

第七章 預測開發行為可能引起之環境影響

7.1 物理化學環境

7.1.1 空氣品質

為了解本計畫於工程施工階段及營運階段對周圍空氣品質所造成之影響，本計畫依據環保署所公告之「空氣品質模式評估技術規範」，並利用ISCST3模式模擬施工階段及營運階段對空氣品質所造成影響之評估預測。

(1) 施工階段

(a) 施工工區污染排放量

(i) 施工工程逸散粉塵

根據環保署最新公告之「面源排放係數TEDS9.0更新版」表B2 台灣地區102年(基準年)面污染源-逸散性粒狀污染源排放係數表，參考建築工程鋼骨結構項目所產生之粒狀污染物排放係數(以粒徑小於 $30\mu\text{m}$ 之微粒為主)為 $0.191\text{ kg/m}^2/\text{月}$ ，本基地面積約為6.2公頃，建築開挖面積 $20,000\text{m}^2$ ，則粒狀污染物之排放強度為 1.77g/s 。

依據環保署「營建工程逸散粉塵量推估及其污染防治措施評估」(民國85年6月)第六章之「污染防治措施效能評估」(P6-18頁)中針對灑水措施所得粉塵逸散防治減量為50%，一般有效灑水為每日至少兩次完全灑水。故本計畫粒狀污染物之排放量在採用灑水之防制措施情況下可減量50%，則本基地粒狀污染物排放強度可減為 0.88g/s (面源排放係數為 $4.42\times 10^{-5}\text{g/m}^2/\text{s}$)，此粒狀染物排放量將與下列施工機具排放量合併評估。

(ii) 施工機具排放廢氣

工程施工期間可能參與之操作機具廢氣排放係數參考美

國環保署AP-42資料，並依據環保署民國98年7月29日環署空字第0980065735號令修正發布之「車用汽柴油成分管制標準」規定，自民國100年7月1日起，柴油成分標準含硫量最大為10 ppm(mg/kg)，進行SO₂排放係數修正，整理如表7.1-1。

本案施工機具及車輛進出頻率最大之尖峰期間為開挖整地階段。預估參與施工且同時段運轉之施工機具組合有：挖土機4部、推土機4部、傾卸卡車4部及灑水車2部，將依此施工機具數量進行廢氣排放模擬，估算施工機具操作排放之廢氣量約為總懸浮微粒0.418g/s、硫氧化物0.0099g/s、氮氧化物0.4004g/s(如表7.1-2)。

另依據行政院環保署「空氣品質模式評估技術規範」，選擇美國環保署推薦之ISCST3高斯模式(版本為美國EPA於1995年9月發表之ISC3模式)，評估本工程整地開挖施工階段在採用灑水之防制措施情況下，對附近環境總懸浮微粒之增量進行模擬。

結合施工面源與機具排放總量，粒狀污染物之排放係數為 6.51×10^{-5} g/m²/s，係為施工面源與施工機具總懸浮微粒之總和；硫氧化物排放係數為 4.96×10^{-7} g/m²/s；氮氧化物排放係數為 2.00×10^{-5} g/m²/s。

(iii) 空氣污染物模擬模式選擇

本計畫選擇美國環保署推薦之優選模式ISCST3(版本為美國EPA於1995年9月發表之ISC模式)，於施工階段，在採用灑水為抑制揚塵之防制措施情況下，針對工區面源與機具排放廢氣對附近環境空氣污染物造成之增量進行模擬。

模式中輸入之氣象參數來源係採用環保署模式支援中心所下載之2015年ISC標準氣象檔，並依據「空氣品質模式模擬規範」，以基地位置圖幅選用台北測站地面氣象資料及板橋探空站同年探空資料。

表 7.1-1 各類柴油施工機具空氣污染物排放係數

施工機具	空氣污染物排放量(公克/小時/輛)		
	TSP	SOx	NOx
挖土機	184	4.77	1740.7
推土機	75	3.59	575.8
平路機	22.7	0.69	392.9
剷裝機	77.9	1.88	858.2
傾卸卡車	77.9	0.38	858.2
灑水車	77.9	0.38	858.2
起重機	50.7	1.42	570.7
混凝土預拌車	61.5	0.19	575.8
空氣壓縮機	63.2	1.47	767.3
雜項	63.2	1.47	767.3

註：依據行政院環境保護署於民國 98 年 7 月 29 日環署空字第 0980065735 號令修正發布之「車用汽油柴油成分管制標準」規定，將自 100 年 7 月 1 日起加嚴車用柴油標準，其中包括硫含量加嚴至 10ppmw，由於 U.S.EPA AP-42 排放係數彙編(1985)中以含硫量 0.22%為推估基準，本計畫於排放量推估中已予以適當修正。

表 7.1-2 本計畫施工機具空氣污染物排放率推估

機具		挖土機	推土機	傾卸卡車	灑水車	排放強度 (g/s)	排放係數 (g/m ² /s)
數量		4	4	4	2		
排放 係數 (g/hr)	TSP	184	75.0	77.9	77.9	0.418	2.09×10 ⁻⁵
	SO _x	4.77	3.59	0.38	0.38	0.0099	4.96×10 ⁻⁷
	NO _x	1,740.74	575.8	858.2	858.2	0.4004	2.00×10 ⁻⁵

表 7.1-3 ISCST3 模式控制參數

模擬範圍		X起點	301500	X終點	303500
(UTM座標)		Y起點	2772500	Y終點	27744500
承受點配佈		直角座標網格: <u>21</u> 點* <u>21</u> 點			
		極座標網格:			
		離散承受點: <u>1</u> 點			
控制參數	城鄉形態	<input type="checkbox"/> 鄉村型		<input checked="" type="checkbox"/> 都市型	
	垂直剖面係數	<input checked="" type="checkbox"/> 使用模式內設值		<input type="checkbox"/> 使用者自定	
	煙流型態	<input checked="" type="checkbox"/> 使用最終煙流高度			
		<input type="checkbox"/> 以下風距離為煙流上昇函數			
	垂直位溫梯度	<input checked="" type="checkbox"/> 使用模式內設值		<input type="checkbox"/> 使用者自定	
	地形修正	<input checked="" type="checkbox"/> 使用		<input type="checkbox"/> 不使用	
	煙囪頂下沖	<input checked="" type="checkbox"/> 使用		<input type="checkbox"/> 不使用	
	浮力擴散	<input checked="" type="checkbox"/> 使用		<input type="checkbox"/> 不使用	
靜風處理	<input type="checkbox"/> 使用模式內之靜風處理				
	<input checked="" type="checkbox"/> 不使用模式內之靜風處理				

(v) 模擬結果

1. 總懸浮微粒(TSP)

施工期間空氣擴散模擬之結果如表7.1-4及圖7.1-1~圖7.1-2，顯示日平均最大值增量為 $59.54\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大年平均增量為 $27.10\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大影響範圍仍侷限在計畫區內。未來本計畫施工階段除於裸露面灑水抑制揚塵降低粒狀污染物逸散，也配合物料覆蓋及路面洗掃等方式減少逸散源，因此除開挖期間對基地附近地區空氣品質有短暫輕微影響外，隨著開挖階段結束將可恢復為背景值。

2. 懸浮微粒(PM_{10})

依據章裕民執行「營建工程逸散粉塵量推估及其污染防制措施評估(民國85年6月)」，以ISCST3模式模擬之TSP輸出濃度直接乘以其各所佔成份比例，經研究整合工地實測值及國內資料， PM_{10} 約佔TSP之55%。因整地揚塵大部份屬於無機顆粒，擴散過程不會改變其物理性質，故 PM_{10} 以TSP之55%等比例擴散分佈後，對附近環境 PM_{10} 擴散增量結果如表7.1-4。

3. 細懸浮微粒($\text{PM}_{2.5}$)

揚塵中細懸浮微粒($\text{PM}_{2.5}$)在擴散過程不會改變其物理性質， $\text{PM}_{2.5}$ 約佔 PM_{10} 之50%，故 $\text{PM}_{2.5}$ 約佔TSP之27.5%， $\text{PM}_{2.5}$ 以TSP之27.5%等比例擴散分佈後，對附近環境 $\text{PM}_{2.5}$ 擴散增量結果如表7.1-4。

鄰近敏感受體與背景濃度加成後，除 $\text{PM}_{2.5}$ 因背景值已超過法規標準外，其餘項目均可符合法規標準，未來施工階段將採用灑水為污染防治措施降低所增加之粒狀污染物。綜合上述，施工階段之粒狀污染物對附近空氣品質僅有短暫之輕微影響，且隨著施工結束恢復為背景值。

表 7.1-4 本計畫施工期間空氣污染物模擬結果

空氣污染物	項目	模擬時段	模擬最大值	背景濃度	加成濃度	法規標準
TSP($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大 著地位 置	24小時值	59.54 (303000,2773700)	74	133.57	250
		年平均值	27.10 (302900,2773700)	—	—	130
	中山國 小	24小時值	0.74	163.87	164.61	250
		年平均值	0.11	—	—	130
	劍潭青 年活動 中心	24小時值	0.73	128.33	129.06	250
		年平均值	0.10	—	—	130
PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大 著地位 置	日平均值	32.75 (303000,2773700)	30	62.75	125
		年平均值	14.91 (302900,2773700)	—	—	65
	中山國 小	日平均值	0.41	90.13	90.54	125
		年平均值	0.06	—	—	65
	劍潭青 年活動 中心	日平均值	0.40	70.58	70.98	125
		年平均值	0.06	—	—	65
PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大 著地位 置	日平均值	16.38 (303000,2773700)	16	32.38	35
		年平均值	7.46 (302900,2773700)	—	—	15
	中山國 小	日平均值	0.21	<u>48.22</u>	<u>48.43</u>	35
		年平均值	0.03	—	—	15
	劍潭青 年活動 中心	日平均值	0.20	<u>38.42</u>	<u>38.62</u>	35
		年平均值	0.03	—	—	15

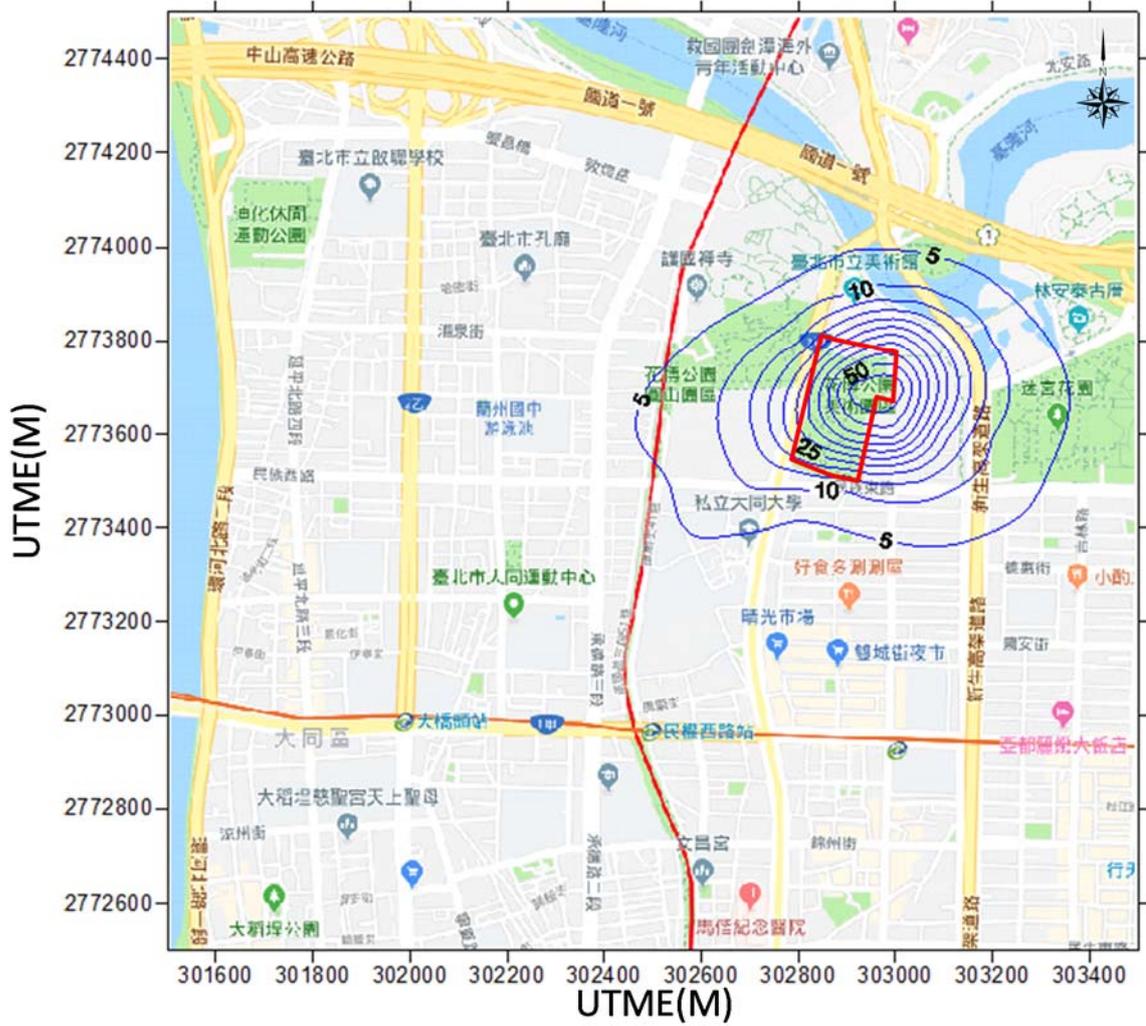


圖 7.1-1 施工階段TSP最大24小時增量模擬結果

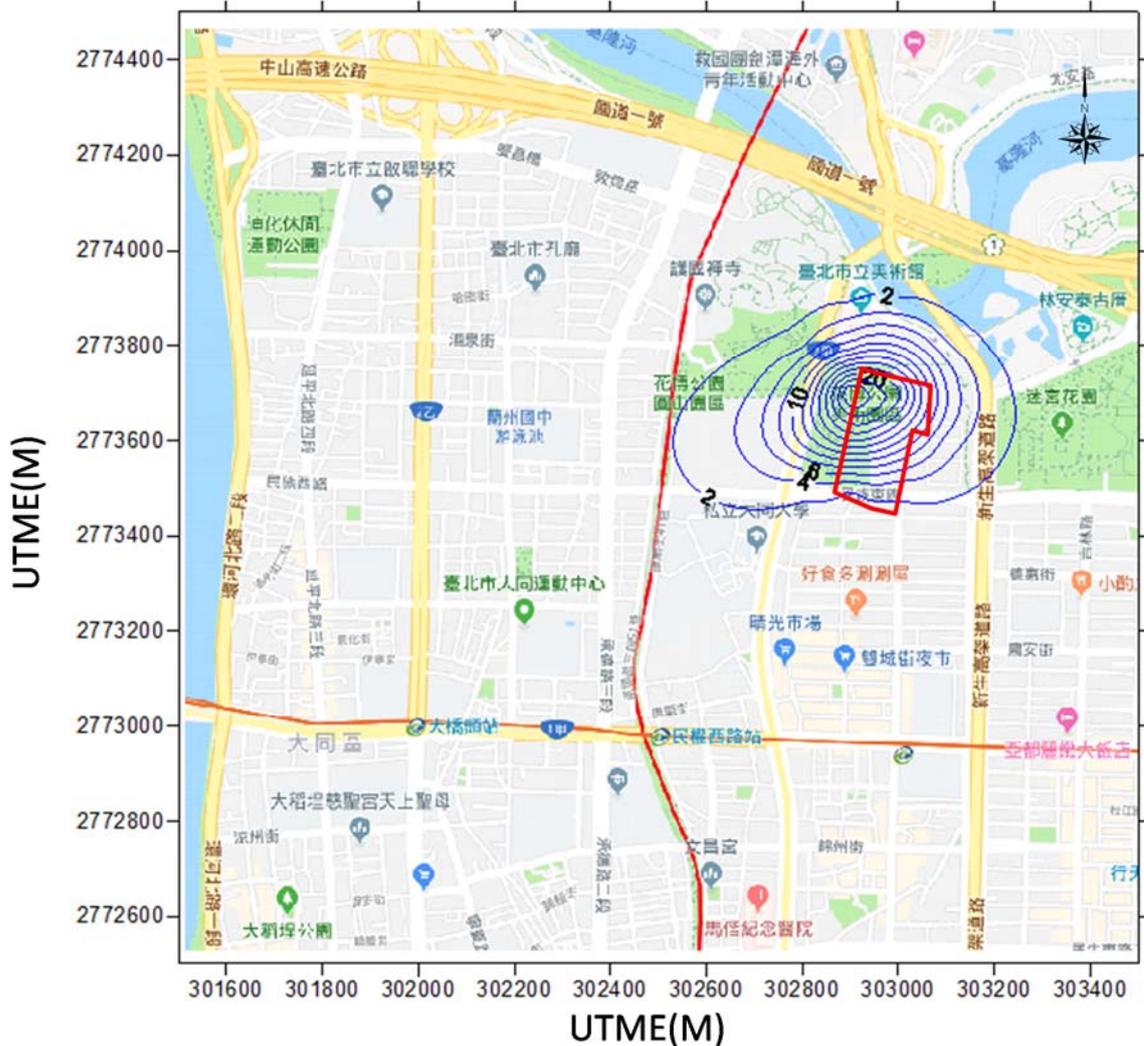


圖 7.1-2 施工階段TSP年平均值增量模擬結果

(b) 施工揚塵與其他開發案合併評估

本基地鄰近之「臺北市立美術館典藏庫房新建工程暨南進門改建工程」與本計畫施工期間有部分重疊；惟該工程面積僅有約0.5公頃，且距離本基地150公尺，合併後粒狀污染物濃度增量模擬值無明顯改變。

本計畫與「臺北市立美術館典藏庫房新建工程暨南進門改建工程」未來施工階段均將採用可行之污染防治措施降低粒狀污染物濃度，故整體評估仍屬對附近空氣品質僅有短暫之輕微影響，且隨著施工結束後恢復為背景值。

(c) 運輸車輛排放廢氣及車行揚塵

本計畫場址施工時以運輸卡車及施工人員交通車輛為主，估計工程施工時運輸卡車尖峰小時來回約10車次。由於車輛大多為重型柴油車，若假設所有運輸車輛最後均匯集於基地旁之道路上，並以最嚴重情境來模擬。依據表7.1-5之運輸卡車排放係數(TEDS 8.1版)推估排放量，其總懸浮微粒排放量及廢氣污染物排放量推估如下：

(i) 懸浮微粒排放量(Q)

$$Q=(Q1+Q2)\times V$$

Q1：為車輛排氣之懸浮微粒，以每車0.7034 g/km計算。

Q2：為其他來源，包括車輛表面含塵量及路面含塵經車輛經過之揚塵量。依據環保署「都會區逸散性粒狀污染物量測及管制措施研究-都會區路面揚塵之量測研究」中實際量測之都會區道路逸散性揚塵量及排放係數平均介於0.48~1.526 g/VKT ($4.21\times 10^{-7}\sim 24.85\times 10^{-7}$ 公噸/m²·天)，本評估取採最大值1.526g/VKT。

V：為每日車次(每日工作10小時，每尖峰小時來回約10車次含空車)

由以上資料計算得 $Q=0.0124$ g/km.s。

(ii) 廢氣排放量(Q')

$$Q'= \text{排放係數}\times \text{每日車次}$$

假設車輛時速為40km/hr，則其排放係數硫氧化物為0.0039 g/km/輛、氮氧化物為8.21 g/km/輛、一氧化碳為3.48g/km/輛，依上述排放係數及每日進出車次可求得各項污染物排放量如表7.1-6，其中本基地運輸卡車所排放硫氧化物(SO_x)=0.000002g/km.s，氮氧化物(NO_x)=0.00376 g/km.s，一氧化碳(CO)=0.0017 g/km.s。

表 7.1-5 運輸卡車不同速度之空氣污染物排放係數

單位：g/km/輛

車速(公里/小時)	TSP	SO _x	NO _x	CO
10	0.7034	0.0048	13.31	10.58
15	0.7034	0.0046	11.87	8.41
20	0.7034	0.0044	10.72	6.81
25	0.7034	0.0043	9.83	5.6
30	0.7034	0.0041	9.13	4.7
40	0.7034	0.0039	8.21	3.48
50	0.7034	0.0037	7.79	2.76
60	0.7034	0.0036	7.82	2.35

資料來源：摘自行政院環境保護署，台北地區車輛排放係數(TEDS 9.0 版，施工年以民國 109 年計算)。

表 7.1-6 基地施工運輸車輛造成空氣污染物排放量

污染物種類	TSP	SO _x	NO _x	CO
排放率(g/km/輛)	0.7034	0.0039	8.21	3.48
每日單向車次 (10hr)	100			
排放量(g/km.s)	0.0124	0.00002	0.0376	0.0017

