

第七章 環境影響預測、分析及評定

7.1 地形、地質與土壤之影響

一、地形

本校區整地計劃係以道路系統之配置高程為主軸，於實測 1/1,200 地形圖上佈設整地後地形，並以大地工程邊坡暨擋土構造物穩定分析結果、土方挖填量是否平衡、排水系統之佈設為考量，決定校地內各設施位置之高程。

整地目的主要為改良建築區及道路系統原地形、地勢，以取得較平緩之建築用地。凡坡度太陡之山坡地(坡度超過 40%)原則上劃分為保育區使用；填方區則考慮既有水路之維持或改道之可行性，做為整地開發範圍規劃原則。

經計算，整地之開挖範圍面積約 6.9402 公頃而填方範圍面積約 6.6926 公頃，其開發破壞範圍之總面積約 13.6328 公頃僅佔本案申請面積 19.1524 公頃之 71.18%，其餘 28.82%均維持原地形地貌未予變動。全區挖方、填方範圍參見圖 7.1-1 挖填土方區位圖。

挖填土方數量以申請面積 19.1524 公頃與 37.9 萬立方公尺之挖填總土方量推估，總平面挖填深度約 1.98 公尺，以總開挖面積 6.9402 公頃及挖方數量 184,609m³ 計算則實際平均開挖深度約 2.66 公尺，而以總填方面積 6.6926 公頃及填方數量 178,692m³ 計算則實際平均填方深度約 2.67 公尺。全區主要剖面高程關係，參見圖 7.1-2 開挖整地平面配置圖及剖面線位置圖及圖 7.1-3 開挖整地剖面圖；開發整地前後等高線地形對照如圖 7.1-4 所示。

二、地質

(一)基礎承載力分析

本基地的地層可概分為覆蓋土層、凝灰岩及回填土三類，其強度參數如表 7.1-1 所示。

基礎容許承載力依七十七年六月內政部營建署出版之建築技術規則建築構造篇基礎構造設計規範第四章淺基礎中建議之



7-2

圖說：圖 7.1-1
圖名：挖填土石方區位圖

專業技師簽章：
繪圖員簽章：

圖例：	——	地界	□
	▨	挖方	□
	⊗	填方	□
	□		□
	□		□
	□		□

© UMGCA/UGP/UMT/UG-2/DWG(A0-1200)
© UMGCA/UGP/UMT/UG-NEW/DWG(A0-1200)
© UMGCA/UGP/UMT/UG-101AL/DWG(A0-1200)

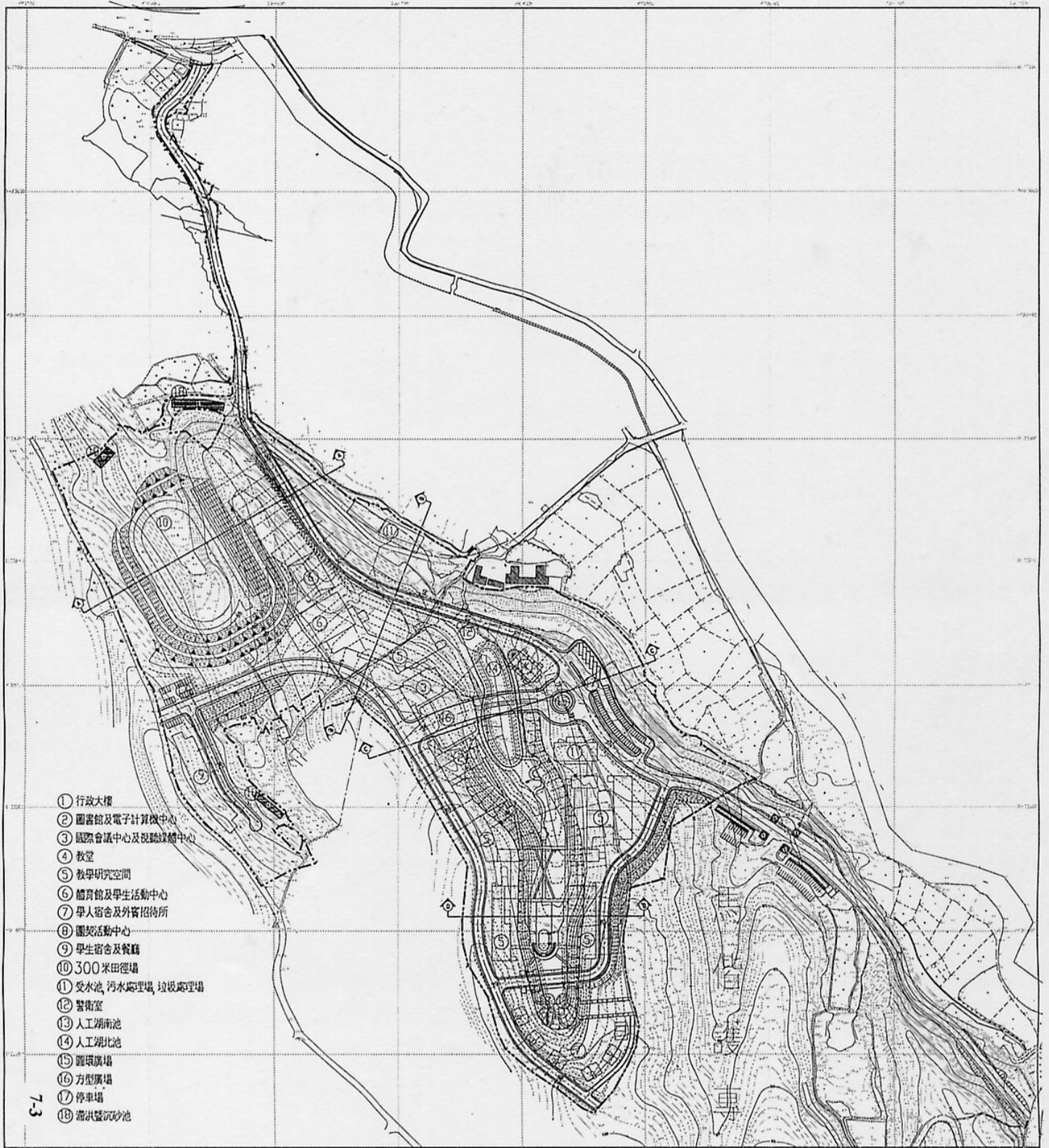


SCALE=1:3600
0 20 50 100

馬借醫學院校園整體開發建築計畫

開發人：財團法人台灣基督長老教會
申請人：馬特紀念社會事業基金會

總規劃設計單位：親創建築師事務所
規劃單位：工程協辦設計單位：三益工程顧問有限公司
設計單位：京華理地工程股份有限公司

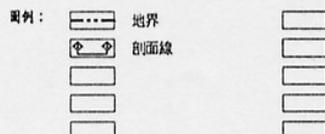


圖號：圖 7.1-2

圖名：開挖整地平面配置圖及剖面線位置圖

專業技師簽章：

繪圖員簽章：



Q:\DWG\102\VP-01.DWG(A0-1/200)

Q:\DWG\102\VP-101A.DWG(A0-1/200)



