

第七章 預測開發行為可能引起之環境影響

7.1 自然環境

7.1.1 地形地質地貌土壤

一、施工期間

(一)地形

本計畫基地位於臺北市大安區仁愛段二小段 687、687-3 地號基地，基地形狀約呈三角形，面積約為 4,531 平方公尺。基地現況為地上 12 樓、地下 5 樓之敦南金融大樓。基地在施工階段將進行開挖及連續壁構築，造成原有地形地貌產生改變，開挖產生的廢土及施工材料臨時堆置場亦會對地貌造成影響。此外施工機具作業、運輸車輛進出工地、工務所與臨時房舍的設置均會造成地景的凌亂與不協調。施工期間基地四週應依相關建築法規設置施工圍籬，同時做好必要之工程管理及環境衛生維護，預估地形地貌之改變對鄰近環境之影響程度應屬輕微。

(二)土壤液化潛能分析

本基地基礎開挖深度約為 25 公尺，參考鄰近基地地層資料，地表下 2~12 公尺深度內分布砂性土壤且於設計地震及最大考量地震來襲時具液化潛能，惟預定開挖面深度達地表下 25 公尺，可能液化土壤於開挖範圍內均已被挖除，因此可不考慮土壤液化所引致基礎下土壤弱化現象。

(三)開挖穩定分析

1.側向土壓力平衡分析

一般基礎開挖時，擋土設施外之側向壓力隨開挖深度增加而逐漸增大，所產生之主動土壓力由開挖內側土壤之被動土壓相抗衡，若擋土設施貫入深度不足時，開挖至某一深度時，外側主動土壓及水壓力將大於內側之被動土壓，以致整個擋土設施失去穩定性向開挖面內擠進造成破壞。

本基地預定開挖深度約 25 公尺，倘假設最下層支撐距開挖面 3.5 公尺，分析結果顯示，連續壁總長度至少須 45 公尺以上，其擋土設施抵抗牆背側壓力之安全係數可大於 1.5，滿足規範要求。

2.開挖面塑性隆起分析

開挖面塑性隆起主要發生於當開挖面下為厚層軟弱黏性土壤時，而且擋土設施背側鄰近荷重與土體重量所產生的彎矩大於開挖底面下土體剪力強度所產生的抵抗彎矩，使地盤向開挖面內擠進，而在開挖底面產生隆起現象。

本基地預定開挖深度約 25 公尺，倘假設最下層支撐距開挖面 3.5 公尺，分析結果顯示，連續壁總長度至少須 45 公尺以上，其擋土設施抵抗牆背側壓力之安全係

數，其擋土設施抵抗塑性隆起之安全係數可大於 1.2，滿足規範要求。

3.開挖面上舉隆起分析

於開挖底面下土層中，若土層有不透水層，且因基礎開挖而引致作用於此不透水層下方之透水層的水頭高於開挖面內之水頭時，該不透水層底面將承受上舉壓力。而開挖過程中，此上舉壓力需由不透水層底面至開挖底面之土體重量加以平衡。

考量基地設計常時地下水位為地表下 3 公尺，平均分佈於深度 11.5~30.4 公尺為透水性較低之粉土質黏土層，其下為透水性相對較高之粉土質細砂或卵礫石層；當開挖至 GL-11m 時，粉土質黏土層之抵抗上舉安全係數即小於 1.2，即需開始抽降粉土質細砂或卵礫石層；而開挖至預定開挖深度(GL-25m)時，粉土質細砂或卵礫石層之地下水頭必須降至地表下 22.5 公尺以下，上舉安全係數方可大於 1.2，而滿足規範要求。

因此，建議開挖前於粉土質細砂或卵礫石層中埋設水壓計，以有效掌握地下水壓分佈，並評估預先設置適當數量之解壓井，依實測水壓變化，必要時配合開挖進度分階進行抽水解壓作業。

4.砂湧分析

開挖面下方若屬透水性良好砂質土層且擋土措施兩側之地下水位不等時，滲透水壓過大將造成開挖底面下之砂層產生沸湧現象，造成開挖面不穩定，本基地開挖面下為深厚之粉土質黏土層，應無砂湧之虞。

綜合上述開挖穩定分析結果，本基地預定開挖深度約 25 公尺，則當基地之擋土設施總長度 45 公尺以上時，其擋土設施之穩定性可滿足規範要求。此外，開挖過程中需配合於分布深度 30.4 公尺以下之粉土質細砂或卵礫石層設置水壓計，依量測水位進行抽水解壓工作。

(四)擋土結構型式選擇

本基地開挖可全面採用地下連續壁做為擋土結構，因其具有剛性大與水密性高之優點，可有效降低擋土結構側向變形與地表沉陷，減少對鄰近建物、道路之影響。此外，由於本基地開挖深度範圍內地層主要為軟弱之厚層粉土質黏土，於開挖時可能產生較大之壁體側向變位與相應之地表沉陷，因此結構設計單位應審慎評估適當之連續壁厚度及支撐系統，期使擋土設施具備良好勁度而減少變位。

(五)基礎分析

1.基礎面土壤受力分析

根據建築配置資料，本基地建物為地上 28 層及地下 6 層，預計開挖深度約為 25 公尺，推估基礎面土壤所受之荷重及地下水浮力如表 7-1：

表7-1 基礎面初步受力分析

基礎底面 受力情形	高樓區 (28F/6B)	裙樓區 (5F/6B)	開放空間 (6B)
建物靜荷重(t/m ²)	49.2	15.6	9.8
建物總荷重(t/m ²)	58.1	19.9	13.3
挖除總覆土重(t/m ²)	44.8		
挖除有效覆土重(t/m ²)	22.8		
常時上舉水壓力(t/m ²)	22		
高水位上舉水壓力(t/m ²)	24		

2.基礎底面上舉力檢討

本基地開挖深度約 25 公尺，基地常時地下水位約位於地表下 3 公尺，暴雨時高水位設於地表下 1 公尺，則作用於基礎底版之高水位上舉水浮力約為 22~24t/m²。而高樓區(28F/6B)所能提供之靜荷重約為 49.2 t/m²，大於高水位之地下水上浮力，因此本基地高樓區應無地下水上浮力問題；而裙樓區(5F/6B)及開放空間(6B)所能提供之靜荷重約為 15.6 及 9.8 t/m²，小於設計地下水上浮力，因此需評估解決開放空間地下水上浮力之問題。為克服地下水浮力問題，可採加強地樑方式並與周邊連續壁做有效連結，利用高樓區及連續壁之重量抗浮，或回填筏基水箱空間以增加靜荷重，如抗浮能力仍有不足之處，則可評估設置抗浮措施(如抗拔樁)提供進一步之抗浮能力。

3.基礎承载力分析

預定基礎面下為粉土質黏土層，而本基地預定配合於建物柱位下施作基樁，利用基樁將荷重直接傳遞至下方強度較佳之地層，因此本基地無筏式基礎土壤承载力之問題。

4.基礎形式選擇

本基地將配合逆打工法施作基樁，因此基礎形式乃配合採用樁基礎將荷重傳遞至承載層，建物荷重由基樁承受，可解決基礎土壤承载力與沉陷相應產生之沉陷問題。

(六)擋土設施側向位移及其相應之地表沉陷

根據文獻統計資料，一般在臺北市中小規模之開挖若採用剛性較佳之擋土設施(如施工品質良好之連續壁及支撐系統)，並於擋土設施及開挖之施工品質皆經有效控制情況下，連續壁最大側向位移量約為開挖深度的 0.25~0.5%，參考上述經驗公式及本基地土層狀況，估計本基地採用連續壁為擋土設施進行地下室開挖時，且連續壁施工品質良好及水密性得以妥善控制情況下，並假設支撐系統整體勁度有效發揮時，其側向位移估計約 9±2 公分。

此外，擋土壁體側向位移將使得基地四周產生相應之地表沉陷，其影響範圍可

達開挖深度 2~4 倍之距離，尤其以水平距離相等於 1~2 倍開挖深度範圍以內的地層最為明顯。由統計資料顯示（謝百鈞與歐章煜，1996），地下室開挖所造成的最大地表沉陷可達最大側向位移量的 50~75%。估計開挖範圍四周之最大地表沉陷量約為 5±2 公分，實際情形則視施工品質優劣而定。

以上估計之側向變位與地表沉陷，主要乃參考既有統計資料與經驗值進行初步評估，以供規劃設計初期之參考。本基地四周鄰近既有鄰房及道路，建議本開發案可規劃適當數量之扶壁系統，以有效減少開挖時連續壁之側向變位量及引致之地表沉陷，則實際之側向位移及地表沉陷將小於上述估計值，並可確保開挖施工對於鄰房之影響降低至有限影響範圍內(詳第十點鄰房安全評估)。