資料來源：本計畫推估整理。

(iii) 模擬結果

本案以「CALINE-4線源空氣污染物擴散模式」進行模擬，參數設定：以氣象條件最不利情況下，採用風速1m/s，年平均溫度為台北氣象站民國90至105年之平均溫度23.4°C，穩定度6，混合層高度100公尺，並假設所有運輸車輛主要進出道路最嚴重情境來模擬道路邊地區空氣污染物之增量，模擬得運輸道路路邊地區空氣污染物之增量如表7.1-7及圖7.1-3，在周邊道路200公尺之範圍內，其TSP增量小於13.37g/m³，SO₂增量小於0.009ppb，NO₂增量小於26.04ppb，CO增量小於19.67ppb。現場背景空氣品質加上總增量後均可符合環境空氣品質標準，整地開挖初期由於運輸土方頻

繁將以TSP增量最大，但若採取清洗輪胎及灑水防制措施，可降低粒狀污染物50%的排放量，且開挖階段屬短期施工，對附近空氣品質雖短暫稍有影響，在整地開挖階段完成後，運輸卡車對附近空氣品質影響將可減輕。

表 7.1-7 施工階段運輸車輛造成空氣污染物擴散濃度

距離(m)	污染物種類			
	TSP($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO ₂ (ppb)	NO ₂ (ppb)	CO(ppb)
200	2.05	0.001	3.99	2.81
110	3.05	0.002	5.95	4.17
90	3.36	0.002	6.55	4.58
70	3.79	0.003	7.39	5.17
50	4.55	0.003	8.87	6.23
40	5.60	0.004	10.91	7.63
30	7.19	0.005	14.02	9.62
20	10.29	0.007	20.05	13.49
10	13.37	0.009	26.04	19.67
背景空氣品質	74	0.003	22	500
最大增量	13.37	0.009	26.04	19.67
最高總量	87.37	0.012	28.04	519.67
空氣品質標準	250	250	250	35,000

註：背景濃度採於基地內所架設臨時空氣品質測站三次實測最大值；TSP 採日平均值、SO₂、NO₂ 及 CO 採最大小時平均值。

(2) 營運階段

營運期間於本開發案遊客及員工人口衍生交通量所排放之污染物，其污染程度視道路交通量、各類車種比例、道路狀況(影響車輛之起步、煞車、加減速)、車速、環境背景濃度、車輛年份與型式、氣象條件、道路兩旁地形及地物等條件狀況而不同。依據本章7.3節針對計畫目標年(民國110年)所衍生之交通量，對車輛經過之道路邊地區空氣污染物增量濃度推估結果。

營運期間本建築進出車輛主要包括機車及小客車，由表7.1-8之車輛空氣污染物排放係數及交通量推估結果，使用CALINE-4線源模式模擬聯外道路200公尺範圍內各種污染物排放濃度如表7.1-9，顯示車輛行駛對聯外道路邊之空氣污染物濃度增量，尖峰小時最大增量模擬值為：粒狀污染物 $3.34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、硫氧化物0.009ppb、氮氧化物6.19 ppb、一氧化碳100.00 ppb，各增量濃度與該區域之背景濃度

值加成後仍可符合法規標準。

表 7.1-8 小客車不同速度下空氣污染物排放係數

單位：公克/公里/輛

車速 (公里/小時)	TSP	SO _x	NO _x	CO
10	0.139	0.0015	0.5189	8.3097
15	0.139	0.0014	0.4973	6.8114
20	0.1389	0.0013	0.4865	6.0622
30	0.1389	0.0012	0.4865	5.6063
40	0.1389	0.0011	0.4865	5.3131
50	0.1389	0.001	0.4865	4.4825
60	0.1389	0.0009	0.4973	3.9288
70	0.1389	0.0009	0.4973	3.5706

資料來源：摘自行政院環境保護署，台北縣市車輛排放係數(TEDS 9.0 版，營運目標年為民國 110 年)。

表 7.1-9 營運階段鄰近路段空氣品質污染物濃度增量

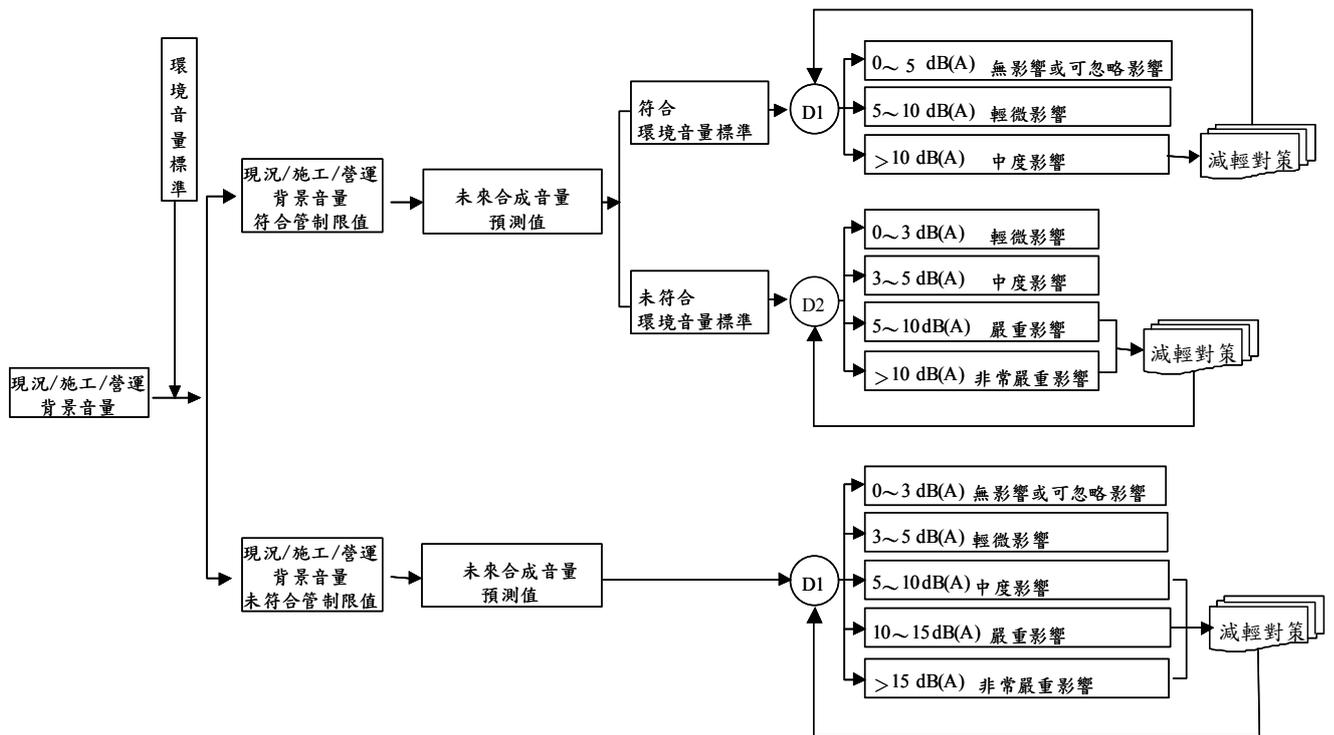
距離(m)	污染物種類			
	TSP(μg/m ³)	SO ₂ (ppb)	NO ₂ (ppb)	CO(ppb)
200	0.50	0.001	0.92	10.00
110	0.74	0.002	1.37	20.00
90	0.81	0.002	1.50	20.00
70	0.92	0.003	1.70	30.00
50	1.11	0.003	2.05	30.00
40	1.36	0.004	2.52	40.00
30	1.75	0.005	3.24	50.00
20	2.55	0.007	4.73	70.00
10	3.34	0.009	6.19	100.00
背景空氣品質	74	0.003	29	500.00
最大增量	3.34	0.009	6.19	100.00
最高總量	77.34	0.012	35.19	600.00
空氣品質標準	250	0.25	0.25	35,000

資料來源：本計畫整理。

7.1.2 噪音

(1) 評估基準

本計畫施工及營運階段之噪音影響程度評估，係分別參照環保署公告之「營建工程噪音評估模式技術規範」及「道路交通噪音評估模式技術規範」辦理，其評估流程如圖7.1-3所示，並以環保署公告之「環境音量標準」(如表7.1-10及表7.1-11)，作為噪音對周圍環境影響之比較基準。



- 註：1. D1未來合成音量預測值與現況/施工/營運背景音量之噪音增量
 2. D2未來合成音量預測值與環境音量標準之噪音增量
 3. 等級劃分參考國內噪音法規、美國環保署環境影響評估準則歸類、噪音學原理及控制(蘇德勝著)。
 4. 資料來源：黃乾全，「環境影響評估專業人員培訓講習會講義噪音與振動評估」，行政院環境保護署，民國87年1月。

圖7.1-3 噪音影響等級評估流程

(a) 環境背景噪音位準現況符合噪音音量標準限值，根據未來環境噪音位準預測判斷：

- (i) 若仍符合音量標準限值且未來環境噪音位準預測值與環境背景噪音位準之差值，即噪音增量在0~10 dB(A)之間，則視為無影響或輕微影響；而噪音增量超過10 dB(A)時，則進行減輕對策之研擬，期使差值在10 dB(A)以下。

- (ii) 若未來環境噪音位準預測值未符合音量標準限值，而其噪音增量在0~3 dB(A)之間，則視為輕微影響或中度影響。若噪音量超過5 dB(A)，則進行減輕對策之研擬，期使差值達到5 dB(A)以下。
- (b) 環境噪音位準現況未符合噪音音量標準限值，根據未來環境噪音位準預測值判斷：
 - (i) 若未來環境噪音位準預測值與環境背景噪音位準現況之差值在3 dB(A)以下，則視為可忽略影響。
 - (ii) 若噪音增量在3~5 dB(A)之間，則視為影響輕微；當噪音增量在5 dB(A)以上者，則進行減輕對策之研擬，期使差值達到5 dB(A)以下。

上述評估在施工階段之噪音位準預測值，將以5 dB(A)容許值換算(即容許較品質標準高出5 dB(A))，進行評估。此乃參照美國交通部方法及資料(Barry and Regan, 1978)所述，施工行為之影響屬間歇性非連續性，故在施工噪音之環境影響評估上給予較大之容許限值，即其音量在超過5 dB(A)以上，才視為受噪音影響。

表 7.1-10 道路交通噪音音量標準

單位：dB(A)

管制區類別	小時均能音量(Leq)		
	日間	晚間	夜間
第一類或第二類管制區內緊鄰6公尺以上未滿8公尺之道路	71(68)	69(66)	63(62)
第一類或第二類管制區內緊鄰8公尺(含)以上道路地區	74(69)	70(66)	67(62)
第三類或第四類管制區內緊鄰6公尺以一未滿8公尺之道路	74(72)	73(66)	69(66)
第三類或第四類管制區內緊鄰8公尺(含)以上道路地區	76(75)	75(73)	73(70)

- 註：(1)：表中數值為超過標準者，需採取適當防制措施。
 (2)：()內為道路交通噪音經改善後之境音量標準。
 (3)：管制區之分類標為準：
 第一類管制區：指環境亟需安寧之地區。
 第二類管制區：指供住宅使用為主而需安寧之地區。
 第三類管制區：指供工業、商業及住宅使用而需維護其住宅安寧之地區。
 第四類管制區：指供工業使用為主而需防止嚴重噪音影響附近住宅安寧之地區。
 (4)：時段區分定義為
 日間：第一、二類管制區指上午六時至晚上八時；第三、四類管制區指上午七時至晚上八時。
 晚間：第一、二類管制區指晚上八時至晚上十時；第三、四類管制區指晚上八時至晚上十一時。
 夜間：第一、二類管制區指晚上十時至翌日上午六時；第三、四類管制區指晚上十一時至翌日上午七時。

表 7.1-11 一般地區環境音量標準

單位：dB(A)

管制區	時段	均能音量(Leq)		
		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

(2) 施工階段

施工階段之噪音源主要來自於施工機具作業與施工運輸卡車裝卸、運送時所產生之噪音量，其傳播方式係以點源或線源方式，自施工作業區及運輸道路傳遞至周遭鄰近區域。

施工機具引起之噪音，主要影響施工作業面附近之民宅及學校，噪音之分析評估將以施工作業面各敏感受體為主要對象。本計畫之噪音評估係採用半自由音場距離衰減公式推估：

$$SPL_{(A)}=PWL_{(A)}-20*\log r-8 \quad (r \leq 50) \dots\dots(式7.1-1)$$

$$SPL(A)=PWL(A)-20*\log r-0.025 r-8 \quad (r>50) \dots\dots(式7.1-2)$$

式中：SPL(A)：A加權音壓位準，dB(A)

PWL_(A)：A加權聲功率位準，dB(A)

r：距離，公尺

本計畫場址施工期間噪音來源主要為運輸車輛及施工機具作業所產生，前者包括載運廢棄土、骨材、鋼筋、水泥、機電設備及施工機具等大型運輸車輛，後者則為螺旋鑽機、挖土機、吊車、混凝土泵浦等機具施工時所產生之噪音。茲將本開發作業時可能產生之施工機具及運輸車輛之噪音影響說明如下：

(a) 施工機具之噪音影響

在一般營建作業過程中，容易產生噪音之作業包括地表整地工程、基樁工程、連續壁工程、開挖工程及結構工程等，依據行政院環保署「營建工程噪音評估模式技術規範」中施工機具之聲功率位準資料，推估各工程作業別主要施工機具之噪音量。

由於施工機具在實際施工條件下非固定位置作業，在施工機具噪音源採分區施工規劃配置情況下，施工機具之噪音影響計算結果如表7.1-12所示，各工程作業別主要施工機具在設置施工圍籬可降低噪音源音量5 dB(A)情況下，於工區周界1m處合成最大之營建噪音量，皆能符合「營建工程噪音管制標準」之第三類管制區日間標準值72dB(A)。

針對附近噪音敏感受體之影響，可由各施工機具所產生之噪音量，依半自由音場噪音距離衰減公式估算出於各工程階段施工機具同步作業時所產生之合成噪音量，與當地環境背景音量現況比較後，保守推估各噪音敏感受體之噪音增量及評定其影響等級，評估結果如表7.1-13所示。

茲就工區內施工機具對各敏感受體噪音影響評估結果分述如下：

(i) 大同大學

大同大學與本計畫區工區距離約400公尺處，施工期間工區可能產生最大營建噪音時期為地表整地階段，整地時施工機具噪音經距離衰減後已減少至47.3 dB(A)以下，與平日L_d背景音量76.1 dB(A)合成後音量仍為76.1dB(A)，惟原環境背景已未符合該地區「第三類管制區內緊鄰8公尺以上之道路環境音量標準」(76dB(A))，噪音增量為0 dB(A)，依噪音影響等級評估流程(請參圖7.1-4)評定為可忽略之影響。

(ii) 劍潭青年活動中心

劍潭青年活動中心與本計畫區工區距離約845公尺，施工整地期間工區施工機具噪音經距離衰減後已減少至30 dB(A)以下，與背景音量78dB(A)合成後音量仍為78dB(A)，惟原環境背景已未符合該地區「第三類管制區內緊鄰8公尺以上之道路環境音量標準」(76 dB(A))，其噪音增量為0 dB(A)，依噪音影響等級評估流程評定為可忽略之影響。

表 7.1-12 工程作業別主要施工機具施工噪音量摘要表

單位：dB(A)

工程項目	機具名稱	最大同時操作數量*	聲音功率位準	距離(公尺)	施工噪音量	各施工階段 基地周界 1m 處最大 合成音量	第三類營 建工程噪 音管制標 準 Leq(日)
地表 整地 工程	挖土機	3	111	73.5	63.8	74.2	72
				69	64.5		
				60.5	65.9		
	推土機	2	105	67.5	58.7		
				59.9	60.0		
	傾卸卡車(11t)	4	109	69.0	62.5		
				63.9	63.3		
				58.5	64.2		
平路機	1	113	73.0	65.9			
壓路機	1	111	71.0	64.2			
基樁 鑽掘 工程	螺旋鑽機組(低噪音型)	1	104	66.5	57.9	68.1	72
	履帶式吊車(210PS)	1	107	69.5	60.4		
	傾卸卡車(11t)	2	109	71.5	62.1		
				58.5	64.2		
低噪音型泥水抽水機	1	102	64.5	56.2			
支撐 開挖 工程	挖土機	1	111	73.5	63.8	70.0	72
	抓斗式挖泥機	1	112	74.5	64.7		
	傾卸卡車(11t)	2	109	71.5	62.1		
				58.5	64.2		
低噪音型泥水抽水機	1	102	64.5	56.2			
結構 工程	履帶式吊車(210PS)	1	107	69.5	60.4	66.5	72
	混凝土泵浦	1	109	71.5	62.1		
	混凝土預拌車	1	108	70.5	61.3		
	低噪音型泥水抽水機	1	102	64.5	56.2		

註 1.*：最大同時操作數量係指所有可能同時操作使用之該種施工機具數目。

2.表中施工噪音量係指在設置施工圍籬降低 5dB(A)情況下，距工區周界 1 公尺處之音量。

3.施工機具施工音量參考「營建工程噪音評估模式技術規範」附件一之營建工程施工機具聲功率位準。

表 7.1-13 營建工程噪音評估模式模擬結果輸出摘要表(L_d)

單位：dB(A)

項目 受體	現況環境背景 音量[1]	施工期 間背景 音量[2]	營建噪音				施工期 間最大 營建噪 音[3]	施工期 間合成 音量[4]	噪音 增量 [5]	噪音管制 區類別	環境 音量 標準	影響等 級[6]
			地表 整地 工程	基 樁 鑽 掘 工程	支 撐 開 挖 工程	結 構 工 程						
大同大學	76.1	76.1	30.3	23.9	26.5	23	30.3	76.1	0.0	第三類管 制區內緊 鄰8公尺 (含)以上之 道路	72	可忽略 影響
劍潭青 年活動 中心	78.0	78.0	47.3	41.0	43.4	40.0	47.3	78.0	0.0			

註 [1]：現況環境背景音量為本計畫所進行之平日監測值。

[2]：“施工期間背景音量”係指位屬道路邊之敏感受體於施工目標年時，因道路交通量自然成長所推估之道路交通噪音量；若預估位屬一般地區之敏感受體施工期間背景音量變化±3dB(A)以內，則“施工期間背景音量”可與“現況環境背景音量”相同。

[3]：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。

$$PWL_t = 10 \log \left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{PWL_i}{10}} \right]; PWL_i: \text{各作業機具聲功率位準, dB(A)}. PWL_t: \text{施工期間最大營建噪音, dB(A)}.$$

[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”。⊕表示依聲音計算原理之相加。

[5]：“噪音增量” = “施工期間合成音量” - “施工期間背景音量”（“施工期間合成音量”符合“環境音量標準”）；“噪音增加量” = “施工期間合成音量” - “環境音量標準”（“施工期間合成音量”不符合“環境音量標準”時）。

[6]：影響等級評估基準參見圖7.1-4。

(b) 周邊開發計畫相互影響

本基地鄰近之「臺北市立美術館典藏庫房新建工程暨南進門改建工程」與本計畫施工期間有部分重疊；惟該工程面積僅有約0.5公頃，且距離本基地150公尺，合併後施工機具噪音增量模擬值無明顯改變。

本計畫區周邊距離最近之敏感受體均在400公尺以上，在前述本計畫工區周界1m處合成最大之營建噪音量，皆能符合「營建工程噪音管制標準」第三類管制區日間標準值72dB(A)之情形下，與周邊開發計畫相互產生之加成影響程度均屬有限；經距離衰減後，對於各敏感受體亦均無影響。

(c) 施工運輸車輛噪音

依工程特性可知，施工階段交通運輸噪音可分為施工人員及施工材料運輸等，估計工程施工時的運輸卡車尖峰小時來回約10車次。

施工車輛行走路線，以本計畫區之交通環境，施工車輛以基地旁道路(中山北路)作為進出道路，可接高架路段至高速公路，因此本計畫以中山北路為主要行駛路線道路，評估施工運輸車輛行駛於這些路線時對道路邊受體之影響。

依據環保署「營建工程噪音評估模式技術規範」，可利用黃榮村噪音評估模式模擬施工車輛噪音，預估模式如下：

$$L'_{eq(1hr)} = 10 \text{Log} \left\{ \frac{1}{3600} [(3600 - TN) \cdot 10^{Leq/10} + TN \cdot 10^{Lc/10}] \right\} \dots (\text{式7.1-3})$$

$$L'_{eq} = 10 \text{Log} \left\{ \frac{1}{m} \sum 10^{L'_{eq(1hr)}/10} \right\} \dots (\text{式7.1-4})$$

$$L'_{日} = 10 \text{Log} \left\{ \frac{1}{13} [m \times 10^{L'_{eq}/10} + (13 - m) \times 10^{L_{eq}/10}] \right\} \dots (\text{式7.1-5})$$

$$\Delta L_{日} = L'_{日} - L_{日} \dots (\text{式7.1-6})$$

式中：Leq：施工時間背景音量平均值。

Lc：施工卡車於距道路邊緣一公尺處之噪音位準，取90 dB(A)。

T：表示施工卡車每次通過之影響延時，取10秒。

N：表示每小時通過之施工卡車數目(輛/小時)。

m：日間施工時間。

L日：道路實測之日間時段小時噪音量。

評估施工尖峰期間，每小時通過最大車量為20輛施工卡車之噪音預測值與增量，結果如表7.1-14。說明如下：

(i) 劍潭青年活動中心

依據環境背景音量調查結果， $L_{日}$ 為78.0dB(A)，高於第三類噪音管制區內緊鄰8公尺(含)以上之道路環境噪音標準 $L_{日}$ 76 dB(A)。

