

第六章 開發行為或環境保護對策變更後對環境影響之差異分析

6.1 環境現況

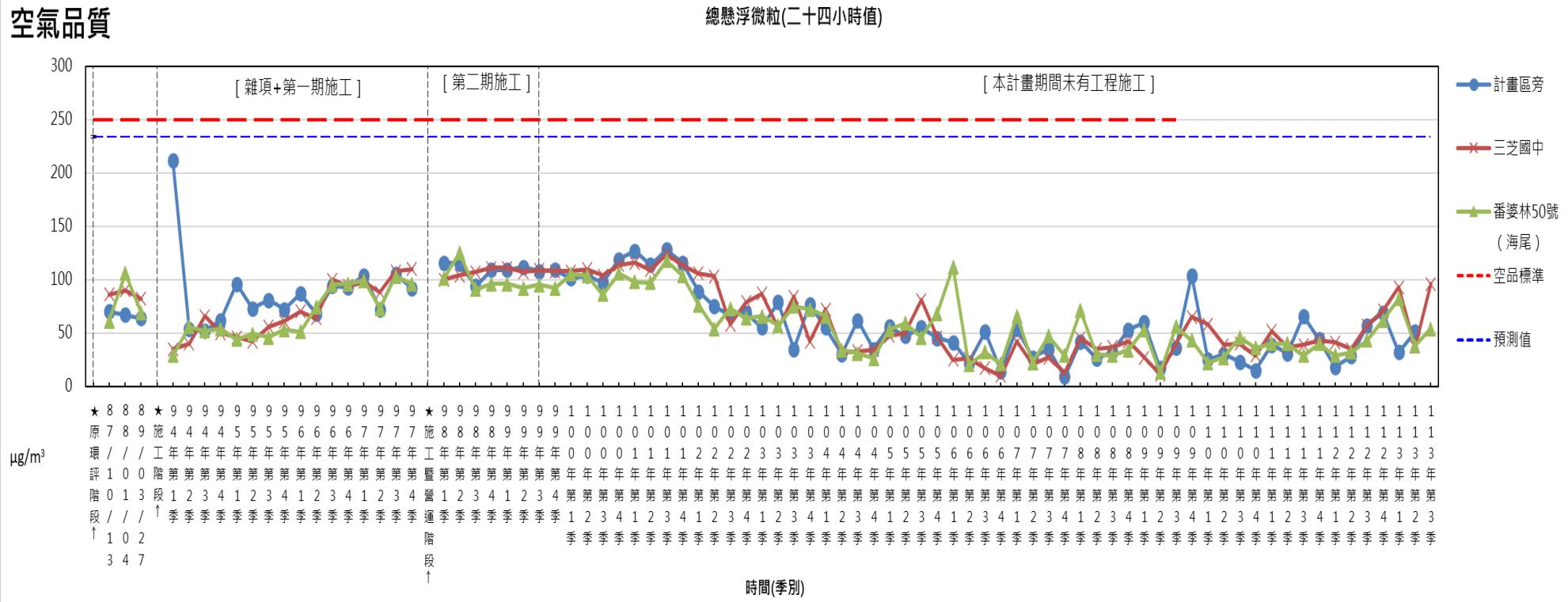
6.1.1 空氣品質

本案於計畫區、三芝國中及番婆林 50 號（海尾），每季（3 個月）進行 1 次空氣品質監測，調查項目包含 TSP、PM₁₀、NO、NO₂、NO_X、SO₂、CO、O₃、Pb、風向、風速、溫度、濕度等，監測位置如圖 7.2-1 所示。

依據歷年監測結果（如圖 6.1.1-1~6.1.1-6 及附錄五所示）分析，本計畫歷年空氣品質監測結果，除「番婆林 50 號」監測點於 112 年第 3 季臭氧濃度（小時平均值）0.129 ppm 略為高於空氣品質標準外(0.12 ppm)，其餘均能符合空氣品質標準，其餘項目均能符合空氣品質標準。

另將歷年空氣品質監測結果與環說書預測值比較分析，TSP 測值除「計畫區」監測點於 94 年第 1 季較接近外，其餘測值均遠低於環說書預測值($234 \mu\text{g}/\text{m}^3$)；NO₂ 測值均遠低於環說書預測值 (0.1643 ppm)；SO₂ 測值均遠低於環說書預測值(0.1897 ppm)；CO 測值均遠低於環說書預測值(1.506 ppm)。

空氣品質



註：空氣品質標準依中華民國113年9月30日環境部環部空字第1131062467號令修正發布。

圖 6.1.1-1 本計畫歷年空氣品質監測結果 (TSP 24 小時值)

空氣品質

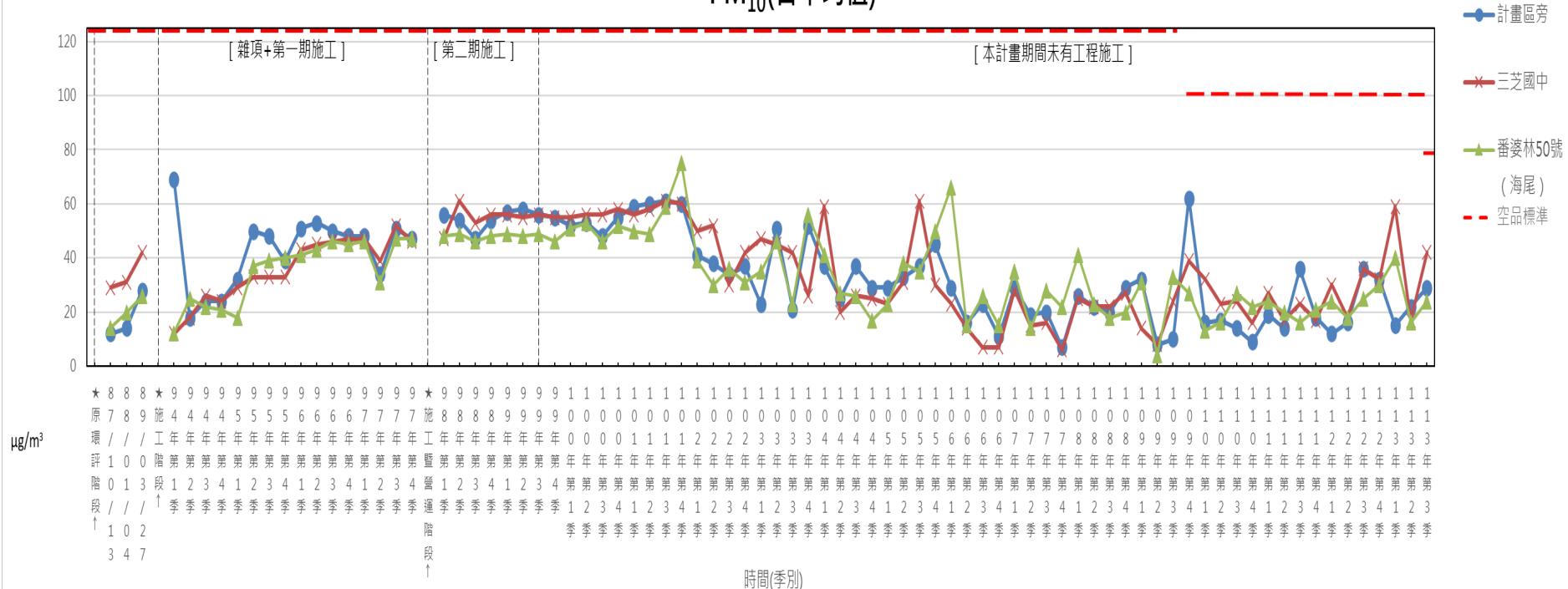
PM₁₀(日平均值)圖 6.1.1-2 本計畫歷年空氣品質監測結果 (PM₁₀ 日平均值)



圖 6.1.1-3 本計畫歷年空氣品質監測結果 (NO₂ 小時平均值)

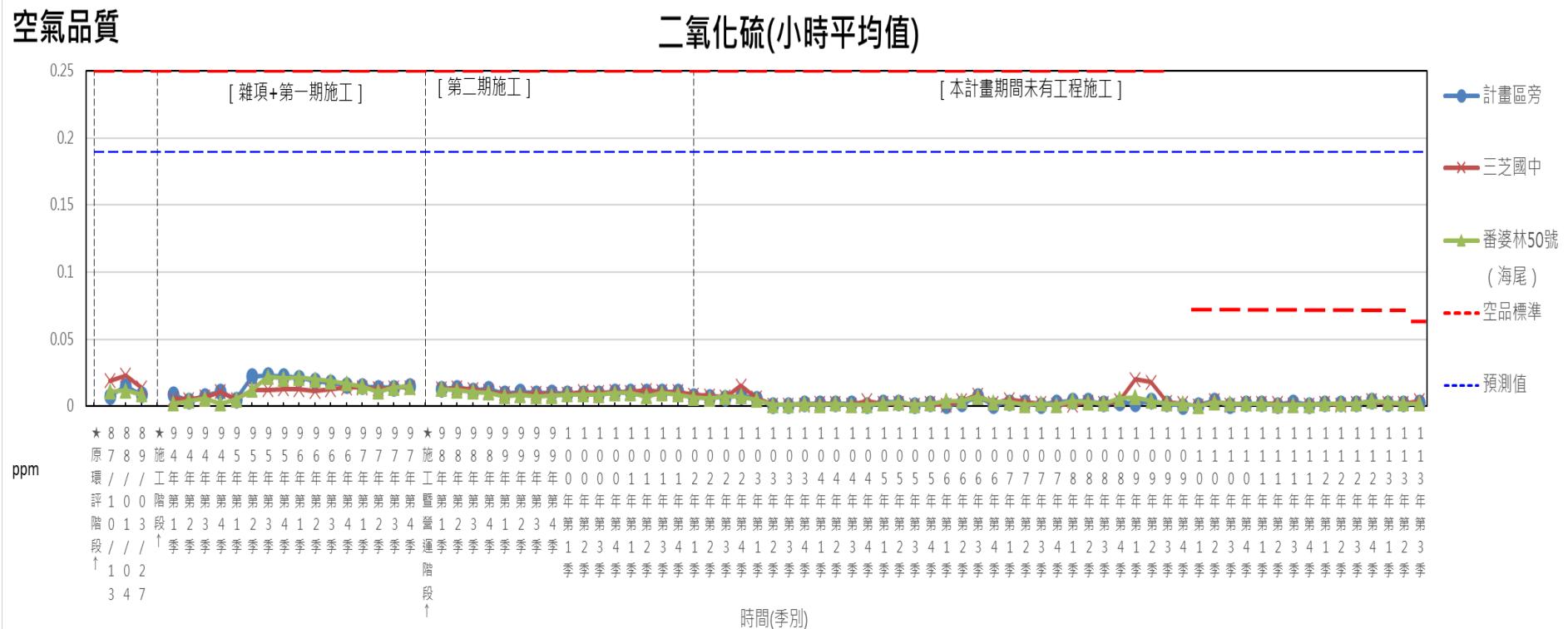
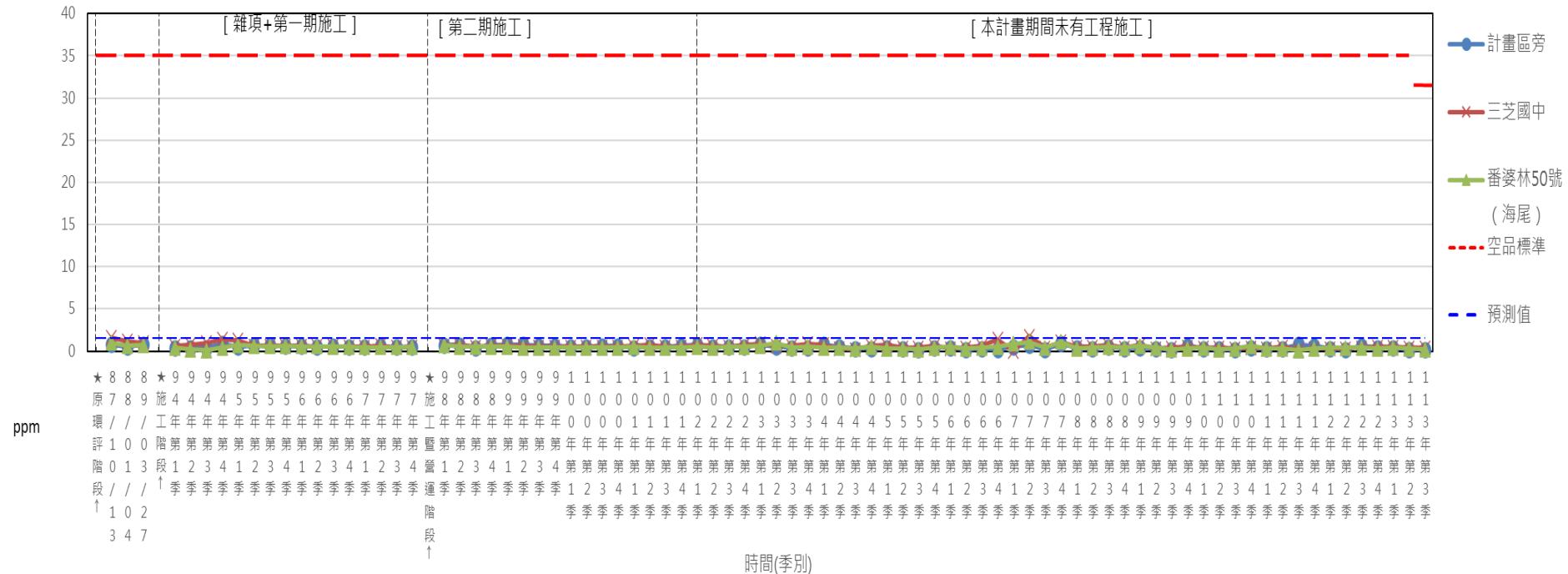


圖 6.1.1-4 本計畫歷年空氣品質監測結果 (SO₂ 小時平均值)

空氣品質

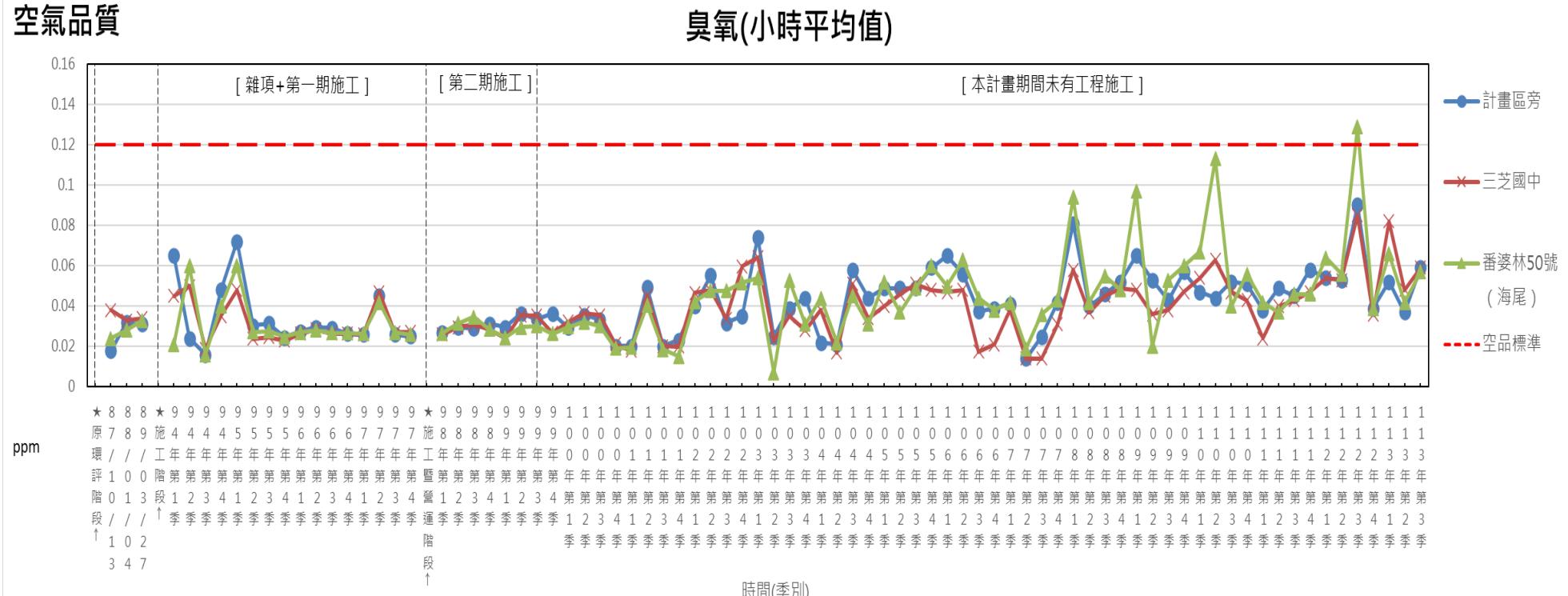
一氧化碳(小時平均值)



註：空氣品質標準依中華民國113年9月30日環境部環部空字第1131062467號令修正發布。

圖 6.1.1-5 本計畫歷年空氣品質監測結果 (CO 小時平均值)

空氣品質



註：空氣品質標準依中華民國113年9月30日環境部環部空字第1131062467號令修正發布。

圖 6.1.1-6 本計畫歷年空氣品質監測結果 (O_3 小時平均值)

6.1.2 噪音振動

本案於計畫區及三芝國中，每季（3個月）進行1次環境噪音監測；於計畫區周界外15公尺處（共4處），每月進行1次營建噪音監測，監測位置如圖 7.2-1 所示。

依據歷年監測結果（如圖 6.1.2-1~6.1.2-7 及附錄五所示）分析，本計畫歷年噪音監測結果，「計畫區」及「三芝國中」監測測值於102年之後偶有高於一般地區音量標準之情形，然本案原環評補充調查期間即有超標情形且考量本校於102年後並無施工作業，故其影響主要來自交通車輛。

為降低交通車輛對鄰近地區影響，已規劃相應減輕對策於7.1.5節，以減輕交通車輛。

本計畫歷年營建噪音監測結果，所有監測點位均能符合標準(72 dB(A))。

另將歷年噪音監測結果與環說書預測值比較分析，所有「計畫區」監測點噪音測值均低於環說書預測值(72.3 dB(A))。

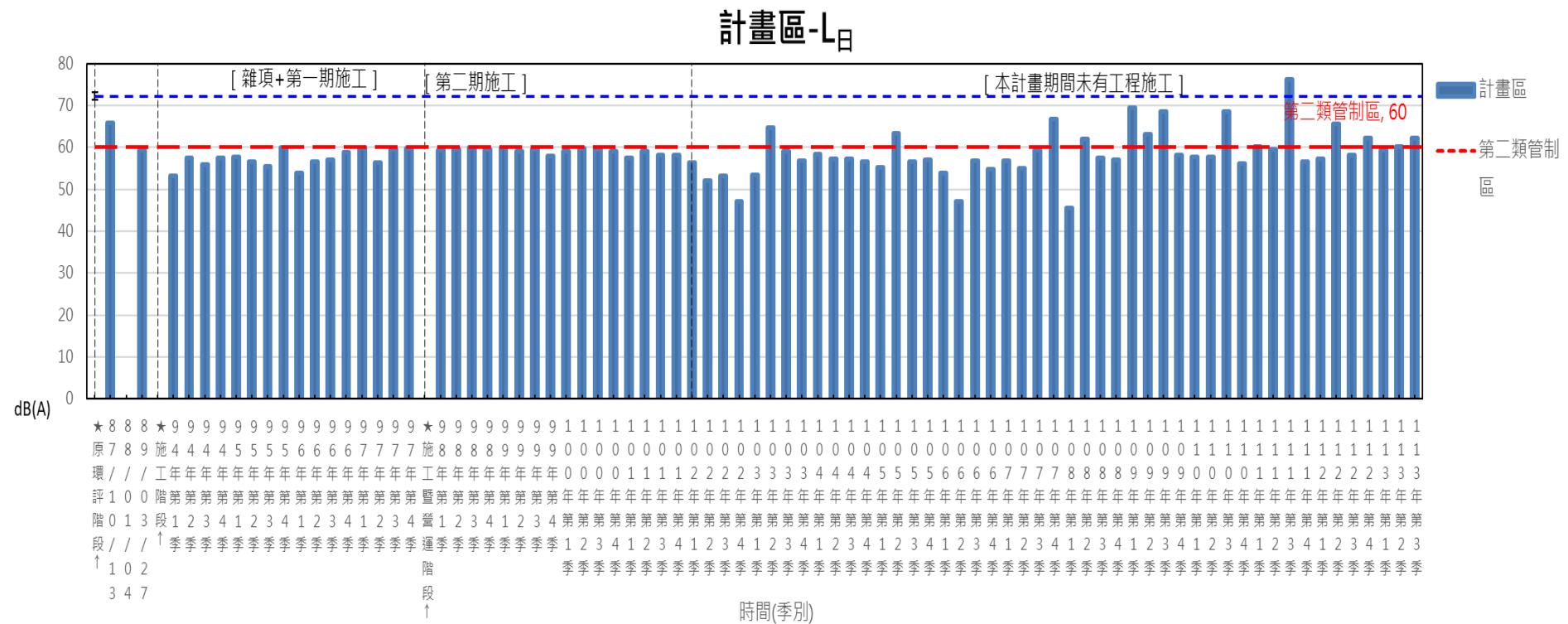


圖 6.1.2-1 本計畫歷年噪音監測結果—計畫區 (L_日)

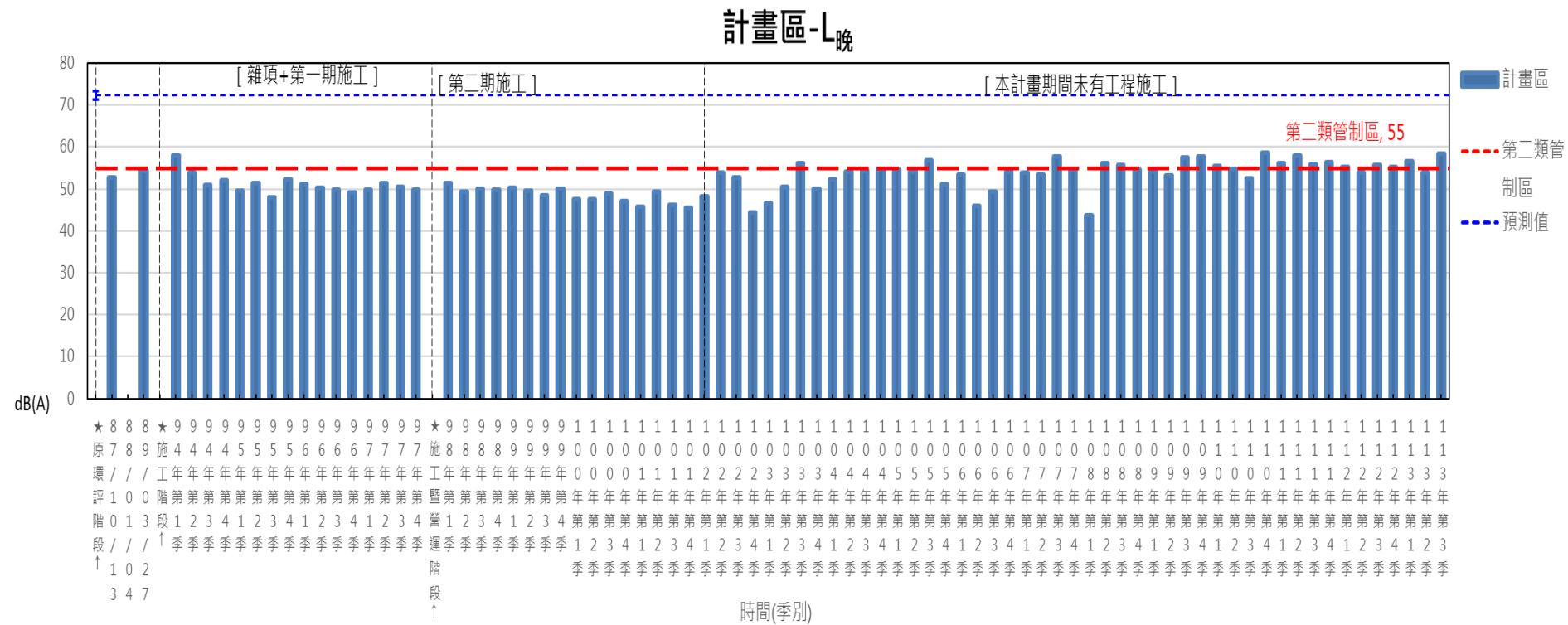


圖 6.1.2-2 本計畫歷年噪音監測結果—計畫區 ($L_{晚}$)