(七)地震擴大效應之分析及因應對策

地震擴大效應之分析：依現行建築物耐震設計規範之規定，已將台北盆地另訂為一獨立之震區，台北盆地之設計地震將較一般非盆地地層放大，此實與台北盆地之盆地效應息息相關，並已真實反映實際之地震危害及盆地沉積土層之震波放大效應，故結構分析設計已依規範詳實計算地震波放大後之設計地震力，並充分反映於結構桿件之安全設計。

因應對策：本案除符合相關規範之規定外，特別從結構系統方面來加強。除傳統之梁、柱韌性構架外，特別採用梯形削翼式梁柱接頭、增設耐震間柱等多方面予以提升整體結構之耐震性能。

(八)安全觀測系統

開挖期間將配置安全監測系統，如圖 7-4，即時監控開挖期間連續壁壁體變位、周邊道路沉陷及鄰房狀況，倘若發現異常或與設計分析不合之現象時，即時進行改善與補強措施，以維護施工、周邊道路及鄰房之安全。

(九)鄰房保護措施

為期本基地於日後基礎開挖之施工安全並減低對鄰房之影響，以下提出減少本基地基礎開挖引致擋土壁體側向變位及地表沉陷之因應措施，以確保開挖施工對於鄰房之影響降低至有限影響範圍內：

- 1.基地開挖前，視控制變形需要可於開挖區內東北側及南側等配置扶壁，並採用 T 型接頭，以確保扶壁效益之有效發揮並可提高連續壁之抗彎勁度，以抑制東北側及南側連續壁因開挖施工產生的變形量及引致對鄰房沉陷與差異沉陷之影響。
- 2.本基地採逆打工法，則可提高每層開挖深度，或以增加樓板厚度方式加大支撐之勁度，必要時亦可考慮設置臨時內支撐。

(十)鄰房安全評估

為避免本基地開挖對東北側及南側鄰房造成過量之差異沉陷影響，建議本基地採取上述適當之因應措施以減少開挖壁體變形量與引致之沉陷與差異沉陷量，初步建議本基地連續壁之最大壁體變位控制於 8cm 之內。而針對本基地地下室開挖所

可能產生之最大壁體變形量與引致之地表沉陷影響範圍及差異沉陷影響量，本分析乃依據歐章煜(2009)之公式進行推估，而評估剖面則如圖 7-1所示。

當最大壁體變形量控制於 8cm 時，倘依地表最大沉陷量約為最大壁體變形量之 0.5 估計時，則本基地開挖產生之最大地表沉陷量估計可能約為 4cm，而依據歐章煜(2009)之地表沉陷公式，位於本基地開挖沉陷影響範圍之沉陷與差異沉陷量整理如下，鄰房與地表沉陷影響範圍則如圖 7-2及圖 7-3所示：

- 1.主要影響區($0 \sim 0.3d/PIZ$)：距離開挖面 0~11.1m、沉陷量 2~4cm、差異沉陷量為 1/555
- 2.主要影響區($0.3 \sim 1.0d/PIZ$)：距離開挖面 11.1~37m、沉陷量 4~0.4cm、差異沉陷量為 1/719
- 3.次要影響區($1.0 \sim 2.0d/PIZ$)：距離開挖面 37~74m、沉陷量 0.4~0.0cm、差異沉陷量為 1/9250

依據圖 7-2及圖 7-3及上述之評估結果，本基地東北側及南側鄰房雖位於本基地開挖之主要影響區($0.3 \sim 1.0d/PIZ$)及次要影響區範圍內，但當本基地開挖引致之連續壁側向變位控制於 8cm 之內時，對鄰房之差異沉陷影響將有效控制於小於 1/500，確保開挖施工對於鄰房之影響降低至有限影響範圍內。

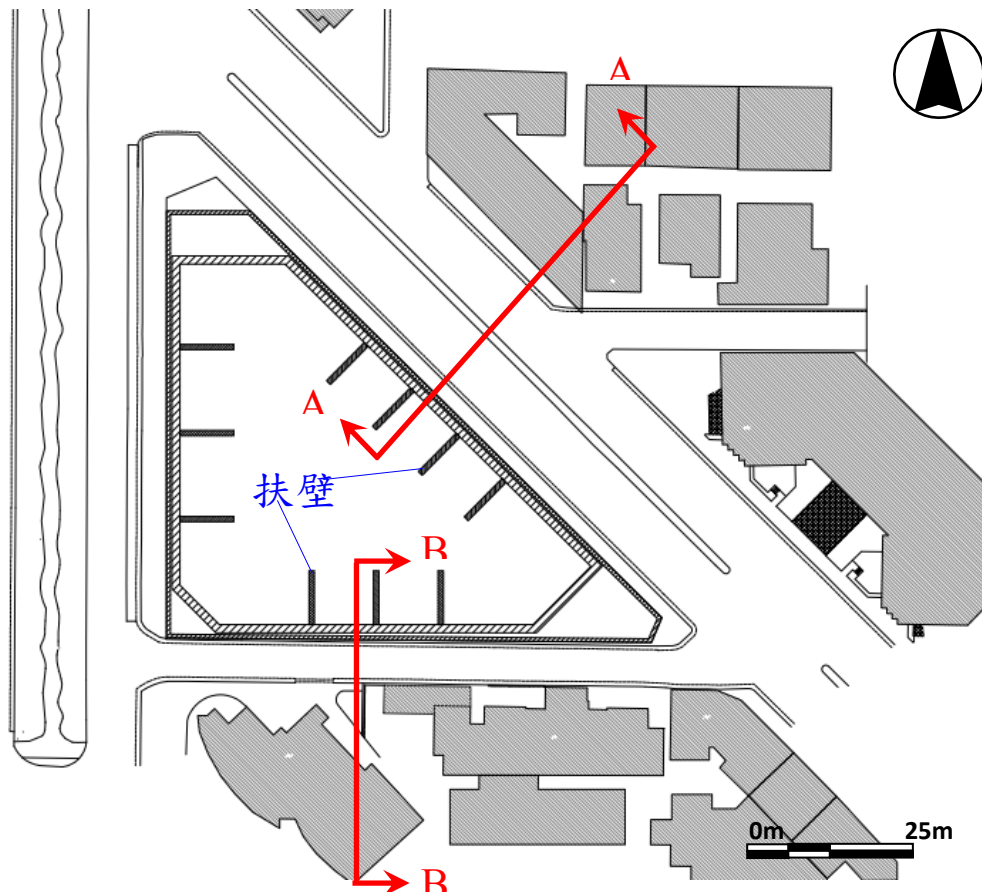


圖7-1 扶壁配置示意圖及剖面線位置圖

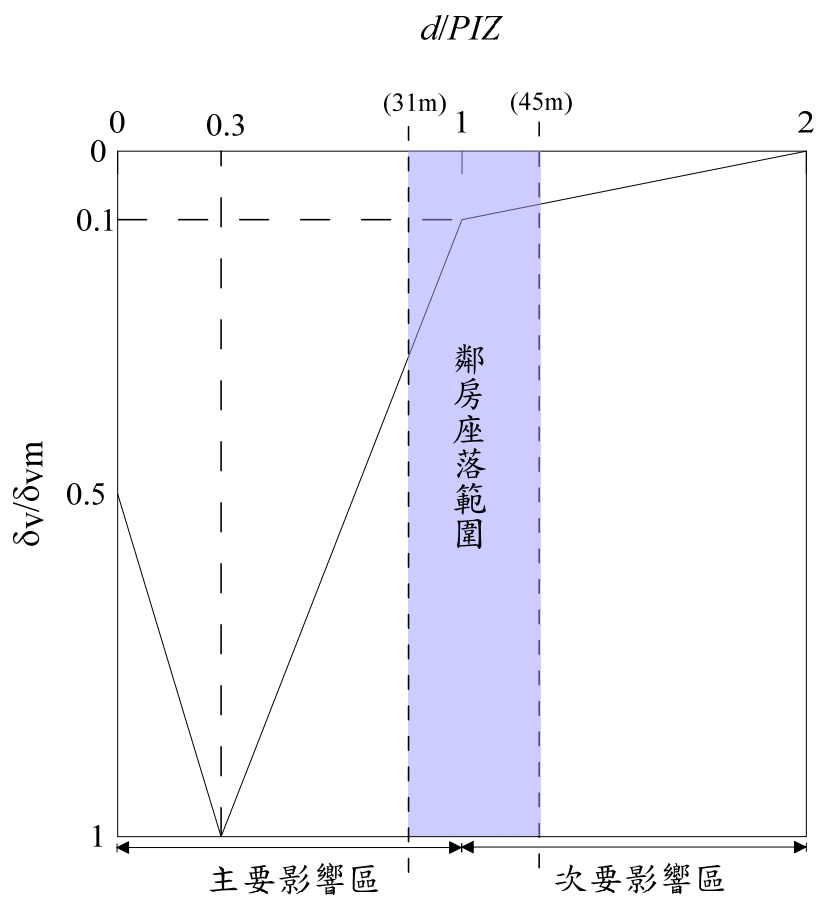


圖7-2 A-A剖面鄰房差異沉陷分析結果圖(北側鄰房)