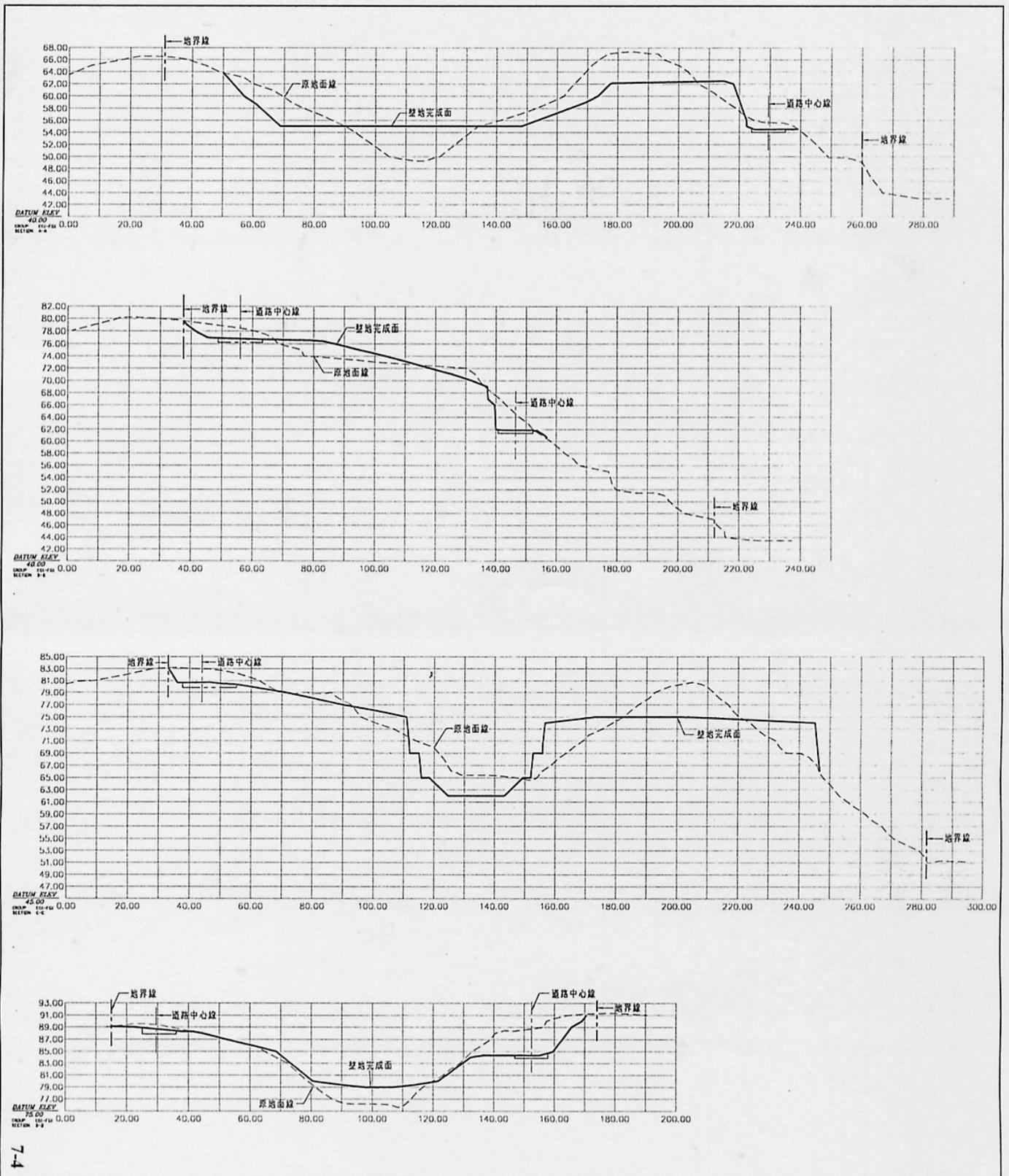
SCALE=1:3600



馬偕醫學院校園整體開發建築計畫

開發：財團法人台灣基督長老教會
申請人：馬偕紀念社會事業基金會

總規劃設計單位：○ 賴朝儀建築師事務所
 規劃單位：工程協辦設計單位：◎ 三益工程顧問有限公司
 設計：環境工程協辦單位：● 東華環境工程股份有限公司



圖說：圖 7.1-3

圖名：開挖整地剖面圖

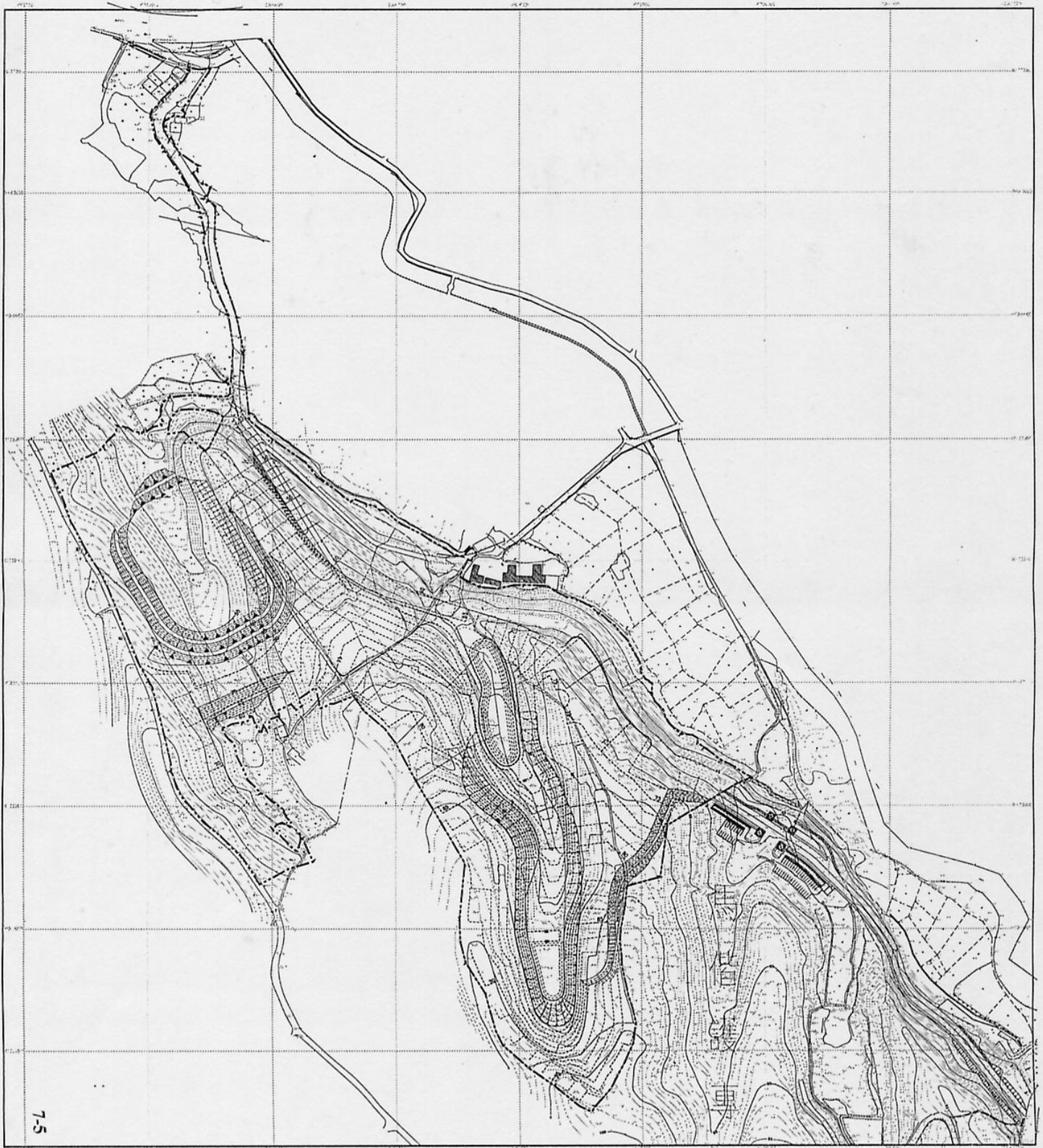
專業技師簽章：

繪圖員簽章：

圖例：

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

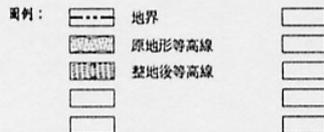
SCALE H=1:1200,V=1:600



圖說：圖 7.1-4
 圖名：開挖整地前、後等高線地形對照圖

專業技師簽章：

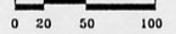
繪圖員簽章：



Q:\DWG\A02\VP\1-01.DWG(A0-1200)
 Q:\DWG\A02\VP\1-01.DWG(A0-1200)



SCALE=1:3600



馬偕醫學院校園整體開發建築計畫

開發：財團法人台灣基督長老教會
 申請人：馬偕紀念社會事業基金會

總規劃設計單位：○ 魏朝儀建築師事務所
 規劃單位：工程編譯設計單位：◎ 三極工程顧問有限公司
 設計
 環境工程編譯單位：● 京華環境工程股份有限公司

矩形基礎極限承載力公式求得各地層容許承載力與基礎尺寸的關係，如表 7.1-2 所示。

(二)沉陷量分析

結構物之沉陷量為因基礎開挖，土層回脹再壓的再壓沈陷及結構物加諸於地層的淨荷重所引起的壓密沉陷量。

假設結構物的尺寸為 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，基礎砌置深度為 1.5 公尺，求得土層厚度與結構物荷重與沉陷量的關係，如表 7.1-3 所示。

(三)邊坡穩定分析

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。今於基地範圍內選取四個邊坡剖面，(詳見圖 7.1-5 邊坡穩定剖面位置圖)，並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 7.1-4)，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 7.1-5，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 7.1-6，邊坡穩定分析詳見附錄十。

(四)環境地質

山坡地開發常加速地質作用而造成各種災害，如地層滑動、崩塌、水土流失等，這些災害均受地質因素之影響，稱之為地質災害。

茲將本基地可能發生的地質災害，分述如下：

1.活動斷層

依台灣工程基本資料叢書之四“地質與工程”第四章所記載的 35 條活動斷層及可能活動斷層，最接近本基地的活動斷層為基地東南方約 9 公里的金山斷層(屬於存疑之可能活動斷層)，此斷層離本基地甚遠，對本基地不會造成直接影響。

2.山崩與地層滑動

本基地最大的高度約 50 公尺，由邊坡穩定初步分析(岩石

表 7.1-1 基地地層種類與強度參數

地層種類	單位重 T/M ³	強度參數	
		C (T/M ²)	(度)
覆蓋土層	2.04	2.4	15.9
回填土層	1.96	2.5	18.3
凝灰岩	1.30	8.9	23.1

表 7.1-2 基地地層容許承載力與基礎尺寸分析

地層	基礎尺寸 (公尺)	0.5 × 0.5	1 × 1	2 × 2	3 × 3	5 × 5
		覆蓋土層	極限承載力 T/M ²	35.2	35.6	36.6
	容許承載力 T/M ²	11.7	11.9	12.2	12.5	13.2
回填土層	極限承載力 T/M ²	40.2	40.9	42.1	43.4	45.9
	容許承載力 T/M ²	13.4	13.6	14.0	14.5	15.3
凝灰岩	極限承載力 T/M ²	118.1	118.8	120.2	121.6	124.4
	容許承載力 T/M ²	39.4	39.6	40.1	40.5	41.5