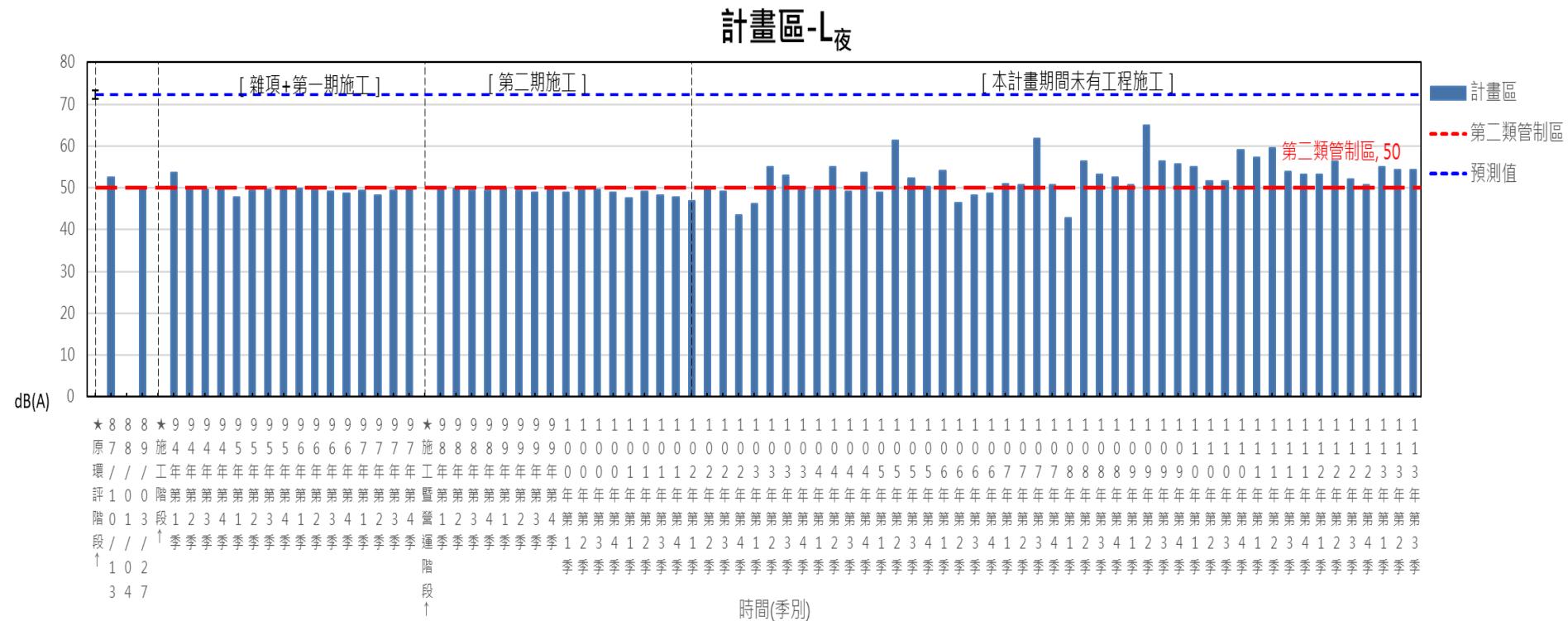


圖 6.1.2-3 本計畫歷年噪音監測結果—計畫區 (L_夜)

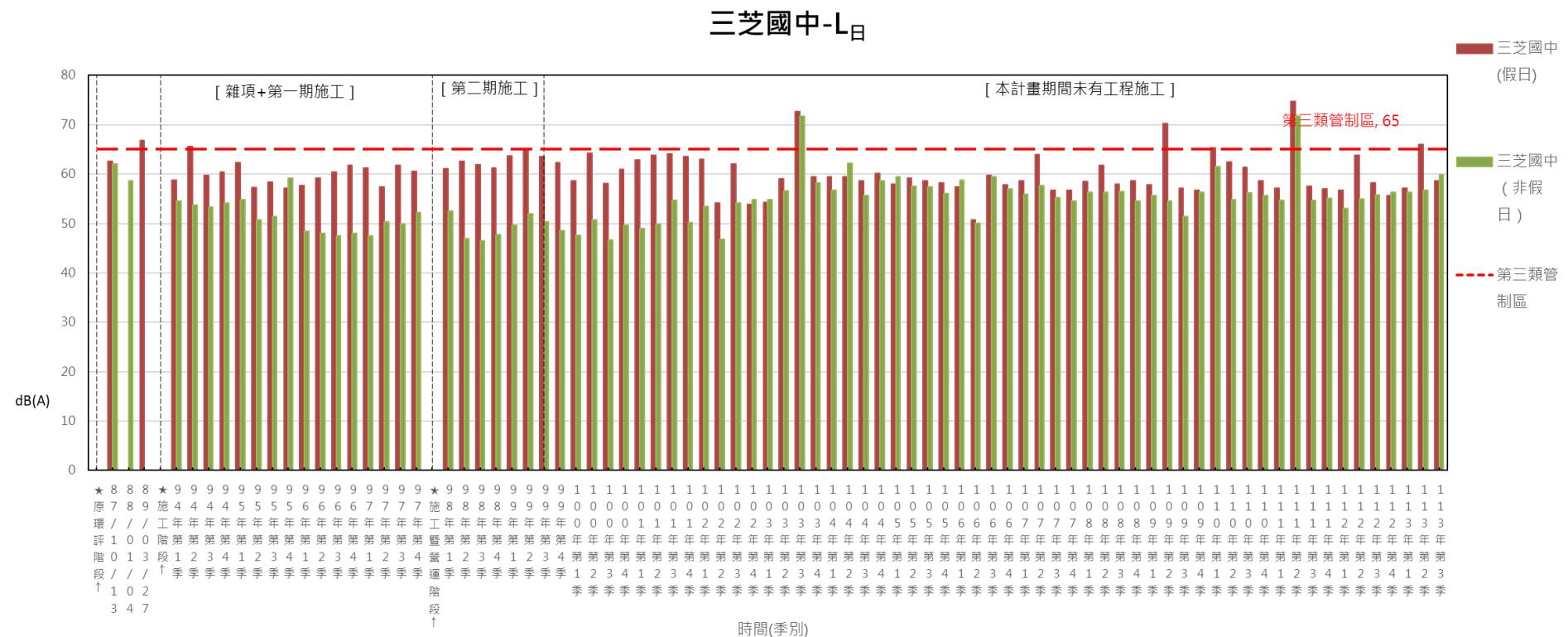


圖 6.1.2-4 本計畫歷年噪音監測結果—三芝國中 ($L_{\text{日}}$)

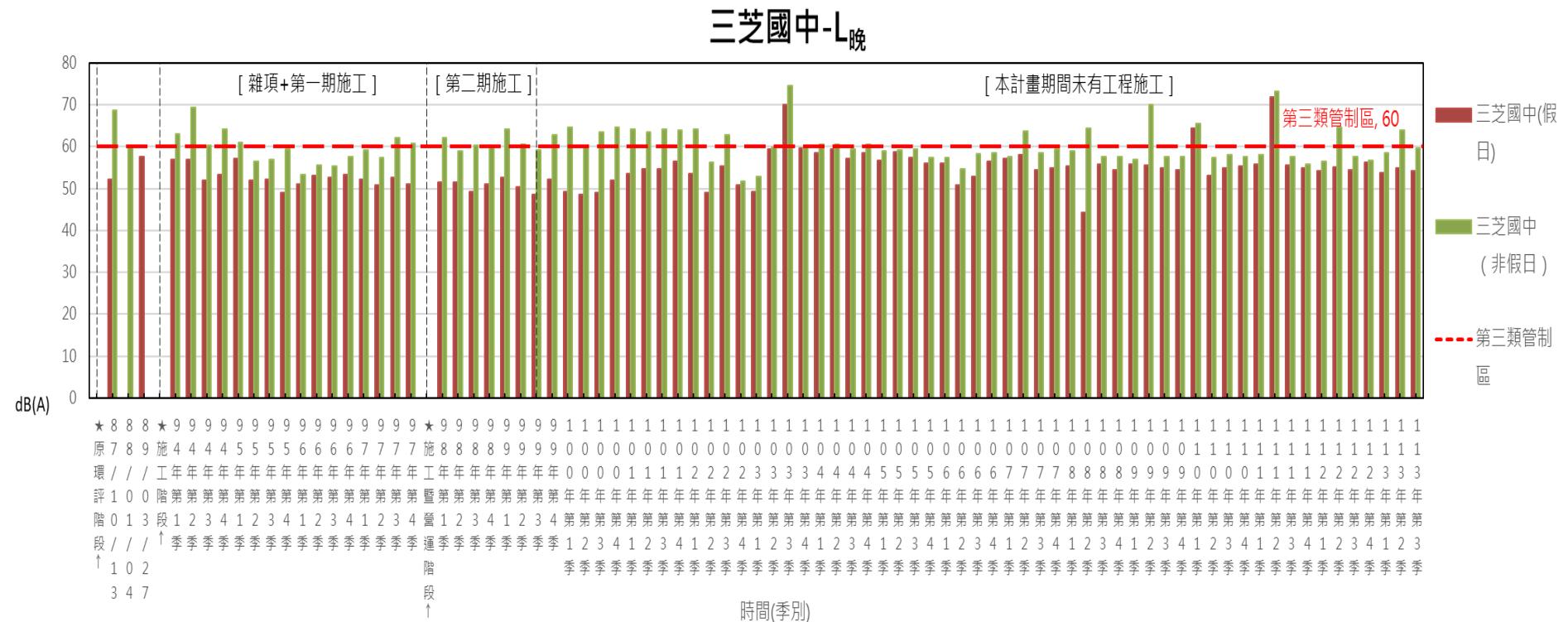


圖 6.1.2-5 本計畫歷年噪音監測結果—三芝國中 ($L_{\text{晚}}$)

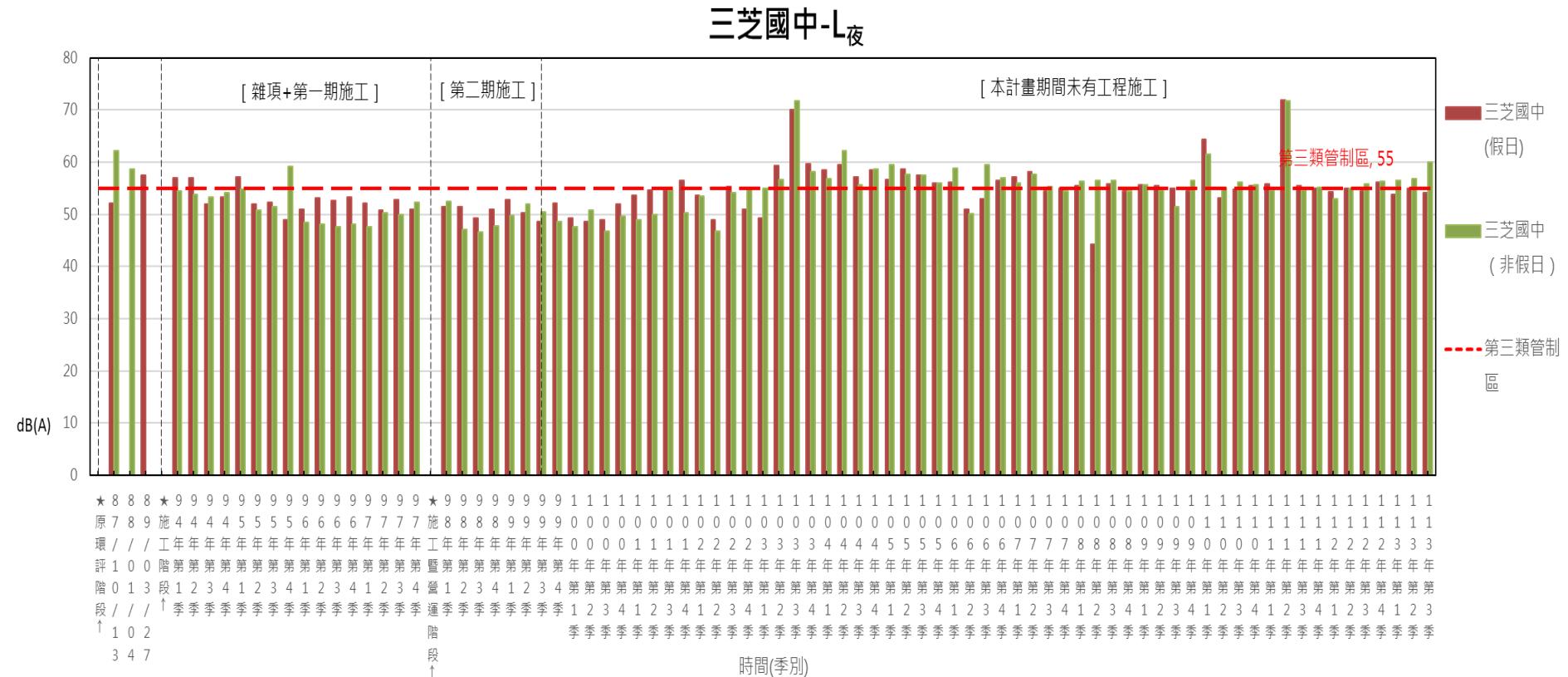
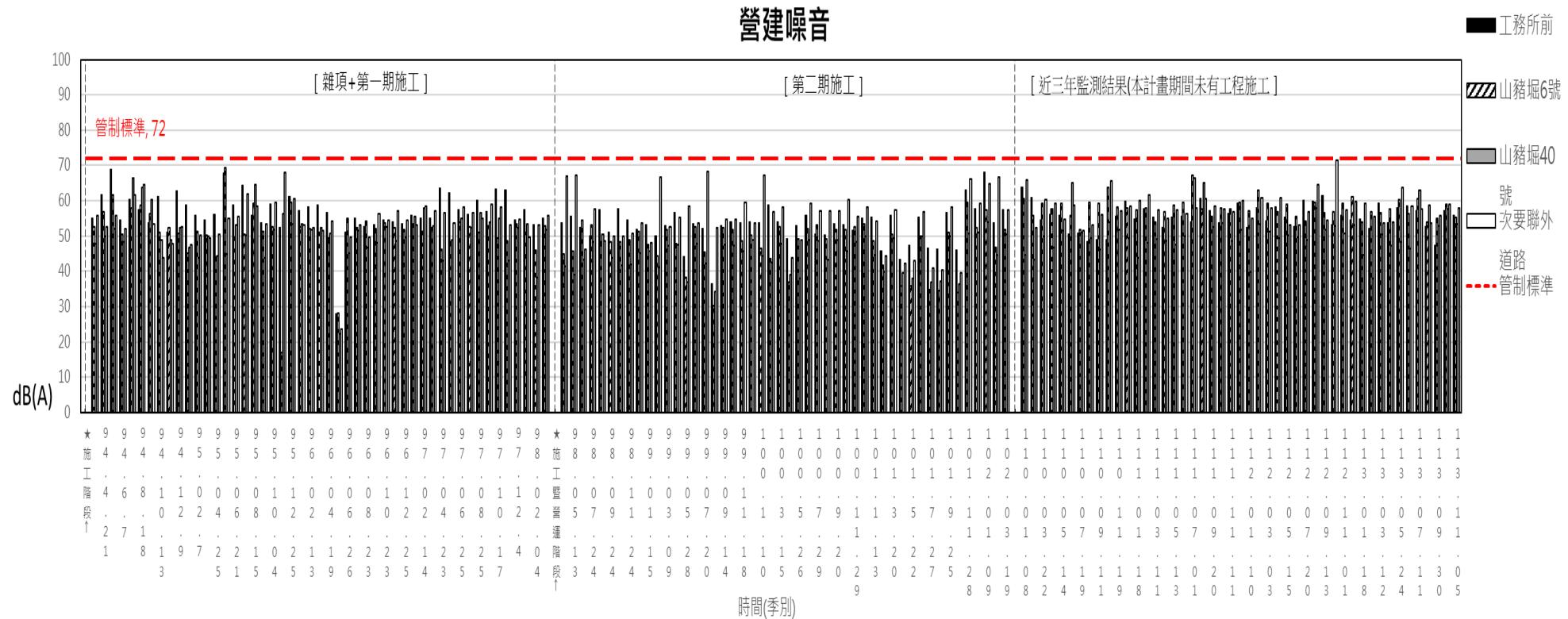


圖 6.1.2-6 本計畫歷年噪音監測結果—三芝國中 ($L_{\text{夜}}$)



註：噪音管制標準依據中華民國102年8月環境部(原環保署)環署空字第1020065143 號令修正發布，並本計畫營建工程管制標準自75dB(A)調降至72dB(A)。

圖 6.1.2-7 本計畫歷年營建噪音監測結果

6.1.3 水質

一、河川水

本案於埔頭橋、福成橋及三棧橋，每季（3個月）進行1次河川水質監測，調查項目包 pH、溫度、導電度、流量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、溶氧量、油脂、總磷、氨氮、硝酸鹽氮、氯鹽、大腸桿菌群等，監測位置如圖 7.2-1 所示。

依據歷年監測結果（如圖 6.1.3-1~6.1.3-5 及附錄五所示）分析，本計畫歷年河川水質監測結果，溶氧量(DO)測值均能符合丙類陸域地面水體標準(4.5mg/L 以上)，懸浮固體(SS)測值除 94 年第 1 季超出丙類陸域地面水體標準(40mg/L)外，其餘測值均能符合標準，生化需氧量(BOD)測值偶有超出丙類陸域地面水體標準(4mg/L)之情形，氨氮測值偶有超出丙類陸域地面水體標準(0.3mg/L)之情形，大腸桿菌群測值偶有超出丙類陸域地面水體標準(10,000CFU/100ml)之情形，且多出現於第二期校舍施工完成後，，本校生活污水均經污水處理廠處理至符合放流水標準才排放加上附近地區公共下水道系統尚未設置完成，生活污水均直接排入八連溪，其應非屬本校所造成。

另將歷年河川水監測結果與環說書預測值比較分析，SS 測值除 94 年第 1 季較高外，其餘測值與環說書預測值 (29.68mg/L) 相近；BOD 測值偶有高於環說書預測值 (3.43mg/L) 之情形。

河川水

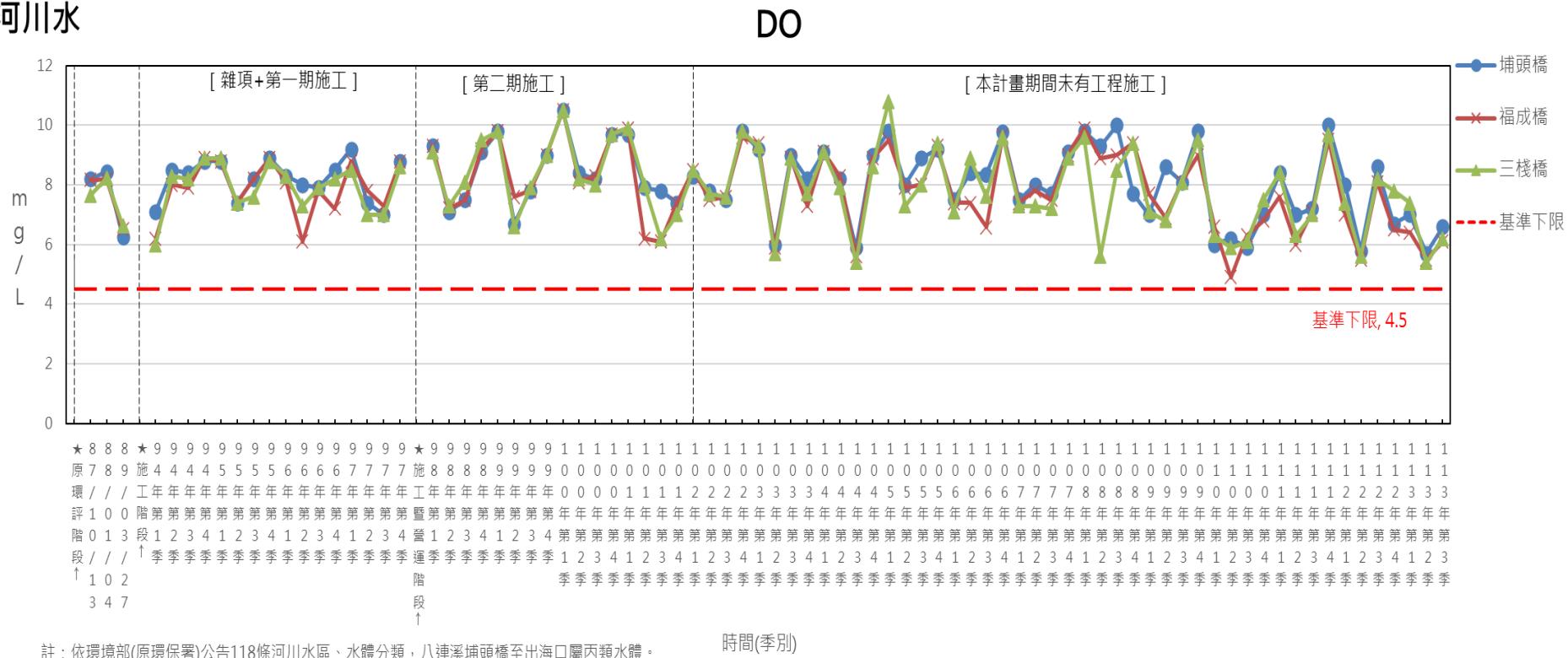


圖 6.1.3-1 本計畫歷年河川水質監測結果 (DO)

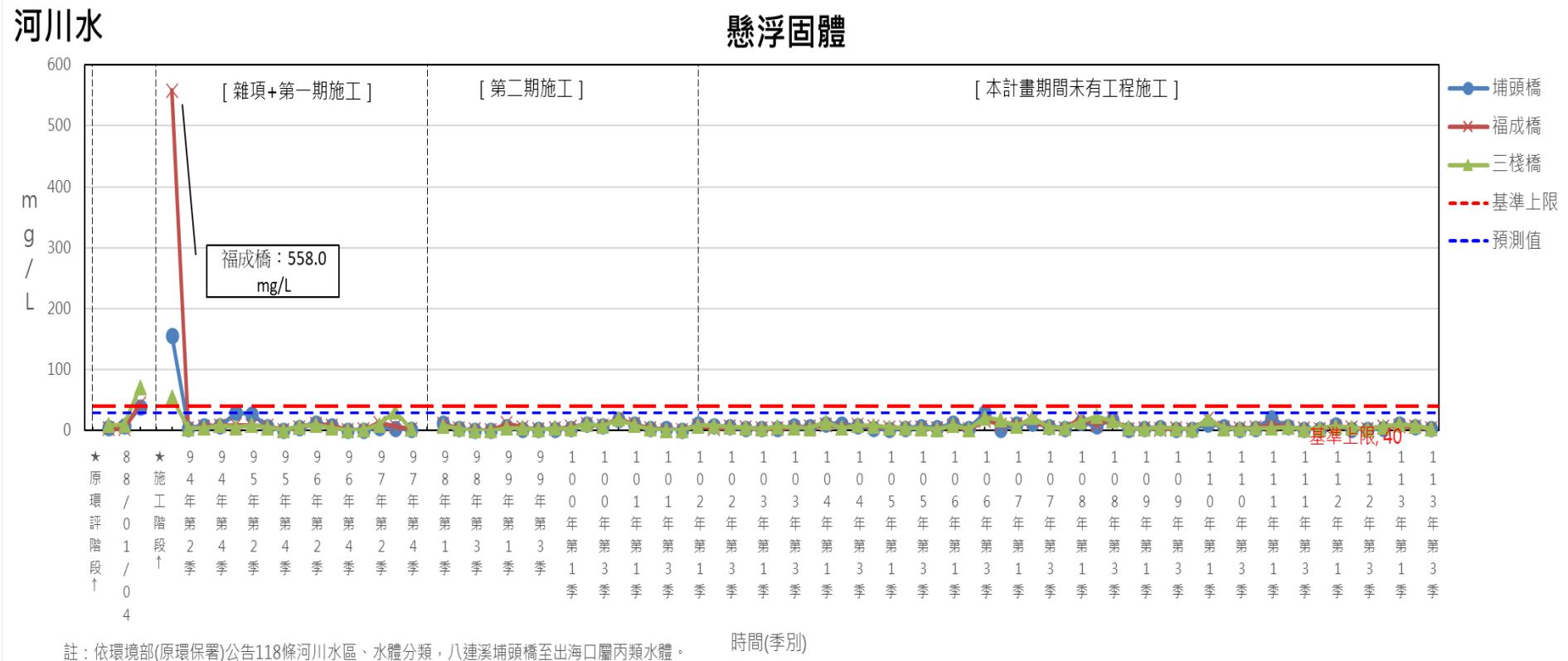


圖 6.1.3-2 本計畫歷年河川水質監測結果 (SS)

河川水

生化需氧量

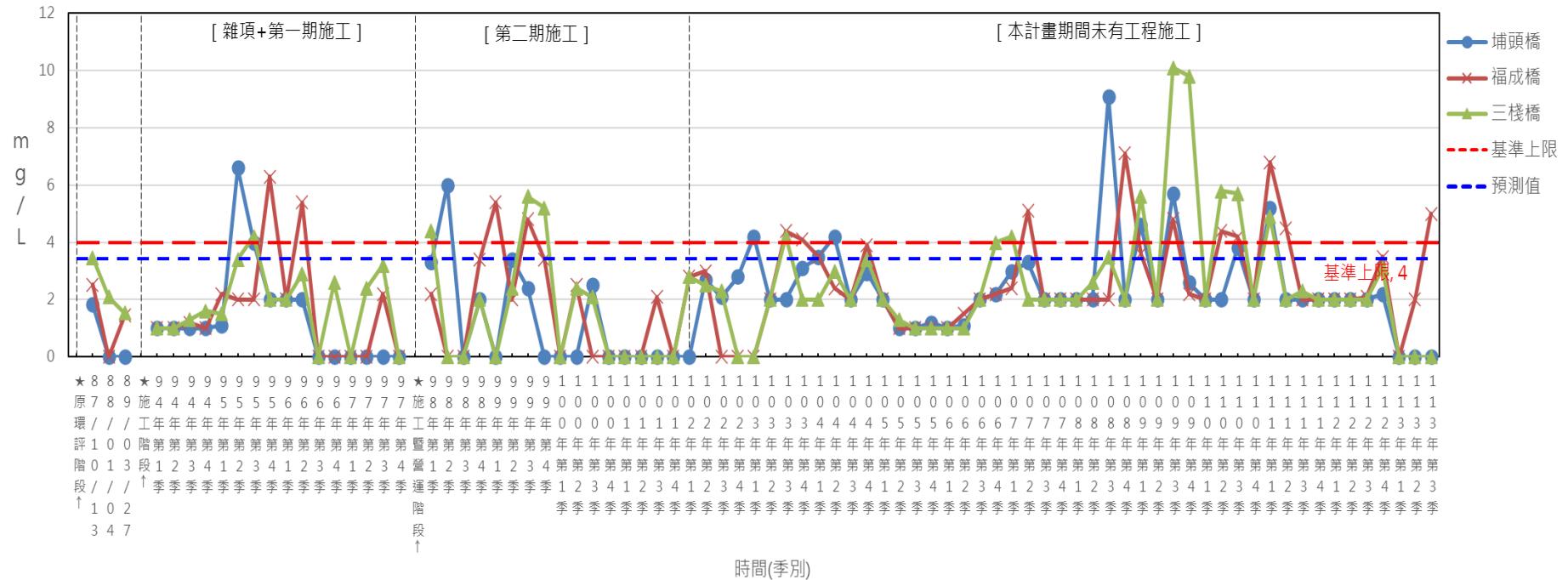


圖 6.1.3-3 本計畫歷年河川水質監測結果 (BOD)

