非假日各 1 次)	攝影法		非假日 112.05.12 假日 112.05.13
水域生態	魚類、水生昆蟲、蝦蟹螺貝類	1.典寶溪上游(與西山路交叉) 2.典寶溪中游(計畫道路附近) 3.典寶溪下游(與鳳澄路交叉)	施工期每季 1 次	現地調查法	陞多環境生態調查有限公司	112.06.06~09
陸域生態	鳥類、兩棲爬蟲類、哺乳類、蝶類之種類及數量	計畫路線沿線	施工期每季 1 次	現地調查法		112.05.15~18
文化資產	跟隨監看	以施工區域地點為中心，涵蓋整地及開挖區域	路段開挖期間	現地監看	由施工單位委託專業人員執行	112.04.14

1.4 監測位址

本季環境監測計畫之監測類別計有空氣品質、噪音振動、營建噪音、工區放流水、河川水質、交通運輸、水域生態、陸域生態及文化資產。各監測類別之監測地點及說明詳見圖 1.4-1~圖 1.4-3。

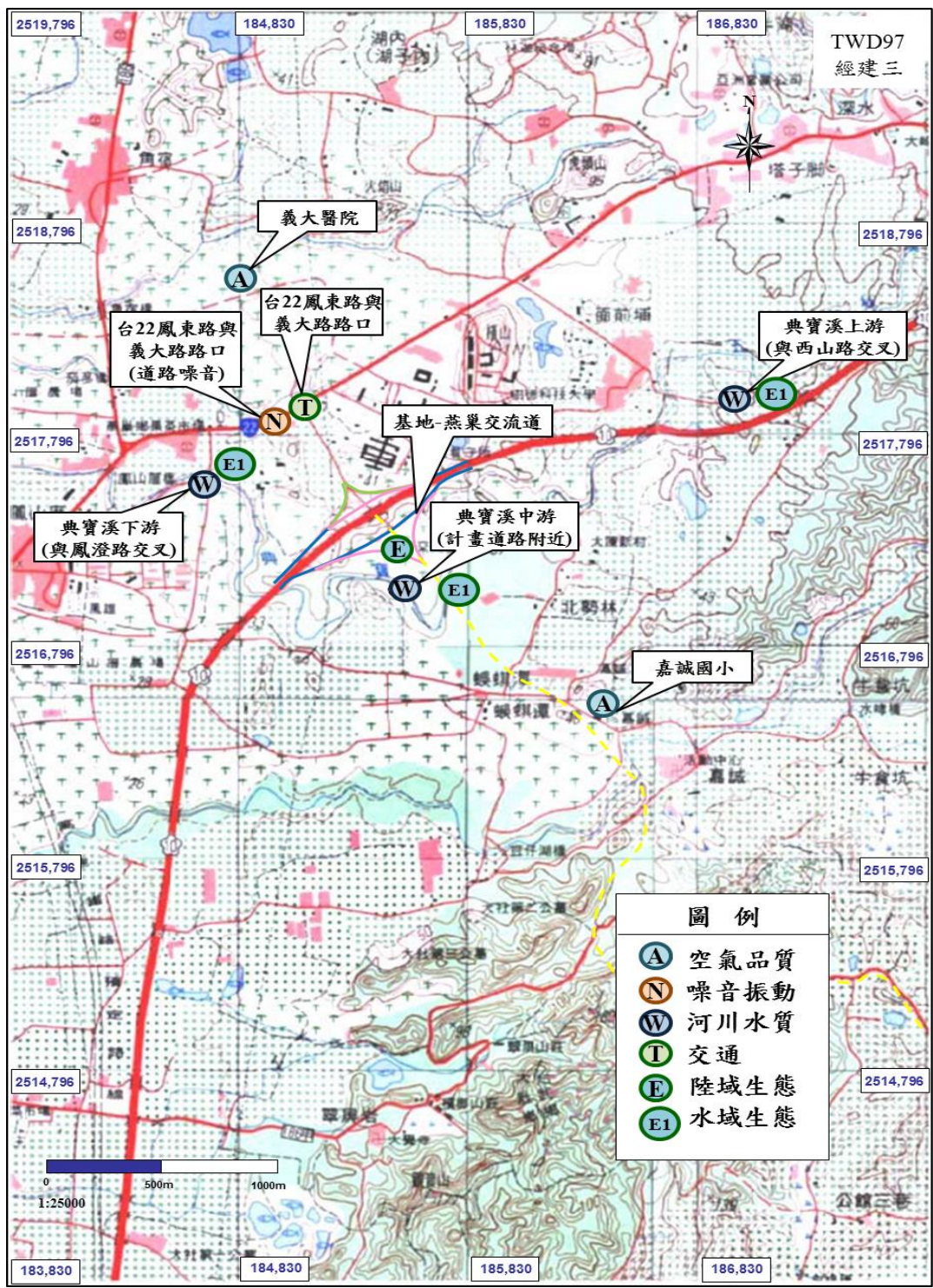


圖 1.4-1 施工期環境監測位置示意圖

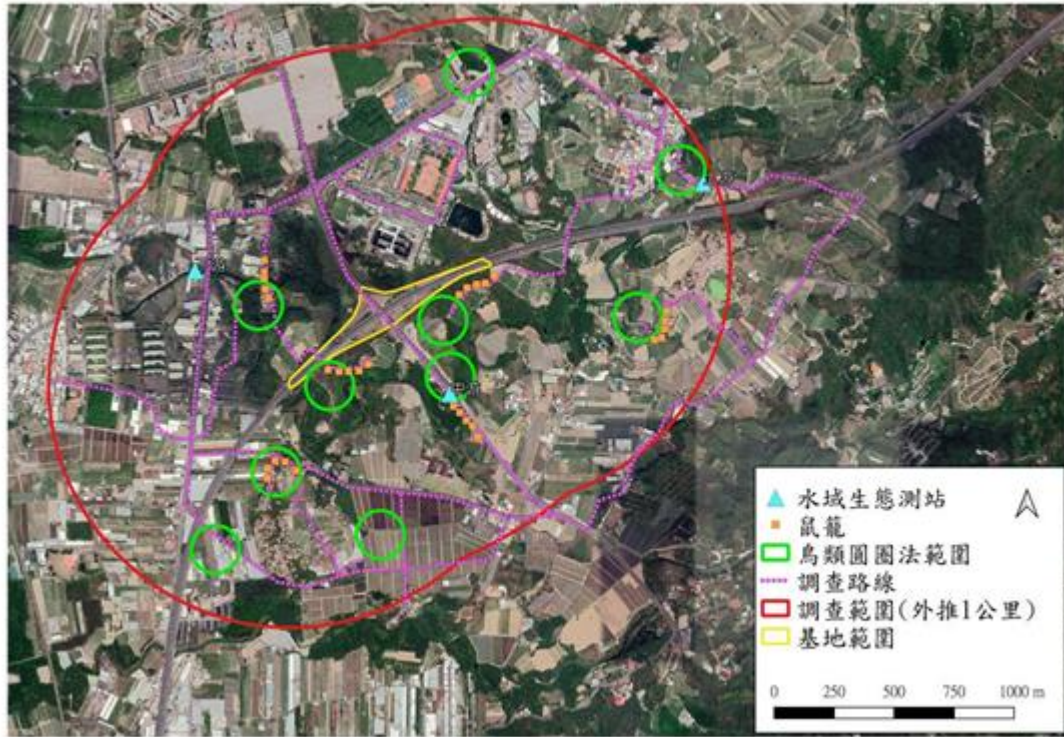


圖 1.4-2 開發基地及其周圍半徑 1 公里範圍調查路線、水域測站、鼠籠位置、鳥類圓圈法位置圖(底圖來源 Google Satellite)



圖 1.4-3 保育類動物發現位置圖(底圖來源 Google Satellite)

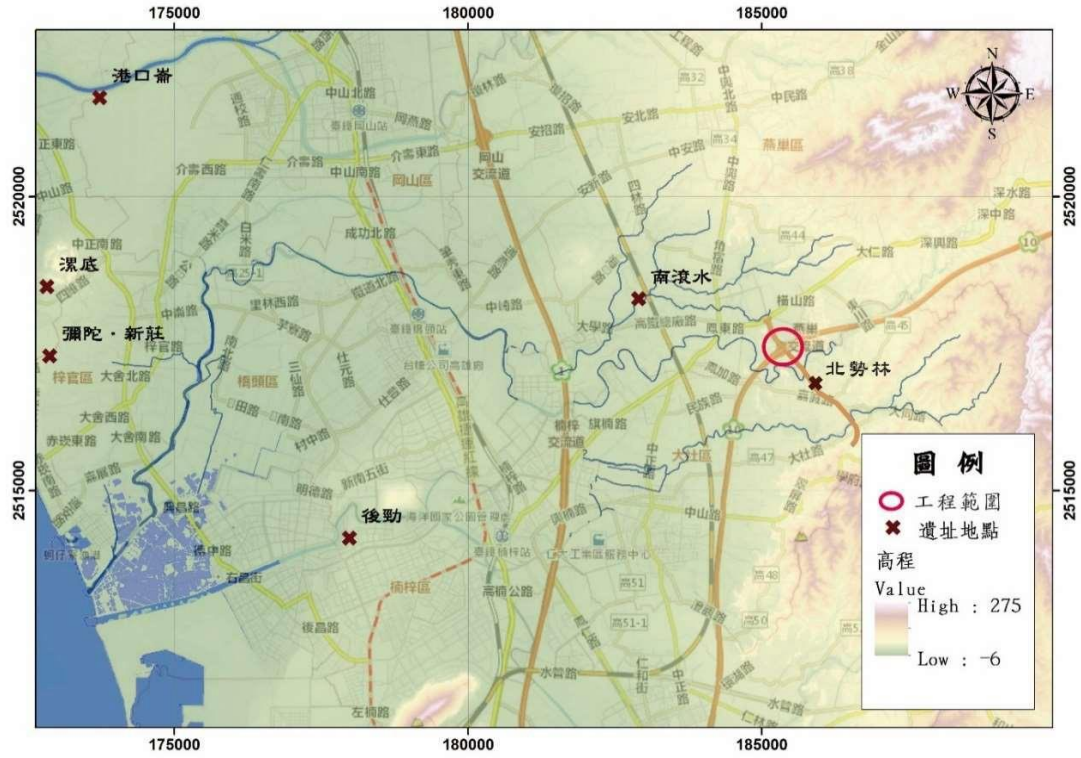


圖 1.4-4 改善工程範圍及鄰近遺址

1.5 品保/品管作業措施概要

1.5.1 現場採樣之品保/品管

一、空氣品質監測

空氣品質監測方式分為氣狀(含氣象)以及粒狀污染物監測。前者係以監測車裝載採樣儀器及設備，運載至採樣地點，外接電源後進行組裝、暖機、檢查、校正及樣品測定等流程後再進行監測；後者則以高量採樣器進行粒狀污染物含量監測作業，底下茲就各採樣方式之設置原則作業規範說明如后，以達到採樣代表性目標。

(一)氣狀污染物空氣品質監測設施樣口之設置原則：

1. 採樣口離地面之高度在三至十五公尺間。
2. 支撐監測設施之建築物，其與監測設施採樣口之水平垂直距離，不得小於一公尺。
3. 採樣口與牆壁、閣樓等障礙物之水平距離，不得小於一公尺。
4. 採樣口不得設置於鍋爐或焚化爐附近，距離依污染源高度、排氣種類及燃燒的性質而定。
5. 採樣口周圍二百七十度之範疇內氣流應通暢，且應為污染濃度可能發生之區域。若採樣口鄰近建築物之牆邊，至少應保持周圍一百八十度範疇內氣流通暢。
6. 採樣口與屋簷線之距離不得小於二十公尺；採樣口與樹簷線之距離不得小於十公尺。
7. 採樣口與道路間之水平距離不得小於十公尺。
8. 監測作業流程如圖 1.5-1。

(二)粒狀污染物空氣品質監測設施採樣口之設置原則：

1. 採樣口離地面之高度在二至十五公尺間。
2. 支撐監測設施之建築物，其與監測設施採樣口之水平距離，不得小於二公尺。

3. 採樣口與牆壁、閣樓等障礙物之水平距離，不得小於二公尺。
4. 採樣口不得設置於鍋爐或焚化爐附近，距離依污染源高度、排氣種類及燃燒的性質而定。
5. 採樣口周圍二百七十度之範疇內氣流應通暢，且應為污染濃度可能發生之區域。若採樣口鄰近建築物之牆邊，至少應保持周圍一百八十度範疇內氣流通暢。
6. 採樣口與屋簷線之距離不得小於二十公尺；採樣口與樹簷線之距離不得小於十公尺。
7. 採樣口與道路間之水平距離不得小於十公尺。
8. 監測粒狀污染物採樣口，應避免受到地表塵土影響。
9. 監測作業流程如圖 1.5-2。

(三)氣象：

風向及風速計最好設定於地面 6 公尺以上，與鄰近建築物或樹木應保持 10 倍該物體高度之距離，風向及風速計必須架在氣象塔上，而氣象塔不可以轉動或搖晃，並必須高於鄰近建築物高度 1.5 倍以上。

溫度計最好設於地面 2 公尺處，監測儀器避免陽光直接照射或其他輻射或反射影響。最好有遮覆保護，以抽氣方式或是自然流通方式使氣流進入監測儀器進行測量。若是置於高塔，則溫度計欄架與高塔之距離至少應為塔直徑或對角距離的一倍。



圖 1.5-1 空氣品質氣狀污染物現場作業品保流程圖

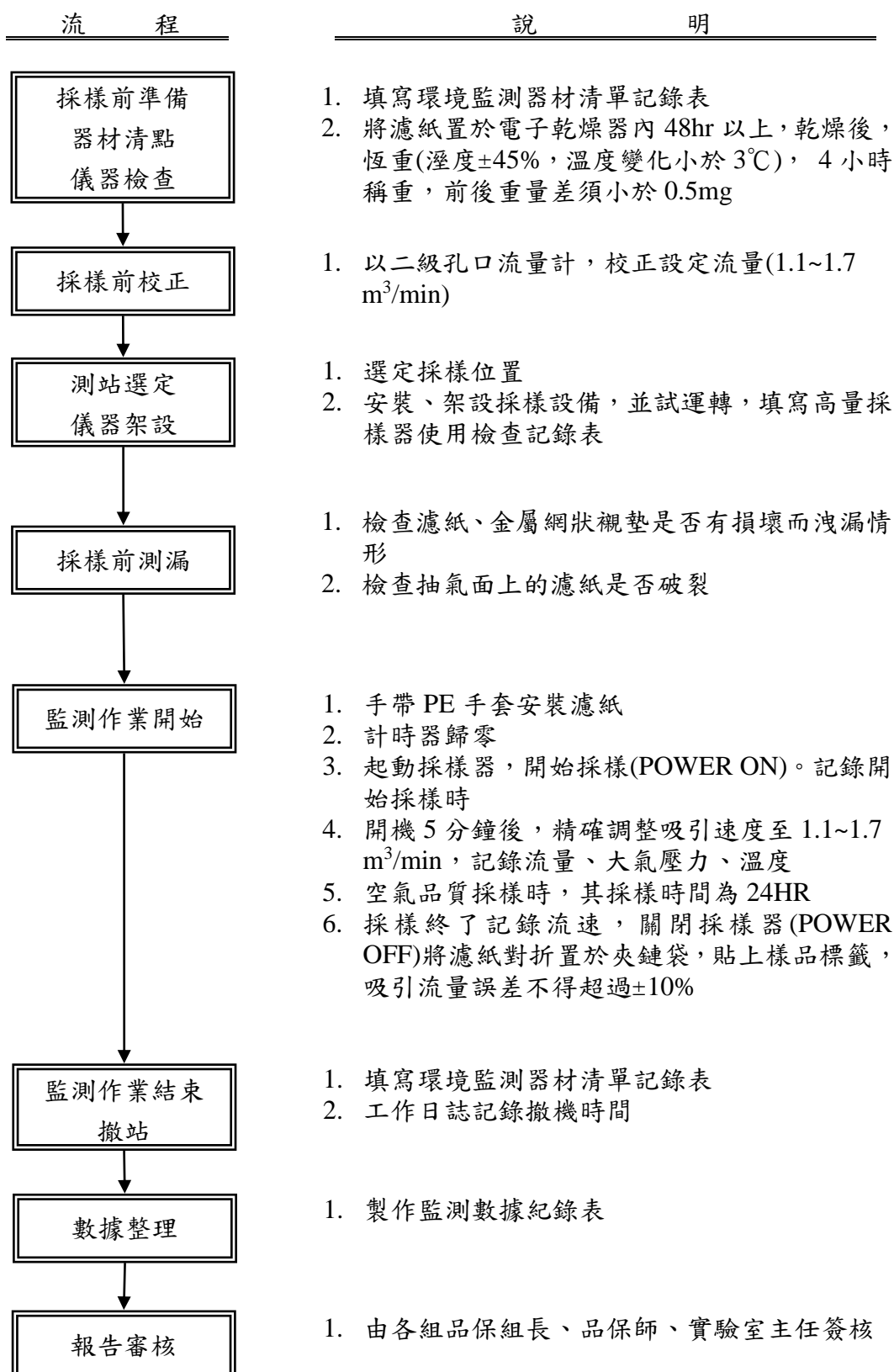


圖 1.5-2 空氣品質粒狀污染物現場作業品保流程圖

二、 噪音振動

(一)環境噪音監測設施之設置原則：

依照中華民國 99 年 1 月 21 日行政院環境保護署環署空字第 0990006225D 號令公告「環境音量標準」環境音量之測定應符合下列規定：

1. 測量儀器：須使用符合中華民國國家標準（CNS 7129）規定之一型噪音計或國際電工協會標準（IEC 61672-1）Class 1 噪音計。
2. 測定高度：聲音感應器應置於離地面、樓板或樓板延伸線一·二至一·五公尺之間。
3. 測定地點：
 - A. 於陳情人所指定其居住生活之下列地點測定：
 - (a) 測定地點在室外者，距離周圍建築物一至二公尺。
 - (b) 測定地點在室內者，將窗戶打開並距離窗戶一·五公尺。
 - B. 道路邊地區：距離道路邊緣一公尺處測量。但道路邊有建築物者，應距離最靠近之建築物牆面線向外一公尺以上之地點測量。
4. 動特性：快特性(FAST)。
5. 測定時間：道路：二十四小時連續測定。
6. 氣象條件：道路：測定時間內須無雨、路乾且風速每秒五公尺以下。
7. 測定紀錄應包括下列事項：
 - (1) 日期、時間、地點(含 TWD97 大地座標及高度)及測定人員。
 - (2) 使用儀器及其校正紀錄。

(3) 測定結果。

(4) 測定時間之氣象狀態(風向、風速、相對濕度、氣溫及最近降雨日期)。

8. 道路交通噪音環境音量標準如下：

管制區	時段	均能音量(L _{eq})		
		日間	晚間	夜間
第一類或第二類管制區內緊鄰未滿八公尺之道路		71	69	63
第一類或第二類管制區內緊鄰八公尺以上之道路		74	70	67
第三類或第四類管制區內緊鄰未滿八公尺之道路		74	73	69
第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路		76	75	72

備註：日間：第一、二類管制區指上午六時至晚上八時；第三、四類管制區指上午七時至晚上八時。
 晚間：第一、二類管制區指晚上八時至晚上十時；第三、四類管制區指晚上八時至晚上十一時。
 夜間：第一、二類管制區指晚上十時至翌日上午六時；第三、四類管制區指晚上十一時至翌日上午七時。

9. 監測流程如圖 1.5-3。

(二)營建噪音監測設施之設置原則：

1. 測定地點：以工程周界外一公尺位置測定之，本監測位置位於工程周界外十五公尺處測定。
2. 周界：有明顯圍牆等實體分隔時，以之為界。無實體分隔時，以其財產範圍或公眾不常接近之範圍為界。
3. 測定場所之背景音量，最好與欲測定音源之音量相差 10dB(A) 以上，如不得已相差在 10dB(A) 以下，則依背景音量表修正之。
4. 其餘相關注意事項及品保要求均與一般環境噪音相同。
5. 營建工程噪音管制標準值如下：

管制區		頻率	20Hz 至 200Hz			20Hz 至 20kHz		
			日間	晚間	夜間	日間	晚間	夜間
均能音量 (L _{eq})	第一類		47	47	42	70	50	50
	第二類		47	47	42	70	60	50
	第三類		49	49	44	75	70	65
	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

(三)振動監測設施之設置原則：

根據 NIEA P204.90C 所規定的振動位準計測定地面公害振動之方法，其相關設置規定如下：

1. 設置於平坦且堅硬水平的地面(例如：踏硬的土、混凝土、瀝青鋪面等)，拾振器之三個接觸點或底部全部接觸地面。
2. 測量地點如為砂地、田(地)園等軟質地面的場所時，需使用振動測定台，並附註說明。
3. 振動測定台的三支腳要全部打入地中，使振動測定台的底面接觸到地面，而拾振器放置於此測定台上。
4. 監測流程如圖 1.5-4。

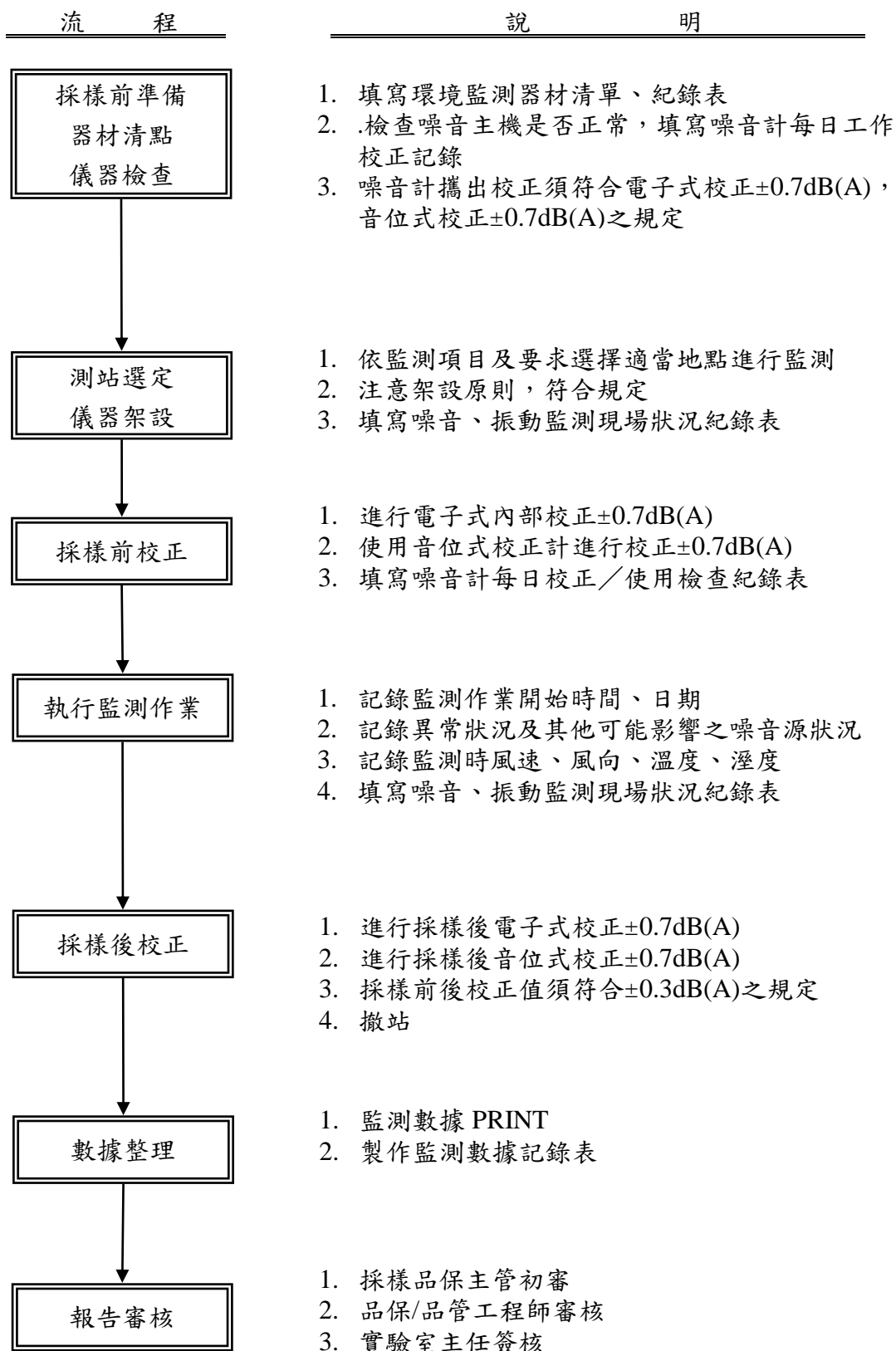


圖 1.5-3 噪音監測現場作業品保流程圖

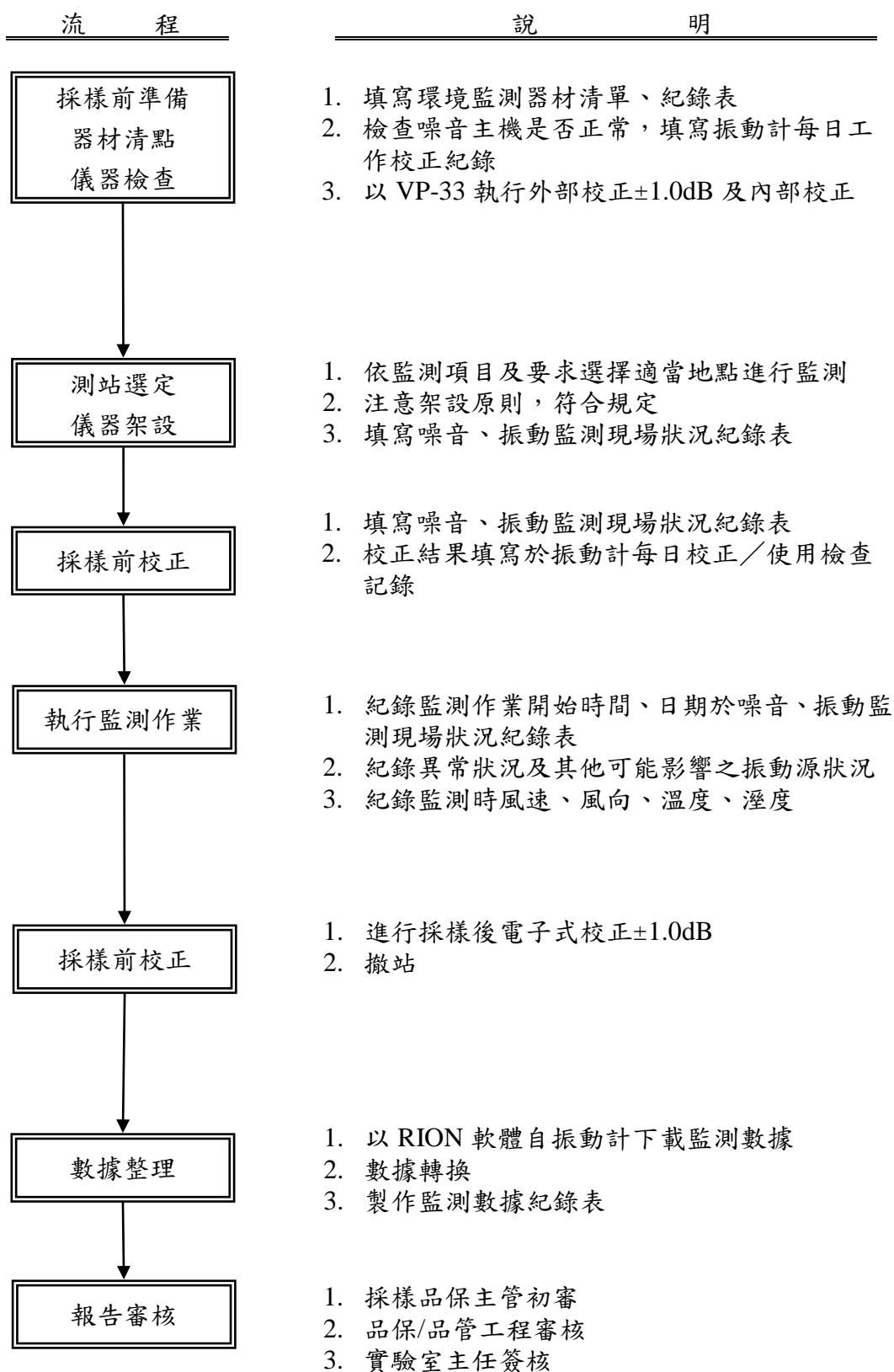


圖 1.5-4 振動監測現場作業品保流程圖

三、 河川水質

(一)採樣流程

現場採樣程序如下：

1. 到達現場後，首先確認地點。
2. 照相存檔並準備該點之樣品容器。
3. 打開各採集儀器及準備進行採集水樣。
4. 現場檢測項目水樣採集後並同時進行測量及記錄。
5. 水樣之樣品分裝。
6. 樣品加藥保存與清點冷藏。
7. 填寫採樣記錄。

