

馬偕醫學院校園整體開發建築計畫
施工期間第二十九季及營運期間第十季
環境監測報告書

(101年3月~101年5月成果報告書)



開發單位：財團法人馬偕醫學院
執行監測單位：日揚環境工程有限公司

中華民國 101 年 6 月

摘要

本開發案工程進度本年度正進行第二期校舍工程施工，監測期間施工項目：學生宿舍 A 棟柱牆鋼筋模板施作至 RF~R1F、學生宿舍 B 棟樓版鋼筋膜版施做至 7F~RF、教研大樓樓版鋼筋膜版施做至 2F 及活動中心樓版鋼筋膜版施做至 RF 等，目前的工程預定進度為 47.4%，實際進行至 42.1%。監測項目共分為水質、空氣品質、環境噪音監測等三大項。

本監測報告依據環保署調查結果綜合檢討、分析如下：

一、水質

本計畫於 101 年 3 月~101 年 5 月施工期間，水質檢測項目為流量、pH、DO、COD、BOD、SS、比導電度、NO₃-N、NH₃-N、T-P、氯鹽、大腸桿菌群、油脂等項目，主要造成危害水質品質物質之來源為土木施工及車輛運輸，施工單位需定期清理洗車台及沉砂池，並設置截留溝阻隔工地地表逕流及洗車之廢水向外溢流，將污染有效去除。

1. 地下水水質

為瞭解本計畫區地下水水質狀況，每半年針對山豬堀 6 號（#1）及山豬堀 40 號（#2）二點進行採樣分析，本次並無檢測。自營運期間第四季起，針對基地內地下水井進行水質之採樣分析。依 101 年 3 月 21 日水質結果得知，該觀測井各項管制項目皆符合第二類地下水污染監測基準值，故本次工程對環境無明顯影響。

2. 地面水體水質

本計畫區水質點位位於八連溪之埔頭橋、福成橋、三棧橋，於 101 年 3 月 21 日進行地面水體水質檢測，可看出八連溪所有項目皆能達到丁類陸域地面水體水質標準，惟有大腸桿菌群及總磷值稍高，八連溪之其他項目皆能達到甲類陸域地面水體水質標準。且河川污染程度分類表積分平均值為 1.0，屬未受污染程度；本次監測期間之地面水體水質與歷次檢測數值及環保法規數值比較，無顯著差異，均能符合環保法規，故本開發案對環境無明顯影響。

二、空氣品質

本案於計畫區、三芝國中及番婆林 50 號（海尾）設立空氣連續自動監測站，調查項目包含 TSP、PM10、NO₂、NO、NO_X、SO₂、CO、O₃、Pb、風向、風速、溫度、濕度等，於 101 年 3 月～101 年 5 月施工期間共進行乙次監測，監測日期為 101 年 3 月 18 日～3 月 20 日，主要造成危害空氣品質物質之來源為土木施工及車輛運輸，施工單位需保持施工區地表濕潤、設置防塵網阻隔粒狀污染物向外擴散，將污染有效去除，分析檢測結果，監測區域之空氣品質均能符合環境空氣品質標準；本次監測期間之空氣品質與歷次檢測數值及環保护法規數值比較，無顯著差異，並均能符合環保护法規，故本開發案對環境無明顯影響。

三、噪音

依監測計畫內容，排定於 101 年 3 月 18 日、3 月 19 日及 3 月 20 日，選定三芝國中（假日、非假日各一次）及計畫區等二處，進行 24 小時之噪音監測，101 年 3 月 20 日、4 月 26 日、5 月 22 日，選定工務所前、山豬堀 6 號、山豬堀 40 號、次要聯外道路等四處，進行每月乙次 10 分鐘施工機具之噪音監測，主要之噪音來源為施工區機械及來往三芝地區之車輛。環境噪音由監測數據可以得知，噪音值無論日、晚、夜各時段，皆明顯低於管制標準值。本次監測期間之環境噪音值與歷次檢測數值比較，無顯著差異，並均能符合環保护法規，故本次工程對環境無明顯影響。

綜觀本次之監測結果，除水中磷及大腸桿菌超標外，在空氣品質及環境噪音等檢測項目，均能符合各項法規標準，故針對測值較高之項目，擬定其相關建議事項：

- 一、 定期清理基地工區內之截水設施，將逕流廢水有效導入沉砂池沉澱處理後排放。
- 二、 加強基地綠化及增加植栽面積，以減少空氣粒狀物之產生。
- 三、 隨時保持工區地表濕潤，減少揚塵狀況產生。

由上述相關檢測結果，可以得知本次工程對環境無明顯影響，並依據各污染物之來源與特性、預防與監測的了解，提升保護環境之知識與能力，藉以降低污染風險，以期達到永續經營之目標。

前 言

一、執行依據

馬偕紀念醫院創始於西元 1880 年，是北台灣最古老的西式醫院，100 多年來從事醫療傳道，造福無數病患。為強化醫療體系及培育醫療人才，在本基地設立醫學院以提升區域醫療水準，提高本土醫療品質。歷經十數年的努力，教育部於 2009 年 3 月准予立案並同意招生。

本開發基地位於三芝鄉中心西南側，近淡金公路，交通便捷，依山面海，環境清幽，為設立學校之良地，同時結合馬偕護專校地之整體開發，配合三芝地區都市計畫之建設，可有效提昇國家整體醫療人力並帶動地方繁榮。