施工車輛於中山北路四段進出時對環境安寧之影響，由黃榮村噪音評估模式評估後，與背景音量合成值 $L_{日}$ 為79.8dB(A)，亦高於76 dB(A)之環境音量標準值；噪音增量為1.8dB(A)，依噪音影響等級評估流程(圖7.1-4)對中山北路四段之道路邊地區環境之噪音影響評定為可忽略影響。

表 7.1-14 施工車輛交通噪音評估結果摘要表($L_{日}$)

單位：dB(A)

受體 \ 項目	施工期間背景音量 [1]	施工期間最大噪音 [2]	施工期間合成音量[3]	噪音增量[4]	噪音管制區類別	環境音量標準	影響等級 [5]
劍潭青年活動中心	78.0	80.7	79.8	1.8	第三類管制區內緊鄰8公尺(含)以上之道路	76	可忽略影響

註 [1]：現況環境背景音量為本計畫所進行之平日監測值。

[2]：“無施工車輛背景噪音”係指位屬道路邊之敏感受體因道路交通量自然成長所推估之道路交通噪音；若預估位屬一般地區之敏感受體背景音量變化在 ± 3 dB(A)以內，則“無施工車輛背景噪音”可與“現況環境背景音量”相同。

[3]：“含施工車輛合成音量” = “無施工車輛背景噪音” \oplus “施工車輛交通噪音。”。
“含施工車輛合成音量”與“無施工車輛背景噪音”已知後，可推求“施工車輛交通噪音。”。

[4]：由黃榮村模式計算之施工車輛交通噪音。

[5]：“噪音增量” = “施工期間合成音量” - “無施工車輛背景噪音” (“含施工車輛合成音量”符合“環境音量標準”)；“噪音增量” = “含施工車輛合成音量” - “環境音量標準” (“含施工車輛合成音量”不符合“環境音量標準”時)。

[6]：“影響等級”參見圖 7.1-4。

(3) 營運期間

營運目標年(民國112年)交通衍生噪音主要來自基地進出車輛、旅客與定常性之運輸車輛所產生，對出入道路沿線環境產生之噪音影響根據交通影響評估一節，利用營運尖峰時段推估衍生之交通量，配合運輸車輛噪音影響預測模式進行噪音影響程度分析。

依據環保署公告之「道路交通噪音評估模式技術規範」，將營運期間預估之交通運輸量代入「施鴻志道路交通噪音評估模式」，藉以推估營運階段之交通噪音量，其公式如下：

均能音量 $Leq = 69.6 - 19.0 \log D + 0.55 PT + 7.2 \log Q + 2.5 RF \dots$ (式7.1-7)

式中：D：測點與道路中心線之垂直直線距離(公尺)。

PT：測量時段內卡車佔總車流量之百分比值(%)。

Q：總車輛數(輛/小時)。

RF：環境虛擬變數(考慮臨街面建築物之反射音效果，測點周圍半徑20公尺有連棟建築物，且測點置放於建物面前1~3公尺產生反射音效時RF為1；若測點周圍半徑20公尺內無建築物構成聲音反射體時，則RF為0)。

為驗證模式之適用性，首先由交通噪音可能影響之中山北路環境噪音預測值與交通量現況調查資料來進行比較，比較結果詳表7.1-19。

由表7.1-15可知，中山北路之施鴻志模式預測值與環境現況調查值誤差值分別為3.9與-5.5，由於兩者之間之差絕對值有大於3 dB(A)者，因此模式必須依環境現況進行修正。經由增加一常數項進行校估後，大同大學與劍潭青年活動中心兩處受體所引用之施鴻志模式分別如下：

大同大學： $Leq = 69.6 - 19.0 \log D + 0.55 P_T + 7.2 \log Q + 2.5 RF - 3.9$

劍潭青年活動中心： $Leq = 69.6 - 19.0 \log D + 0.55 P_T + 7.2 \log Q + 2.5 RF + 5.5$

由以上校估公式並代入表7.1-16之營運階段道路交通量參數。

表 7.1-15 施鴻志模式預測值與現況實測值比較表

參數名稱	參數值	受體名稱	
		大同大學	劍潭青年活動中心
D：測點與道路中心線之垂直線距離(m)	10	10	25
PT：環境現況測量時段內卡車佔總車流量之百分比(%)	3.21	3.21	3.21
Q：環境現況總車輛數(輛/小時)	3112	3112	3112
RF：環境虛擬變數(考慮建築物之反射音效果，0~1)	1	1	1
施鴻志模式預測Leq值dB(A)	80.0	80.0	72.5
環境現況調查Leq(日)值dB(A)	76.1	76.1	78.0
模式預測與之現況誤差值dB(A)	-3.9	-3.9	5.5

表 7.1-16 營運階段交通噪音採用施鴻志模式之參數值

參數名稱	參數值	受體名稱	
		大同大學	劍潭青年活動中心
D：測點與道路中心線之垂直線距離(m)	10	10	25
PT：營運階段測量時段內卡車佔總車流量之百分比(%)	3.21	3.21	3.21
Q：營運階段總車輛數(輛/小時)	4345	4345	4345
RF：環境虛擬變數(考慮建築物之反射音效果，0~1)	1	1	1

經評估大同大學與劍潭青年活動中心兩處之營運期間交通噪音量如表7.1-17所示，分述如下：

(a) 大同大學

評估營運期間衍生車輛若經中山北路三段(大同大學)進出時之噪音影響，因環環境現況背景音量 L_{\square} 為76.1 dB(A)，加上營運衍生車輛所產生交通噪音量70.4dB(A)後，合成音量 L_{\square} 為77.1 dB(A)，略高於第三類噪音管制區內緊鄰8公尺(含)以上之道路音量標準 L_{\square} 76dB(A)；噪音增量為1.0dB(A)，依噪音影響等級評估流程(詳圖7.1-4)對中山北路三段(大同大學)之噪音影響評定為可忽略影響。

(b) 劍潭青年活動中心

評估營運期間衍生車輛若經中山北路四段(劍潭青年活動中心)進出時之噪音影響，因環環境現況背景音量 L_{\square} 為78.0 dB(A)，加上營運衍生車輛所產生交通噪音量72.3dB(A)後，合成音量 L_{\square} 為79.0 dB(A)，高於第三類管制區內緊鄰8公尺以上道路噪音管制區標準 L_{\square} 76 dB(A)；噪音增量為1.0 dB(A)，依噪音影響等級評估流程(詳圖7.1-4)評定為可忽略影響。

表 7.1-17 營運期間交通噪音模擬結果輸出摘要表(L_日)

單位：dB(A)

項目 受體	現況環境背景 音量[1]	營運期 間背景 噪音[2]	營運期 間交通 噪音[3]	營運期 間合成 音量[4]	噪音增 量[5]	噪音管制 區類別	環境 音量 標準	影響等 級[6]
大同大 學	76.1	76.1	70.4	77.1	1.0	第三類管 制區內緊 鄰8公尺 (含)以上之 道路	76	無影響 或可忽 略影響
劍潭青 年活動 中心	78.0	78.0	72.3	79.0	1.0			無影響 或可忽 略影響

註[1]：現況環境背景音量為本計畫所進行之平日監測值。

[2]：本評估工作假設“營運期間背景音量”與“現況環境背景音量”相同。

[3]：“營運期間合成音量”＝“營運期間背景音量”⊕“營運期間交通音量。”。

⊕表示依聲音計算原理之相加。“營運期間合成音量”與“營運期間背景音量”已知後，可推求“營運期間交通音量。”。

[4]：由施鴻志模式校估後計算之營運期間道路交通合成音量。

[5]：“噪音增量”＝“含衍生交通量合成音量”－“營運期間背景噪音”（當“含衍生交通量合成音量”符合“環境音量標準”時）。“噪音增量”＝“含施工車輛合成音量”－“環境音量標準”（“含施工車輛合成音量”不符合“環境音量標準”時）。

[6]：“影響等級”參見圖 7.1-4。

7.1.3 振動

(1) 評估基準

在振動影響程度方面，本計畫主要係參照環保署「環境振動評估模式技術規範」進行影響評估分析。施工機具振動影響依據其「附件五：工廠及作業場所振動預測模式使用指南」進行預測推估；道路交通振動影響則依據「附件四：日本建設省交通振動模式使用指南」進行推估。

開發行為所引起之振動將對附近建築物及居民生活將造成不同程度的影響，嚴重時可能導致建築物龜裂及妨礙生理睡眠等現象，如表7.1-18所示，由表可知55 dB以下為無感振動現象(人體對振動之有感位準55 dB)。另輔以日本振動規制法施行細則振動管制標準(如表7.1-19所示)作為本節振動影響評估之比較基準。

表 7.1-18 振動對建築物及日常生活環境之影響分析表

影響評估	日本氣象廳	日本江島淳- 地盤振動的對策	日本(JIS)	
			對生理影響	對睡眠影響
振動級	地震級	可導致建物損害影響	對生理影響	對睡眠影響
55dB以下	0級-無感		經常之微重力	
55-65dB	I級-微震	無被害-弱振動	開始感覺振動	睡眠無影響
65-75dB	II級-輕震	無被害-中等振動		低度睡眠有感覺
75-85dB	III級-弱震	粉刷龜裂-強振動	工場作業工人 八小時曝露有 不舒服感	深度睡眠有感覺
85-95dB	IV級-中震	牆壁龜裂-強裂的振動	人體開始有生理 影響	深度睡眠有感覺
95-105 dB	V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	
105-110 dB	VI級-裂震			
110dB以上	VII級-激震			

表 7.1-19 日本振動規制法施行細則振動基準

單位：dB

區域別	時 段	
	日 間	夜 間
第一種區域	65	60
第二種區域	70	65

- 註：1.摘譯自日本環境廳總務課，「環境六法」，平成 13 年。
 2.第一種區域：供住宅使用而需安寧之地區。
 第二種區域：供工商業使用而需保全居民生活環境之地區。
 3.日間：上午 5 時(或 6 時、7 時、8 時)~下午 7 時(或 8 時、9 時、10 時)。
 夜間：下午 7 時(或 8 時、9 時、10 時)~翌日上午 5 時(或 6 時、7 時、8 時)。

(2) 施工期間

施工振動主要來自於施工機具振動及道路交通振動，振動較大之施工機具包括挖土機等；道路交通振動則由運送重型機械設備、砂石料材等之運輸車輛所引起。

(a) 施工機具振動

施工期間常見引起振動之施工項目，包括打樁、夯實、土方開挖等經由近距離之土傳振動(Groundborne Vibration)，其對附近建築物及居民生活將造成不同程度的影響，嚴重時可能導致建築物龜裂及妨礙生理睡眠等現象。

本計畫係依據環保署公告「環境振動評估模式技術規範」附件五「工廠及作業場所振動預測模式使用指南」之預測模式加以推估，其公式如下：

$$L_{V10} = L_0 - 20\log(r/r_0)^n - 8.68\alpha(r-r_0) \dots\dots\dots (式7.1-8)$$

式中：L_{V10}：距振動發聲源r(m)距離之振動位準(預測值)

L₀：距振動發聲源r₀(m)距離之振動位準(基準值)

n：半無限自由表面之傳播實體波場合，n=2

無限自由表面之傳播實體波場合，n=1

表面波之場合，n=1/2

r：預測點距高架柱中心線之距離

r₀：基準點柱中心線之距離

α ：地盤之內部衰減(黏土：0.01~0.02，淤泥：0.02~0.03)

$$\alpha=(2\pi f/V)h$$

f：頻率(Hz)

V：傳播速率(m/s)

h：損失係數(岩石：0.01，砂：0.1，黏土：0.5)

依據交通部台灣區國道新建工程局於民國81年出版「高速公路施工環境管理與監測技術準則」之實測資料，施工機具導致作業地點10公尺以內之振動值最大者為開炸作業，其次為打樁機及推土機等(如表7.1-20所示)，其中以開炸所產生之振動值最大，於距離作業地點10公尺處為101 dB。

一般施工計畫內容產生最大振動為基樁工程階段，其施工機具同噪音施工機具，以下振動評估工作依此為評估依據。依行政院環境保護署民國92年1月9日公告「環境振動評估模式技術規範」之附件五「工廠及作業場所振動預測模式使用指南」之評估結果如表7.1-25所示。

由表7.1-21可知，本計畫施工機具所產生之振動量自振動源以外50公尺處為45.4 dB，而200公尺處之振動量已降至24.5 dB，本計畫基地鄰近地區之振動敏感受體，包含住宅、學校等，均在離基地距離200公尺以外範圍，在一般施工情況下，施工機具振動在距離衰減至受體後與背景值合成後，皆低於日間70dB之限值，均屬於人體無感位準之振動影響程度(人體對振動之有感位準55dB)，因此對於各敏感受體不致於有任何影響，施工機具振動對敏感點之影響模擬結果輸出摘要表詳表7.1-22。

表 7.1-20 施工機具實測振動位準

機具名稱	距離10公尺處實測振動位準
挖土機	54~71 dB
推土機	68~74 dB
平路機	63~67 dB
壓路機	62~71 dB
震動壓路機	65~71 dB
膠輪壓路機	62~66 dB
打樁機	66~74 dB
反循環鑽掘機	64~72 dB
鑽孔機	53~61 dB
傾卸卡車	54~58 dB
拖車	54~58 dB
吊車	53~57 dB
混凝土泵浦車	55~60 dB
混凝土拌合車	54~58 dB
混凝土震動機	64~71 dB
瀝青混凝土鋪料機	53~57 dB
開炸	97~101 dB
空氣壓縮機	48~52 dB

註：1.參考值：10-5m/sec²

2.資料來源：高速公路施工環境管理與監測技術準則，交通部台灣區國道新建工程局，民國81年。

表 7.1-21 施工機具振動位準評估表

單位：dB

施工機具名稱	數量	Lo(單部)	Lo(合成)	Lv10(合成) 距離工區50m	Lv10(合成) 距離工區100m
挖土機	3	71	75.8	46.9	34.0
推土機	2	74	77	48.2	35.3
傾卸卡車	4	58	64	35.2	22.3
平路機	1	67	67	38.2	25.3
壓路機	1	71	71	42.2	29.3
合計			80.3	51.5	38.6

註：本評估工作 n 為 2，α 採 0.02，r0 為 10 公尺。

表 7.1-22 施工期間施工機具振動模擬結果輸出摘要表

單位：dB

受體 \ 項目	現況環境振動量[1]	施工期間背景振動量[2]	施工機具振動量	施工機具合成振動量[3]	振動增量[4]	環境振動量標準[5]
大同大學	60.1	60.1	0	60.1	0	70
劍潭青年活動中心	56.3	56.3	0	56.3	0	70

註[1]：現況環境背景振動量為本計畫所進行之平日監測值。

[2]：施工期間背景振動量假設與現況環境振動量相同。

[3]：”施工期間施工機具合成振動量”=”施工期間背景振動量”+”施工期間施工機具振動量”。+表示依振動計算原理之相加。

[4]：”振動增量”=”施工期間施工機具合成振動量”-“施工期背景振動量”。

[5]：環境振動量標準係參考日本振動規則法施行規則。

(b) 施工車輛運輸振動

本計畫係利用環保署公告「環境振動評估模式技術規範」附件四「日本建設省交通振動模式使用指南」之平面道路構造預測模式加以推估，其公式如下：

$$L_{v10} = 65 \log (\log Q^*) + 6 \log V + 4 \log M + 35 + \alpha_{\sigma} + \alpha_f \dots\dots(式7.1-9)$$

任意點的振動位準 $L_{10}(\bar{\cdot})$ (dB)

$$L_{v10}(\bar{\cdot}) = L_{10}(\bar{\cdot}) - \alpha_f \dots\dots\dots(式7.1-10)$$

式中：Q*：500秒鐘之間每一車道的等價交通量(輛/500s/車道)

$$Q^* = \frac{500}{3600} \cdot \frac{1}{M} \cdot (Q_1 + 12Q_2)$$

Q1：小型車小時交通量(輛/hr)

Q2：大型車小時交通量(輛/hr)

M：雙向車道合計的車道數

V：平均行駛速率(km/hr)

α_σ ：依路面之平坦性作的補正值(dB)

$\alpha_\sigma = 14 \log \sigma$ ：瀝青路面時， $\sigma \geq 1\text{mm}$

$= 18 \log \alpha$ ：混凝土路面時， $\sigma \geq 1\text{mm}$

0： $\sigma \leq 1\text{mm}$

在此， σ ：使用3m剖面計(profile meter)時之路面凹凸的標準偏差值(mm)。

α_f ：依地盤卓越振動數作的補正值(dB)

$\alpha_f = -20 \log f$ ： $f \geq 8$

-18 ： $8 > f \geq 4$

$-24 + 10 \log f$ ： $4 > f$

f：地盤的卓越振動數 (HZ)

α_l ：距離衰減值 (dB)

$$\alpha_l = \beta \frac{\log\left(\frac{r}{5} + 1\right)}{\log 2}$$

$\beta = 0.060 \text{ LV}_{10}(\text{平}) - 1.6$ ：黏土地基

$0.119 \text{ LV}_{10}(\text{平}) - 3.2$ ：砂質地基

r：自預測基準點至預測地點之距離(m)

本計畫所採用模式中各參數值如表7.1-23。以施工期間運輸車輛每小時最大約增加20車次之交通量情況下，評估其受到施工車輛交通振動之影響。估算結果詳表7.1-24所示。對敏感受體之振動增量為0.2dB，與背景值合成後均符合日本振動規制基準第二種區域的要求(70dB)，故預期對施工車輛運輸沿線屬無影響或可忽略影響。

(3) 營運階段

本案營運期間並無特殊振動源，其振動影響主要來自進出之車輛，影響程度除與車輛振動源強度有關外，並與道路基礎結構有關，特別是路面粗糙者將造成較高之振動量。由於本基地鄰近道路均為瀝青混凝土路面，因此由運輸車輛所引起之振動量較小，故營運階段振動造成之影響輕微。

表 7.1-23 道路交通振動預測模式參數

參數名稱	單位	受體名稱與使用參數
		大同大學
施工階段小型車小時交通量 Q_1	輛/hr	300
施工階段大型車小時交通量 Q_2	輛/hr	20
雙向車道合計車道數 M	車道數	8
平均行駛速率 V	km/hr	50
依路面的平坦性作的補正值 α_σ	dB	5.6
地盤的卓越振動數 f	Hz	1.5
依地盤卓越振動數作的補正值 α_f	dB	-20
與現況監測比較之校估值	dB	2.9

表 7.1-24 施工期間運輸車輛振動模擬結果輸出摘要表

單位：dB

受體名稱	現況環境振動量[1]	施工期背景振動量[2]	施工期交通振動量[3]	施工期車輛交通合成振動量[4]	振動增量[5]	管制區類別	振動基準(日間)[6]	影響等級
大同大學	60.1	60.1	47.2	60.3	0.2	第二種區域	70	無影響或可忽略影響

註[1]：現況環境背景振動量為本計畫所進行之平日監測值。

[2]：施工期間背景振動量假設與現況環境振動量相同。

[3]：“施工期車輛交通合成振動量”=“施工期背景振動量”中“施工車輛交通振動量”。中表示依振動計算原理之相加。“施工期車輛交通合成振動量”與“施工期背景振動量”已知後，可推求“施工期車輛交通振動量”。

[4]：以平面道路構造道路交通振動預測模式校估計算值。

[5]：“振動增量”=“施工期間運輸車輛合成振動量”-“施工期背景振動量”。

[6]：環境振動量標準係參考日本振動規則法施行規則。

7.1.4 水文及水質

本開發基地位屬花博園區內，施工期間逕流廢水接入周邊雨水下水道系統；營運期間污水規劃接入污水下水道系統，無廢水直接排放至承受水體(基隆河)，對於既有河川水文(如：流域現況、流速、水位)等現況，均無影響。

(1) 施工階段

(a) 逕流廢水

本計畫區內既有之地表逕流為漫地流形式，施工期間於基地周界設置臨時截流溝及沉砂池等施工中排水設施，對附近水文現況均無改變。

惟若於施工階段遇到暴雨時，則有可能對當地水文造成較大之影響，因此本計畫依據水土保持技術規範之規定，採用合理化公式(Rational Formula)來計算施工階段因暴雨所增加之逕流量，並探討其對環境之影響程度。其計算公式如下：

$$Q_p = 1/360 CIA$$

式中： Q_p ：洪峰流量(立方公尺/秒)

C ：逕流係數(無單位)

I ：降雨強度(公厘/小時)

A ：集水區面積(公頃)

本基地位於花博園區，區內排水系統均已建置完成。基地內地表逕流先排入區內排水系統，再匯入周邊排水系統，最後接入圓山抽水站排入承受水體(基隆河)。

本案使用面積為6.2公頃，施工階段保守預估最大同時開挖面積為1.0公頃；逕流係數則參考技術規範內容，開發前採用0.60，開發後採用0.90。

降雨強度係依據「水土保持技術規範」第16條之規定，推估台北地區25年重現期距之降雨強度，以台北地區近10年平均降雨量(2,288.4公釐)推估，重現時距25年、集流時間15分鐘之降