(二)採樣方法

地面水水質採樣方法均依相關公告規定辦理之。

(三)採樣前之準備與規劃

1. 樣品容器洗滌

A. 酚類、油脂類樣品瓶洗滌：

1000 mL 褐色玻璃瓶附瓶塞，先以無磷清潔劑浸泡，清洗除去油質或有機物後，以自來水沖淨直至無清潔劑存在，最後以去離子水沖洗，並置入 $110\pm 5^{\circ}\text{C}$ 烘箱內烘乾。

B. 無機分析樣品瓶洗滌：

聚乙烯塑膠瓶(PE)附螺旋蓋，先以無磷清潔劑清洗去油質或有機物，以自來水沖淨直至無清潔劑存在，再以硝酸(氨氮用瓶以稀硫酸)浸泡 10 分鐘以上，以自來水沖淨，再前去離子水沖洗，晾乾備用。

2. 樣品標示

採樣前，應於樣品容器上黏貼標籤，標籤上應填寫之項目有：a.報告名稱；b.專案編號；c.採樣日期；d.採樣點編號；

e.裝瓶代號；f.保存條件；g.分析項目。

3. 採樣記錄

每次採樣務必填寫現場採樣記錄，採樣記錄內容應包括專案編號、採樣日期、時間、專案名稱、採樣地址、採樣點編號、採樣方式、採樣種類、氣溫、天候、水溫、pH、分析項目、樣品保存方式、採樣人員簽名。

4. 樣品保存

樣品保存原則採立即分裝保存方式處理，採樣員於採樣完成後即進行現場分裝作業，而水質檢驗常因各種成份混存而相互影響分析結果。因此，在環保署公告之檢驗方法中，均明訂各檢驗項目之樣品保存方法與期限，本實驗室各許可項目的樣品保存，均依照表 1.5-1，待檢驗人員分析完成後，樣品繼續保存 14 天，若無特殊需求，即由檢驗人員清理並予廢棄之。

5. 樣品運送

採樣負責人於現場樣品分裝、保存完畢後，仔細清點檢查樣品無誤後，將樣品置入 4°C 以下之保溫箱中，同時亦需檢查與填寫採樣記錄表伴隨樣品整批運回實驗室。採樣負責人與樣品運送人員需特別注意所有樣品於運抵實驗室之時間，以確保樣品皆能達到保存期限要求(例如溶氧以不超過 8hr)，由實驗室樣品管理員接收。

樣品在運送過程中，須放置於冰箱或保麗龍箱中，並放入冷媒或冰塊，以維持正常之樣品保存條件。

(四)採樣品保執行重點

採樣品保是檢驗分析中最基本且易被人忽略的一環，因此在本報告中將依分析項目之採樣特性訂定執行重點，以作為採樣之依據。有關地面水水質採樣分析品保流程如圖 1.5-5 所示。

1. 旅運空白樣品(Trip Blank)

為瞭解樣品於採集完畢，運送回實驗室途中是否受到污染。每日於採樣出發時，應備一組旅運空白，旅運空白樣品伴隨正常水樣一併送回實驗室。

2. 現場重複樣品 (Field Duplicate Sample)

為驗證現場採樣過程之再現性，每 10 個樣品，將有一組現場重複樣品。本樣品之標示僅註明採樣日期，容器類別及分析項目。

3. 現場採樣裝瓶注意事項

(1) DO 水樣之採集需避免激盪，先以水樣潤洗樣品容器，於裝瓶時應使水樣溢出少許，將瓶塞斜向順著瓶口推入，並檢查是否有殘留氣泡，若有應輕敲打確定無殘留氣泡後，填寫並貼上標籤，加藥固定後立即置入冷藏箱保存。

(2) 其餘項目水樣均需注意樣品加藥時之危險性。

表 1.5-1 地面水水質樣品採樣保存方法一覽表

檢測類別	檢測項目	採樣介質或需要體積量	樣品保存容器	保存方法	最長保存期限
水質	pH	300mL	玻璃或塑膠瓶	無特殊規定	立刻分析 現場測定
	溫度	1000 mL	玻璃或塑膠瓶	無特殊規定	立刻分析 現場測定
	懸浮固體	500 mL	玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C 冷藏。	7 天
	化學需氧量	100 mL	玻璃或塑膠瓶	加硫酸使水樣之 pH < 2，暗處，4°C 冷藏	7 天
	氨氮	500 mL	玻璃或塑膠瓶	加硫酸使水樣之 pH < 2，暗處，4°C 冷藏。水樣中含有餘氯，則應於採樣現場加入去氯試劑	7 天
	溶氧	300 mL	BOD 瓶	--	立刻分析 (現場分析)
	生化需氧量	1,000 mL	玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C 冷藏	48 小時
	大腸桿菌群	250 mL	無菌袋	4°C 冷藏	24 小時
	油脂	1000 mL	廣口玻璃瓶	加硫酸使水樣之 pH < 2，暗處，4°C 冷藏	以 1+1 鹽酸或硫酸使 pH < 2，可保存 28 天
	真色色度	500 mL	玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C 冷藏	48 小時
	總磷	100 mL	以 1+1 熱鹽酸洗淨之玻璃瓶	加硫酸使水樣之 pH < 2，4°C 冷藏	48 小時
	濁度	100 mL	--	暗處，4°C 冷藏	48 小時
自由有效餘氯	500 mL	玻璃或塑膠瓶	--	立刻分析 現場測定	

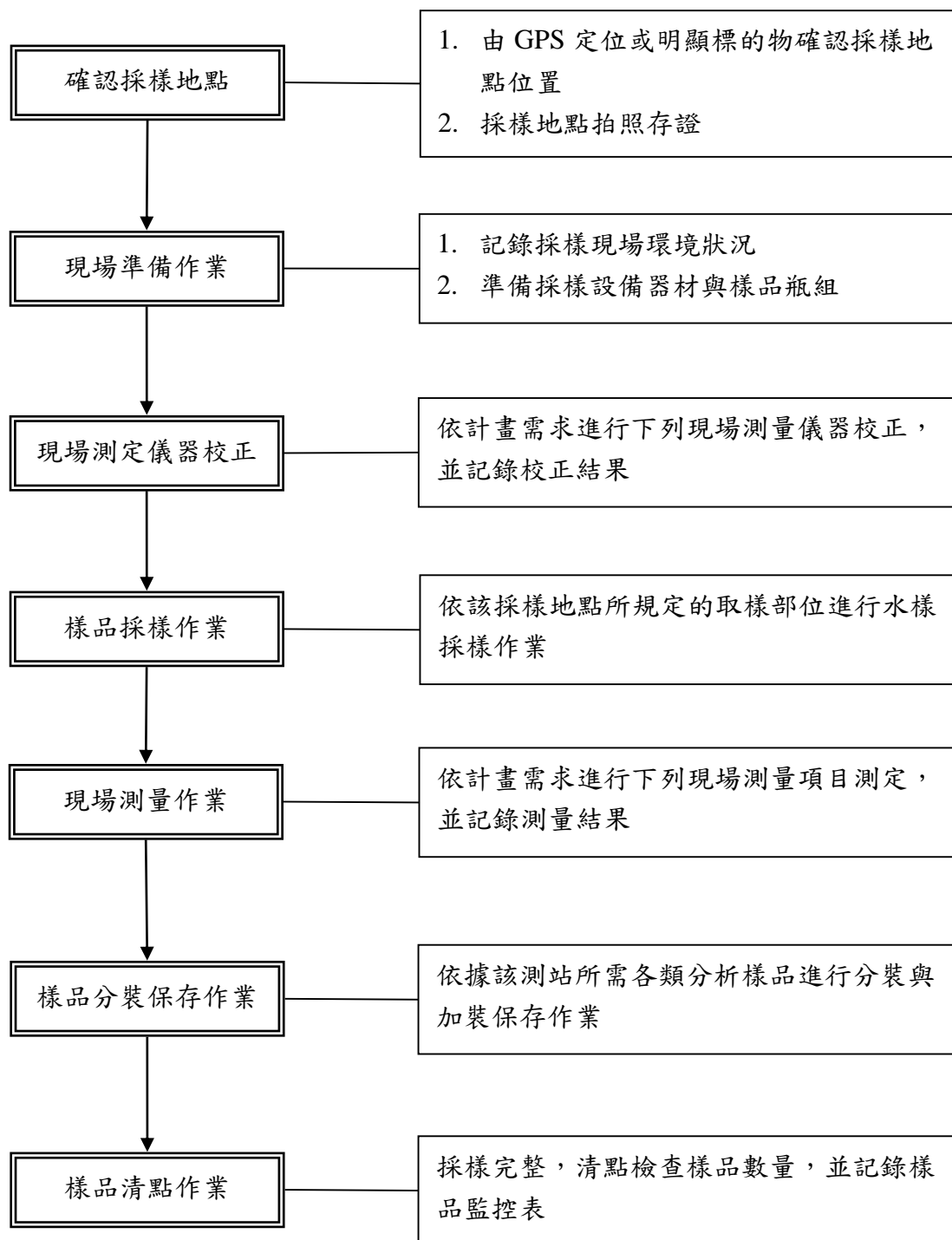


圖 1.5-5 河川水質之現場採樣作業品保流程圖

四、 交通運輸

有關交通量採樣監測流程如下圖 1.5-6 所示。

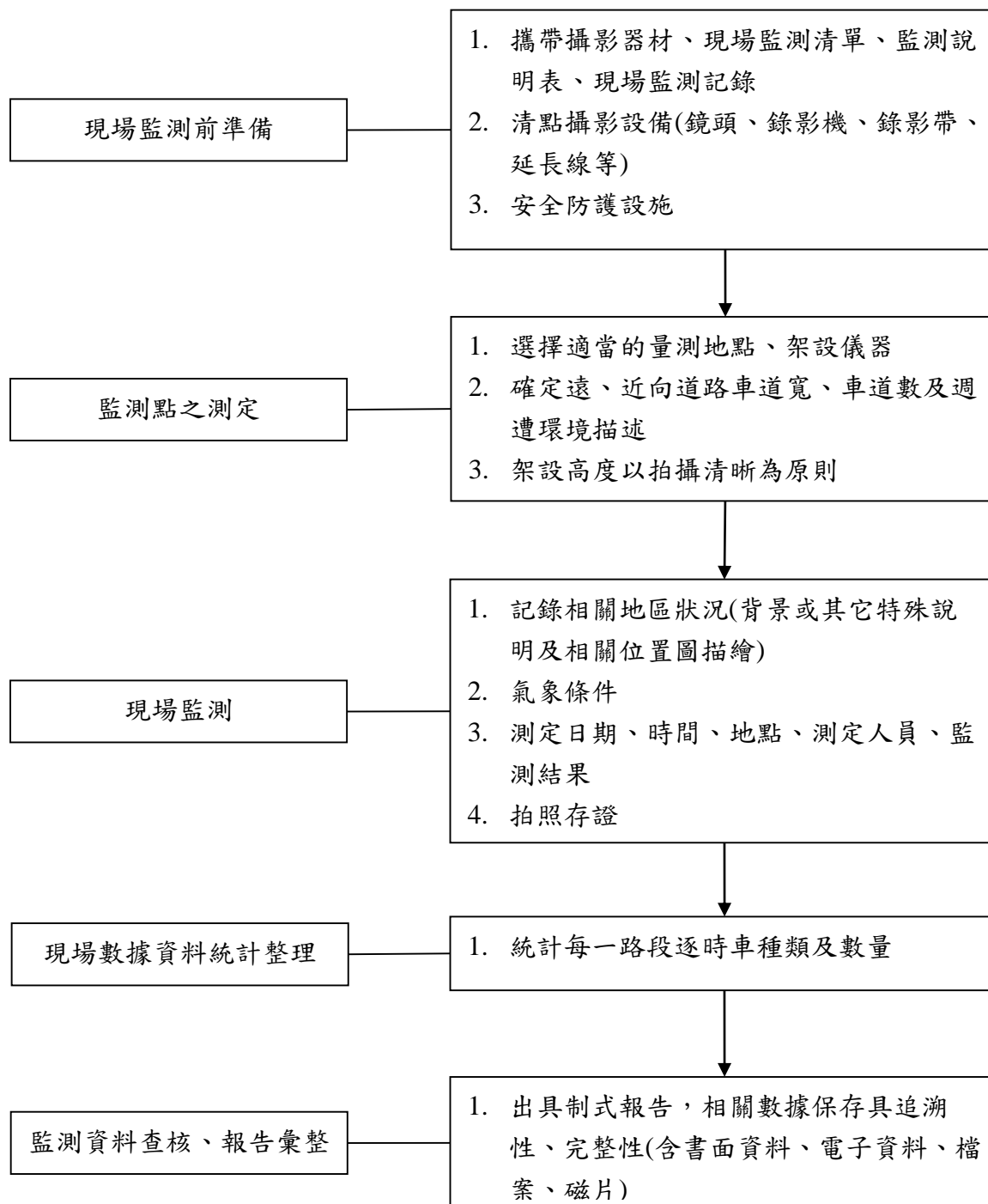


圖 1.5-6 交通量監測分析流程圖

五、生態調查

(一)生態監測方法--陸域生態

1. 哺乳類

(1) 痕跡調查法

- A. 調查路徑：沿調查範圍內可及路徑行進，調查人員手持 GPS 定位所經航跡，如圖一所示。
- B. 記錄方法：尋覓哺乳類之活動痕跡，包括足跡、排遺、食痕、掘痕、窩穴、殘骸等跡相，據此判斷種類並估計其相對數量。於夜間則以強力探照燈搜尋夜行性動物之蹤跡，並輔以鳴叫聲進行記錄。
- C. 調查時段：日間時段約上午 7~9 時，夜間時段約 7~9 時。

(2) 陷阱調查法

於每季(次)調查各使用 10 個台灣製松鼠籠陷阱、20 個薛曼氏鼠籠(Sherman's trap)進行連續三個捕捉夜，陷阱佈設位置如圖一所示。

(3) 訪查法

訪問調查地點附近居民有關當地野生哺乳動物之狀況，包括種類、出現地點及動物習性等資料以做為參考。

(4) 蝙蝠調查法

針對空中活動的蝙蝠類，調查人員於傍晚約 5 點開始至入夜，於調查路線利用蝙蝠偵測器(Anabat SD1 system)偵測個體發射超音波頻率範圍，以辨識種類及判斷相對數量。每次調查均進行三次重複。

(5) 名錄製作及物種屬性判別

所記錄之哺乳類依據 A.台灣生物多樣性入口網

<http://taibif.tw/> (2021)，B.鄭錫奇等所著「臺灣蝙蝠圖鑑」(2017)，C.祁偉廉所著「台灣哺乳動物」(2008)、D.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」、E.行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之「2017 臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄」(2017)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

2. 鳥類

(1) 調查方法：

採用圓圈法，每季次調查於各定點進行三次調查。依據空照圖判釋，於不同植被類型各選擇數處定點，如圖一所示。每次調查共進行三次重複，而為避免重複計數所造成之誤差，數量呈現取三次重複中最大數量。

(2) 調查時段：

白天時段於日出後三小時內完成；夜間時段則於七點至九點完成。

(3) 記錄方法：

調查人員手持 GPS 定位，並在一地點停留 6 分鐘，記錄半徑 100 公尺內目視及聽到的鳥種、數量、相距距離等資料；若鳥種出現在 100 公尺之外僅記錄種類與數量。主要以目視並使用 10×25 雙筒望遠鏡輔助觀察，並輔以鳥類之鳴唱聲進行種類辨識。有關數量之計算需注意該鳥類活動位置與行進方向，以避免對同一隻個體重複記錄。以鳴聲判斷資料時，若所有的鳴叫均來自相同方向且持續鳴叫，則記為同一隻鳥。夜間觀察時以大型探照燈輔以鳥類鳴聲進行觀察記錄。

(4) 輔助訪查：

對當地居民或工人等進行訪查，了解是否有中大型鳥類活動，以做為參考資料。

(5) 錄製作及物種屬性判別：

所記錄之鳥種依據 A.中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會審定之「2020 年台灣鳥類名錄」(2020)、B.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」以及海洋委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日海洋字第 10800000721 號公告之「海洋保育類野生動物名錄」、C.行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之「2016 臺灣鳥類紅皮書名錄」(2016)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、居留性質、特有種、水鳥別及保育等級等。鳥類生態同功群主要係採用林明志(1994)之定義，並參考尤少彬(2005)、池文傑(2000)、戴漢章(2009)研究。

3. 兩棲爬蟲類

(1) 調查方法：

採隨機漫步(Randomized Walk Design)之目視遇測法(Visual Encounter Method)，並以徒手翻覆蓋物為輔，每次調查共進行三次重複，而為避免重複計數所造成之誤差，數量呈現取三次重複中最大數量。

(2) 調查時段：

日間時段約上午 8~10 時，夜間時段約 7~9 時。

(3) 調查路徑及行進速率：

沿調查範圍內可及路徑行進，行進速率約為時速 1.5~2.5 公里。

(4) 記錄方法：

A. 日間調查：許多爬蟲類都有日間至樹林邊緣或路旁較

空曠處曬太陽，藉此調節體溫之習性，因此採目視遇測法為主，徒手翻掩蓋物為輔；兩棲類除上述方法，另著重於永久性或暫時性水域，直接檢視水中是否有蛙卵、蝌蚪，並翻找底質較濕之覆蓋物，看有無已變態之個體藏匿其下，倘若遇馬路上有壓死之兩爬類動物，亦將之撿拾、鑑定種類及記錄，並視情形以 70% 酒精或 10% 福甲醛製成存證標本。

B. 夜間調查：同樣採目視遇測法為主，徒手翻掩蓋物為輔，以手電筒照射之方式記錄所見之兩爬類動物。若聽聞叫聲(如蛙類及部分守宮科蜥蜴)亦記錄之。

(5) 名錄製作及物種屬性判別：

所記錄之種類依據 A.台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2021)，B.呂光洋等所著「台灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)」(2002)，C.楊懿如所著「賞蛙圖鑑-台灣蛙類野外觀察指南(第二版)」(2002)、D.向高世等所著「台灣兩棲爬行類圖鑑」(2009)、E.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」以及海洋委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日海洋字第 10800000721 號公告之「海洋保育類野生動物名錄」、F.行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之「2017 臺灣兩棲類紅皮書名錄」(2017)、「2017 臺灣陸域爬行類紅皮書名錄」(2017)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

4. 蝴蝶類

(1) 調查方法：

採用沿線調查法，每次調查共進行三次重複，而為避免重複計數所造成之誤差，數量呈現取三次重複中最大數

量。

(2) 調查時段：

於上午 8~10 時完成。

(3) 調查路徑及行進速率：

沿調查範圍內可及路徑行進，調查人員手持 GPS 定位所經航跡，如圖一所示。行進速率約為時速 1.5~2.5 公里。

(4) 記錄方法：

主要以目視、捕蟲網捕捉並使用 10×25 雙筒望遠鏡輔助觀察，進行種類辨識。

(5) 名錄製作及物種屬性判別：

所記錄之種類依據 A. 台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2021)、B. 徐堉峰所著之「台灣蝶圖鑑第一卷、第二卷、第三卷」(2000, 2002, 2006)、C. 濱野榮次所著「台灣蝶類生態大圖鑑」(1987)、D. 張永仁所著之「蝴蝶 100: 台灣常見 100 種蝴蝶野外觀察及生活史全紀錄(增訂新版)」(2007)、E. 徐堉峰所著之「臺灣蝴蝶圖鑑(上)、(中)、(下)」(2013)以及 F. 行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

(二) 生態監測方法--水域生態

1. 魚類

(1) 採集方法：

魚類之採集方式視選定測站實際棲地狀況而定，適合本區環境魚類調查採集分成下列方法：

A. 手拋網採集法：適用於水量較小，底質為沙質且流速

較緩的水域。各測站以 10 網為努力量，手拋網規格為 3 分 12 呎以及 5 分 12 呎。

B. 蝦籠誘捕：於籠內放置餌料(狗罐頭)以吸引魚類進入，於各測站分別設置 5 個籠具，並放置 3 夜。蝦籠規格包括直徑為 10 公分，長度 29 公分以及直徑 16 公分，長度 36 公分兩種。(實際上用哪一種規格 放那種即可)所有捕獲魚類除計數外，均以數位相機拍照背、腹側面特徵後當場釋放。可鑑定種類將當場測量記錄後釋放，未能鑑定種類則以 5% 甲醛固定後攜回鑑定。

(2) 保存：

所有捕獲魚類除計數外，均以數位相機拍照背、腹側面特徵後當場釋放。

(3) 名錄製作及物種屬性判別：

所記錄之種類依據 A. 台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2021)，B. 中央研究院之台灣魚類資料庫 (<http://fishdb.sinica.edu.tw/>)，以及 C. 行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」、D. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之「2017 臺灣淡水魚類紅皮書名錄」(2017)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

2. 蝦蟹螺貝類

(1) 採集方法：

可分為 2 種，分別為徒手採集法以及蝦籠誘捕法，其方法及努力量分別敘述如下。

A. 徒手採集法：主要用於螺貝類以及環節動物的採集，以 1 平方公尺為採集面積。

B. 蝦籠誘捕法：於籠內放置餌料（狗罐頭）以吸引蝦、蟹類進入，於各測站分別設置 5 個籠具，並放置 3 夜。蝦籠規格直徑為 10 公分，長度 29 公分。

(2) 保存：

可以鑑定種類當場記錄後釋放，無法鑑定物種則以數位相機拍照分類特徵同樣當場釋放，未能鑑定則以 5% 之甲醛固定，攜回實驗室以顯微鏡觀察鑑定其種類及計數。

(3) 名錄製作及鑑定：

所記錄之種類依據 A. 台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2021)，B. 中央研究院生物多樣性研究中心之台灣貝類資料庫 (<http://shell.sinica.edu.tw/>) 進行名錄製作，保育等級則依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」以及海洋委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日海洋字第 10800000721 號公告之「海洋保育類野生動物名錄」。

3. 水生昆蟲

(1) 採集方法：

依據 2011 年環署檢字第 1000109874 號公告 NIEA E801.31C 「河川底棲水生昆蟲採樣方法」，於溪流湍急環境採樣時在沿岸水深 50 公分內，以蘇伯氏採集網，採集 4 網，此網之大小為長寬高各 50 公分，網框以不銹鋼片製成，網袋近框處以帆布製成，網袋部分為 24 目 (mesh，每公分 9 條網線，網孔大小為 0.595mm) 之尼龍網製成。本項採集應避免於大雨後一週內進行採集，採集地點避開砂石場、電廠、堰壩等人工構造物下游。水棲昆蟲採樣先在下流處置放一濾網，再將石頭取至岸邊，以防部分水棲

昆蟲隨水流流走。較大型的水棲昆蟲以鑷子夾取，而較小型的水棲昆蟲則以毛筆沾水將其取出。

(2) 保存：

採獲之水棲昆蟲先以 5% 甲醛固定，記錄採集地點與日期後，帶回實驗室鑑定分類。標本瓶上記錄採樣時間、地點及採集者名字。樣品在 10 日內完成鑑定及計數。

(3) 名錄製作及鑑定：

水生昆蟲分類及名錄製作依據 A.台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2021)，B.津田(1962)、川合(1985)、松木(1978)、康(1993)、農試所(1996)、徐(1997)等研究報告。

(三)數據分析方法

1. 陸域動物、水域生物

將現場調查所得資料整理與建檔，再將所有資料繪製成圖表，並適時提供相關優勢物種及稀有物種之圖片，以增進閱讀報告之易讀性，並依據其存在範圍、出現種類及頻率，嘗試選擇其指標生物，以供分析比較；相關之數據運算，平均值均採用算術平均值。歧異度指數分析則採用 Shannon-Wiener' s diversity index (H')，均勻度指數則採用 Shannon-Wiener' s evenness index (E)如下。

A. Shannon-Wiener's diversity index (H')

N_i ：為 i 種生物之個體數

N ：為所有種類之個體數

H' 指數可綜合反映一群聚內生物種類之豐富程度及個體數在種間分配是否均勻。此指數越大時表示此地群落之物種越豐富，即各物種個體數越多越均勻，代表此群落歧異度較大，若此地群落只由一物種組成則 H' 值為 0。通常成熟穩定之

生態系擁有較高的歧異度，且高歧異度對生態系的平衡有利，因此藉由歧異度指數的分析，可以得知調查區域是否為穩定成熟之生態系。

B. Shannon's evenness index (E)

S：為所出現的物種總數

E 指數數值範圍為 0~1 之間，表示的是一個群落中全部物種個體數目的分配狀況，即為各物種個體數目分配的均勻程度。當此指數愈接近 1 時，表示此調查環境的各物種其個體數越平均，優勢種越不明顯。

2. 水質指標

A. 水生昆蟲

(A)Hilsenhoff 科級生物指標評估法(Family-level biotic index, FBI)(Hilsenhoff, 1988)

$$FBI = \frac{\sum[(TV_i)(n_i)]}{N}$$

TV_i：該科之忍耐值

n_i：該科個體數目

N：總個體數目

根據不同科或種水生昆蟲對污染之忍耐程度，從低至高給予 1~10 之忍耐值，並考慮該科昆蟲在整個水棲昆蟲群聚中之相對數量，合計生物指數，並用以評估水質。

FBI	水質評價	有機污染物出現程度
0.00-3.75	極佳 Excellent	no apparent organic pollution
3.76-4.25	優良 very good	possible slight organic pollution
4.26-5.00	好 good	some organic pollution
5.01-5.75	尚可 fair	fairly significant organic pollution
5.76-6.50	尚待改善 fairly poor	significant organic pollution
6.50-7.25	差 poor	very significant organic pollution
7.26-10.00	極差 very poor	severe organic pollution

1.5.2 分析工作之品保/品管

分析工作品質管制方式，主要是完成精密性、準確性、完整性以及比較性目標。精密性利用重複分析方式，計算相對差異百分比(RPD)以評估品保目標；準確性利用查核樣品、基質添加以及檢量線確認、查核等方式，計算回收率以評估品保目標；完整性則以檢測員實驗數據與品保人員確認接受檢驗數據數目比較，來評估品保目標；比較性則以出具檢驗報告之數據必須符合共同單位及位數，俾利比較數據差異。底下分別針對上述管制方式加以敘述。

一、運送保存作業

根據環檢所最新公告於 93.10.04 公告之 NIEA-PA102「環境檢驗室樣品採集及保存作業指引」規定，對於空氣、水質水量(含地下水、河川水以及廠區放流水水質等)以及土壤等類別皆有規範，本公司即遵循公告方法最新規範進行樣品採集、運送及保存作業。

二、樣品分析品保/品管措施作業

為求得分析結果之準確性及精密性，品保品管工作落實是非常重要的。圖 1.5-7 顯示本公司有關樣品分析品保流程圖。實驗分析依據空氣及河川水質為每批次分 10 個樣品，依不同水質項目進行不同品管查核。實驗室內部要求查核樣品回收率為 85% 至 115% 之內，添加樣品回收率為 80% 至 120% 之內，重覆分析之 RPD 則為 15% 以內。濃度標準之檢量線一次回歸值則要求在 0.995 以上。相關品質管制措施彙整如表 1.5-2 所示。此外，為求得準確之品管要求，本實驗室購置美國 APG 或 ERA 查核樣品輔助品管工作，以求其回收率均能符合品管要求。