d/PIZ

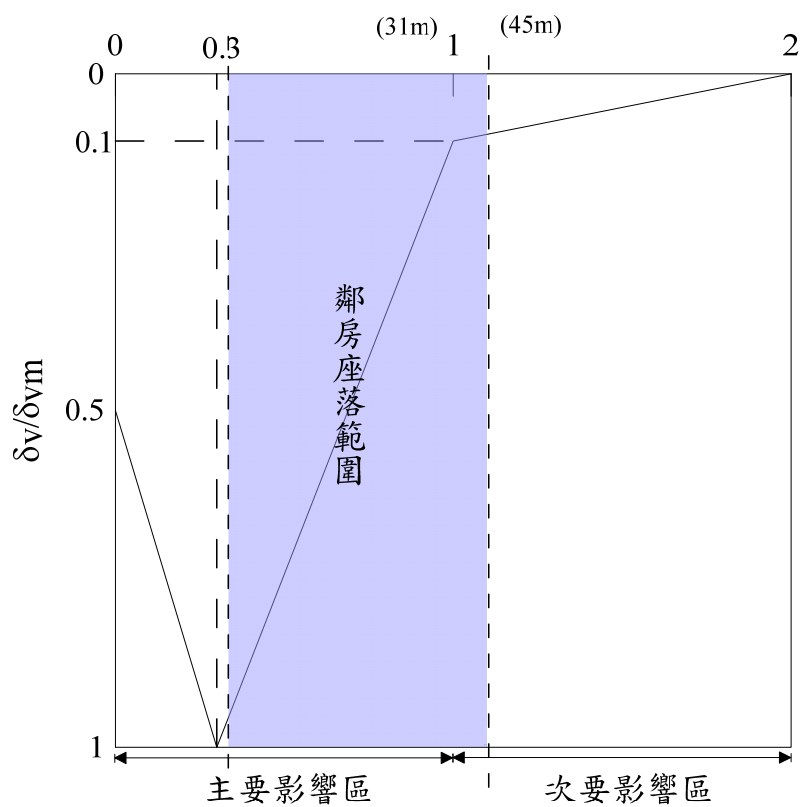
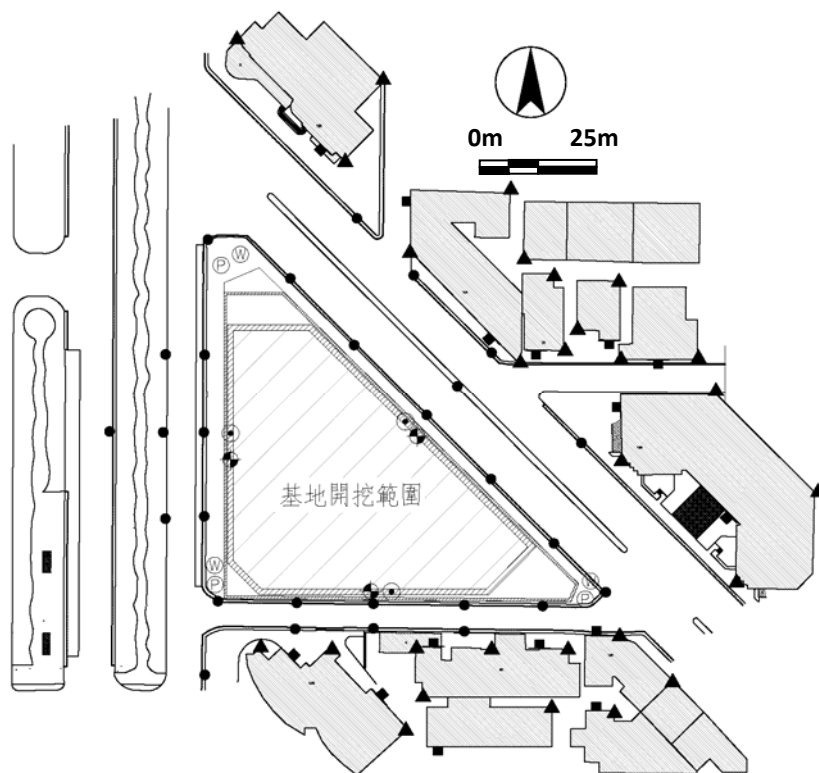


圖7-3 B-B剖面鄰房差異沉陷分析結果圖(南側鄰房)



地下室開挖觀測系統說明:

符號	代號	觀測項目	使用儀器	儀器數量	觀測頻率
◐	SID	連續壁側位移量	傾斜儀	3處	每階段開挖前後及地下室各層樓板灌漿前各觀測一次, 平時每週一次
⊙	RS	連續壁鋼筋應力觀測	鋼筋計	3處 共24組	每階段開挖前後及地下室各層樓板灌漿前各觀測一次, 平時每週一次
Ⓟ	P	地下水壓	電子式水壓計	3處	每兩小時一次
Ⓜ	W	地下水位	水位觀測井	3處	開挖階段每週兩次, 構築階段每週一次
●	SM	地面沉陷量	沉陷觀測釘	約27點	開挖階段每週兩次, 構築階段每週一次
▲	SB	建物沉陷量	沉陷觀測釘	約28點	開挖階段每週兩次, 構築階段每週一次
■	TI	建物傾斜量測	建物傾斜計	約15處	開挖階段每週兩次, 構築階段每週一次

註：監測儀器之配置、位置及數量，得依據現場實際狀況，經設計單位同意後酌予調整。

圖7-4 安全觀測系統示意圖

二、營運期間

營運期間本計畫及相關設施均已建設完成，在施工期間開挖及回填區域均已採穩定、壓實並建設為建物或開放空間，本建築物位於重要道路交會處，因此在建築造型規劃設計時，即以地標性建築物為目標，加上大樓入口與四週開放空間均有庭園造景與綠化，因此將與施工階段形成強烈對比，雄偉建築與美麗之庭園式開放空間，土地呈現高度之使用價值，因此無論是就地形、地貌、土地利用、視覺景緻均優於施工階段及原先未經開發之景象。另外防水、排水部分：

(一)地下室防水：

地下室底部為具水密性之 RC 造筏式基礎，筏基大底施作防水層；地下室外牆為具水密性之 1.5m 厚 RC 造連續壁，連續壁室內側設置複壁及排水溝。

(二)地下室排水：

筏基設集水井，將地下滲入水匯集後抽至地面排水溝。

7.1.2 水文及水質

一、施工階段

(一)水文

由於本基地之排水面積較為單純，因此尖峰逕流量（peak runoff rate）採用合理公式（rational method）計算暴雨逕流量。

1.設計頻率

依據「臺北市雨水下水道設施規劃設計規範」第二條，本基地屬於平地區域，採五年頻率計算。

2.降雨強度

依「臺北市雨水下水道設施規劃設計規範」，臺北市各重現期之降雨強度公式如表 7-2，臺北市平原地區排水採 5 年重現暴雨頻率計算，其降雨強度計算公式為 $8,606/(t+49.14)$ ；式中 t 為降雨延時或集流時間，單位為分鐘。

表 7-2 臺北市各重現期之降雨強度

頻率區分	五年	十年	二十年
暴雨	$8,606/(t+49.14)$	$346.3/(t^{0.330})$	$363.7/(t^{0.327})$
颱風雨	$4,867/(t+48.3)$	$6,649/(t+55.4)$	$227/(t^{0.294})$

資料來源：臺北市雨水下水道設施規劃設計規範（中華民國九十九年六月十日訂定）單位：公釐/小時

根據降雨延時不同，短延時採暴雨之雨量強度公式： $I_5=8,606/(t+49.14)$

長延時採颱風雨之雨量強度公式： $I_5=4,867/(t+48.3)$

3.逕流係數

4.依「臺北市雨水下水道設施規劃設計規範」，臺北市各使用分區之逕流係數如表 7-3。本案開發前為舊大樓，基地皆為硬鋪面，因此採 0.93 計算，開發後增加植栽及透水鋪面可減少地表逕流，透水面積部分採 0.67，不透水面積採 0.93 計算。