表 7.1-3 土層厚度與結構物荷重與沉陷量關係

土層 厚度 (m)	結構物荷重T/M ²							
	5	10	15	20	25	30	35	40
	沉陷量cm							
2	1.2	3.6	5.4	7.0	8.3	9.4	10.4	11.3
3	2.1	6.4	9.9	12.7	15.2	17.3	19.2	20.9
4	3.1	9.7	15.2	19.9	23.9	27.5	30.8	33.8
5	3.4	11.0	17.4	23.0	27.9	32.4	36.5	40.2
6	3.5	11.3	17.9	24.0	29.4	34.3	38.9	43.0
7	3.6	11.4	18.0	24.1	29.5	34.6	39.4	43.8
8	3.7	11.5	18.1	24.2	29.6	34.7	39.5	44.1
9	3.8	11.6	18.2	24.3	29.7	34.8	39.6	44.3
10	3.9	11.7	18.3	24.4	29.8	34.9	39.7	44.4



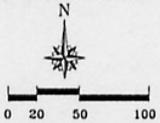
7-8

圖說：圖 7.1-5
圖名：邊坡穩定剖面位置圖

專業技師簽章：
繪圖員簽章：

圖例：		地界	
		1:1 剖面線	

◎ V.M.K.A./S.G.P./V.P.-D.L.W.(AS-1225)
◎ V.M.K.A./S.G.P./V.P.-W.W.D.W.(AS-1203)
◎ V.M.K.A./S.G.P./V.S.-T.O.T.A./D.W.(AS-1200)



馬偕醫學院校園整體開發建築計畫

開發人：財團法人台灣基督長老教會
申請人：馬偕紀念社會事業基金會

總規劃設計單位：◎ 魏斯德建築師事務所
規劃單位：◎ 三益工程顧問有限公司
設計單位：◎ 宏華環境工程股份有限公司

表 7.1-4 建議之土壤工程參數表

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

(摘錄自鑽探報告)

表 7.1-5 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 7.1-6 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

斜坡)岩石斜坡穩定分析顯示，於坡度小於 40° (84%以下)的邊坡，其穩定安全係數為 1.27，仍為穩定邊坡，本基地現地形的坡度皆小於 30°，故不會發生山崩及地層滑動的現象。

3.地盤下陷

地盤下陷的原因很多，下陷量可以從數公釐至數十公尺不等。如在未固結地層，因地下水超抽，而發生下陷或抽取油氣、地下採礦，位於水庫周圍地區，因水庫放水而使地下水面下陷，而引起地盤下陷或石灰岩地區的地下溶洞塌陷，這些因素，本基地皆無，故不會發生地盤下陷的現象。

4.膨脹土壤

本基地的土層由凝灰岩經深度風化而成的黏土所組成，液性限度 45%，塑性限度約 25%，塑性指數約 20%，黏土顆粒含量約位於 20%，依 DM7.1 所示的黏性土壤體積變化潛能分類表顯示，本基地的土層仍屬於中低膨脹性土壤，故無膨脹土壤的問題。

5.洪水淹沒

本基地位於高程 40 公尺至 90 公尺的坡地上，基地集水面積較小，地表水可直接排入八連溪，不會發生洪水淹沒的現象。

6.河岸侵蝕與淤積

在河道轉彎的地方，有一邊河岸會受到河水強烈的侵蝕，而在另一岸則逐漸沉積。本基地東北側的八連溪，溪谷平直，無河灣，不會發生規模較大的河岸侵蝕及淤積。

7.向源侵蝕

河川的侵蝕的加深、加寬與延長河道的趨勢，在河流的源頭處，河流的下切作用會使河流逐漸向上延伸，此種現象稱之為向源侵蝕。依現場踏勘的結果發現，本基地植被良好，無向源侵蝕的現象。

三、土壤

依照「水土保持技術規範」第八節第六十二條所規定之估算方式，本基地開發前、中、後之土壤流失量估算如下：

(一)土壤流失量估算

土壤流失量估算採用通用土壤流失公式(USLE)：

$$A_m = R_m \times K_m \times L \times S \times C \times P$$

式中 A_m = 土壤流失量(公噸 / 公頃 / 年)

R_m = 降雨沖蝕指數(M_j mm/ha hr y)

K_m = 土壤沖蝕指數(t ha y / ha M_j mm)

L = 坡長因子

S = 坡度因子

C = 覆蓋與管理因子

P = 水土保持處理因子

(二)土壤流失量參數之決定：

依據行政院農業委員會頒布之「水土保持手冊」規定，經查表決定各參數值如後。此外，開發前、開發中及開發後之參數見表 7.1-7 所示。

* R_m 參數

淡水地區之 $R_m=10898$

* K_m 參數

依萬鑫森、黃俊義(1989)：「台灣坡地土壤沖蝕」，三芝八賢地區之 $K_m=0.0198$ 。

本基地開發前、中、後之土壤流失量估算如表 7.1-5 所示。

(三)泥砂生產量之估計

由表 7.1-8 所推估之土壤流失量估算沉砂容量，依據行政院農業委員會所頒之「水土保持技術規範」等相關規定，本計畫採其各階段之下限值為估算原則，詳見表 7.1-9。

表 7.1-7 參數 L 及 S 估算值

*L 及 S 參數

集水分區	L(m)	L*	起點高程	終點高程	θ	S**
1	250	3.36	72	44	6.39 °	1.38
2	270	3.49	82	44	8.01 °	1.97
3	260	3.43	75	65	2.20 °	0.34
4 (區外)	1250	7.52	123	50	3.34 °	0.55
5	50	1.50	60	45	16.70 °	6.78
6	460	4.56	99	70	3.61 °	0.61
7	50	1.50	71	52	20.81 °	9.94
平均值		2.97				3.50

* : $L = (l/22.13)^{0.5}$; l =坡長 (取最高點至流入處之水平距離)

** : $S = 65.4\sin^2\theta + 4.56\sin\theta + 0.0654$

*C 參數

集水分區	開發前	開發中	開發後
1 (相思林)	0.010	0.703	0.010
2 (相思林+草地)	0.030	0.709	0.016
3 (相思林)	0.010	0.208	0.010
4 (相思林;區外)	0.010	0.010	0.010
5 (相思林)	0.010	0.109	0.010
6 (相思林+草地)	0.030	0.709	0.016
7 (相思林)	0.010	0.109	0.010
平均值	0.017	0.308	0.012

$C1 = 1 \times 0.7 + 0.01 \times 0.3 = 0.703$ $C2 = 1 \times 0.7 + 0.03 \times 0.3 = 0.709$ $C3 = 1 \times 0.2 + 0.01 \times 0.8 = 0.208$

$C4 = 0.01 \times 1 = 0.01$ $C5 = 1 \times 0.1 + 0.01 \times 0.9 = 0.109$ $C6 = 0.03 \times 0.3 + 1 \times 0.7 = 0.709$

$C7 = 1 \times 0.1 + 0.01 \times 0.9 = 0.109$

$\bar{C} = 0.703 \times \frac{2.04}{35.51} + 0.709 \times \frac{4.24}{35.51} + 0.208 \times \frac{2.15}{35.51} + 0.01 \times \frac{17.02}{35.51} + 0.109 \times \frac{0.78}{35.51} + 0.709 \times \frac{7.99}{35.51} + 0.109 \times \frac{1.30}{35.51} = 0.308$

*P 參數

集水分區	開發前	開發中	開發後
1	0.60	1.00	0.55
2	0.70	1.00	0.65
3	0.50	1.00	0.50
4 (區外)	0.55	0.55	0.55
5	0.95	1.00	0.90
6	0.50	1.00	0.50
7	0.95	1.00	0.90
平均值	0.70	1.00	0.67

表 7.1-8 開發前、中、後通用土壤流失公式估算流失量

	Rm	Km	L	S	C	P	Am(t/ha)	i(AVE)	流失量 (m ³ /ha)
開發前	10898	0.0198	2.97	3.50	0.017	0.85	32.41	1.40	23.15
開發中	10898	0.0198	2.97	3.50	0.308	1.0	690.86	1.40	493.47
開發後	10898	0.0198	2.97	3.50	0.012	0.81	21.80	1.40	15.57

表 7.1-9 開發前、中、後本計畫採用沉砂估算量

	通用公式估算值 m ³ / ha	行政院農委會 水土保持技術規範 m ³ / ha	本計畫採用值 m ³ / ha
開發前	23.15	50	50
開發中	493.47/2	250	250
開發後	15.57	50	50

註：依據行政院農業委員會頒布之「水土保持技術規範」第二百零九條規定「臨時性沉砂池之泥砂生產量為通用土壤流失公式估算值之二分之一。但開挖整地部分每公頃不得小於二百五十」。

7.2 空氣品質

一、預測模式

本計畫空氣品質模式的採用為依據環保署公告之「空氣品質模式評估技術規範」，對於空氣品質之影響可分為施工期間以及營運期間，為瞭解本計畫對附近環境空氣品質之影響，採用ISCST3模式來進行空氣污染物擴散情形的模擬。

(一)模式選用

本計畫空氣品質模式採用ISCST3模式，ISCST3模式為環保署公告之「空氣品質模式評估技術規範」內認可之模式之一。ISCST3 可模擬長、短期空氣品質變化，並提供多項選擇，而使模式的應用更具彈性，尤其該模式的輸出結果可將任何一點在一年當中計8,760 小時的模擬過程中，選擇每一網格點的最大小時值濃度分佈列出，並可將其中最大值選出，此外，亦可計算最大日平均值，最大年平均值等，因此模擬預測值可代表一年當中最惡劣氣象條件下空間分佈的最大值。