雨強度為130.91公釐/小時。

帶入合理化公式後，可得開發前地表逕流量為1.35CMS，開發後則為2.03CMS，增加約0.68CMS。由於此逕流量將隨著施工面之轉移，分別流入計畫區周邊各既有排水系統，為避免其超過原有水路之設計容量，造成局部低窪地區之淹水，施工階段於工區四周設置防溢座，並視需要設置截水溝，將施工產生之泥水或地表逕流收集至臨時滯洪沉砂池。

沉砂池容量依據「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」規定：總設計容量應為工地或作業場所範圍總面積乘以0.025m以上。本計畫總面積為6.2公頃，沉砂池容量為1,550m³。沉砂池沈澱可去除砂土及懸浮固體物，預期污染削減率為80%，在符合放流水標準(BOD：30 mg/L；COD：100 mg/L；SS：30 mg/L)後放流至周邊排水系統。

由於逕流廢水主要污染源為砂、土所組成之懸浮固體物，且影響僅侷限於暴雨期間，故對附近水體水質不致造成影響。

(b) 工作人員生活污水

預估尖峰施工期間每天常態性施工人數約100人，所產生之廢水主要為工作人員清洗廢水及流動廁所等之污水，若以每人每日產生之廢(污)水量約120公升/人，則每日約產生12CMD廢(污)水量。

為避免施工期間因施工人員所產生之生活污水造成污染，工地可設置套裝式污水處理設施，此種兼具沉澱、生物處理設備有效處理工地生活污水，處理效率可達60%，其放流水可接入鄰近既有污水下水道人孔排放，因此施工人員生活污水對附近水體無影響。

(c) 施工廢水

由於大部份之施工機具可長駐工地無需清洗，僅運輸車輛於進出工地時需清洗輪胎以免將砂土等污物帶出工地，對運輸道路兩側揚塵之影響及污染路面。

本計畫施工期間每小時約10車次進出工地，根據國工局之「高速公路施工環境管理與監測技術準則」，洗車廢水以0.5~1公噸/車計，則平均每日清洗車之廢水量約5~10CMD。主要污染成份為懸浮固體，於工區內設置沉砂池經沉澱處理至營建工地放流水標準後回收用於工區內灑水。

另本計畫開發過程中亦將加強施工機具之管理，以避免油料洩漏之意外發生。惟如有緊急狀況或意外發生時，將儘速妥善收集洩漏油料及受污染土壤，並委由合格代清除處理機構妥善處理，以避免其對廢水排放之影響。

(d) 施工及營運期間用水來源

本計畫依據工程契約及建築相關法令，於施工前向臺北市自來水事業處取得供水許可，並取得建照後始得進行施工。工程竣工後依據相關法令辦理驗收及取得使用執照，並由臺北市自來水事業處供應全部水源，預計用水量為350 CMD。

(e) 施工開挖造成地下水之影響

本計畫區僅有部分區域規劃有地下二層，無深開挖範圍，且基礎開挖時規劃亦無設置點井、深井或真空抽水井等施工措施，故對於地下水洩降無明顯影響。

施工開挖僅局限於本基地內部分區域，地下水洩降僅有開挖面局部範圍，且基礎結構施作完成後隨即停止對地下水位之行為，故研判對於地下水層不致產生長期且不可恢復之影響。

(2) 營運階段

(a) 排水：本基地位於花博園區內，開發後並不增加下游排水系統之水量，故本計畫開發前後對鄰近排水系統不至產生影響。

(b) 地下水：本計畫無抽用地下水之情形，故無影響地下水權及地下水文之問題。營運期間所產生之生活污水依「下水道法」相關規定辦理納管，故無影響地下水水質之因素產生，因此評估營運期間不會對地下水水質產生衝擊。

(c) 生活污水

依據「建築物污水處理設施設計技術規範」規定，美術館(D-2)及一般辦公室(G-2)單位污水量皆為 $0.1\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ 。本計畫生活污水主要來自工作人員、參訪遊客及其他設施維護所產生，若工作人員(含固定及流動)以平均每日(含平、假日)160名、參訪遊客以美術館全區尖峰5,000人/日計算，本計畫生活污水量估算如下：

$$\begin{aligned} \text{參訪遊客生活污水量} &= \text{參訪人數} \times \text{使用時間係數} \times \text{單位污水量} \\ &= 5000 \times 0.5 \times 0.1 = 250\text{CMD} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{工作人員生活污水量} &= \text{人員人數} \times \text{使用時間係數} \times \text{單位污水量} \\ &= 160 \times 0.6 \times 0.1 = 9.6\text{CMD} (\text{取} 10\text{CMD}) \end{aligned}$$

$$\text{其他設施維護污水量} = 20\text{CMD}$$

合計估算平均日生活污水量約為280 CMD。後續將依「下水道法」相關規定辦理污水納管。

(d) 污水幹管涵容量檢核：

預計接入之既有公共污水水道排水管口徑為300mm，設計坡度為0.01。輸送水量計算以曼寧式計算：

渠道滿流輸送量

$$V = (1/N) \times R^{2/3} \times S^{1/2} (\text{m/s})$$

$$Q = (1/N) \times A \times R^{2/3} \times S^{1/2} (\text{CMS})$$

其中N=曼寧粗糙係數(塑膠管及混凝土管 $N=0.011-0.015$ ，本案取0.013)

$$A = \text{通水斷面積} (\text{m}^2) \quad S = \text{水面坡度}$$

$$R = \text{水力半徑} (\text{m}) \quad P = \text{溼周長} (\text{m})$$

最大負荷渠道(1/2滿流時)輸送水量檢討(以內徑300mm之圓形管，斜率0.01計算)：

$$A = \pi r^2 \times 0.5 = 3.1416 \times (0.3/2)^2 \times 0.5 = 0.035\text{m}^2$$

$$P = 2\pi r \times 0.5 = 2 \times 3.1416 \times (0.3/2) \times 0.5 = 0.471\text{m}$$

$$R=A/P=0.035/0.471=0.075\text{m}$$

$$Q=(1/N)\times A\times R^{2/3}\times S^{1/2}=(1/0.013)\times 0.035\times (0.075)^{2/3}\times (0.01)^{1/2}$$
$$=0.048\text{CMS}=4,177\text{CMD}$$

$$\text{本案尖峰污水量}=\text{平均日污水量}\times\text{尖峰係數}+\text{地下水入滲量}$$
$$=280\text{CMD}\times 3.25+280\times 15\%=952\text{CMD}<4,177\text{CMD}$$

預定接入管線既有管徑可容納本案與上游污水量無虞。

7.1.5 廢棄物

(1) 施工階段

(a) 營建工程廢棄物

施工期間產生之營建工程廢棄物，屬一般事業廢棄物，將委託公民營廢棄物清除機構清運，因此對工區附近周圍環境影響甚為輕微。

(b) 施工人員產生之一般廢棄物

預估本計畫施工尖峰期間每日常態性約有100位工作人員，以平均每人每日1.0公斤計算，施工階段每日產生之生活垃圾約為100公斤。將要求承包商於工區適當地點設置密閉式垃圾桶予以收集、分類及資源回收，無法回收之廢棄物再委託公民營廢棄物清除機構清運，因此對工區附近周圍環境影響甚為輕微。

(2) 營運階段

(a) 廢棄物種類

參考行政院環境保護署環境資源資料庫，臺北市106年每人每日垃圾產生量0.915kg，每人每日垃圾清運率26.99%(不含回收)，資源回收率為72.73%。本計畫營運階段廢棄物主要來自工作人員、參訪遊客及其他設施維護產生之一般廢棄物，工作人員(含固定及流動)以平均每日(含平、假日)160名、參訪遊客以美術館全區尖峰5,000人/日，故資源回收後剩餘之廢棄物約為656.94公斤/日，營運階段每年約有240公噸之一般廢棄物。規劃於區內適當地點設置廢棄物之收集、分類及資源回收設施，無

法回收之廢棄物再委託公民營廢棄物清除機構清運，因此對周圍環境影響甚為輕微。

每日垃圾產生量=0.915kg/日/人*(160人+5,000人*0.5(遊客產生量為工作人員之一半))=2,434kg/日

每日垃圾清運量=2,434kg/日*26.99%=656.94kg/日

每日資源回收量=2,434kg/日*72.73%=1,770.18kg/日

(b) 廢棄物分類、收集、貯存

(i) 分類：目前臺北市垃圾處理主要以資源回收為主，焚化為輔，因此在廢棄物排出源應朝著分類收集與資源回收的方式辦理，即分為巨大垃圾、資源垃圾、非資源之可燃性垃圾、非資源之不可燃性垃圾、具危害性廢棄物(係指日光燈管、廢電池)等五類。另垃圾分類含廚餘分類。

(ii) 收集：本案未來將積極宣導資源回收再利用的觀念，以達到資源永續利用及垃圾減量的目標。可燃廢棄物包括紙張、塑膠袋及水份較低之可燃廢棄物，以紅色垃圾桶內襯黑色塑膠袋每日定點收集。資源性廢棄物包括鋁罐、寶特瓶、玻璃罐及其他有收價值之廢棄物，以綠色收集桶內襯綠色塑膠袋每週至少收集一次；不可燃廢棄物則由藍色收集桶內襯藍色塑膠袋收集；巨大廢棄物如廢傢俱及其他無法為收集桶容納之大型廢棄物則直接送至垃圾收集地點貯存。具危害性廢棄物：廢電池、水銀燈管等，將分開儲存並貼上明顯的標示。廢棄物依上述方式分類後，經由服務電梯運至地下樓垃圾分類處理空間放置。

(iii) 廢棄物清除及貯存：本計畫營運階段產生之廢棄物將委託合格之公民營廢棄物清除處理機構清運處理。本案廢棄物清理方面將依廢棄物清理法規定善盡環境清潔維護權責，不影響公共衛生及污染環境。完工後，有關公共設施(雨、污水下水道、道路)，將依規定辦理交接現勘。在未完工及完成交接公共設施之前，開發單位將負清潔管理維護責任。

7.1.6 營建剩餘資源處理計畫

(1) 拆除工程

依臺北市建管處施工科相關規定，本案於申報拆除開工前需檢送拆除施工計畫提交第三公正單位(擬提送臺北市土木技師公會)審查核定後據以施工，其運棄路線規劃如表7.1-25。未來實際拆除過程中若發現含石棉之廢棄物，如石棉瓦、含石棉之隔音牆等，將依有害事業廢棄物貯存清除處理方法處理。

拆除過程產生B5、B8類剩餘資源數量由監拆建築師核算經管機關審核確認後，列管辦理。依規定須於開工申報前提送相關B5、B8類處理計畫書送主管審核核定並取得運送聯單。依據核定計畫書辦理分類、運棄至合法收容場收容，並須每月上網登錄運送與收容記錄。完工後須檢送所有運送證明並經主管機關現場會勘無誤後方得解除列管。

表 7.1-25 拆除營建廢棄物及棄土運輸路線規劃

項次	場所名稱	功能	運送路線
1	林口後坑土石方資源堆置場	填埋型	工地→中山北路新生高架道路→濱江街→國道1號→文化一路→中華路→中湖路→後湖路→北79縣道→北80縣道→林口後坑
2	基隆市信義區大水窟段月眉土石方資源堆置處理場(簡稱:月眉土資場)	填埋型	工地→中山北路→北安路→明水路→樂群一路→堤頂大道→舊宗路→國道1號→瑞八公路→暖江橋→興隆街→中央路→瑞竹路→月眉路→六和街→月眉
3	萬里中幅子土石方收容場(最終填埋)	填埋型	工地→中山北路→北安路→明水路→樂群一路→堤頂大道→舊宗路→國道1號→台62線→台2線→基金三路→萬里中幅子
4	希望城堡土石方及營建混合物資源處理場(達宸工程實業有限公司)	加工型 轉運型	工地→中山北路→劍潭路→承德路→大度路→希望城堡
5	好名贖餘土石方及營建混合物資源處理場	加工型 轉運型	工地→中山北路→新生高架道路→濱江街→建國高架道路→辛亥路→國道3甲→木柵路→好名
6	亞太營建贖餘土石方及營建混合物資源處理場	加工型 轉運型	工地→中山北路→劍潭路→承德路→大度路→亞太
7	德展土石方及營建混合物處理場	轉運型	工地→中山北路→劍潭路→承德路→德展
8	國際土石方資源堆置處理場	加工型 轉運型	工地→中山北路→劍潭路→承德路→大度路→國際

項次	場所名稱	功能	運送路線
9	天邑營建賸餘土石方及營建混合物資源處理場	加工型 轉運型	工地→中山北路→民族西路→承德路→延平北路→天邑
10	華冠賸餘土石方資源場	加工型 轉運型	工地→中山北路→劍潭路→承德路→大度路→華冠
11	宗記興業有限公司	加工型	工地→中山北路→新生高架道路→濱江街→國道1號→快速公路五股土城線→亞洲路→中山路→成功街→擺接堡路→介壽路→宗記
12	新五營建剩餘土石方資源處理場	加工型	工地→中山北路新生高架道路→濱江街→國道1號→新五路→新五
13	嘉寶營建剩餘土石方資源處理場	加工型	工地→中山北路新生高架道路→濱江街→國道1號→新五路→台64線→商港路→台15線→嘉寶
14	長聯富企業有限公司樹林廠	加工型	工地→中山北路→新生高架道路→濱江街→國道1號→快速公路五股土城線→中環路→環漢路→東豐街→八德街→長聯富
15	樹林彭福段彭厝小段土石方資源堆置場	加工型	工地→中山北路→新生高架道路→濱江街→國道1號→快速公路五股土城線→板城路→環河路→樹林彭福段彭厝小段
16	興磊營建剩餘土石方資源處理場	加工型	工地→中山北路→新生高架道路→濱江街→國道1號→快速公路五股土城線→亞洲路→中山路→成功街→擺接堡路→田尾街→興磊
17	淳家土石方資源堆置場	加工型	工地→中山北路新生高架道路→濱江街→國道1號→文化一路→忠孝路→忠福路→北77-1縣道→106縣道→台15線→東華路→淳家
18	世芳營建工程剩餘土石方處理場	加工型	工地→中山北路→新生高架道路→濱江街→國道1號→快速公路五股土城線→板城路→環河路→環河西路→浮洲高架快速道路→中正路→世芳
19	長惟工業營建工程剩餘土石方處理場	加工型	工地→中山北路→新生高架道路→濱江街→國道1號→國道2號→福德一路→八德路→興豐路2350巷→中正三路156巷→長惟
20	俊行記土石方資源堆置處理場	加工型	工地→中山北路新生高架道路→濱江街→國道1號→文化一路→振興路→萬壽路二段→茶專路→兔坑路→大同路→湖山街→俊行記
21	元記實業營建剩餘土石方處理場	加工型	工地→中山北路→新生高架道路→濱江街→國道1號→國道2號→福德一路→鶯桃路→鶯歌路→大湖路→中湖街→元記實業
22	遠嘉土石方資源堆置處理場	加工型	工地→中山北路→新生高架道路→濱江街→國道1號→快速公路五股土城線→中環路→環漢路→東豐街→遠嘉

項次	場所名稱	功能	運送路線
23	林口鄉太平營建工程土石方資源處理場	加工型	工地→中山北路新生高架道路→濱江街→國道1號→文化一路→中華路→中湖路→後湖路→北79縣道→林口鄉太平

(2) 建築工程

(a) 建築工程產生之一般事業廢棄物

參考內政部營建署建築研究院「建築廢棄物產生量推估之研究(二)」之廢棄物係數為 $0.124\text{m}^3/\text{m}^2$ ；臺北市環保局第四科新聞稿，新建工程營建廢棄物產生係數為 $0.134\text{m}^3/\text{m}^2$ ，保守以 $0.134\text{m}^3/\text{m}^2$ 推估。本案總樓地板面積約 $47,510\text{m}^2$ ，推估營建工程廢棄物將產生約 $6,366\text{m}^3$ (實際情形將依工地現場調整)。主要來源包括施工廢建材、施工機具以及車輛等保養、維修及運輸時所產生的廢油脂、廢零件等。施工模板將於建物養護期過後拆除再回收利用，而其它廢建材將集中管理售予資源回收業者。基地產生之建材廢棄物在良好施工管理制度下，金屬、塑膠或玻璃製品將集中售予資源回收業者，故產生量甚少，同時基地在施工階段並無有害廢棄物產生，僅有少量廢棄油污或廢棄漆料，未來可委託合格公民營廢棄物清運業者(如表7.1-29)清除，故應不致造成環境影響。

(b) 營建工程產生之剩餘土石方

基地施工初期產生土方開挖約 36萬m^3 ，填方約 12萬m^3 ，預棄土量約為 26.6萬m^3 (實方)，採外運至其他公共工程或合法收容場處理；借土量約為 2.6萬m^3 (實方)，以收容其他公共工程土方為原則。目前臺北市及周邊地區已有眾多合法土資場可處理剩餘土石方，本基地於開工前將備妥相關申請證件，包括施工計畫、棄土區及棄土動線報備相關單位核准後始得動工。

(i) 有關剩餘土石方處理計畫詳述如下：將依據「臺北市營建剩餘資源管理辦法」處理剩餘土石方，在施工前依規定提送「剩餘資源處理計畫」呈報主管工務單位核可後，始進行開挖工作，並納入施工計畫書，由起造人、承造人及監造人於申報放樣勘驗或拆除執照申報開工時，向臺北市建

築管理處申報核備。有關施工期間載運廢棄土車輛行車路線，將依臺北市交通局公佈「臺北市大貨車(總重量逾6.5噸)及聯結車禁止通行範圍路線圖」之規定進行規劃。

(ii) 剩餘資源處理計畫：依據「臺北市營建剩餘資源管理辦法」按其剩餘土石方性質、出土時間之不同，依施工計畫分階段提出剩餘資源處理計畫申報核備。

- 起造人之姓名及地址、承造人、剩餘資源處理承包廠商及現場核對人員。
- 剩餘資源數量、內容及處理作業時間。於施工計畫中決定1日之搬運棄土量，不可超出計畫中所決定之搬運棄土量及搬運配車量。
- 合法收容處理場所或其他經政府機關核准收容場所之地點及名稱。
- 剩餘資源處理作業方式及污染防治說明。
- 運送車輛牌照號碼，駕駛員駕照及所屬車行資料影本。
- 前項剩餘資源處理計畫經核備後，由建管處發給運送憑證及處理紀錄表；如處理地點非臺北市轄區內時，建管處應於核備同時副知處理地點之縣(市)政府。

(iii) 處理方法：剩餘資源處理計畫經核備後，由建管處發給運送憑證及處理紀錄表，承造人應於每月一日將前一月處理數量、種類與車次通報建管處列管；剩餘資源處理完成時，並應檢具處理完成報告送建管處備查。

(iv) 調查土資場的週邊狀況：土資場因經常有大型車輛出入，故必須於事前調查附近之狀況，以避免對附近居民產生不便之影響。

(v) 搬運時間：衡量搬運時對周遭環境可能造成空氣品質及噪音振動影響，初步規劃搬運棄土時間，每天早上09:00至17:00及19:00~22:00(避開交通尖峰07:00~09:00及17:

00~19:00)，避免交通尖峰時間運輸，降低環境影響。

(vi)施工車輛：本案運土量約379,600m³ (鬆方)，以每車次12 m³、每天10小時、工期600天估算，預估每天約100車次(來回)，每小時約10車次(來回)。運輸卡車之小客車當量為3，則每日約增加(100*3=)300PCU/日。

7.1.7 土壤

(1) 施工階段

依本計畫土壤重金屬含量分析調查結果，基地及周圍地區之土壤樣品中，各項土壤重金屬含量均低於法規監測標準及管制標準，顯示本計畫鄰近地區土壤，並未受到重金屬之污染。

本計畫開發過程中將加強施工機具之管理，施工機具、車輛維護保養之廢油經妥善回收，並委由合格業者處理；清洗廢水及施工人員生活廢水等，經收集至臨時滯洪沉砂池處理，避免廢(污)水任意排放地表，將可有效避免施工階段土壤產生污染。

(2) 營運階段

本開發計畫廢棄物經妥為分類收集後，委由合格業者代為清除處理，故研判對區內土壤不致造成影響。

7.1.8 地形與地質

本計畫區現況為都市計畫公園用地，區域地形平坦無較大坡度。建築物為地上一層、地下二層，將依據建築法規相關規定，辦理設計及結構計算，經主管機關核定後使得取得建照辦理施工。

施工階段開挖使得原有地形地貌改變。原有基地上之原地表植被及地上物將被剷平，而開挖產生之土方及施工材料堆置、工務所、臨時房舍及洗車台之設施均使地貌產生變化。為降低施工階段對地形地貌之影響，將依相關規定辦理安全圍籬設置，以及工程管理與工地周邊環境衛生之維護，預估施工階段地形地貌之改變對鄰近區域之影響應屬輕微。