5.集流時間

基地雨水分散排入道路側的 U 型溝，集流時間依據設施標準可採 5~10MIN，採保守估計，計算時採 5MIN。

以前述公式核算，本基地短延時之

$$I_5=8,606/(t+49.14)=8,606/(5+49.14)=158.96 \text{ mm/hr}$$

以前述公式核算，本基地長延時之

$$I_5=4,867/(t+48.3)=4,867/(5+48.3)=91.31 \text{ mm/hr}$$

表7-3 臺北市各使用分區之逕流係數

使用分區	逕流係數	
	範圍值	中值
商業區	0.70~0.93	0.83
車行地下道	0.70~0.93	0.83
混合住宅區	0.66~0.89	0.79
工業區	0.56~0.78	0.67
機關、學校	0.50~0.72	0.61
公園、綠地	0.46~0.67	0.56
機場	0.42~0.62	0.52
農業區	0.30~0.50	0.38
山區	0.55~0.75	0.60

資料來源：臺北市雨水下水道設施規劃設計規範（中華民國 99 年 6 月 10 日訂定）

6.逕流量估算

(1)基地開發前

本案開發前尖峰逕流量計算如下所示，其中面積(A)採基地面積 4,531.00 m²：

$$\text{短延時之 } Q_5 = CIA/360 = 0.93 \times 158.96 \times 0.4531/360 = 0.1861 \text{ cms}$$

$$\text{長延時之 } Q_5 = CIA/360 = 0.93 \times 91.31 \times 0.4531/360 = 0.1069 \text{ cms}$$

(2)基地開發後

本案開發後尖峰逕流量計算如下所示，其中透水面積約為1,703.3 m²，不透水面積約為2,827.70 m²。

$$\text{短延時之 } Q_5 = CIA/360$$

$$= 0.93 \times 158.96 \times 0.28277/360 + 0.67 \times 158.96 \times 0.17033/360 = 0.1665 \text{ cms}$$

$$\text{長延時之 } Q_5 = CIA/360$$

$$= 0.93 \times 91.31 \times 0.28277/360 + 0.67 \times 91.31 \times 0.17033/360 = 0.0993 \text{ cms}$$

7.滯洪蓄水

本案規劃450.0 m³雨水滯洪池，可有效達到防洪蓄水功能。

(二)水質

本基地施工期間之工程機具及車輛之清洗維修，與施工人員之生活污水為最主要之廢污水來源。此外，由於整地工程造成地表裸露面積增加；且開挖工期，如遇降雨即易造成土壤沖蝕，使地表逕流挾帶泥砂進入附近排水渠道，極易造成阻塞。茲將施工期間各種廢污水來源及特性彙整於表 7-4。

施工人員於施工階段產生的生活污水，對排放水體可能造成區域性污染。估計尖峰時段施工人員每日約需 100 人。以施工人員每人每日 120 公升污水量估計，則施工期間每天產生污水量約 12 CMD。此部份污水將於工地現場設置流動廁所，或設置合併式處理淨化槽加以處理，故不致產生負面影響。

表7-4 施工期間地表水體污染來源及特性

污染來源	產生方式	污染物質成份	廢水量	產生特性
施工人員	生活廢水	BOD、SS	120 l/pcd	持續且定點
施工機具及車輛	清洗廢水	SS	0.3 m ³ /unit	不定時但定點
地表逕流	土壤沖蝕	SS	—	不定時不定點

施工機具與車輛之清洗廢水則將予以妥善收集並以簡易沉澱池處理，貯存於工區出口水池，可供運輸車輛離開施工區時能經由水池潤洗車輪。可避免車輛挾帶泥沙污染市區道路。施工機具及車輛之洗滌廢水，應處理至符合放流水（營造業）標準，方可排出。

二、營運階段

(一)水文

1.供水方式

(1)供應水源分類：

向臺北市自來水事業處申請供水，由臺北市自來水配水管引入進水管，分別經設置於臨建築線處之量水器後，接入建築物蓄水池，再至各層生活用水。

為響應綠建築之水資源指標，植栽綠化用水優先由雨水貯留系統供應。

(2)供水種類區分：

a.一般用水：自來水供應。

b.噴灌用水：主要使回收雨水，若回收雨水不足，則改用泳池回收水。基地綠化面積共計549.7m²，以每日每平方公尺澆灌量為 0.002 立方公尺計算，預估澆灌用水量約為 1.1 CMD。

2.污水處理計畫

本建物排水採雨、污水分流方式，完工啟用後污水來源主要為辦公空間、餐飲、健身服務業等產生之生活污水，根據臺北市政府工務局衛生下水道工程處所提供本基地鄰近地區污水下水道管線埋設資料，於基地周邊道路（安和路一段、敦化南路一段 247 巷）即有污水下水道管線接點，未來本計畫污水將可由接點申請納管排入公共污水下水道系統，並擬定污水處理計畫如後：

(1)污水量推估

本案規劃約有一般零售業(B-2)、餐飲業(B-3)、金融保險業(G-1)、一般事務所(G-2)、健身服務業(D-1)等 5 類污水量，污水衍生量推估依據內政部營建署「建築物污水處理設施設計技術規範」規定計算，推估全案合計平均日污水量 509.5CMD，最大日污水量為 713.3CMD，如表 7-5所示：

表7-5 本案污水量估計

用途	組別	營業/居室面積或 客房數	使用人數 計算方式	一日平均 使用時數	單位 污水量	平均日 污水量
		(m ²)或(房) 或(席)		(T)	(m ³ /d-人)	(m ³ /d)
一般零售業	B-2	718.4 (m ²)	5 (m ² /人)	0.5	0.15	10.8
餐飲業	B-3	11,829.05 (m ²)	3 (m ² /人)	0.4	0.1	157.7
健身服務業	D-1	$N = \frac{20C + 120U}{8} * T$	依衛生器 具計算	1	0.15	0.6
一般事務所/金融保險業	G-1	28,363.93 (m ²)	5 (m ² /人)	0.6	0.1	340.4
平均日污水量(CMD)						509.5
最大日污水量(CMD)= 平均日污水量(CMD)×1.4 (安全係數)						713.3

(2)污水處理方式

本案生活污水採直接納入臺北市污水下水道系統，餐廳或廚房廢水則必須設置油脂截留器，處理符合臺北市污水下水道可容納排水之水質標準後納入臺北市污水下水道系統。本案配合配管坡度之高程及一樓無廁所排水，故地面二層以上樓層之污水採重力管線收集至排放陰井後排入污水下水道；地面下樓層所產生之污水因無法採自然重力流方式排放至屋外陰井，故將依據內政部公布之「下水道用戶排水設備標準」第二十九條規定，於筏基設置污水坑及抽水設施，以壓力方式抽取至地面層陰井後排入污水下水道系統，污水坑設置容量需大於最大日污水量。污水收集方式及污水管線接管前，將檢具污(廢)水排水圖說依規定送審。

(3)污水排放計畫：

本案基地污水預計排放至安和路既有人孔編號 0126 或 0112，如圖 7-6，管徑為 400mm，坡度為 0.0144。

當量人口數(千人)意義為比較污廢水與每人每日所產生之污染負荷以估算該污廢水相當於多少人口數產生之污染量，每人每日所產生之污水以 0.225CMD 計，因此本案引進之當量人口為 2.265 (千人)。

本案因屬於該段系統之末端，故無須考量上游端污水量，以下為本案污水量對納管污水下水道影響計算，詳表 7-6：

表7-6 尖峰流量計算

	本案
污水量(CMD)	509.5
地下水入滲量(CMD)	$509.5 \times 15\% = 76.43$
尖峰係數(PF)	$(18 + 2.225^{0.5}) \div (4 + 2.225^{0.5}) = 3.5$
當量人口(千人)	$509.5 \div 0.225 \div 1000 = 2.265$
尖峰流量(CMD)	$500.6 \times 3.5 + 75.09 = 1,881.66$

註：1.地下水入滲量=平均日污水量×15%

2.尖峰係數 $PF = (18 + P^{0.5}) \div (4 + P^{0.5})$ ，其中 P 為當量人口數(千人)

3.當量人口 P(千人)=平均日污水量÷0.225÷1000

4.尖峰流量=平均日污水量×尖峰係數+地下水入滲量

檢核本案申請納入人孔之污水幹管污水幹管涵容量及評估水力特性曲線圖，人孔 0126-0112 管段之排水管口徑為 400mm，排水管設計坡度為 0.01625，輸送水量依據曼寧公式，最大負荷渠道輸送水量檢討以渠道滿流輸送量計算之，詳表 7-7：