河川水

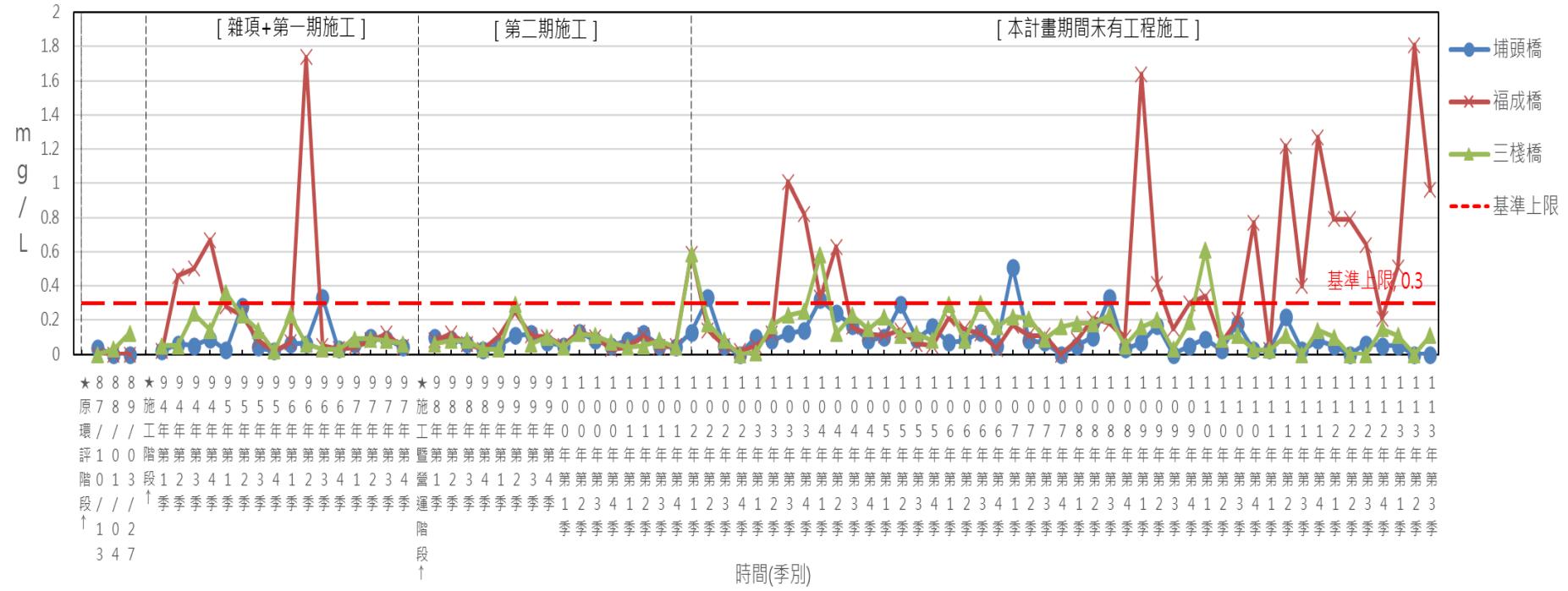


圖 6.1.3-4 本計畫歷年河川水質監測結果（氨氮）

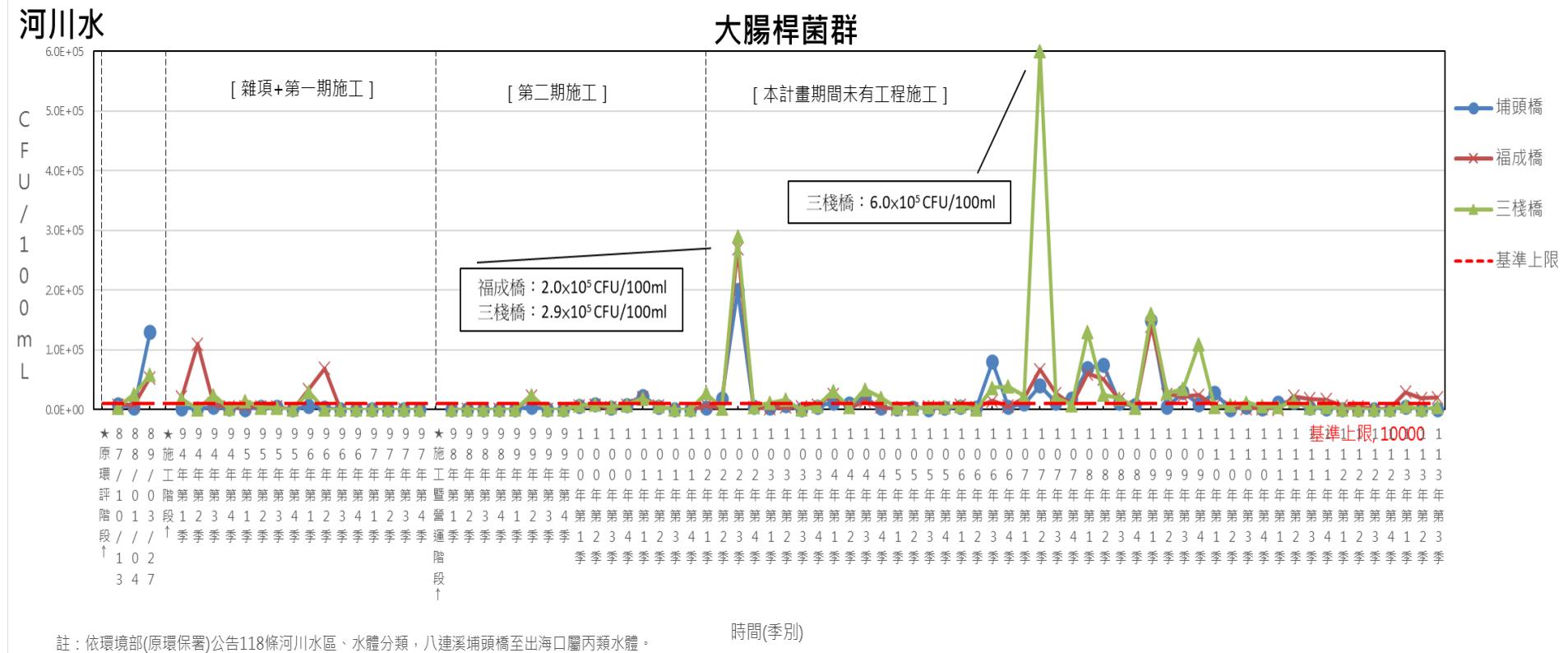


圖 6.1.3-5 本計畫歷年河川水質監測結果（大腸桿菌群）

二、地下水

本案於計畫區附近 2 點(山豬堀)，每半年(6 個月)進行 1 次地下水質監測，於基地內地下水井，每季(3 個月)進行 1 次地下水質監測，調查項目包 pH、溫度、導電度、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、溶氧量、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、氯鹽、大腸桿菌群、總菌落數、鎘、鉻、銅、鋅、鐵、錳、砷等，監測位置如圖 7.2-1 所示。

依據歷年監測結果(如圖 6.1.3-6~6.1.3-16 及附錄五所示)分析，本計畫歷年地下水水質監測結果，超標情形及歷年地下水使用量說明如下：

(一) 氨氮

於 107 年第 2 季之山豬堀 40 號有超出地下水污染監測標準(第二類，0.25mg/L)之情形，山豬堀 6 號及基地內地下水井並無超標情形，故應與本校無關。

(二) 鐵、錳

鐵於山豬堀 40 號及山豬堀 6 號多有超出地下水污染監測標準(第二類，1.5mg/L)之情形，基地內地下水井僅 107 年第 4 季 110 年第 1 季有超標情形，基地內地下水井之超標應該主要受本區域地下水質影響。

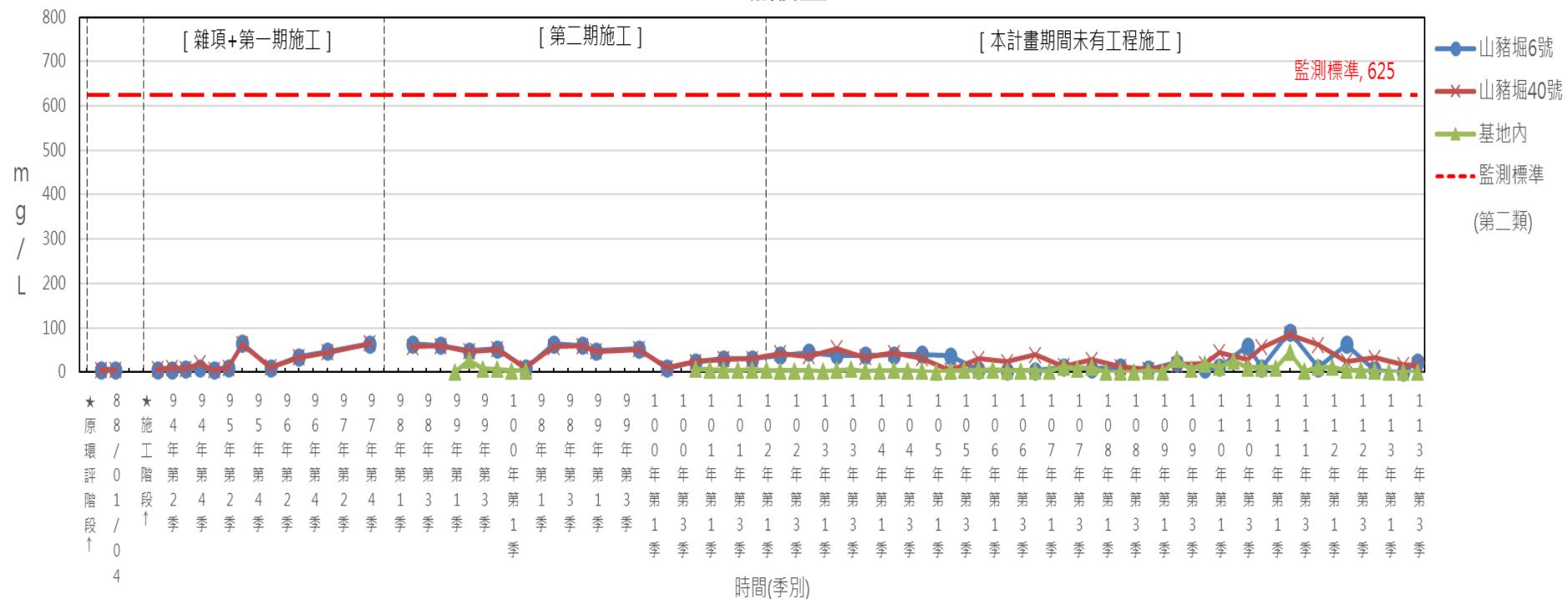
錳於山豬堀 40 號及山豬堀 6 號多有超出地下水污染監測標準(第二類，0.25mg/L)之情形，基地內地下水井均無超標情形，此超標應該主要受本區域地下水質影響，故應與本校無關。

(四) 地下水使用量

基地下地下水井主要結合中水回收系統，規劃做為廁所便具沖水及綠地灌溉用水，並優先以污水處理之放流水作為其主要用水來源，不足才使用地下水。觀察歷年地下水使用情形，如表 6.1.3-1，100 年至 110 年每月最大用水量均未達 110CMD(本計畫規劃地下水每日抽水量 112.5CMD)，而 112 年及 113 年則為求維持地下水設備運作，故部分月進行 1-2 日抽水供作廁所便具沖水及綠地灌溉用水使用，歷年統計月份之日平均取用量均小於本計畫規劃地下水每日抽水量 112.5CMD，整體使用量不高。