本監測計畫係依 93 年通過環境影響評估審查核定（環署綜字第 0930012458 號函），第十章 綜合環境管理計畫中所核准之環境監測計畫進行。

藉由施工中及營運期間環境品質進行調查，以確實掌握施工中及營運期間對環境衝擊，若施工及營運階段影響超出環境涵容能力時，能適時採取減輕對策以降低其負面影響，達成工程建設與環境維護兼籌並顧之目標。

二、監測執行期間

本次環境監測報告書為 101 年 3 月～101 年 5 月施工期間之環境監測報告書，雜項工程階段於 95 年 7 月竣工，並於 95 年 12 月 21 日請領使照（玖伍芝雜使字第零壹玖號），「第一期校舍建築暨校園公共設施」於 98 年 1 月竣工及取得使用執照（玖捌芝使字第零零零參參號），醫學院於 98 年 9 月 1 日第一學期起正式營運，第二期校舍（二期教研大樓、多功能教學活動中心、二期學生宿舍）於 2011 年 9 月取得建照（100 芝建字第 00500 號）。本計畫工作範圍涵蓋施工中之各項環境保護，施工期間執行河川水文水質、地下水水質、空氣品質、環境噪音監測為每季乙次及施工機具噪音每月乙次；營運期間則為地下水水質、河川水文水質、空氣品質及環境噪音均每半年監測乙次；監測報告於每季監測完成後彙整於隔月月底前提交。

三、執行監測單位

本監測計畫由日揚環境工程有限公司承辦，現場採樣分析及檢測工作則委由清華科技檢驗股份有限公司（行政院環保署認可證字號：環署環檢字第 060 號）統籌負責進行。

第一章 監測內容概述

1.1 工程進度

本開發案規劃興建為馬偕醫學院，本年度正進行第二期校舍工程施工，雜項工程階段於95年7月竣工，並於95年12月21日請領使照（玖伍芝雜使字第零壹玖號），「第一期校舍建築暨校園公共設施」亦已於98年1月竣工及取得使用執照（玖捌芝使字第零零零參參號），醫學院於98年9月1日第一學期起正式營運，第二期校舍（二期教研大樓、多功能教學活動中心、二期學生宿舍）於2011年9月取得建照（100芝建字第00500號）。工程進度詳如表1.1-1，基地位置詳見圖1.1-1。

表 1.1-1 工程進度表

各工程項目		預定進度	實際進度
1	雜項工程	100%	100%
a	土木工程	47.5%	47.5%
b	給水電力弱電外管工程	23.29%	23.29%
c	污廢水外管工程	5.58%	5.58%
d	鋼構造橋梁工程	22.36%	22.36%
e	建築工程	1.27%	1.27%
2	第一期校舍新建工程	100%	100%
3	第二期校舍新建工程	47.4%	42.1%

（本次報告環境監測執行期間為100年6月~100年8月，雜項工程於95年7月竣工，第一期校舍工程於98年1月竣工，並於98年9月開學啟用，本年度正進行第二期校舍工程施工）



資料來源：摘錄自林務局圖庫



馬偕醫學院計畫區址



馬偕護專校地

圖 1.1-1 基地位置圖

1.2 監測情形概述

本環境監測報告書為101年3月~101年5月之監測成果報告，乃本開發案施工期間第二十九次及營運期間第十一次環境監測報告書；採樣分析及檢測工作委由清華科技檢驗股份有限公司(行政院環保署認可證字號:環署環檢字第060號)統籌負責進行。

本次監測作業，共進行三次施工機具噪音監測、乙次環境噪音監測、乙次空氣品質、地下水水質及河川水文水質監測；監測項目及監測次數完全符合原擬定之「施工期間環境保護計畫」所規定之環境品質監測作業。本次監測之執行項目及結果詳見表1.2-1。

表 1.2-1 本次監測執行項目

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
河川水質	流量、pH、DO、COD、BOD ₅ 、SS、導電度、NO ₃ -N、NH ₃ -N、T-P、氯鹽、大腸桿菌群、油脂	符合標準值。	—
地下水水質	水溫、pH、DO、COD、BOD ₅ 、SS、導電度、NO ₃ ⁻ -N、NH ₃ -N、硫酸鹽、大腸桿菌群、總菌落群、鐵、錳、氯鹽、砷、鎘、鉻、銅、鋅	符合標準值。	—
空氣品質	污染質濃度(TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO、NO ₂ 、O ₃ 、CO、Pb、落塵量) 氣象(溫度、濕度、風向、風速)	符合標準值。	—
環境噪音	各時段(日間、晚間、夜間) 逐時均能音量(L _{eq}) 最大音量(L _{max})	符合標準值。	—
施工機具 環境噪音	逐時均能音量(L _{eq}) 最大音量(L _{max})	符合標準值。	—

註1：地下水水質監測項目每六個月執行一次。

註2：依環境噪音依噪音管制區劃定作業準則訂定(98年9月4日)，從施工期間第21次及營運期間第3次環境監測報告書開始，環境噪音取消早上時段，修正為日、晚、夜三個時段。

1.3 監測計畫概述

依據本案「馬偕醫學院環境監測計畫」所訂定之環境品質監測計畫作業，執行期程為工程施工及營運期間，雜項工程已於 95 年 7 月竣工，第一期校舍工程已於 98 年 1 月竣工，第二期校舍於 100 年 9 月取得建照(100 芝建字第 00500 號)，本季進行之施工項目為：學生宿舍 A 棟柱牆鋼筋模板施作至 RF~R1F、學生宿舍 B 棟樓版鋼筋膜版施做至 7F~RF、教研大樓樓版鋼筋膜版施做至 2F 及活動中心樓版鋼筋膜版施做至 RF 等工項。