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

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

$$A = \text{通水斷面積} (\text{m}^2)$$

$$S = \text{水面坡度}$$

$$R = \text{水力半徑} (\text{m})$$

$$P = \text{溼周長} (\text{m})$$

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

表7-7 曼寧公式檢討表

	本案
$A = \pi r^2 (\text{m}^2)$	$3.1416 \times (0.4/2)^2 = 0.063$
$P = 2\pi r (\text{m})$	$2 \times 3.1416 \times (0.4/2) = 0.62$
$R = A/P (\text{m})$	$0.062 \div 0.62 = 0.1$
$R^{2/3}$	$0.1^{2/3} = 0.217$
$1/N$	$1/0.013 = 76.9$
$S^{1/2}$	$0.0144^{1/2} = 0.12$
$V = (1/N) \times R^{2/3} \times S^{1/2} (\text{m/s})$	$76.9 \times 0.217 \times 0.12 = 1.99$
$Q = A \times V (\text{CMD})$	$0.063 \times 1.99 = 0.125$

a. 本案尖峰污水量=

$$1,881.66 \text{CMD} \approx 0.022 \text{CMS} < 0.125 \text{CMS}$$

檢核結果 0126-0112 管段人孔管線既有管徑可容納本案污水量無虞。

b. 依水力特性曲線圖檢核污水量：

$$\text{人孔尖峰污水量} \div \text{滿管污水量} = 0.022 \div 0.252 = 0.087$$

經查流量比為 0.087 時，水深比為 0.225。

水深 $400\text{mm} \times 0.225 = 90\text{mm}$ (尚不到 5 分滿管水深 200mm)

檢核結果安和路既有 0126-0112 管段可容納本案污水量無虞。

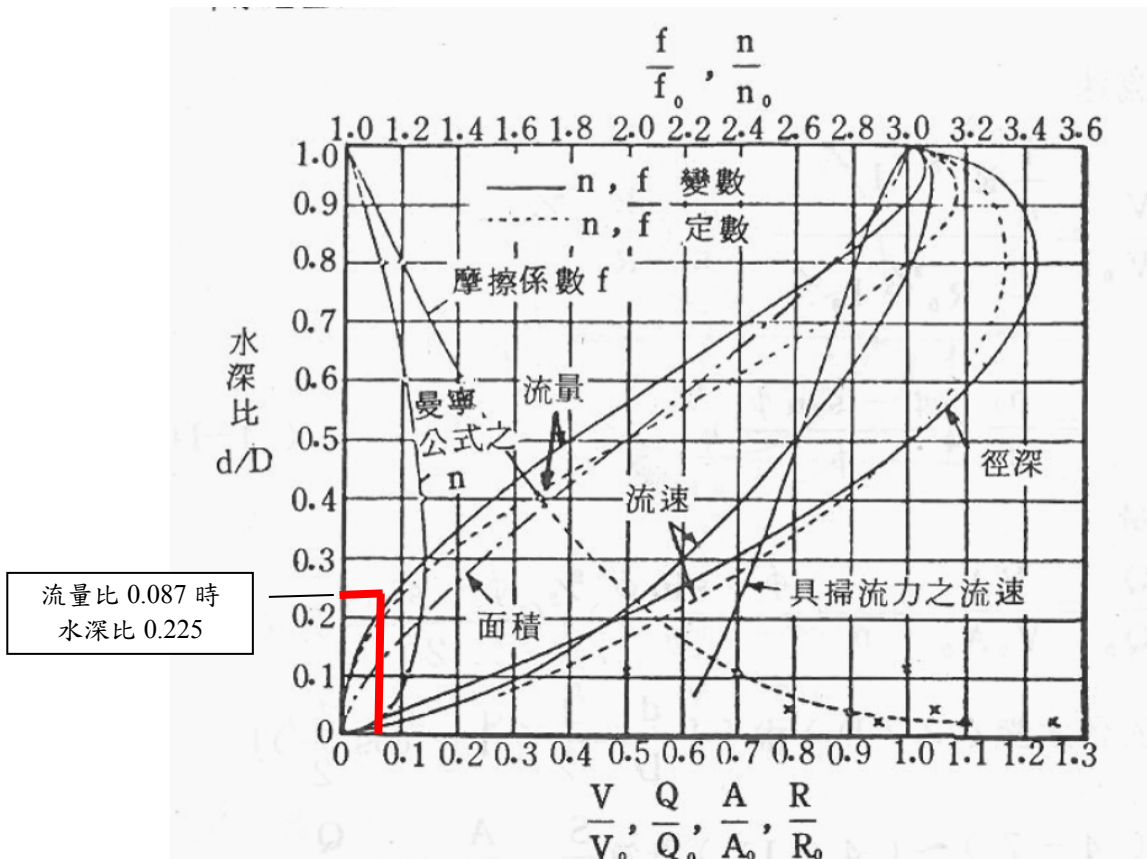
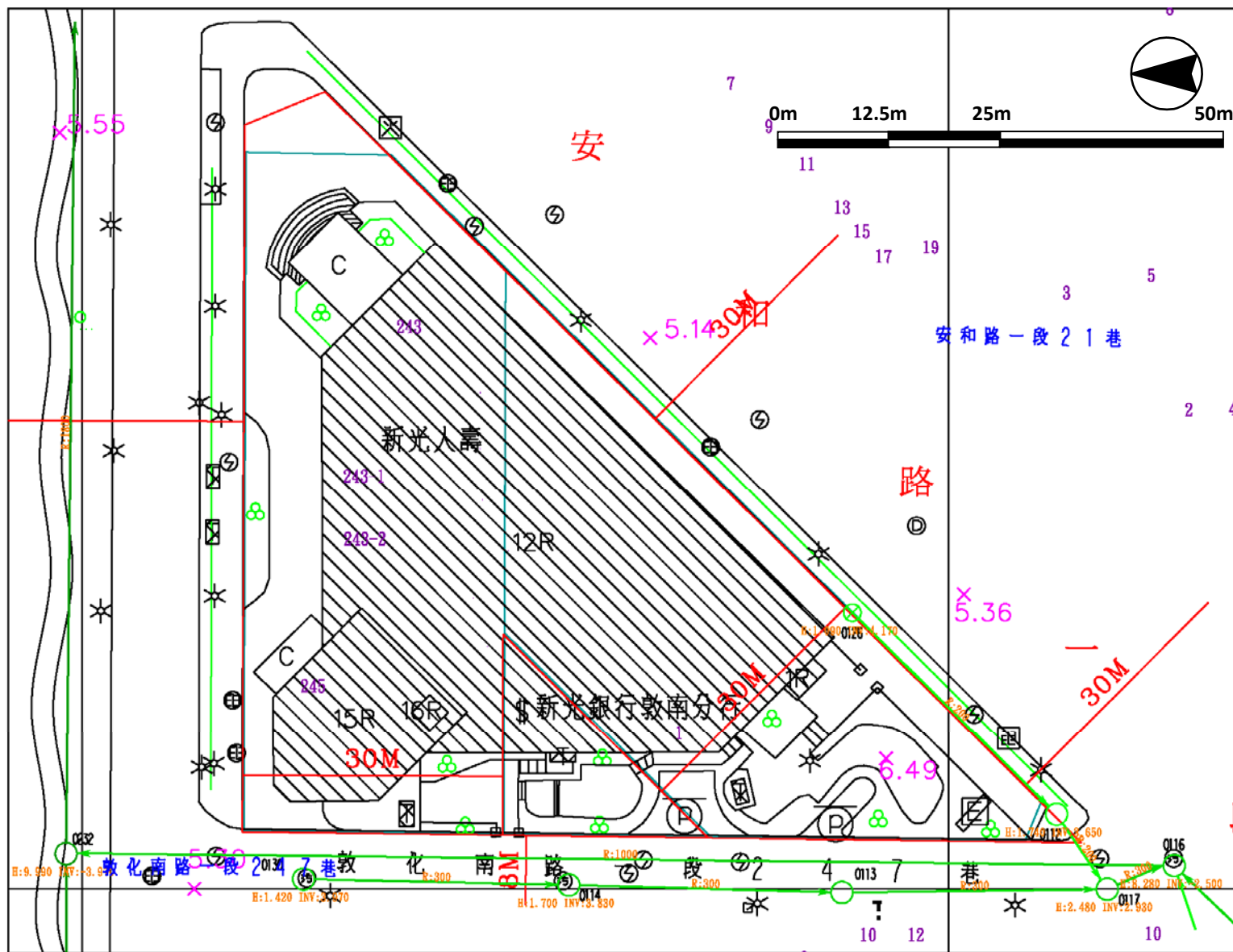


圖7-5 水力特性曲線圖

(二)水質

本計畫區內產生之污水為以生活污水為主，出流水水質需符合「臺北市污水下水道可容納排入之下水水質標準」 $\text{COD}=1,200 \text{ mg/L}$ 、 $\text{BOD}=600 \text{ mg/L}$ 、 $\text{SS}=600 \text{ mg/L}$ 、油脂（動植物 $=30 \text{ mg/L}$ 、礦物 $=10\text{mg/L}$ ）以下。