地下水

硫酸鹽



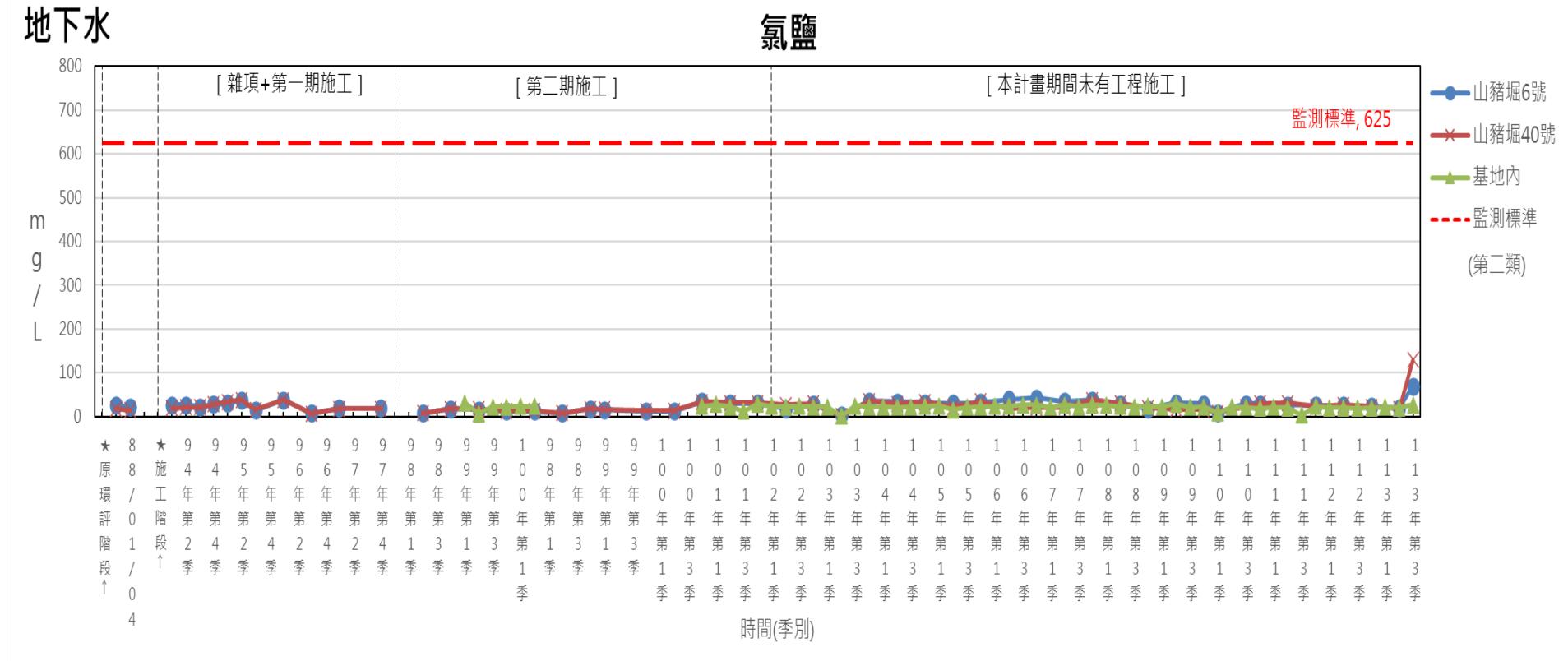


圖 6.1.3-7 本計畫歷年地下水水質監測結果（氯鹽）

地下水

氨氮

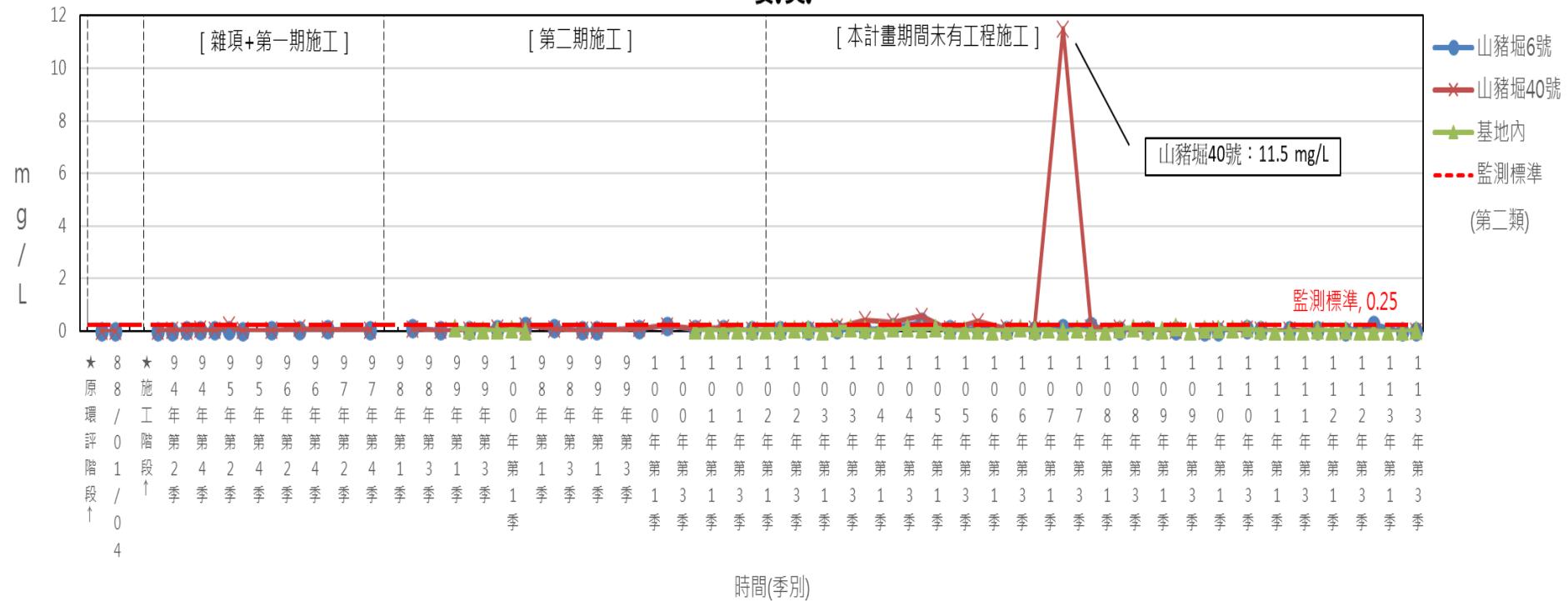


圖 6.1.3-8 本計畫歷年地下水水質監測結果（氨氮）

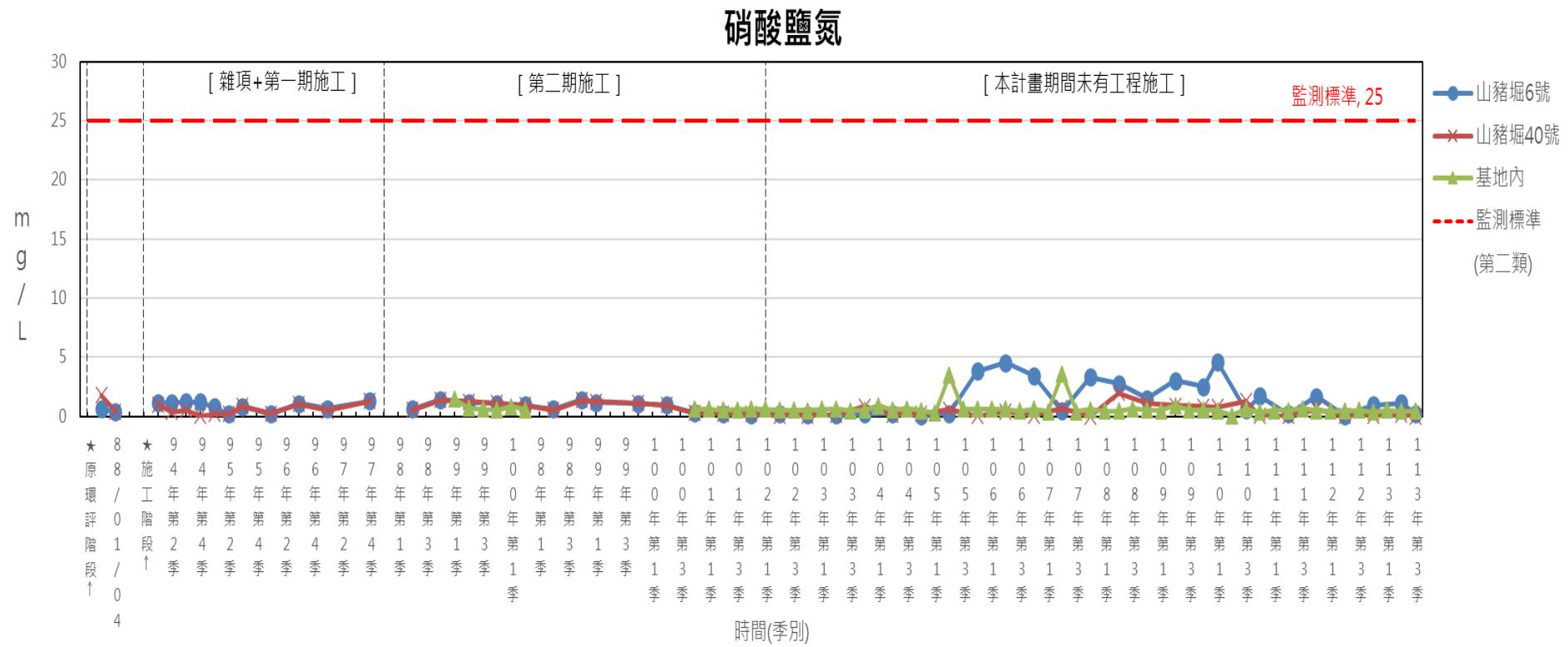


圖 6.1.3-9 本計畫歷年地下水水質監測結果（硝酸鹽氮）

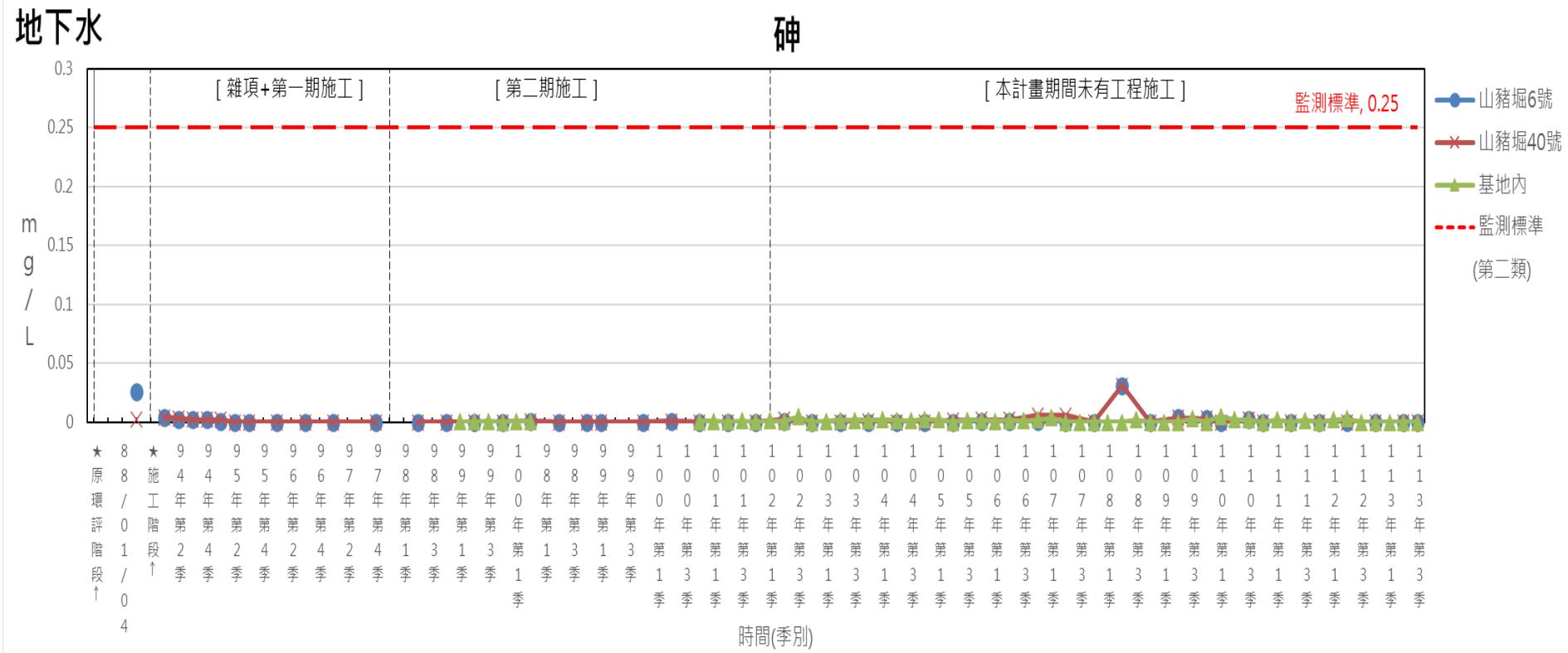


圖 6.1.3-10 本計畫歷年地下水水質監測結果（砷）

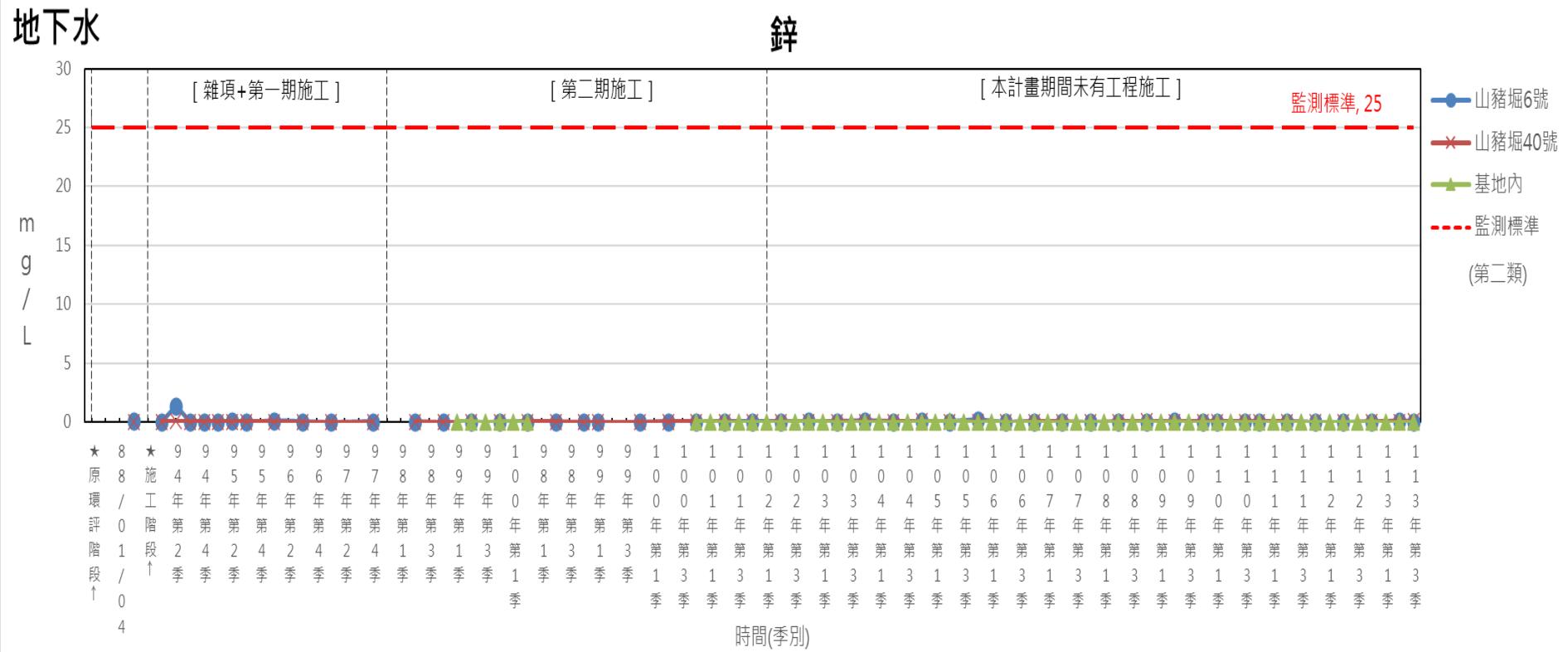


圖 6.1.3-11 本計畫歷年地下水水質監測結果（鋅）

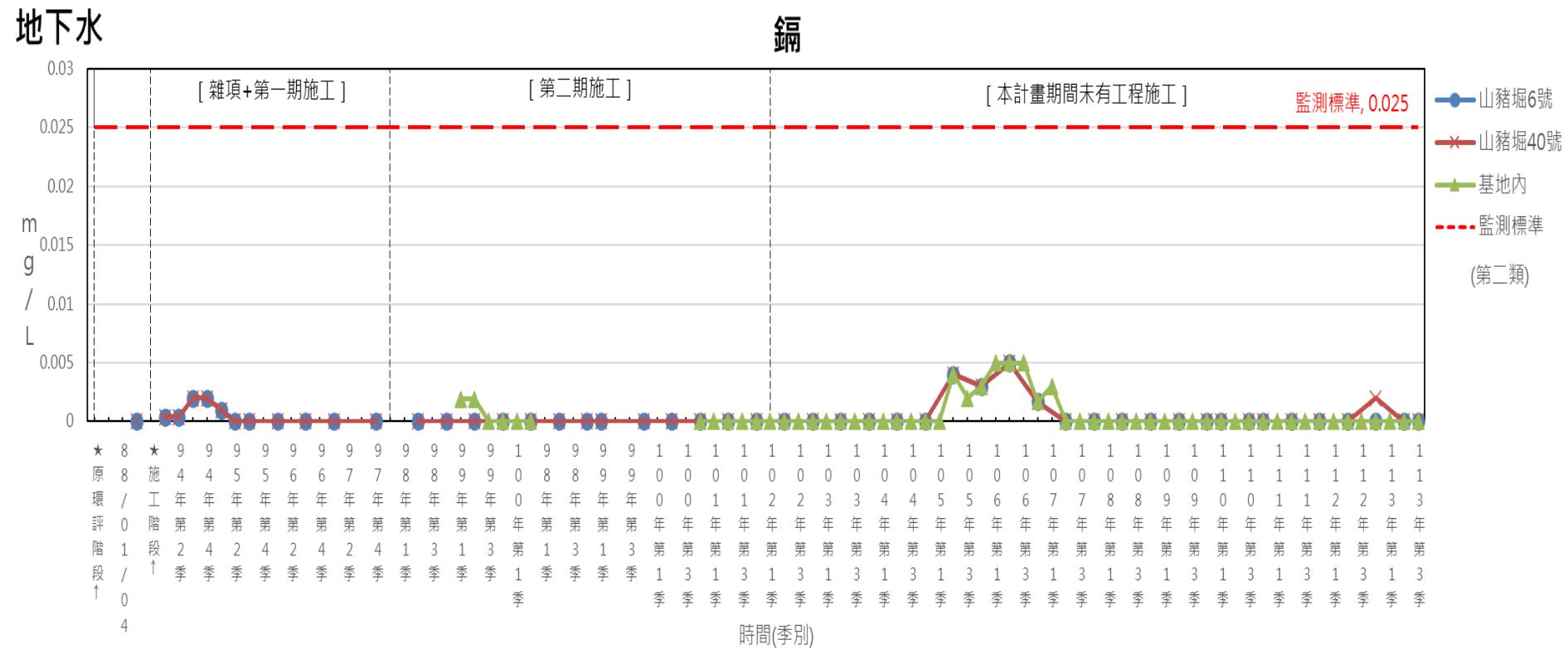


圖 6.1.3-12 本計畫歷年地下水水質監測結果（鎘）

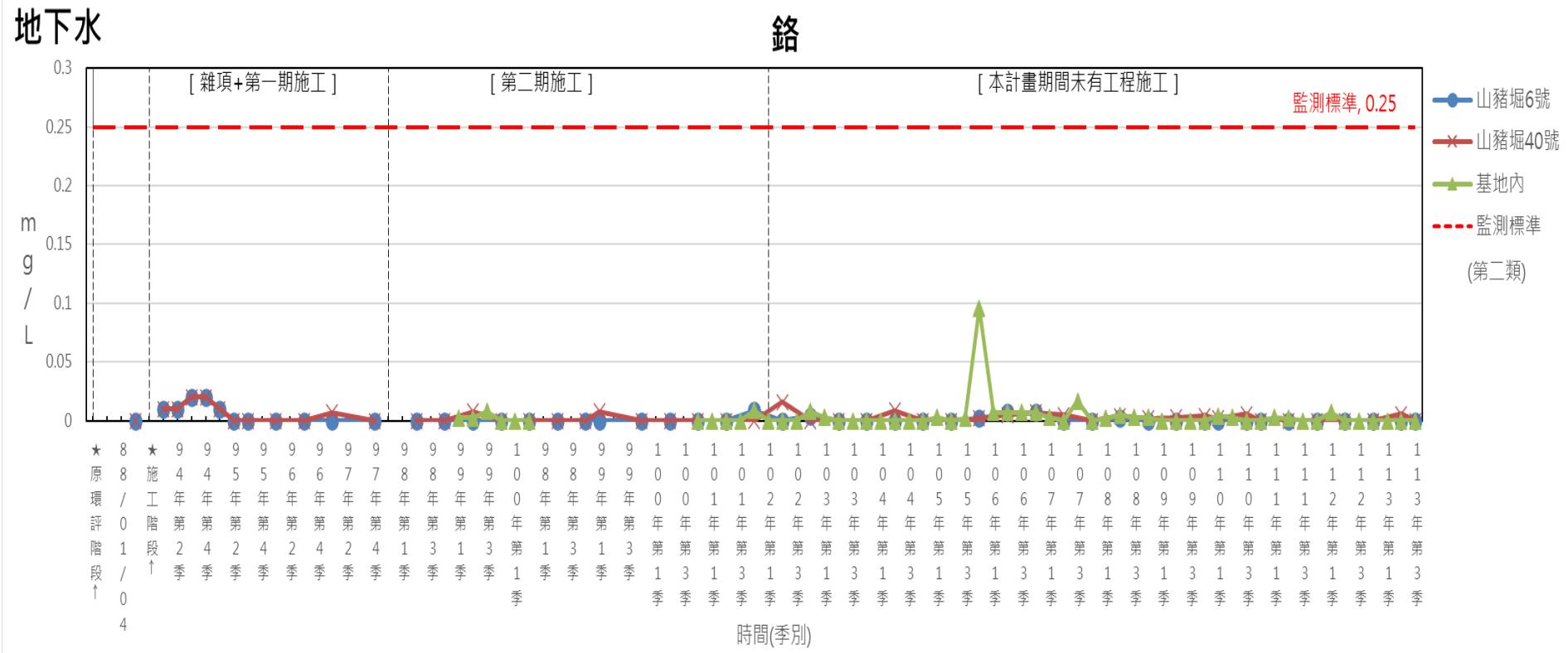


圖 6.1.3-13 本計畫歷年地下水水質監測結果（鉻）

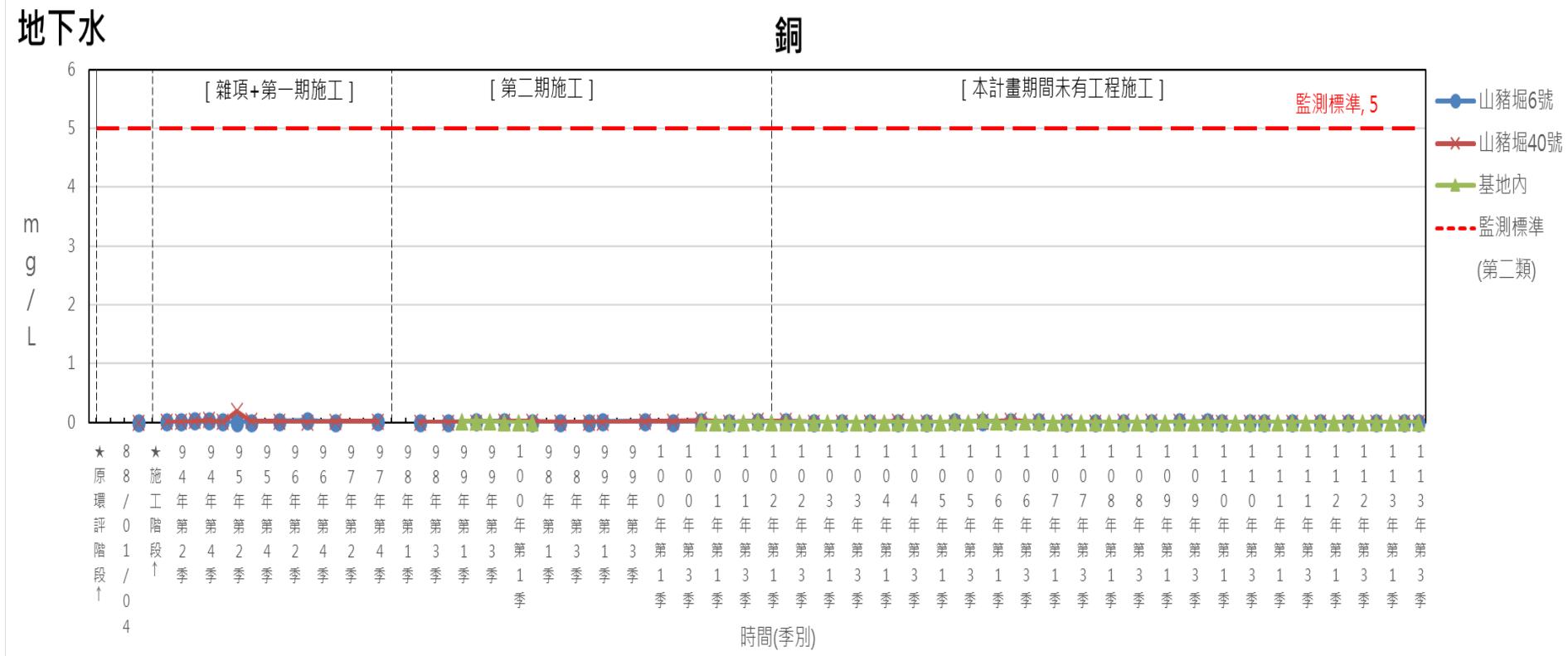


圖 6.1.3-14 本計畫歷年地下水水質監測結果（銅）

地下水

鐵

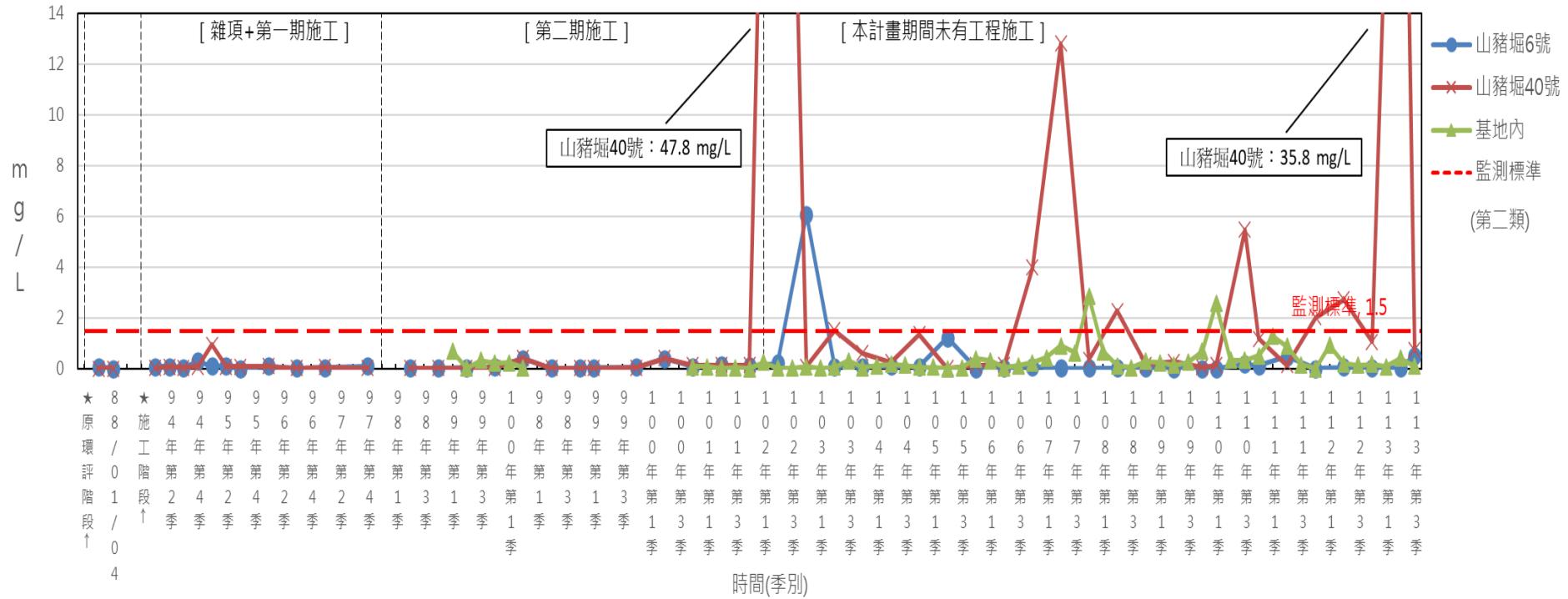


圖 6.1.3-15 本計畫歷年地下水水質監測結果（鐵）

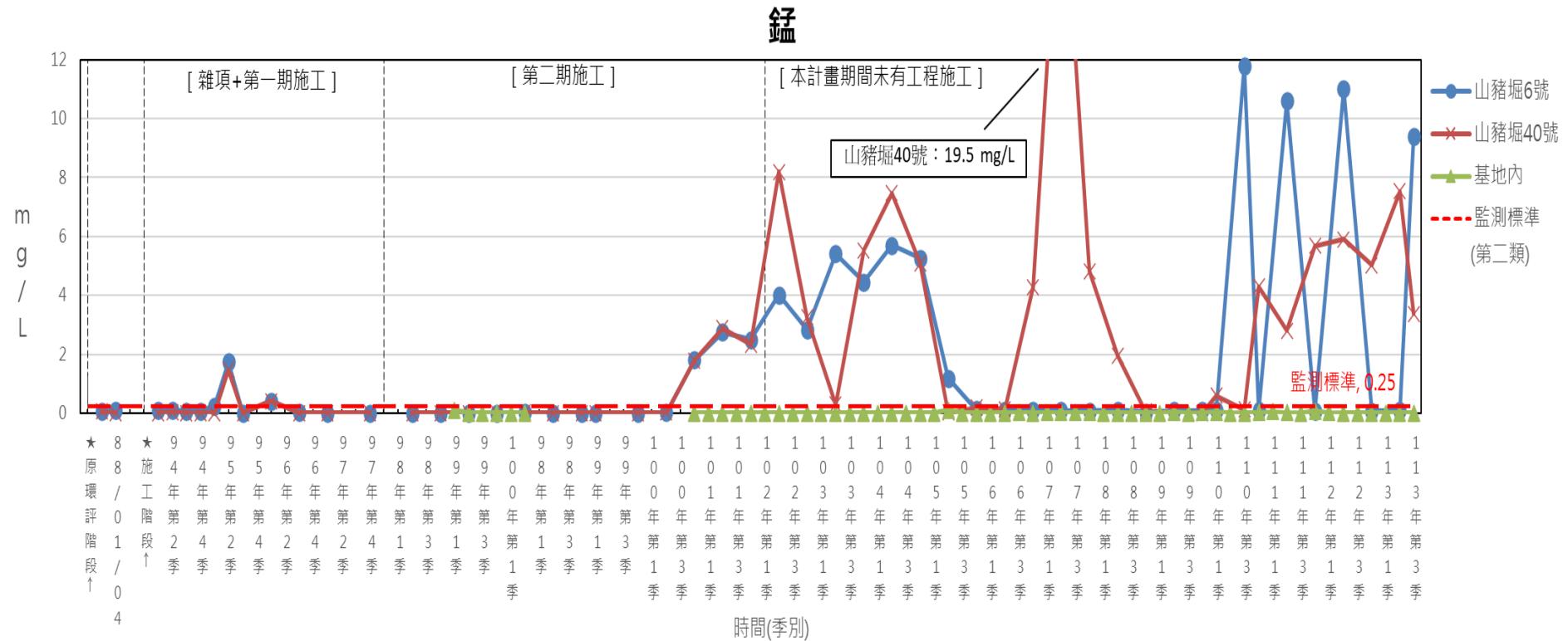


圖 6.1.3-16 本計畫歷年地下水水質監測結果（錳）

表 6.1.3-1 歷年地下水使用情形

年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
100	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	8.0	10.0	11.0	11.0	1.0	0.0
101	0.0	0.0	14.0	1.0	1.0	49.0	8.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0
102	0.0	0.0	1.0	0.0	54.0	4.0	12.0	13.0	11.0	11.0	12.0	1.0
103	1.0	1.0	0.0	1.0	65.0	4.0	13.0	13.0	15.0	2.0	2.0	2.0
104	2.0	2.0	4.0	3.0	3.0	3.0	11.0	3.0	57.0	8.0	1.0	1.0
105	3.0	3.0	4.0	3.0	4.0	10.0	23.0	3.0	13.0	55.0	4.0	4.7
106	3.1	2.4	2.8	3.3	5.1	9.9	4.8	2.4	53.8	3.5	4.0	1.9
107	3.2	1.6	3.7	3.0	3.0	3.2	2.3	2.3	2.4	1.6	108.3	3.4
108	2.3	3.0	3.5	2.3	2.3	3.0	2.6	3.1	1.5	52.2	1.4	7.1
109	2.3	3.3	3.4	2.3	1.7	2.7	8.6	21.2	0.8	53.5	1.6	0.6
110	3.1	1.6	1.6	2.8	0.0	1.5	4.0	2.6	5.7	56.9	2.4	3.2
111	1.6	1.6	2.4	2.9	24.4	22.4	87.8	163.6	22.0	54.8	2.5	2.2
112	6.5	61.9	0.8	1.9	1.6	2.4	52.4	238.3	56.7	244.8	1.8	7.8
113	260.8	104.9	158.6	33.6	127.9	302.6	392.3	316.9	244.6	67.1	—	—

6.1.4 景觀美質

一、地形景觀

本基地現為既有之校園，位於三芝區的丘陵台地上，海拔約在 50~100 公尺之間，地勢起伏柔和，部分區域需要階梯或坡道連接。校園四周皆為山坡地及道路，除了鄰近北海岸外，並無特殊地質地形景觀。

二、水體景觀

本計畫區附近地面主要之承受水體為八連溪。雖然校園位置非屬海邊，但因地勢較高，可從部分教室或露台遠眺台灣海峽。晴天時能見藍天與海面交界，成為具代表性的開闊海景視覺資源。

三、動植物生態景觀

本計畫區校園內部保有大量原生植被與綠地，遍布樹木、灌木與草坪。另設有「真愛森林療癒步道」與戶外教學平台，故陸域生態尚稱豐富。

四、景觀美質分析

參酌環境部「環境影響評估景觀美質評估技術規範(草案)」內容，評估本開發行為對環境敏感度之影響，茲摘要說明如下：

(一) 開發行為範圍與其影響視域範圍

開發行為之景觀調查範圍包含開發行為計畫範圍與開發行為之景觀調查範圍兩項，景觀調查範圍界定以開發計畫範圍線向外延伸不得小於 1.2 公里為原則。

視域範圍主要受地形、地勢、建築及植生等因素影響，本計畫位於三芝丘陵區，計畫基地倚靠山坡面，周邊開發程度屬低等，除了保留部分之自然景觀，可視範圍受地形、建築及植生因素影響重大。但本開發計畫受山丘地形阻擋影響，因此影響之視域範圍影響有限，其可見視域範圍分析圖如 [圖 6.1.4-1](#) 所示。

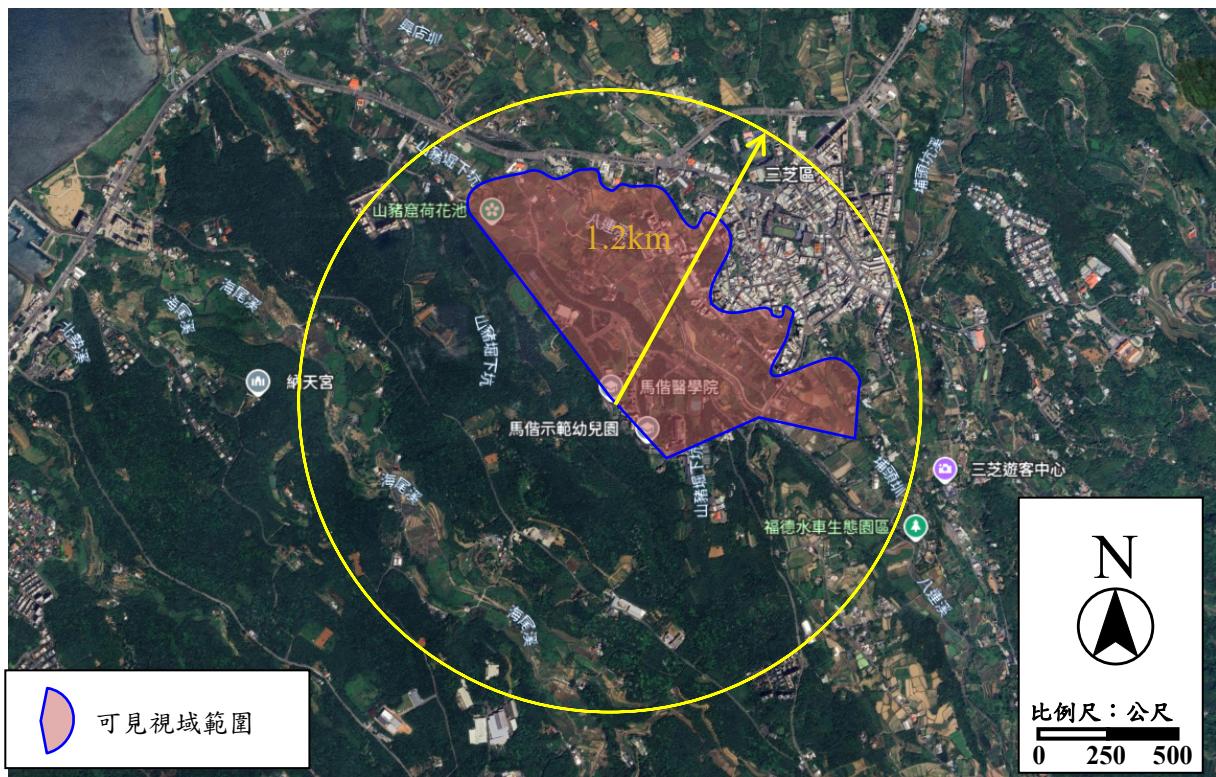


圖 6.1.4-1 可見視域範圍分析圖

(二) 景觀控制點(觀景點)位置選擇

不同景觀控制點位置產生不同視覺接受強度，本計畫景觀點受地形及鄰近建築限制，考量可視範圍，本次評估共選定景觀控制點 1~3 點(詳細位置詳圖 6.1.4-2)。各景觀點之環境色彩分析等各項分析內容整理成表 6.1.4-1。



圖 6.1.4-2 景觀控制點選定位置

表 6.1.4-1 開發行為鄰近地區景觀控制點分析表(1/3)

景觀控制點 1 資訊			
景觀控制點所在位置：多功能教學活動中心			
景觀控制點海拔高程(m)：60			
觀察者位置：中位			
景觀空間類型：開放景觀空間			
經緯度座標值：25°15'19"N，121°29'35"E			
與開發行為計畫範圍邊界距離：10m			
觀景距離	近景(0~800m)	本距離帶可見景觀元素為變電箱、樹木、既有建物	
	中景(800m~5km)	受建物阻擋，本距離帶並無中景物件	
	遠景(5km 以上)	本距離帶可見景觀元素為天空	
景觀敏感度資訊			
觀賞位置	3	觀賞頻率	3
觀賞距離	5	是否位於可見特殊景觀位置	1
景觀敏感度綜合評價	12	景觀敏感度等地排序	中
景觀美質資訊			
自然環境景觀因子	評值	人為環境景觀美質評估因子	評值
地形地貌	3	量體規模	3
植被	3	量體造型	3
水體	1	廊道軸線	4
氣象	2	色彩變化性	4
色彩變化性	3	獨特稀有性	1
獨特稀有性	1	評值總和	15
評值總和	13	景觀美質等級	中
景觀美質評等	低	景觀資源管理等級	III
景觀資源管理等級	IV		
景觀控制點 1 現況照片		現況環境概要說明	
		<p>本景觀點位於多功能活動教學活動中心外之道路旁，距離計畫區約 10 公尺，景觀點 1 屬於觀賞者中位。所在之校內道路，為通往此處之唯一交通要道，符合景觀控制點選取原則。此處主要景觀以道路、樹木及校舍建物為主。</p>	