監測計畫規劃針對基地施工期間執行地下水水質每半年乙次，河川水文水質、空氣品質及環境噪音監測為每季乙次，施工機具噪音每月乙次；營運期間則地下水水質、河川水文水質、空氣品質及環境噪音均每半年監測乙次，每季彙整監測成果並撰寫監測成果報告。監測項目、頻率、採樣地點詳見表 1.3-1。茲分別說明如下：

一、水質

施工期間施工機具之清洗、保養、維修，施工人員之生活污水，整地工程所造成地表裸露面增加暴雨時產生土壤沖刷現象，以及工區物料上泥垢、工區之施工廢料、洩漏或棄置之柴油機油、潤滑油等，皆為施工時之廢水可能來源，若未經處理而直接進入附近水體，將影響水體水質，營運期間污水來源則為教職員及學生所產生的生活污水。

水質檢測部分，每半年於山豬堀 6 號（#1）及山豬堀 40（#2）號檢測地下水，水質檢測項目包含流量、pH、DO、COD、BOD₅、SS、導電度、NO₃-N、NH₃-N、T-P、氯鹽、大腸桿菌群、油脂等項目，另每季於埔頭橋、福成橋及三棧橋檢測地面水體，檢測項目包含流量、pH、DO、COD、BOD₅、SS、導電度、NO₃-N、NH₃-N、T-P、氯鹽、大腸桿菌群、油脂等項目，以檢視各項水污染防治措施之執行成效。

二、空氣品質

施工整地期間主要之空氣污染問題可分為兩大類：

1. 計畫區整地開挖及土木施工所造成之污染

整地開挖及土木施工所造成之污染主要為粒狀物，乃由於土地開挖形成地表裸露，由風揚起而造成大氣中粒狀物濃度上昇。此外，由於挖土、卸土、堆土及各項物料之裝卸，施工機影響附近地區空氣品質。

2. 施工機具及車輛運輸所造成之影響

表 1.3-1 環境監測計畫一覽表

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率
河川水質	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pH 值 ◇ 導電度 ◇ 流量 ◇ 生化需氧量 ◇ 化學需氧量 ◇ 懸浮固體 (SS) ◇ 溶氧 (DO) ◇ 油脂 ◇ 總磷 ◇ 氨氮 (NH₃-N) ◇ 硝酸鹽氮 (NO₃-N) ◇ 溫度 (Temp) ◇ 氯鹽 ◇ 大腸桿菌群 	<ul style="list-style-type: none"> 1.埔頭橋 2.福成橋 3.三棧橋 	<p>施工期間 每季一次</p> <p>營運期間 每半年一次</p>
地下水水質	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pH 值 ◇ 溫度 (Temp) ◇ 導電度 ◇ 生化需氧量 ◇ 化學需氧量 ◇ 懸浮固體 (SS) ◇ 溶氧量 (DO) ◇ 氨氮 (NH₃-N) ◇ 硝酸鹽氮 (NO₃-N) ◇ 硫酸鹽 ◇ 氯鹽 ◇ 總菌落數 ◇ 大腸桿菌群 ◇ 鐵 ◇ 錳 ◇ 鎘 ◇ 鉻 ◇ 銅 ◇ 鋅 ◇ 砷 	<ul style="list-style-type: none"> #1 山豬堀 6 號 #2 山豬堀 40 號 計畫區 	每半年一次
空氣品質	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 污染質濃度 <ul style="list-style-type: none"> ➢TSP ➢PM₁₀ ➢NO₂ ➢NO_x ➢SO₂ ➢CO ➢O₃ ➢Pb ◇ 氣象 <ul style="list-style-type: none"> ➢溫度 ➢濕度 ➢風向 ➢風速 	<ul style="list-style-type: none"> 1.計畫區 2.三芝國中 3.番婆林 50 號 (海尾) 	<p>施工期間 每季一次，連續監測 24 小時</p> <p>營運期間 每半年一次</p>
環境噪音	<p>各時段 (日間、晚 間、夜間)</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 逐時均能音量 (Leq) ◇ 最大音量 (Lmax) 	基地周界外 15 公尺處	<p>施工期間 每三月一次，就不同施 工作業於工址週界各 進行一次測定，每次需 連續測定 24 小時</p> <p>營運期間 每半年一次</p>
施工機具環 境噪音	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 逐時均能音量 (Leq) ◇ 最大音量 (Lmax) 	<ul style="list-style-type: none"> 1.山豬堀 6 號 2.次要聯外道 路 3.工務所前 4.山豬堀 40 號 	<p>施工期間 每月乙次，於工址週界 各進行一次測定，每次 需連續測定 10 分鐘</p>

施工車輛及機具主要係以柴油為動力，在燃燒傳動時易造成氧化不完全，而產生各類化合物，造成空氣污染。

營運期間主要污染來源為運輸車輛之排氣與行駛於校區外道路上產生之揚塵，本計畫規劃於基地周界，每季進行乙次空氣品質監測，監測內容分為污染質濃度及氣象兩大類，詳細內容見表 1.3-1。