本案並無產生高污染之行為，未來污水申請納入臺北市地下水污水下水道進行處理，未排放至承受水體，因此不致造成附近水體水質之不良影響。



...\\後巷\敦化南路一段245號.dgn 2019/4/16 下午 04:10:53

圖7-6 週邊既有污水管線分佈圖

7.1.3 空氣品質

一、施工期間

(一)拆除工程

拆除期間之主要空氣污染物為逸散性粒狀污染物。根據行政院環境保護署資料推估一般建築工地逸散性粒狀污染物數量在正常施工狀況，拆除每平方公尺樓地板約排放 0.03 公斤粒狀物(TSP)，本拆除工程總樓地板面積約48,312.17平方公尺，拆除工期以 120 天計算，故排放 0.42g/s。

(二)整地開挖逸散揚塵

施工期間之主要空氣污染物為逸散性粒狀污染物。根據行政院環境保護署資料推估一般建築工地逸散性粒狀污染物數量在正常施工狀況，每平方公尺建築工地每月約排放 0.069 公斤粒狀物 (TSP)，以每月工作 25 日，每日工作 8 小時，本基地建築面積約4,531.00m²，故共0.43 g/s。PM₁₀ 每平方公尺建築工地每月約排放 0.044 公斤，故本案共排放 PM₁₀ 約0.28 g/s。統計環保署臺北市 6 個連續監測站，統計 2014 年約 1,800 筆資料，平均 PM_{2.5} 約佔 PM₁₀ 之 44.92%，故本案排放 PM_{2.5} 約0.14g/s。

(三)施工機具排放廢氣

基地施工機具分為拆除工程、土方工程、混凝土工程，參酌行政院環保署 [TEDS9.0 版] 資料庫對施工機具排放廢氣之推估值，評估施工面排放源空氣污染排放量。

(四)運輸車輛排氣

施工期間區內外之運輸卡車以時速 40 公里估計，參考行政院環保署 [TEDS 9.0 版] 資料庫，臺北地區 110 年排放係數可知，大貨車每一車排放 TSP 0.5822 g/km、SOx 0.0039 g/km、NOx 7.47 g/km、CO 3.31 g/km、PM₁₀ 0.4171 g/km、PM_{2.5} 0.3405 g/km，平均每小時棄土車輛單向 5 車/小時，尖峰小時以 2 倍計算，尖峰小時棄土車輛單向 10 車/小時。

(五)車輛行駛揚塵

工地外車行揚塵，引用環保署「研訂各縣市空氣品質改善維護計畫」之係數 6.8g/VKT（公克/每輛車行駛每公里）來推估。各污染推估整理如表 7-8、表 7-9。

表7-8 本案施工尖峰期間聯外道路施工車輛空氣污染排放量推估結果

車次 (輛/小時)	污 染 物 項目	排放量(g/km/秒)					
		一氧化碳 (CO)	氮氧化物 (NOx)	硫氧化物 (SOx)	總懸浮微粒 (TSP)	PM ₁₀	PM _{2.5}
單向 10 (雙向含 空車 20)	車輛排氣	0.0184	0.0415	0.00002	0.0032	0.0023	0.0019
	行駛揚塵	—	—	—	0.0378	0.0073	0.0017
小計		0.0184	0.0415	0.00002	0.0410	0.0096	0.0036

表7-9 合併評估施工尖峰期間聯外道路施工車輛空氣污染排放量推估結果

車次 (輛/小時)	污 染 物 項 目	排放量(g/km/秒)					
		一氧化碳 (CO)	氮氧化物 (NO _x)	硫氧化物 (SO _x)	總懸浮微粒 (TSP)	PM ₁₀	PM _{2.5}
單向 16 (雙向含 空車 32)	車輛排氣	0.0294	0.0664	0.00003	0.0052	0.0037	0.003
	行駛揚塵	—	—	—	0.0604	0.0116	0.0027
小計		0.0294	0.0664	0.00003	0.0656	0.0153	0.0057

(六)濃度增量分析

1.模式運算

(1)面源

由工程性質與現場調查結果可知粒狀物質為影響最大之因子，故本計畫以 AERMOD 及 ISC3 模式模擬施工期間粒狀物質分布情形，以瞭解本計畫施工期間對附近環境敏感點之影響。

(2)線源

以 CALINE4 模式計算各空氣污染對各敏感點之影響，其中，以車輛行駛於最不利擴散氣象條件下之情境，模擬道路路緣 10m 處之增量，其假設條件說明如後。

- ①風速：1.0 m/sec
- ②風向：Worst case
- ③穩定度：G（Turner 最穩定等級）
- ④混合層高度：100 m（假設高度）

CALINE4 模式適用於線源、簡單地形、鄉村及都市地區、短時距（小時）至長時距（年）之平均著地濃度，故適用於本計畫。

本計畫評估基地周邊主要道路安和路(30m)、敦化南路一段(70m)及仁愛路四段(60m)。

2.結果分析

施工期間之主要空氣污染物為逸散性粒狀污染物，故以粒狀污染物為例；施工期間予以良好施工管理，運土卡車將進行灑水及覆蓋防塵網，基地道路進行鋪面及定期灑水，於防火被覆工程時設置密閉式帆布、於結構體工程施工架外緣設置防塵網等減輕對策。依據控制技術效率，預計去除率約可達 50%以上。

(1)單獨考慮本案開發之情形

本案以尖峰小時產生運輸卡車 10 車次（單向），評估 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}。施工作業期間粒狀物推估結果如表 7-10~表 7-15及圖 7-7~圖 7-12所示。

表7-10 本案施工作業期間安和路粒狀物推估結果（AERMOD+CALINE4）

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
基地旁 民宅 (安和 路)	減輕 對策 實施前	面源	105	6.28	111.54	55	2.65	57.84	34	1.19	35.34
		線源		0.26			0.19			0.15	
		合計		6.54			2.84			1.34	
	減輕 對策 實施後	面源	108.4	3.14	56.52	1.33	0.60	34.75			
		線源		0.26		0.19			0.15		
		合計		3.4		1.52			0.75		
空氣品質標準			250			125			35		

註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理

表7-11 本案施工作業期間敦化南路一段粒狀物推估結果（AERMOD+CALINE4）

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
復興國 中小 (敦化 南路一 段)	減輕 對策 實施前	面源	105	3.37	108.55	55	0.52	55.65	34	0.23	34.33
		線源		0.18			0.13			0.10	
		合計		3.55			0.65			0.33	
	減輕 對策 實施後	面源	106.87	1.69	55	0.26	55.39	34	0.12	34.22	
		線源		0.18		0.13			0.10		
		合計		1.87		0.39			0.22		
		空氣品質標準				250			125		

註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理

表7-12 本案施工作業期間仁愛路四段粒狀物推估結果（AERMOD+CALINE4）

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
仁愛國中 (仁愛路四段)	減輕對策 實施前	面源	105	1.75	106.94	55	0.44	55.58	34	0.20	34.31
		線源		0.19			0.14			0.11	
		合計		1.94			0.58			0.31	
	減輕對策 實施後	面源	106.07	0.88	55.36	0.22	55.36	0.10	34.21		
		線源		0.19		0.14		0.11			
		合計		1.07		0.36		0.21			
		空氣品質標準		250		125		35			