基本而言，ISCST3 模式之主要基本理論及特性如下：

- 1.大氣為不可壓縮流體
- 2.系統狀態為定溫、定壓
- 3.氣流場與濃度為均勻狀態
- 4.分子擴散速率與紊流速率相比，可予以忽略
- 5.為一雙變數高斯煙流方程式
- 6.可模擬多重點源、線源或面源
- 7.煙流上昇方程式可兼顧昇浮煙流及噴射煙流之特性
- 8.可模擬鄰近建築物渦流效應

- 9.可適應地形對擴散效應之影響(如郊區或市區)
- 10.可同時計算各種平均時間之濃度值(有小時平均值、日平均值、年平均值)
- 11.具有可變換之濃度接受點系統(Receptor System)

此外 ISCST3 歷經多次修正後，已能適用於預測高煙囪在對流狀況下擴散之能力。這些修正主要包括：

- 1.考慮部份煙流穿透高處逆溫層之情況
- 2.修正水平及垂直方向之擴散方程式，用以涵蓋煙流昇浮作用引起之擴散，並考慮不同地表粗糙度等因素
- 3.建立地形調整程式，藉以處理煙流穿越高處接受點之情況
- 4.改進煙流上昇方程式，以便處理高煙囪排放源在對流狀況下之情形

(二)氣象資料

擴散模式所需之氣象資料包括：風向、風速、穩定度與混合層高度，本評估採用之氣象資料，其中混合層高度為88年板橋探空資料，地面資料為中央氣象局鞍部測站88年1月至12月全年逐時資料，採用常年風向、風速及穩定度進行模擬。

(三)污染源資料

施工期間主要污染源為工地開挖整地之塵土逸散、工地內車行揚塵、運輸車輛排放之廢氣及工地外車行揚塵；營運期間包含固定污染源排放管道(焚化爐煙囪)之污染物排放、交通車輛排放之廢氣及運輸道路車行揚塵。上述污染源資料之推估方式說明於後面內容。

二、施工期間

(一)污染量推估

本計畫施工期間主要污染源為工地開挖整地之塵土逸散、

工地內車行揚塵、運輸車輛排放之廢氣及工地外車行揚塵；上述污染源之排放量估算如后：

1.開挖整地之塵土逸散

本計畫參考環保署“環境影響評估實務技術研討會論文集-88年5月”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保署“台北市營建工程污染管制計畫”87年）作為推估之參考。開挖整地(含其他施工)之塵土逸散推估結果如表7.2-1所示，塵土逸散最嚴重為開挖整地時，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2.30(g/sec)，合計塵土逸散量為5.48(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1.096(g/sec)。

2.工地內車行揚塵

工地內車行揚塵，一般參照美國環保署空氣污染排放手冊(AP-42)，車輛行經未鋪面路面捲起之逸散性懸浮微粒公式來估算。

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

其中，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輛施工車輛行駛於工地內，每輛車於工地內之行駛距離為1000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)。

表7.2-1 開挖整地(營建工程)之塵土逸散估算

作業類別	排放係數	作業內容	排放量	最大排放量 (g/sec)
拆除作業	0.052 kg/m ²	本案無此項作業		
土方開挖作業	0.034 kg/m ³	180 m ³ /hr	6.12 kg/hr	1.70
廢土及建材堆置	0.2129 kg/m ² /d	600 m ²	127.74 kg/d	1.48
工地內裸露地面	9.956E-03 kg/m ² /d	20000 m ²	199.12 kg/d	2.30
裝修、塗裝作業	5.280E-02 kg/m ²	200 m ² /hr	10.56 kg/hr	2.93
車輛裝卸運送作業	3.47E-05 kg/Ton	160 Ton/hr	0.00556 kg/hr	0.00154

備註：以上排放係數之資料來源為環保署“環境影響評估實務技術研討會論文集-88年5月”
(排放係數之原始資料來源為環保署“台北市營建工程污染管制計畫”87年)

3.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保署「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，資料如表 7.2-2 所示；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。

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，行駛速度平均為 20km/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污染物的排放量(3 輛大貨車)列於後：

排放量(g/km/hr)			
TSP	SO _x	NO _x	CO
0.6225	3.909	66.33	42.96

前述車輛(3 輛大貨車)行駛於工地外道路所產生之揚塵，乘以排放係數 6.8g/VKT，求得揚塵量為 20.4g/km/hr。

(二)預測結果

經由模式預測結果如表 7.2-3 所示，施工期間各項污染物其最大濃度著地點位於附近，模擬結果因本計畫施工造成之空氣污染物增加量與計畫區背景濃度合成後，S O₂、NO₂、CO、TSP 之合成濃度均符合空氣品質標準。

三、營運期間

(一)污染量推估

營運期間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，假設營運(含護專與醫學院)尖峰時段每小時進出基地之車輛雙向合計有小客車有 60 輛、大客車 10 輛，於區外運輸道路行駛速度平均為 40km/hr，行駛路線為：1.淡水—福成橋—基地(佔 60%車流)；2.三芝--福成橋—基地(佔 20%車流)；3.三芝—護專(佔 20%車流)。以上車輛行駛於運輸道路排放廢氣中污染物的排放量(三路線合計)列於後：

表 7.2-2 台灣省車輛排放係數(民國 80 年)

車種	速度 (km/hr)	排放係數(g/km)			
		TSP	SOx	NOx	CO
汽油小客車	10	0.2197	0.116	1.76	32.77
	15	0.2138	0.116	1.78	84.16
	20	0.2114	0.116	1.82	61.64
	30	0.2089	0.116	1.94	39.44
	40	0.2075	0.116	2.07	29.39
	50	0.2035	0.116	2.18	22.94
	60	0.2035	0.116	2.26	18.54
	70	0.2036	0.116	2.34	15.83
汽油小貨車	10	0.2323	0.127	0.88	93.27
	15	0.2257	0.127	0.89	59.15
	20	0.2229	0.127	0.91	42.65
	30	0.2201	0.127	0.97	27.77
	40	0.2185	0.127	1.03	20.70
	50	0.2155	0.127	1.08	16.15
	60	0.2155	0.127	1.13	13.06
	70	0.2157	0.127	1.16	11.16
柴油小貨車	10	0.6252	0.888	2.22	3.96
	15	0.6252	0.888	1.98	3.15
	20	0.6252	0.888	1.79	2.55
	30	0.6252	0.888	1.52	1.76
	40	0.6252	0.888	1.37	1.30
	50	0.6252	0.888	1.30	1.03
	60	0.6252	0.888	1.31	0.88
	70	0.6252	0.888	1.38	0.80
柴油大客貨車	10	3.0000	1.303	27.45	22.27
	15	3.0000	1.303	24.47	17.70
	20	3.0000	1.303	22.11	14.32
	30	3.0000	1.303	18.82	9.88
	40	3.0000	1.303	16.92	7.31
	50	3.0000	1.303	16.07	5.81
	60	3.0000	1.303	16.13	4.95
	70	3.0000	1.303	17.09	4.52

資料來源：環保署“環境影響評估實務技術研討會論文集-88年5月”

(原始資料來源：環保署“研訂各縣市空氣品質改善維護計畫”82年)

表7.2-3 施工期間時各項污染物最大著地濃度及位置一覽表

項目	最大著地濃度		發生位置 (UTM座標)		著地點現況	濃度			
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(ppm)	X座標	Y座標		計畫區背景值	合成值	法規值	單位
SO ₂	最大小時值	6.16	298,000	2,795,000	基地西北方約1.4公里處之海岸丘陵地	0.014	0.0164	0.25	ppm
	日平均值	1.13	298,000	2,795,000	基地西北方約1.4公里處之海岸丘陵地	0.009	0.0094	0.1	ppm
	年平均值	0.23	0.000089	298,000	2,795,000	基地西北方約1.4公里處之海岸丘陵地	---	0.03	ppm
NO ₂	最大小時值	104.38	298,000	2,795,000	基地西北方約1.4公里處之海岸丘陵地	0.017	0.0726	0.25	ppm
	年平均值	3.93	0.002096	298,000	2,795,000	基地西北方約1.4公里處之海岸丘陵地	---	0.05	ppm
CO	最大小時值	68.07	298,000	2,795,000	基地西北方約1.4公里處之海岸丘陵地	1.000	0.060	35	ppm
	最大八小時平均值	22.73	0.019887	298,000	2,794,500	基地西北西方約0.75公里處之海岸丘陵地	0.80	0.820	9
TSP	24小時值	152.25	---	299,000	2,794,500	基地北方約250公尺處之河谷平原地	82	234	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	年平均值	47.22	---	299,000	2,794,500	基地北方約250公尺處之河谷平原地	---	130	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

註:合成值為將模擬之結果加上背景濃度值所得之結果

排放量(g/km/hr)			
TSP	SO _x	NO _x	CO
42.45	19.99	293.4	1836.5

前述車輛行駛於區外運輸道路所產生之揚塵，每小時為 20 車次(小客車有 60 輛、大客車 10 輛，假設相當於 20 車次卡車之影響)，乘以排放係數 6.8g/VKT，求得揚塵量為 136g/km/hr。

另外本校區將興建一醫療廢棄物焚化爐，處理包括馬偕醫院、馬偕護專等相關企業之醫療廢棄物，設置地點位於田徑場西北側，預計處理量每日 5 頓，為了了解焚化爐設置後可能對空氣品質之影響，本計畫亦針對焚化爐之排氣進行污染物之擴散模擬，以了解設置後之可能影響。

(二)預測結果

營運期間污染物經由模式預測結果如表 7.2-4 所示。其最大濃度著地點位於附近，模擬結果因本計畫營運造成之空氣污染物增加量與計畫區背景濃度合成後，S O₂、NO₂、CO、TSP 之合成濃度均符合空氣品質標準。