本開發計畫距周邊主要建物(最近為北美館)均在50公尺以上，施工中配合開挖擋土設施，對於鄰近地區建築之變位或基礎安全已無直接影

響。惟為提升環境安全及工程品質，本計畫施工及營運期間仍將針對周邊地下水位、既有建物及地表定期進行安全監測，如有異常狀況立即停工並採取改善措施。茲就地質分析內容說明如下：

(1) 基地地層分布概況

本基地於鑽探調查深度內，地層由上而下可略分為5個層次：

(a) 回填層(SF1)

本層次主要為回填混凝土塊、卵石、礫石、磚塊、雜物、砂土及粉質粘土等，約分布在地表至地表下0.4~3.5公尺，其中部分為混凝土鋪面(厚度約40~70公分)。標準貫入試驗N值約為6~16，單位重約為1.78~2.06tf/m³。

(b) 粉質粘土夾砂質粉土層(CL2/ML2)

本層次主要由黃棕色至灰色粉質粘土夾砂質粉土、粉質細砂，以及灰色砂質粉土或低塑性粘質粉土夾粉質粘土所組成，約分布地表下0.4~3.5公尺至地表下2.4~7.2公尺，標準貫入試驗N值約為1.5~9，單位重約為1.85~2.04tf/m³。

(c) 粉質砂土層(SM3)

本層次主要由灰色粉質細砂夾薄層粉土、砂質粉土、粉質粘土、部分夾貝屑，灰色粉質粗中細砂夾少量礫石及薄層粉土、粉質粘土，以及部分砂質粉土夾粉質細砂所組成，約分布地表下2.4~7.2公尺至地表下14.4~21.6公尺，標準貫入試驗N值分別約為3~9(範圍約至地表下10公尺以內，編號為SM3-1)、10~32(範圍約地表下10公尺以上，編號為SM3-2)，單位重約為1.71~2.18tf/m³。

(d) 粉質粘土層(CL4)

本層次主要由灰色粉質粘土夾砂質粉土、粉質中細砂所組成，約分布在地表下14.4~21.6公尺至地表下33.8~35.0公尺(約至最大鑽探深度)，標準貫入試驗N值約為2~15，單位重約為1.81~2.01tf/m³。

(e) 粉質砂土層(SM5)

本層次主要由灰色粉質細砂夾薄層粉質粘土所組成，約分布地表下33.8~35.0公尺至地表下35.0公尺(約至最大鑽探深度)，標準貫入試驗N值約為21~29，單位重約為1.93~1.98tf/m³。

(2) 基地建議之設計地下水位

根據本次補充鑽探裝設之水位觀測井量測資料顯示，地下水位分布在地表下4.20~4.45公尺，而先期地質調查(民國97年)觀測地下水位分布在地表下1.18~2.96公尺。綜整相關地下水觀測資料，基地及周邊區域之地下水位約為地表下2~5公尺之間(換算後地下水位GL：-1.5~1.5m之間)。

(3) 土壤液化潛能評估結果

因本基地地表下20公尺內地層分布有粉質砂土層存在，且地下水位約在地表下2~5公尺，須辦理土壤液化潛能評估。根據附錄五之分析資料，孔號AH-1~AH-3、BH-1~BH-7等10孔在20m以內之砂性土層的液化損害程度隨不同地震規模而異，在中小地震狀況時，皆無液化之虞；在設計地震狀況時，皆有液化現象，液化損害程度為中度~嚴重，需考慮土壤參數折減；在最大地震狀況時，皆有液化現象，液化損害程度為嚴重，需要考慮土壤參數折減。

若就基礎開挖面以下探討，因部分砂性土層開挖移除之故，在設計地震及最大地震狀況時，在基礎面以下區域之液化損害程度皆分別降低至無~中度(開挖深度約為10.64公尺)，以及無~輕微(開挖深度約為17.48公尺)，設計分析需考慮土壤參數折減，並檢核相關安全係數是否符合規範要求。

(4) 基礎分析及規劃方案

當開挖深度為10.64公尺時，基礎面坐落在粉質砂土層(SM3)；當開挖深度為17.48公尺時，則基礎部分坐落在粉質砂土層(SM3)、部分坐落在粉質粘土層(CL4)，會有差異沉陷問題。另依建築物規模、地下水位條件進行檢核，顯示挖除之覆土總應力大於最大結構物載重，建議採用剛性筏式基礎時，承载力已無不足問題。

常時與長期地下水作用於基礎底版之上舉力大於建築物荷重，地下室施工期間需控制基礎面下水壓力，防止構築中地下結構物上

浮。完工後部分區域有上舉問題，建議考量筏基回填增重、建築樓層增重、增設抗浮壁樁或基樁等因應措施，以克服地下水上舉問題。

當採用剛性筏式基礎設計時，基礎面地層所受的結構物淨壓力小於原來承受之有效覆土應力，當開挖深度為10.64公尺時，基礎面坐落在粉質砂土層(SM3)，無壓密沉陷之虞；但當開挖深度為17.48公尺時，基礎部分坐落在粉質砂土層(SM3)，部分坐落在粉質粘土層(CL4)，會有差異沉陷問題。若考慮立即沉陷量，其沉陷量遠低於規範規定筏基之沉陷容許值30公分；若結構配置避免產生偏心不均勻狀況時，則本基地基礎無長期沉陷問題，並可藉由基礎結構勁度克服差異沉陷問題。

(5) 開挖擋土分析及規劃方案

本基地地層分布為回填層(SF1)、粉質粘土夾砂質粉土層(CL2/ML2)、粉質砂土層(SM3)、粉質粘土層(CL4)及粉質砂土層(SM5)，而目前觀測之地下水位約在2~5公尺，開挖擋土工法建議採用連續壁、鋼板樁等止水性擋土配合水平支撐。

當採用擋土工法時，擋土設施必須有足夠之貫入深度才能維持開挖面及擋土措施之穩定，根據建築技術規則基礎構造規範要求，應檢核下列穩定分析項目。

- (a) 側向壓力平衡分析
- (b) 開挖面塑性隆起分析
- (c) 開挖面上舉隆起分析
- (d) 砂湧分析

假設基地地下水位為地表下4.0公尺，最下層支撐距開挖底面約3.5公尺，周邊施工超載為 $1.5\text{tf}/\text{m}^2$ ，主、被動土壓力採Coulomb理論估算，並依據簡化土層資料進行檢核。當開挖深度為10.64公尺時，開挖面內之地下水位需配合降水達至開挖面下1.0公尺深度以上，當擋土壁貫入深度達開挖面下6.36公尺，即擋土壁總深度為17.0公尺以上時，其側向土壓力平衡安全係數大於規範要求，且無隆起、砂湧、上舉問題。當開挖深度為17.48公尺時，開挖面內之地下水位需配合降水達至開挖面下1.0公尺深度以上，當擋土壁貫入深度達開挖

面下15.52公尺，即擋土壁總深度為33.0公尺以上時，其側向土壓力平衡安全係數大於規範要求，且無隆起、砂湧問題，但有上舉問題，需進行粉質砂土層(SM5)降水處理，使壓力水頭差至少降至25.1公尺以上。上述分析結果僅供參考，詳細分析依據實際擋土工法規劃條件及所在地層分布深度進行設計檢核為憑。

7.1.9 飛航安全

本案屬交通部民航局「航空站飛行場助航設備四周禁止限制建築物及其他障礙物高度管理辦法」第4條第1項第1款第1目所劃定之臺北航空站進場面（高距比1：50）範圍內。

建築高度及燈光配置均依據「飛航安全標準暨航空站飛行場助航設備四周禁止及限制建築辦法」之「航空站飛行場助航設備四周禁止限制建築物及其他障礙物高度管理辦法」辦理設計。

7.1.10 溫室氣體檢討及節能減碳計畫

本案以建築物生命週期及碳中和的觀念，進行環境負荷影響評估，估算開發後(含施工及營運階段)溫室氣體排放增量。進而以具體生態設計與節能減碳措施之效益，以「碳中和」的觀念，探討本案所採用的綠建築設計對策之實施，對減低環境負荷的貢獻。

(1) 開發後溫室氣體排放增量(CP)估算(含施工及營運階段)

內容包含建材生產運輸階段、營建施工階段、日常耗電量、日常耗水量、日常交通運輸、日常垃圾量及拆除解體階段，開發後溫室氣體排放增量(CP)總計為146,286,498 kg，詳細計算如表7.1-26。

(2) 節能減碳措施及效益分析

(a) 綠建築標章設計效益

(i) 綠化量指標固定量 $TCO_2(kg)$

(ii) 日常節能減碳效益 $TCO_2e(kg)$

(iii) 水資源指標節流減碳效益 $TCO_2w_1(kg)$

(iv) 水資源指標開源減碳效益 $TCO_2w_2(kg)$

表 7.1-26 開發後溫室氣體排放增量估算

建物名稱	臺北當代藝術園區-臺北市立美術館擴建				基地面積(m ²)	62,000	
建物用途	美術館及停車場				建築面積(m ²)	12,610	
使用分區	公園用地				總樓地板面積(m ²)	47,510	
建蔽率	—	預估引進人數	10,757	用水量(CMD)	350	構造	RC
容積率	—	戶數	-	污水量(CMD)	280	垃圾產出(kg/人天)	0.915
樓層數	地上	1	車位	汽車	209	電動汽車	105
	地下	2		機車	187	電動機車	93
階段	類別	單位基準CO ₂ 排放量值			數量	生命週期年數	小計 (Kg)
建材生產運輸階段	V	RC	210.94(kg/m ²)		47,510	—	10,021,759
		SRC	214.19(kg/m ²)				
		SC	181.17(kg/m ²)				
棄土運輸階段	V	柴油	2.606(kg/L)		1,080,000	—	2,814,480
營建施工階段		7公尺	1.65(kg/m ²)			—	118,775
		7~15公尺	2.12(kg/m ²)				
	V	15~30公尺	2.5(kg/m ²)		47,510		
		30~45公尺	2.75(kg/m ²)				
		45~60公尺	3.03(kg/m ²)				
		60~75公尺	3.58(kg/m ²)				
		75~90公尺	4.41(kg/m ²)				
日常耗電量		住宿類	20.81(kg/m ² ·yr)			40	107,336,028
		其他類	114.44(kg/m ² ·yr)				
		學校類	50.8(kg/m ² ·yr)				
	V	辦公類	90.58(kg/m ² ·yr)		1,984		
		醫院類	143.82(kg/m ² ·yr)				
		百貨商場類	179.32(kg/m ² ·yr)				
		旅館類	104.04(kg/m ² ·yr)				
	V	大型空間	90.58(kg/m ² ·yr)		25,549		
V	地下停車場	11.09(kg/m ² ·yr)		17,084			
日常耗水量	V	以污水排放量推估日用水量	0.195(kg/度)		127,750	40	996,450
日常垃圾量	V	垃圾產出	0.7(kg/kg)		888,410	40	24,875,480
拆除解體階段		7公尺	1.71(kg/m ²)			—	123,526
		7~15公尺	2.2(kg/m ²)				
	V	15~30公尺	2.6(kg/m ²)		47,510		
		30~45公尺	2.86(kg/m ²)				
		45~60公尺	3.14(kg/m ²)				
		60~75公尺	3.71(kg/m ²)				
		75~90公尺	4.57(kg/m ²)				
	90公尺以上	5.71(kg/m ²)					
總計CO₂排放量 (kg)							146,286,498

備註：1. 建材生產運輸階段、營建施工階段計算數量為總樓地板面積47,510m²
 2. 棄土運輸階段計算數量
 (a) 本案運土階段每天平均100車次，本案基地至台北港單趟路程約27km，一車次(來回)車程約54km，35噸運土車(一車次12立方)油耗均值約3km/L
 (b) 每天柴油消耗量約為54/3(一車次油耗)*100(每天車次)=1,800L
 (c) 棄土期間總油耗為600天*1800L=1,080,000L
 3. 日常耗電量計算數量為該分類所占之樓地板面積。
 4. 日常耗水量=預計用水量350 CMD(詳第7.1.4節)*365日/年=127,750度/年
 5. 日常垃圾量計算數量=每日產生量2,434kg/日(詳第7.1.5節)*365日/年=888,410kg/年

- (b) 施工階段建材選用減碳效益 TCO_2m (kg)
- (c) 電動汽機車運輸減碳效益 TCO_2t_2 (kg)
- (d) 資源回收減碳效益 TCO_2s_1 (kg)
- (e) 拆除解體廢鋼回收減碳效益 TCO_2s_2 (kg)
- (f) 扣除開發前原基地植生碳匯損失 TCO_2p (kg)碳中和(減碳量)分析

$$CN=TCO_2+TCO_2e+TCO_2w_1+TCO_2w_2+TCO_2m+TCO_2t_2+TCO_2s_1+TCO_2s_2-TCO_2p$$

(3) 本案節能減碳措施檢討摘要，茲說明如下：

(a) 綠建築標章設計效益

本案經綠建築標章設計效益減碳量總計為50,889,427 (kg)，計算成果請參見表7.1-27，詳細計算說明如下：

(i) 綠化量指標之 TCO_2 固定量

根據綠建築評估手冊-基本型(2015年版)表2-2.2中，各種植栽單位面積二氧化碳固定量，可得知：

- 喬木 CO_2 固定量： $900 \times 800 \times 36 = 25,920,000 \text{ kg/m}^2$
- 灌木 CO_2 固定量： $300 \times 15,000 = 4,500,000 \text{ kg/m}^2$
- 地被 CO_2 固定量： $20 \times 30,000 = 600,000 \text{ kg/m}^2$

經由前述綠建築評估部分，本案綠化量指標之 CO_2 固定量=31,020,000 (kg)。

(ii) 日常節能減碳效益 TCO_2e

本案將申請黃金級綠建築標章，其中採用高效率燈具(省電燈泡、T5燈管)以及電子式安定器，期能有效減少照明耗能，加強節能設計。參考財團法人台灣建築中心對於通過綠建築標章審查之建築物。節能、省水之節約效益計算方法。通過綠建築標章評估審查之建築物，在節能方面會相較一般建築物節能20%，省水30%。

根據台電網站公布，台電106年每度平均每度電排放0.554公斤二氧化碳。因此，通過綠建築標章評定之建築物之日常節能減碳效益值TCO_{2e}計算公式：

$$TCO_{2e} = \Sigma FA \times EUI \times 0.20 \times 0.554 \times 40 (\text{kg})$$

式中，TCO_{2e}：日常節能減碳效益值(kg)

ΣFA：總樓地板面積

EUI：財團法人台灣建築中心所發佈之綠建築設計節能數據 (KWh/m².yr)

假設建築生命週期於日常營運使用階段為40年，當本案通過綠建築標章評定時，建築生命週期日常節能減碳效益TCO_{2e}為：

$$TCO_{2e} = 19,431,865 (\text{kg})$$

(iii) 水資源指標節流減碳效益 TCO_{2w1}

本案採用具省水標章之二段式省水馬桶以達到節流之綠建築設計目標，參考自來水公司網站公布，106年每度水約排放0.162公斤二氧化碳。

$$TCO_{2w1} = V \times 0.3 \times 0.162 \times 40 (\text{kg})$$

式中，TCO_{2w1}：水資源指標節流減碳效益值(kg)

V：年用水量(m³/日)

假設建築生命週期於日常營運使用階段為40年，當本案通過綠建築標章評定時，建築生命週期水資源指標節流減碳效益為：

$$TCO_{2w1} = 350 \times 365 \times 0.3 \times 0.162 \times 40 = 248,346 (\text{kg})$$

(iv) 水資源指標開源減碳效益 TCO_{2w2}

水資源指標除了節流外，亦規劃開源措施，例如雨水或中水回收再利用系統。假設建築生命週期於日常營運使

用階段為40年，建築生命週期水資源指標節開源減碳效益為：

$$TCO_{2W_2} = Wd \times 365 \times 0.162 \times 40 \text{ (kg)}$$

式中， TCO_{2W_2} ：水資源指標開源減碳效益值(kg)

Wd ：雨水利用設計量CMD(立方公尺/日)

本計畫每日雨水回收量為80CMD(立方公尺/日)。根據自來水公司公告之自來水每度水排放0.162公斤二氧化碳，換算建築生命週期水資源指標開源減碳效益為：

$$TCO_{2W_2} = 80 \times 365 \times 0.162 \times 40 = 189,216 \text{ (kg)}$$

表 7.1-27 本案綠建築設計節能省水評估檢討

項次		樓地板面積 (m ²)	EUI	節省效率	係數	年	減碳效益(kg)
日常節能減碳效益 TCO _{2e}	辦公類	1,984	148	0.2	0.554	40	1,301,377
	大型空間	25,549	148	0.2	0.554	40	16,758,509
	地下停車場	17,084	18.12	0.2	0.554	40	1,371,979
小計							19,431,865
項次		日常耗水量(度/年)	節省效率	係數	年	減碳效益(kg)	
節水指標節流減碳效益	TCO _{2W1}	127,750	0.3	0.162	40	248,346	
項次		每日雨水回收量 (CMD)	日數/年	係數	年	減碳效益(kg)	
節水指標節流減碳效益	TCO _{2W2}	80	365	0.162	40	189,216	
本案綠化量指標之CO ₂ 固定量(TCO ₂)							31,020,000
合計							50,889,427

(b) 施工階段建材選用減碳效益TCO_{2m} (kg)

本計畫對於施工階段建材選用進行考量，以達減碳效益。根據「綠建築解說與評估手冊」之建築建材相關產品生產與運輸排放量表，計算本案施工期間建築建材產生之排放量。施工

階段建材部分，以高爐水泥代替部分一般卜特蘭水泥、矽酸鈣板代替部分磚牆隔間等，預計可減少13%碳排放量，故總共可以減少3,414,719 (kg)二氧化碳排放量。

表 7.1-28 本案施工階段建材選用減碳效益檢討

項次	一般規劃	本案設計	CO ₂ 排放係數 (Kg-CO ₂ /單位)	CO ₂ 排放量(Kg-CO ₂)	
				原始規劃	改善設計
一般卜特蘭水泥(T)	15,836.67	9,502.00	961.38	15,225,057.80	9,135,032.76
高爐水泥(T)	-	6,334.67	736.96		4,668,398.40
1B 磚牆隔間(m ²)	61,763.00	49,410.40	164	10,129,132.00	8,103,305.60
矽酸鈣板隔間(m ²)	-	12,352.60	2.65		32,734.39
合計				25,354,189.80	21,939,471.15
施工期間選用建材減碳量(kg)				3,414,719	

(c) 電動汽機車運輸減碳效益 (TCO_{2t})

依據經濟部能源局「車輛耗油指南」推估：汽油車排碳量0.2109kgCO₂/km、油電車排碳量0.0824kgCO₂/km、機車排碳量0.066kgCO₂/km、電動機車排碳量0.0256kgCO₂/km。

本案設置汽車位209個，機車位187個。其中安裝或預留管線電動汽車位105個，安裝或預留管線電動機車93個。假設每車每日平均行駛距離為10公里。

電動汽車減碳量

$$=105 \times (0.2109 - 0.0824) \times 10 \times 365 \times 40 = 1,969,905(\text{kg})$$

電動機車減碳量

$$=93 \times (0.066 - 0.0256) \times 10 \times 365 \times 40 = 548,551(\text{kg})$$

本案電動汽機車運輸減碳效益合計為2,518,456(kg)

(d) 資源回收減碳效益 (TCO_{2S1})

依據環保署統計資料參數，每回收1公斤資源廢棄物約減少1公斤二氧化碳產生。本案預估回收廢棄物量約1,770(kg/日)，40年生命週期資源回收減碳效益合計為25,844,562(kg)。

(e) 拆除解體廢鋼回收減碳效益 (TCO_{2S2})

依據張世典（1998）提及回收廢鋼每一公斤可以減少二氧化碳排放量0.62（kg/kg）以及楊謙柔（2000）針對建築物每平方公尺回收廢鋼所減少之二氧化碳排放量之推估。本案拆除解體廢鋼回收減碳效益合計為153,257 kg，如表7.1-29所示。

表 7.1-29 本案拆除解體廢鋼回收減碳效益評估檢討

構造方式	廢鋼		收廢鋼所減少之二氧化碳排放量 (kg)
	產生量 (kg)	減少二氧化碳排放量 (kg)	
SRC 構造 (m ²)	0.210	0.1302	153,257

(f) 碳中和（減碳量）分析

本案評估計算開發後溫室氣體排放增量（含施工及營運階段），合計減碳量累計：

$$\begin{aligned}
 CN &= TCO_2 + TCO_{2e} + TCO_{2w1} + TCO_{2w2} + TCO_{2m} + TCO_{2t2} + TCO_{2s1} + TCO_{2s2} \\
 &= 31,020,000 + 19,431,865 + 248,346 + 189,216 + 3,414,719 + 2,518,456 + 25,844,562 + 153,257 = 82,820,421 \text{kg}
 \end{aligned}$$

$$\text{減碳率} = CN/CP = 82,820,421 / 146,286,498 = 56.62\%$$

本案以建築物生命週期及碳中和的觀念，檢討開發前、中、後之40年內溫室氣體排放及相關設計措施，預期減量約可達56.62%。

7.2 生態環境

7.2.1 施工階段

本基地範圍內經調查並無任何保育類動、植物，僅有周邊區域發現有保育類之動、植物，故本計畫施工對於周邊保育類鳥類之種類、數量、歧異度、優勢群落變更等影響有限。

建議計畫區進行整地工程時，以固定方向進行整地，且延長整地時間，使基地內如有保育鳥類時，能及時遷往鄰近相似之棲地。

如圖7.2-1及表7.2-1所示，開發基地內原是公園綠地，自然度為2，另有少部分的人造設施，自然度0。工程開始之後，自然度將階段性改變為1之裸露地。開發前後自然度變化，其自然度2約自88.73%升至95.74%；而自然度0約自11.27%降至4.26%。