註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理

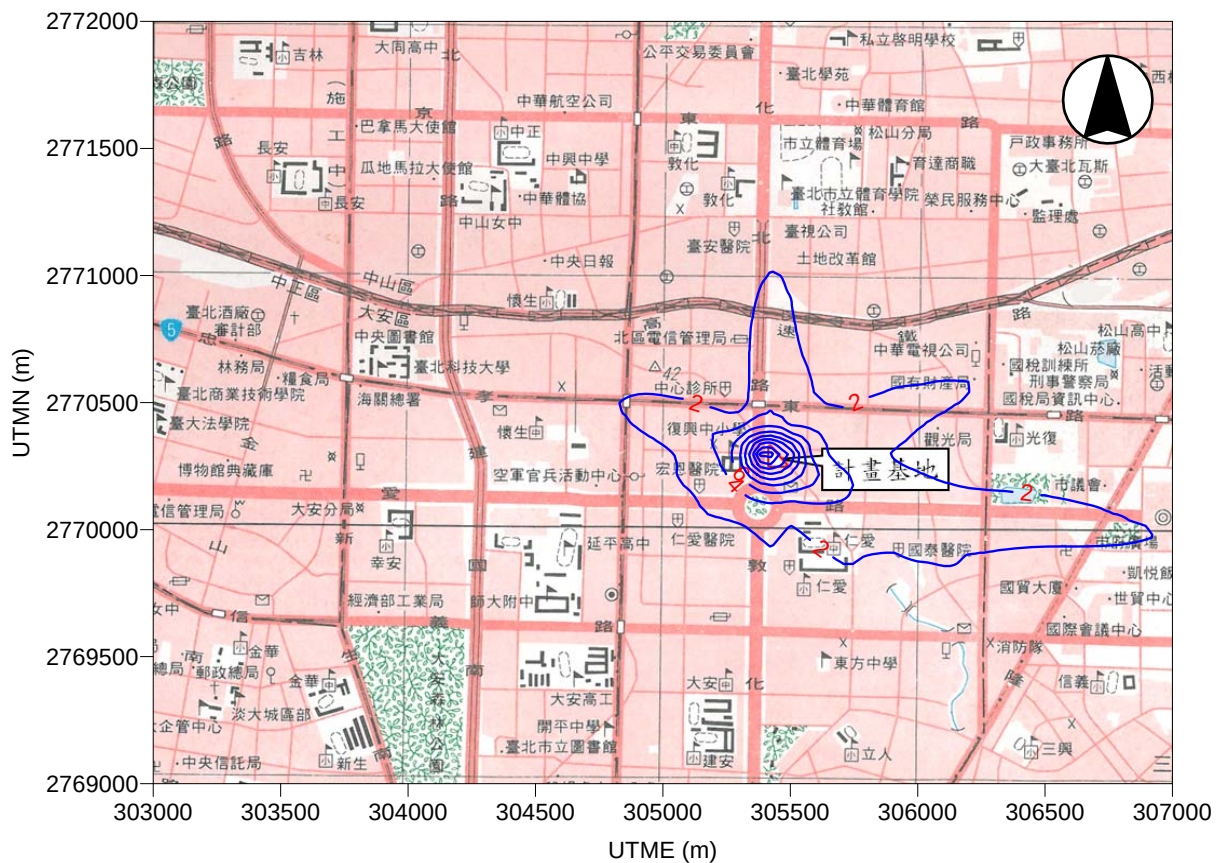


圖7-7 本案施工期間 TSP 最大 24 小時平均濃度等值線圖 (AERMOD 模式)

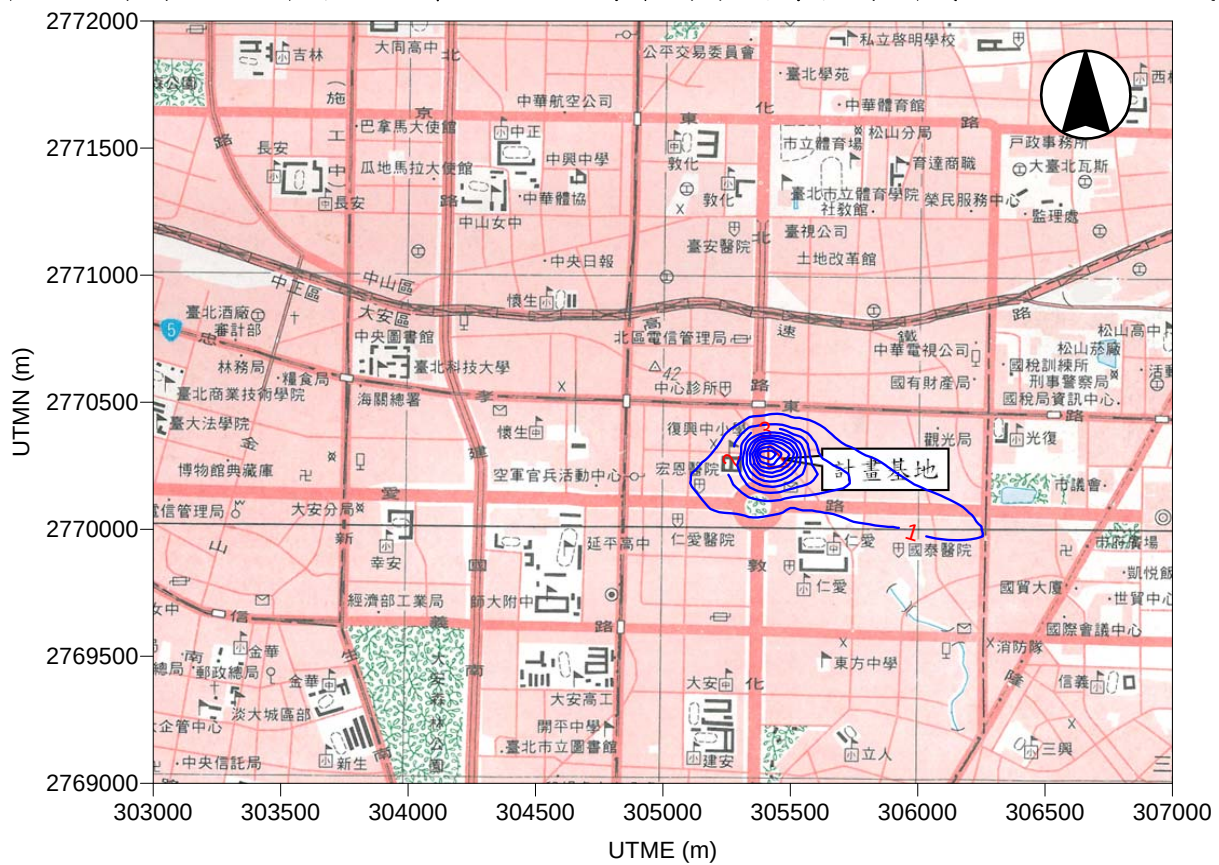
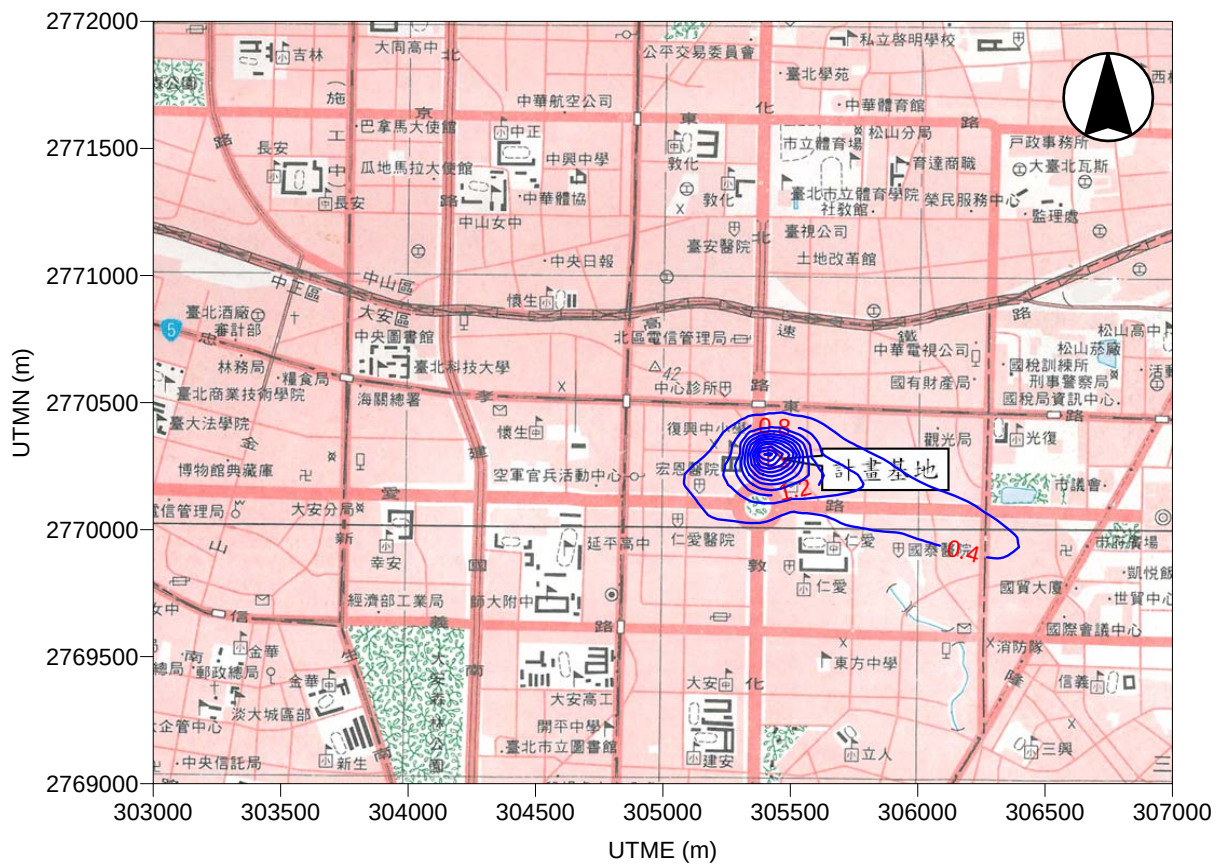