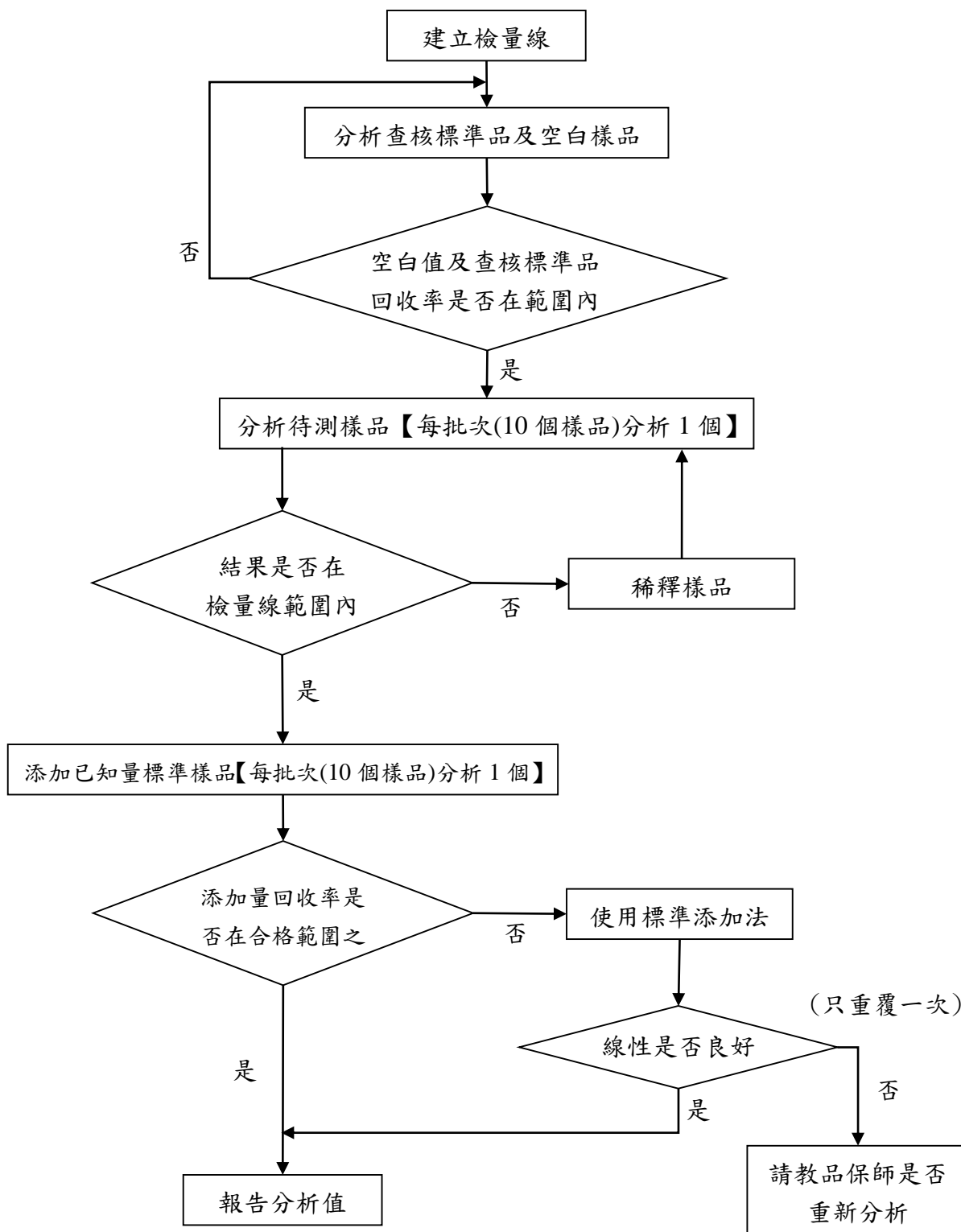


圖 1.5-7 樣品分析品保流程圖

表 1.5-2 各檢測類樣品之品質管制措施相關規定

檢測原理	檢測項目	品管項目 選擇方式	品管分析要求						
			方法偵測極限	檢量線製備	檢量線確認	空白分析樣品	重複分析	查核分析樣品	添加分析
空氣類	重量法	總懸浮微粒、懸浮微粒、細懸浮微粒	×	×	×	×	○	×	×
	化學發光法	氮氧化物、二氧化氮、一氧化氮	×	○	×	×	×	×	×
	紫外螢光法	二氧化硫	×	○	×	×	×	×	×
	紫外光吸收法	臭氧	×	○	×	×	×	×	×
河川水質	一般檢驗項目	水溫	×	×	×	×	○	×	×
	電極法	pH 值、導電度、溶氧量	×	×	×	×	○	×	×
	生物檢測	大腸桿菌群	×	×	×	○	○	×	×
	重量法	懸浮固體	×	×	×	○	○	×	×
	滴定法	生化需氧量	×	×	×	○	○	○	×
		化學需氧量	○	×	×	○	○	○	○
比色法	氨氮、硝酸鹽氮、總磷	○	○	○	○	○	○	○	

註：○：表示必需執行 ×：表示可不必執行

1.5.3 儀器維修校正項目及頻率

根據廠商提供之操作手冊及品管管制計劃之規定，就儀器名稱、測試項目、測試頻率、一般程序或注意事項製作儀器校正及維護保養日程表，除每工作日校正及維護由當日檢驗室巡查人員或另有責任區域負責人每週維護外，其餘均由各該儀器保管負責人按期確實測試，並將測試結果，詳實記錄在各校正及維護記錄本上，以確保儀器正常使用。

實驗室對於本報告相關重要儀器校正及維護保養日程表列舉說明如表 1.5-3 所示。

表 1.5-3 儀器及器皿校正頻率一覽表

儀器名稱	測試項目	校正頻率	校正單位/人員	允收標準
砝碼	外校正	每五年	國家標準實驗室或其認可校正單位	±0.05 ~ 2 mg
	採樣用砝碼	每三年	採樣員	±0.05 ~ 2 mg
天平	外校正	每三年	國家標準實驗室或其認可校正單位	上皿天平±0.1g 微量天平±0.5mg
	刻度校正	每月	分析員	同上
	重覆性校正	每半年	分析員	同上
	採樣用天平	使用前	採樣員	0.1 g
原子吸收光譜儀	維護：清潔	每月	清洗霧化器及燃燒頭	記錄
	校正	每季	分析員(以 4.0mg/L - Cu 測吸收度)	精密度 CV%<2%
	校正	每年	儀器商維護保養校正	精密度 CV%<2%
溫度計	標準件校正	每五年	儀器管理員送量測中心	±0.5 °C
	工作件校正	每半年	分析員	±1 °C
pH 計	準確度校正	每次使用前	分析員	±0.05 單位
導電度計	準確度校正	每次使用前	分析員	1413 μmho/cm±3%
恆溫培養箱	溫度校正	每季	分析員	±1 °C
BOD 瓶	體積校正	新購時/隨時	分析員	±10mL
懸浮微粒測定儀	流量校正	450hr碳刷更換	浮子流量計校正	記錄
	開機測試	使用前	清洗積垢、漏氣檢查、電壓及流量確認	—
氮氧化物測定儀	開機測試	使用前	零點、全幅調整	記錄
	定期校正	每季	依維修保固計畫	依公告檢驗方法執行
硫氧化物測定儀	開機測試	使用前	零點、全幅調整	記錄
	定期校正	每季	依維修保固計畫	依公告檢驗方法執行
一氧化碳分析儀	開機測試	使用前	零點、全幅調整	記錄
	定期校正	每季	依維修保固計畫	依公告檢驗方法執行
零值氣體產生機	維護	每月	風扇濾網	記錄
	定期維護	每年	國家品保實驗室	廠商執行並記錄
動態稀釋校正器	維護	每月	風扇濾網	記錄
	定期校正	每年	依維修保固計畫	廠商執行並記錄
氣象設備	維護	使用前	清潔、保養、訊號線與數據記錄	—
	定期校正	每2年	外送國家認可檢驗室	±0.5 m/s、±5°
噪音計	維護	使用前	採樣員	±0.7 dB(A)
	定期校正	每月	採樣員	±0.7 dB (A)
NC-74聲音校正器	定期校正	每年	國家標準實驗室或其認可校正單位	±0.3 dB (A)
VP-33 振動校正器	定期校正	每年	同上	±1.0 dB
振動計	定期校正	每月	採樣員	±1 dB
	維護	使用前	採樣員	±1 dB

1.5.4 分析項目之檢測方法

本報告分析方法，主要依據行政院環保署環境檢驗所公告之標準方法(NIEA)，另外部份檢測方法參考日本工業規格(JIS)、中國國家標準(CNS)，及美國水質 STANDARD METHOD。相關數據品質目標彙整於表 1.5-4 所示。有關品保／品管作業相關名詞定義詳述如下：

一、名詞定義

(一)批次(Batch)

為品管之基本單元，指使用相同檢測方法、同組試劑、於相同時間內或連續一段時間內，以相同前處理、分析步驟一起檢測之樣品。其中每一批次樣品應具有同一基質或相似之基質。

(二)準確度(Accuracy)

指一測定值或一組測定值之平均值與真值接近的程度，準確度可由濃度經確認過之標準品來認定，一般以回收率是否接近 1.0(100%)作為判定準確度好壞之依據，回收率越接近 100%代表準確度越高。

(三)精密度(Precision)

指一組重覆分析其測定值間相符的程度，精密度可由重覆分析樣品後計算其測定值間之相對標準偏差(RSD、 $n>2$)或相對差異百分比(RPD、 $n=2$)來認定，RSD 或 RPD 值越小代表精密度越高。

(四)空白樣品(Blank)

1. 試劑空白(Reagent Blank)

指為監測樣品在整個分析過程中導入的污染而設計之樣品。該樣品依與待測樣品相同前處理、分析步驟檢測之；由試劑空白樣品之分析結果可判知樣品在分析過程是否遭受污染。

(五)查核樣品(Quality Check Sample)

指將適當濃度之標準品(不同於配製檢量線之標準品)添加於

與樣品相似的基質中，所配製成的樣品；或直接購買濃度經確認之樣品充當之，藉此可確定分析結果準確度。

(六)添加樣品(Spiked Sample)

為確認樣品中有無基質干擾或所用的檢測方法是否適當，將樣品等分為二，一部份依樣品前處理、分析步驟直接檢測之，另一部份添加適當量之待測物標準品後再依樣品前處理、分析步驟檢測之，後者即稱之為添加樣品。藉此了解檢測方法之適用性及樣品之基質干擾。添加之濃度應接近法規管制標準或與樣品濃度相當。

(七)方法偵測極限(Method Detection Limit, MDL)

指在一含特定基質之樣品中，在 99% 可信度(Confidence)下，可以被檢測出大於零之最小濃度值。

(八)儀器偵測極限(Instrument Detection Limit, IDL)

儀器能夠偵測到超出背景雜訊之最小訊號。

(九)檢量線(Calibration Curve)

指以一系列已知待測物濃度之標準溶液與其相對應儀器感應訊號值，所繪製而成之相關曲線稱為檢量線。

(十)檢量線確認(Verification of Calibration Curve)

檢量線確認目的是利用含待測物之標準溶液檢查檢量線之適用性，該標準溶液分為由不同於製備檢量線標準溶液之標準品以及相同於標準線之標準品配製而成。其校正時機分為初始校正確認(ICV)與持續校正確認(CCV)兩種。ICV 是指檢量線製備完成後，立即以不同於檢量線製備標準品來源之標準品(濃度可使用約為該檢量線之中間濃度)來確認檢量線的適用性；持續校正確認，係指用來確認分析過程中的校正準確性，使用相同於檢量線製備之標準品。此確認頻率之規定可分為二種：以批次為準(每分析十個樣品)。

表 1.5-4 分析項目之數據品質目標

分析項目		檢測方法	方法偵測極限	儀器偵測極限	重覆分析(相對百分偏差)	查核回收率%	添加回收率%
空氣品質	總懸浮微粒(TSP)	NIEA A102.13A	—	—	—	—	—
	懸浮微粒 PM ₁₀	NIEA A206.11C	—	—	—	—	—
	PM _{2.5}	NIEA A205.11C	—	—	—	—	—
	二氧化硫(SO ₂)	NIEA A416.13C	—	1 ppb	±5.0% 全幅	±5% 全幅	—
	一氧化碳(CO)	NIEA A421.13C	—	0.05 ppm	±2.5% 全幅	±5% 全幅	—
	一氧化氮(NO)	NIEA A417.12C	—	0.5 ppb	±5% 全幅	±5% 全幅	—
	二氧化氮(NO ₂)	NIEA A417.12C	—	0.5 ppb	±5% 全幅	±5% 全幅	—
	總氮化合物(NO _x)	NIEA A417.12C	—	0.5 ppb	±5% 全幅	±5% 全幅	—
	臭氧(O ₃)	NIEA A420.12C	—	0.5 ppb	±5% 全幅	±5% 全幅	—
	鉛(Pb)	NIEA A301.11C	0.0327 μg/Nm ³	—	—	—	—
氣象	風速	風杯法	—	0.1 m/s	—	—	—
	風向	風標法	—	0.1°	—	—	—
噪音振動	噪音	NIEA P201.96C	—	30.0 dB (A)	—	±0.7 dB (A)	—
	振動	NIEA P204.90C	—	30.0 dB	—	±1.0 dB	—
水質(含地面水質、放流水質)	pH	NIEA W424.53A	—	0.01	—	—	—
	水溫	NIEA W217.51A	—	0.1 °C	—	—	—
	溶氧量	NIEA W455.52C	—	—	—	—	—
	濁度	NIEA W219.52C	—	—	—	—	—
	導電度	NIEA W203.51B	—	—	—	—	—
	生化需氧量	NIEA W510.55B	1.0 mg/L	—	15%	100±15	—
	化學需氧量	NIEA W515.55A	2.32 mg/L	—	15%	100±15	100±20
	氨氮	NIEA W437.52C	0.013 mg/L	—	15%	100±20	100±20
	總磷	NIEA W427.53B	0.006 mg/L	—	15%	100±15	100±20
	懸浮固體	NIEA W210.58A	2.50 mg/L	—	10%	—	—
	大腸桿菌群	NIEA E202.55B	<10CFU/100mL	—	對數值 0.40	—	—
	總油脂	NIEA W505.54B	1.34 mg/L	—	15%	100±20	100±20
	真色色度	NIEA W223.52B	25ADMI	—	15%	100±15	100±20
自由有效餘氯	NIEA W408.51A	0.021 mg/L	—	15%	100±20	100±20	

註：NIEA 為行政院環保署公告之檢驗方法。

1.5.5 數據處理原則

一、 單位

在審核檢驗結果時，物理現象的檢驗數據單位依國際公制(SI)為準，例如：

溫度	°C	比電導度	μmho/cm
流量	m ³ /sec	pH 值	—
SS	mg/L		

其它如生化需氧量、溶氧量及氨氮，其單位以 mg/L 表示。空氣中粒狀污染物之單位為 μg/m³。

二、 有效數字

檢驗結果表示以三位有效數字取捨為原則，報告上採用有效數字表示，以避免含糊不清。報告上之各數字最好是確切明白，只有最後一位數字可能不定，此種數字便是有效數字。若超過兩位數可疑，則後一位數字便無意義，例如報告上寫「56.7mg/L」，其「56」應該確實無疑，至於「7」則不確定。

三、 四捨六入法—數值修整原則及一般有效位數表示法

本實驗室於分析過程中，以儀器讀值為記錄數值，計算過程皆以真實值進行，其檢驗數據結果依此法修整，各類檢驗項目報告位數依環檢所公告之“檢測報告位數表示規定”表示之。當出具檢測報告時，應使用以下之數值修整原則處理原始檢測數據：

- (一)檢量線 γ 值相關係數記錄至小數下第四位，第五位以後一律捨棄，a(斜率)、b(截距)值皆以科學符號表示，以三位有效數字為取捨原則，第四位四捨五入。
- (二)欲標定之當量濃度值，記錄小數下第四位，第五位以後一律四捨五入。
- (三)四捨六入法—數值修整原則及一般有效位數表示法。
- (四)小於方法偵測極限(MDL)時皆以 N.D.值(N.D.<MDL)方式表示；若

小於定量極限，而大於 MDL 時，則以“<QDL 之數值”顯示，並於備註欄內註明小於定量極限值(<QDL)。

對於本報告相關數據處理表示方法彙整如表 1.5-5 所示。

表 1.5-5 檢測報告位數表示規定

檢測項目	檢測方法名稱	檢測報告位數表示		
		單位	最小表示位數	最多有效位數
總懸浮微粒 (TSP)	NIEA A102.13A 空氣中粒狀污染物檢測法—高量採樣法	µg /Nm ³	個位數	三位
10 微米懸浮微粒 (PM ₁₀)	NIEA A206.11C 空氣中粒狀污染物自動檢測方法—貝他射線衰減法	µg/m ³	個位數	三位
細懸浮微粒 (PM _{2.5})	NIEA A205.11C 空氣中懸浮微粒 (PM _{2.5}) 檢測方法—手動採樣法	µg/m ³	個位數	三位
二氧化硫(SO ₂)	NIEA A416.13C 空氣中二氧化硫自動檢驗方法—紫外光螢光法	ppm	小數點以下三位	三位
一氧化碳(CO)	NIEA A421.13C 空氣中一氧化碳自動檢測方法—紅外線法	ppm	小數點以下一位	三位
氮氧化物(NO、NO ₂ 、NO _x)	NIEA A417.12C 空氣中氮氧化物自動檢驗方法—化學發光法	ppm	小數點以下三位	三位
臭氧(O ₃)	NIEA A420.12C 空氣中臭氧自動檢驗方法—紫外光吸收法	ppm	小數點以下三位	三位
鉛(Pb)	NIEA A301.11C 空氣中粒狀污染物之鉛、鎘含量檢驗法—火焰式、石墨式原子吸收光譜	µg /Nm ³	小數點以下一位	三位
噪音	NIEA P201.95C 環境噪音測量方法	dB(A)	目前環保法令對於此二項目並無表示位數之規定，僅就儀器輸出之結果記錄點下一位。	
振動	NIEA P204.90C 環境振動測量方法	dB		
pH	NIEA W424.53A 水中氫離子濃度指數測定法—電極法	—	小數點下一位	三位
溫度	NIEA W217.51A 水溫檢測方法	°C	小數點下一位	三位
溶氧	NIEA W455.52C 水中溶氧檢測方法—電極法	mg/L	小數點以下一位	三位
濁度	NIEA W219.52C 水中濁度檢測方法—濁度計法	NTU	依方法規定	依方法規定
導電度	NIEA W203.51B 水中導電度測定方法—導電度計法	µ mho/cm	個位數	三位
生化需氧量	NIEA W510.55B 水中生化需氧量檢測方法	mg/L	小數點下一位	三位
化學需氧量	NIEA W515.55A 水中化學需氧量檢測方法—重鉻酸鉀迴流法	mg/L	小數點下一位	三位
氨氮	NIEA W437.52C 水中氨氮之流動分析法—靛酚法	mg/L	小數點以下二位	三位
總磷	NIEA W427.53B 水中磷檢測方法—分光光度計／維生素丙法	mg/L	小數點以下三位	三位
懸浮固體	NIEA W210.58A 水中總溶解固體及總懸浮固體檢測方法—103~105°C 乾燥法	mg/L	小數點下一位	三位
大腸桿菌群	NIEA E202.55B 水中大腸桿菌群檢測方法—濾膜法	CFU/100mL	個位數 (未檢出時以<10 表示)	二位 (小於 100 時，以整數表示；100 以上時，以科學記法表示)
總油脂	NIEA W505.54B 水中油脂檢測方法—索氏萃取重量法	mg/L	小數點下一位	三位
真色色度	NIEA W223.52B 水中真色色度檢測方法—分光光度計	--	個位數	三位
自由有效餘氯	NIEA W408.51A 水中餘氯檢測方法—分光光度計法	mg/L	小數點下二位	三位

第二章 監測結果數據分析

本季為施工暨營運期間環境監測，監測項目包含空氣品質、噪音振動、營建噪音、工區放流水、河川水質、交通運輸、陸域生態、水域生態及文化資產。相關監測原始數據請參閱附錄四，現場照片請參閱附錄五。

2.1 空氣品質

本季為施工暨營運期間空氣品質監測，監測頻率為每季一次，監測結果說明如后：

本季於 112 年 05 月 11~13 日執行，監測地點為基地附近敏感受體—嘉誠國小及義大醫院，各項空氣品質監測結果以行政院環保署公告之「空氣品質標準」(表 2.1-1)作為比較依據。本季監測結果彙整如表 2.1-2 及圖 2.1-1，其監測數據資料可參閱附錄四之空氣品質監測報告。

一、懸浮微粒(TSP、PM₁₀、PM_{2.5})

本季 TSP 24 小時測值介於 61~68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。PM₁₀ 日平均值介於 44~48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均符合空氣品質標準 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之限值。PM_{2.5} 24 小時測值均為 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均符合空氣品質標準 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之限值。

二、二氧化硫(SO₂)

本季二氧化硫(SO₂) 監測結果，最高小時平均值介於 0.003~0.004 ppm，日平均值均為 0.002 ppm，測值均符合空氣品質標準最高小時平均值 0.075ppm 之限值。

三、一氧化碳(CO)

本季一氧化碳(CO) 監測結果，最高小時平均值介於 0.3~0.4 ppm，最高八小時平均值介於 0.3~0.4 ppm，測值均符合空氣品質標準(最高小時平均值 35 ppm，八小時平均值 9 ppm)。

四、氮氧化物(NO_x)

本季總氮氧化物(NO_x)監測結果，最高小時平均值介於 0.018~0.026 ppm，日平均值介於 0.012~0.016 ppm。

五、 一氧化氮(NO)

本季一氧化氮(NO)監測結果，最高小時平均值介於 0.005~0.007 ppm，日平均值介於 0.003~0.004 ppm。

六、 二氧化氮(NO₂)

本季二氧化氮(NO₂) 監測結果，最高小時平均值介於 0.014~0.019 ppm，日平均值介於 0.010~0.012 ppm，符合空氣品質標準（最高小時平均值 0.100 ppm）。

七、 臭氧(O₃)

本季臭氧(O₃) 監測結果，最高小時平均值介於 0.054~0.062 ppm，最高八小時平均值介於 0.045~0.046 ppm，符合空氣品質標準（最高小時平均值 0.120 ppm，八小時平均值 0.060 ppm）。

八、 鉛(Pb)

本季鉛測值均為<0.1(QDL=0.06)。

九、 氣象

本季觀測日之盛行風向主要為西南西風及東北風，日平均風速介於 0.6~1.2 m/s，平均溫度介於 25.6~25.8°C，相對濕度則介於 69~70%。

十、 落塵量

本季落塵量監測結果，測值介於 2.99~3.33 g/m²/30d 之間，空氣品質標準對落塵量並無規範。

表 2.1-1 空氣品質標準

項目	標準值		單位
粒徑小於等於十微米(μm) 之懸浮微粒(PM_{10})	日平均值或 24 小時值	100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	年平均值	50	
粒徑小於等於 2.5 微米(μm) 之懸浮微粒($\text{PM}_{2.5}$)	24 小時值	35	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	年平均值	15	
二氧化硫(SO_2)	小時平均值	0.075	ppm
	年平均值	0.02	
二氧化氮(NO_2)	小時平均值	0.1	ppm
	年平均值	0.03	
一氧化碳(CO)	小時平均值	35	ppm
	八小時平均值	9	
臭氧(O_3)	小時平均值	0.12	ppm
	八小時平均值	0.06	
鉛(Pb)	三個月移動平均值	0.15	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

註：標準來源摘自民國 109 年 09 月 18 日行政院環境保護署環署空字第 1091159220 號修正公告之「空氣品質標準」。

表 2.1-2 嘉誠國小空氣品質監測結果

監測項目 單位 監測時間		SO ₂		NO _x		NO		NO ₂		CO		O ₃		TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	Pb	落塵量	風速	風向
		最高小時 平均值	日平 均值	最高小時 平均值	日平 均值	最高小時 平均值	日平 均值	最高小時 平均值	日平 均值	最高小時 平均值	八小時 平均值	最高小時 平均值	八小時 平均值	24 小時 值	日平 均值	24 小時 值	24 小時值	g/m ² /30		
		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	d	m/s
空氣品質標準		0.075	—	—	—	—	—	0.1	—	35	9	0.12	0.06	—	100	35	0.15	—	—	—
環差 階段	105.02.03~04	0.002	0.001	0.030	0.019	0.020	0.007	0.016	0.012	0.8	0.7	0.023	0.016	97	66	40	N.D.	1.61	1.1	SW
	105.03.04~05	0.003	0.002	0.045	0.022	0.016	0.007	0.030	0.015	0.6	0.5	0.056	0.042	151	79	37	N.D.	3.31	0.8	EN
	105.04.12~13	0.004	0.002	0.016	0.010	0.003	0.002	0.013	0.008	0.5	0.4	0.083	0.070	94	46	23	N.D.	2.10	1.0	ESE
施工前	109.12.17~18	0.004	0.003	0.033	0.017	0.011	0.006	0.022	0.011	0.5	0.5	0.070	0.048	86	35	25	N.D.	3.03	0.7	WSW
施工期	110.02.04~05	0.003	0.002	0.045	0.031	0.013	0.009	0.033	0.021	0.6	0.5	0.049	0.030	98	50	29	N.D.	5.04	0.3	E
	110.05.03~04	0.003	0.003	0.025	0.016	0.008	0.005	0.017	0.011	0.3	0.1	0.067	0.044	67	35	20	N.D.	1.66	0.1	NW
	110.08.16~17	0.004	0.003	0.034	0.020	0.009	0.004	0.026	0.017	0.6	0.5	0.064	0.036	35	16	9	N.D.	1.40	0.2	E
	110.11.22~23	0.003	0.003	0.043	0.031	0.012	0.007	0.031	0.023	0.5	0.5	0.076	0.060	87	49	26	N.D.	1.11	0.4	E
	111.02.14~15	0.003	0.002	0.047	0.023	0.013	0.006	0.034	0.017	0.3	0.3	0.034	0.030	43	29	11	N.D.	1.18	0.6	SSW
	111.05.09~10	0.002	0.002	0.019	0.015	0.008	0.004	0.015	0.011	0.5	0.3	0.065	0.052	61	38	22	N.D.	2.65	0.4	ENE
	111.08.22~23	0.003	0.002	0.033	0.018	0.009	0.005	0.024	0.013	0.3	0.3	0.039	0.033	44	26	10	N.D.	1.65	0.6	SSW
	111.11.25~26	0.002	0.001	0.017	0.008	0.002	0.001	0.015	0.008	0.5	0.3	0.105	0.062	70	56	21	0.1 (0.0117)	2.98	0.8	NW
	112.02.24~25	0.005	0.003	0.021	0.013	0.006	0.003	0.015	0.011	0.3	0.2	0.066	0.059	76	37	24	N.D.	3.90	0.3	S
112.05.11~12	0.003	0.002	0.026	0.016	0.007	0.004	0.019	0.012	0.3	0.3	0.054	0.045	68	44	21	<0.1	2.99	1.2	NE	

註：

1. 標準來源摘自民國 109 年 09 月 18 日行政院環境保護署環署空字第 1091159220 號修正公告之「空氣品質標準」。
2. “**粗體+網底**”表示測值超出法規標準。
3. “N.D.”表示為低於偵測極限。
4. 111.10~111.12 之空氣品質監測工作委託台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司（環保署環署環檢字第 105 號）辦理。