三、環境噪音

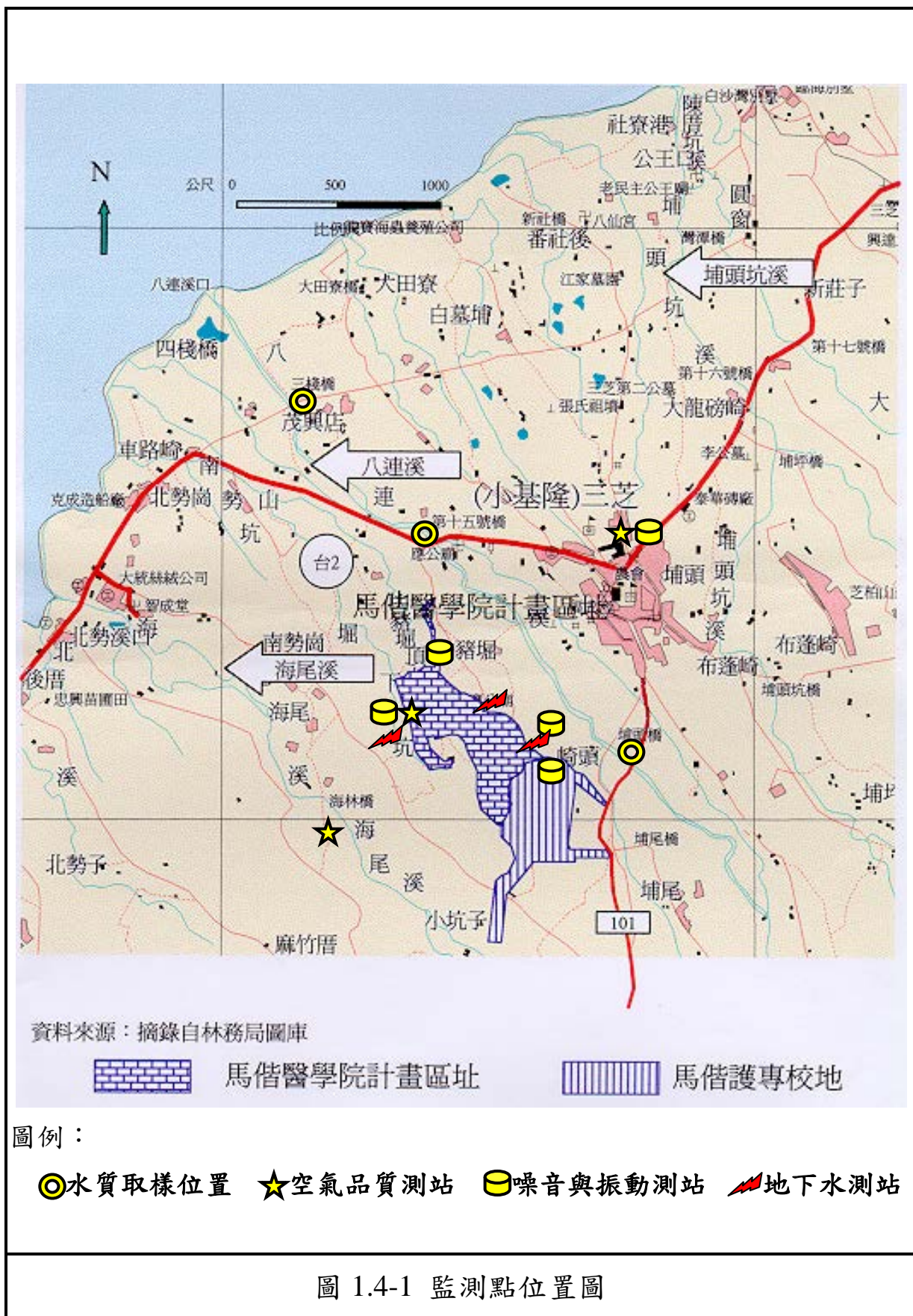
施工期間產生之噪音主要源自施工區機械操作及運輸車輛，施工機具屬於點音源，發生之噪音自工地向周圍傳播，僅影響附近區域；運輸車輛則屬線音源，影響範圍為運輸道路沿線。

營運期間主要之噪音來源則為學生及教職員進出所使用之小客車、機車及通勤巴士。

環境噪音監測規劃於基地周界外距離最近建築物牆面線一公尺以上處進行噪音之監測，監測頻率為每季乙次，每次均測定 24 小時，另在基地周圍敏感點進行噪音之監測，監測頻率為每月乙次施工機具噪音監測，每次均測定 10 分鐘，以測知工程施工及營運期間對附近地區之影響。

1.4 監測位址

如圖 1.4-1 所示。



第二章 監測結果數據分析

2.1 水質

本計畫於 101 年 3 月~101 年 5 月施工期間，於 101 年 3 月 21 日進行地面水體檢測採樣，水質檢測項目為流量、pH、DO、COD、BOD、SS、比導電度、NO₃-N、NH₃-N、T-P、氯鹽、大腸桿菌群、油脂等項目，本次監測期間二期校設施工項目：學生宿舍 A 棟柱牆鋼筋模板施作至 RF~R1F、學生宿舍 B 棟樓版鋼筋膜版施做至 7F~RF、教研大樓樓版鋼筋膜版施做至 2F 及活動中心樓版鋼筋膜版施做至 RF 等。主要造成危害水質品質物質之來源為土木施工及車輛運輸，施工單位需定期清理洗車台及沉砂池，並設置截留溝阻隔工地地表逕流及洗車之廢水向外溢流，將污染有效去除。