表 6.1.4-1 開發行為鄰近地區景觀控制點分析表(2/3)

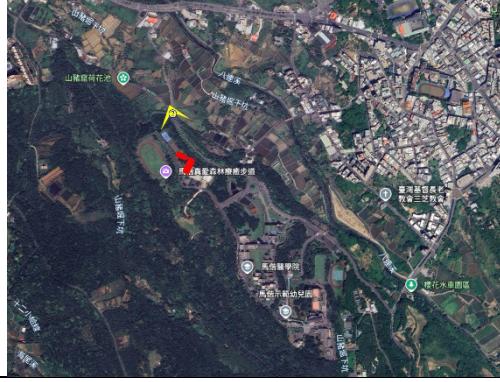
景觀控制點 2 資訊					
景觀控制點所在位置：校門口					
景觀控制點海拔高程(m)：40					
觀察者位置：下位					
景觀空間類型：開放景觀空間					
經緯度座標值：25°15'24"N，121°29'35"E					
與開發行為計畫範圍邊界距離：150m					
觀景距離	近景(0~800m)	本距離帶可見景觀元素為道路、樹林、校舍			
	中景(800m~5km)	受地形阻擋，本距離帶並無中景物件			
	遠景(5km 以上)	本距離帶可見景觀元素為天空			
景觀敏感度資訊					
觀賞位置	1	觀賞頻率	5	觀賞距離	5 是否位於可見特殊景觀位置 1
景觀敏感度綜合評價		12		景觀敏感度等地排序	中
景觀美質資訊					
自然環境景觀因子		評值	人為環境景觀美質評估因子		評值
地形地貌		3	量體規模		4
植被		3	量體造型		3
水體		1	廊道軸線		3
氣象		3	色彩變化性		3
色彩變化性		3	獨特稀有性		1
獨特稀有性		1	評值總和		14
評值總和		14	景觀美質等級		中
景觀美質評等		中	景觀資源管理等級		III
景觀資源管理等級		III			
景觀控制點 2 現況照片			現況環境概要說明		
			本景觀點位於校門口，為進入校園之主要道路之一，觀賞頻率較高，景觀點 2 屬於觀賞者低位，符合景觀控制點選取原則。此處主要景觀以樹林及既有校舍為主。		

表 6.1.4-1 開發行為鄰近地區景觀控制點分析表(3/3)

景觀控制點 3 資訊			
景觀控制點所在位置：宋厝橋			
景觀控制點海拔高程(m)：40			
觀察者位置：下位			
景觀空間類型：開放景觀空間			
經緯度座標值：25°15'23"N，121°29'49"E			
與開發行為計畫範圍邊界距離：400m			
觀景距離	近景(0~800m)	本距離帶可見景觀元素為農田、橋梁、電線桿、校舍、丘陵線	
	中景(800m~5km)	受地形阻擋，本距離帶並無中景物件	
	遠景(5km 以上)	本距離帶可見景觀元素為天空	
景觀敏感度資訊			
觀賞位置	1 觀賞頻率	3 觀賞距離	3 是否位於可見特殊景觀位置 1
景觀敏感度綜合評價		8	景觀敏感度等地排序 低
景觀美質資訊			
自然環境景觀因子		評值	人為環境景觀美質評估因子 評值
地形地貌		4	量體規模 3
植被		4	量體造型 4
水體		2	廊道軸線 3
氣象		2	色彩變化性 3
色彩變化性		3	獨特稀有性 2
獨特稀有性		2	評值總和 15
評值總和		17	景觀美質等級 低
景觀美質評等		低	景觀資源管理等級 IV
景觀資源管理等級		IV	
景觀控制點 3 現況照片		現況環境概要說明	
		本景觀點位於宋厝橋上，距離計畫區約 400 公尺，本點位於附近住戶及農戶行經之道路，符合景觀控制點選取原則。此處主要景觀以橋樑、丘陵線及校舍為主。	

6.2 環境影響差異分析

本次變更係在既有基地範圍內，在不增加總開發規模之條件下，調整第三期校舍新建工程規劃之內容，除了第三期校舍建築工程基地面積較變更前略為縮減外，整體建築物面積及樓地板面積亦略有降低，亦無增加引進人口，且維持既有環保設施之處理等級或效率等情形，對於周遭環境不致增加不利之影響。

與原開發內容相較，施工及營運期間因整體開發規模略有降低，而引進人口維持一致及環保設施之處理等級或效率與原環評維持一致，可以推估本次「變更案」相較於「原核准案」不致增加影響，如表 6.2-1 所示。

本計畫施工期間空氣品質、噪音振動、水質、廢棄物及交通運輸之影響差異分析；另針對停車空間進行檢討，分別說明如后

表 6.2-1 施工期間變更前後環境影響差異分析表

環境因子	施工期間	營運期間
空氣品質	不致增加影響	無差異
噪音振動	(本次僅變更第三期校舍新建工程規劃之內容，除了基地面積略為縮減外，整體建築物面積及樓地板面積略微降低，施工規模並無增加，土方量有所降低，故推估本次「變更案」相較於「原核准案」不致增加影響。)	(本次僅變更第三期校舍新建工程規劃之內容，除了基地面積略為縮減外，整體建築物面積及樓地板面積略微降低，亦無增加引進人口，且維持既有環保設施之處理等級或效率等情形，故推估本次「變更案」相較於「原核准案」不致增加影響。)
水質		
廢棄物		
地形地質		
交通運輸		

6.2.1 施工期間空氣品質影響差異分析

一、變更前之評估內容

(一) 環境影響評估報告書之評估內容

主要之空氣污染問題可分為三大類：

1.開挖整地之塵土逸散

假設採取灑水、料堆鋪蓋與設置圍籬等防制措施之控制效率為 80%，則粉塵排放量降為 $1.096(\text{g/sec})$ 。

2.工地內車行揚塵

假設每小時有 6 輛施工車輛行駛於工地內，每輛車於工地內之行駛距離為 1,000 公尺，求得工地內車行揚塵量為 $1.75(\text{g/sec})$ ；假設採取灑水與設置圍籬等防制措施之控制效率為 65%，則粉塵排放量可由 $1.75(\text{g/sec})$ 降為 $0.61(\text{g/sec})$ 。

3.運輸車輛排放之廢氣及工地外車行揚塵

假設施工尖峰時段每小時進出基地之車輛有大貨車 2~6 輛，以 6 輛估算，行駛速度平均為 40 km/hr ，行駛路線為台 2 省道(淡水、三芝)→基地→台 2 省道(淡水、三芝)，假設淡水、三芝各 3 輛。以上車輛行駛於工地外道路排放之廢氣中各污染物之排放量(g/km/hr)為：TSP， 18.0 ； SO_x ， 7.818 ； NO_x ， 101.52 ；CO， 43.86 。工地外車行揚塵，引用美國環保署空氣污染排放手冊(AP-42)車輛行駛於鋪面道路車行揚塵或環保署「研訂各縣市空氣品質改善維護計畫」之係數 6.8g/VKT 來推估，求得揚塵量為 40.8g/km/hr 。

(二) 第一次環境影響差異分析報告之評估內容

依本案第一次環境影響差異分析報告 2.1.2 節之內容，施工期間之主要空氣污染源為開挖之塵土逸散、運輸車輛與施工機具排放之廢氣及工地外車行揚塵（詳見表 6.2.1-1），詳見下列分析：

1.開挖整地之塵土逸散

參考環境部“環境影響評估實務技術研討會論文集”^{【4】}中所列「營建工程逸散粉塵量推估及其污染防治措施」之排放係數（排放係數之原始資料來源為環境部“台北市營建工程污染管制計畫”）作為推估之參考。土方開挖作業排放量 1.7(g/sec)，廢土及建材堆置 1.48(g/sec)，工地內裸露地面排放量 0.58(g/sec)，合計塵土逸散量為 3.76(g/sec)；假設採取灑水、料堆鋪蓋與設置圍籬等防制措施之控制效率為 80%，則粉塵排放量降為 0.75(g/sec)。

2. 運輸車輛排放之廢氣及工地外車行揚塵

運輸車輛排放之廢氣估算採用環境部「研訂各縣市空氣品質改善維護計畫」中所使用的本土化車輛排放係數；工地外車行揚塵，引用美國環境部空氣污染排放手冊(AP-42)車輛行駛於鋪面道路車行揚塵或環境部「研訂各縣市空氣品質改善維護計畫」之係數 6.8g/VKT 來推估。假設施工尖峰時段每小時進出基地之運土車以 12 輛(含空車)估算，行駛速度平均為 40 km/hr，行駛路線為台 2 省道(淡水、三芝)→基地→台 2 省道(淡水、三芝)，假設淡水、三芝各 6 輛(含空車)。以上車輛行駛於工地外道路排放之廢氣中各污染物之排放量(g/km/hr)為：TSP，18；SO_X，7.82；NO_X，132.66；CO，85.92。另工地外車行揚塵，則求得為 40.8g/km/hr。

二、變更後

本次變更後相較原環評變更前核定內容，全期建築面積減少及全期樓地板面積均略微降低。另因本校於施工整地階段，為求校內挖填平衡，已進行全校性之整地作業，故施工期間最大整地面積與施工機具不變，土石方量則有所降低，但推估運土車次維持不變，本計畫採保守估計以原環評推估數量進行評估，詳見下列分析：

(一) 開挖之塵土逸散

參考環境部“營建工程空氣汙染防制設施管理辦法執行手冊”中所列「作業類別法本土化排放係數表」之排放係數作為推估之參考。土方開挖作業排放量 1.7(g/sec)，廢土及建材堆置 1.48(g/sec)，工地內裸露地面排放

量 0.44(g/sec)，合計塵土逸散量為 3.62(g/sec)；假設採取灑水、料堆鋪蓋與設置圍籬等防制措施之控制效率為 80%，則粉塵排放量降為 0.72(g/sec)。

(二) 工地內車行揚塵

車輛行經未鋪路面捲起之逸散性懸浮微粒，參照環境部臺灣空氣污染排放量[TEDS12.0]面源排放推估技術手冊之排放係數，車輛行經未鋪路面捲起之逸散性懸浮微粒公式來估算。

$$E=1.7K(S/12)(V/48)(W/2.7)^{0.7}(t/4)^{0.5}((365-p)/365)$$

式中，

E： 排放係數(kg/VKT)，公斤／每輛車行駛每公里

K： 顆粒尺寸乘數，總懸浮微粒取 K=0.8

S： 粉土含量百分比(%)，約 5~15%

V： 車輛行駛平均速度，公里／小時

W： 平均車輛重，公噸

t： 平均車輛輪胎數

P： 一年中雨量大於 0.25mm 之天數

其中 S 取 10、V 假設為 10、W 為 26(車空重 14 公噸，載重後總重 38 公噸，平均重 26 公噸)、t 為 10、P=155，求得 E=1.05(kg/VKT)。假設每小時有 6 輛(採最保守估計與原環評相同)施工車輛行駛於工地內，每輛車於工地內之行駛距離為 1,000 公尺，求得工地內車行揚塵量為 1.75(g/sec)；假設採取灑水與設置圍籬等防制措施之控制效率為 65%，則粉塵排放量可由 1.75(g/sec)降為 0.61(g/sec)。

(三) 運輸車輛排放之廢氣

假設施工尖峰時段每小時進出基地之運土車以 12 輛(含空車)(採最保守估計與原環評相同)估算，行駛速度平均為 40 km/hr，行駛路線為台 2 省道(淡水、三芝)→基地→台 2 省道(淡水、三芝)，假設淡水、三芝各 6 輛(含

空車)。參考臺灣空氣污染排放量「TEDS12.0」版新北市車輛排放係數，採保守估計，以柴油大貨車行駛速度為 40 km/hr 之排放係數進行估算。以上車輛行駛於工地外道路排放之廢氣中各污染物之排放量(g/km/hr)為：TSP，1.45；SO_X，0.02；NO_X，32.30；CO，18.70。

(四) 工地外車行揚塵

運輸車輛排放之廢氣估算，依原環評採用環境部「研訂各縣市空氣品質改善維護計畫」中所使用的本土化車輛排放係數；工地外車行揚塵，引用美國環境部空氣污染排放手冊(AP-42)車輛行駛於鋪面道路車行揚塵或環境部「研訂各縣市空氣品質改善維護計畫」之係數 6.8g/VKT 來推估，求得為 40.8g/km/hr。

表 6.2.1-1 施工期間開挖整地(營建工程)變更前後之塵土逸散估算

作業類別	排放係數	變更前		三期校舍工程	
		作業內容	最大排放量	作業內容	最大排放量
土方開挖作業	0.034 kg/m ³	180 m ³ /hr	1.7 g/sec	180 m ³ /hr	1.70 g/sec
土方及建材堆置	0.2129 kg/m ² /d	600 m ²	1.48 g/sec	600 m ²	1.48 g/sec
工地內裸露地面	9.56E-03 kg/m ² /d	5,200 m ²	0.58 g/sec	4,000 m ²	0.44 g/sec
合計		—	3.75 g/sec	—	3.62 g/sec

註:變更前空氣污染物排放數據取自馬偕醫學院校園整體開發建築計畫環境影響差異分析報告(定稿本，99 年 11 月)。

表 6.2.1-2 施工期間空氣污染物排放量變更前後之比較

主要污染源	變更前 空氣污染物排放	變更後 空氣污染物排放	差異
開挖之塵土逸散 (g/sec)	0.75	0.72	-0.03
工地內車行揚塵 (g/sec)	0.61	0.61	無差異
運輸車輛排放廢氣 (g/km/hr)	TSP:18 SO _X :7.82 NO _X :132.66 CO:85.92	TSP:1.45 SO _X :0.02 NO _X :32.30 CO:18.70	TSP:-16.55 SO _X :-7.8 NO _X :-100.36 CO:-67.22
工地外車行揚塵 (g/km/hr)	40.8	40.8	無差異

註:變更前空氣污染物排放數據取自馬偕醫學院校園整體開發建築計畫環境影響差異分析報告(定稿本，99 年 11 月)。

6.2.2 施工期間噪音振動影響差異分析

壹、噪音

一、變更前

(一) 環境影響評估報告書之評估內容

本案於施工期間噪音主要來源有二，分別為聯外道路沿線因施工車輛所導致的交通噪音以及施工區域內施工機具運作時產生之噪音。

1.施工車輛運輸噪音

施工期間主要的運輸車輛為載重卡車，計畫主要運輸道路為台2省道，推估在施工尖峰期間運輸車次為每1小時增加2~6車次($N=2\sim 6$)，車輛使用為重型柴油車。施工車輛對台2省道路邊10m處之噪音最大增加量為4.5 dB(A)，屬輕微影響。

2.施工機具產生之施工噪音

依據美國環保署“Handbook of Noise Assessment”中之估計，施工作業過程產生噪音較大之施工機具，主要有打樁機(佔施工地點總噪音能量之20.6%)、施工卡車(佔11.3%)、空氣壓縮機(佔10.0%)、推土機(佔8.9%)等。另由環保署針對國內營建機具所做之調查研究顯示，距音源5公尺處之最大噪音位準以打樁機最高為111.0dB(A)，其次為破碎機及混凝土泵，分別為103.6dB(A)及102.6dB(A)。由於施工過程中之機具數量及作業時間甚難定量，為求得較為保守之預測，將以噪音能量百分比及噪音量均最高之打樁機作為評估分析之對象。打樁機單機操作時，距音源5公尺之最大噪音位準為111dB(A)，由於附近之聚落(三芝鄉主要聚落邊緣)距離計畫區域均有500公尺以上，經由距離之衰減至71dB(A)，故施工作業機具之噪音影響應屬輕微。

(二) 第一次環境影響差異分析報告之評估內容

依本案第一次環境影響差異分析報告2.1.2節之內容，施工期間噪音主要來源為聯外道路沿線因運土車輛所導致的交通噪音以及施工場所內施

工機具運作時產生之噪音：

1.施工車輛運輸噪音

施工期間主要的運輸車輛為運土車輛，計畫主要運輸道路為台2省道，推估在施工尖峰期間運輸車次為每1小時增加12車次，車輛使用為重型柴油車，施工車輛對台2省道路邊10m處之噪音最大增加量約為6.7dB(A)，屬輕微影響。

2.施工機具產生之施工噪音

(1)施工機具噪音量推估

依「營建工程噪音評估模式技術規範」進行施工噪音量推估，詳如表6.2.2-1所示，各機具之施工噪音量傳遞至敏感點後，噪音值介於27.5~41.5 dB(A)，均可符合營建工程噪音管制標準。

(2)施工機具合成音量

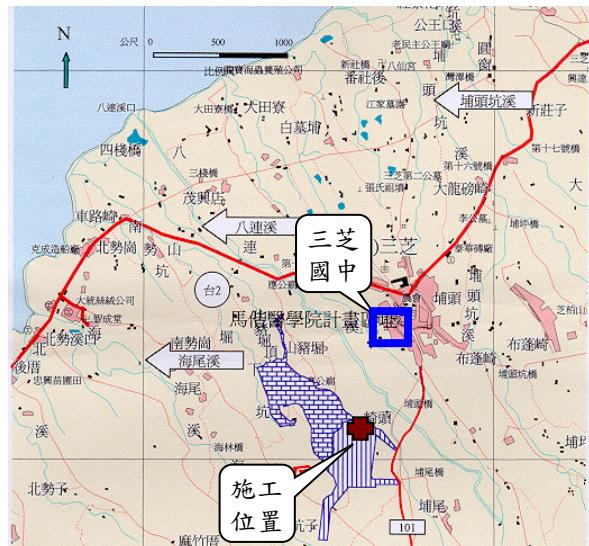
進一步依「營建工程噪音評估模式技術規範」，預估“施工期間最大營建噪音”，以所有可能同時操作之作業機具施工噪音量加以合成，假設本案有挖土機2輛、推土機1輛及裝載卡車2輛同時運作，可求得開挖期間施工機具合成音量為116.5 dB(A)。

(3)施工噪音對敏感感受體之影響

本計畫區鄰近之敏感感受體為三芝國中，距本計畫區主要施工區域已達500公尺以上。依環境部「營建工程噪音評估模式技術規範」之半自由音場距離衰減公式計算，上述最大施工噪音量傳遞至三芝國中已降至42 dB(A)，本案營建工程噪音評估模式模擬結果詳表6.2.2-2。經評估模式模擬結果，三芝國中之噪音增量為0.1 dB(A)，即計畫區周圍敏感點於本計畫區施工期間之合成音量，低於環境音量標準，影響等級屬無影響或可忽略影響，顯示本案之施工對基地周圍敏感點之噪音影響應屬輕微。

表 6.2.2-1 第一次環境影響差異分析報告—工程作業別主要施工機具施工噪音量摘要表

【主要施工機具配置示意圖】



工程項目	機具名稱 【最大同時操作數量】	聲功率 位準 dB (A)	距離 (公 尺)	施工 噪音量 dB(A)
土方工程	挖土機（低噪音型）【2】	102	500	30.5
	推土機（低噪音型）【1】	102	500	27.5
	傾卸卡車【2】	113	500	41.5

資料來源：馬偕醫院校園整體開發建築計畫環境影響差異分析報告(定稿本，99 年 11 月)，

表 6.2.2-2 第一次環境影響差異分析報告—營建工程噪音評估模式模擬結果輸出摘要表

單位：dB (A)

項目 受體 名稱	現況 環境 背景 音量	施工 期間 背景 音量	施工作業 傳至受體 點噪音	施工期間 合成音量	噪音 增量	噪音 管制 區類 別	環境 音量 標準 (L _日)	影響等 級
三芝國中	60.1	60.1	42.0	60.2	0.1	第三 類	65	無影響 或可忽 略

資料來源：馬偕醫院校園整體開發建築計畫環境影響差異分析報告(定稿本，99 年 11 月)，

二、變更後

本次變更後相較原環評變更前核定內容，全期建築面積減少及全期樓地板面積均略微降低。另因本校於施工整地階段，為求校內挖填平衡，已進行全校性之整地作業，故施工期間最大整地面積與施工機具不變，而全期建築面積及樓地板面積有降所低，故整體施工強度不致增加，土石方量則有所降低，但推估運土車次維持不變，本計畫採保守估計以原環評推估數量進行評估，詳見下列分析：

(一) 施工車輛運輸噪音

變更後施工期間主要的運輸車輛為運土車輛，計畫主要運輸道路為台2省道，推估在施工尖峰期間運輸車次為每1小時增加12車次(採最保守估計與原環評相同)，車輛使用為重型柴油車，引用黃榮村教授之推估公式估算，施工車輛對台2省道路邊10m處之噪音最大增加量約為6.7dB(A)，屬輕微影響。

(二) 施工機具產生之施工噪音

1.施工機具噪音量推估

地下室開挖期間，主要使用機具為挖土機(2輛)、推土機以及傾卸卡車(2輛)(採最保守估計與原環評相同)；為減輕施工機具所帶來的噪音影響，本計畫選擇低噪音之施工機械及方法，並針對高噪音之施工機具採消音包覆方法。各施工機具之「聲功率率位準」，參考環境部「營建工程噪音評估模式技術規範」【5】之營建工程施工機具聲功率率位準，推估本計畫施工機具之聲功率率位準。

由表6.2.2-3可知，本計畫施工機具之聲功率率位準介於102~113dB(A)之間；依「營建工程噪音評估模式技術規範」進行施工噪音量推估，詳如表6.2.2-3所示，各機具之施工噪音量傳遞至敏感點後，噪音值介於27.5~41.5dB(A)，均可符合營建工程噪音管制標準。

2.施工機具合成音量

進一步依「營建工程噪音評估模式技術規範」，預估“施工期間最大營建噪音”，以所有可能同時操作之作業機具施工噪音量依照下列公式加以合成：

$$PWL_t = 10 \log \left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{PWL_i}{10}} \right]$$

其中PWL_i：各作業機具聲音功率位準，dB(A)

PWL_t：施工期間最大營建噪音，dB(A)

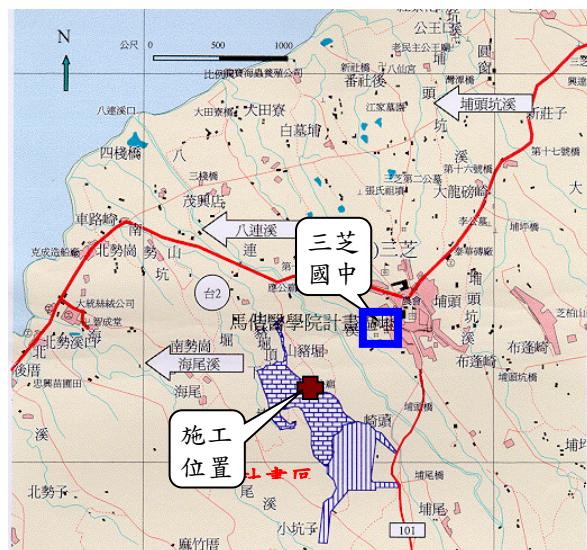
假設本案有挖土機2輛、推土機1輛及裝載卡車2輛同時運作，將其噪音量代入上式，可求得開挖期間施工機具合成音量為116.5 dB(A)。

3.施工噪音對敏感受體之影響

本計畫區鄰近之敏感受體為三芝國中，距本計畫區主要施工區域已達500公尺以上。依環保部「營建工程噪音評估模式技術規範」之半自由音場距離衰減公式計算，上述最大施工噪音量傳遞至三芝國中已降至42 dB(A)，本案營建工程噪音評估模式模擬結果詳表 6.2.2-4。經評估模式模擬結果，三芝國中之噪音增量為0.1 dB(A)，即計畫區周圍敏感點於本計畫區施工期間之合成音量，低於環境音量標準，影響等級屬無影響或可忽略影響，顯示本案之施工對基地周圍敏感點之噪音影響應屬輕微。

表 6.2.2-3 變更後工程作業別主要施工機具施工噪音量摘要表

【主要施工機具配置示意圖】



工程項目	機具名稱 【最大同時操作數量】	聲功率 位準 dB (A)	距離 (公 尺)	施工 噪音量 dB(A)
土方工程	挖土機（低噪音型）【2】	102	500	30.5
	推土機（低噪音型）【1】	102	500	27.5
	傾卸卡車【2】	113	500	41.5

資料來源：環境部，「營建工程噪音評估模式技術規範」

表 6.2.2-4 變更後營建工程噪音評估模式模擬結果輸出摘要表

單位：dB (A)

項目 受體 名稱	現況 環境 背景 音量	施工 期間 背景 音量	施工作業 傳至受體 點噪音	施工期間 合成音量	噪音 增量	噪音 管制 區類 別	環境 音量 標準 (L _日)	影響 等級
三芝國中	60	60	42.0	60.1	0.1	第二 類	65	無影響 或可忽 略

註：

- 1.基地周圍敏感點之環境現況背景音量採本計畫補充調查之噪音監測數值
- 2.預估基地周圍敏感點於施工期間之背景音量變化在±3dB(A)內，故施工期間背景音量同現況環境背景音量
- 3.施工期間最大營建噪音則採計畫區施工期間最大噪音傳遞至敏感受體後依半自由音場衰減公式計算所得之音量
- 4.施工期間合成音量=施工期間背景音量+施工期間最大營建噪音，依聲音計算原理相加
- 5.噪音增量=施工期間合成音量-施工期間背景音量

貳、振動

一、變更前

(一) 運輸車輛振動

聯外道路因運輸卡車經過亦將會產生振動，根據日本東京都建設局量測實測結果平均在 40dB 以下，由此可知，距離 15 公尺處之振動值已低於人體可感覺之 55dB，目前國內並未具備振動管制相關法規，謹參考日本振動管制法施行細則，本施工期間之振動值 L10 與 Leq 均合乎此一規定，不致對環境造成明顯的衝擊。

(二) 施工機具

施工機具的振動模式預測如下：

$$VL_r = VL_w - 20 \log r$$

VL_r=距離 r 處之振動值，dB

VL_w=振動源之振動值，dB

r=距振動源距離，公尺

施工期間的振動源計有挖土機、堆土機、壓路機等，若以振動值最高(85-90 dB)的打樁機做保守的估計，經距離之衰減，傳至 500 公尺外住宅處的振動值已降低為 36dB 以下，此數值低於 55dB 之有感振動值，對人體並無影響。