表 7.2-4 營運期間時各項污染物最大著地濃度及位置一覽表

項目	最大著地濃度		發生位置 (UTM座標)		著地點現況	濃度				
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(ppm)	X座標	Y座標		計畫區背景值	合成值	法規值	單位	
	SO ₂	最大小時值	458.94	0.1757		299,500	2,793,000	基地南南東方約1公里處之丘陵地	0.014	0.1897
	日平均值	88.49	0.0339	299,500	2,793,000	基地南南東方約1公里處之丘陵地	0.009	0.0429	0.1	ppm
	年平均值	3.62	0.0014	299,500	2,792,500	基地南南東方約1.9公里處之丘陵地	---	---	0.03	ppm
NO ₂	最大小時值	276.53	0.1473	299,500	2,793,000	基地南南東方約1公里處之丘陵地	0.017	0.1643	0.25	ppm
	年平均值	3.65	0.0019	298,000	2,795,000	基地西北方約1.4公里處之海岸丘陵地	---	---	0.05	ppm
CO	最大小時值	578.63	0.5063	298,000	2,795,000	基地西北方約1.4公里處之海岸丘陵地	1.000	0.506	35	ppm
	最大八小時平均值	194.99	0.1706	298,000	2,794,500	基地西北西方約0.75公里處之海岸丘陵地	0.8000	0.971	9	ppm
TSP	24小時值	22.86	---	299,500	2,793,000	基地南南東方約1公里處之丘陵地	82	105	250	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	年平均值	2.21	---	298,000	2,795,000	基地西北方約0.8公里處之海岸丘陵地	---	---	130	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
HCl	最大小時值	52.35	0.0351	299,500	2,793,000	基地南南東方約1公里處之丘陵地	---	0.0351	---	ppm
	日平均值	10.09	0.0068	299,500	2,793,000	基地南南東方約1公里處之丘陵地	---	0.0068	---	ppm
	年平均值	0.41	0.0003	299,500	2,792,500	基地南南東方約1.5公里處之丘陵地	---	---	---	ppm

註:合成值為將模擬之結果加上背景濃度值所得之結果

7.3 水文與水質

山坡地經過開發後，往往改變了原有地形地貌等自然平衡狀態，諸如地表植被、土壤結構、水流坡度、方向等皆與開發前不同，其截流量、儲蓄量、滲透率、蒸散率都降低，導致降雨直接打擊地表面，造成土壤沖蝕；水分若未能迅速排出將可能造成崩坍、土石流失等災變。因此，必須有一套完善施工、防災計畫及水土保持工作，以防制因土地開發而可能引發之各種災害。

一、水文

(一)降雨頻率與降雨強度分析

依據「水土保持技術規範」第二十三條所提供之公式採用淡水測站資料估算：

$$I_t^{25} = (G + H \log T) \frac{A}{(t + B)^C} (I_{60}^{25})$$

$$I_t^{50} = (G + H \log T) \frac{A}{(t + B)^C} (I_{60}^{25})$$

$$I_{60}^{25} = \left(\frac{P}{25.29 + 0.094P} \right)^2 = \left(\frac{1940.3}{25.29 + 0.094 \times 1940.3} \right)^2 = 87.29$$

$$I_t^n = (G + H \log T) \cdot \frac{A}{(t + B)^C} (I_{60}^{25})$$

經查表， $P=1940.3$ ， $A=24.62938$ ， $B=55$ ， $C=0.68187$ ， $G=0.53402$ ， $H=0.32378$ ，各種延時降雨強度如表 7.3-1。

(二)開發前、中、後之逕流係數估測

逕流係數之推估，依據「水土保持技術規範」第二十六條規定估測，逕流係數 C 值之選擇參考表 7.3-2。無開發計畫區及開發前之逕流係數取 0.75，集水區狀況為非農業之使用，故有開發計畫區開發中採 1.00 開發後採用 0.95；若集水區狀況為非農業使用，如現已有的建築物等，則無開發計畫區採 0.85。

表 7.3-1 各種延時降雨強度

再現期(T) t 延時(分)	25 年	50 年
5	130.048	142.895
6	128.590	141.293
7	127.172	139.735
8	125.792	138.219
9	124.449	136.743
10	123.140	135.305
12	120.622	132.537
15	117.072	128.637
18	113.770	125.009
20	111.692	122.726
25	106.883	117.442

註：I：降雨強度(mm/hr)

t：降雨延時(min)

表 7.3-2 逕流係數 C 之選擇參考表

集水區狀態	陡峻山地	山嶺區	丘陵地及 森林區	平地耕地	非農業 使用
無開發計畫區 之逕流係數	0.75 0.90	0.70 0.80	0.50 0.75	0.45 0.60	0.75 0.95
有開發計畫區 之逕流係數：					
(1)開發中	1.00	0.95	0.95	0.90	1.00
(2)開發後	0.95	0.90	0.90	0.85	0.95

(摘自水土保持技術規範)

(三)開發前、後之逕流量估測

1.西南邊區域：

開發前集水面積 22.801 公頃 (含區外 17.016 公頃,見基地水系圖 ① 及 ⑤ 集水分區), 開發前 25 年再現期逕流量為 5.682CMS, 開發後由於操場東側部分排水系統流入 B 滯洪沉砂池, 本水系集水面積為 21.200 公頃(含 17.016 公頃區外, 見排水系統配置圖 ① ③ ④ 集水分區或圖 7.3-1 排水系統示意圖之 1a 3a 4a 集水分區), 開發後排水量為 5.236CMS(區內 ① ③ 集水分區或圖 7.3-1 排水系統示意圖之 1a、3a 集水分區之逕流水分別經 A、C 滯洪沉砂池調蓄後排放), 因此開發後對區外之排水量減少 0.446CMS。

2.北邊區域：

開發前集水面積 2.198 公頃(見基地水系圖 ② 集水分區), 開發前 25 年再現期逕流量為 0.583CMS, 開發後集水面積為 4.238 公頃(含操場東側部分排水系統集水區), 開發後排水量為 1.154CMS(排水系統流入 B 滯洪沉砂池調蓄後排放), 開發後對區外之排水量增加 0.571CMS。

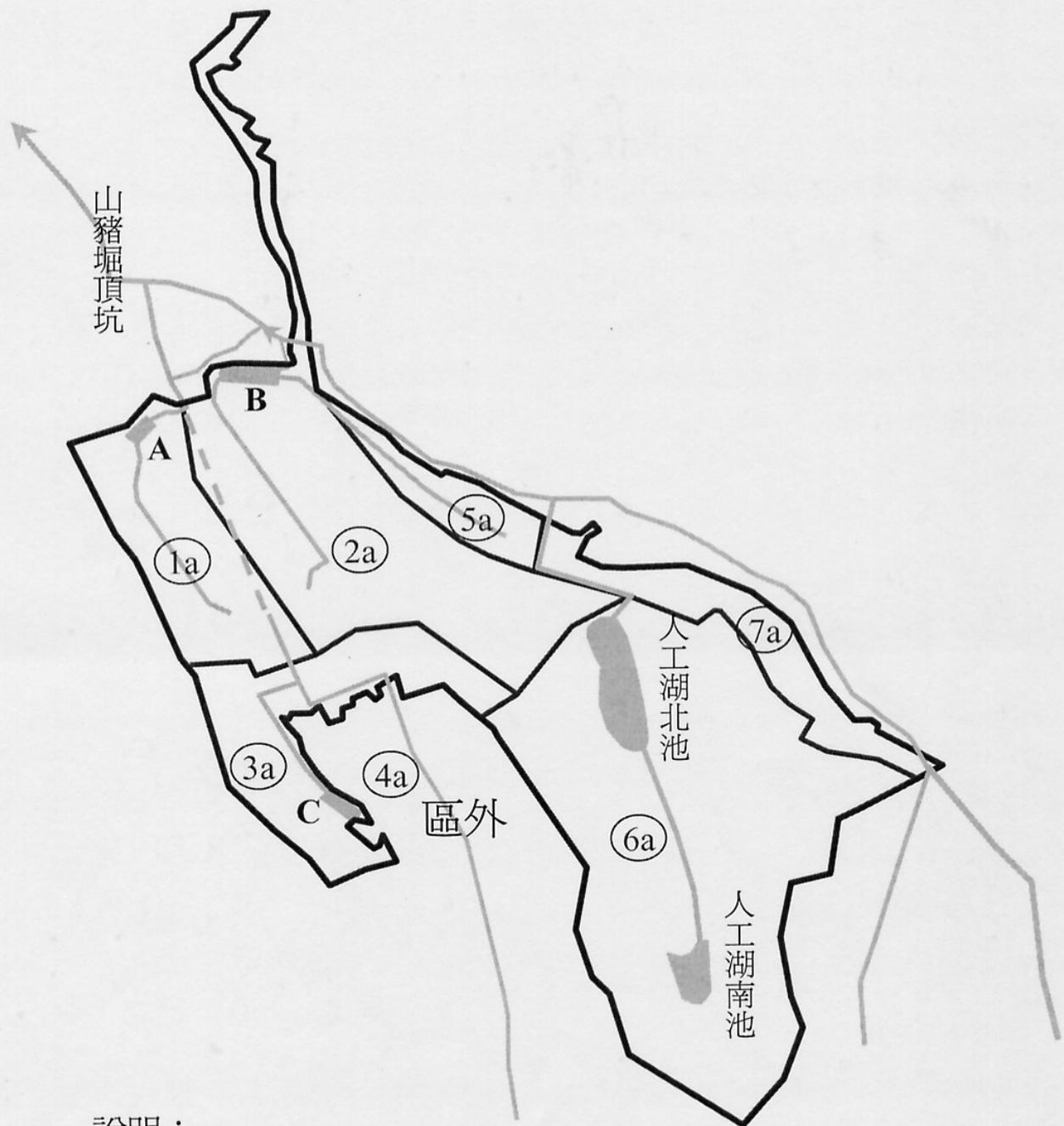
3.東北邊區域：

開發前集水面積 11.295 公頃(見基地水系圖 ③ 及 ④ 集水分區), 開發前 25 年再現期逕流量為 3.081CMS, 開發後集水面積為 9.290 公頃(見排水系統配置圖 ⑥ 及 ⑦ 集水分區或圖 7.3-1 排水系統示意圖之 6a、7a 集水分區), 開發後排水量為 2.145cms(經人工湖南、北池調蓄後排放), 開發後對區外之排水量減少 0.927CMS。