一、地下水水質

為瞭解本計畫區地下水水質狀況，每半年針對山豬堀 6 號（#1）及山豬堀 40 號（#2）二點進行採樣分析，本次並無檢測。

自營運期間第四季起，針對基地內地下水井進行水質之採樣分析。依 101 年 03 月 21 日水質結果得知，該觀測井各項管制項目皆符合第二類地下水污染監測基準值，故本次工程對環境無明顯影響。其分析結果如表 2.1-1。

二、地面水體水質

101 年 03 月 21 日進行地面水體水質檢測，分析結果如表 2.1-2。依水體分類及水質標準（詳表 2.1-3）及河川污染程度分類表（詳表 2.1-4），可看出八連溪所有項目皆能達到丁類陸域地面水體水質標準，惟有大腸桿菌群及總磷值稍高，八連溪之其他項目皆能達到甲類陸域地面水體水質標準。

另分析河川污染程度，八連溪之埔頭橋、福成橋及三棧橋等三座橋河段積分平均值均為 1.0，屬未受污染程度；本次監測期間之地面水體水質與歷次檢測數值及環保法規數值比較，無顯著差異，均能符合環保法規，故本開發案對環境無明顯影響。

表 2.1-1 地下水水質監測結果

檢驗項目	測站位置	基地內地下水井	第二類地下水 污染監測基準值
	監測日期	101 年 3 月 21 日	
pH		6.5	—
水溫 (°C)		20.9	—
導電度 (µmho/cm)		231	—
懸浮固體 (mg/L)		0.8	—
生化需氧量 (mg/L)		2.0	—
化學需氧量 (mg/L)		9.3	—
總菌落數 (CFU/100ml)		13	—
砷 (mg/L)		<0.0006	0.250
鋅 (mg/L)		ND	25.0
硫酸鹽 (mg/L)		5.4	625
硝酸鹽氮 (mg/L)		0.64	25
氯鹽 (mg/L)		28.7	625
鎘 (mg/L)		ND	0.0250
鉻 (mg/L)		ND	0.250
銅 (mg/L)		<0.015	5.0
鐵 (mg/L)		0.084	1.50
錳 (mg/L)		ND	0.250
氨氮 (mg/L)		0.05	0.25
大腸桿菌群 (CFU/100ml)		<10	—

註：自營運期間第四季起，針對基地內地下水井進行水質之採樣分析。

表 2.1-2 地面水體水質監測結果

檢驗項目	測站位置	埔頭橋	福成橋	三棧橋
	監測日期	101 年 3 月 21 日	101 年 3 月 21 日	101 年 3 月 21 日
pH		7.6	7.6	7.7
水溫 (°C)		16.7	16.8	16.7
導電度 (µmho/cm)		102	113	118
DO (mg/L)		9.7	9.9	9.9
懸浮固體 (mg/L)		10.6	10.0	8.8
生化需氧量 (mg/L)		ND	ND	ND
化學需氧量 (mg/L)		ND	3.0	3.0
水量 (m ³ /min)		33.1	34.9	35.8
總油脂 (mg/L)		0.8	1.0	0.8
氯鹽 (mg/L)		11.1	11.0	11.5
總磷 (mg/L)		0.090	0.070	0.081
大腸桿菌群 (CFU/100ml)		2.3×10 ⁴	2.0×10 ⁴	1.9×10 ⁴
氨氮 (mg/L)		0.08	0.04	0.04
RPI		1.0	1.0	1.0

表 2.1-3 地面水體分類及水質標準（河川、湖泊）

分類	基 準 值						
	氫離子濃度指數 (pH)	溶氧量 DO (mg/l)	生化需氧量 BOD (mg/l)	懸浮固體 SS (mg/l)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)	氨 氮 NH ₃ -N (mg/l)	總 磷 TP (mg/l)
甲	6.5-8.5	6.5 以上	1 以下	25 以下	50 個以下	0.1 以下	0.02 以下
乙	6.0-9.0	5.5 以上	2 以下	25 以下	5,000 個以下	0.3 以下	0.05 以下
丙	6.0-9.0	4.5 以上	4 以下	40 以下	10,000 個以下	0.3 以下	—
丁	6.0-9.0	3 以上	—	100 以下	—	—	—
戊	6.0-9.0	2 以上	—	無漂浮物且無油污	—	—	—

備註：保護生活環境相關環境基準，各項基準值單位如下：

1. 氫離子濃度指數：無單位。
2. 大腸桿菌群：每 100 毫升水樣在濾膜上所產生之菌落數。

表 2.1-4 河川污染程度分類表

項目	污染程度	污染程度			
		未受污染 稍受	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧量 (DO)	mg/l	6.5 以上	4.6~6.5	2.0~4.5	2.0 以下
生化需氧量 (BOD ₅)	mg/l	3.0 以下	3.0~4.9	5.0~15	15 以上
懸浮固體 (SS)	mg/l	20 以下	20~49	50~100	100 以上
氨氮 (NH ₃ -N)	mg/l	0.5 以下	0.5~0.99	1.0~3.0	3.0 以上
點 數		1	3	6	10
積分平均值		2.0 以下	2.0~3.0	3.1~6.0	6.0 以上