二、變更後

本次變更後相較原環評變更前核定內容，全期建築面積減少及全期樓地板面積均略微降低。另因本校於施工整地階段，為求校內挖填平衡，已進行全校性之整地作業，故施工期間最大整地面積與施工機具不變，而全期建築面積及樓地板面積有降所低，故整體施工強度不致增加，土石方量則有所降低，但推估運土車次維持不變，本計畫採保守估計以原環評推估數量進行評估，詳見下列分析：

(一) 運輸車輛振動

變更後施工期間主要的運輸車輛為運土車輛，計畫主要運輸道路為台2省道，推估在施工尖峰期間運輸車次為每1小時增加12車次(採最保守估計與原環評相同)，車輛使用為重型柴油車，根據環境部「環境振動模式技術規範」之附件四「日本建設省交通振動模式」中平面道路構造預測模式估算，運輸車輛對台2省道路邊10m處之振動最大增加量約為1.9dB(A)，但因施工尖峰期間運輸車次與變更前一致，故不致增加影響。

(二) 施工機具

本計畫區施工期間所可能引起之振動影響，主要為各種施工機具運作所引起之土傳振動，施工階段振動之主要來源為地下室開挖作業過程中由施工機械產生，主要使用機具為挖土機(2輛)、推土機以及傾卸卡車(2輛)(採最保守估計與原環評相同)，依環境部「環境振動模式技術規範」之附件五「工廠及作業場所振動預測模式」評估。因三芝國中因距離計畫區場址達500公尺，施工機具振動量經評估為0，如表6.2.2-5，故計畫區施工期間對於環境敏感地區幾乎無影響。

表 6.2.2-5 變更後施工機具振動量估算摘要表

工程 項目	機具名稱 【最大同時操作數量】	振動位準 (dB)	三芝國中	
			距離(m)	施工振動 (dB)
地下室 開挖	挖土機【2】	68	500	0
	推土機【1】	71		
	傾卸卡車【2】	58		

6.2.3 施工期間水質影響差異分析

一、變更前

第一次環境影響差異分析報告並無評估水質影響，故僅以環境影響評估報告之內容陳述。

本開發計畫於施工整地期間，將配合整地開發計畫，以最小挖填方、安全經濟為要點，以維持原地形、地貌，減少地表沖刷，並加強水土保持及防災計畫，以避免增加下游河川水質之懸浮固體物濃度。

由本申請區之開發面積及建築之樓地板面積估計，施工人員約需 40 人/日。估計本地勞工約 30 人，每人每日工作 8 小時，約將產生 3,600 公升之污水，引進之勞工 10 人 24 小時留守工地，是以每日汙水量將達 2,500 公升。由此可推估於施工期間，每天將產生 6,100 公升的污水，未來擬設置預鑄式污水合併處理槽加以收集處理。

二、變更後

本次變更後相較原環評變更前核定內容，全期建築面積減少及全期樓地板面積均略微降低。另因本校於施工整地階段，為求校內挖填平衡，已進行全校性之整地作業，故最大整地面積與施工機具不變，而全期建築面積及樓地板面積有降所低，故整體施工強度不致增加，土石方量則有所降低，但推估運土車次維持不變，本計畫採保守估計以原環評推估數量進行評估，施工人員約需 40 人/日。參考建築物污水處理技術規範表 2-1 建築物污水處理設施使用人數、汙水量及水質參考表，留守工地勞力以每人每日 250 公升污水量估計，本地勞工則以每人每日 120 公升估計汙水量。

為增加地方就業機會及考慮種種因素之下，開發單位將儘量雇用本地勞工，因此估計本地勞工約 30 人，每人每日工作 8 小時，約將產生 3,600 公升之污水，引進之勞工 10 人 24 小時留守工地，是以每日汙水量將達 2,500 公升。由此可推估於施工期間，每天將產生 6,100 公升的污水，本計畫已設置污水處理廠，此部分污水經處理至符合放流水標準後排放，將不致造成環境污染。

6.2.4 施工期間廢棄物影響差異分析

一、變更前

環境影響評估報告書與第一次環境影響差異分析報告之評估內容相同，故統一陳述。

施工階段所產之廢棄物，主要為地表覆蓋清理物（如樹根、草木）、施工廢建材、模板、施工機具廢機油及施工人員所產生之生活廢棄物等。估計需清除之植被約有 $2,000\text{m}^3$ ，較大之枝幹將出售(如作為薪材或其他用途)，樹葉細枝則可與表土混合作為植生有機肥使用(客土)，其他無法利用者約 500 m^3 ，則委託合格清理業者清理。本案之廢建材將委託廢棄物代清理業加以處理，所以不會造成污染，可資源回收之廢棄物將分類收集回收處理，故施工期間產生之廢棄物將不致造成環境污染。

二、變更後

本次變更後相較原環評變更前核定內容，全期建築面積減少及全期樓地板面積均略微降低。另因本校於施工整地階段，為求校內挖填平衡，已進行全校性之整地作業，故施工期間最大整地面積與施工機具不變，而全期建築面積及樓地板面積有所降低，故整體施工強度不致增加，土石方量則有所降低，但推估運土車次維持不變，

採最保守估計與原環評相同，估計需清除之植被約有 $2,000\text{m}^3$ （實際上更低），較大之枝幹將出售(如作為薪材或其他用途)，樹葉細枝則可與表土混合作為植生有機肥使用(客土)，其他無法利用者約 500 m^3 ，則委託合格清理業者清理。

另本次因拆除籃球場預計拆除後廢棄物量為 167.6m^3 ，拆除後之廢棄物將委託廢棄物代清理業加以處理，所以不會造成污染，可資源回收之廢棄物將分類收集回收處理，故施工期間產生之廢棄物將不致造成環境污染。

6.2.5 地形地質影響差異分析

一、變更前

第一次環境影響差異分析報告並無評估地形地質影響，故僅以環境影響評估報告及第一次變更內容對照表內容陳述。因原環評並無針對基地坡度進行分析，故僅針對邊坡穩定進行說明。

本案規劃設計之填方邊坡斜率 1.5(水平)：1(垂直)，開挖邊坡斜率 2(水平)：1(垂直)，並均採植生帶植生護坡。擋土設施則採懸臂式擋土牆設計。以耀泰工程有限公司提供之土壤試驗報告書，建議之土壤工程參數(如表 6.2.5-1)，利用 STABLE 5 電腦程式，破壞模式採圓弧形破壞，分析常時、暴雨及地震時之狀況，其安全係數如表 6.2.5-2，其結果均符合“台北市山坡地開發建築基地規劃設計技術規範”之要求，如表 6.2.5-3。

表 6.2.5-1 建議之土壤工程參數表

地層說明	γt t/m ³	強度參數	
		C (t/m ²)	ϕ (度)
覆蓋土層	2.04	2.4	15.9
回填土層	1.96	2.5	18.3

表 6.2.5-2 邊坡穩定分析成果表

環境條件 剖面位置	常時	暴雨	地震 (Kh=0.12,Kv=0.08)
1-1(填方)	1.69	1.16	1.27
2-2(填方)	1.77	1.30	1.41
3-3(填方)	1.52	1.17	1.33
4-4(挖方)	1.77	1.38	1.42

表 6.2.5-3 台北市山坡地開發建築基地規劃設計技術規範邊坡穩定
抵抗滑動安全係數表

環境條件 邊坡類別	常時	暴雨	地震
挖方坡	1.50	1.20	1.15
填方坡	1.30	1.15	1.10

二、變更後

本計畫已於雜項工程階段完成開挖及整地作業，並依原環境影響評估報告及原水土保持計畫內容辦理相關整地工程。後續各期開發均依既定期程規劃進行建築配置，未再調整整地工程期間既有地形。各分期開發均已依完成後之整地地貌為基準進行分析。變更後，由於整地作業已於各期工程開發前完成，開發區域地形大致維持整地後狀態，僅針對建築設置需求進行局部微調。以第三期工程為例，變更內容之地形調整範圍僅屬局部性，並不影響既有整體地貌之穩定性與相關環境影響評估結果。分別說明如下：

(一) 基地坡度分析

依據水土保持技術規範第 25 條規定，坡度分析採坵塊法計算：

$$S (\%) = [n \times \pi \times \Delta h / (8L)] \times 100\%$$

S：坡度(方格內平均坡度)

Δh ：等高線間距(m)

L：方格(坵塊)邊長(m)

n：方格等高線與邊線交點總數

π ：圓周率(3.14)

本計畫基地坡度分析坵塊係採 $10m \times 10m$ 之方格計算，求得基地內實測地形之平均坡度(詳見表 6.2.5-4)。根據本次申請面積及使用面積坡度分析結果，現況基地全區平均坡度約 11.24%，其中 3 級坡以下面積佔總面積 94.74%，而以二級坡之比例最大為 44.39%，詳表 6.2.5-5 及圖 6.2.5-1。

基地原始地形平均坡度約 9.22%，其中 3 級坡以下面積佔總面積 94.74%，而以二級坡之比例最大為 63.22%，原始地形坡度分析詳圖 6.2.5-2，原始地形坡度分析詳表 6.2.5-6 及表 6.2.5-7。

地形套疊坡度分析平均坡度約 12.35%，其中 3 級坡以下面積佔總面積 94.74%，而以二級坡之比例最大為 51.89%，地形套疊坡度分析圖詳圖 6.2.5-3，地形套疊坡度分析詳表 6.2.5-8 及表 6.2.5-9。

本計畫建築物範圍皆位於三級坡範圍，水土保持設施皆設置於五級坡範圍內，符合法規規定。

表 6.2.5-4 實測地形坡度分析表

網格 編號	等高線 交點數 N	平均坡 度 S(%)	方格 面積	面積坡度 AxS	坡度 分級	網格 編號	等高線 交點數 N	平均坡 度 S(%)	方格 面積	面積坡度 AxS	坡度 分級
A9	4	15.71	0.71	11.15	3	E9	2	7.85	100.00	785.40	2
B2	4	15.71	7.40	116.24	3	E10	4	15.71	52.65	827.03	3
B5	10	39.27	4.64	182.21	4	F2	2	7.85	7.68	60.32	2
B6	8	31.42	27.64	868.34	4	F3	2	7.85	78.75	618.50	2
B7	8	31.42	52.51	1649.65	4	F4	2	7.85	100.00	785.40	2
B8	8	31.42	77.39	2431.28	4	F5	2	7.85	100.00	785.40	2
B9	8	31.42	75.94	2385.73	4	F6	2	7.85	100.00	785.40	2
C1	2	7.85	44.67	350.84	2	F7	0	0.00	100.00	0.00	1
C2	2	7.85	96.16	755.24	2	F8	2	7.85	100.00	785.40	2
C3	4	15.71	22.86	359.08	3	F9	4	15.71	100.00	1570.80	3
C4	0	0.00	30.14	0.00	1	F10	4	15.71	77.52	1217.68	3
C5	4	15.71	94.27	1480.79	3	G4	2	7.85	19.11	150.09	2
C6	4	15.71	100.00	1570.80	3	G5	2	7.85	60.06	471.71	2
C7	6	23.56	100.00	2356.20	3	G6	2	7.85	97.21	763.49	2
C8	6	23.56	100.00	2356.20	3	G7	2	7.85	100.00	785.40	2
C9	6	23.56	98.17	2313.08	3	G8	4	15.71	100.00	1570.80	3
C10	8	31.42	4.73	148.60	4	G9	4	15.71	100.00	1570.80	3
D1	0	0.00	55.81	0.00	1	G10	0	0.00	97.97	0.00	1
D2	0	0.00	100.00	0.00	1	G11	2	7.85	4.42	34.71	2
D3	4	15.71	93.92	1475.30	3	H6	0	0.00	12.96	0.00	1
D4	0	0.00	99.27	0.00	1	H7	2	7.85	73.53	577.50	2
D5	2	7.85	100.00	785.40	2	H8	4	15.71	100.00	1570.80	3
D6	2	7.85	100.00	785.40	2	H9	4	15.71	100.00	1570.80	3
D7	2	7.85	100.00	785.40	2	H10	2	7.85	97.06	762.31	2
D8	2	7.85	100.00	785.40	2	H11	2	7.85	21.07	165.48	2
D9	4	15.71	100.00	1570.80	3	I7	2	7.85	0.91	7.15	2
D10	6	23.56	27.77	654.32	3	I8	2	7.85	57.88	454.59	2
E1	0	0.00	1.51	0.00	1	I9	4	15.71	90.22	1417.18	3
E2	2	7.85	73.85	580.02	2	I10	2	7.85	3.29	25.84	2
E3	4	15.71	100.00	1570.80	3	J8	4	15.71	0.41	6.44	3
E4	0	0.00	100.00	0.00	1	J9	4	15.71	60.86	955.99	3
E5	2	7.85	100.00	785.40	2	J10	2	7.85	11.40	89.54	2
E6	2	7.85	100.00	785.40	2	K9	6	23.56	1.06	24.98	3
E7	0	0.00	100.00	0.00	1	K10	2	7.85	3.21	25.21	2
E8	2	7.85	100.00	785.40	2			合計	4618.59	51906.61	—
				平均坡度=11.24%							

表 6.2.5-5 實測地形坡度分析統計表

坡度級別	坡度 (S) 範圍	面積	比例
一級坡	$S \leq 5\%$	697.66	15.11%
二級坡	$5\% < S \leq 15\%$	2050.26	44.39%
三級坡	$15\% < S \leq 30\%$	1627.82	35.24%
四級坡	$30\% < S \leq 40\%$	242.85	5.26%
五級坡	$40\% < S \leq 55\%$	0.00	0.00%
六級坡	$55\% < S \leq 100\%$	0.00	0.00%
七級坡	$S > 100\%$	0.00	0.00%
合計		4618.59	100.00%
平均坡度		11.24	%

表 6.2.5-6 原始地形坡度分析表

網格編號	等高線交點數 N	平均坡度 S(%)	方格面積	面積坡度 AxS	坡度分級	網格編號	等高線交點數 N	平均坡度 S(%)	方格面積	面積坡度 AxS	坡度分級
A9	2	7.85	0.71	5.58	2	E9	2	7.85	100.00	785.40	2
B2	4	15.71	7.40	116.24	3	E10	2	7.85	52.65	413.51	2
B5	10	39.27	4.64	182.21	4	F2	2	7.85	7.68	60.32	2
B6	12	47.12	27.64	1302.51	5	F3	2	7.85	78.75	618.50	2
B7	10	39.27	52.51	2062.07	4	F4	0	0.00	100.00	0.00	1
B8	10	39.27	77.39	3039.11	4	F5	2	7.85	100.00	785.40	2
B9	10	39.27	75.94	2982.16	4	F6	0	0.00	100.00	0.00	1
C1	2	7.85	44.67	350.84	2	F7	2	7.85	100.00	785.40	2
C2	0	0.00	96.16	0.00	1	F8	2	7.85	100.00	785.40	2
C3	2	7.85	22.86	179.54	2	F9	2	7.85	100.00	785.40	2
C4	0	0.00	30.14	0.00	1	F10	4	15.71	77.52	1217.68	3
C5	2	7.85	94.27	740.40	2	G4	0	0.00	19.11	0.00	1
C6	4	15.71	100.00	1570.80	3	G5	2	7.85	60.06	471.71	2
C7	4	15.71	100.00	1570.80	3	G6	2	7.85	97.21	763.49	2
C8	6	23.56	100.00	2356.20	3	G7	2	7.85	100.00	785.40	2
C9	6	23.56	98.17	2313.08	3	G8	2	7.85	100.00	785.40	2
C10	8	31.42	4.73	148.60	4	G9	2	7.85	100.00	785.40	2
D1	2	7.85	55.81	438.33	2	G10	2	7.85	97.97	769.46	2
D2	0	0.00	100.00	0.00	1	G11	0	0.00	4.42	0.00	1
D3	2	7.85	93.92	737.65	2	H6	2	7.85	12.96	101.79	2
D4	0	0.00	99.27	0.00	1	H7	0	0.00	73.53	0.00	1
D5	2	7.85	100.00	785.40	2	H8	2	7.85	100.00	785.40	2
D6	0	0.00	100.00	0.00	1	H9	2	7.85	100.00	785.40	2
D7	2	7.85	100.00	785.40	2	H10	2	7.85	97.06	762.31	2
D8	2	7.85	100.00	785.40	2	H11	4	15.71	21.07	330.97	3
D9	2	7.85	100.00	785.40	2	I7	4	15.71	0.91	14.29	3
D10	4	15.71	27.77	436.21	3	I8	2	7.85	57.88	454.59	2
E1	2	7.85	1.51	11.86	2	I9	2	7.85	90.22	708.59	2
E2	2	7.85	73.85	580.02	2	I10	2	7.85	3.29	25.84	2
E3	2	7.85	100.00	785.40	2	J8	4	15.71	0.41	6.44	3
E4	0	0.00	100.00	0.00	1	J9	2	7.85	60.86	477.99	2
E5	2	7.85	100.00	785.40	2	J10	2	7.85	11.40	89.54	2
E6	0	0.00	100.00	0.00	1	K9	2	7.85	1.06	8.33	2
E7	2	7.85	100.00	785.40	2	K10	2	7.85	3.21	25.21	2
E8	2	7.85	100.00	785.40	2			合計	4618.59	42581.97	—
								平均坡度=9.22%			

表 6.2.5-7 原始地形坡度分析統計表

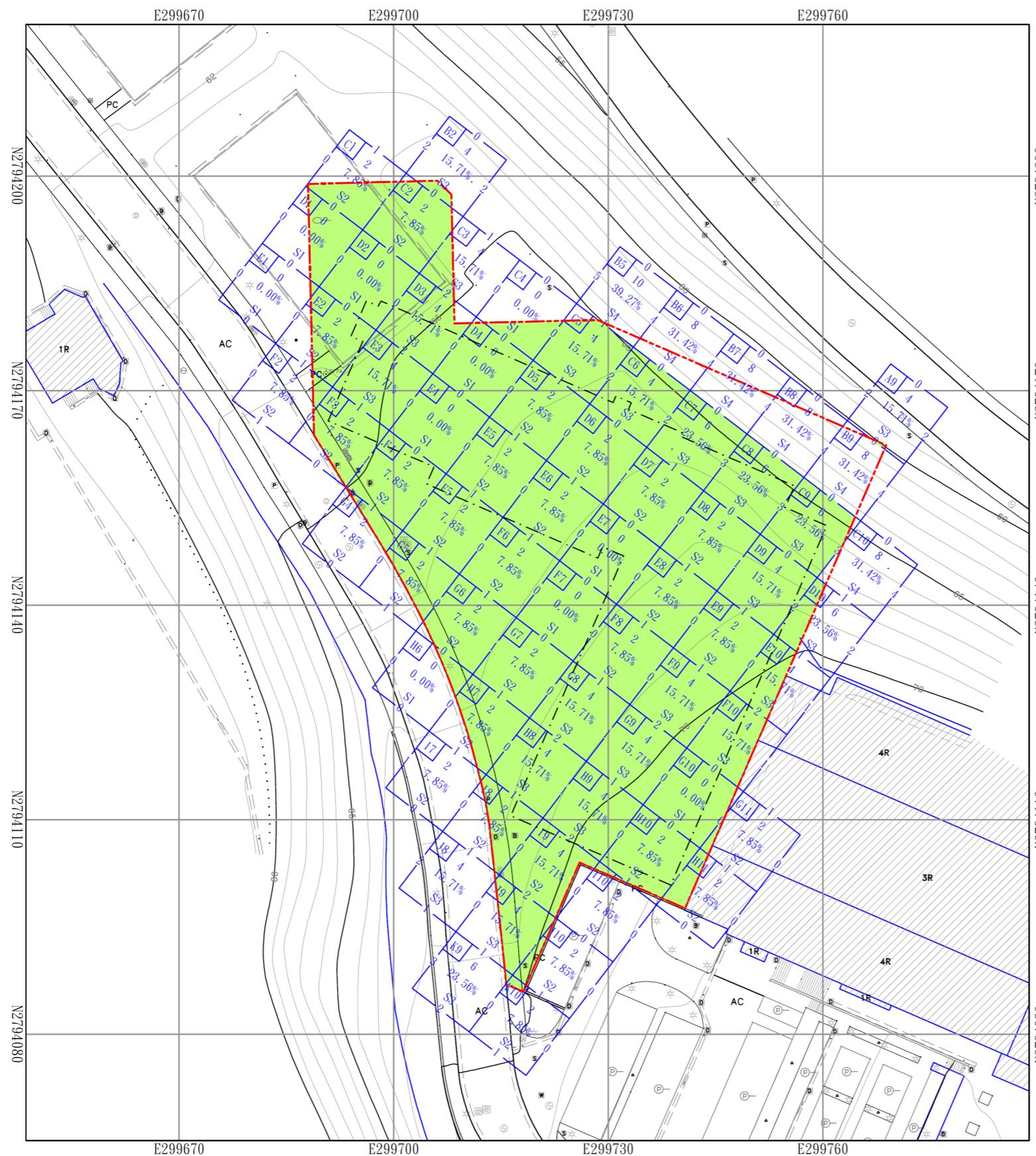
坡度級別	坡度 (S) 範圍	面積	比例
一級坡	$S \leq 5\%$	922.63	19.98%
二級坡	$5\% < S \leq 15\%$	2919.86	63.22%
三級坡	$15\% < S \leq 30\%$	533.25	11.54%
四級坡	$30\% < S \leq 40\%$	215.21	4.66%
五級坡	$40\% < S \leq 55\%$	27.64	0.60%
六級坡	$55\% < S \leq 100\%$	0.00	0.00%
七級坡	$S > 100\%$	0.00	0.00%
合計		4618.59	100.00%
平均坡度		9.22 %	

表 6.2.5-8 地形套疊坡度分析表

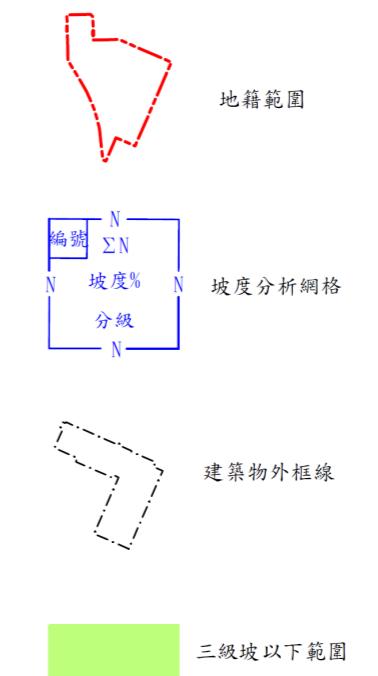
網格編號	等高線交點數 N	平均坡度 S(%)	方格面積	面積坡度 AxS	坡度分級	網格編號	等高線交點數 N	平均坡度 S(%)	方格面積	面積坡度 AxS	坡度分級
A9	4	15.71	0.71	11.15	3	E9	2	7.85	100.00	785.40	2
B2	4	15.71	7.40	116.24	3	E10	4	15.71	52.65	827.03	3
B5	10	39.27	4.64	182.21	4	F2	2	7.85	7.68	60.32	2
B6	12	47.12	27.64	1302.51	5	F3	2	7.85	78.75	618.50	2
B7	10	39.27	52.51	2062.07	4	F4	2	7.85	100.00	785.40	2
B8	10	39.27	77.39	3039.11	4	F5	2	7.85	100.00	785.40	2
B9	10	39.27	75.94	2982.16	4	F6	2	7.85	100.00	785.40	2
C1	2	7.85	44.67	350.84	2	F7	2	7.85	100.00	785.40	2
C2	2	7.85	96.16	755.24	2	F8	2	7.85	100.00	785.40	2
C3	4	15.71	22.86	359.08	3	F9	4	15.71	100.00	1570.80	3
C4	0	0.00	30.14	0.00	1	F10	4	15.71	77.52	1217.68	3
C5	4	15.71	94.27	1480.79	3	G4	2	7.85	19.11	150.09	2
C6	4	15.71	100.00	1570.80	3	G5	2	7.85	60.06	471.71	2
C7	6	23.56	100.00	2356.20	3	G6	2	7.85	97.21	763.49	2
C8	6	23.56	100.00	2356.20	3	G7	2	7.85	100.00	785.40	2
C9	6	23.56	98.17	2313.08	3	G8	4	15.71	100.00	1570.80	3
C10	8	31.42	4.73	148.60	4	G9	4	15.71	100.00	1570.80	3
D1	2	7.85	55.81	438.33	2	G10	2	7.85	97.97	769.46	2
D2	0	0.00	100.00	0.00	1	G11	2	7.85	4.42	34.71	2
D3	4	15.71	93.92	1475.30	3	H6	2	7.85	12.96	101.79	2
D4	0	0.00	99.27	0.00	1	H7	2	7.85	73.53	577.50	2
D5	2	7.85	100.00	785.40	2	H8	4	15.71	100.00	1570.80	3
D6	2	7.85	100.00	785.40	2	H9	4	15.71	100.00	1570.80	3
D7	2	7.85	100.00	785.40	2	H10	2	7.85	97.06	762.31	2
D8	2	7.85	100.00	785.40	2	H11	4	15.71	21.07	330.97	3
D9	4	15.71	100.00	1570.80	3	I7	4	15.71	0.91	14.29	3
D10	6	23.56	27.77	654.32	3	I8	2	7.85	57.88	454.59	2
E1	2	7.85	1.51	11.86	2	I9	4	15.71	90.22	1417.18	3
E2	2	7.85	73.85	580.02	2	I10	2	7.85	3.29	25.84	2
E3	4	15.71	100.00	1570.80	3	J8	4	15.71	0.41	6.44	3
E4	0	0.00	100.00	0.00	1	J9	4	15.71	60.86	955.99	3
E5	2	7.85	100.00	785.40	2	J10	2	7.85	11.40	89.54	2
E6	2	7.85	100.00	785.40	2	K9	6	23.56	1.06	24.98	3
E7	2	7.85	100.00	785.40	2	K10	2	7.85	3.21	25.21	2
E8	2	7.85	100.00	785.40	2			合計	4618.59	57022.33	—
				平均坡度=12.35%							