7.2.2 營運階段

營運期間主要為人員活動、車輛進出等人為干擾程度提升，惟因景觀綠化及樹林植栽等，可增加動物棲息之範圍，且如發現保育類野生動物，將依相關法規限制內容之規定辦理，因此營運期間對周邊棲地不致產生影響。

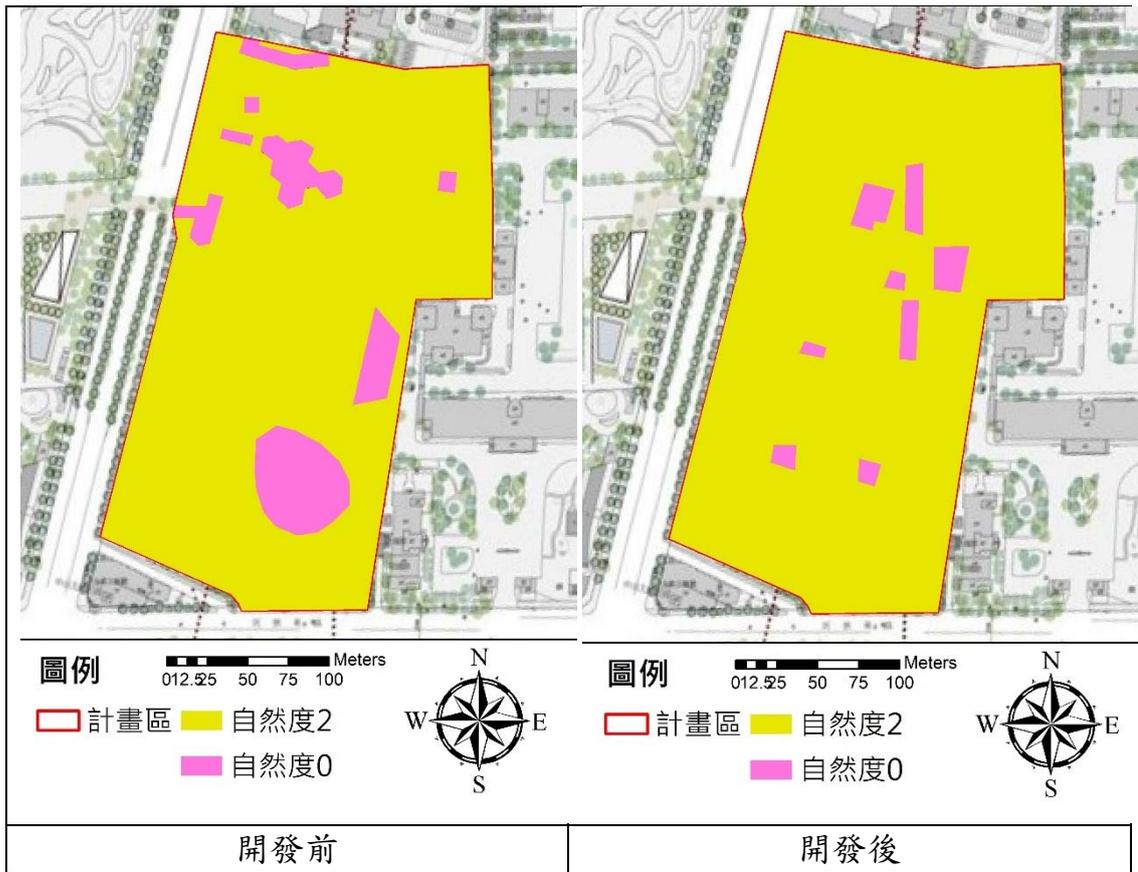


圖7.2-1 計畫區開發前後自然度變化圖

表 7.2-1 計畫區開發前後自然度變化

	施工前 (m ²)	百分比 (%)	施工後 (m ²)	百分比 (%)
自然度2	51,221	88.73	55,268	95.74
自然度0	6507	11.27	2460	4.26
合計	57,728	100.00	57,728	100.00

7.3 景觀美質及遊憩環境

7.3.1 景觀美質環境

(1) 開發行為影響預測

(a) 施工階段

- (i) 本工程計畫施工階段初期，將進行挖土整地作業，改變地形地貌，且裸露部分地表將影響視覺景觀。
- (ii) 施工機具與工程車輛來往，因交通量增加而造成鄰近道路景觀之不安全感。

(iii) 施工車輛的行駛，易產生揚塵或泥濘的路面，而降低計畫區與附近道路的視覺景觀品質。

(b) 營運階段

(i) 本計畫工程完工營運後，遊客得於進入新的區域，觀賞新的景觀，將成為新的正面的景觀體驗。

(ii) 本計畫建築之造型、顏色及材質需經過專業之景觀設計，外觀、高度及週邊景觀於完工營運後必須能融入當地周圍環境，降低人為設施對視覺景觀的衝擊。

(iii) 本基地內外均有綠美化景觀設計，改善本地區景觀。

(2) 景觀影響綜合評估

本計畫區營運後與現況之景觀差別，分別如圖7.3-1及圖7.3-2所示。完工營運階段，本計畫納入規劃考量之建築、景觀設計與原地表植栽美化，以降低視覺景觀之衝擊，並帶來更愉悅之視覺景觀美質，整體來看景觀美質將是正面影響。

7.3.2 遊憩環境

本基地座落於花博園區內，與現有遊憩需求、遊憩資源、遊憩活動、遊憩設施、遊憩體驗等各項環境因子並無地緣及資源衝突，故未對遊憩環境造成影響。





圖7.3-2 本計畫區完工後景觀模擬示意圖

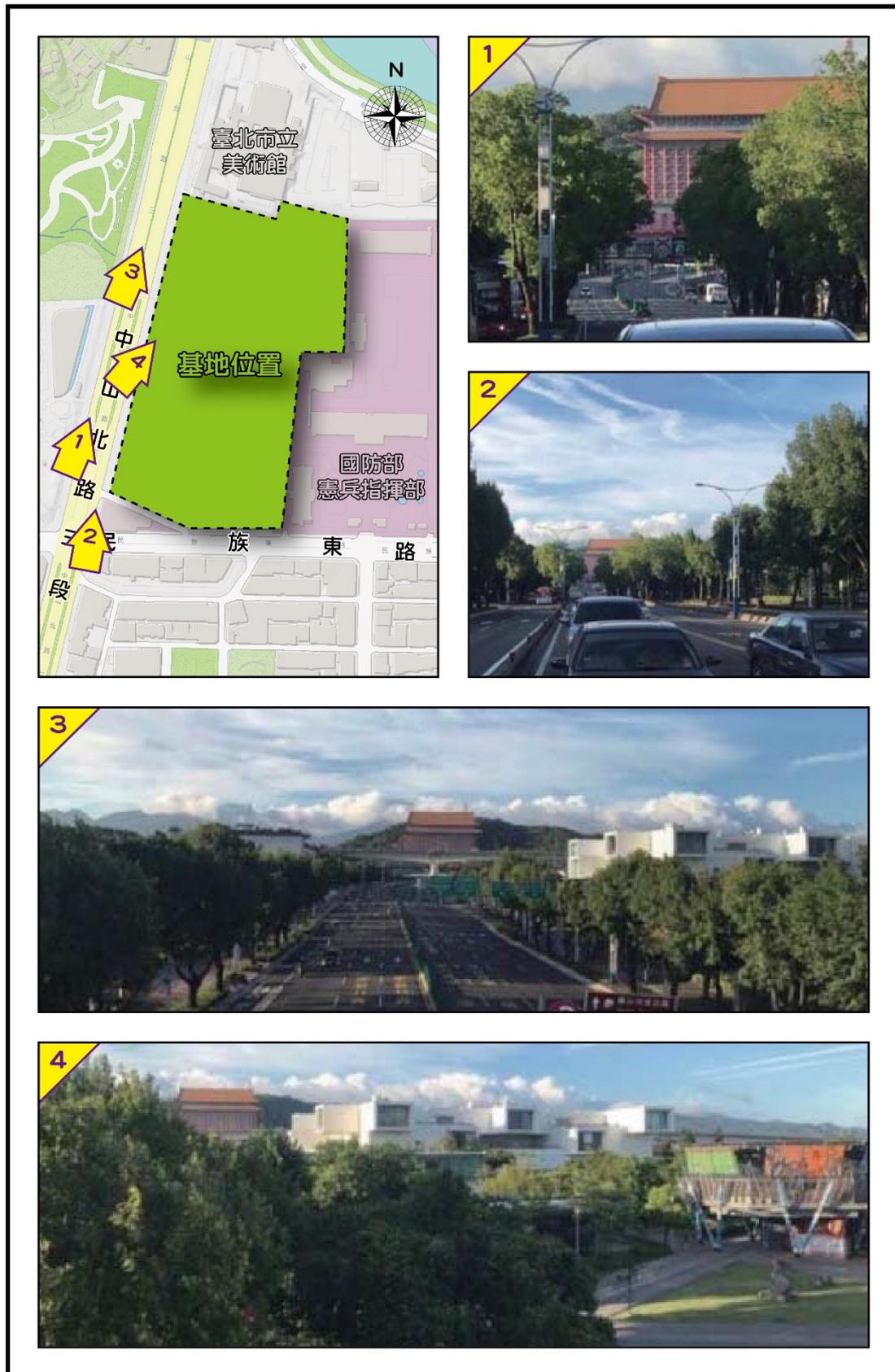


圖7.3-3 本計畫視覺景觀現況圖

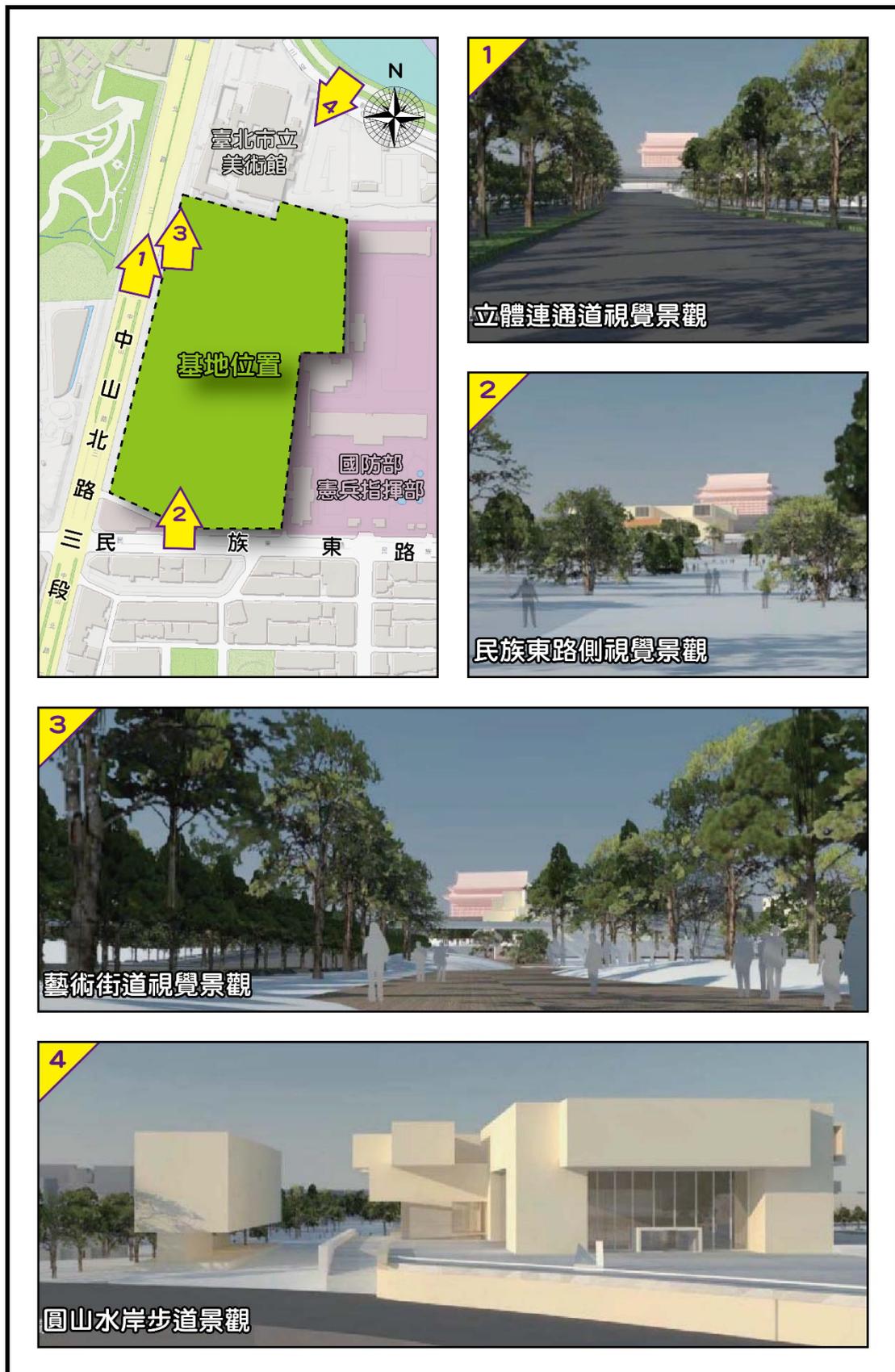


圖 7.3-4 本計畫視覺景觀模擬圖

7.4 社會經濟

7.4.1 土地利用

(1) 施工期間

本計畫區均屬公有土地，無私有土地徵收問題，亦無地上物拆遷，因此施工時對現有土地使用無影響。

(2) 營運期間

本計畫區之工程完成，有助於土地之開發利用，對土地使用有正面持久之影響。另本計畫區開發亦可提供豐富多元之開放空間供公眾使用，整體規劃上屬複合性多功能場所，具備土地利用之公益性。就實質土地利用觀點而言，具備正面之效益。

7.4.2 社會環境

(1) 施工期間

- (a) 人口結構：施工期間需引進一般工地之工作人員及技術人員，尖峰時期約100人，工作人員採當地現有為優先聘用原則。由於建築工程屬短暫性的項目，整體人口結構變化幅度有限且輕微，所造成人口結構或人口增減影響相當有限，施工結束後即無影響。
- (b) 公共設施：本計畫施工期間可能因噪音、空氣、交通等因素造成附近公共設施使用意願降低，造成短暫之影響，然而對整體而言大致並無明顯衝擊。

(2) 營運期間

- (a) 人口結構：本基地屬於文教使用，預估相關人員進駐約為160人(含固定及流動)，對整體人口結構影響屬輕微。
- (b) 公共設施：本計畫區營運期間所需之用水、電力等公共設備均依相關規定辦理，且其供應無虞，不會對周邊地區使用者產生影響。另本計畫區規劃大量開放空間，包括人行空間、綠地生態、景觀空間等，有效提升鄰近地區公共設施服務水準，具備正向效益。

7.4.3 經濟環境

(1) 施工期間

參考「薪資與生產力統計」103年勞動生產力趨勢分析報告，依據就業者產出推算就業效益，103年「營造業」每人每月產出平均為37,232元，換算為每人每年產出平均為446,784元。據此評估本計畫興建期間，平均每年創造約1,000個就業機會。

(2) 營運期間

本計畫若能順利推動開發，預計將創造可量化經濟效益，包括增加直接財務效益、經濟產值、創造就業機會、增加政府稅收外，及不可量化的社會效益，如提升城市形象及增加國際競爭力、帶動區域發展、促進文化產業發展等。

7.5 交通運輸

基地興建完成後產生與吸引之旅次，將藉由各種運輸方式出入計畫基地，因此可能增加本基地附近各類運輸設施之需求量，並造成影響。本基地預定民國114年完工，因此本研究將以民國114年為規劃與預測分析之目標年。相關評估年期、評估時段彙整說明如下：

- (1) 評估年期：預計完工營運年期為民國114年，故以民國114年為評估之目標年期。
- (2) 評估時段：引進人口之旅次特性而言，主要為遊憩旅次為主，大量旅次的產生時段是以假日尖峰時段為主，因此本計畫後續之交通衝擊分析將針對平假日之尖峰時段進行評估分析。

7.5.1 基地開發衍生交通量推估

臺北市立美術館及停車場現況開放時間如表7.5-1所示。

表 7.5-1 臺北市立美術館開放時間資訊表

星期	一	二	三	四	五	六	日
美術館	休館	9:30~17:30	9:30~17:30	9:30~17:30	9:30~17:30	9:30~20:30	9:30~17:30
停車場	休館	9:20~19:00	9:20~19:00	9:20~19:00	9:20~19:00	9:20~22:00	9:20~19:00
註 1：週二至週日晚上 17:15 後僅供停車場內車輛出場，不提供車輛入場停車服務。							
註 2：週六晚上 20:15 後僅供停車場內車輛出場，不提供車輛入場停車服務。							

美術館佈展期間，如為國際展，需配合機場或港口海關放行時間，一經放行，即直接運至美術館收藏，則貨車到達時間可能為深夜、凌晨或交通尖峰時間。使用車輛類型為3.5噸貨車、15噸貨車、40呎貨櫃車等皆有，端視展品類型數量而定。

目前美術館分4樓層，最多可分別開4個展，也可能全為同一個展覽。各展展期不一，佈展撤展時間不盡相同，則可能有參觀車輛與貨車同時進出之情況。

本工程預計於110年開始施工，預定於114年完成。後續說明本基地開發交通運輸之環境影響。

(1) 衍生旅次量預測

(a) 參觀旅次

美術館例行性大型活動為台北雙年展，本計畫引用2017年之統計資料已包含雙年展人潮。

依據北美館2017年參觀人次統計，月統計如圖7.5-1所示。由圖中知，尖峰月為7、8、12月，參觀人次為45,000左右。平常月參觀人次為30,000左右。

尖峰月以7月為例，每日參觀人數統計如圖7.5-2所示。由圖中知，尖峰月之假日參觀人次約2000~4000人左右，平日參觀人次為1000~1800人左右。

平常月以4月為例，每日參觀人數統計如圖7.5-3所示。由圖中知，平常月之假日參觀人次(清明連假不計)約1,300~2,000人左右，平日參觀人次為350~1,000人左右。

綜上所述，尖峰月之假日參觀人次約2,000~4,000人左右，平日參觀人次為1000~1800人左右。平常月之假日參觀人次約1,300~2,000人左右，平日參觀人次為350~1,000人左右。

則後續評估以尖峰月參觀人數為準，以尖峰日為4,000人次，平常日參觀人次保守估計約2,000人，做為分析依據。

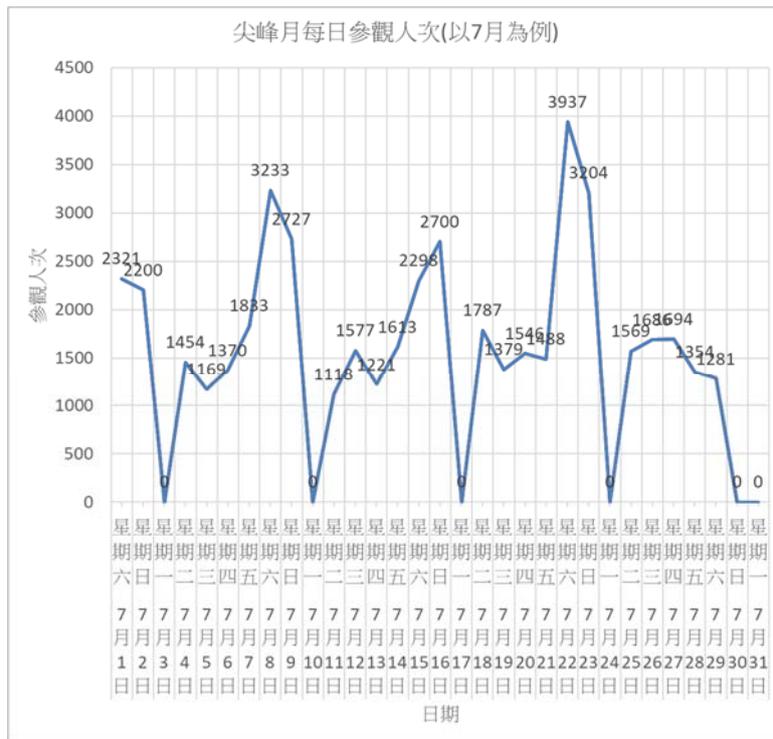
本基地擴建預估增加吸引25%之參觀人次(依美術館方預估)，即尖峰日增加 $4,000 * 25\% = 1,000$ 人，平常日增加2,000人