註：1. 資料來源：行政院環境保護署，“環境水質監測年報”98 年 3 月

2. DO、BOD₅、SS 及 NH₃-N 均採用平均值

3. 表內之積分平均值為 DO、BOD₅、SS 及 NH₃-N 點數之平均

2.2 空氣品質

本案於計畫區、三芝國中及番婆林 50 號(海尾)設立空氣連續自動監測站，調查項目包含 TSP、PM₁₀、NO₂、NO、NO_x、SO₂、CO、O₃、Pb、風向、風速、溫度、濕度等，於 101 年 3 月~101 年 5 月施工期間共進行乙次監測，監測日期為 101 年 3 月 18 日~3 月 20 日，監測期間施工項目：學生宿舍 A 棟柱牆鋼筋模板施作至 RF~R1F、學生宿舍 B 棟樓版鋼筋膜版施做至 7F~RF、教研大樓樓版鋼筋膜版施做至 2F 及活動中心樓版鋼筋膜版施做至 RF 等。主要造成危害空氣品質物質之來源為土木施工及車輛運輸，施工單位需保持施工區地表濕潤、設置防塵網阻隔粒狀污染物向外擴散，將污染有效去除；監測調查結果整理如表 2.2-1，分析檢測結果，監測區域之空氣品質均能符合環境空氣品質標準；本次監測期間之空氣品質與歷次檢測數值及環保法規數值比較，無顯著差異，並均能符合環保法規，故本開發案對環境無明顯影響。

表 2.2-1 空氣品質檢測分析結果

監測位置		計畫區旁	三芝國中旁	番婆林 50 號 (海尾)	空氣品質標準
		101年3月18日	101年3月19日	101年3月20日	
污染物種類	監測日期				
總懸浮固體 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二十四小時值	127	116	98	250
鉛 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二十四小時值	ND<0.198	ND<0.198	ND<0.198	1.0 (月平均值)
PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日平均值	59	56	50	125
氮氧化物 (ppm)	小時平均值	0.0143	0.0103	0.0098	—
二氧化氮 (ppm)	小時平均值	0.0179	0.0182	0.0157	0.25 (NO ₂ 之小時平均值)
二氧化硫 (ppm)	小時平均值	0.0109	0.0107	0.0098	0.25
臭氧 (ppm)	小時平均值	0.0202	0.0180	0.0195	0.12
一氧化碳 (ppm)	小時平均值	0.40	0.60	0.50	35
落塵量 ($\text{g}/\text{m}^2/\text{月}$)	日平均值	4.0	4.2	2.4	—
風向	日平均值	西北	東北	北北東	—
濕度 (%)	日平均值	76.5	84.7	80.6	—
溫度 (°C)	日平均值	19.4	15.3	15.8	—
風速 (m/sec)	日平均值	1.0	1.5	1.9	—

註：1.各污染物均採 24 小時連續監測

2.檢驗單位：清華科技檢驗股份有限公司

2.3 噪音振動

一、噪音

本計畫區位於新北市政府公告之第二類噪音管制區內，其一般地區環境音量標準如表 2.3-1， $L_{日}=60\text{ dB(A)}$ 、 $L_{晚}=55\text{ dB(A)}$ 、 $L_{夜}=50\text{ dB(A)}$ ；而營建工程噪音管制標準詳如表 2.3-2 所示。

依監測計畫內容，排定於 101 年 3 月 18 日、3 月 19 日及 3 月 20 日，選定三芝國中（假日、非假日各一次）及計畫區等二處，進行 24 小時之噪音監測，101 年 3 月 20 日及 101 年 4 月 26 日、5 月 22 日，選定工務所前、山豬堀 6 號、山豬堀 40 號、次要聯外道路等四處，進行每月乙次 10 分鐘施工機具之噪音監測，監測期間施工項目：學生宿舍 A 棟柱牆鋼筋模板施作至 RF~R1F、學生宿舍 B 棟樓版鋼筋膜版施做至 7F~RF、教研大樓樓版鋼筋膜版施做至 2F 及活動中心樓版鋼筋膜版施做至 RF 等，主要之噪音來源為施工區機械及來往三芝地區之車輛。監測結果整理於表 2.3-4~2.3-5。

由監測數據可以得知，計畫區及三芝國中（假日及非假日各一次）的噪音值無論日、晚、夜各時段，皆明顯低於管制標準值。本次監測期間之環境噪音值與歷次檢測數值及環保法規數值比較，無顯著差異，並均能符合環保法規，故本次工程對環境無明顯影響。

二、振動

振動評估標準方面，由於我國目前尚未完成環境振動管制標準之訂定，因此目前欠缺可供評估之客觀標準，茲引用日本東京都制定之相關規範作為振動之評估基準（詳如表 2.3-3）。

本案於 101 年 3 月 18 日、3 月 19 日及 3 月 20 日，選定三芝國中（假日及非假日各一次）及計畫區等二處，分別進行 24 小時之振動監測，101 年 3 月 20 日及 101 年 4 月 26 日、5 月 22 日，選定工務所前、山豬堀 6 號、山豬堀 40 號、次要聯外道路等四處，進行每月乙次 10 分鐘施工機具之振動，監測結果（詳見表 2.3-6）比較日本東京都振動評估基準，各時段均低於其管制標準。本次施工期間內之振動值，與環保法規比較並無顯著差異，故本次工程對環境無明顯影響。

表 2.3-1 一般地區環境音量標準

一般地區

單位：dB(A)