綜合統計基地原屬之三個集水面積為 36.294 公頃, 逕流量 9.346CMS, 開發後之排水量為 8.544CMS, 開發後對區外之排水量減少 0.802CMS。

(四)操場下方排水路施工前、排水容量：

施工前現場實測其下游排水路為 R.C. 排水明溝, 寬 0.90m, 溝深 0.50m, 坡度約 5%, 估算其排水容量約 2.56CMS, 施工後為安全起見採用 50 年降雨頻率之洪水量 4.068CMS, 做



說明：

- 一、(1a) ~ (7a) 為排水分區
- 二、ABC 為滯洪沈砂池

圖7.3-1 計畫區排水系統規劃示意圖

為操場下方排水渠道設計，經水理計算，採用 2.00mR.C.箱涵，縱坡 0.4%，水深為 0.821m，採用箱涵淨高 1.50m。

二、水質

(一)施工階段

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。其中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 公升估計污水量。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，每人每日工作八小時，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，是以每日污水量將達 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)營運階段

由於學生人口的進入，將造成本申請區排水增加，預估本校區未來飽和人口約為 2,333 人，另外加上護專計畫招生 3,000 人，二個校區合計約有 5,500 人。二校之污水廠基於地形與開發時程之因素，將分別設置

護專污水處理廠之設計水量為 1,350CMD(已由台北縣環保局核准)，計畫採用中水道系統回收 370CMD 之處理水，其中 60CMD 作為人工湖之補注用，310CMD 作為廁所馬桶沖水與綠地澆水之用。

醫學院污水處理廠之設計水量為 1,250CMD，計畫採用中水道系統回收 370CMD 之處理水，其中 60CMD 作為人工湖之補注用，310CMD 作為廁所馬桶沖水與綠地澆水之用。

醫學院與護專營運期間放流量對承受水體八連溪之影響如表 7.3-3，並考慮中水道回收水量，實際放流量約為

表 7.3-3 醫學院與護專營運期間對承受水體之影響

	BOD		SS		流量	備註
	mg/ L	kg/day	mg/ L	kg/day	CMM	
八連溪	2.36	108.75	29.67	1367.19	32	
醫學院	30	26.40	30	26.40	0.611	設計處理水量1250CMD，回收370CMD處理水
護專	30	29.42	30	29.42	0.681	設計處理水量1350CMD，回收370CMD處理水
合計		164.56		1423.01	33.29	
增加	1.07		0.01			
增加(%)		45.45		0.04		

1,860CMD(由於採用設計水量計算，實際放流量將低於此值)。預估放流水會增加承受水體 BOD 1.07mg/L，增加 SS 0.04mg/L。若依建議增加砂濾單元且 BOD 及 SS 排放值承諾分別達到 20mg/L 及 10mg/L，則八連溪水質 BOD 平均濃度將可再有效降低。

7.4 噪音

一、施工階段

本計畫於施工期間噪音來源有二，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場所內施工機具運作時產生之噪音。

(一)施工車輛運輸噪音

施工期間主要的運輸車輛為載重卡車，假設此種卡車在距離10公尺處之均能音量為80.4dB(A)(行政院環保署—營建工程噪音調查及評估之研究，1989.10)。

$$L_{hr} = 10 \times \log \left[\frac{1}{360} \left\{ (360-N) \times 10^{L_{hr}/10} + N \times 10^{80.4/10} \right\} \right]$$

其中 L_{hr} : 施工中每小時Leq值

L_{hr} : 背景每小時Leq值

N : 每小時運輸車輛來回次數

(備註：以上公式噪音車輛之延時影響依計算內容係採10秒)

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($N=2\sim6$)，車輛使用為重型柴油車。 $L_{hr}=60\text{dB(A)}$ (距離路邊10m處)、 $N=6$ 代入上述公式，求得 $L_{hr}=64.5\text{dB(A)}$ ，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。

(二) 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)（詳表 7.4-1）。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。本計畫區主要之施工機具噪音量，如表 7.4-2。施工機具噪音預測模式如下：

$$L_r = L_w - 20\log(r_0/r)$$

L_r ：距離 r_0 處之噪音值，dB(A)

L_w ：距離音源 r 公尺處之噪音測定值，dB(A)

r_0, r ：距音源距離，公尺

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、營運階段

本開發區規劃為校區，在開發完成後，進出之車輛為學生及教職員之自用小客車及機車為主，對環境噪音影響輕微。以下採用張富南之平面道路交通噪音預測模式進行評估：

$$Leq = 12.3 * \log N + 0.247P + 2.22RF + 31.8$$

式中

表 7.4-1 主要施工機具噪音量

施工機具	噪音量dB(A)	施工機具	噪音量dB(A)
挖土機	73 - 92	固定式吊車	86 - 88
堆土機	87	移動式吊車	75 - 87
鑽岩機	81 - 98	空氣壓縮機	75 - 87
裝料機	72 - 84	發電機	71 - 82
舖路機	87 - 89	震動壓實機	87 - 89
滾壓機	72 - 74	緩衝鑽	93 - 112
鏟裝機	80 - 93	空壓設備	83 - 89
卡 車	83 - 94	混凝土運送車	70 - 86
混凝土拌合	75 - 88	混凝土震動器	69 - 81
混凝土泵浦	81 - 83	輸送帶	70 - 75

註:1.噪音量為距施工機具15公尺處為基準。

2.資料來源：May D. N.(Ed.)，"Handbook of Noise Assessment"，1978

表 7.4-2 國內營建機械相關研究噪音源量測結果

單位：dB(A)

施工機械名稱	距音源5公尺之 均能噪音位準	距音源5公尺之 最大噪音位準	距音源10公尺之 均能噪音位準	距音源10公尺之 最大噪音位準
發電機	83.6	93.6	77.6	82.90
抽水機	80.7	83.9	73.1	86.0
反循環機組	78.1	81.4	71.1	72.2
門型起重機	81.4	89.1	75.0	82.2
電焊槍	66.9	86.4	61.5	62.9
混凝土泵	88.4	102.6	78.9	95.5
預拌混凝土車	79.4	91.3	77.0	86.0
預卸卡車	83.4	84.1	78.6	81.4
載貨大卡車	82.6	87.0	78.2	80.4
履帶式起重機	75.5	89.7	71.9	79.5
膠輪式起重機	79.1	87.9	75.9	88.1
膠輪式吊車	73.1	80.4	70.7	89.6
掘削機	82.0	97.8	80.6	90.8
推土機	82.0	87.8	78.2	84.5
壓路機	79.0	80.0	71.9	73.4
破碎機	97.5	103.6	91.3	97.4
振動機	91.0	100.6	89.2	90.7
打樁機	98.0	111.0	96.0	105.0

資料來源：行政院環保署，營建工程噪音調查及評估研究，78年10月。

N:交通量(輛/小時)

P:卡車流量比(%)

RF:分類虛擬變數

其中 N 台 2 省道雙向最大車流量目前約為 1200 輛/小時，考慮 250 輛/小時之交通成長，護專與醫學院最大小時車流量以 200 輛/小時計算，以上為合計 1750 輛/小時。假設其中卡車有 30 輛/小時，即 1.71%。RF 以 0 代入。求得 $L_{eq}=72.3\text{dB(A)}$ ，與道路邊地區之環境音量管制標準 74dB(A) 比較，符合標準。因此本計畫營運期間增加之車流量，對於交通路線周邊之影響應屬輕微。

7.5 振動

一、施工階段

(一)施工機具

施工機具的振動模式預測如下：

$$V L_r = V L_w - 20 \log r$$

$V L_r$ = 距離 r 處之振動值，dB

$V L_w$ = 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，其振動量傳播大小，依土壤特性而定（振動值可參考表 7.5-1），其對附近建築物及日常生活環境的影響如表 7.5-2 所列。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)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結果如下：（測試狀況：20 噸卡車，柏油路面，時速 50 公里）

表7.5-1 施工機具之振動級

施工機具	規格	振動級(dB)	施工機具	規格	振動級(dB)
柴油打樁機	1.2 4.3t	77 81	堆土機	50t	79 88
振動打樁機	11 15kw	72		24t	75 85
	30 150kw	85 90		14t	75 80
落錘式打樁機	1.0 1.5t	69		6t	71 81
	7.0t	85	牽引機	履帶式	81
地螺鑽法	40 55kw	55		輪胎式	78
掘削機	Benoto	64	振動壓路機	1.0 2.5t	76
反循環鑽孔機	-	58*		11.1t	81