表 6.2.5-9 地形套疊坡度分析統計表

坡度級別	坡度 (S) 範圍	面積	比例
一級坡	$S \leq 5\%$	329.41	7.13%
二級坡	$5\% < S \leq 15\%$	2396.53	51.89%
三級坡	$15\% < S \leq 30\%$	1649.80	35.72%
四級坡	$30\% < S \leq 40\%$	215.21	4.66%
五級坡	$40\% < S \leq 55\%$	27.64	0.60%
六級坡	$55\% < S \leq 100\%$	0.00	0.00%
七級坡	$S > 100\%$	0.00	0.00%
合計		4618.59	100.00%
平均坡度		12.35	%



圖例：



坡度分析表			
坡度級別	坡度(S)範圍	面積	比例
一級坡	$S \leq 5\%$	697.66	15.11%
二級坡	$5\% < S \leq 15\%$	2050.26	44.39%
三級坡	$15\% < S \leq 30\%$	1627.82	35.24%
四級坡	$30\% < S \leq 40\%$	242.85	5.26%
五級坡	$40\% < S \leq 55\%$	0.00	0.00%
六級坡	$55\% < S \leq 100\%$	0.00	0.00%
七級坡	$S > 100\%$	0.00	0.00%
合計		4618.59	100.00%
平均坡度		11.24 %	

一般說明：

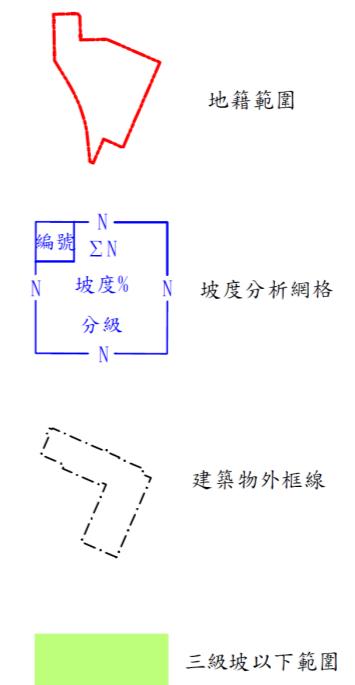
1. 採用邊長10m*10m方格進行坶塊分析。
2. 本圖座標系統為TWD97。

圖 6.2.5-1 實測地形坡度分析圖



圖 6.2.5-2 原始地形坡度分析圖

圖例：



坡度級別	坡度 (S) 範圍	面積	比例
一級坡	$S \leq 5\%$	922.63	19.98%
二級坡	$5\% < S \leq 15\%$	2919.86	63.22%
三級坡	$15\% < S \leq 30\%$	533.25	11.54%
四級坡	$30\% < S \leq 40\%$	215.21	4.66%
五級坡	$40\% < S \leq 55\%$	27.64	0.60%
六級坡	$55\% < S \leq 100\%$	0.00	0.00%
七級坡	$S > 100\%$	0.00	0.00%
合計		4618.59	100.00%
平均坡度		9.22 %	

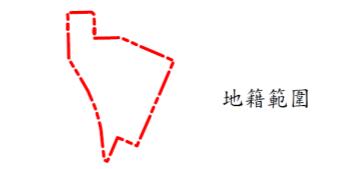
一般說明：

- 採用邊長10m*10m方格進行坶塊分析。
- 本圖座標系統為TWD97。
- 馬偕醫學院開發水保計畫於95年完成竣工，基地至今無水保違規記錄；故本案基地之原始地形認定，係採用95年竣工之地形圖做為坡度分析計算之依據。

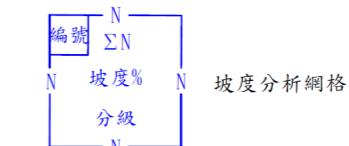


圖 6.2.5-3 坡度分析套疊圖

圖例：



地籍範圍



坡度分析網格



三級坡以下範圍

坡度分析表

坡度級別	坡度(S)範圍	面積	比例
一級坡	$S \leq 5\%$	329.41	7.14%
二級坡	$5\% < S \leq 15\%$	2396.53	51.89%
三級坡	$15\% < S \leq 30\%$	1649.80	35.72%
四級坡	$30\% < S \leq 40\%$	215.21	4.66%
五級坡	$40\% < S \leq 55\%$	27.64	0.60%
六級坡	$55\% < S \leq 100\%$	0.00	0.00%
七級坡	$S > 100\%$	0.00	0.00%
合計		4618.59	100.01%
平均坡度		12.35 %	

一般說明：

1. 採用邊長10m*10m方格進行斑塊分析。
2. 本圖座標系統為TWD97。

(二) 地層結構分析

本計畫共計施作 11 孔地質探查孔，鑽孔配置如圖 6.2.5-4。各鑽孔深度及現地取樣情形如表 6.2.5-10 所示。地層分析結果說明如后。

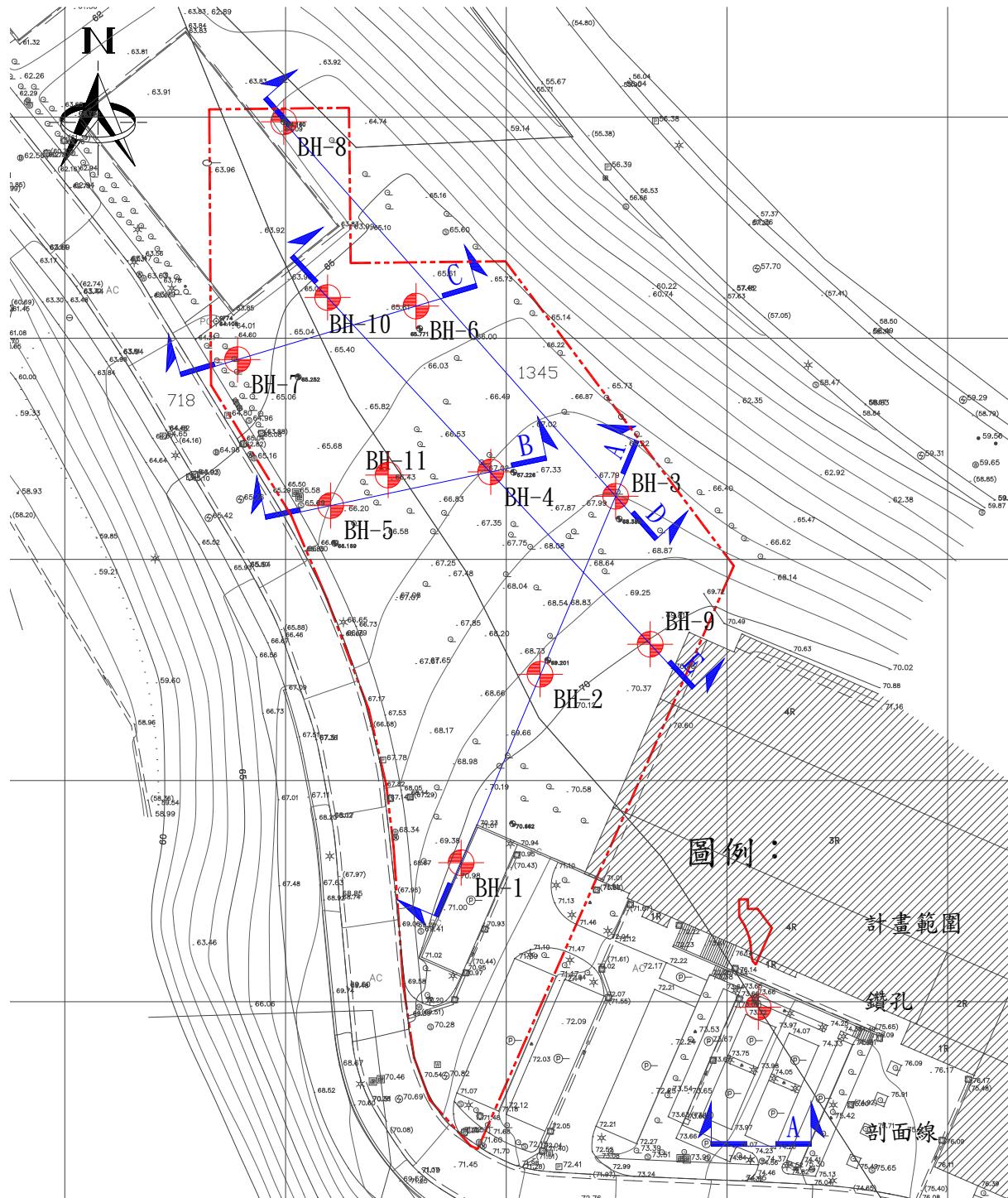


圖 6.2.5-4 基地鑽孔位置圖

表 6.2.5-10 鑽探及現地試驗、取樣數量統計表

鑽孔編號	鑽孔進尺				現地試驗及取樣			
	回填層 m	土層 m	凝輝角 礫岩 m	總進尺 m	標準貫入 試驗 次	劈管 取樣 組	薄管 取樣 組	水位觀 測井 支
BH-1	1.00	8.00	1.00	10.0	6	6	1	1
BH-2	1.00	12.50	1.50	15.0	9	9	1	1
BH-3	1.00	14.00	0.00	15.0	10	10	1	1
BH-4	0.80	9.20	0.00	10.0	7	7	1	-
BH-5	0.00	10.00	0.00	10.0	7	7	-	-
BH-6	0.00	15.00	0.00	15.0	10	10	1	-
BH-7	0.00	10.00	0.00	10.0	7	6	-	1
BH-8	0.00	15.00	0.00	15.0	10	10	-	-
BH-9	1.80	3.20	25.00	30.0	16	12	-	1
BH-10	0.00	2.20	37.80	40.0	24	20	1	1
BH-11	0.00	3.10	38.90	42.0	25	20	-	-
合計	5.60	102.20	102.20	212.0	131	117	6	6

1. 地層分布與特性

根據現場地質鑽探及試驗結果分析研判，本基地於最大鑽探深度 42 公尺內之地質材料可概分為(I)回填層；(II)紅棕色黏土偶夾粉土層；(III)岩層。地層剖面之平面位置詳圖 6.2.5-4，代表之地層剖面如圖 6.2.5-5~9，以下就各層分布情形與特性說明：

(1)回填層

本層僅分布於 BH-1、BH-2、BH-3 及 BH-4，由地表面起至地表面下 0.8 至 1.0 公尺止，為回填層。由棕黃色黏土、粉土、岩塊及混凝土塊等雜物組成。

(2)紅棕色黏土質粉土/粉土質黏土層

本層分布次於 BH-1~BH-4 和 BH-9 之回填層下起至地表面下 2.1~5 公尺止；及 BH-5~BH-8 和 BH-10~BH-11 地表面起至地表面下 0.4 至 3.1 公尺止，主要由紅棕色黏土偶夾粉土、砂組成。標準貫入

試驗 N 值介於 3~17，平均值約為 7.0，屬軟弱至堅實稠度。土壤之平均單位重約 1.68t/m^3 ，平均自然含水量 48.2%，平均孔隙比約 1.43。液性限度為 63.8%，塑性指數為 33.2%，統一土壤分類為 CH 及 MH，偶為 ML。

土壤無圍壓縮試驗成果為 $qu=(0.761、1.53)\text{kgf/cm}^2$ 。三軸壓縮強度試驗(CIU)成果為 $c=(0.25、0.27)\text{ kg/cm}^2$, $\Phi=(21.7、26)^\circ$, $c'=(0.17、0.19)\text{ kg/cm}^2$, $\Phi=(29.8、31.5)^\circ$ 。單向度壓密試驗成果為 $Cc=(0.310、0.312)$, $Cr=(0.019、0.023)$, $Cs=(0.017、0.018)$ 。

(3) 岩層

本層依照風化程度，分為輕度風化、中度風化及高度風化三種岩層，由於本案岩層主要由凝灰角礫岩、粉土、黏土不同比例組成，參考標準貫入試驗所取得 N 值進行風化程度分類，以下就以不同風化程度之岩層分布情形與特性說明：

A. 高度風化棕黃色凝輝角礫岩夾安山岩塊及粉土、黏土：

本層分布於 BH-9~BH-11，由地表面下 2.2~5 公尺起至地表面下 15~20 公尺止，主要由棕黃色凝灰角礫岩夾粉土、黏土組成。標準貫入試驗 N 值介於 3~14，平均值約為 6.1。岩石一般物理性質試驗結果單位重($1.58、1.61\text{g/cm}^3$)、自然含水量為(68.2、77.5)%、 G_s 為(2.72、2.77)、孔隙比約(1.89、2.06)；岩石工程性質試驗結果可知岩石單軸壓縮強度 $qu=0.565\sim4.82\text{kg/cm}^2$ ；岩石直接剪力試驗成果為 $cp=0.248\text{kg/cm}^2$, $\Phi_p=27.2^\circ$, $cr=0.187\text{kg/cm}^2$, $\Phi_r=23.7^\circ$ 。

另外標準貫入試驗所取得之劈管樣品，其土壤一般物理性質試驗結果平均單位重約 1.57t/m^3 ，平均自然含水量 63.4%，平均孔隙比約 1.84。液性限度為 68.4%，塑性指數為 28.51%，統一土壤分類主要為 MH，偶為 CH。

B. 中度風化棕黃色凝輝角礫岩夾安山岩塊及粉土、黏土：

本層分布於 BH1、BH-2 及 BH-9~BH-11，由地表面下 9~20 公尺起至地表面下 22~37.5 公尺止，主要由棕黃色凝灰角礫岩夾粉土、黏土組成。標準貫入試驗 N 值介於 8 至 50 以上，平均值約為 27.9。岩石一般物理性質試驗結果單位重(1.56 、 1.61) g/cm^3 、自然含水量為(65.8 、 72.85)%、 G_s 為(2.63 、 2.76)、孔隙比約(1.44 、 1.76)；岩石工程性質試驗結果可知岩石單軸壓縮強度平均 $q_u=1.71\sim4.09\text{kg/cm}^2$ ；岩石直接剪力試驗成果為 $c_p=(0.255$ 、 $0.853)$ kg/cm^2 ， $\Phi_p=(27.2$ 、 $30.4)$ °， $c_r=(0.158$ 、 $0.6)$ kg/cm^2 ， $\Phi_r=(21.4$ 、 $22.0)$ °。

C. 輕度風化灰色凝輝角礫岩夾安山岩塊：

本層僅分布於 BH-9~BH-11，由地表面下 22~37.5 公尺起至本次最孔最大深度，主要由棕黃色凝灰角礫岩夾安山岩塊組成。標準貫入試驗 N 值皆大於 50°。岩石一般物理性質試驗結果單位重(1.55 、 1.77) g/cm^3 、自然含水量為 (59.2 、 46.5)%、 G_s 為 (2.71 、 2.75)、孔隙比約 (1.24 、 1.82)；岩石工程性質試驗結果可知岩石單軸壓縮強度 $q_u= (4.39$ 、 $6.26)$ kg/cm^2 ；岩石直接剪力試驗成果為 $c_p=1.43\text{kg/cm}^2$ ， $\Phi_p=34.9$ °， $c_r=1.08\text{kg/cm}^2$ ， $\Phi_r=20.8$ °。

2. 簡化土層

為便於設計工作執行，據前述地質鑽探及試驗結果，及依建物坐落地表高程不同將簡化土層分為兩表，各層次建議之物理性質參數及工程性質參數如表 6.2.5-11 及表 6.2.5-12 所示。

3. 開挖擋土壁之支撐方式

- (1) 宿舍棟：無地下室，開挖深度 1.7m ，採用明挖並做帆布保護。
- (2) 教學棟：西側及北側地勢較低，開挖深度在 $1.7\sim0\text{m}$ ，故同樣採用明挖開挖；南側及東側則採用預壘樁擋土並做斜撐支撐。

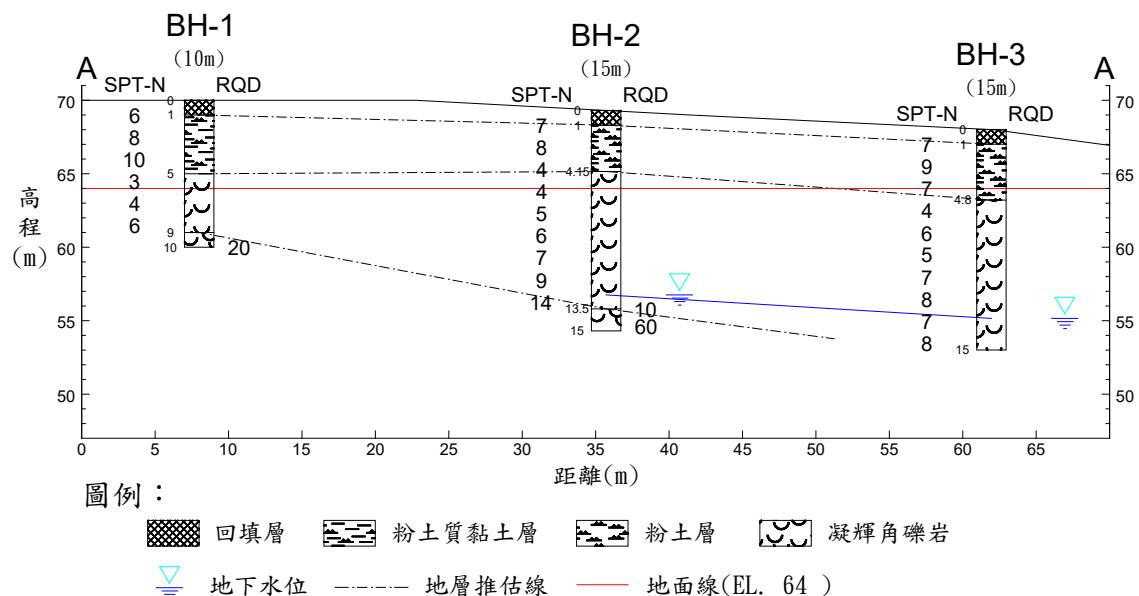


圖 6.2.5-5 地層剖面圖 A

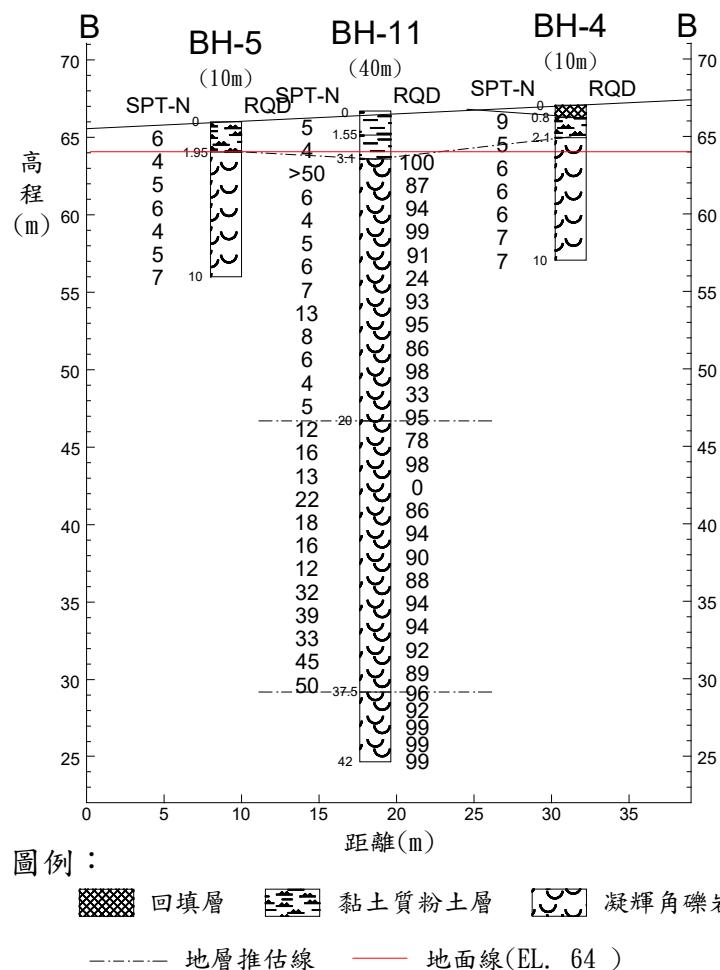


圖 6.2.5-6 地層剖面圖 B

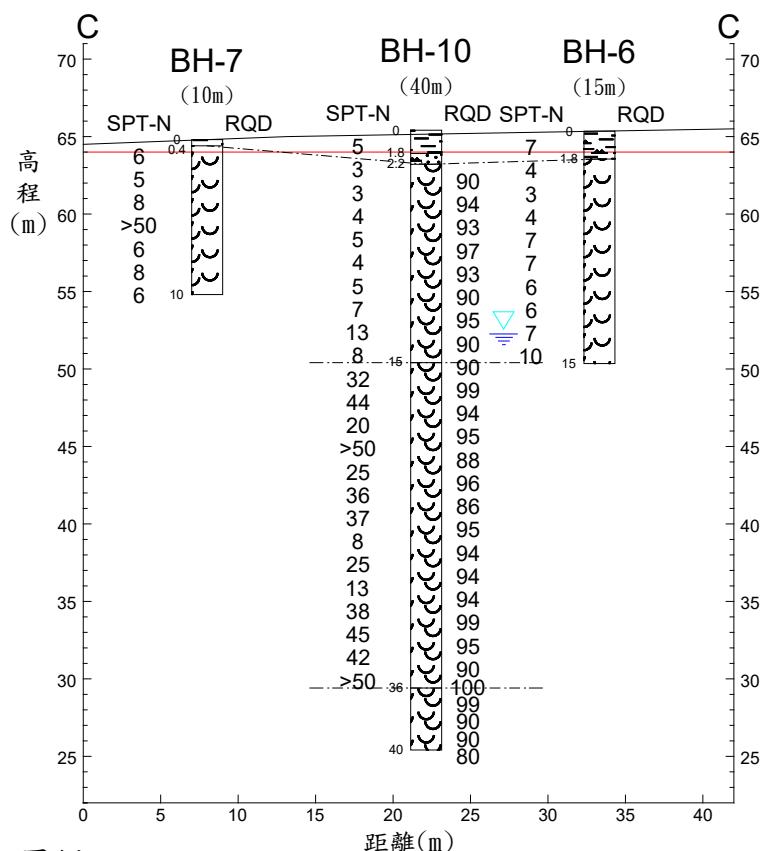


圖 6.2.5-7 地層剖面圖 C

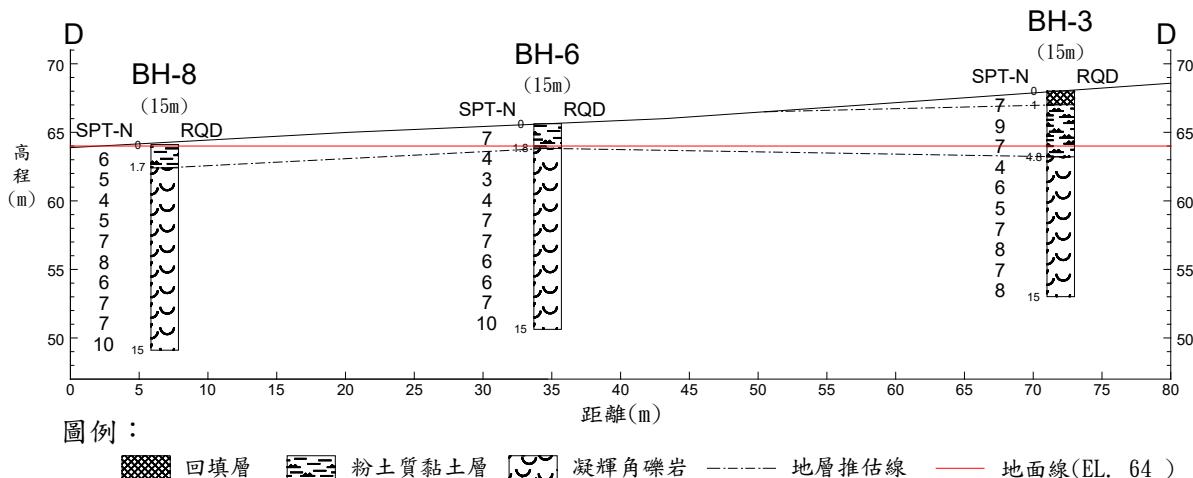


圖 6.2.5-8 地層剖面圖 D

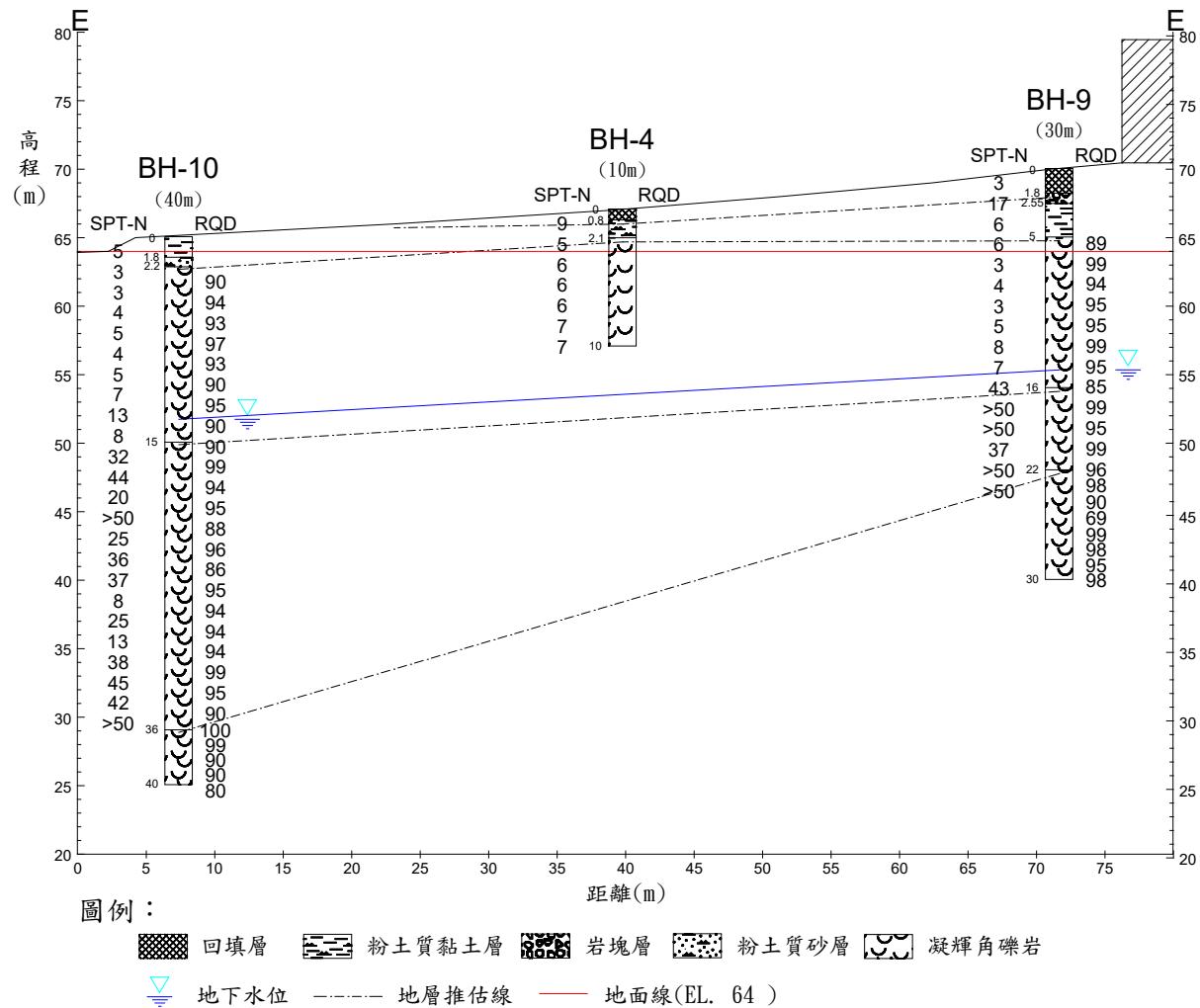


圖 6.2.5-9 地層剖面圖 E

表 6.2.5-11 各地層材料建議參數表(教學樓)