表 2.1-3 義大醫院空氣品質監測結果

監測項目 單位 監測時間		SO ₂		NO _x		NO		NO ₂		CO		O ₃		TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	Pb	落塵量 g/m ² /30d	風速 m/s	風向
		最高小時 平均值	日平 均值	最高小時 平均值	日平 均值	最高小時 平均值	日平 均值	最高小時 平均值	日平 均值	最高小時 平均值	八小時 平均值	最高小時 平均值	八小時 平均值	24 小時 值	日平 均值	24 小時 值	24 小時 值			
		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³		
空氣品質標準		0.075	—	—	—	—	—	0.1	—	35	9	0.12	0.06	—	100	35	0.15	—	—	—
環差 階段	105.02.04~05	0.002	0.001	0.019	0.014	0.005	0.003	0.016	0.011	0.6	0.5	0.086	0.063	71	54	33	N.D.	2.21	2.7	NW
	105.03.05~06	0.006	0.003	0.031	0.014	0.006	0.004	0.025	0.010	0.7	0.6	0.086	0.053	172	89	43	N.D.	3.80	1.8	WNW
	105.04.13~14	0.003	0.002	0.017	0.010	0.006	0.003	0.013	0.007	0.5	0.4	0.046	0.040	96	46	21	N.D.	2.20	1.0	ESE
施工前	109.12.19~20	0.003	0.002	0.038	0.026	0.013	0.007	0.029	0.019	0.5	0.4	0.057	0.044	70	33	17	N.D.	3.66	1.4	W
施工期	110.02.06~07	0.004	0.003	0.031	0.016	0.009	0.005	0.022	0.011	0.5	0.4	0.060	0.054	77	48	26	N.D.	4.08	0.8	E
	110.05.01~02	0.003	0.002	0.030	0.019	0.010	0.006	0.020	0.013	0.2	0.2	0.059	0.041	52	30	16	N.D.	1.77	0.7	E
	110.08.15~16	0.005	0.003	0.026	0.019	0.006	0.004	0.020	0.015	0.4	0.3	0.048	0.038	39	19	10	N.D.	2.06	0.3	WNW
	110.11.21~22	0.003	0.002	0.038	0.027	0.010	0.006	0.028	0.020	0.4	0.3	0.071	0.059	45	27	12	N.D.	1.15	0.9	NNW
	111.02.12~13	0.003	0.002	0.036	0.023	0.010	0.006	0.026	0.017	0.3	0.3	0.035	0.032	52	25	14	N.D.	1.21	0.5	SW
	111.05.10~11	0.004	0.003	0.036	0.020	0.013	0.005	0.024	0.015	0.4	0.3	0.060	0.048	55	30	12	N.D.	3.01	0.5	NE
	111.08.20~21	0.003	0.002	0.036	0.014	0.010	0.004	0.025	0.010	0.3	0.3	0.044	0.028	46	29	16	N.D.	1.90	0.7	WSW
	111.11.24~25	0.002	0.001	0.029	0.017	0.011	0.003	0.024	0.014	0.6	0.4	0.068	0.052	101	76	39	0.1 (0.0272)	3.44	0.7	NNW
	112.02.24~25	0.004	0.003	0.019	0.015	0.006	0.004	0.014	0.012	0.4	0.3	0.065	0.050	79	42	20	N.D.	4.45	1.2	SSE
112.05.12~13	0.004	0.002	0.018	0.012	0.005	0.003	0.014	0.010	0.4	0.4	0.062	0.046	61	48	21	<0.1	3.33	0.6	WSW	

註：

1. 標準來源摘自民國 109 年 09 月 18 日行政院環境保護署環署空字第 1091159220 號修正公告之「空氣品質標準」。
2. “**粗體+網底**”表示測值超出法規標準。
3. “N.D.”表示為低於偵測極限。
4. 111.10~111.12 之空氣品質監測工作委託台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司（環保署環署環檢字第 105 號）辦理。

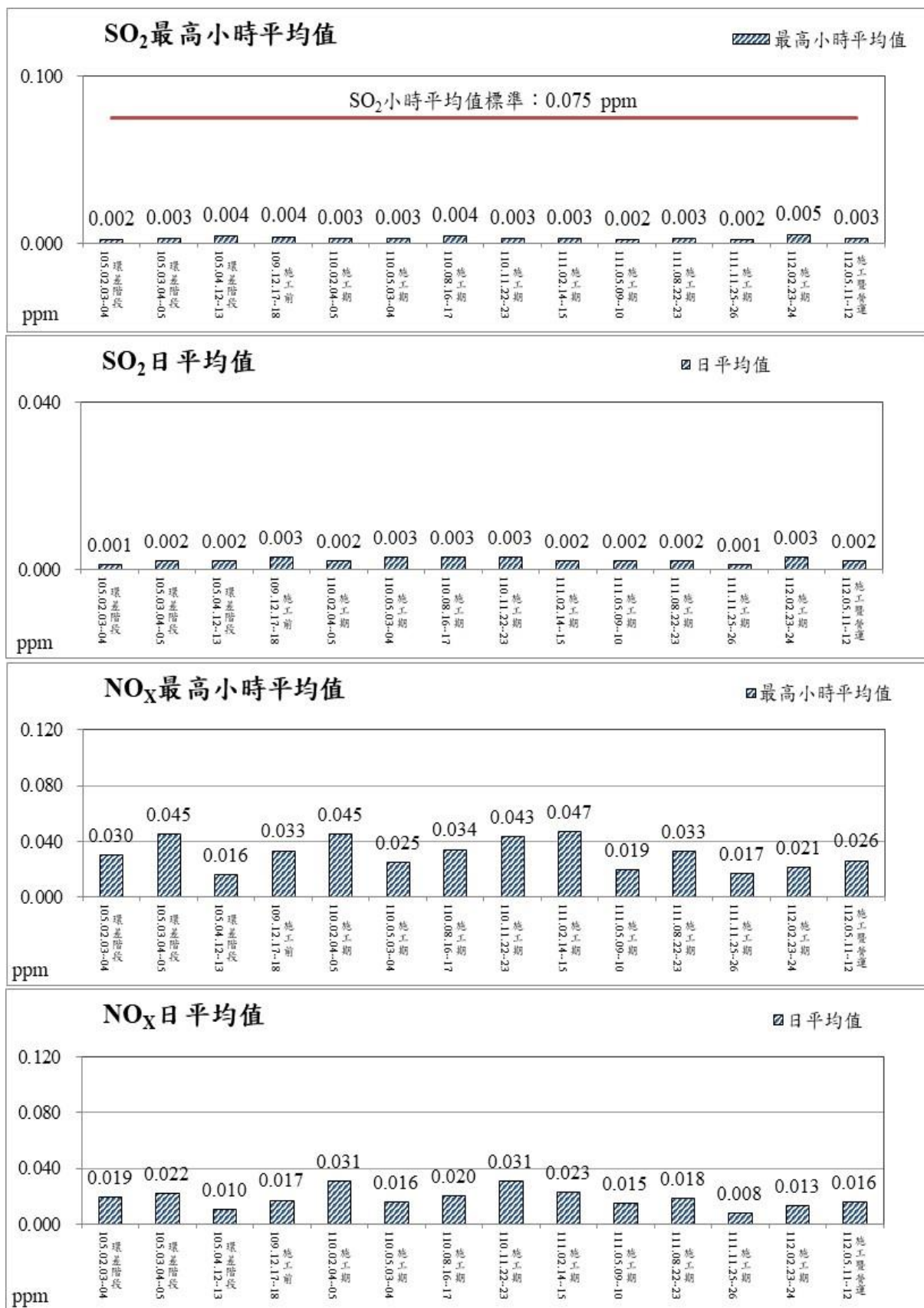


圖 2.1-1 嘉誠國小空氣品質監測結果比較圖(1/5)

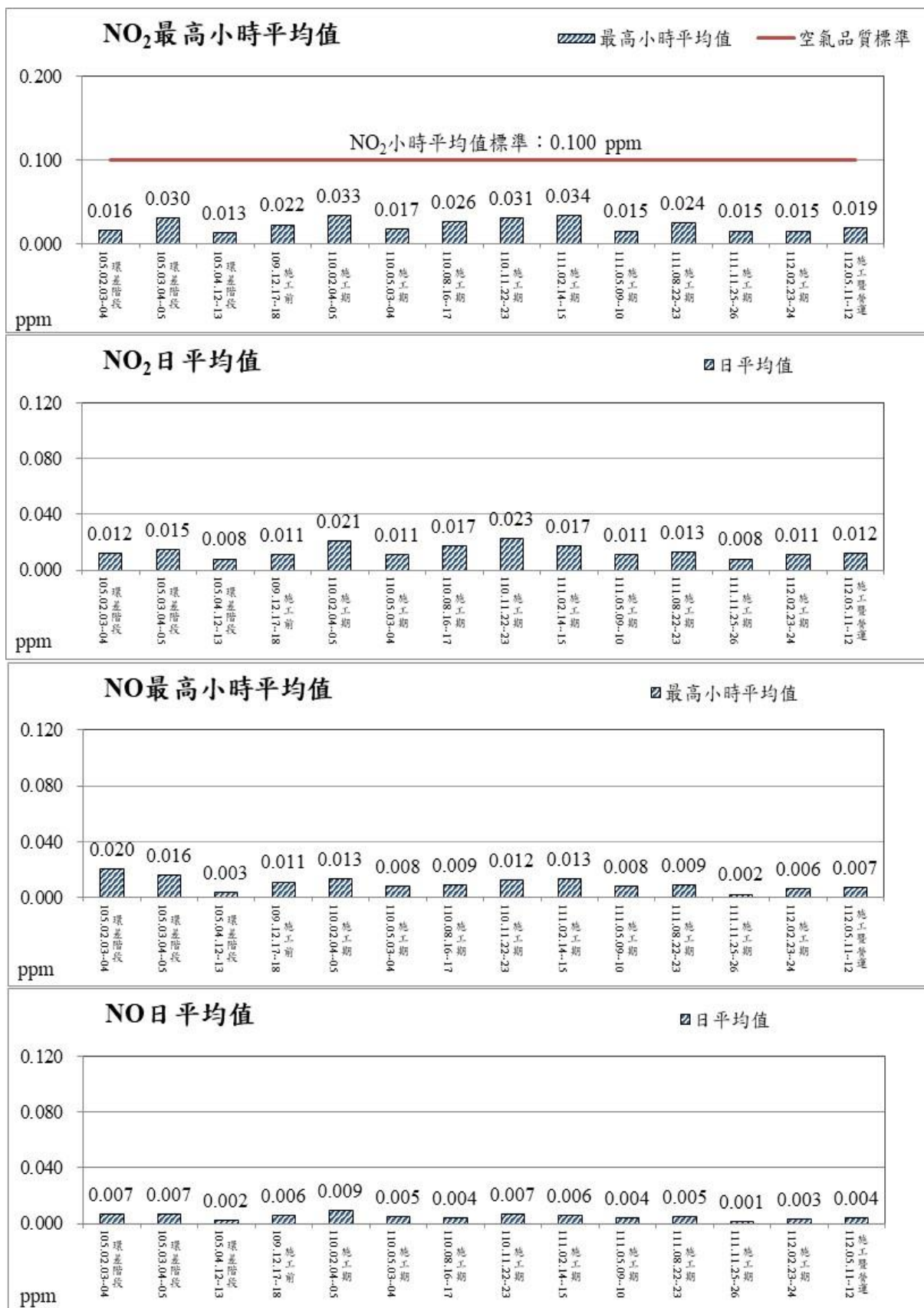


圖 2.1-1 嘉誠國小空氣品質監測結果比較圖(2/5)



圖 2.1-1 嘉誠國小空氣品質監測結果比較圖(3/5)

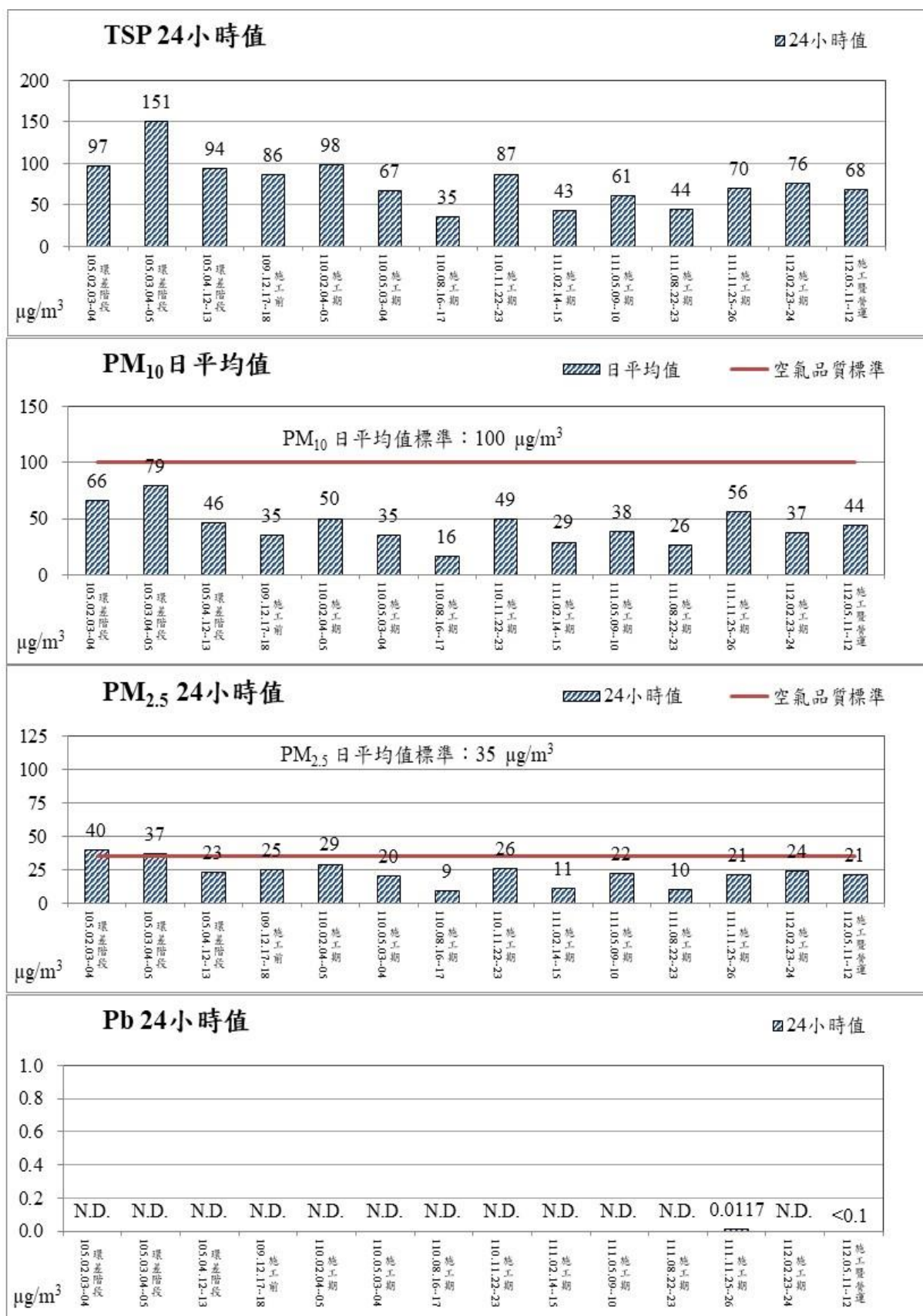


圖 2.1-1 嘉誠國小空氣品質監測結果比較圖(4/5)

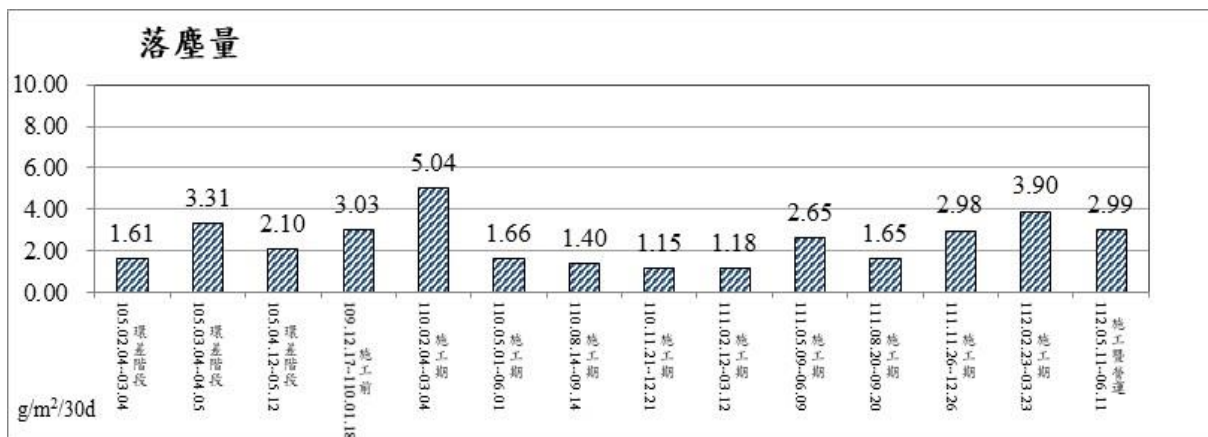


圖 2.1-1 嘉誠國小空氣品質監測結果比較圖(5/5)

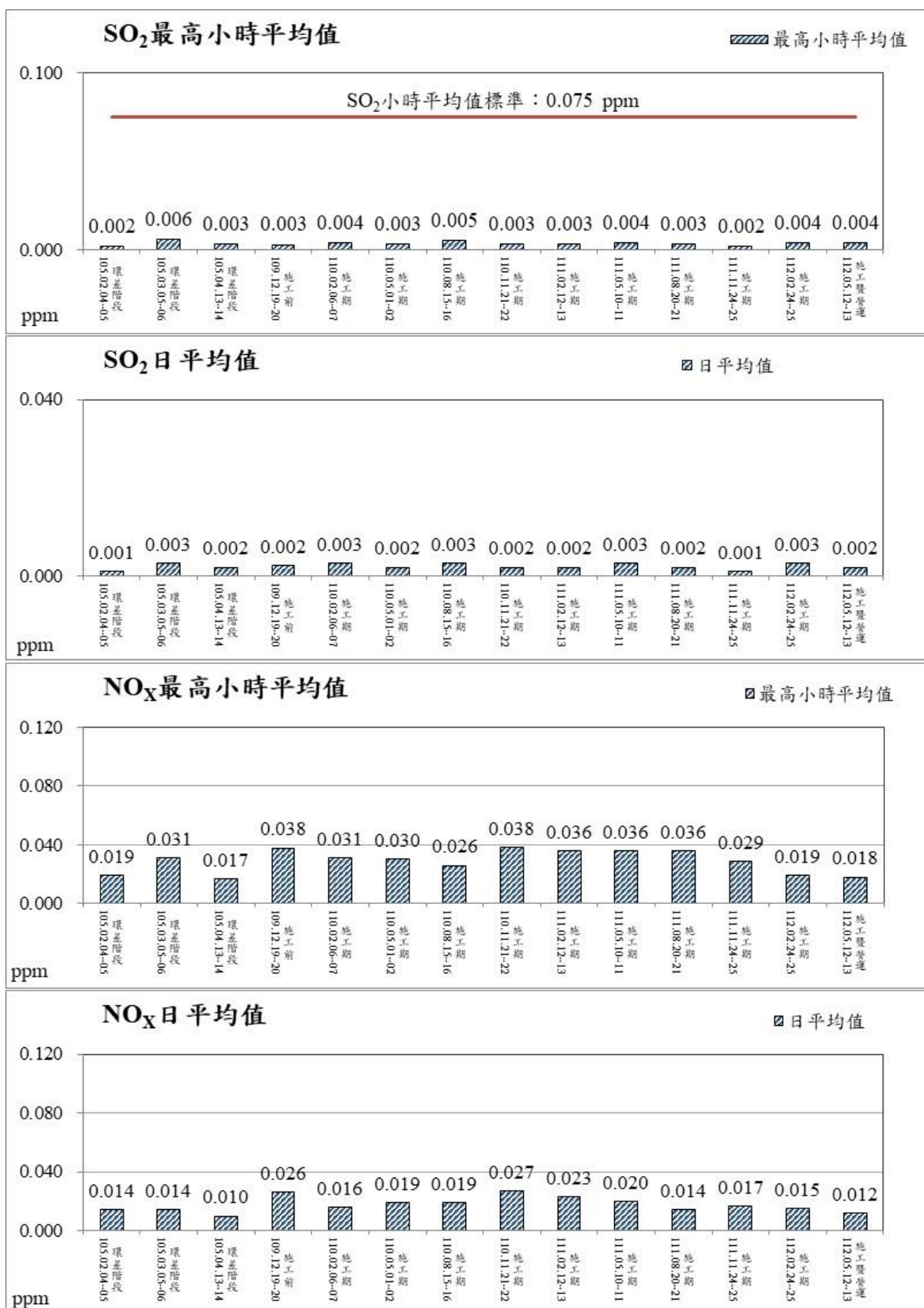


圖 2.1-2 義大醫院空氣品質監測結果比較圖(1/5)

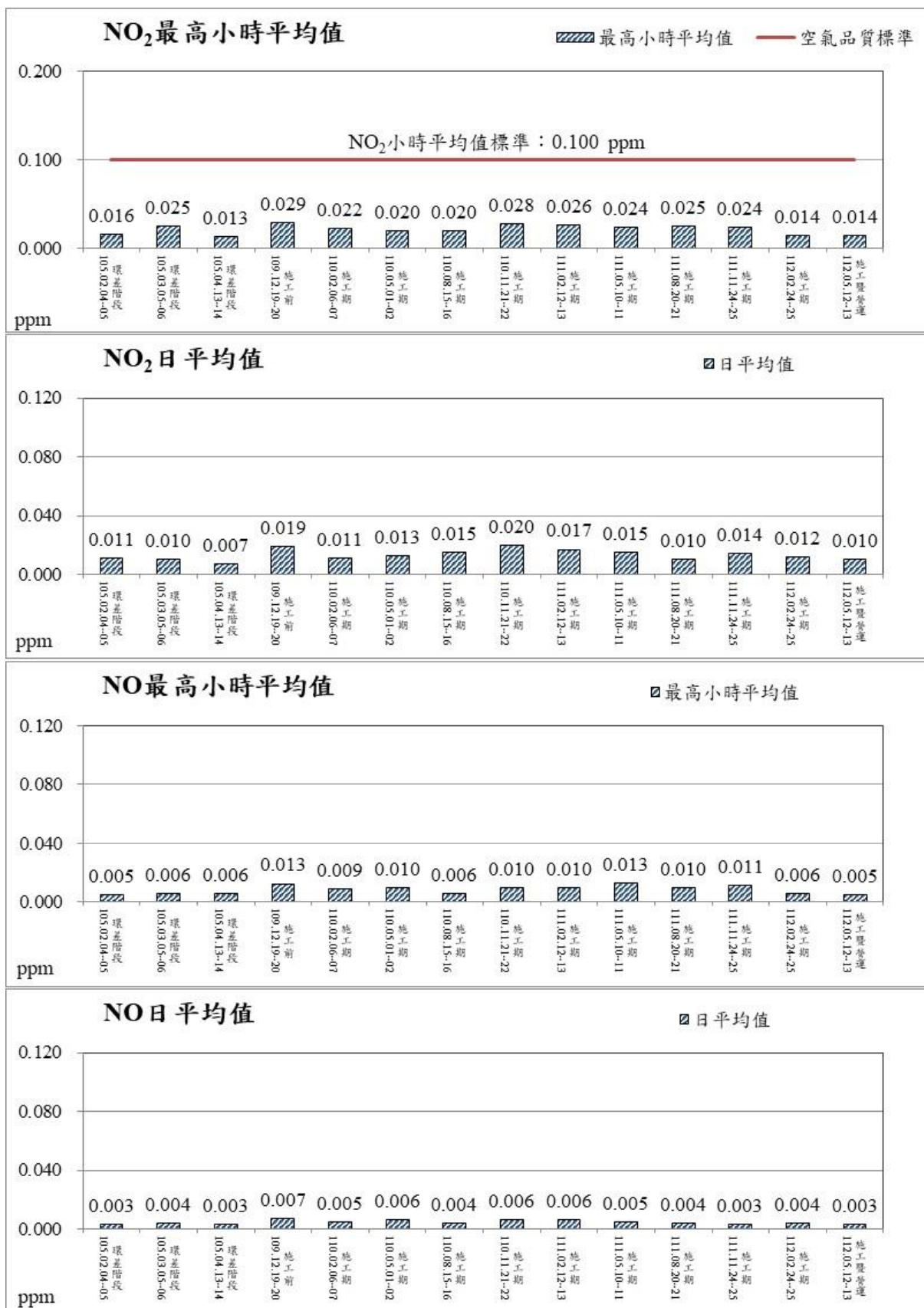


圖 2.1-2 義大醫院空氣品質監測結果比較圖(2/5)



圖 2.1-2 義大醫院空氣品質監測結果比較圖(3/5)

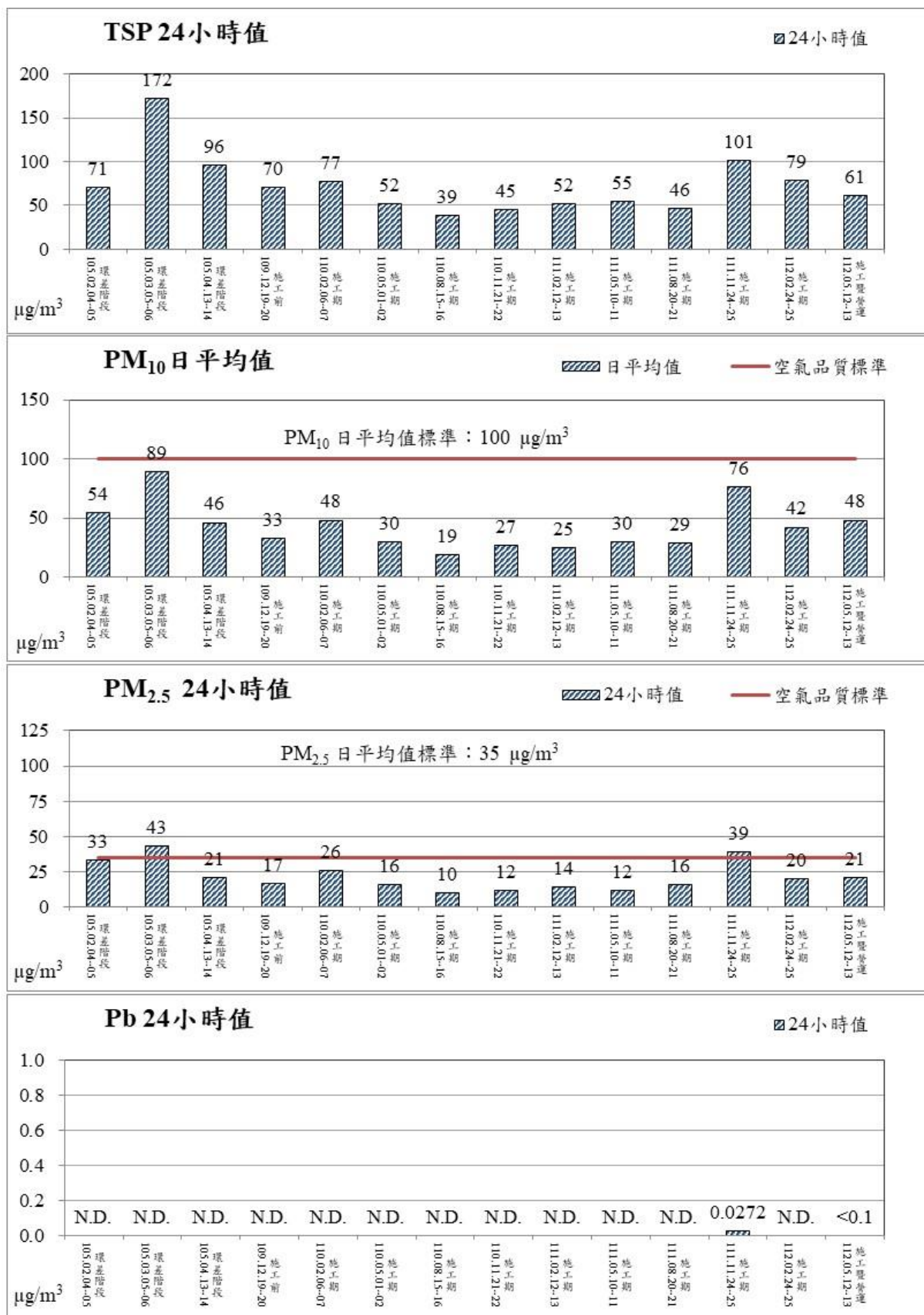


圖 2.1-2 義大醫院空氣品質監測結果比較圖(4/5)