註:1.本表為距離 5公尺之振動級。

2.*號為距離10公尺之振動級。

3.表中之dB數為L10。

4.資料來源：“騒音、振動対策”日本音響材料協會。

表7.5-2 振動對建築物及日常生活環境之影響

影響評估	(日本氣象廳)	(日本江島淳 地盤振動的對策)	(日本JIS)	
振動級	地震級	可導致建築物損害之影響	生理影響	睡眠影響
55dB以下	0級 無感		經常之微重力	
55-65dB	級 微震	無被害 弱振動	開始感覺振動	睡眠無影響
65-75dB	級 輕震	無被害 中等振動		低度睡眠有感覺
75-85dB	級 弱震	粉刷龜裂 強振動	工場作業工人八小時	中度睡眠有感覺
85-95dB	級 中震	牆壁龜裂 強烈的振動	人體開始有生理影響	深度睡眠有感覺
95-105dB	級 強震	構造物受破壞 非常強烈的振動	人體開始有顯著影響	
105-110dB	級 裂震			
110dB以上	級 激震			

資料來源：日本氣象廳

距離(M)	1	4	7.5	15	30
振動值 (dB)	58	57.8	54	53	45

資料來源：日本東京都建設局

而振動實測結果平均在 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 L_{10} 與 L_{eq} 均合乎此一規定，不致對環境造成明顯的衝擊。

二、營運階段

本開發區規劃為校區，在開發完成後，進出之車輛為學生及教職員之自用小客車及機車為主，故對環境背景振動不致造成影響。

7.6 廢棄物

一、施工階段

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 2000m³，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 m³，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、營運階段

（一）一般廢棄物

醫學院人口約 2500 人，每人每日預估產生垃圾 1 公斤（非住宿 0.3 公斤），故每日約產生 1500 公斤垃圾量；護專人數 3000 人，由於全數住校，每人每日預估產生垃圾 1 公斤，故每日約產生 3000 公斤垃圾量，合計每日約產生 4500 公斤垃圾量，計畫交由三芝鄉公所處理。至於實驗室醫療廢棄物估計每日約 55 公斤，馬偕醫院體系每日約 900 公斤，將於本校區田徑場西北側興建醫療焚化爐自行處理。

（二）其他廢棄物

由於本校區於開發完成後興建有污水處理廠一座，故其所產生之廢棄污泥屬一般廢棄物，將使用污泥脫水機脫乾後委託代清理業清理或委託鄉公所清理。另外實驗室產生之廢棄物、來源特性與處理方法請參見第八章表 8.6-1。有關護專部份之廢棄物產生量與清理方式，亦請參見第八章表 8.6-1。

7.7 生態

一、施工階段

由於整地施工勢必將剷除大批植被，縮減動物活動空間，加以人類活動的增加，對整個申請區內的生態環境將造成負面影響。

基地西邊運動場區域有灌溉(排水)渠道經過，本來為明渠，基於開發而改變為R.C.箱涵(約200公尺長度)，箱涵內由於陽光無法到達，因此此段渠道將不適宜植物(如藻類)之生存。由於改變區域不約200公尺(詳圖6.2.4-1)，且渠道本屬於人為干擾大之環境，下游為農業區(人為環境)，上游為農業與山林區(人為干擾比下游少)，且基地上游仍有1250公尺之灌溉渠道保留未開發，計畫區灌排緊臨人為干擾大之農業區，因此本開發案渠道之開發對生態之影響應屬可接受程度。

本申請區附近發現貢德氏赤蛙與台北樹蛙，施工期間必須擬定保育對策，避免開發行為對其活動環境造成太大干擾；而就整體而言，由於基地內設置一定比例保育區，並未進行開挖，以減輕對生態之影響，因此本開發行為對生態環境造成之衝擊應屬可接受程度。

二、營運階段

由於人類活動劇增，且將會引進其它動植物，勢必將重新建立生態的平衡。有關開發前後生態方面之變化列於表7.7-1，說明如後，在生物方面：開發前人為干擾少，自然生存種類為主，種類較複雜數量較多；開發後，人為干擾多，引進種類增多，生物棲地相對變小，植被減少，而且因為開發可能造成物種減少。以景觀形態而言，開發前趨向於自然環境，開發後則趨向於人造環境。以環境(物質循環)而言，開發前人為干擾少，物質循環自然且較穩定，屬自給自足形態；開發後人為干擾多，需仰賴外來物質供應始能維持運作，大量廢棄物廢水產生，可能超出環境之負荷。在能量流動方面：開發前趨近自然維生系統，自給自足，單位面積能量流動(消耗)量低，開發後趨近都市消耗系統，需較多外來能量提供，單位面積能量流動(消耗)

量高。由於開發難免對於生態造成影響，因此必須採行必要措施，以減輕開發行為對生態之影響。

計畫區內設有保育區與生態園(池)，作為野生動植物保育之用，若未加以妥善管理，因人為不當之干擾可能造成保育區內動植物之流失，因此必須擬具保育計畫與對策。

表7.7-1 開發前後生態系統之比較

	開發前		開發後		備註
生物	人為干擾少，自然生存種類為主，種類較複雜數量較多		人為干擾多，引進種類增多，生物棲地相對變小，植被減少，而且因為開發可能造成物種減少		設置保育區，儘量以計畫區之鄉土種作為植栽綠化品種
景觀形態	自然環境	馴化環境	人造環境		降低開發密度
環境(物質)	人為干擾少，物質循環自然且較穩定，屬自給自足形態		人為干擾多，需仰賴外來物質供應始能維持運作，大量廢棄物廢水產生，可能超出環境之負荷		設置廢棄物廢水處理設施處理體系運作產生之廢棄物，或委外清理
能量流動	趨近自然維生系統，自給自足，單位面積能量流動(消耗)量低		趨近都市消耗系統，需較多外來能量提供，單位面積能量流動(消耗)量高		綠建築設計降低耗能

7.8 社經及人文環境

由於台北都會區捷運系統淡水線已完工通車，且三芝位於北海岸風景特定區附近，使得三芝鄉之經濟活動漸趨熱絡，交通亦趨便利，是以三芝鄉近年來已成為發展潛力雄厚之地區。

一、土地利用

施工階段因工程開挖、回填，土地利用性幾乎降到零。本開發案擬興建大專院校校區，若以開發面積 19.12 公頃估計，運轉階段每公頃人口密度約 130 人，將大幅提升土地的利用性，使土地利用趨向高經濟性，且現有環境接受改變的能力提高，應屬正面影響。

二、人口結構

由於捷運系統等交通系統之闢建及陸續完工通車，將使三芝鄉開發潛力大幅提昇，三芝鄉在未來的幾年之中，人口的社會增加率勢必將再提高，且由於新遷入的人口其年齡層大多均在 18 50 歲之間，是以人口結構將會略作調整，使三芝鄉人口結構更形穩定。

三、產業結構

產業活動為吸引人口之基礎，亦為促進區域發展的動力來源。估計隨著學校的完成將帶動三芝鄉的快速成長，在人口的大量進駐之下，產業結構亦將會發生重大的變化，一、二級產業人口將趨下降，而三級產業人口得人口增加之助力，將呈明顯的成長。

四、地方經濟活動

由於計畫區距離三芝住商區不到 1000 公尺，屆時護專 3000 人，醫學院 2500 人之人口，將帶動三芝鄉之商業活動，如食衣住行育樂方面之消費，以每人年消費 20000 元於三芝鄉估計，約可增加 1 億元/年之消費，將有助於三芝鄉之經濟發展。

主要影響來自學生之食衣住行育樂之消費行為，將帶動三芝地區餐飲業(如小吃、自助餐)、商店(如便利商店、書店、文具

店、雜貨店、服裝業)、房地產相關行業(如房屋租售)、以及教育休閒娛樂業(如補習班、電影院、KTV)之發展。另外學校可能成為觀光景點，附近地價上漲，商店林立，就業機會增加，人口回流。

7.9 交通

一、施工期間旅次產生吸引、分佈與機具分配

本計畫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。

(一)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）。

(二)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，服務水準能可達 A 級。

二、營運期間旅次產生、分佈與車流分派

由於新開發校區之學生及教職員會產生不同目的之旅次，而此新增之交通量若集中發生在尖峰時刻很可能會造成道路壅塞，並對鄰近地區之道路系統產生交通衝擊，為確保現有道路之剩餘容量能負擔未來校區開發新增之交通量，必須進行運輸需求分析，以便推估未來之交通量。

依據開發計畫，本基地最終設計目標總人數約 2,333 人，護專約 3,350 人，合計約 5,683 人。其中住宿者、通勤者與運具分配比例詳表 7.9-1。

在考慮上下班與上下課之時段車流分派之特性、護專之影響與交通成長(以 20% 計)，基地開發後非假日(以週五上課日評估)之尖峰時段影響路段交通流量(增加)預測如表 7.9-2 所示。假

表7.9-1 營運期間旅次產生與交通流量預估

一、營運期間人員通勤狀況

類別		通勤	住宿	合計
醫學院	教職員	141	192	333
	學生	1088	912	2000
	小計	1229	1104	2333
護專	教職員	310	40	350
	學生	850	2150	3000
	小計	1160	2190	3350
合計		2389	3294	5683

二、運具分配比例表

類別	校車	客運車	小客車	機車	小計
教職員	15%	5%	60%	20%	100%
學生	20%	60%	5%	15%	100%
平均載客人數(人/車)	60	50	1.7	1.2	----
小客車當量數(PCU)	2	2	1	0.5	----