層別	分布深度 (以 EL=69.5 為地表)		地層描述	N	γ^t	ω	LL	PI	e	su [qu]	c [cp]	ϕ [Φ_p]	c' [cr]	ϕ' [Φ_r]	Cc	Cr
	起	迄			t/m ³	%	%	%		t/m ²	t/m ²	deg	t/m ²	deg	-	-
1	0.0	5.9	粉土質填土/ 黏土質粉土	3~17 (7.0)	1.68	48.2	63.8	33.2	1.43	4.4	-	-	1	30	0.31	0.02
2	5.9	7.8~19.4	高度風化 凝灰角礫岩	3~14 (6.2)	1.60	72.9	-	-	1.98	[6]	[2]	[27]	[2]	[23]	-	-
3	7.8~19.4	15.7~36.9	中度風化 凝灰角礫岩	8~>50 (27.9)	1.59	69.3	-	-	1.60	[17]	[5]	[28]	[3]	[21]	-	-
4	15.7~36.9	15.7~36.9 以下	輕度風化 凝灰角礫岩	>50 >50	1.66	52.9	-	-	1.53	[44]	[14]	[35]	[10]	[21]	-	-

註：1. 因基地內東南側及西北側地表高程差約 8 公尺左右，本表分布深度以 EL 69.5 為地表面起算，地層實際分布情形設計人應參考鄰近鑽孔成果及本表進行地層模型調整後使用。

2. 本表參考鑽孔 BH-1~BH-4、BH-9、BH-11 成果制定
3. 本次鑽探最大深度為 42 公尺
4. c' 與 ϕ' 在岩盤時代表岩體剪力強度
5. 黏性土無試驗資料時： $N/1.6$ (Terzaghi)與 $0.21\sigma v' [z/(z-3)]^{0.9}$ (Mor et al., 1989)二者之小值估計
6. 無單向度壓密試驗資料時： $Cc=0.009(LL-10)$ 估計(Terzaghi and Peck, 1967)； $Cr=1/10Cc$ 估計

表 6.2.5-12 各地層材料建議參數表(宿舍樓)

層別	分布深度 (以 EL=66.0 為地表)		地層描述	N	γ_t	ω	LL	PI	e	su [qu]	c [cp]	Φ [Φ_p]	c' [cr]	Φ' [Φ_r]	Cc	Cr
	起	迄			t/m ³	%	%	%		t/m ²	t/m ²	deg	t/m ²	deg		
1	0.0	2.8	粉土質填土/ 黏土質粉土	3~17 (7.0)	1.68	48.2	63.8	33.2	1.43	4.4	-	-	1	30	0.31	0.02
2	2.8	15.6~19.4	高度風化 凝灰角礫岩	3~14 (6.2)	1.60	72.9	-	-	1.98	[6]	[2]	[27]	[2]	[23]	-	-
3	15.6~19.4	36.7	中度風化 凝灰角礫岩	8~>50 (27.9)	1.59	69.3	-	-	1.60	[17]	[5]	[28]	[3]	[21]	-	-
4	36.7	36.7 以下	輕度風化 凝灰角礫岩	>50 >50	1.66	52.9	-	-	1.53	[44]	[14]	[35]	[10]	[21]	-	-

註：1. 因基地內東南側及西北側地表高程差約 8 公尺左右，本表分布深度以 EL 66.0 為地表面起算，地層實際分布情形設計人應參考鄰近鑽孔成果及本表進行地層模型調整後使用。

2. 本表參考鑽孔 BH-4、BH-7、BH-10、BH-11 成果制定
3. 本次鑽探最大深度為 42 公尺
4. c' 與 Φ' 在岩盤時代表岩體剪力強度
5. 黏性土無試驗資料時： $N/1.6$ (Terzaghi)與 $0.21\sigma_v' [z/(z-3)]^{0.9}$ (Mor et. Al, 1989)二者之小值估計
6. 無單向度壓密試驗資料時： $Cc=0.009(LL-10)$ 估計(Terzaghi and Peck, 1967)； $Cr=1/10Cc$ 估計

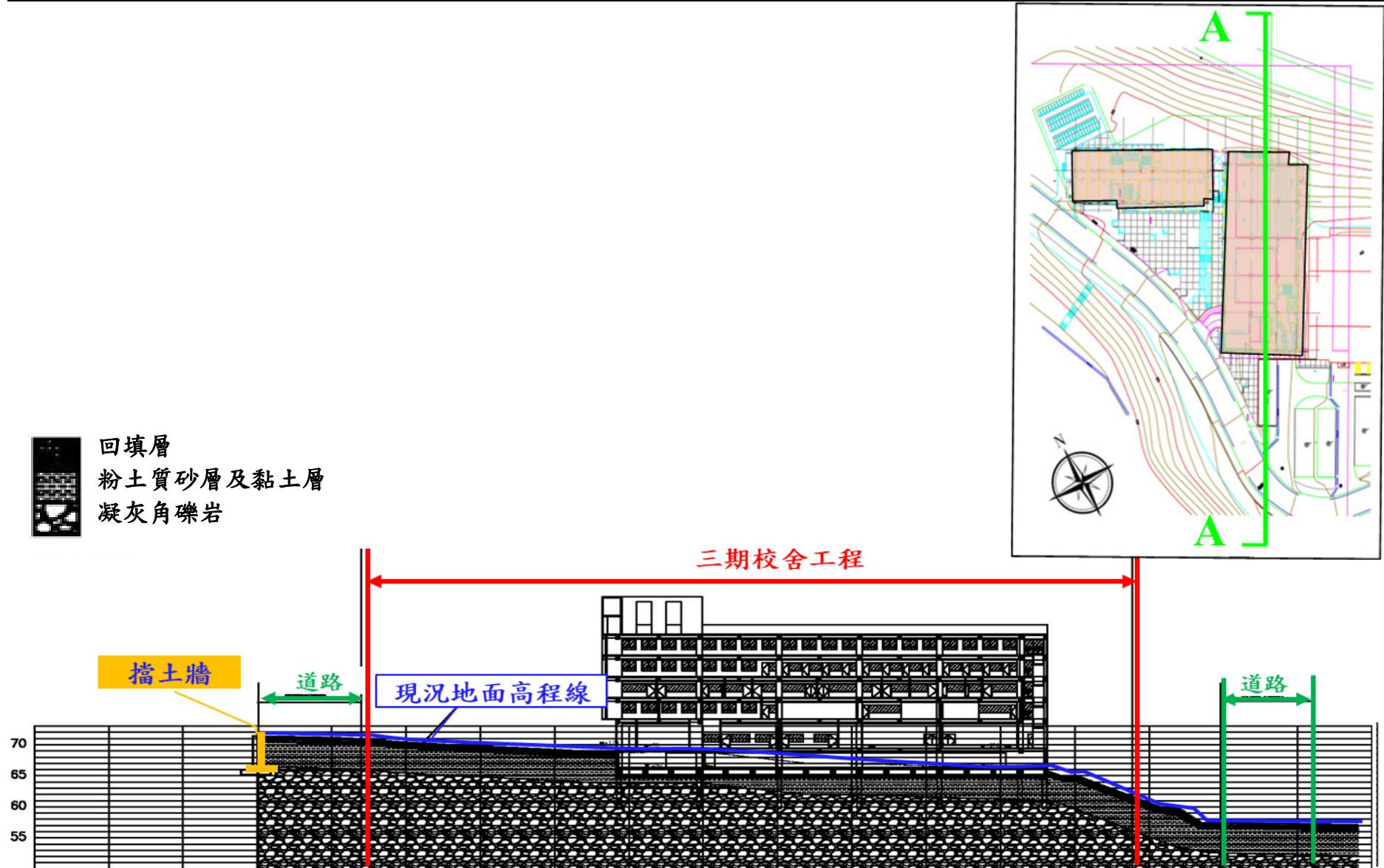


圖 6.2.5-10 剖面圖加地層結構(1)

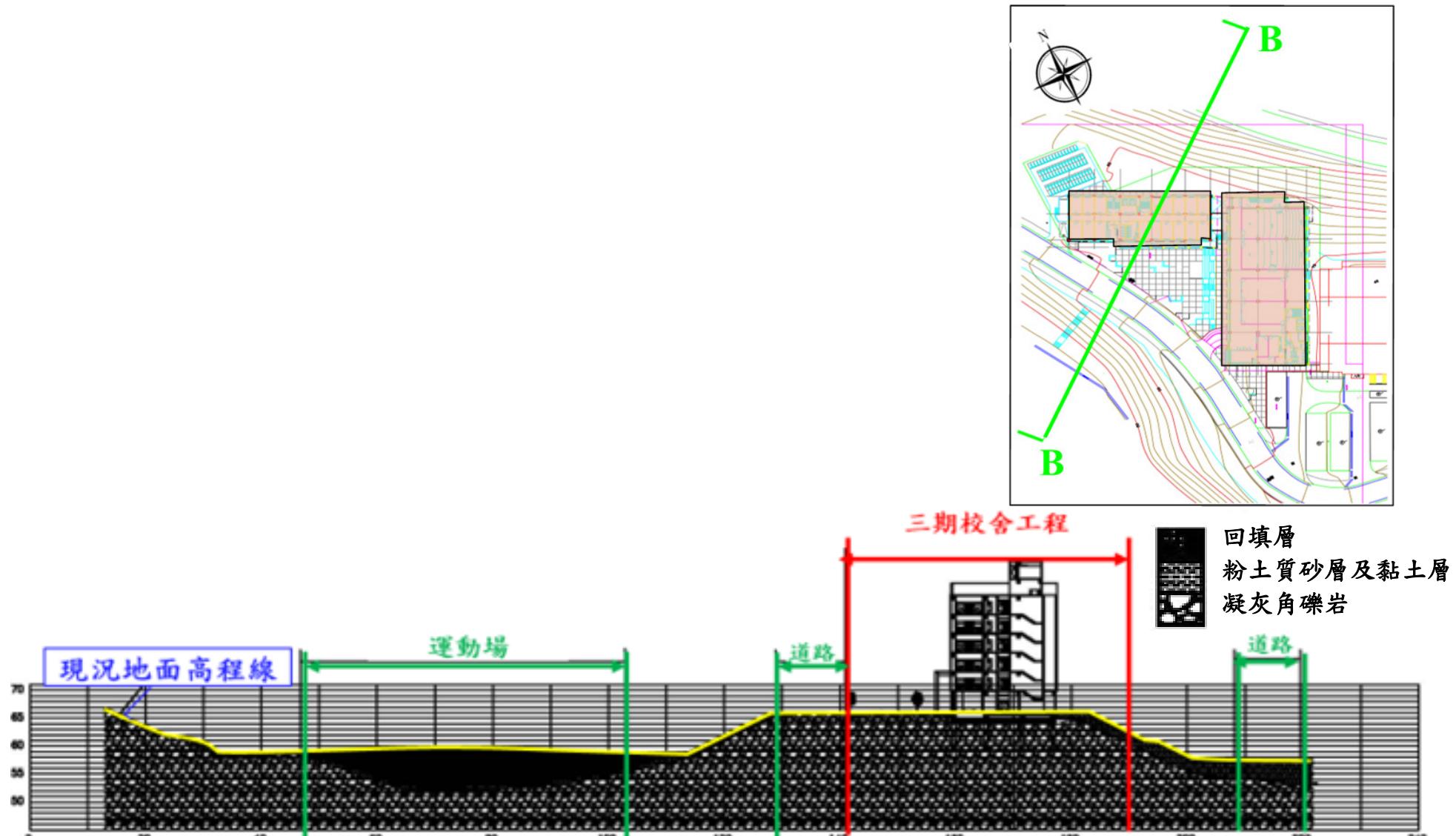


圖 6.2.5-11 剖面圖加地層結構(2)

(三) 邊坡穩定分析

本案建築基礎設有基樁，基樁打設深度到達承載層，對既有邊坡之加載可忽略不計，邊坡穩定之邊坡另加載 $10.2\text{t}/\text{m}^2$ 分析，加載後整體邊坡穩定之安全係數均可符合水土保持技術規範安全係數要求。分析結果摘要於表 6.2.5-13，詳細內容參見[附錄十六](#)所示。

表 6.2.5-13 邊坡穩定分析成果表

狀態	常時	暴雨	地震
水土保持技術規範 最小安全係數	1.5	1.2	1.1
邊坡穩定分析結果 最小安全係數	Bishop 法:2.17 Janbu 法:1.86	Bishop 法:1.94 Janbu 法:1.67	Bishop 法:1.62 Janbu 法:1.40

6.2.6 施工期間交通影響差異分析

一、變更前

(一) 環境影響評估報告書之評估內容

本案由於施工之主要機具均置於區內，且整地挖填方工程主要係於基地內部作業，因此施工運輸車輛主要以運送機具、材料及建築廢棄物等為主。

1. 機具、材料及建築廢料運輸：

(1) 施工尖峰期：尖峰小時約 5~12 輛／小時，離峰小時約 5 輛／小時以內。

(2) 平常工期：每小時約 2~5 輛（每天約 20 輛）。

2. 交通量推估：以施工尖峰期而言，每小時之最大交通量將為 10~15 輛／小時，僅佔道路容量之 1%，因此影響極小，不致於影響道路之服務水準，服務水準可達 A 級。

(二) 第一次環境影響差異分析報告之評估內容

由於施工之主要機具均置於區內，且挖填方工程主要係於基地內部作業，因此施工運輸車輛類別仍與原環評相同，主要以運送機具、材料及建築廢棄物等為主。

1. 剩餘土石方運輸交通量

施工尖峰期，假設施工尖峰時段每小時進出基地之運土車以 6 輛估算，換算小客車單位為 18PCU（小客車當量以 3 計）。行駛速度平均為 40 km/hr，行駛路線為台 2 省道(淡水、三芝)→ 基地→ 台 2 省道(淡水、三芝)，假設淡水、三芝各 3 輛，換算小客車單位，往淡水、三芝方向各為 9PCU。。

2. 交通影響推估

以施工尖峰期而言，往淡水、三芝方向每小時之最大交通增量將各為 9PCU，僅佔變更前台 2 省道交通量之 0.61 % ~ 0.64 %（詳表 6.2.6-1），因此影響極小，不致影響道路之原有服務水準，依據交通部運輸研究所「2001 年台灣地區公路容量手冊」，台 2 省道道路服務水準仍可維持 B 級。

表 6.2.6-1 第一次環境影響差異分析報告—道路交通服務水準影響

路線	地點	地形	方向	A. 變更前 交通量 (PCU)	B. 變更後 交通量 (PCU)	變異程度 (%) (B-A)/A
台 2 省道	三芝	平原區	東向 (往三芝)	1,471	1,480	+0.61
			西向 (往淡水)	1,404	1,413	+0.64

資料來源：馬偕醫院校園整體開發建築計畫環境影響差異分析報告(定稿本，99 年 11 月)，

二、變更後

本次變更後相較原環評變更前核定內容，全期建築面積減少及全期樓地板面積均略微降低。另因本校於施工整地階段，為求校內挖填平衡，已進行全校性之整地作業，故施工期間最大整地面積與施工機具不變，而全期建築面積及樓地板面積有降所低，故整體施工強度不致增加，土石方量則有所降低，但推估運土車次維持不變，本計畫採保守估計以原環評推估數量進行評估，本案變更後，由於施工之主要機具均置於區內，且挖填方工程主要係於基地內部作業，因此施工運輸車輛類別仍與原環評相同，主要以運送機具、材料及建築廢棄物等為主。

(一) 剩餘土石方運輸交通量

施工尖峰期，採最保守估計與原環評相同，假設施工尖峰時段每小時進出基地之運土車以 6 輛估算，換算小客車單位為 18PCU（小客車當量以 3 計）。行駛速度平均為 40 km/hr，行駛路線為台 2 省道(淡水、三芝)→ 基地→ 台 2 省道(淡水、三芝)，假設淡水、三芝各 3 輛，換算小客車單位，往淡水、三芝方向各為 9PCU。

(二) 交通影響推估

以施工尖峰期而言，本案變更衍生之交通增量，往淡水、三芝方向每小時之最大交通增量將各為 9PCU，僅佔變更前台 2 省道交通量之 0.61 % ~ 0.64 % (詳表 6.2.6-2)，因此影響極小，不致影響道路之原有服務水準，依據交通部運輸研究所「2022 年臺灣公路容量手冊」，台 2 省道道路服務水準仍可維持 B 級。

表 6.2.6-2 變更後道路交通服務水準影響

路線	地點	地形	方向	A.變更前 交通量 (PCU)	B.變更後 交通量 (PCU)	變異程度 (%) (B-A)/A
台 2 省道	三芝	平原區	東向 (往三芝)	1,040	1,049	+0.87
			西向 (往淡水)	1,293	1,302	+0.70

註：變更後交通量依據交通部公路總局「112 年度公路調查統計表」調查資料

6.2.7 停車空間檢討

本案第三次備查已依停車位實際使用情形推估本校全期開發所需停車位空間，變更全校停車位為大巴士停車位 4 輛、小汽車停車位 259 輛（其中 8 輛專供貨車卸貨），合計汽車停車位共 263 輛，機車停車位共 570 輛，腳踏車停車位共 310 輛。

本案依據建築技術規則建築設計施工編，於第三期小汽車(含貨車裝卸)停車位預計增加 33 輛，包含 1 輛法定無障礙車位，機車停車位預計增加 144 輛，包含 1 輛法定無障礙車位及 2 輛自設無障礙車位；並依校園現況與第三期規劃，預計變更後第一至三期合計汽車車位數量為 164 輛，機車停車位為 522 輛，腳踏車位為 310 輛，尚在環評核定範圍內，並無增加，停車位數量規劃對照表詳表 6.2.7-1。

表 6.2.7-1 停車位數量規劃對照表

車種	第一、二期 實際設置量	第三期 規劃量	合計	環評核定量
汽車	大巴士	2	0	2
	小汽車 (含貨車裝卸)	129	33	162
	小計	131	33	164
機車	378	144	522	570
腳踏車	310	0	310	310

註 1：環評核定量取自第二次備查申請「開發單位名稱、預定開發期程、臨時性設施之預定廢除時程、人行步道及停車位數量調整」，第 18 頁；106 年 9 月。

註 2：第一、二期實既設置量為本校現況已核定內容。

6.2.8 景觀美質差異分析

針對所選取之景觀控制點(詳 6.1.4 節)繪製營運後之照片模擬，並對其進行開發前後之近景、中景、遠景與天空範圍景觀變化程度加以分析，並計算開發前後近景、中景、遠景與天空範圍景觀面積數據。其計算公式如下：

1. 計算未開發前近景、中景、遠景與天空範圍各個視覺區域單元面積(A)
2. 計算因開發而改變的近景、中景、遠景與天空範圍各個視覺區域單元面積(B)
3. $B/A \times 100\% =$ 景觀變化程度百分比

依照上述公式，針對近景、中景、遠景與天空範圍進行開發前後景觀變化程度計算。若景觀控制點因受地形變化或其他景觀元素遮擋等因素，僅可見部分觀景距離範圍時，僅需計算可見之觀景距離範圍改變前後變化程度，但需敘明理由。本計畫各景觀點之影響預測百分比分析表整理成表 6.2.8-1。

表 6.2.8-1 開發行為景觀影響預測百分比分析表(1/3)

範圍	現況	景觀控制點1		
		本次變更前	本次變更後	差異分析
近景範圍		考量歷次環評書件未曾針對建築外觀及景觀美質進行模擬，且並無說明原本三期之建築規劃之外觀描述或樓層高度，故本次無法針對變更前之建築外觀進行有效模擬。		-
	795,865		435,838	-
	變化程度		$435,838/795,865 \times 100\% = 54.8\%$	+54.8%
	景觀變化評值		1	1
中景範圍		考量歷次環評書件未曾針對建築外觀及景觀美質進行模擬，且並無說明原本三期之建築規劃之外觀描述或樓層高度，故本次無法針對變更前之建築外觀進行有效模擬。		-
	0		0	-
	變化程度		0	0
	景觀變化評值		-	0
遠景範圍		考量歷次環評書件未曾針對建築外觀及景觀美質進行模擬，且並無說明原本三期之建築規劃之外觀描述或樓層高度，故本次無法針對變更前之建築外觀進行有效模擬。		-
	770,540		409,834	-
	變化程度		$409,834/770,540 \times 100\% = 3.33\%$	+53.2%
	景觀變化評值		1	1
本次校園建築計畫變更，將原第四期「系所教學、研究空間」部分空間移至第三期校舍工程，變更供為「教學研究空間」及「宿舍樓」使用。受地形條件影響，本景觀點並無中景範圍。與現況相比，本次變更將影響部分近景及遠景範圍，其近景景觀因興建建物變化程度百分比為54.8%(景觀變化評值為1，屬高度影響)、遠景(天空)景觀變化程度百分比為53.2%(景觀變化評值降至1，屬高度影響)。				

註 1：本計畫建築模擬模型僅作為景觀範圍分析參考，實際外觀應以實際施工結果為準。

註 2：考量歷次環評變更並未針對景觀變化程度進行分析，本次分別針對變更前、後之景觀視覺進行模擬，以利進行差異分析。

表 6.2.8-1 開發行為景觀影響預測百分比分析表(2/3)

景觀控制點2				
範圍	現況	本次變更前	本次變更後	差異分析
近景範圍				-
	195,124		858	-
	變化程度		$858/195,124 \times 100\% = 0.43\%$	+0.43%
	景觀變化評值		5	5
中景範圍		考量歷次環評書件未曾針對建築外觀及景觀美質進行模擬，且並無說明原本三期之建築規劃之外觀描述或樓層高度，故本次無法針對變更前之建築外觀進行有效模擬。		-
	0		0	-
	變化程度		0	0
	景觀變化評值		-	0
遠景範圍				-
	69,231	-	9,652	-
	變化程度	-	$9,652/69,231 \times 100\% = 13.9\%$	+13.9%
	景觀變化評值	-	1	1
本次校園建築計畫變更，將原第四期「系所教學、研究空間」部分空間移至第三期校舍工程，變更供為「教學研究空間」及「宿舍樓」使用受地形條件影響，本景觀點並無中景範圍。與現況相比，本次變更將影響部分近景及遠景範圍，其近景景觀受興建建物變化程度百分比為0.43%(景觀變化評值為5，屬影響差異不明顯)、遠景(天空)景觀變化程度百分比為13.9%(景觀變化評值降至1，屬高度影響)。				

註1：本計畫建築模擬模型僅作為景觀範圍分析參考，實際外觀應以實際施工結果為準。

註2：考量歷次環評變更並未針對景觀變化程度進行分析，本次分別針對變更前、後之景觀視覺進行模擬，以利進行差異分析。

表 6.2.8-1 開發行為景觀影響預測百分比分析表(3/3)

景觀控制點3				
範圍	現況	本次變更前	本次變更後	差異分析
近景範圍		<p>考量歷次環評書件未曾針對建築外觀及景觀美質進行模擬，且並無說明原本三期之建築規劃之外觀描述或樓層高度，故本次無法針對變更前之建築外觀進行有效模擬。</p>		-
	635,205		0	-
	變化程度		0/635,205 × 100% = 0%	+0%
	景觀變化評值		5	5
中景範圍		<p>考量歷次環評書件未曾針對建築外觀及景觀美質進行模擬，且並無說明原本三期之建築規劃之外觀描述或樓層高度，故本次無法針對變更前之建築外觀進行有效模擬。</p>		-
	0		0	-
	變化程度		0	0
	景觀變化評值		-	0
遠景範圍		<p>考量歷次環評書件未曾針對建築外觀及景觀美質進行模擬，且並無說明原本三期之建築規劃之外觀描述或樓層高度，故本次無法針對變更前之建築外觀進行有效模擬。</p>		-
	274,933		7,631	-
	變化程度		7,631/274,933 × 100% = 2.78%	+2.78%
	景觀變化評值		5	5
<p>本次校園建築計畫變更，將原第四期「系所教學、研究空間」部分空間移至第三期校舍工程，變更供為「教學研究空間」及「宿舍樓」使用。受地形條件影響，本景觀點並無中景範圍。與現況相比，本次變更僅影響遠景範圍，遠景(天空)景觀變化程度百分比為2.78%(景觀變化評值為5，屬影響差異不明顯)。</p>				

註 1：本計畫建築模擬模型僅作為景觀範圍分析參考，實際外觀應以實際施工結果為準。

註 2：考量歷次環評變更並未針對景觀變化程度進行分析，本次分別針對變更前、後之景觀視覺進行模擬，以利進行差異分析。