管制區	時段	均 能 音 量 (L _{eq})		
		日間	晚間	夜間
第一類管制區內		55	50	45
第二類管制區內		60	55	50
第三類管制區內		65	60	55
第四類管制區內		75	70	65

註：民國 98 年 09 月 04 日發布噪音管制區劃定作業準則

表 2.3-2 噪音管制標準

營建工程噪音管制標準

單位：dB(A)

管制區		時段	日間	晚間	夜間
		音量			
均能音量 (L _{eq})	第一類管制區		70	50	50
	第二類管制區		70	60	50
	第三類管制區		75	70	65
	第四類管制區		80	70	65
最大音量 (L _{max})	第一、二類管制區		100	80	70
	第三、四類管制區		100	85	75

註：一、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。

二、管制區分類

依據噪音管制法施行細則之分類規定。

三、音量單位

分貝 (dB(A)) 括號中 A 指在噪音計上 A 權位置之測定值。

四、民國 98 年 09 月 04 日發布噪音管制標準。

表 2.3-3 道路交通振動管制標準（日本東京都）

區域區分	時間區分	白 天	夜 間
	第 1 種區域		65 dB
第 2 種區域		70 dB	65 dB

註：1.白天是 5、6、7 或 8 時至 19、20、21 或 22 時，夜間是指 19、20、21 或 22 時至 5、6、7 或 8 時。

2.第 1 種區域及第 2 種區域係分別指下列各項所列之區域：

I.第 1 種區域：為了保全良好住宅環境起見，指特別需要保持安靜之區域及供住宅使用而須保持安靜之區域。

II.第 2 種區域：供作住宅或工商業等使用之區域，須維護該區域內居民生活環境不受干擾起見，須防止激烈振動發生之區域。

3.振動的測定場所為道路用地的邊界線。

表 2.3-4 噪音檢測分析結果

測站 監測日期		計畫區	標準值	三芝國中		標準值
				101 年 3 月 18 日 (假日)	101 年 3 月 19 日 (非假日)	
L _日	監測值	57.4	60	62.9	64.2	65
L _晚	監測值	45.7	55	53.6	49.0	60
L _夜	監測值	47.6	50	52.3	51.8	55
管制區標準類屬 (一般地區噪音)		第二類管制區		第三類管制區		

註：1.單位：dB

2.*表示超出管制標準

表 2.3-5 振動檢測分析結果

測站 監測日期 時段別		計畫區 100年3月20日	標準值	三芝國中		標準值
				101年 3月18日 (假日)	101年 3月19日 (非假日)	
L _{V日}	監測值	30	65	30	30	70
L _{V夜}	監測值	30	60	30	30	65
L _{veq}	監測值	30	—	30	30	—
依日本環境省之振動規制基準區分		第一種區域		第二種區域		

註：1.單位：dB

表 2.3-6 施工機具噪音檢測分析結果

監測地點		工務所前	山豬堀 6 號	山豬堀 40 號	次要聯絡 道路	噪音振動 標準
監測項目						
10分鐘 L _{eq} 值 (dB(A))	監測日期	101年3月20日				—
	監測值	55.9	50.5	49.4	57.4	70
	監測日期	101年4月26日				—
	監測值	43.4	35.9	39.6	42.2	70
	監測日期	101年5月22日				—
	監測值	47.3	35.9	38.0	42.9	70
10分鐘 L _{v10} 值 (dB)	監測日期	101年3月20日				—
	監測值	30.0	30.0	30.0	30.0	65
	監測日期	101年4月26日				—
	監測值	33.1	30.0	30.0	49.3	65
	監測日期	101年5月22日				—
	監測值	30.0	30.0	30.0	30.0	65

第三章 檢討與建議

3.1 監測結果檢討與因應對策

本次環境監測報告書為 101 年 3 月~101 年 5 月，乃本工程施工期間之第二十九次及營運期間第十一次環境監測報告書，採樣分析及檢測工作委由清華科技檢驗股份有限公司統籌負責進行，監測項目為水質、空氣品質、環境噪音監測等三項。

本計畫主要為監測工程施工時所產生之環境影響程度，並依據監測結果與環保法規互相比對，以檢視各項環境保護對策之執行成效及是否必須進行修正，確保基地鄰近地區之環境品質。各環境因子檢測結果與法規符合度檢討、異常現象及相關因應對策，詳見表 3.1-1 說明。

3.1.1 監測結果綜合檢討、分析

一、水質

本計畫於 101 年 3 月~101 年 5 月施工期間，於 101 年 3 月 21 日進行地面水體檢測採樣，水質檢測項目為流量、pH、DO、COD、BOD、SS、比導電度、NO₃-N、NH₃-N、T-P、氯鹽、大腸桿菌群、油脂等項目，本次監測期間二期校設施工項目：學生宿舍 A 棟柱牆鋼筋模板施作至 RF~R1F、學生宿舍 B 棟樓版鋼筋膜版施做至 7F~RF、教研大樓樓版鋼筋膜版施做至 2F 及活動中心樓版鋼筋膜版施做至 RF 等。主要造成危害水質品質物質之來源為土木施工及車輛運輸，施工單位需定期清理洗車台及沉砂池，並設置截留溝阻隔工地地表逕流及洗車之廢水向外溢流，將污染有效去除。