*25%=500人次/日。



資料來源：北美館2017年參觀人次統計

圖7.5-1 北美館2017年月參觀人次統計圖



資料來源：北美館2017年參觀人次統計

圖7.5-2 北美館2017年尖峰月(7月)參觀人次統計圖



資料來源：北美館 2017 年參觀人次統計

圖 7.5-3 北美館2017年平常月(4月)參觀人次統計圖

(b) 運具分配

為了解本基地參觀人員運具使用比例，已於平假日進行運具調查。調查日期為2019/08/02(五)、2019/08/04(日)，調查結果如7.5-2所示。

表 7.5-2 美術館平假日運具分配比率調查結果表

場館	日期	車型 運具	機車	小型車		大型車	大眾運輸		自行車	步行	總計
				汽車	計程車	遊覽車	公車	捷運			
美術館	平日	人數	14	53	5	5	21	98	2	4	202
		比例	6.93%	26.24%	2.48%	2.48%	10.40%	48.51%	0.99%	1.98%	100%
	假日	人數	11	36	15	6	25	103	5	10	211
		比例	5.21%	17.06%	7.11%	2.84%	11.85%	48.82%	2.37%	4.74%	100%

資料來源：本計畫調查

依上表，預估參觀旅次採用之運具分配、乘載率及小客車當量如表7.5-3所示。

表 7.5-3 本基地運具分配預估表

場館	車型	機車	小型車		大型車	大眾運輸		自行車	步行	總計
	日期		汽車	計程車	遊覽車	公車	捷運			
美術館	平日	7%	26%	3%	3%	10%	49%	1%	2%	100%
	假日	5%	17%	7%	3%	12%	49%	2%	5%	100%
乘載率		1.5	3	2.5	30	-	-	1	1	-
小客車當量 (PCE)		0.5	1	1	2	-	-	-	-	-

資料來源：本計畫整理

(c) 衍生車旅次

本基地尖峰日衍生人旅次1,000人/日，平常日參觀人次為尖峰日之一半，換算為車旅次，如表7.5-4所示。由表知，基地尖峰日衍生車流量為104PCU，平常日衍生車流量為62PCU。

如以美術館全區尖峰日衍生人旅次5,000人/日，平常日參觀人次為尖峰日之一半，換算為車旅次，如表7.5-5所示。由表知，美術館全區尖峰日衍生車流量為517PCU，平常日衍生車流量為304PCU。

表 7.5-4 基地尖峰日衍生車流量分析表

日期	車型	機車	小型車		大型車	大眾運輸		自行車	步行	總計
	旅次		汽車	計程車	遊覽車	公車	捷運			
平日	人旅次	34	130	13	13	50	245	5	10	500
	車旅次	23	43	5	1	-	-	5	-	77
	PCU	12	43	5	2	-	-	-	-	62
假日	人旅次	50	170	70	30	120	490	20	50	1000
	車旅次	33	57	28	1	-	-	20	-	139
	PCU	17	57	28	2	-	-	-	-	104

資料來源：本計畫整理

表 7.5-5 美術館全區尖峰日衍生車流量分析表

日期	車型	機車	小型車		大型車	大眾運輸		自行車	步行	總計
	旅次		汽車	計程車	遊覽車	公車	捷運			
平日	人旅次	174	650	63	63	250	1225	25	50	2500
	車旅次	116	217	25	2	-	-	25	-	385
	PCU	58	217	25	4	-	-	-	-	304
假日	人旅次	250	850	350	150	600	2450	100	250	5000
	車旅次	167	283	140	5	-	-	100	-	695
	PCU	84	283	140	10	-	-	-	-	517

資料來源：本計畫整理

經現場訪查及票務人員售票經驗，分析入館尖峰為下午3~4時，旅客停留時間平均約為2小時，售票入館尖峰小時係數為0.2。則假設旅次尖峰為美術館尖峰2小時之停留旅次，故以尖峰小時係數 $0.2*2=0.4$ ，作為後續尖峰小時衍生量之參考。

以尖峰小時係數0.4計，則，

(i) 本基地：

- 平日尖峰小時衍生交通量為 $62PCU*0.4=25PCU$
- 假日尖峰小時衍生交通量為 $104PCU*0.4=42PCU$ 。

(ii) 全區美術館：

- 平日尖峰小時衍生交通量為 $304PCU*0.4=122PCU$
- 假日尖峰小時衍生交通量為 $517PCU*0.4=207PCU$ 。

(d) 大眾運輸旅次

本基地擴建後，增加使用大眾運輸之人次，

(i) 平日尖峰小時

- 捷運 $245*0.4=97$ 人
- 公車： $50*0.4=20$ 人

(ii) 假日尖峰小時

- 捷運 $490*0.4=196$ 人

- 公車： $120 \times 0.4 = 48$ 人

(e) 貨運旅次

依北美館提供2015年~2017年貨車統計資料，進出貨車需求主要為佈卸展之裝潢車、運送美術品之貨車、館際借還件之貨車等。月車次統計資料詳見圖7.5-4所示。分時車次統計資料詳見圖7.5-5所示。日車次統計資料詳見圖7.5-6所示。

由統計知，貨車進出無明顯集中月份。進出時間為7時~24時間，其中以7時~18時、9時~18時兩時段進出的車次最多。單日貨車進出尖峰為28輛，常態為單日15輛以下，多數為小貨車。單日進出大貨車為0~5輛，聯結車為0~2輛。

未來基地擴建後，全區貨車衍生以2倍計，則營運階段單日：

- (i) 貨車進出尖峰為 $28 \times 2 = 56$ 輛。貨車小客車當量以1.5計，尖峰小時係數以0.2計，則全區尖峰小時貨車衍生交通量為 $56 \times 1.5 \times 0.2 = 17$ PCU。
- (ii) 大型車(大貨車及聯結車)進出平均約為 $(5+2)/2 \times 2 =$ 約7輛。大型車小客車當量以2.0計，尖峰小時係數以0.5計，則全區尖峰小時大型車衍生交通量為 $7 \times 2.0 \times 0.5 = 7$ PCU。

則全區美術館單日貨運車次尖峰為 $56 + 7 = 63$ 輛，平日尖峰小時衍生貨運交通量為 $17 \text{PCU} + 7 \text{PCU} = 24 \text{PCU}$ 。

貨運尖峰不分平假日，故皆以尖峰旅次保守評估。另，為保守估計，貨車旅次皆以全區衍生納入評估考量，非僅以基地擴建需求計。

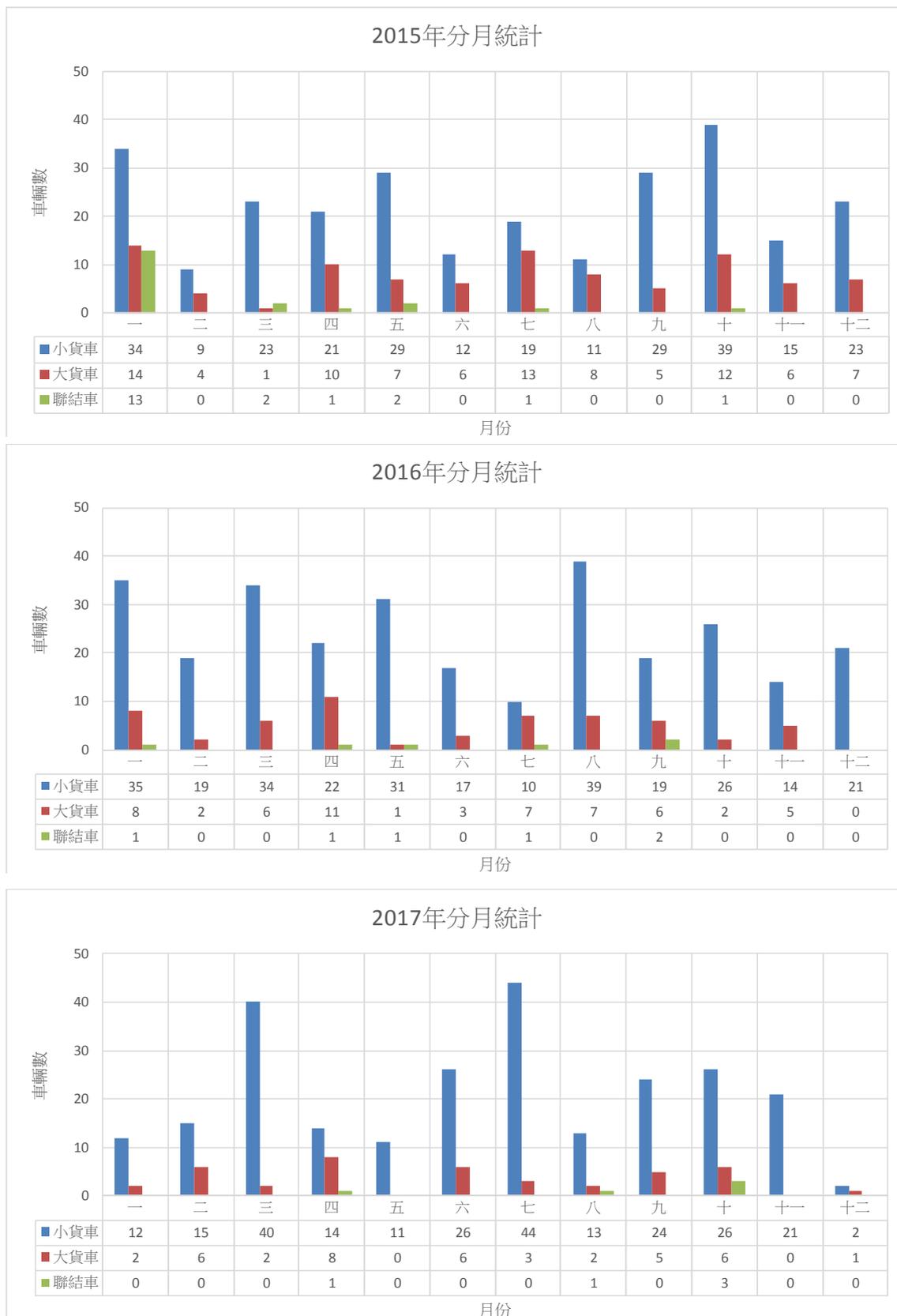


圖 7.5-4 貨車分月車次統計圖

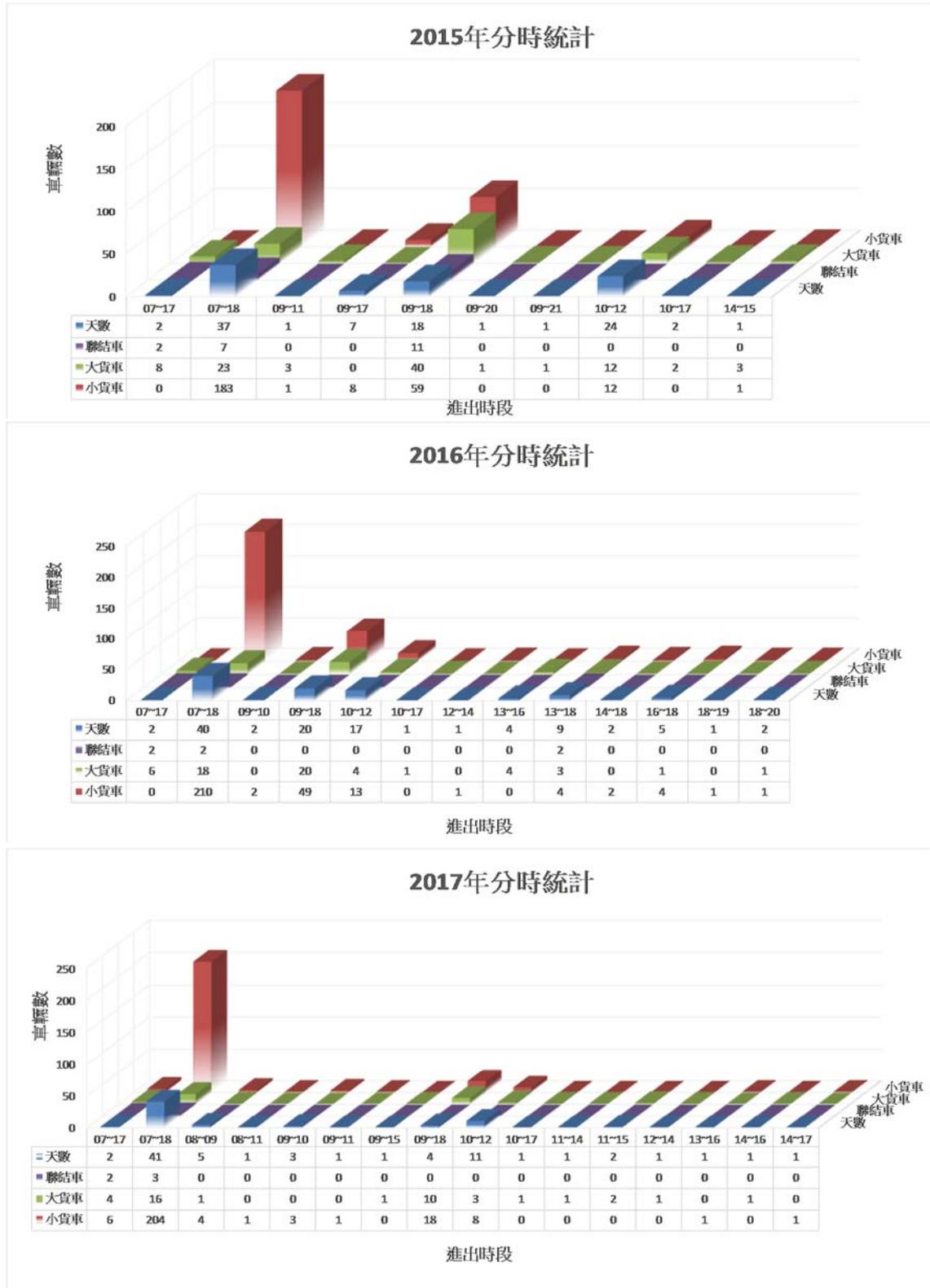


圖7.5-5 貨車分時車次統計圖



圖7.5-6 貨車單日車次統計圖

(f) 員工旅次

目前北美館現有編制內人力84人(聘任人員40人、公務人員40人、以及目前仍凍結的4名員額。編制外人力64人(約僱人員6人、駐警人員含保全31人、職工27人)，全館共計148人。未來基地興建後，人力及組織編制將可依循北美館人力結構84人增加0.25倍進行擴編，預計增加21人(含聘任人員聘任人員11人、公務員10人)，則本基地新增員工旅次21人/日。

如上述，北美館本館與新館營運總編制內人力為84+21=105人，加上原有編制外人力64人，總計169人。

員工使用運具比及乘載率依現況於107年8月調查如表7.5-6所示。

表 7.5-6 員工使用運具比及乘載率

運具別	機車	汽車	大眾運輸	其他	合計
PCE	0.3	1.0	-	-	-
運具分配	19%	30%	50%	1%	100%
乘載率	1.0	1.0	-	-	-

資料來源：107年8月本計畫調查

本基地新增員工旅次21人/日，換算為車旅次，如表7.5-7所示。由表知，基地衍生員工車輛數為汽車為6輛、機車4輛計，停車周轉率設為1.0。

表 7.5-7 基地員工衍生車流量分析表

運具別	機車	汽車	大眾運輸	其他	合計
人旅次	4	6	11	0	21
車旅次	4	6	-	-	10
PCU	1	6	-	-	7

資料來源：本計畫分析整理

如以美術館全區員工衍生人旅次169人/日，換算為車旅次，如表7.5-8所示。由表知，美術館全區員工衍生車輛數為汽車為51輛、機車32輛計，停車周轉率設為1.0。

表 7.5-8 美術館全區員工衍生車流量分析表

運具別	機車	汽車	大眾運輸	其他	合計
人旅次	32	51	85	2	170
車旅次	32	51	-	-	83
PCU	10	51	-	-	61

資料來源：本計畫分析整理

如上述，員工上下班時間，本基地員工衍生交通量為7PCU。全區美術館員工衍生交通量為61PCU。員工衍生旅次不分平假日皆以全員上班旅次保守評估。

(g) 營運期間-基地開發後尖峰小時衍生旅次

(i) 假日

- 本基地(參觀+貨運+員工)= 42+12+7=61PCU。
- 全區美術館=207+24+61=292PCU。

(ii) 平日

- 本基地 (參觀+貨運+員工)= 25+12+7=44PCU。
- 全區美術館=122+24+61=207PCU。

(2) 道路交通量分派

依本基地營運需求，車輛經民族東路進、新生北路出。基地衍生之交通量指派動線如圖7.5-7所示。

交通量指派比例部分，依主要車流-汽機車之地下停車場動線-南進北出之狀況下，為保守評估基地鄰近交通衝擊，故交通量指派至主要聯絡道路。所有車輛假設100%從民族東路西向車道進，由基地北側出場後，平分東西兩向離場。

根據本計畫之交通量指派比例，推估營運期間，全區美術館鄰近主要道路之尖峰小時路段衍生交通量整理如表7.5-9所示。

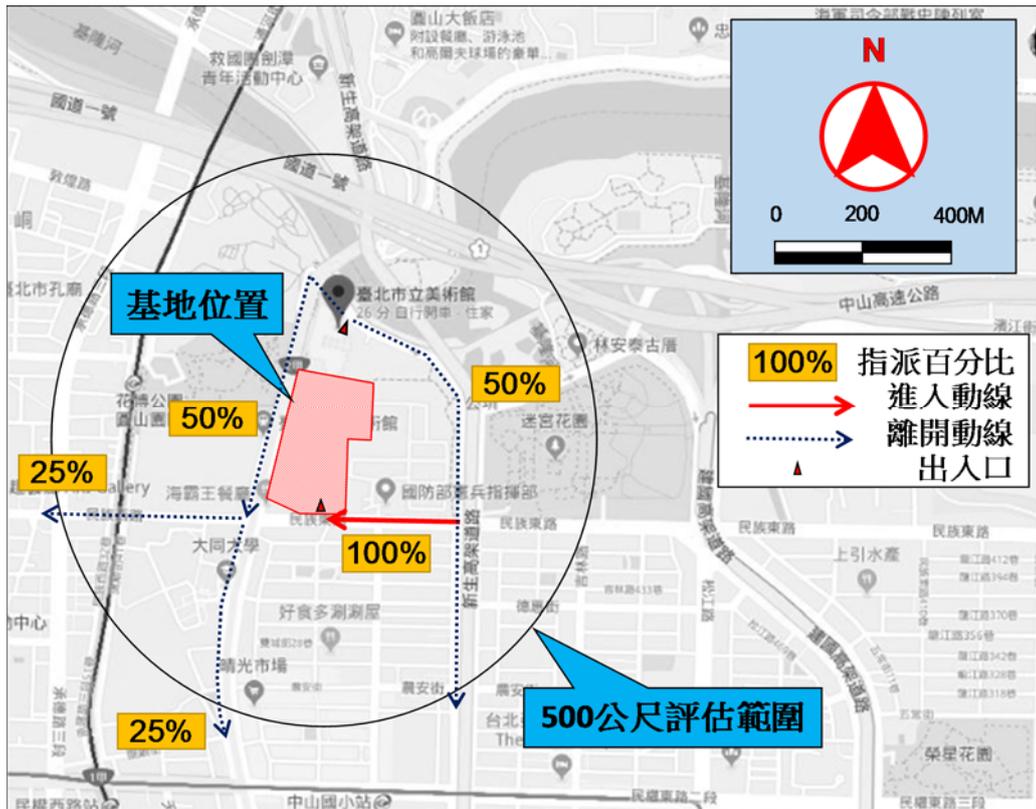


圖7.5-7 交通量指派動線示意圖

表 7.5-9 營運期間基地衍生尖峰小時路段交通量表

路段名稱	最大指派比例	時段	方向	尖峰小時衍生交通量(PCU/時)	
				南/東	北/西
中山北路	50%	平日	晨峰	104	0
			昏峰	104	0
		假日	晨峰	146	0
			昏峰	146	0
民族東路	100%	平日	晨峰	0	207
			昏峰	0	207
		假日	晨峰	0	292
			昏峰	0	292
新生北路	50%	平日	晨峰	104	104
			昏峰	104	104
		假日	晨峰	146	146
			昏峰	146	146

資料來源：本計畫調查

7.5.2 衍生停車需求分析

依據基地開發興建總樓地板面積檢討停車位之設置，基地應提供適量停車位以滿足其所衍生之停車需求。本規劃將依據基地土地使用樓地板面積資料，配合法定與自行設置之停車位，進行停車需求之分析。

法定停車位(含汽、機、裝卸車位) 依建築技術規則停車場設置章節，第三類檢討式計算而得。

依本基地現有樓地板面積15,230m²計 (不含機房，含庫房)，預估設置：

- (1) 法定停車位為小客車190輛、機車253輛
- (2) 自行增設小客車124輛、機車27輛、大客車4輛、大型裝卸車位2輛

目前基地總規劃小客車314輛、機車280輛、大客車4輛、大型裝卸車位2輛。依前述交通需求預測所吸引旅次停車數：

(1) 員工

本基地新增員工旅次21人/日，換算為車旅次，如表7.5-7所示，基地衍生員工車輛數為汽車為6輛、機車4輛計，停車周轉率設為1.0。

以美術館全區員工衍生人旅次169人/日，換算為車旅次，如表7.5-8所示。由表知，美術館全區員工衍生車輛數為汽車為51輛、機車32輛計，停車周轉率設為1.0。

(2) 遊客

本基地衍生尖峰日參觀旅次1000人/日，換算為車旅次，如表7.5-4所示，基地尖峰日參觀旅次衍生車輛數為汽車為57輛、計程車28輛、機車33輛、大客車1輛、自行車20輛。