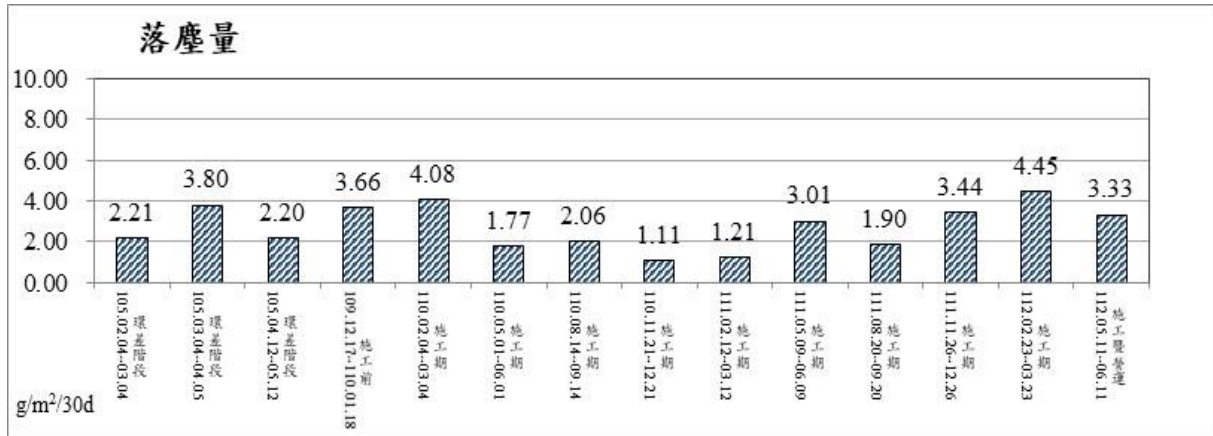


圖 2.1-2 義大醫院空氣品質監測結果比較圖(5/5)

2.2 噪音與振動

本季噪音與振動監測係為施工期間環境監測，監測頻率為每季執行一次，每次連續監測 24 小時，監測結果說明如后：

一、 噪音

本季噪音監測工作已於 112 年 05 月 13~14 日在台 22 鳳東路與義大路路口測站進行 24 小時連續監測，監測內容為最大音量 L_{max} 、均能音量 L_{eq} 及 L_5 、 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{95} 之各時段音量監測。監測結果係以高雄市環境保護局公告之噪音管制分區，以及環保署公告之「環境音量標準」、「噪音管制區劃定作業準則」及「噪音管制標準」作為評估依據，相關音量標準詳表 2.2-1 所示，本季監測結果彙整如表 2.2-2 及圖 2.2-1，其監測逐時數據資料可參閱附錄四之噪音、振動監測報告。

本測站位於台 22 鳳東路與義大路路口，為本計畫之主要聯外道路，往來車輛頻繁，對測值亦有直接性影響，因於假日監測而前往義大醫院及於台 22 之各型大重車量數量較少，主要為車輛行駛之聲響而影響，故亦使測值稍略降低。本季各時段監測結果均符合所屬第三類管制區緊鄰八公尺以上之道路交通噪音環境音量標準。

表 2.2-1 道路交通噪音環境音量標準

單位：dB(A)

管制區	時段	均能音量(L_{eq})		
		日	晚	夜
第一類或第二類管制區內緊鄰未滿 8 公尺之道路地區		71	69	63
第一類或第二類管制區內緊鄰 8 公尺以上之道路地區		74	70	67
第三類或第四類管制區內緊鄰未滿 8 公尺之道路地區		74	73	69
第三類或第四類管制區內緊鄰 8 公尺以上之道路地區		76	75	72

註：

- 第一類噪音管制區：環境亟需安寧之地區。
第二類噪音管制區：供住宅使用為主且需要安寧之地區。
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。
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。
- 第一、二類管制區 $L_{日}$ ：06:00~20:00、 $L_{晚}$ ：20:00~22:00、 $L_{夜}$ ：22:00~06:00。
第三、四類管制區 $L_{日}$ ：07:00~20:00、 $L_{晚}$ ：20:00~23:00、 $L_{夜}$ ：23:00~07:00。
- 環境音量標準來源：中華民國 99 年 1 月 21 日行政院環境保護署環署空字第 0990006225D 號令，交通部交路字第 0990085001 號之「環境音量標準」。

表 2.2-2 本季台 22 鳳東路與義大路路口噪音監測結果

監測 期間	監測時段		噪音-時段別/ dB(A)				
			L _日	L _晚	L _夜	L _{eq}	L _{max}
	法規標準		第三類管制區緊鄰八公尺以上之道路				
監測日期		76.0	75.0	72.0	—	—	
環差 階段	假日	105.03.05~06	74.8	71.1	67.7	—	—
	非假日	105.03.07~08	76.6	72.7	69.0	—	—
	非假日	105.04.13~14	77.3	72.7	72.8	—	—
	假日	105.04.16~17	76.8	72.5	68.6	—	—
施工前	109.12.17~18		77.4	73.2	70.0	75.5	109.1
施工期	110.02.05~06		76.1	70.5	68.4	74.1	101.1
	110.05.01~02		67.1	64.4	62.5	65.7	99.7
	110.08.15~16		67.3	67.0	61.6	66.0	100.1
	110.11.21~22		66.9	65.4	63.9	65.9	99.3
	111.02.12~13		67.0	63.0	59.7	65.2	98.6
	111.05.07~08		65.2	65.0	63.6	64.7	100.4
	111.08.20~21		63.1	59.8	54.4	61.2	86.7
	111.11.26~27		67.1	65.0	62.2	65.7	101.5
	112.02.23~24		68.5	64.0	60.9	66.6	101.8
	112.05.13~14		66.4	66.0	63.8	65.6	101.4

註：

1. 管制區標準類屬來源：高雄市政府環境保護局，民國 108 年 06 月 24 日公告之噪音管制區範圍。
2. 管制區標準類屬：第三類管制區內緊鄰八公尺(含)以上之道路。
3. 管制標準來源：環保署民國 99 年 1 月 21 日修正公告之「環境音量標準」。
4. ”**粗體+網底**”表示測值超出法規標準值。

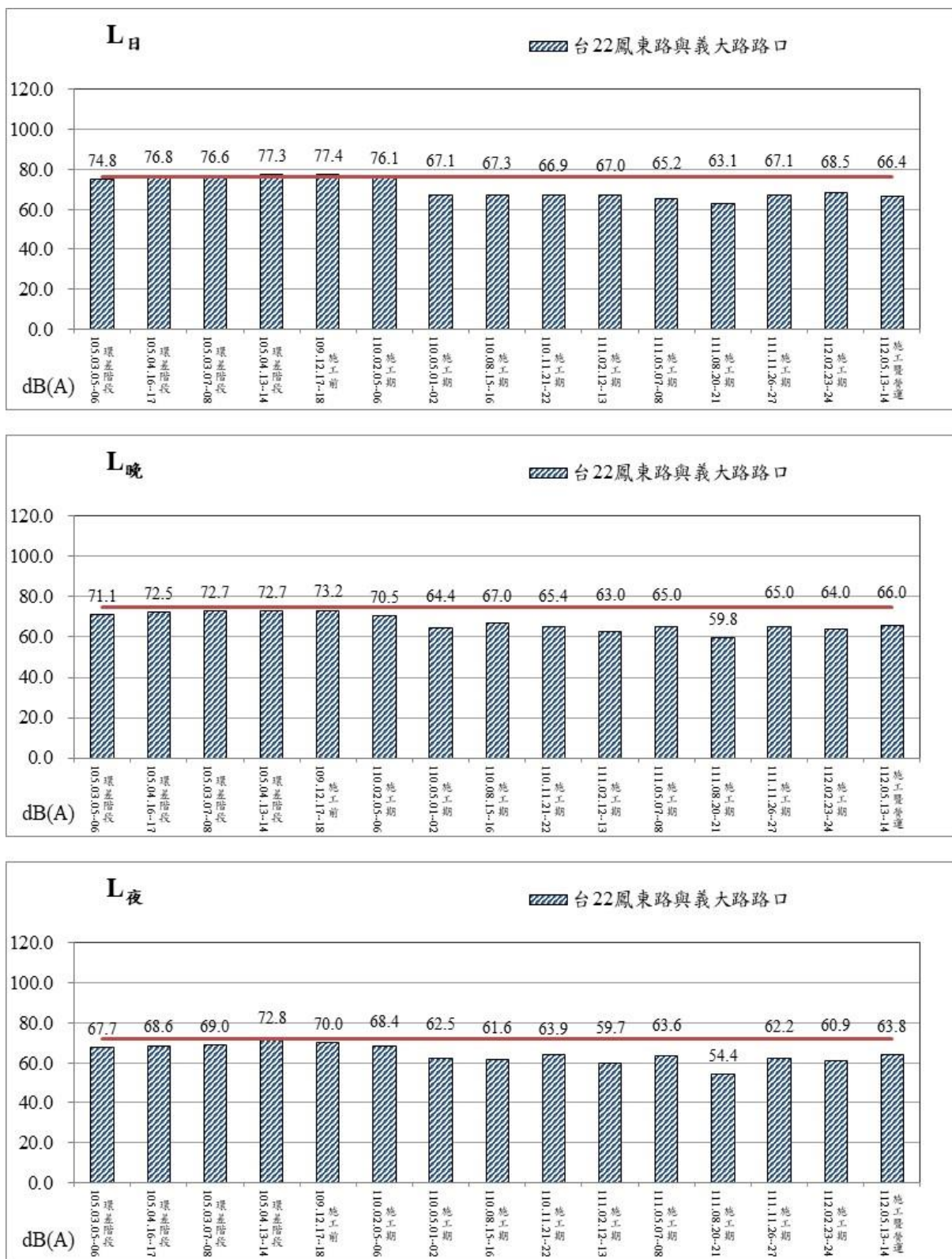


圖 2.2-1 本季台 22 鳳東路與義大路路口噪音監測結果比較圖

二、 振動

本季各測站振動監測與噪音同步進行，針對各測站進行 24 小時監測，由於國內尚未制訂環境振動相關管制法規，故監測結果係以「日本振動規制法實施規則」(表 2.2-3) 進行比較，台 22 鳳東路與義大路路口相當於日本振動管制法施行細則之第二種區域。本季監測結果彙整如表 2.2-4 及圖 2.2-2 所示，其監測數據資料可參閱附錄四之噪音、振動監測報告，本季監測結果 L_{V10} 日及 L_{V10} 夜之測值均遠低於日本振動規制之基準值。

表 2.2-3 日本振動規制法施行規則之基準值

單位：dB

振動指標	區域	第一種區域	第二種區域
	日間		65
夜間		60	65

註：

1. 引用日本環境廳「振動規制法」。
2. 第一種區域指需保持良好居住環境之區域，如住宅區。第二種區域指居住使用區域(住宅區)混合商業及工業區使用地(含工業區)。
3. 日間時段：上午 5 時、6 時、7 時或 8 時開始至下午 7 時、8 時、9 時或 10 時。
夜間時段：下午 7 時、8 時、9 時或 10 時開始至翌日上午 5 時、6 時、7 時或 8 時。

表 2.2-4 本季台 22 鳳東路與義大路路口振動監測結果表

監測期間	監測時段		振動-時段別 / dB		
			L _{V10} 日	L _{V10} 夜	L _{Vmax}
	法規標準		日本振動規制法第二種區域		
監測日期		70.0	65.0	—	
環差階段	假日	105.03.05~06	49.5	41.1	—
	非假日	105.03.07~08	49.9	42.9	—
	非假日	105.04.13~14	46.9	39.9	—
	假日	105.04.16~17	46.6	40.4	—
施工前	109.12.17~18		50.0	39.7	59.7
施工期	110.02.05~06		48.1	39.6	61.8
	110.05.01~02		50.0	37.6	62.8
	110.08.15~16		56.9	34.0	69.9
	110.11.21~22		43.6	45.8	66.1
	111.02.12~13		40.3	33.9	59.0
	111.05.07~08		42.1	32.0	56.0
	111.08.20~21		45.3	37.2	56.2
	111.11.26~27		41.9	34.6	56.6
	112.02.23~24		45.1	39.7	59.5
	112.05.13~14		41.5	33.4	60.5

註：法規值係參考日本振動規制法施行細則。日本振動規制法施行細則第一種區域約相當我國噪音管制類屬第一、二類，第二種區域約相當我國噪音管制類屬第三、四類。

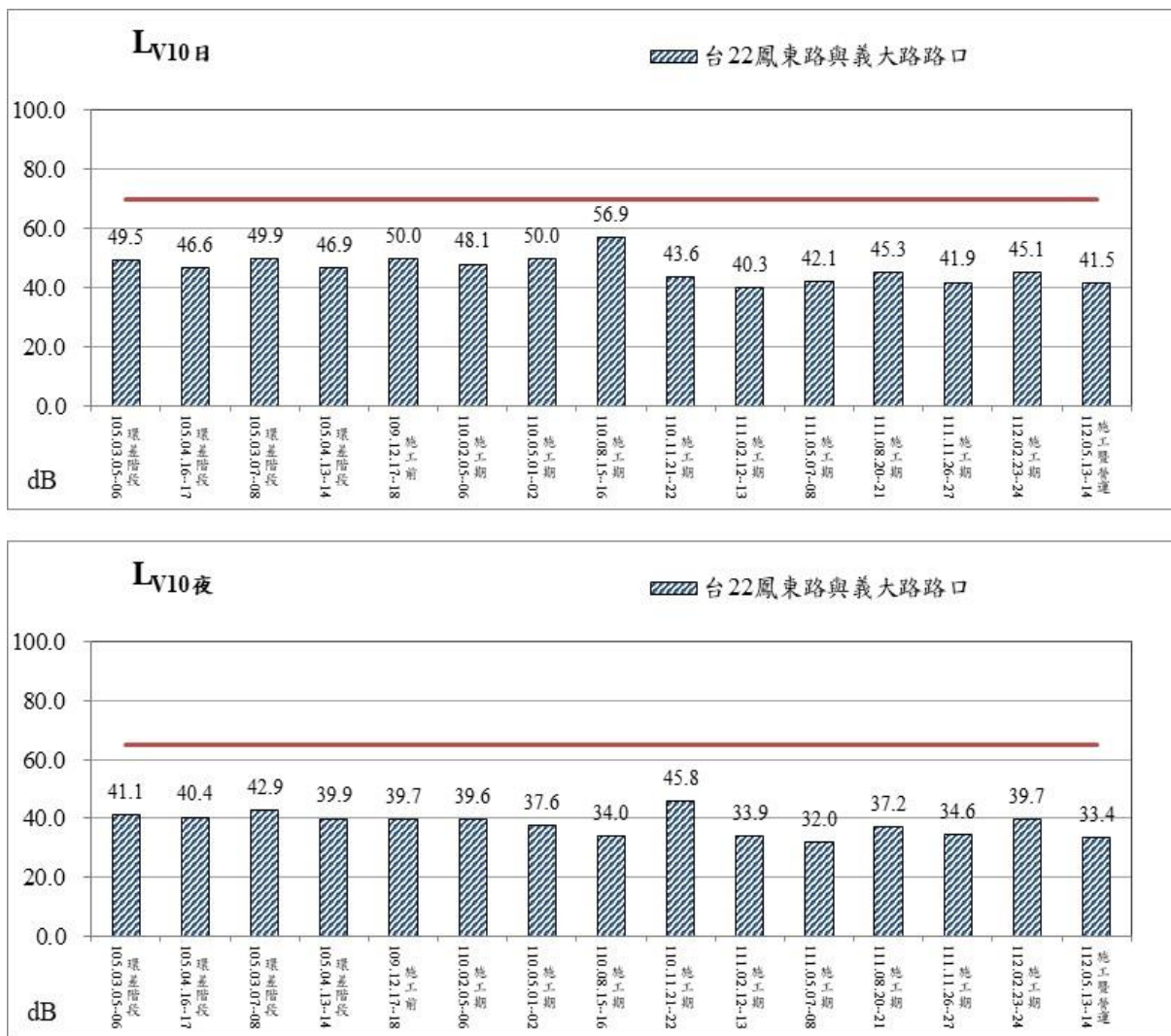


圖 2.2-2 本季台 22 鳳東路與義大路路口振動監測結果比較圖

2.3 營建噪音

本季營建噪音監測係為施工期間監測，監測頻率為每季執行一次，每次連續監測 2 分鐘，監測結果說明如后：

本季營建噪音監測工作已於 112 年 06 月 06 日於距工區周界 1 公尺處進行 2 分鐘連續監測，監測結果係以高雄市環境保護局公告之管制區類別，以及環保署公告之「營建工程噪音管制標準」詳表 2.3-1 作為評估依據，將進行背景音量修正及比較。本季監測結果彙整如表 2.3-2，其監測數據資料可參閱附錄四之營建工程噪音監測報告，本季施工期營建噪音監測結果，本工程已屆完工階段，故僅實施雜項工程(如鏈式鐵絲網施作)，其監測測值均符合第三類營建工程噪音管制標準。

表 2.3-1 營建工程噪音管制標準

單位：dB(A)

頻率、時段/音量 管制區		20 Hz 至 200 Hz			20 Hz 至 200 kHz		
		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	100
	第三、四類	—			100	85	100

註：

- 1.管制區分類依據噪音管制法施行細則之分類規定。
- 2.括弧內音量適用時段：
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。
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。
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。
- 3.有關背景音量修正方式，依照「噪音管制標準」第四條第一項第七款背景音量修正之規定。

表 2.3-2 本季營建噪音監測結果

監測時段		時段別/ dB(A)		施工機具	測點位置
		均能音量(L _{eq})	最大音量(L _{max})		
法規標準 監測日期		第三類管制區			
		72.0	100.0		
施工期	110.02.04	66.5	81.6	挖土機	工區周界1公尺
	110.05.03	70.1	83.5	挖土機	R4 側工區外
	110.08.16	54.1	57.8	挖土機	第四象限工區外1公尺
	110.11.23	66.7	74.2	打樁機	第四象限工區外1公尺
	111.02.14	61.3	68.2	推土機	R2 側工區外
	111.05.10	56.2	69.6	挖土機	R1 側工區外
	111.08.22	55.8	68.0	挖土機	R1 側工區外
	111.11.30	51.2	65.8	整地工程	R1 側工區外
	112.02.23	60.0	68.6	工人施工	R2 側工區外
112.06.06	58.3	70.4	鏈式鐵絲網施作及吊車	R2 側工區外	

註：

1. 管制區標準類屬來源：高雄市政府環境保護局，民國 108 年 06 月 24 日公告之噪音管制區範圍。
2. 管制區標準類屬：第三類管制區。
管制標準來源：行政院環保署中華民國 102 年 8 月 5 日行政院環境保護署環署空字第 1020065143 號修正發布之噪音管制標準，採用所規定之「營建工程噪音管制標準」。
3. ”**粗體+網底**”表示測值超出法規標準值。

2.4 工區放流水

施工期間營建工區放流水監測頻率為每季一次，測點為工區放流水排放口一處(依工程狀況調整監測位置)，監測項目為 pH 值、水溫、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、總油脂、真色色度及自由有效餘氯。其工區放流水標準乃依據環保署 108 年 4 月 29 日修正發布之放流水標準(詳表 2.4-1)，本季監測因本工程已屆完工階段，故已無放流水進行採樣分析，歷次監測結果彙整如表 2.4-2，歷次工區放流水排放口各測項均符合放流水水質標準。

表 2.4-1 放流水標準

適用範圍	項目	最大限值	備註
事業、污水下水道系統及建築物污水處理設施之廢污水共同適用	水溫	1.攝氏 38 度以下(適用於五月至九月)。 2.攝氏 35 度以下(適用於十月至翌年四月)。	—
	氫離子濃度指數	6.0~9.0	—
	氨氮	10	—
	油脂	10	—
貯煤場、營建工地、土石方堆(棄)置場	生化需氧量	30	營建工地及土石方堆(棄)置場之管制僅適用於未依規定採行必要措施者。
	化學需氧量	100	
	懸浮固體	30	
	真色色度	550	
	自由有效餘氯	2.0	

註：1.標準來源：中華民國108年4月29日行政院環境保護署環署水字第1080028628號令修正發布。

2. 單位：pH值無單位，其餘各項目為mg/L。

表 2.4-2 工區放流水排放口放流水監測結果

測項/單位	水溫	pH	懸浮固體	生化需氧量	化學需氧量	油脂	真色色度	自由有效餘氯
檢測日期	°C	—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	—	mg/L
110.08.17	30.6	8.3	7.5	<1.0	6.5	N.D.	<25	<0.05
110.11.23	22.4	8.3	6.6	1.9	10.3	N.D.	<25	0.10
111.02.15	21.4	8.3	24.5	<1.0	9.6	N.D.	<25	<0.05
111.05.10	28.2	7.0	16.0	1.3	4.0	N.D.	<25	<0.05
111.08.22	30.5	7.2	4.9	1.2	6.1	N.D.	<25	<0.05
111.11.30	26.3	8.2	2.6	2.6	10.1	N.D.	<25	<0.05
112.02.23	21.1	7.9	1.5	<1.0	9.7	N.D.	<25	0.05
放流水標準	註 3	6.0~9.0	30	30	100	10	550	2.0

註：1.標準來源：中華民國108年4月29日行政院環境保護署環署水字第1080028628號令修正發布。

2.單位：pH值無單位，其餘各項目為mg/L。

3.放流水水溫標準為5~9月≤38°C,10~4月≤35°C。

2.5 河川水質

本季為施工期間河川水質檢測工作，監測頻率為每季執行一次。採樣點位為典寶溪上游(與西山路交叉)、典寶溪中游(計畫道路附近)及典寶溪下游(與鳳澄路交叉)。典寶溪相關測值河川水體分類依據「第二高速公路後續計畫環境影響評估報告(新營-屏東段)環境影響差異分析報告(國道 10 號燕巢交流道改善工程)」將本段水域歸屬於丁類陸域地面水體環境基準(表 2.5-1)。

本季已於 112 年 06 月 06 日執行採樣工作，監測結果彙整如表 2.5-2~表 2.5-7 及圖 2.5-1~圖 2.5-3 所示，其檢測數據資料詳附錄四之水質檢驗報告，本季於典寶溪上游(與西山路交叉)、典寶溪中游(計畫道路附近)及典寶溪下游(與鳳澄路交叉)之生化需氧量未符合丁類水體水質標準，可能主要原因因久未雨致河川水量不足且河川水停滯無流動，污染源「無法被稀釋」下，致 BOD 會有偏高之現象，本工程於施工期間之放流水均符合放流水標準，且因本工程已完工故非本工程所影響。茲說明如下：

一、典寶溪上游(與西山路交叉)

(一)氫離子濃度指數

本季氫離子濃度指數測值為 7.6，符合丁類陸域地面水體水質標準(氫離子濃度指數介於 6.0~9.0 之間)。

(二)水溫

本季水溫測值為 29.8°C，丁類陸域地面水體水質標準對水溫並無規範標準值。

(三)溶氧量

本季溶氧量測值為 3.8 mg/L，符合丁類陸域地面水體水質標準(≥ 3.0 mg/L)。

(四)懸浮固體

本季懸浮固體測值為 65.0 mg/L，符合丁類陸域地面水體水質標準(≤ 100 mg/L)。

(五)生化需氧量

本季生化需氧量測值 32.6 mg/L，未符合丁類陸域地面水體水質標準(≤ 8.0 mg/L)。

(六)大腸桿菌群

本季大腸桿菌群測值 1.2×10^7 CFU/100mL，丁類陸域地面水體水質標準對大腸桿菌群並無規範標準值。

(七)總磷

本季總磷測值 5.57 mg/L，丁類陸域地面水體水質標準對總磷並無規範標準值。

(八)氨氮

本季氨氮測值為 7.88 mg/L，丁類陸域地面水體水質標準對氨氮並無規範標準值。

(九)濁度

本季濁度測值為 55 NTU，丁類陸域地面水體水質標準對濁度並無規範標準值。

(十)比導電度

本季比導電度測值為 $< 0.01 \text{M}\Omega\text{-cm}$ ，丁類陸域地面水體水質標準對比導電度並無規範標準值。

二、典寶溪中游(計畫道路附近)

(一)氫離子濃度指數

本季各月份氫離子濃度指數測值 7.4，符合丁類陸域地面水體水質標準(氫離子濃度指數介於 6.0~9.0 之間)。

(二)水溫

本季水溫測值為 28.9°C，丁類陸域地面水體水質標準對水溫並無規範標準值。

(三)溶氧量

本季溶氧量測值為 4.1 mg/L，符合丁類陸域地面水體水質標準

(≥ 3.0 mg/L)。

(四)懸浮固體

本季懸浮固體測值為 93.0 mg/L，符合丁陸域地面水體水質標準 (≤ 100 mg/L)。

(五)生化需氧量

本季生化需氧量測值 18.5 mg/L，未符合丁類陸域地面水體水質標準 (≤ 8.0 mg/L)。

(六)大腸桿菌群

本季大腸桿菌群測值 4.2×10^5 CFU/100mL，丁類陸域地面水體水質標準對大腸桿菌群並無規範標準值。

(七)總磷

本季總磷測值 5.37 mg/L，丁類陸域地面水體水質標準對總磷並無規範標準值。

(八)氨氮

本季氨氮測值為 9.06 mg/L，丁類陸域地面水體水質標準對氨氮並無規範標準值。

(九)濁度

本季濁度測值為 70 NTU，丁類陸域地面水體水質標準對濁度並無規範標準值。

(十)比導電度

本季比導電度測值為 $< 0.01 \text{M}\Omega\text{-cm}$ ，丁類陸域地面水體水質標準對比導電度並無規範標準值。

三、典寶溪下游(與鳳澄路交叉)

(一)氫離子濃度指數

本季各月份氫離子濃度指數測值 7.6，符合丁類陸域地面水體水質標準(氫離子濃度指數介於 6.0~9.0 之間)。

(二)水溫

本季水溫測值為 29.0°C，丁類陸域地面水體水質標準對水溫並無規範標準值。

(三)溶氧量

本季溶氧量測值為 4.2 mg/L，符合丁類陸域地面水體水質標準(≥3.0 mg/L)。

(四)懸浮固體

本季懸浮固體測值為 47.0 mg/L，符合丁類陸域地面水體水質標準(≤100 mg/L)。

(五)生化需氧量

本季生化需氧量測值 23.4 mg/L，未符合丁類陸域地面水體水質標準(≤8.0 mg/L)。

(六)大腸桿菌群

本季大腸桿菌群測值 2.8×10^5 CFU/100mL，丁類陸域地面水體水質標準對大腸桿菌群並無規範標準值。

(七)總磷

本季總磷測值 6.87 mg/L，丁類陸域地面水體水質標準對總磷並無規範標準值。

(八)氨氮

本季氨氮測值為 13.5 mg/L，丁類陸域地面水體水質標準對氨氮並無規範標準值。

(九)濁度

本季濁度測值為 45 NTU，丁類陸域地面水體水質標準對濁度並無規範標準值。

(十)比導電度

本季比導電度測值為 <0.01MΩ-cm，丁類陸域地面水體水質標準對比導電度並無規範標準值。

表 2.5-1 保護生活環境與人體健康相關基準-陸域地面水體水質標準

水體分類		甲	乙	丙	丁	戊
水質項目						
氫離子濃度指數(pH 值)		6.5~8.5	6.5~9.0	6.5~9.0	6.0~9.0	6.0~9.0
溶氧量(DO)		≥6.5	≥5.5	≥4.5	≥3.0	≥3.0
生化需氧量(BOD)		1.0	2.0	4.0	8.0	—
懸浮固體(BOD)		25	25	40	100	無懸浮物及油污
大腸桿菌群		50	5000	10000	—	—
氨氣(NH ₃ -N)		0.1	0.3	0.3	—	—
總磷(TP)		0.02	0.05	—	—	—
重金屬	鎘	0.005				
	鉛	0.01				
	六價鉻	0.05				
	砷	0.05				
	汞	0.001				
	硒	0.01				
	銅	0.03				
	鋅	0.5				
	錳	0.05				
	銀	0.05				

註：

1. 單位：pH 值無單位，大腸桿菌群為 CFU/100mL，其餘各項目為 mg/L。
2. 資料來源：民國 106 年 9 月 13 日行政院環保署環署水字第 1060071140 號令修正發布之「地面水體分類及水質標準」附表一「保護生活環境相關環境基準」及附表二「保護人體健康相關環境基準」。