1. 地下水水質

為瞭解本計畫區地下水水質狀況，每半年針對山豬堀 6 號（#1）及山豬堀 40 號（#2）二點進行採樣分析，本次並無檢測。

自營運期間第四季起，針對基地內地下水井進行水質之採樣分析。依 101 年 3 月 21 日水質結果得知，該觀測井各項管制項目皆符合第二類地下水污染監測基準值，故本次工程對環境無明顯影響。其分析結果如表 2.1-1。

2. 地面水體水質

101 年 3 月 21 日進行地面水體水質檢測，分析結果如表 2.1-2。依水

體分類及水質標準（詳表 2.1-3）及河川污染程度分類表（詳表 2.1-4），可看出八連溪所有項目皆能達到丁類陸域地面水體水質標準，惟有大腸桿菌群及總磷值稍高，八連溪之其他項目皆能達到甲類陸域地面水體水質標準。

另分析河川污染程度，八連溪之埔頭橋、福成橋及三棧橋等三座橋河段積分平均值均為 1.0，屬未受污染程度；本次監測期間之地面水體水質與歷次檢測數值及環保法規數值比較，無顯著差異，均能符合環保法規，故本開發案對環境無明顯影響。

二、空氣品質

本案於計畫區、三芝國中及番婆林 50 號（海尾）設立空氣連續自動監測站，調查項目包含 TSP、PM₁₀、NO₂、NO、NO_X、SO₂、CO、O₃、Pb、風向、風速、溫度、濕度等，於 101 年 3 月～101 年 5 月施工期間共進行乙次監測，監測日期為 101 年 3 月 18 日～3 月 20 日，監測期間施工項目：學生宿舍 A 棟柱牆鋼筋模板施作至 RF~R1F、學生宿舍 B 棟樓版鋼筋膜版施做至 7F~RF、教研大樓樓版鋼筋膜版施做至 2F 及活動中心樓版鋼筋膜版施做至 RF 等。主要造成危害空氣品質物質之來源為土木施工及車輛運輸，施工單位需保持施工區地表濕潤、設置防塵網阻隔粒狀污染物向外擴散，將污染有效去除；監測調查結果整理如表 2.2-1，分析檢測結果，監測區域之空氣品質均能符合環境空氣品質標準；本次監測期間之空氣品質與歷次檢測數值及環保法規數值比較，無顯著差異，並均能符合環保法規，故本開發案對環境無明顯影響。

三、噪音

依監測計畫內容，排定於 101 年 3 月 18 日、3 月 19 日及 3 月 20 日，選定三芝國中（假日、非假日各一次）及計畫區等二處，進行 24 小時之噪音監測，101 年 3 月 20 日、4 月 26 日、5 月 22 日，選定工務所前、山豬堀 6 號、山豬堀 40 號、次要聯外道路等四處，進行每月乙次 10 分鐘施工機具之噪音監測，監測期間施工項目：學生宿舍 A 棟柱牆鋼筋模板施作至 RF~R1F、學生宿舍 B 棟樓版鋼筋膜版施做至 7F~RF、教研大樓樓版鋼筋膜版施做至 2F 及活動中心樓版鋼筋膜版施做至 RF 等，主要之噪音來源為施工區機械及來往三芝地區之車輛。環境音量標準、噪音管制標準及監測結果整理於表 2.3-1～2.3-4。

由監測數據可以得知，計畫區及三芝國中（假日及非假日各一次）的

噪音值無論日、晚、夜各時段，皆明顯低於管制標準值。本次監測期間之環境噪音值與歷次檢測數值及環保法規數值比較，無顯著差異，並均能符合環保法規，故本次工程對環境無明顯影響。

四、振動

振動評估標準方面，由於我國目前尚未完成環境振動管制標準之訂定，因此目前欠缺可供評估之客觀標準，茲引用日本東京都制定之相關規範作為振動之評估基準（詳如表 2.3-3）。

本案於 101 年 3 月 18 日、3 月 19 日及 3 月 21 日，選定三芝國中（假日及非假日各一次）及計畫區等二處，分別進行 24 小時之振動監測，101 年 3 月 20 日、4 月 26 日、5 月 22 日，選定工務所前、山豬堀 6 號、山豬堀 40 號、次要聯外道路等四處，進行每月乙次 10 分鐘施工機具之振動，監測結果（詳見表 2.3-5、表 2.3-6）比較日本東京都振動評估基準，各時段均低於其管制標準。本次施工期間內之振動值，與環保法規比較並無顯著差異，故本次工程對環境無明顯影響。

3.1.2 監測結果異常現象因應對策

詳見表 3.1-1 說明

表 3.1-1 環境監測結果綜合檢討

計畫期間：101 年 3 月～101 年 5 月

環境因子	法規符合度		不合法規 事項	異常情形	因應對策
	是	否			
水質	✓		—	無	—
空氣品質	✓		—	無	—
環境噪音	✓		—	無	—

3.2 建議事項

綜觀本次之監測結果，在水質、空氣品質、環境噪音等各檢測項目，皆可符合各項法規之要求，故針對上述測值較高之項目，擬定其相關建議事項如下：

- 一、定期清理基地工區內之截水設施，將逕流廢水有效導入沉砂池沉澱處理後排放。
- 二、加強基地綠化及增加植栽面積，減少粒狀污染物產生。
- 三、保持工區地表濕潤，減少造成塵土飛揚狀況產生。

除上述相關因應對策外，本監測單位將建議管理單位依照本計畫之「馬偕醫學院環境保護計畫」所擬定之各項環境保護對策確實執行，做好各項環境管理措施，以符合各項環保管制標準。