停車周轉率依旅客停留時間平均約為2小時，開館時間8小時計，停車周轉率為 $2/8=0.25$ ，考量交疊進出時間，以停留時間3小時計，停車周轉率約為 $3/8=約0.4$ 。

則基地尖峰日參觀旅次衍生停車需求：

汽車為 $57*0.4=23$ 輛、機車 $33*0.4=14$ 輛、大客車 $1*0.4=1$ 輛、自行車 $20*0.4=8$ 輛。

以美術館全區衍生尖峰日參觀旅次5000人/日，換算為車旅次，如表7.5-5所示，美術館全區尖峰日參觀旅次衍生車輛數為汽車為283輛、計程車140輛、機車167輛、大客車5輛、自行車100輛。

停車周轉率設為0.4，則美術館全區尖峰日參觀旅次衍生停車需求：

- (a) 汽車為 $283*0.4=114$ 輛
- (b) 機車 $167*0.4=67$ 輛
- (c) 大客車 $5*0.4=2$ 輛
- (d) 自行車 $100*0.4=40$ 輛。

基地及全區停車供需分析如表7.5-10所示。

表 7.5-10 本基地及全區停車供需分析表

評估範圍 車位種類	基地檢討			全區檢討(納入典藏庫房停車位)		
	小客車	機車	遊覽車	小客車	機車	遊覽車
法定停車位 (席)	190	253	0	典藏庫房95 本基地190 總計285	典藏庫房86 本基地253 總計339	0
自行增設 (席)	124	27	4	典藏庫房0 本基地124	典藏庫房0 本基地27	典藏庫房0 本基地4
實設合計 (席)	314	280	4	409	366	4
需求						
停車位需求 (席)-遊客	23	14	1	114	67	2
停車位需求 (席)-員工	6	4	0	51	32	0
需求合計 (遊客+員工)	29	18	1	165	99	2
檢核						
檢核 (實設≥法定)	OK (314≥190)	OK (280≥253)	OK (4≥無)	OK (409≥285)	OK (366≥339)	OK (4≥無)
檢核 (實設≥需求)	OK (314≥29)	OK (280≥18)	OK (4≥1)	OK (409≥165)	OK (366≥99)	OK (4≥2)

資料來源：本計畫整理分析

由表中可知，本開發基地規劃總設置小客車314輛、機車280輛、大客車4輛，已可滿足基地及美術館全區法停與需求停車位。

(3) 裝卸車位需求分析

依北美館提供2015年~2017年貨車統計資料，進出貨車需求主要為佈卸展之裝潢車、運送美術品之貨車、館際借還件之貨車等。

貨運旅次衍生分析詳見7.5.2節。由統計知，貨車進出無明顯集中月份。進出時間為7時~24時間，其中以7時~18時、9時~18時兩時段進出的車次最多。尖峰單日貨車進出為28輛，常態為單日15輛以下，多數為小貨車。小貨車停車與小客車停車位共用，無另設置裝卸停車格位。

單日進出大貨車為0~5輛，聯結車為0~2輛。本基地擴建後，預估未來營運貨車車輛增為2倍，則基地營運期間單日大型車進出平均約為 $(5+2)/2*2=$ 約7輛。

大型車停車周轉率依裝卸停留時間平均約為2小時，開館時間8小時計，停車周轉率為 $2/8=0.25$ 。

以車位周轉率0.25計，基地裝卸車位需求為 $7*0.25=2$ 位。基地目前規劃大型車裝卸車位為2格，可供給所需。

(4) 自行車

依據「臺北市推動宜居永續城市環境影響評估審議規範」，停車場汽、機車停車位將有各1/3以上安裝充電系統或預留管線以利後續安裝充電系統；並規劃新增80個以上之自行車停車位(滿足汽車停車位數量1/4以上之要求)。

(5) 臨時接運停靠考量

經評估，計程車於美術館全區尖峰日衍生140輛/日，以尖峰小時係數0.2計，尖峰小時衍生 $140*0.2=28$ 輛/時。計程車上下客停靠以6分鐘計，每小時停車周轉率為 $6/60=0.1$ ，則基地約需 $28*0.1=3$ 格計程車臨停接運停車格位。

小客車於美術館全區尖峰日衍生283輛/日，以尖峰小時係數

0.2計，尖峰小時衍生 $283*0.2=57$ 輛/時，假設有10%屬臨停接運車輛，則尖峰小時臨停車輛 $57*10%=6$ 輛/時。則基地約需 $6*0.1=1$ 格臨停接運停車格位。

臨停接運停車格位將以內部化為規劃原則(例如進入停車場接運)。

7.5.3 基地開發衝擊分析

本案預計於民國114年完工啟用。基地北側臨接新生北路、西側臨接中山北路、南側臨接民族東路。停車場出入口設置將以此三條道路考量。經評估，目前公眾使用之地下停車場規劃為南側民族東路進、北側新生北路出，據此進行本基地之交通衝擊評估。

(1) 施工階段

施工階段對於交通運輸之影響，主要來自運輸車輛所增加之交通量。初步規劃如下：

(a) 本基地預估

(i) 挖方 $360,000\text{m}^3$ ，區內暫 $94,000\text{m}^3$ ，棄方 $(360,000-94,000=)266,000\text{m}^3$ 。

(ii) 填方 $120,000\text{m}^3$ ，區內暫存 $94,000\text{m}^3$ ，借方 $(120,000-94,000=)26,000\text{m}^3$

考量土方膨脹係數(平均約為1.3)，故，

(i) 棄方量約為 $345,800\text{m}^3$ (鬆方)；

(ii) 借方量約為 $33,800\text{m}^3$ (鬆方)。

共計 $345,800+33,800=379,600\text{m}^3$

本工程土方工程預估600工作天完成，以每車 12m^3 ，預估每日來回運輸卡車約 $(379,600/12/600*2=)100$ 車次，運輸卡車之小客車當量為3，則每日約增加 $(100*3=)300\text{PCU/日}$ 。

(b) 建築裝修階段，預計車次如下：

(i) 建材車：2車次/日

(ii) 工程車：5車次/日

(iii) 小客車：10車次/日

(iv) 機車：10車次/日

預估每日約增加7輛大型車、10輛小型車、10輛機車，共計 $7*5+10*1.5+10*1=69$ PCU/日。

由上述，土方及裝修工程每日增加交通量總計為 $(300+69)=369$ PCU/日，以每日工時6小時計，施工車輛平均每小時交通量為 $(369/6)=62$ PCU/時。施工期間出土時間應避免夜間時段外，並避開上、下午交通尖峰時段，以降低對周邊交通影響。

(2) 目標年基地未開發

參考臺北市近五年(103~107年度)民族東路及中山北路口交通流量及特性調查流量如表7.5-11所示。則，基地周邊道路流量年平均成長率以2%計，以分析目標年基地未開發之道路服務水準。

表 7.5-11 臺北市 103~106 年度民族東路及中山北路口交通流量表

調查年度	方向	103	104	105	106	107
上午 (PCU)	A	902	746	782	707	666
	B	1116	1390	3041	1588	2057
	C	3880	3905	4847	4307	4361
	D	1964	1999	2358	2339	1884
	總計	7862	8040	11028	8941	8968
下午 (PCU)	A	1958	1928	1939	1815	2084
	B	1864	1788	2247	1923	1814
	C	1826	1845	1914	1787	1588
	D	1866	1966	1833	2147	1827
	總計	7514	7527	7933	7672	7313
合計(PCU)		15376	15567	18961	16613	16281
年成長率			1%	22%	-12%	-2%
平均年成長率						2%

資料來源：本計畫調查

註：A為民族東路往西/B為中山北路往北/C為民族西路往東/D為中山北路往南

目標年基地未開發時，周邊交通量預估如表7.5-12所示。目標年基地未開發時，路段服務水準預估如表7.5-13所示。由表知，目標年基地未開發民族東路及中山北路平假日尖峰小時路段服務水準多為D級以上，中山北路晨鋒往北降至E級，較現況降低1~2級。新生北路平假日尖峰小時，路段服務水準維持為B級以上，與現況同。

表 7.5-12 目標年基地未開發周邊交通量預估表

路名	路段	時段	方向	容量 (PCU)	晨峰交通量(PCU)				昏峰交通量(PCU)			
					現況	自然成長	總計	V/C	現況	自然成長	總計	V/C
中山北路	新生北路三段-民族東路	平日	北	3550	2513	262	2775	0.78	2028	211	2239	0.63
			南	6050	3031	315	3346	0.55	2418	252	2670	0.44
		假日	北	4850	1263	131	1394	0.29	1421	148	1569	0.32
			南	4850	1207	126	1333	0.27	1568	163	1731	0.36
民族東路	中山北路-新生北路	平日	東	4200	5606	583	6189	1.47	1938	202	2140	0.51
			西	2050	749	78	827	0.40	2260	235	2495	1.22
		假日	東	3090	1308	136	1444	0.47	1333	139	1472	0.48
			西	3090	716	75	791	0.26	1027	107	1134	0.37
新生北路	美術館停車場以東-濱江街	平日	東	1100	93	10	103	0.09	54	6	60	0.05
			西	1100	1	0	1	0.00	0	0	0	0.00
		假日	東	1100	62	6	68	0.06	73	8	81	0.07
			西	1100	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00

註：交通量自然成長採用2%之年平均成長率

民族東路平日往西調撥一車道，道路容量以西68-D2-H、東72-D4-H型態計

中山北路平日往北調撥一車道，道路容量以南54-D5、北50-D3-H型態計

新生北路往西路段為「中山北路-美術館停車場」、往東路段為「中山北路-濱江街」

表 7.5-13 目標年基地未開發路段服務水準表

路名	位置 (介於)	時段	晨峰				昏峰			
			南/東		北/西		南/東		北/西	
			旅行速率	服務水準	旅行速率	服務水準	旅行速率	服務水準	旅行速率	服務水準
中山 北路	新生北路三段- 民族東路	平日	29.5	C	19.7	E	36.6	A	21.2	D
		假日	32.8	B	24.4	D	30.0	B	22.5	D
民族 東路	中山北路- 新生北路	平日	28.5	C	20.6	D	24.6	D	21.1	D
		假日	34.2	B	28.0	C	28.1	C	32.9	B
新生 北路	美術館停車場 以東-濱江街	平日	32.2	B	39.8	A	34.9	B	41.2	A
		假日	34.2	B	40.7	A	33.3	B	40.0	A

註：新生北路往西路段為「中山北路-美術館停車場」、往東路段為「中山北路-濱江街」

資料來源：本計畫調查

(3) 目標年基地已開發(營運階段)

道路服務水準以「2011年台灣地區公路容量手冊」THCS模擬分析。基地主要影響路段於目標年已開發時，周邊交通量預估如表7.5-14所示。目標年基地已開發路段服務水準評估結果如表7.5-15所示。

由表知，目標年基地已開發民族東路及中山北路平假日尖峰小時路段服務水準多為D級以上，中山北路晨鋒往北、民族東路晨鋒往西降至E級，較現況降低1~2級，較開發前降低1級。新生北路平假日尖峰小時，路段服務水準維持為B級以上，與現況同。

目標年基地已開發尖峰時間平均停等延滯及服務水準評估如表7.5-16所示。由表中可知，營運期間本基地主要影響路口中山北路/民族東路之平假日尖峰小時路口服務水準維持與現況相同。

表 7.5-14 目標年基地已開發周邊交通量預估表

路名	路段	時段	方向	容量 (PCU)	晨峰交通量(PCU)				昏峰交通量(PCU)			
					開發前	增量	開發後	V/C	開發前	增量	開發後	V/C
中山北路	新生北路三段-民族東路	平日	北	3550	2775	0	2775	0.78	2239	0	2239	0.63
			南	6050	3346	0	3346	0.55	2670	104	2774	0.46
		假日	北	4850	1394	0	1394	0.29	1569	0	1569	0.32
			南	4850	1333	0	1333	0.27	1731	146	1877	0.39
民族東路	中山北路-新生北路	平日	東	4200	6189	0	6189	1.47	2140	0	2140	0.51
			西	2050	827	207	1034	0.50	2495	0	2495	1.22
		假日	東	3090	1444	0	1444	0.47	1472	0	1472	0.48
			西	3090	791	292	1083	0.35	1134	0	1134	0.37
新生北路	美術館停車場以東-濱江街	平日	東	1100	103	104	207	0.19	60	104	164	0.15
			西	1100	1	104	105	0.10	0	0	0	0.00
		假日	東	1100	68	146	214	0.19	81	146	227	0.21
			西	1100	0	146	146	0.13	0	0	0	0.00

註：民族東路平日往西調撥一車道，道路容量以西68-D2-H、東72-D4-H型態計
 中山北路平日往北調撥一車道，道路容量以南52-D4-H、北48-D2-H型態計
 新生北路往西路段為「中山北路-美術館停車場」、往東路段為「中山北路-濱江街」

表 7.5-15 目標年基地已開發路段服務水準表

路名	位置 (介於)	時段	晨峰				昏峰			
			南/東		北/西		南/東		北/西	
			旅行速率	服務水準	旅行速率	服務水準	旅行速率	服務水準	旅行速率	服務水準
中山北路	新生北路三段-民族東路	平日	29.3	C	19.7	E	36.3	A	21.2	D
		假日	32.1	B	24.4	D	29.5	C	22.5	D
民族東路	中山北路-新生北路	平日	28.5	C	19.7	E	24.6	D	20.8	D
		假日	34.2	B	26.2	C	28.1	C	31.6	B
新生北路	美術館停車場以東-濱江街	平日	27.8	C	38.1	A	32.5	B	38.1	A
		假日	30.6	B	40.2	A	31.0	B	39.8	A

註：新生北路往西路段為「中山北路-美術館停車場」、往東路段為「中山北路-濱江街」

資料來源：本計畫調查

表 7.5-16 目標年基地已開發主要路口服務水準評估表

單位：秒

路口名稱	路口簡圖	路口延滯	A	B	C	D	平均	服務水準
中山北路/ 民族東路		平日 晨峰	89. 5	36.0	137.1	104.2	99.2	F
		平日 昏峰	67. 9	73.4	55.2	39.1	58.1	D
		假日 晨峰	14. 2	26.4	11.8	41.5	24.7	B
		假日 昏峰	20. 7	27.2	19.4	31.8	23.7	B

資料來源：本計畫分析整理

7.6 文化史蹟

依據調查結果顯示，基地所在地點位於臺北市高度開發區域，高樓大廈與各式建物林立，混和住宅、公教、商業……等性質，基地用地因應2010年花卉博覽會而經開發建設，現況雖為公園綠地，但甚少裸露地表，調查時並未發現任何考古遺留或具歷史文化價值之史蹟。

基地周邊經公告之文化資產，多數皆距離基地甚遠，不會受到直接影響，惟台北故事館與國定圓山考古遺址因距離未及100公尺，可能會受到間接影響，如施工時產生的振動。

此外，田野調查時發現之三處廟宇雖在基地鄰近周邊範圍，但不會受到工程施作直接影響，惟須避免施工車輛對廟宇之遶境活動造成干擾。

考古遺址方面，中山區經指定或未經指定之考古遺址皆位於基地周邊地區，顯示此區域乃為史前人群主要活動地點，然基地位置在戰後先後被當作美軍駐地與花卉博覽會會場，地層已受到一定程度之擾動，推測存在史前文化層或考古遺物之可能性較低，但鑒於考古遺址埋藏於地層之中且不易預測評估之特性，建議未來施工前請考古專家或專業機構對施工及工程監督單位進行考古相關教育訓練，施工期間如發現任何疑似遺址或遺跡，應依《文化資產保存法》相關辦法辦理後續事宜。

另針對計畫區鄰近周邊之圓山國定遺址敏感區，臺北市政府文化局已依據文化資產保存法第58條第2項進行考古試掘計畫，成果並將提送「臺北市政府文資審議會」審議。後續設計階段將依據考古試掘成果，檢核規劃內容及範圍是否涉及文化資產保存項目；如有涉及，將按文化資產保存法相關規定辦理後續作業及調整變更本開發計畫內容，並視調整變更內容辦理環評變更程序。

7.7 環境衛生

本計畫施工期間妥善落實工區管理，工區四周以圍籬阻隔，出入工區之運輸車輛並加以清洗，易散落之骨材或工料亦加以覆蓋，預期可減輕對周圍整體環境衛生之負面影響。另區內產生之污水、廢棄物均經妥善處理並符合相關環保標準，故對本計畫附近地區之環境衛生影響輕微。

本計畫營運期間舉辦展覽或大型集會活動，於假日或慶典節日時將引

進之大量人口及交通量，對周遭地區所造成之空氣、噪音振動、廢棄物、廢(污)水等環境污染項目，已依預估最大值進行宏觀評估模擬，並訂定其因應對策及緊急應變措施(第八章)，故本計畫對於周遭地區環境衛生之影響已可降至最低。後續針對周邊地區之環境衛生項目執行相關管理維護措施，包括：定期辦理區內排水系統清淤、路面清掃、景觀植栽修剪、環境消毒、流浪動物捕捉等作業，均能有效提升整體區域環境品質。

本計畫區位屬臺北市花博公園美術園區之公園用地，並與現有臺北市立美術館進行整體規畫，區內均屬臺北政府維護管理之權責，相關環境友善措施如：優質人行、綠地休憩及社區活動空間、直接飲用自來水系統、環境綠美化等設施均已建置完成，後續亦將持續加強維護管理，以符合塑造宜居永續生活環境之目標。

7.8 總論

綜合前述評估內容，結論如下：

(1) 物理化學環境

(a) 空氣品質

施工階段採用可行之染防治措施降低粒狀污染物濃度，經整體評估仍屬對附近空氣品質僅有短暫之輕微影響，且隨著施工結束後恢復為背景值。

(b) 噪音

本計畫基地鄰近地區之振動敏感受體，包含住宅、學校等，均在距離200公尺以外範圍，噪音經距離衰減後，對於各敏感受體亦均無影響。

(c) 振動

本計畫基地鄰近地區之振動敏感受體，包含住宅、學校等，均在距離200公尺以外範圍，振動經距離衰減後，對於各敏感受體均無影響。

(d) 水文及水質

本開發基地位屬花博園區內，施工期間生活污水委託合

格清除業者定期清運，逕流廢水及施工廢水集中處理至符合放流水標準後排放；營運期間污水規劃接入污水下水道系統，無廢水直接排放至基隆河，故對於既有河川均無直接影響。

(e) 廢棄物

本計畫廢棄物經妥為分類收集後，委由合格業者代為清除處理，對於附近周圍環境影響甚為輕微。

(f) 土壤

本計畫廢棄物經妥為分類收集後，委由合格業者代為清除處理，故研判對區內土壤不致造成影響。

(g) 地形與地質

本開發計畫施工中配合開挖擋土設施，對於鄰近地區樓房、設施之變位及安全無直接影響。另針對周邊既有建物及地表定期進行安全監測，如有異常狀況立即停工並採取改善措施。

(h) 飛航安全

本案建築高度及燈光配置均依據「飛航安全標準暨航空站飛行場助航設備四周禁止及限制建築辦法」之「航空站飛行場助航設備四周禁止限制建築物及其他障礙物高度管理辦法」辦理設計，以降低影響。

(2) 生態環境

本基地範圍內經調查並無任何保育類動、植物，僅有周邊區域發現有保育類之動、植物，故對於周邊保育類鳥類之種類、數量、歧異度、優勢群落變更等影響有限。

(3) 景觀美質及遊憩環境

本案規劃時已考量之建築、景觀設計與原地表植栽美化，以降低視覺景觀之衝擊，並帶來更愉悅之視覺景觀美質，整體來看景觀美質將是正面影響。

(4) 社會經濟

本計畫施工期間可能因噪音、空氣、交通等因素造成短暫之影響，然而對整體而言大致並無明顯衝擊。且本計畫若能順利推動開發，預計將創造就業機會、增加政府稅收、提升城市形象及增加國際競爭力等。

(5) 交通運輸

施工期間出土時間為非交通尖峰時間進出，故影響小，並應避免夜間時段外，並避開上、下午交通尖峰時段，以降低對周邊交通影響；營運階段主要影響路段，民族東路與中山北路平假日尖峰路段服務水準與現況維持相同。新生北路路段(基隆河堤防邊)服務水準由A、B級降至C級以上。

(6) 文化史蹟

依據調查結果顯示，基地周邊經公告之文化資產，多數皆距離甚遠，不會受到直接影響；惟台北故事館與國定圓山考古遺址因距離未及100公尺，可能會受到間接影響。若後續內容及範圍涉及文化資產保存項目，將按文化資產保存法相關規定辦理後續作業及調整變更本開發計畫內容，並視調整變更內容辦理環評變更程序。

(7) 環境衛生

本計畫施工及營運期間對於區內產生之污水、廢棄物均經妥善處理並符合相關環保標準，故對本計畫附近地區之環境衛生影響輕微。