表 2.5-2 典寶溪上游(與西山路交叉)河川水質監測結果

監測項目 單位		pH	溫度	溶氧量	濁度	比導電度	生化需氧量	氨氮	總磷	懸浮固體	大腸桿菌群
		—	°C	mg/L	NTU	MΩ-cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	CFU/100 mL
丁類水體水質標準		6.0~9.0	—	≥3.0	—	—	≤8.0	—	—	≤100	—
環差階段	105.03.07	7.8	23.8	7.6	—	<0.01	2.9	0.29	0.188	23.9	1.5×10 ⁴
	105.04.12	7.5	25.2	5.6	—	<0.01	7.5	0.52	0.602	37.2	1.2×10 ⁵
	105.05.12	7.6	27.5	6.3	—	<0.01	7.1	0.88	0.396	29.0	1.7×10 ⁵
施工前	109.12.20	7.7	22.7	9.4	3.5	<0.01	1.8	0.74	0.218	5.4	4.2×10 ³
施工期	110.02.24	7.6	21.5	5.3	16	<0.01	49.2	1.52	1.15	18.0	5.6×10 ⁵
	110.05.03	7.6	26.3	4.4	3.8	<0.01	3.6	5.53	0.486	9.9	7.2×10 ³
	110.08.17	7.9	28.9	6.1	45	<0.01	1.3	0.32	0.143	46.8	4.9×10 ³
	110.11.23	7.4	26.4	4.6	7.1	<0.01	1.9	0.58	0.410	10.9	2.9×10 ²
	111.02.15	8.8	19.9	3.7	10	<0.01	4.6	1.52	2.71	14.3	4.0×10 ⁴
	111.05.11	8.0	27.4	4.7	17	<0.01	8.0	2.72	0.690	28.2	4.3×10 ⁴
	111.08.22	7.8	30.5	4.6	18	<0.01	1.5	0.43	0.159	19.4	4.9×10 ⁴
	111.11.30	7.9	28.3	7.5	12	<0.01	2.8	1.43	0.506	37.0	3.4×10 ⁵
	112.02.23	7.8	23.7	6.4	5.6	<0.01	5.6	1.92	0.612	13.2	2.7×10 ⁶
	112.06.06	7.6	29.8	3.8	55	<0.01	32.6	7.88	5.57	65.0	1.2×10 ⁷

註：

5. 水體水質標準來源：摘自行政院環境保護署，中華民國 106 年 09 月 13 日修正發布之「地面水體分類及水質標準」之附表一「保護生活環境相關環境基準」引用丁類基準值。
6. “**粗體+網底**”表示測值超出法規標準。
7. 測值低於方法偵測極限(MDL)之測定以”N.D.”表示。測值低於檢量線最低濃度而高於 MDL 濃度時，以”<”檢量線最低濃度值表示。

表 2.5-3 典寶溪中游(計畫道路附近)河川水質監測結果

監測項目 單位		pH	溫度	溶氧量	濁度	比導電度	生化需氧量	氨氮	總磷	懸浮固體	大腸桿菌群
		—	°C	mg/L	NTU	MΩ-cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	CFU/100 mL
丁類水體水質標準		6.0~9.0	—	≥3.0	—	—	≤8.0	—	—	≤100	—
環差階段	105.03.07	7.6	23.4	7.0	—	<0.01	8.4	5.06	1.04	23.0	6.0×10 ³
	105.04.12	7.4	25.3	6.2	—	<0.01	9.1	0.80	0.63	53.1	1.4×10 ⁵
	105.05.12	7.6	28.1	6.2	—	<0.01	5.3	2.12	0.535	47.2	2.2×10 ⁴
施工前	109.12.20	7.7	21.4	6.8	18	<0.01	6.3	7.87	2.46	27.0	2.0×10 ⁴
施工期	110.02.24	7.9	22.0	2.9	45	<0.01	31.5	15.5	3.82	23.0	1.1×10 ⁴
	110.05.03	7.7	26.0	4.6	24	<0.01	16.5	16.0	4.26	25.5	5.3×10 ⁴
	110.08.17	8.0	30.6	4.3	28	<0.01	2.2	0.59	0.215	35.0	2.7×10 ⁴
	110.11.23	7.8	26.3	6.6	7.6	<0.01	7.2	2.64	1.18	14.0	4.6×10 ²
	111.02.15	7.8	19.5	3.8	35	<0.01	30.8	6.49	1.34	31.0	6.2×10 ⁵
	111.06.01	7.9	32.0	5.8	35	<0.01	7.0	2.59	0.842	37.3	8.7×10 ³
	111.08.22	7.6	30.1	3.5	17	<0.01	11.2	2.91	1.06	31.7	2.1×10 ⁴
	111.11.30	7.7	27.8	5.5	22	<0.01	10.2	9.53	2.54	17.8	4.4×10 ⁴
	112.02.23	7.8	24.0	6.3	75	<0.01	19.2	9.24	4.96	64.0	2.5×10 ⁶
	112.06.06	7.4	28.9	4.1	70	<0.01	18.5	9.06	5.37	93.0	4.2×10 ⁵

註：

1. 水體水質標準來源：摘自行政院環境保護署，中華民國 106 年 09 月 13 日修正發布之「地面水體分類及水質標準」之附表一「保護生活環境相關環境基準」引用丁類基準值。
2. “**粗體+網底**”表示測值超出法規標準。
3. 測值低於方法偵測極限(MDL)之測定以”N.D.”表示。測值低於檢量線最低濃度而高於 MDL 濃度時，以”<”檢量線最低濃度值表示。

表 2.5-4 典寶溪下游(與鳳澄路交叉)河川水質監測結果

監測項目 單位		pH	溫度	溶氧量	濁度	比導電度	生化需氧量	氨氮	總磷	懸浮固體	大腸桿菌群
		—	°C	mg/L	NTU	MΩ-cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	CFU/100 mL
丁類水體水質標準		6.0~9.0	—	≥3.0	—	—	≤8.0	—	—	≤100	—
環差階段	105.03.07	7.6	24.2	7.2	—	<0.01	11.6	4.11	0.787	26.3	1.5×10 ³
	105.04.12	7.6	24.6	5.6	—	<0.01	14.9	0.71	0.947	68.4	1.1×10 ⁵
	105.05.12	7.4	28.5	5.9	—	<0.01	23.3	1.96	1.05	66.0	3.4×10 ⁵
施工前	109.12.20	7.9	21.9	8.1	9.7	<0.01	5.4	8.15	1.78	12.0	2.5×10 ³
施工期	110.02.24	8.0	23.1	4.7	140	<0.01	16.4	12.3	4.52	228	1.8×10 ⁴
	110.05.03	7.8	28.5	9.9	23	<0.01	15.3	15.2	4.89	47.5	4.8×10 ³
	110.08.17	7.8	30.1	2.9	22	<0.01	3.2	1.06	0.335	22.6	1.1×10 ⁴
	110.11.23	7.9	26.1	4.7	23	<0.01	13.8	4.54	1.36	63.2	5.0×10 ²
	111.02.15	8.0	21.0	3.9	18	<0.01	9.6	8.85	1.52	22.2	4.4×10 ³
	111.06.01	8.0	32.5	5.6	35	<0.01	4.5	2.91	0.702	37.2	5.2×10 ³
	111.08.22	7.3	32.8	3.5	21	<0.01	4.6	2.29	0.602	23.2	5.3×10 ³
	111.11.30	7.8	26.9	3.8	19	<0.01	6.4	11.0	2.75	13.8	5.4×10 ⁵
	112.02.23	7.9	24.6	5.4	20	<0.01	13.9	13.7	4.42	27.3	1.3×10 ⁶
	112.06.06	7.6	29.0	4.2	45	<0.01	23.4	13.5	6.87	47.0	2.8×10 ⁵

註：

1. 水體水質標準來源：摘自行政院環境保護署，中華民國 106 年 09 月 13 日修正發布之「地面水體分類及水質標準」之附表一「保護生活環境相關環境基準」引用丁類基準值。
2. “**粗體+網底**”表示測值超出法規標準。
3. 測值低於方法偵測極限(MDL)之測定以”N.D.”表示。測值低於檢量線最低濃度而高於 MDL 濃度時，以”<”檢量線最低濃度值表示。

表 2.5-5 典寶溪上游(與西山路交叉)河川污染指標評估

監測項目 單位		溶氧量	生化需氧量	氨氮	懸浮固體	RPI 積分	污染程度
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
丁類水體水質標準		≥3.0	≤8.0	—	≤100		
環差 階段	105.03.07	7.6	2.9	0.29	23.9	1.5	未(稍)受污染
	105.04.12	5.6	7.5	0.52	37.2	3.75	中度污染
	105.05.12	6.3	7.1	0.88	29.0	3.75	中度污染
施工前	109.12.20	9.4	1.8	0.74	5.4	1.5	未(稍)受污染
施工期	110.02.24	5.3	49.2	1.52	18.0	5.0	中度污染
	110.05.03	4.4	3.6	5.53	9.9	5.0	中度污染
	110.08.17	6.1	1.3	0.32	46.8	2.0	輕度污染
	110.11.23	4.6	1.9	0.58	10.9	2.0	輕度污染
	111.02.15	3.7	4.6	1.52	14.3	4.0	中度污染
	111.05.11	4.7	8.0	2.72	28.2	4.5	中度污染
	111.08.22	4.6	1.5	0.43	19.4	1.5	未(稍)受污染
	111.11.30	7.5	2.8	1.43	37.0	2.75	輕度污染
	112.02.23	6.4	5.6	1.92	13.2	4.0	中度污染
	112.06.06	3.8	32.6	7.88	65.0	8.0	嚴重污染

註：“**粗體+網底**”表示測值超出法規標準。

表 2.5-6 典寶溪中游(計畫道路附近)河川污染指標評估

監測項目 單位		溶氧量	生化需氧量	氨氮	懸浮固體	RPI 積分	污染程度
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
丁類水體水質標準		≥3.0	≤8.0	—	≤100		
環差 階段	105.03.07	7.0	8.4	5.06	23.0	5.0	中度污染
	105.04.12	6.2	9.1	0.8	53.1	4.5	中度污染
	105.05.12	6.2	5.3	2.12	47.2	4.5	中度污染
施工前	109.12.20	6.8	6.3	7.87	27.0	5.0	中度污染
施工期	110.02.24	2.9	31.5	15.5	23.0	7.25	嚴重污染
	110.05.03	4.6	16.5	16.0	25.5	6.5	嚴重污染
	110.08.17	4.3	2.2	0.59	35.0	3.25	中度污染
	110.11.23	6.6	7.2	2.64	14.0	3.5	中度污染
	111.02.15	3.8	30.8	6.49	31.0	7.25	嚴重污染
	111.06.01	5.8	7.0	2.59	37.3	4.5	中度污染
	111.08.22	3.5	11.2	2.91	31.7	5.25	中度污染
	111.11.30	5.5	10.2	9.53	17.8	5.0	中度污染
	112.02.23	6.3	19.2	9.24	64.0	7.25	嚴重污染
	112.06.06	4.1	18.5	9.06	93.0	8.0	嚴重污染

註：“**粗體+網底**”表示測值超出法規標準。

表 2.5-7 典寶溪下游(與鳳澄路交叉)河川污染指標評估

監測項目 單位		溶氧量	生化需氧量	氨氮	懸浮固體	RPI 積分	污染程度
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
丁類水體水質標準		≥3.0	≤8.0	—	≤100		
環差 階段	105.03.07	7.2	11.6	4.11	26.3	5.0	中度污染
	105.04.12	5.6	14.9	0.71	68.4	4.5	中度污染
	105.05.12	5.9	23.3	1.96	66.0	6.25	嚴重污染
施工前	109.12.20	8.1	5.4	8.15	12.0	4.5	中度污染
施工期	110.02.24	4.7	16.4	12.3	228	8.25	嚴重污染
	110.05.03	9.9	15.3	15.2	47.5	6.0	中度污染
	110.08.17	2.9	3.2	1.06	22.6	4.5	中度污染
	110.11.23	4.7	13.8	4.54	63.2	6.25	嚴重污染
	111.02.15	3.9	9.6	8.85	22.2	6.25	嚴重污染
	111.06.01	5.6	4.5	2.91	37.2	3.75	中度污染
	111.08.22	3.5	4.6	2.29	23.2	4.5	中度污染
	111.11.30	3.8	6.4	11.0	13.8	5.75	中度污染
	112.02.23	5.4	13.9	13.7	27.3	5.5	中度污染
	112.06.06	4.2	23.4	13.5	47.0	7.25	嚴重污染

註：“**粗體+網底**”表示測值超出法規標準。

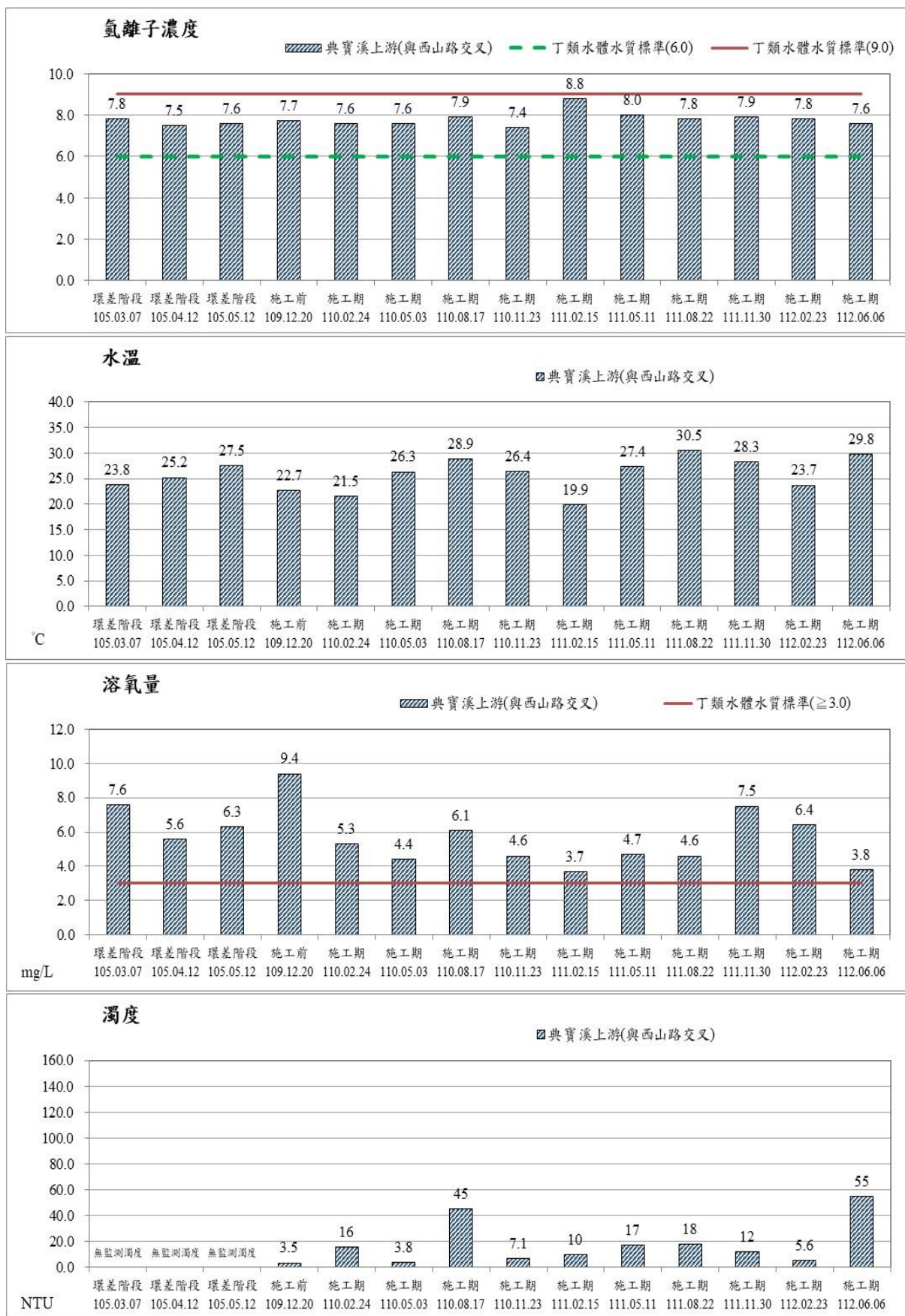


圖 2.5-1 典寶溪上游(與西山路交叉)河川水質監測結果比較圖(1/3)

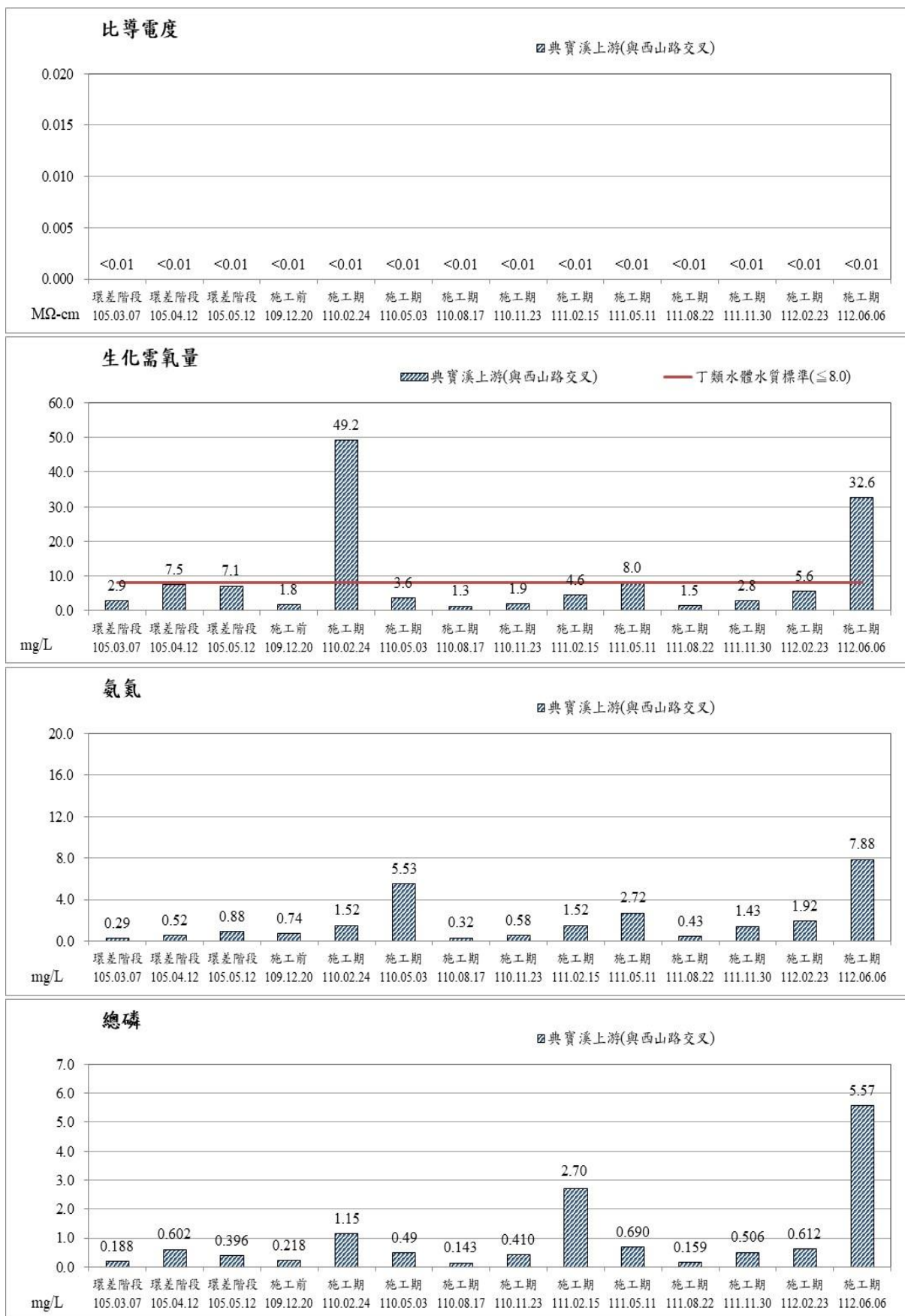


圖 2.5-1 典寶溪上游(與西山路交叉)河川水質監測結果比較圖(2/3)

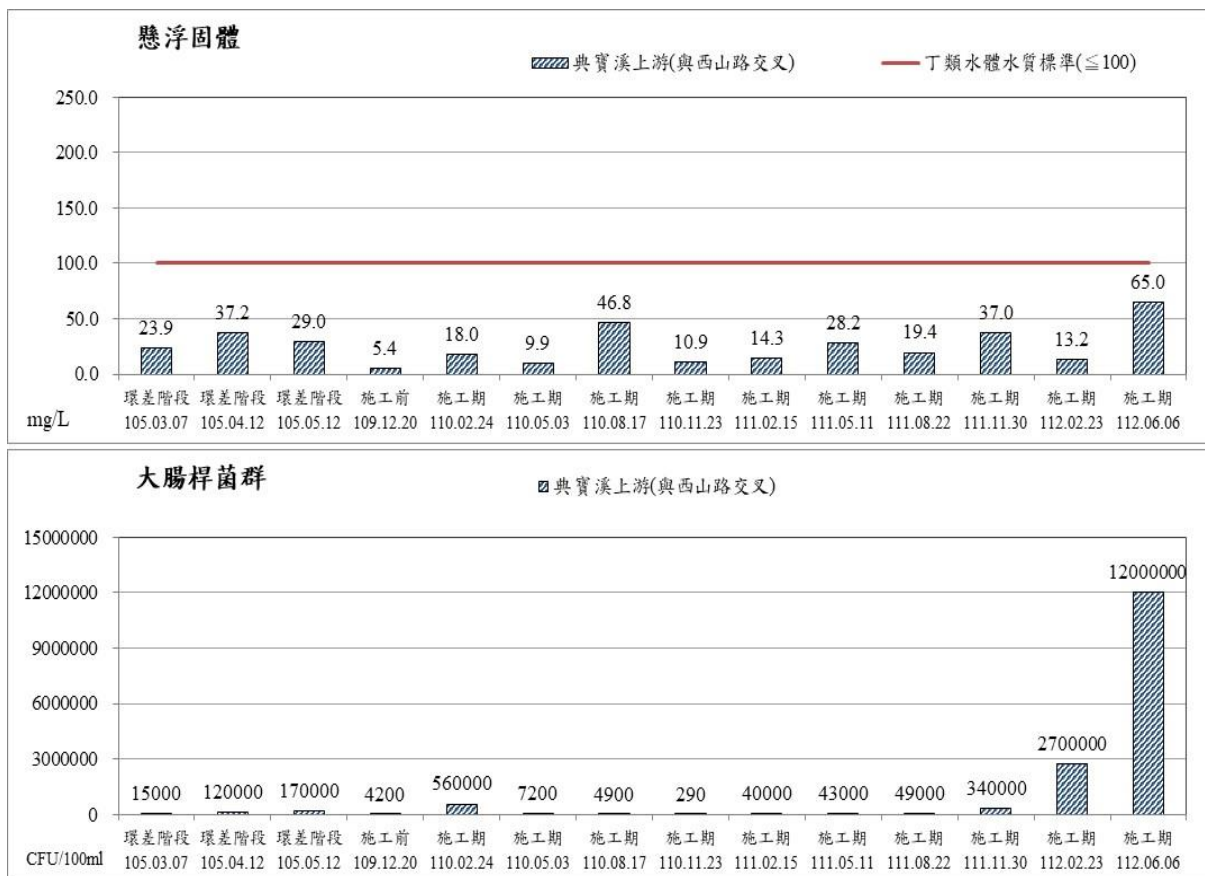


圖 2.5-1 典寶溪上游(與西山路交叉)河川水質監測結果比較圖(3/3)

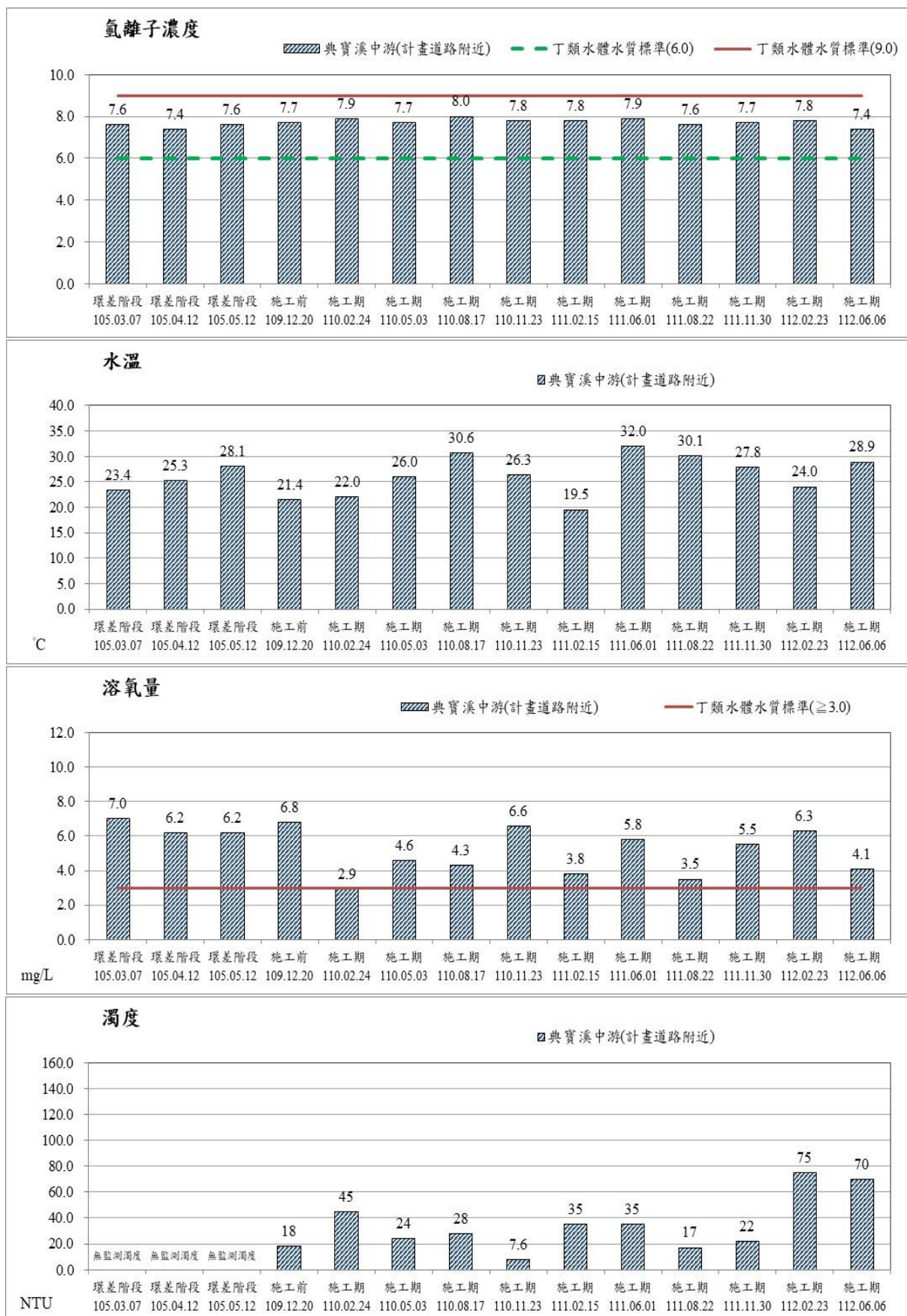


圖 2.5-2 典寶溪中游(計畫道路附近)河川水質監測結果比較圖(1/3)