三、交通流量預估

類別		校車	客運車	小客車	機車	小計	流量(PCU/hr)	備註
上下課(班)	醫學院(PCU)	8.0	26.4	81.8	79.8	195.9	97.9	通勤人口：平日
	護專(PCU)	7.2	21.0	134.4	79.0	241.6	120.8	7 9時, 14 16
	小計(PCU)	15.2	47.4	216.2	158.7	437.5	218.7	時
假日開始	醫學院(PCU)	15.0	48.7	176.4	152.8	392.8	98.2	全部人口：週五
	護專(PCU)	21.8	72.7	211.8	216.7	522.9	130.7	16 20時, 週六
	小計(PCU)	36.7	121.4	388.1	369.4	915.6	228.9	12 16時
假日結束	醫學院(PCU)	7.0	22.3	94.6	73.0	196.9	39.4	住宿人口：週日
	護專(PCU)	14.5	51.7	77.4	137.7	281.3	56.3	16 21時
	小計(PCU)	21.6	74.0	171.9	210.7	478.2	95.6	

表7.9-2 營運期間聯外道路平日尖峰時段服務水準表

路段：台2省道(淡水 醫學院)		設計最高小時容量：			3750	PCU/hr			
時段	現況				營運期間				
	流量(V)	V/C	服務水準	增加流量(V)PCU/hr		合計流量(V)	V/C	服務水準	
	PCU/hr			本計畫與護專	交通成長(20%)	PCU/hr			
上午尖峰時段	7-8	262	0.07	A	131	52.4	445.4	0.12	A
	8-9	202.5	0.05	A	131	40.5	374.0	0.10	A

路段：台2省道(三芝 醫學院)		設計最高小時容量：			3750	PCU/hr			
時段	現況				營運期間				
	流量(V)	V/C	服務水準	增加流量(V)PCU/hr		合計流量(V)	V/C	服務水準	
	PCU/hr			本計畫與護專	交通成長(20%)	PCU/hr			
上午尖峰時段	7-8	323	0.09	A	44.0	64.6	431.6	0.12	A
	8-9	261.5	0.07	A	44.0	52.3	357.8	0.10	A

備註：上班時段之小時交通流量增加219PCU/hr，假設其中60%(131PCU/hr)為淡水 醫學院(台2省道)，20%(44PCU/hr)為三芝 醫學院(台2省道)，20%(44PCU/hr)為三芝 護專(101縣道)

路段：101縣道(三芝 護專)		設計最高小時容量：			2500	PCU/hr			
時段	現況				營運期間				
	流量(V)	V/C	服務水準	增加流量(V)PCU/hr		合計流量(V)	V/C	服務水準	
	PCU/hr			本計畫與護專	交通成長(20%)	PCU/hr			
上午尖峰時段	7-8	45.5	0.02	A	44.0	9.1	98.6	0.04	A
	8-9	55	0.02	A	44.0	11.0	110.0	0.04	A

路段：台2省道(醫學院 淡水)		設計最高小時容量：			3750	PCU/hr			
時段	現況				營運期間				
	流量(V)	V/C	服務水準	增加流量(V)PCU/hr		合計流量(V)	V/C	服務水準	
	PCU/hr			本計畫與護專	交通成長(20%)	PCU/hr			
下午尖峰時段	16-17	409	0.11	A	137.0	81.8	627.8	0.17	A
	17-18	398.5	0.11	A	137.0	79.7	615.2	0.16	A
	18-19	202	0.05	A	137.0	40.4	379.4	0.10	A
	19-20	235	0.06	A	137.0	47.0	419.0	0.11	A

路段：台2省道(醫學院 三芝)		設計最高小時容量：			3750	PCU/hr			
時段	現況				營運期間				
	流量(V)	V/C	服務水準	增加流量(V)PCU/hr		合計流量(V)	V/C	服務水準	
	PCU/hr			本計畫與護專	交通成長(20%)	PCU/hr			
下午尖峰時段	16-17	258	0.07	A	46.0	51.6	355.6	0.09	A
	17-18	181.5	0.05	A	46.0	36.3	263.8	0.07	A
	18-19	174	0.05	A	46.0	34.8	254.8	0.07	A
	19-20	104	0.03	A	46.0	20.8	170.8	0.05	A

備註：週休二日假日(週五)開始時段之小時交通流量增加229PCU/hr，假設其中60%(137PCU/hr)為醫學院 淡水(台2省道)，20%(46PCU/hr)為醫學院 三芝(台2省道)，20%(46PCU/hr)為護專 三芝(101縣道)

路段：101縣道(護專 三芝)		設計最高小時容量：			2500	PCU/hr			
時段	現況				營運期間				
	流量(V)	V/C	服務水準	增加流量(V)PCU/hr		合計流量(V)	V/C	服務水準	
	PCU/hr			本計畫與護專	交通成長(20%)	PCU/hr			
下午尖峰時段	16-17	179	0.07	A	46.0	35.8	260.8	0.10	A
	17-18	134	0.05	A	46.0	26.8	206.8	0.08	A
	18-19	76	0.03	A	46.0	15.2	137.2	0.05	A
	19-20	41	0.02	A	46.0	8.2	95.2	0.04	A

日(週日)由於學生返校，住校之教職員亦於週日下午後返校，因此將此一時段影響路段之交通服務水準假以評估。

由平常日 7~9 時上班時段淡水往醫學院之交通量變化情形(表 7.9-2)可以看出，7~8 時之台 2 省道淡水 醫學院、三芝 醫學院服務水準均可維持 A 級；101 縣道三芝 護專為 A 級。週休週五下班時段 16~20 時段醫學院往淡水、醫學院往三芝方向均可維持 A 級服務水準，護專往三芝方向為 A 級服務水準。

由假日(週日)7~9 時返校時段之交通量變化情形(表 7.9-3)可以看出，16~21 時台 2 省道淡水往醫學院、三芝往醫學院方向之服務水準維持 A 級；101 縣道三芝往護專方向之服務水準為 A 級。

由以上分析顯示，本計畫與護專之開發經由妥善交通規劃，營運期間對於聯外道路之影響輕微，各時段道路服務水準均能維持 A 級。

7.10 景觀遊憩

一、施工階段

本申請區於施工進行建築整地工作時，在開挖階段時，將影響視覺，而大批施工機具亦將產生與背景不協調的感覺。

二、營運階段

本案之規劃目標在於如何儘量維持原有之坡地和景觀，在水土保持和生態方面造成較小之衝擊。而開發後的校區景觀仍將反映出於原有的地形和景觀特質，發揮山坡地形高低起伏的特色，所以利用建築與景觀在人工與自然本質上的不同，盡量以低密度的建築結構物錯落各區內，以維持良好之視野景觀，使視覺衝擊最少。

營運初期新種植之樹木尚未長成，校園建築將較凸顯，對視覺衝擊較大。數年後由於林木茂密，花朵盛開，校園將呈現另一風貌。

表7.9-3 營運期間聯外道路周日下午尖峰時段服務水準表

路段：台2省道(淡水 醫學院)		設計最高小時容量：		3750		PCU/hr		營運期間	
時段	流量(V) PCU/hr	現況		增加流量(V) PCU/hr	交通成長(20%)	合計流量(V) PCU/hr	V/C	服務水準	服務水準
		V/C	服務水準						
下午時段	16-17	259	0.07	58.0	51.8	368.8	0.10	A	A
	17-18	267.5	0.07	58.0	53.5	379.0	0.10	A	A
	18-19	223.5	0.06	58.0	44.7	326.2	0.09	A	A
	19-20	212.5	0.06	58.0	42.5	313.0	0.08	A	A
	20-21	254	0.07	58.0	50.8	362.8	0.10	A	A
路段：台2省道(三芝 醫學院)									
		設計最高小時容量：		3750		PCU/hr		營運期間	
時段	流量(V) PCU/hr	現況		增加流量(V) PCU/hr	交通成長(20%)	合計流量(V) PCU/hr	V/C	服務水準	服務水準
		V/C	服務水準						
下午時段	16-17	536.5	0.14	19.0	107.3	662.8	0.18	A	A
	17-18	565.5	0.15	19.0	113.1	697.6	0.19	A	A
	18-19	315.5	0.08	19.0	63.1	397.6	0.11	A	A
	19-20	278	0.07	19.0	55.6	352.6	0.09	A	A
	20-21	290.5	0.08	19.0	58.1	367.6	0.10	A	A

路段：101縣道(三芝 護專)		設計最高小時容量：		2500		PCU/hr		營運期間	
時段	流量(V) PCU/hr	現況		增加流量(V) PCU/hr	交通成長(20%)	合計流量(V) PCU/hr	V/C	服務水準	服務水準
		V/C	服務水準						
下午時段	16-17	68.5	0.03	19.0	13.7	101.2	0.04	A	A
	17-18	65	0.03	19.0	13.0	97.0	0.04	A	A
	18-19	68	0.03	19.0	13.6	100.6	0.04	A	A
	19-20	55	0.02	19.0	11.0	85.0	0.03	A	A
	20-21	36	0.01	19.0	7.2	62.2	0.02	A	A

備註：假日結束返校時段之小時交通流量增加96PCU/hr，假設其中60%(58PCU/hr)為淡水 醫學院(台2省道)，20%(19PCU/hr)為三芝 醫學院(台2省道)，20%(19PCU/hr)為三芝 護專(101縣道)