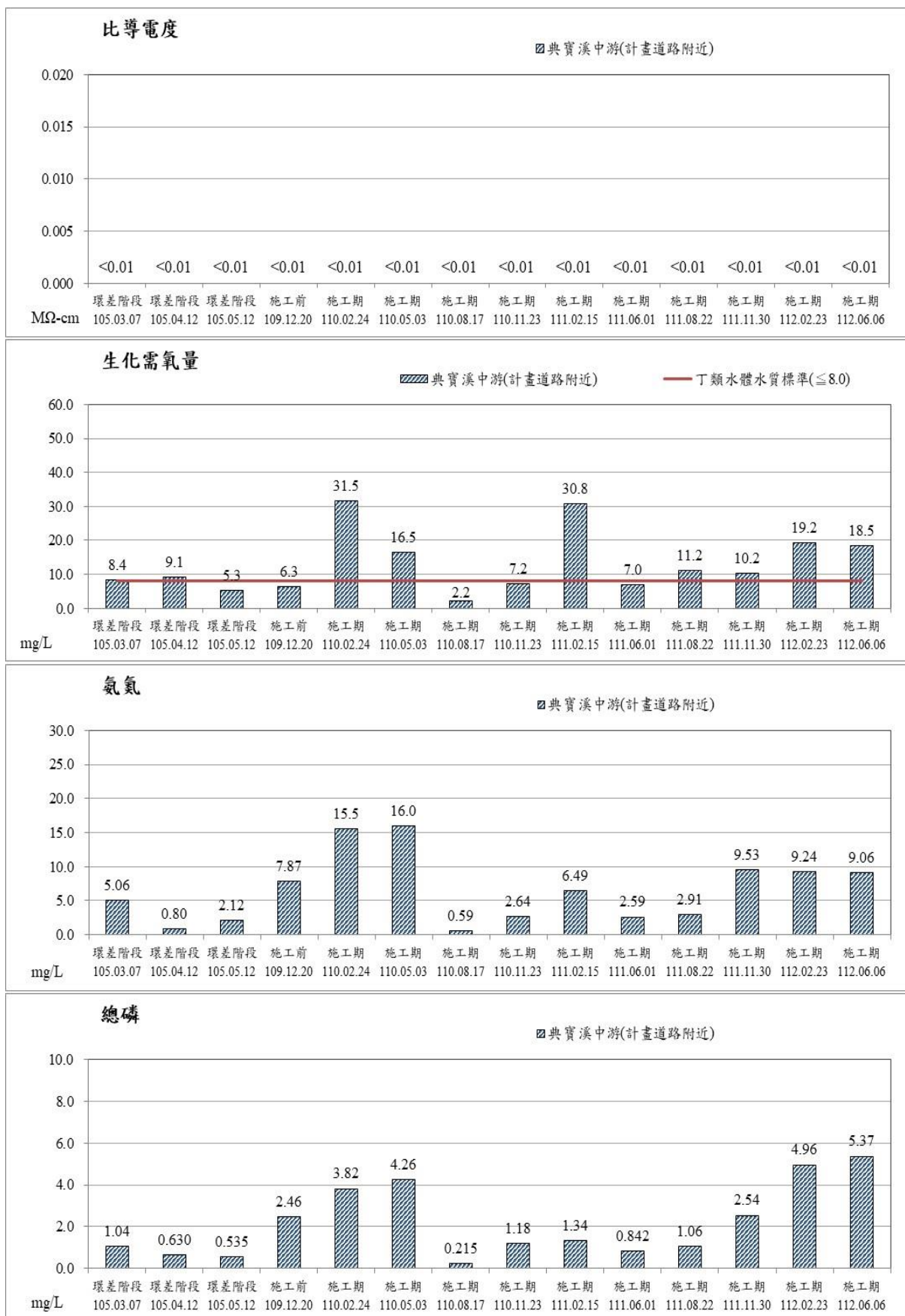


圖 2.5-2 典寶溪中游(計畫道路附近)河川水質監測結果比較圖(2/3)

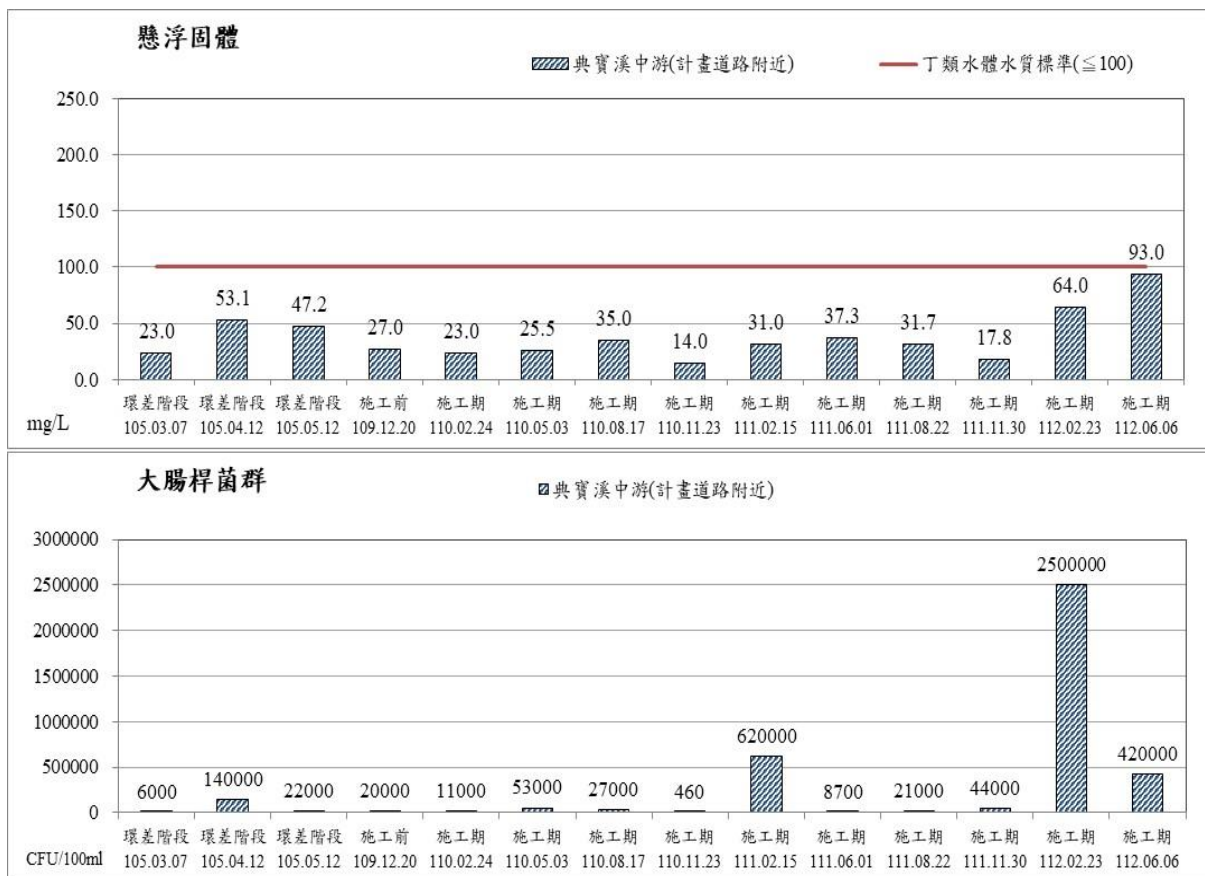


圖 2.5-2 典寶溪中游(計畫道路附近)河川水質監測結果比較圖(3/3)

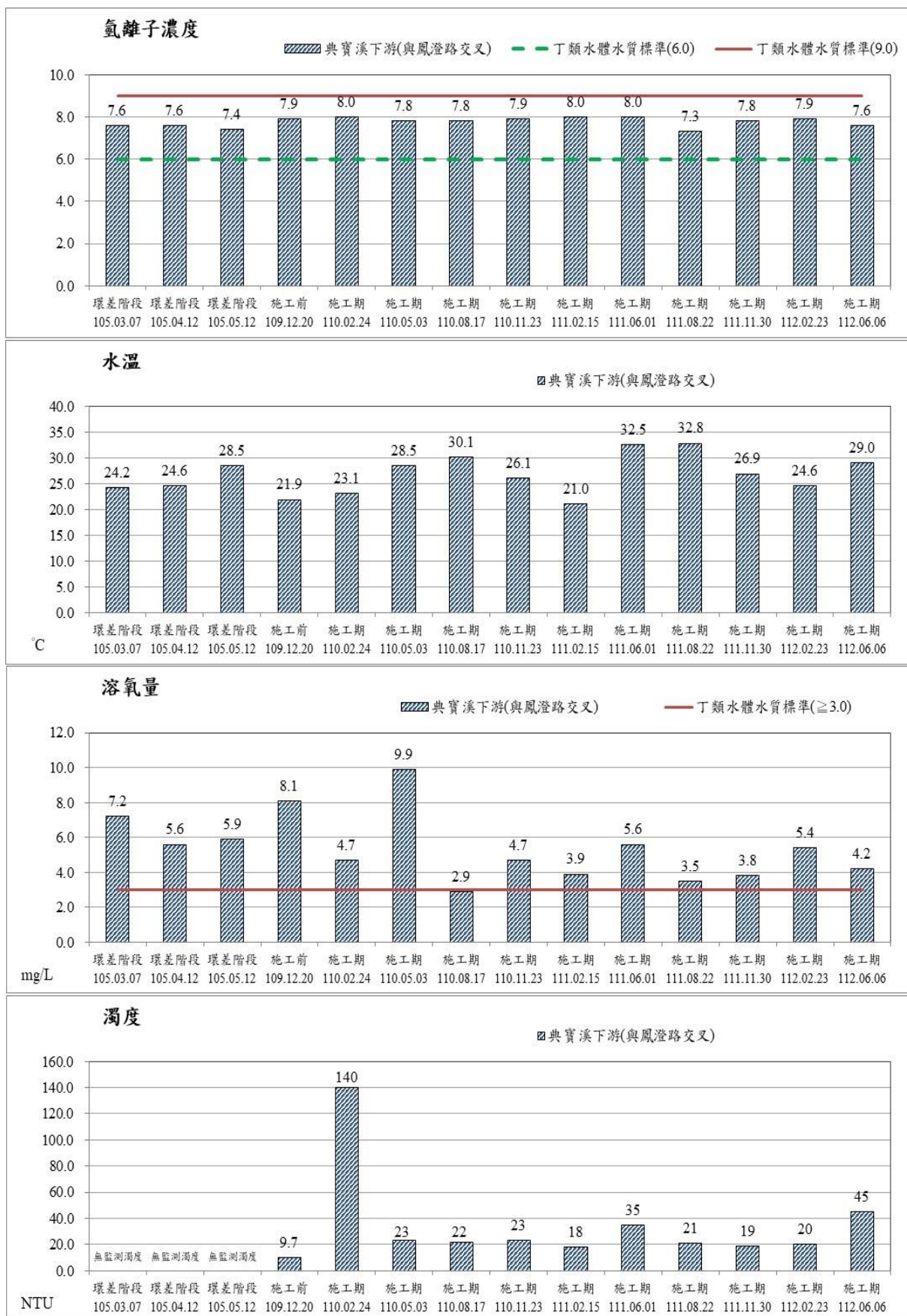


圖 2.5-3 典寶溪下游(與鳳澄路交叉)河川水質監測結果比較圖(1/3)

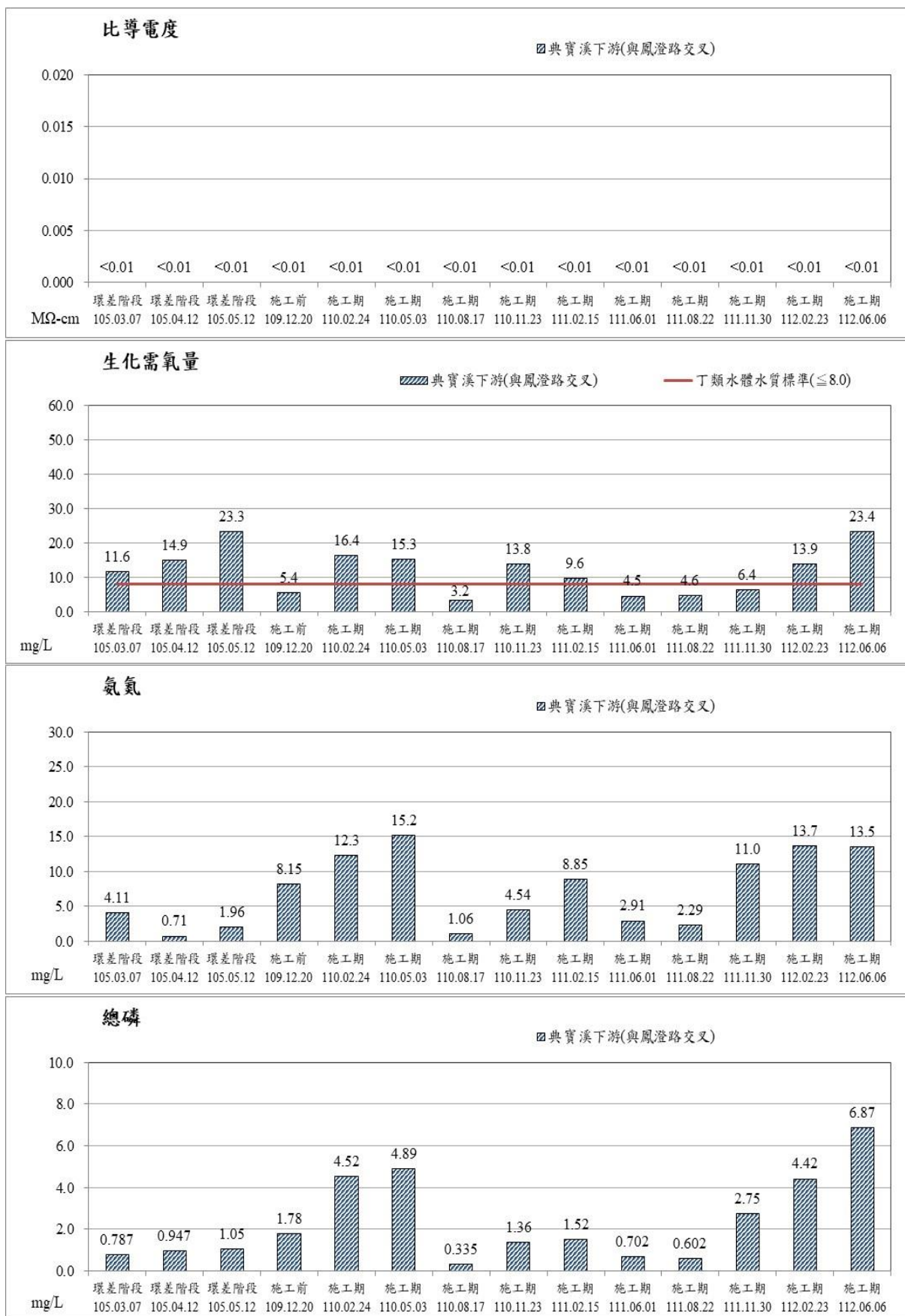


圖 2.5-3 典寶溪下游(與鳳澄路交叉)河川水質監測結果比較圖(2/3)

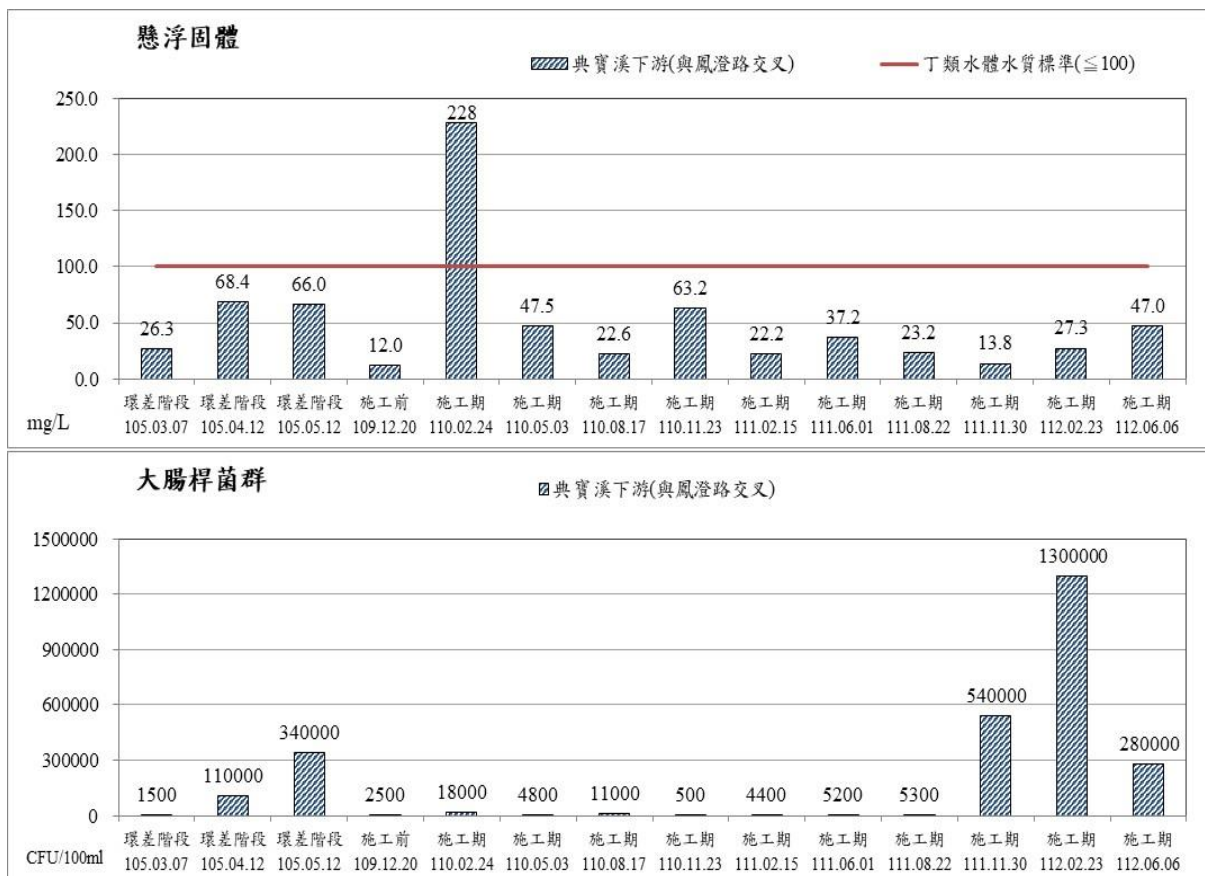


圖 2.5-3 典寶溪下游(與鳳澄路交叉)河川水質監測結果比較圖(3/3)

2.6 交通運輸

省道台 22 線為往來高雄市及屏東縣之主要道路之一，且同時為國道 1 號楠梓交流道及國道 10 號燕巢交流道之聯絡道，於計畫範圍內鄰近國道 10 號燕巢交流道附近之路段交通量稍多，且有明顯之方向性，然由於其採中央實體分隔雙向 4 車道配置，道路容量充足，因此不論是平日、假日尖峰時段，服務水準相當良好，均可維持在 B~C 級以上。

本季交通運輸調查工作，監測地點為台 22 鳳東路與義大路路口，施工及營運期監測頻率為每季執行一次(含假日及非假日各一次)，每次連續 24 小時，本季調查工作於 112 年 05 月 13 日(假日)及 112 年 05 月 12 日(非假日)，執行連續 24 小時(假日及非假日各 1 次)調查，調查結果詳附錄四之交通運輸監測報告，交通運輸調查結果彙整於表 2.6-2，並以「2022 年台灣公路容量手冊」道路服務水準等級劃分評定道路服務水準，其劃分標準如表 2.6-1 所示。

表 2.6-1 非阻斷性車流路段之服務水準劃分標準

服務水準	需求流率/容量比，V/C
A	$V/C \leq 0.25$
B	$0.25 < V/C \leq 0.50$
C	$0.50 < V/C \leq 0.80$
D	$0.80 < V/C \leq 0.90$
E	$0.90 < V/C \leq 1.0$
F	$V/C > 1.0$

資料來源：摘自交通部運輸研究所，「2022 年臺灣公路容量手冊」。

表 2.6-2 台 22 鳳東路與義大路路口交通運輸調查結果表

期程	監測日期	方向	機車 (輛)	小型車 (輛)	大型車 (輛)	特種車 (輛)	總計 (輛/日)	流量 (PCU/日)	尖峰小時 流量	設計實用 尖峰容量	V/C	服務 水準
施 工 暨 營 運 期	112/05/12(非假日)	往燕巢	9,198	12,292	289	809	22,588	20,671.3	2,237.7	3700	0.60	C
		往里港	9,307	7,156	292	217	16,972	13,829.2	1,171.0	3700	0.32	B
		往燕巢交流道	0	18,567	293	717	19,577	21,157.5	2,122.0	3700	0.57	C
		往義大醫院	1,508	6,889	118	11	8,526	8,003.8	698.0	3700	0.19	A
		離燕巢	9,633	14,199	249	752	24,833	22,608.3	1,982.0	3700	0.54	C
		離里港	8,925	6,396	230	230	15,781	12,786.0	1,613.6	3700	0.44	B
		離燕巢交流道	0	17,317	360	741	18,418	20,080.0	1,980.5	3700	0.54	C
		離義大醫院	1,455	6,992	153	31	8,631	8,187.5	829.9	3700	0.22	A
	112/05/13(假日)	往燕巢	5,508	10,803	231	393	16,935	15,633.3	1,303.2	3700	0.35	B
		往里港	5,155	5,250	195	155	10,755	9,100.5	734.9	3700	0.20	A
		往燕巢交流道	0	16,334	218	391	16,943	17,834.0	1,462.5	3700	0.40	B
		往義大醫院	760	5,795	88	15	6,658	6,428.0	585.3	3700	0.16	A
		離燕巢	5,422	12,872	171	418	18,883	17,635.7	1,402.7	3700	0.38	B
		離里港	5,218	5,033	176	146	10,573	8,865.8	763.4	3700	0.21	A
離燕巢交流道		0	15,066	263	376	15,705	16,588.5	1,287.5	3700	0.35	B	
離義大醫院		783	5,211	122	14	6,130	5,905.8	547.7	3700	0.15	A	

註：本季車流路段之服務水準劃分更新以「2022 年臺灣公路容量手冊」劃分評定，故其服務水準原為 A~B 級，更新後為 B~C 級之間。

2.7 生態調查

生態調查工作分別為陸域生態及水域生態調查，陸域生態以計畫路線沿線範圍進行調查，水域生態以典寶溪上游(與西山路交叉)、典寶溪中游(計畫道路附近)及典寶溪下游(與鳳澄路交叉)範圍進行調查，其調查頻率為施工期間每季執行一次，調查結果說明如后：

一、陸域動物生態

本季陸域生態調查工作執行時間為 112 年 05 月 15~18 日於計畫路線沿線進行哺乳類、鳥類、兩棲爬蟲類及蝶類之調查。

(一)種屬組成及數量

本季(112 年 05 月) 哺乳類調查結果共紀錄到 5 科 8 種 37 隻次，名錄及調查隻次詳見表一。其中臭鼩、田鼯鼠、溝鼠為實際捕獲，小黃腹鼠為路殺紀錄，台灣鼯鼠為掘痕記錄，赤腹松鼠為目擊記錄，翼手目為超聲波偵測記錄。所記錄到的物種均為台灣西部沿海平原普遍常見物種。

本季(112 年 05 月) 鳥類調查結果共發現 23 科 40 種 543 隻次，名錄及調查隻次詳見表二。本調查範圍內有溪流，故除了陸生性鳥種外，亦有水鳥如白腹秧雞、紅冠水雞、翠鳥、白鶺鴒、小白鷺、夜鷺等 6 種。所記錄到的鳥種除灰頭棕鳥(引進種)為不普遍，白腰鵲鴝(引進種)為局部普遍種外，其餘均為台灣西部沿海平原普遍常見物種。

本季(112 年 05 月) 兩棲類調查結果共發現 6 科 9 種 39 隻次，名錄及調查隻次詳見表三。被記錄到的蛙類，主要出現於預定地內外農耕地、溝渠、次生林底層。所記錄到的物種除溫室蟾為不普遍種，亞洲錦蛙為局部普遍種外，其餘皆為台灣西部沿海平原環境普遍常見物種。

本季(112 年 05 月) 爬蟲類調查結果共發現 6 科 9 種 21 隻

次，名錄及調查隻次詳見表四。被記錄到的爬蟲類，主要出現於預定地內外農耕地、溝渠、次生林底層，除長尾真稜蜥、多線真稜蜥、印度蜓蜥屬局部普遍種外，其餘皆為台灣西部沿海平原環境普遍常見物種。

本季(112 年 05 月) 蝴蝶調查共記錄 5 科 9 亞科 36 種 181 隻次，名錄及調查隻次詳見表五。本區之蝶類相主要為分布於台灣西部沿海平原之蝶種，所發現物種除鑲邊尖粉蝶(引進種)、尖粉蝶為罕見種外，其餘均為普遍常見物種。

(二)台灣特有種及台灣特有亞種

本季(112 年 05 月) 調查共發現台灣特有種哺乳動物 1 種(長趾鼠耳蝠)，台灣特有亞種哺乳動物 2 種(台灣鼯鼠、赤腹松鼠)；台灣特有種鳥類計 3 種(台灣竹雞、五色鳥、小彎嘴)，台灣特有亞種鳥類計 12 種(金背鳩、南亞夜鷹、小雨燕、大冠鷲、領角鴉、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、褐頭鷓鴣、白環鸚嘴鷓、白頭翁、紅嘴黑鷓)；台灣特有種兩棲類計 1 種(面天樹蛙)；台灣特有種爬蟲類計 1 種(斯文豪氏攀蜥)。

(三)保育類物種

調查共發現珍貴稀有之第二級保育類 2 種(大冠鷲、領角鴉)。保育類動物發現位置詳見圖二。(保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」以及海洋委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日海洋字第 10800000721 號公告之「海洋保育類野生動物名錄」)

(四)列名紅皮書物種

哺乳類、鳥類、兩棲類及爬蟲類調查所發現物種多屬 LC(暫無危機)等級，野鴿、灰頭椋鳥、家八哥、白尾八哥、白腰鵲鴿等 5 種則屬 NA(不適用，台灣非其主要分布地點)等級(紅皮書等

級及評估內容依據行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之各類動物紅皮書名錄)

(五)優勢種群

由調查結果看來，由於哺乳動物習性較為隱密，除少數物種外，並不易於現場目擊觀察，以觀察、捕捉之結果看來，本區域以東亞家蝠為優勢種，其餘的地棲性及樹棲性哺乳類均少。而鳥類之優勢族群為紅鳩、麻雀及白頭翁等。兩棲類優勢種為黑眶蟾蜍。爬蟲類優勢種不明顯。蝴蝶類則以白粉蝶為此處的優勢物種。

(六)鳥類遷徙屬性

許多種鳥類兼具多重留鳥或候鳥族群，本報告依據中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會在 2020 年公布的台灣鳥類名錄，取其中最普遍的族群進行以下遷徙屬性分析。本季調查所發現之 40 種鳥類中，共有夏候鳥 3 種(家燕、小白鷺、黃頭鷺)，冬候鳥 1 種(黃尾鷓鴣，引進種 5 種(灰頭椋鳥、白尾八哥、家八哥、野鴿、白腰鵲鴿)。由調查紀錄可得知，本區調查範圍內之鳥類主要是以留鳥族群所組成。

(七)鳥類生態同功群

以覓食時的棲地利用為分類依據，共分為 6 群，包括草原性陸禽 14 種、樹林性陸禽 16 種，為主要生態同功群；空域飛禽(持續於空中飛行覓食者)4 種、水岸性陸禽 2 種、水域泥岸游涉禽 2 種、水域高草游涉禽 2 種。

(八)指數分析

由公式計算出本季調查之哺乳類歧異度指數 $H'=1.27$ ，數值屬偏低，顯示本區哺乳類多樣性偏低，物種數量不甚豐富。均勻度指數 $E=0.61$ ，數值屬中等，顯示此地哺乳類在有限的物種數中個體數分配較不均勻，優勢種相對明顯(東亞家蝠)。

由公式計算出本季調查之鳥類歧異度指數 $H'=2.99$ ，數值屬偏高，顯示本區鳥類多樣性高，各種鳥類之個體數量豐富。均勻度指數 $E=0.81$ ，數值屬偏高，顯示此地鳥類在不同物種間個體數分配均勻，優勢種不明顯。

由公式計算出本季調查之兩棲類歧異度指數 $H'=1.84$ ，數值屬中等偏低，顯示本區兩棲類多樣性尚可。均勻度指數 $E=0.84$ ，數值屬偏高，顯示此地兩棲類在有限的物種數中個體數分配均勻，優勢種不明顯。

由公式計算出本季調查之爬蟲類歧異度指數 $H'=2.07$ ，數值屬中等偏高，顯示本區爬蟲類多樣性尚可。均勻度指數 $E=0.94$ ，數值屬偏高，顯示此地爬蟲類在有限的物種數中個體數分配均勻，優勢種不明顯。

由公式計算出蝴蝶歧異度指數 $H'=2.44$ ，數值屬中等偏高，顯示本區蝴蝶類多樣性尚可。均勻度指數 $E=0.68$ ，數值屬中等，顯示此地蝴蝶類在不同物種間個體數分配稍不均勻，優勢種較明顯(白粉蝶)。

二、 水域生態

(一)測站描述

本案選定典寶溪三測站調查，上游(橫山橋)河道下游左右邊為水泥護欄，上游有部分灌叢及竹林，夏季降雨量較高，水量穩定，秋冬季降水減少，水量較低；中游(保安橋)為國道 10 號燕巢交流道跨越典寶溪處，河岸為部份竹林及灌叢，河底為泥質底質，河道周邊有農作物種植，本季降雨偏少因此水量較低；下游(燕鳳橋)河道旁為灌叢，河底為泥質底質，本季同樣因降雨偏低的關係，水量小，兩旁有草本植物茂密，且有沖蝕痕跡。

(二)魚類

1. 物種組成

本季(112 年 05 月) 共發現 4 科 5 種 43 隻次魚類，為豹紋翼甲鯰、大肚魚(食蚊魚)、孔雀花鱗(紅鱗 孔雀魚)、雜交吳郭魚、線鱧(泰國鱧)。

其中，上游(橫山橋)記錄到 4 種 14 隻次，以大肚魚為優勢種；中游(保安橋)記錄到 3 種 12 隻次，以雜交吳郭魚為優勢種；下游(燕鳳橋)記錄到 3 種 17 隻次，以大肚魚為優勢種。所記錄魚種均為普遍常見物種（詳細名錄及生習狀態詳見表六）。

調查結果並未發現任何保育類魚種，調查到之魚種均為外來種。2017 臺灣淡水魚類紅皮書等級均屬 NA(不適用(臺灣非其主要分布地點))。由本案調查紀錄來看，本區域之優勢物種為大肚魚，約佔總調查隻次 51.16%。

2. 多樣性與均勻度指數

a. 多樣性指數(Shannon diversity)：

代入公式計算本季典寶溪流域 3 個測點：上游(橫山橋)、中游(保安橋)、下游(燕鳳橋)，多樣性指數分別為 1.27、0.92、0.80，數值最高的為上游(橫山橋)。從數據結果顯示測站 1 魚類物種多樣性偏低，其餘測站物種多樣性均屬貧乏。

b. 均勻度指數(Evenness index)：

代入公式計算本季典寶溪流域 3 個測點：上游(橫山橋)、中游(保安橋)、下游(燕鳳橋)，均勻度指數分別為 0.92、0.84、0.73，數值最低的為下游(燕鳳橋)，其顯示可能有優勢物種，其餘測站均勻度指數均屬偏高。從數據結果顯示本季各測站魚類在有限的物種數內均勻分布。

(三) 蝦蟹螺貝類

1. 物種組成

本季(112 年 05 月) 調查共發現 6 科 6 種 38 隻次蝦蟹螺貝類，為石田螺、福壽螺、囊螺、台灣椎實螺、日本沼蝦、假鋸齒米蝦。

其中，上游(橫山橋)記錄到 4 種 15 隻次，以福壽螺為優勢種；中游(保安橋)記錄到 5 種 11 隻次，以台灣椎實螺為優勢種；下游(燕鳳橋)記錄到 5 種 12 隻次，以假鋸齒米蝦為優勢種，由於河道周圍有家庭廢水排水和廢棄物丟棄，可能汙染水質，其水質十分不利水域生物生存，所記錄之物種均為普遍常見及耐汙性較強物種。(詳細名錄及生習狀態詳見表七)

2. 多樣性與均勻度指數

a. 多樣性指數(Shannon diversity)：

代入公式計算本季典寶溪流域 3 個測點：上游(橫山橋)、中游(保安橋)、下游(燕鳳橋)，多樣性指數分別為 1.19、1.47、1.52，數值最高的為下游(燕鳳橋)。從數據結果顯示本季 3 個測站蝦蟹螺貝類物種多樣性均屬中等偏低。

b. 均勻度指數(Evenness index)：

代入公式計算本季典寶溪流域 3 個測點：上游(橫山橋)、中游(保安橋)、下游(燕鳳橋)，均勻度指數分別為 0.86、0.91、0.94。從數據結果顯示，本季 3 測站物種均勻度指數均屬偏高，無明顯優勢種。

(四)水生昆蟲

1. 物種組成

本季(112 年 05 月) 調查共發現 2 目 6 科 99 隻次水生昆蟲，為雙翅目的搖蚊科、水蠅科、蛾蚋科、蚋科、蚊科，半翅目的黽蟾科等。

其中，上游(橫山橋)記錄到 5 科 35 隻次，以搖蚊科為優勢種；中游(保安橋)記錄到 4 科 30 隻次，以搖蚊科為優勢種；下游(燕鳳橋)記錄到 6 科 34 隻次，也以搖蚊科為優勢種。由於本區水域屬河川中下游，加上河道周圍有住家庭廢水排入和廢棄物丟棄，因此並不適合水生昆蟲生活，調查所紀錄之物種數偏低。(詳細名錄及生習狀態詳見表八)

2. 多樣性與均勻度指數

a. 多樣性指數(Shannon diversity)：

代入公式計算本季典寶溪流域 3 個測點：上游(橫山橋)、中游(保安橋)、下游(燕鳳橋)，多樣性指數分別為 1.29、0.95、1.11，數值最高的為上游(橫山橋)，數據最低的為中游(保安橋)。從數據結果顯示本季 3 個測點水生昆蟲物種多樣性均屬偏低。

b. 均勻度指數(Evenness index)：

代入公式計算本季典寶溪流域 3 個測點：上游(橫山橋)、中游(保安橋)、下游(燕鳳橋)，均勻度指數分別為 0.80、0.69、0.62，以中游(保安橋)；下游(燕鳳橋)測站數值屬低，優勢物種明顯(搖蚊科)。

3. 水質指標

依據水質生物指標的物種組成，以代表水質潔淨度的 Hilsenhoff 科級生物指數(Family-Level Biotic Index, FBI) (Hilsenhoff, 1988)評估水質狀況，經計算得出 FBI 指數分別為 7.58、8.10、7.92，檢視數據上游(橫山橋)、中游(保安橋)、下游(燕鳳橋)均屬於極差(very poor)等級。

2.8 文化資產

由於本工程與國道十號燕巢交流道延伸高 46 線銜接 186 甲道路工程於 106 年所進行試掘結果所發現之北勢林遺址相鄰(圖 1.4-4)，兩者最近距離約 500 公尺，屬疑似遺址敏感區之範疇。

以燕巢交流道中心算起，本次監看範圍涵蓋國道 10 號公路兩側，總長度約 690 公尺；以及平面聯絡道路兩側，長度約 1,025 公尺。工區下挖工作項目，包括新設道路鋪設或既有道路改善前相關整地下挖作業、道路兩側矩形溝、新設機慢車道箱涵、新設農路箱涵、路緣石基礎、分隔島排水道等。而箱涵開挖深度較深，其中新設機慢車道箱涵及新設農路箱涵深度為 4.2 公尺(詳附錄七圖 3 及圖 4)。考量鄰近遺址遺物出土深度較淺，上述所有開挖行為有破壞遺址致使其文化資產價值減損之虞，故應主管機關之要求進行監看工作。

本季施工監看成果：

本季共進行 1 次監看，其中 04 月共 1 次。施工項目主要為 L2 區：整地偶淺開挖作業為主，開挖深度約 110 公分，0~50 公分為回填或擾亂層，50~110 公分為硬質黃褐色泥層，未見文化遺留，故本季施工未對文化資產造成影響，相關記錄詳見附錄七施工監看日誌。

表 2.8-1 本季監看內容

日期	施工內容	監看人員
112/04/14	L2區：整地偶淺開挖作業	張益生

第三章 檢討與建議

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

本季各項監測作業之結果與相關資料如第二章所示，茲本季各項環境品質監測結果分析如下：

一、空氣品質

本季施工期之空氣品質各測站及各測項，均符合空氣品質標準值。將持續監測，以瞭解其變化情形。

二、噪音及振動

本季施工期之噪音測值符合噪音管制標準，振動測值符合日本振動規制法施行細則。

本季施工期之營建噪音測值亦符合營建工程噪音管制標準。

三、工區放流水

本季施工期之放流水因本工程已屆完工階段，故已無放流水進行採樣分析。

四、河川水質

本季施工期之河川水均屬於「嚴重污染」之程度。由環差資料顯示，典寶溪河段屬於陸域地面丁類水體，本季檢驗結果上游、中游及下游之生化需氧量均未符合陸域地面丁類水體之標準，其他各測站各測項均符合陸域地面丁類水體之標準。

五、交通運輸

本季交通運輸監測結果，依道路服務水準評定結果，台 22 鳳東路與義大路路口假日與非假日尖峰時段之道路服務水準均達 B 級服務水準以上。

六、生態調查

(一) 陸域動物生態

本季(112 年 05 月) 調查期間屬春季，氣候溫暖，各類動物活動力佳。以下就本季調查區所得鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩棲類及蝶類之監測結果與環評階段之調查結果相互比較分析。

- (1) 哺乳類：本季陸域動物之哺乳類調查共發現 5 科 8 種 37 隻次。與上季相比，種數與數量均增加，檢視資料發現數量的變化是因東亞家蝠的數量波動所造成的，可能是因氣溫高、食物來源增加使東亞家蝠及多數蝙蝠活動量上升所致；檢視現場環境並無明顯因施工造成之影響，哺乳類生物應未受到工程之影響，後續將持續比對數據以釐清變化趨勢。
- (2) 鳥類：本季陸域動物之鳥類調查共發現 23 科 40 種 543 隻次。與上季相比，種數下降但數量增加，檢視資料發現是冬候鳥種類減少，導致發現物種數下降。數量增加則為麻雀、紅鳩、白頭翁、白尾八哥等常見物種，因活動量增加使得監測數量有所增加；現場環境並無明顯因施工造成之影響，鳥類應未受到工程之影響，後續將持續比對數據以釐清變化趨勢。
- (3) 兩棲類：本季陸域動物之兩棲類調查共發現 6 科 9 種 39 隻次。與上季相比，種數與數量均增加，應與本季為春季氣溫升高，兩棲類活動活躍有關；環境並無明顯因施工造成之影響，兩棲類生物應未受到工程之影響，後續將持續比對數據以釐清變化趨勢。
- (4) 爬蟲類：本季陸域動物之爬蟲類調查共發現 6 科 9 種 21 隻次。與上季相比，種數與數量均增加，應與本季為春季氣溫升高，爬蟲類活動活躍有關；環境並無明顯因施

工造成之影響，爬蟲類生物應未受到工程之影響，後續將持續比對數據以釐清變化趨勢。

- (5) 蝶類：本季陸域動物之蝶類調查共發現 5 科 9 亞科 36 種 181 隻次。與上季相比，種數與數量皆增加，應與本季春暖花開，處於多數蜜源植物開花時期，使多數蝶類活躍度上升有關；檢視現場環境並無明顯因施工造成之影響，蝶類生物應未受到工程之影響，後續將持續比對數據以釐清變化趨勢。

(二) 水域生態

本季(112 年 05 月) 調查期間為春季，而本季降雨量少，因此河川之水量較低，水量呈現相對較少之情形。以下就本季調查區所得魚類、底棲生物、水生昆蟲之監測結果與歷季調查結果比較分析，依調查點分述如下：

- (1) 魚類：大部分魚類均以秋冬季做為成長時期，此時幼魚數量較多，因此於此時期將有機會捕獲較多數量，而本季屬春季，降雨量增加，使河川流量較上季增加。而不同魚種所適應棲息之水域環境之不同，如緩流、急瀨、深潭等不同水域環境所孕育之魚種均不同，其餘如水質、水量等均與現場調查所發現之物種及數量息息相關。上游(橫山橋)記錄到 4 種 14 隻次，以大肚魚為優勢種；中游(保安橋)記錄到 3 種 12 隻次，以雜交吳郭魚為優勢種；下游(燕鳳橋)記錄到 3 種 17 隻次，以大肚魚為優勢種。與上季相比，3 測站種類均相差不多，數量的部分整體而言為減少，主要與氣候的關聯性較大，而前季下游測站周邊進行疏圳工程，周邊植被及底質均有擾動情況，本季環境漸恢復，種數及數量均無明顯變化，亦未受到本工程之影響，後續將持續比對數據以釐清變化趨勢。

- (2) 底棲生物：大部分蝦蟹螺貝類均以春夏季做為繁殖時期，於此時期將有機會記錄較多數量，而本季已進入春季，降雨量增加，河川水量偏多，因此發現之底棲生物較上季略減。上游(橫山橋)記錄到 4 種 15 隻次，以福壽螺為優勢種；中游(保安橋)記錄到 5 種 11 隻次，以台灣椎實螺為優勢種；下游(燕鳳橋)記錄到 5 種 12 隻次，以假鋸齒米蝦為優勢種。與上季相比，所發現之種數差異不大而數量整體而言為略減，主要與氣候的關聯性較大，河川水體較上季減少，底棲生物活動增加，而前季下游測站周邊進行疏圳工程，本季周邊植被及底質均漸回復，種數及數量均無明顯變化，亦未受到本工程之影響，後續將持續比對數據以釐清變化趨勢。
- (3) 水生昆蟲：大部分水生昆蟲均以春夏季做為繁殖時期，於此時期將有機會記錄較多數量，且不同水質及水域環境均孕育出不同種群之水生昆蟲，本季發現之水生昆蟲數量整體而言較上季略減。而不同種類對於水質之耐受程度不同，因此水生昆蟲可做為水質之指標，上游(橫山橋)記錄到 5 科 35 隻次，以搖蚊科為優勢種；中游(保安橋)記錄到 4 科 30 隻次，以搖蚊科為優勢種；下游(燕鳳橋)記錄到 6 科 34 隻次，也以搖蚊科為優勢種。與上季相比，上、中測站所發現之種類差異不大而數量均略減，之前下游測站周邊進行疏圳工程，本季周邊植被及底質均漸回復，種數及數量仍無明顯變化，與上季相比有略減，但差異不大，應未受到工程之影響，後續將持續比對數據以釐清變化趨勢。依據水質潔淨度的 Hilsenhoff 科級生物指數顯示，典寶河流域上中下測站水質均屬極差，現場環境也發現受周遭民生及農業廢水影響，水質

狀況並不佳

七、文化資產

本季共進行 1 次監看，其中 04 月共 1 次。施工項目主要為 L2 區：整地偶淺開挖作業為主，開挖深度約 110 公分，0~50 公分為回填或擾亂層，50~110 公分為硬質黃褐色泥層，未見被文化遺留，故本季施工未對文化資產造成影響。

3.1.2 監測結果異常現象因應對策

一、 上季監測結果異常現象及因應對策如表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 上季環境監測之異常狀況及因應對策

項目	異常狀況	因應對策
河川水	本季監測結果於典寶溪中游(計畫道路附近)及典寶溪下游(與鳳澄路交叉)二測站之生化需氧量未符合丁類水體水質標準之情形。	本工程之工區放流水均符合放流水標準，生化需氧量未符合丁類水體水質標準之可能原因應為附近居民之生活污水均直接排放至溝渠且南部久未下雨之情形，而致使生化需氧量明顯增加，故非本工程所影響。後續將持續進行監測，以追蹤其變化情形。

二、 本季監測結果異常現象及因應對策如表 3.1-2 所示。

表 3.1-2 本季環境監測之異常狀況及因應對策

項目	異常狀況	因應對策
河川水	本季監測結果於典寶溪上游(與西山路交叉)、典寶溪中游(計畫道路附近)及典寶溪下游(與鳳澄路交叉)三測站之生化需氧量均未符合丁類水體水質標準之情形。	可能主要原因因南部久未雨致河川水量不足且河川水停滯無流動，污染源「無法被稀釋」下，致 BOD 會有偏高之現象，本工程於施工期間之放流水均符合放流水標準，且因本工程已完工故非本工程所影響。

3.2 建議事項

本計畫道路施工完成後進入營運階段，本計畫道路及附近地區將引進較多之交通量，進出車輛排放之廢氣及行經道路所產生之揚塵，將成為當地附近地區主要之污染源。依此未來營運期間將採行下列相關減輕對策：

一、 空氣品質防治措施

1. 定期保養維護道路之路面品質，避免車輛行經破損路面引起揚塵逸散。
2. 定期清掃道路，以減少路面揚塵。

二、 噪音污染防治措施

1. 加強例行道路維修養護作業。
2. 定期維護道路鋪面，減低路面坑洞衍生之振動噪音。
3. 應定期檢修本計畫道路路面品質，減少車輛行經產生之噪音及振動量。
4. 藉由交通號誌及超速照相等交通疏導管理設施，以維持往來車輛之合理車速，避免因超速等違規行為，衍生車輛噪音振動等，甚至可降低行車意外事故發生機率。

三、 水污染防治措施

1. 本計畫設置滯洪沉砂池收集處理初期降雨逕流，透過非結構性管理方式及結構性設施減少開發後對周圍環境影響。
2. 定期檢查各項水土保持設施及排水系統中之排水渠道等設施，如有淤塞或損壞情形，應立即清理修復，以免因局部堵塞導致漫地流沖刷，而破壞邊坡或路基等，甚至影響道路之安全性。
3. 颱風來襲前將加強人員巡視，並清除道路排水渠道內之雜物及污泥等，以期發揮最大之排水功效，避免雨水阻塞溢流，造成道路積水，影響道路使用者之安全。
4. 因事故所產生之意外性污染源將配合緊急事故處理效率之

提昇而予有效控制之。

5. 於營運前，依據「水污染防治措施計畫及許可申請審查管理辦法」第 4 條規定，水污染防治措施應經主管機關核准。

四、交通運輸因應措施

1. 加強道路標誌、標線及相關交通號誌設施之檢修，如有損壞應立即修復，以確保用路人行車安全及維持交通順暢。
2. 加強標誌標線及相關交通工程設施的佈設，以確保行車平安及交通順暢。
3. 建請有關單位加強違規取締工作，以避免不必要的交通事故發生，影響道路通行。

五、陸域生態因應措施

1. 夜間照明、振動與噪音應控制，非必要時甚至減少此類狀況發生。
2. 逐步使周遭環境漸漸地恢復原本自然形貌，將有利於對環境較敏感之動物遷回。
3. 設立告示牌以警示及禁止遊客或工作人員捕捉、騷擾及虐待野生動物。
4. 環境監測若發現有區域為保育類動物經常活動之地區，考量增設教育提示及警示牌。
5. 對於人工飼養之動物（貓、狗及其他畜牧動物）應加以圈綁，勿放任其自由獵捕影響野生動物。
4. 於匝道兩側設置隔離，避免動物誤入車道，並於匝道下方預留涵洞，提供動物移動之路徑。

參考文獻

1. 行政院環境保護署環境檢驗所，環境檢測方法彙編。
 2. 空氣品質
行政院環境保護署：中華民國 109 年 09 月 18 日環署空字第 1091159220 號令修正之「空氣品質標準」。
 3. 噪音振動
 - (1) 中華民國 99 年 01 月 21 日行政院環境保護署環署空字第 0990006225D 號令、交通部交路字第 0990085001 號令會銜修正發布之「環境音量標準」。
 - (2) 中華民國 109 年 08 月 05 日行政院環境保護署環署空字第 1090057114A 號令訂定發布之「噪音管制區劃定作業準則」。
 - (3) 中華民國 102 年 08 月 05 日行政院環境保護署環署空字第 1020065143 號修正發布之「噪音管制標準」。
 - (4) 日本振動規制法。
 4. 河川水質
行政院環境保護署：民國 106 年 9 月 13 日行政院環保署環署水字第 1060071140 號令修正發布之「地面水體分類及水質標準」。
 5. 交通運輸
交通部運輸研究所，中華民國 100 年 10 月「2011 年台灣地區公路容量手冊」。
 6. 第二高速公路後續計畫環境影響評估報告(新營-屏東段)環境影響差異分析報告(國道 10 號燕巢交流道改善工程)(定稿本)行政院環境保護署 108.01.30 環署綜字第 1080008800 號書函。
 7. 生物調查技術及鑑定類-陸域動物
尤少彬。2005。由涉水鳥同功群探討沿海濕地的生態建設。水域與生態工程研討會。
方偉宏。2008。台灣受脅鳥種圖鑑。貓頭鷹出版社。
方偉宏。2008。台灣鳥類全圖鑑。貓頭鷹出版社。
台灣省特有生物研究保育中心。1998。兩棲類及爬蟲類調查方法研習手
-

冊。

向高世、李鵬祥、楊懿如。2009。台灣兩棲爬行類圖鑑。貓頭鷹出版社。

池文傑。2000。客雅溪口鳥類群聚的時空變異。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。

呂光洋、杜銘章、向高世。2002。台灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)。中華民國自然保育協會。

呂光洋、陳添喜、高善、孫承矩、朱哲民、蔡添順、何一先、鄭振寬。1996。台灣野生動物資源調查---兩棲類動物調查手冊。行政院農委會。

呂光洋。1990。台灣區野生動物資料庫：兩棲類(II)。行政院農業委員會。台北。157頁。

林良恭、趙榮台、陳一銘、葉雲吟。1998。自然資源保護區域資源調查監測手冊。行政院農委會。

林良恭。2004。台灣的蝙蝠。國立自然科學博物館。

林明志。1994。關渡地區鳥類群聚動態與景觀變遷之關係。輔仁大學生物學研究所碩士論文。

祁偉廉。2008。台灣哺乳動物(最新修訂版)。天下文化出版社。

徐堉峰。2000。台灣蝶圖鑑第一卷。鳳凰谷鳥園。

徐堉峰。2002。台灣蝶圖鑑第二卷。鳳凰谷鳥園。

徐堉峰。2006。台灣蝶圖鑑第三卷。鳳凰谷鳥園。

徐堉峰。2013。臺灣蝴蝶圖鑑(上)、(中)、(下)。晨星出版社。

張永仁。2007。蝴蝶100：台灣常見100種蝴蝶野外觀察及生活史全紀錄(增訂新版)。遠流出版社。

楊平世。1996。台灣野生動物資源調查之昆蟲資源調查手冊。行政院農業委員會。

楊玉祥、丁宗蘇、吳森雄、吳建龍、阮錦松、林瑞興、蔡乙榮。2020。2020年臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會。臺北，臺灣。

楊懿如。2002。賞蛙圖鑑-台灣蛙類野外觀察指南(第二版)。中華民國自然與生態攝影學會。

鄭錫奇、方引平、周政翰。2017。臺灣蝙蝠圖鑑(第二版)。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。

戴漢章。2009。關渡自然公園棲地經營管理對鳥類相影響。國立台灣大學生態學與演化生物學研究所碩士論文。

濱野榮次。1987。台灣蝶類大圖鑑。牛頓出版社。

8. 生物調查技術及生物鑑定類-水域生物

- 川合禎次。1985。日本產水生昆蟲檢索圖說。東海大學出版會。東京。409pp。
- 中央研究院之台灣魚類資料庫 <http://fishdb.sinica.edu.tw/>
- 王漢泉。1999。淡水河系魚類生物監測分析。行政院環境保護署環境檢測所。
- 台灣省政府教育廳。1991。水棲昆蟲生態入門。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2011。河川底棲水生昆蟲採樣方法(NIEA E801.31C)。環署檢字第1000109874號公告。
- 沈世傑。1993。臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系。
- 林春吉。2007。台灣淡水魚蝦(上、下)。天下文化出版社。
- 林斯正。1999。台灣產蜻蜓科(蜻蛉目)幼蟲分類研究。私立東海大學生物系碩士論文。
- 林曜松、梁世雄。1996。台灣野生動物資源調查之淡水魚資源調查手冊。行政院農業委員會。
- 松木和雄。1978。台灣產春蜓科稚蟲分類之研究。台灣省立博物館科學年刊21:133-180。
- 邵廣昭、陳靜怡。2005。魚類圖鑑-台灣七百多種常見魚類圖鑑。遠流出版社。
- 邵廣昭、彭鏡毅、吳文哲主編。2008。2008台灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄。行政院農業委員會林務局。
- 施志昫、李伯雯。2009。台灣淡水蟹圖鑑。晨星出版社。
- 施志昫等。1998。台灣的淡水蝦。國立海洋生物博物館籌備處。
- 施志昫等。1999。台灣的淡水蟹。國立海洋生物博物館籌備處。
- 津田松苗(編)。1962。水生昆蟲學。
- 徐歷鵬。1997。台灣地區毛翅目昆蟲之分類研究。私立東海大學生物系博士論文。3706pp。
- 康世昌。1993。台灣的蜉蝣目(四節蜉蝣科除外)。國立中興大學昆蟲學研究所博士論文。
- 梁象秋、方紀祖、楊和荃(編)。1998。水生生物學。水產出版社。
- 鄭先祐。1993。生態環境影響評估學。財團法人徐氏基金會。
- 賴景陽。1988。貝類(台灣自然觀察圖鑑)。渡假出版社有限公司。
- Chihara Mitsuo and Masaaki Murano. 1997. An Illustrated Guide To Marine Plankton In Japan Eng. Tokai University Press. Tokyo. i-xxxvi, pp1574.
- Hilsenhoff, W. L. 1988. Rapid field assessment of organic pollution with family-level biotic index. J. N. Am. Benthol. Soc. 7(1):65-68.
-

Sournia, A. 1978. *Phytoplankton Manual*, United Nations Educational, Scientific and cultural Organization. 337pp.

9. 法規及其他類

行政院農業委員會。2019。陸域保育類野生動物名錄。農林務字第 1071702243A 號公告。

行政院環境保護署。2011。動物生態評估技術規範。2011/7/12 環署綜字第 1000058655C 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2011。河川底棲水生昆蟲採樣方法 (NIEA E801.31C)。環署檢字第 1000109874 號公告。

林春富、楊正雄、林瑞興。2017。2017 臺灣兩棲類紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。南投。

林瑞興、呂亞融、楊正雄、曾子榮、柯智仁、陳宛均。2016。2016 臺灣鳥類紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局。南投。

海洋委員會。2019。海洋保育類野生動物名錄。海洋字第 10800000721 號公告。

陳元龍、林德恩、林瑞興、楊正雄。2017。2017 臺灣陸域爬行類紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心，行政院農業委員會林務局。南投。

陳正祥。1957。氣候之分類與分區。國立臺灣大學農學院實驗林印行。

楊正雄、曾子榮、林瑞興、曾晴賢、廖德裕。2017。2017 臺灣淡水魚類紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。南投。

楊秋霖。1998。台灣森林鳥類資源保育及其繁衍之綠化技術。中華森林學會。

鄭先祐。1993。生態環境影響評估學。財團法人徐氏基金會。

鄭錫奇、張簡琳玟、林瑞興、楊正雄、張仕緯。2017。2017 臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局。南投。

Krebs, C. J. 1994. *Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance*. 4th ed. HarperCollins College Publishers, New York.

Ludwing, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. *Statistical ecology. A primer on methods and computing*. John Wiley & Sons. 338pp.

Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Croom Helm Ltd, London, UK.

10. 參考網站資料庫

中央研究院之台灣魚類資料庫<http://fishdb.sinica.edu.tw/> (2021)

中央研究院生物多樣性研究中心之台灣貝類資料庫

<http://shell.sinica.edu.tw/> (2021)

台灣生物多樣性入口網<http://taibif.tw/> (2021)

11. 2017 國道十號燕巢交流道延伸高 46 線銜接 186 甲道路工程 (第一期)

考古試掘報告。宗億營造有限公司／台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司委託。

12. 2020 《國道十號燕巢交流道改善工程 (第 L111 標)》文化資產監看計

畫書。建中工程股份有限公司委託庶古文創事業股份有限公司執行。