圖7-8 本案施工期間 PM₁₀ 最大 24 小時平均濃度等值線圖 (AERMOD 模式)



(濃度單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 資料來源；本研究分析

圖7-9 本案施工期間 PM_{2.5} 最大 24 小時平均濃度等值線圖(AERMOD 模式)

表7-13 本案施工作業期間粒狀物推估結果 (ISC3+CALINE4)

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
基地旁 民宅	減輕 對策 實施前	面源	105	6.39	111.65	55	3.44	58.63	34	1.55	35.70
		線源		0.26			0.19			0.15	
		合計		6.65			3.63			1.70	
	減輕 對策 實施後	面源	108.46	3.20	56.91	1.72	0.78	34.93			
		線源		0.26		0.19			0.15		
		合計		3.46		1.91			0.93		
空氣品質標準			250			125			35		

註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理

表7-14 本案施工作業期間敦化南路一段粒狀物推估結果 (ISC3+CALINE4)

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
復興國 中小 (敦化 南路一 段)	減輕 對策 實施前	面源	105	1.31	106.49	55	0.56	55.69	34	0.25	34.35
		線源		0.18			0.13			0.10	
		合計		1.49			0.69			0.35	
	減輕 對策 實施後	面源	105.84	0.66	55	0.28	55.41	34	0.13	34.23	
		線源		0.18		0.13			0.10		
		合計		0.84		0.41			0.23		
				空氣品質標準		250			125		35

註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理

表7-15 本案施工作業期間仁愛路四段粒狀物推估結果 (ISC3+CALINE4)

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
仁愛國中 (仁愛路四段)	減輕對策 實施前	面源	105	1.02	106.21	55	0.34	55.48	34	0.15	34.26
		線源		0.19			0.14			0.11	
		合計		1.21			0.48			0.26	
	減輕對策 實施後	面源	105.70	0.51	55.31	0.17	55.31	0.08	34.19		
		線源		0.19		0.14		0.11			
		合計		0.70		0.31		0.19			
		空氣品質標準		250		125		35			

註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理



(濃度單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 資料來源；本研究分析

圖7-10 本案施工期間 TSP 最大 24 小時平均濃度等值線圖 (ISC3 模式)



(濃度單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 資料來源；本研究分析

圖7-11 本案施工期間 PM₁₀ 最大 24 小時平均濃度等值線圖 (ISC3 模式)



(濃度單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 資料來源；本研究分析
圖7-12 本案施工期間 PM_{2.5} 最大 24 小時平均濃度等值線圖 (ISC3 模式)

(2)考慮本案及周邊開發案同時開發之情形

考量 6.1 節中之開發案進行合併評估，目前尚未動工及施工中的有中興電工市民敦化案、正義國宅都更案及敦南延吉案。經調查後，中興電工市民敦化案已完成地下室開挖工程，正義國宅都更案之棄土卡車均以行駛復興南北路為主與本案棄土路線並未重疊，故針對合併考量部分，僅考量敦南延吉案每小時 6 車次的棄土卡車加成影響，合併評估單向共 16 車次/時，施工作業期間粒狀物推估結果如表 7-16~表 7-21及圖 7-13~圖 7-18所示。

表7-16 合併評估施工作業期間安和路粒狀物推估結果 (AERMOD+CALINE4)

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
基地旁 民宅 (安和 路)	減輕 對策 實施前	面源	105	8.82	114.23	55	3.44	58.73	34	1.55	35.74
		線源		0.41			0.29			0.19	
		合計		9.23			3.73			1.74	
	減輕 對策 實施後	面源	109.82	4.41	57.01	1.72	0.78	34.97			
		線源		0.41		0.29	0.19				
		合計		4.82		2.01	0.97				
空氣品質標準			250			125			35		

註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理

表7-17 合併評估施工作業期間敦化南路一段粒狀物推估結果 (AERMOD+CALINE4)

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
復興國 中小 (敦化 南路一 段)	減輕 對策 實施前	面源	105	4.68	109.96	55	2.24	57.44	34	1.01	35.17
		線源		0.28			0.20			0.16	
		合計		4.96			2.44			1.17	
	減輕 對策 實施後	面源	107.62	2.34	56.32	1.12	56.32	0.51	34.67		
		線源		0.28		0.20		0.16			
		合計		2.62		1.32		0.67			
		空氣品質標準				250				125	

註：背景值採實地調查結果之最大值。

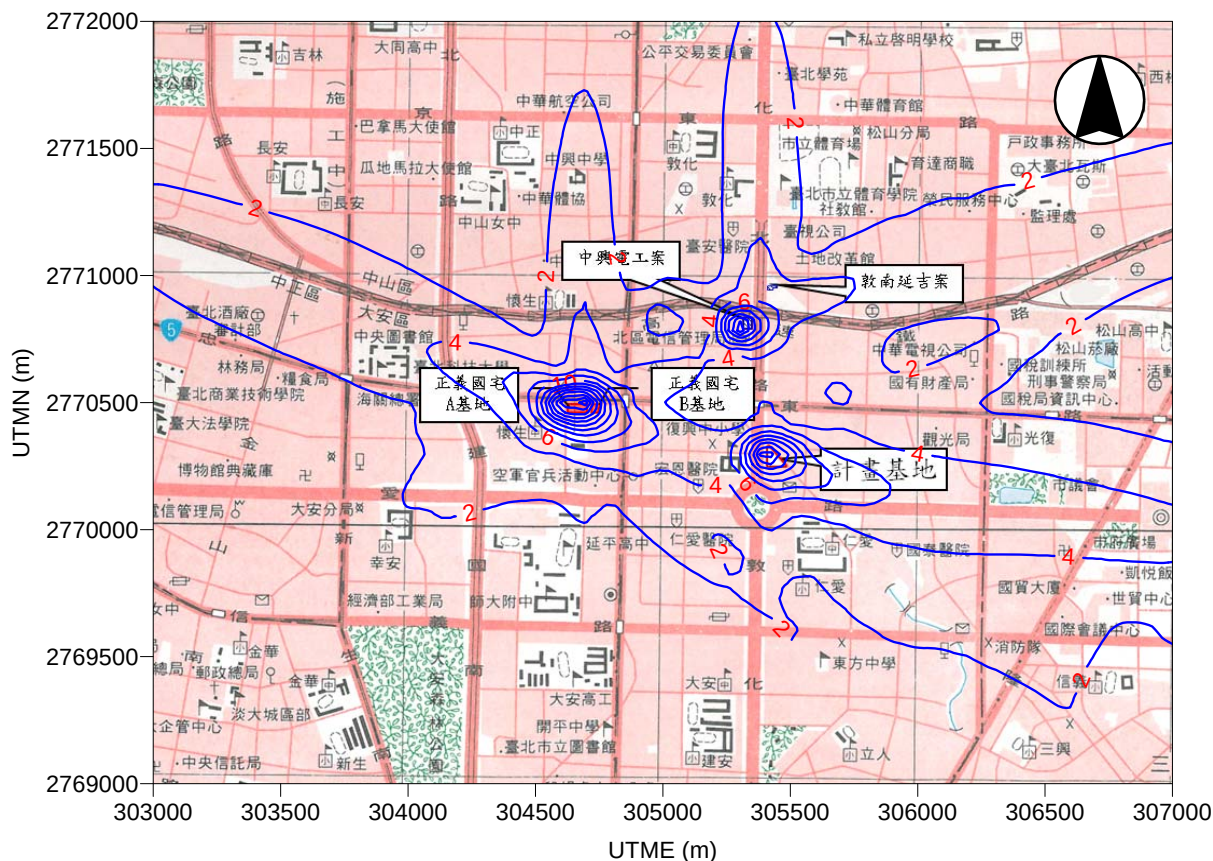
資料來源：本計畫整理

表7-18 合併評估施工作業期間仁愛路四段粒狀物推估結果 (AERMOD+CALINE4)

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)									
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}			
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	
仁愛國中 (仁愛路四段)	減輕對策 實施前	面源	105	2.51	107.82	55	1.36	56.58	34	0.61	34.79	
		線源		0.31			0.22			0.18		
		合計		2.82			1.58			0.79		
	減輕對策 實施後	面源	109.72	4.41	56.94	1.72	56.94	0.78	34.96			
		線源		0.31		0.22		0.18				
		合計		4.72		1.94		0.96				
	空氣品質標準			250			125			35		

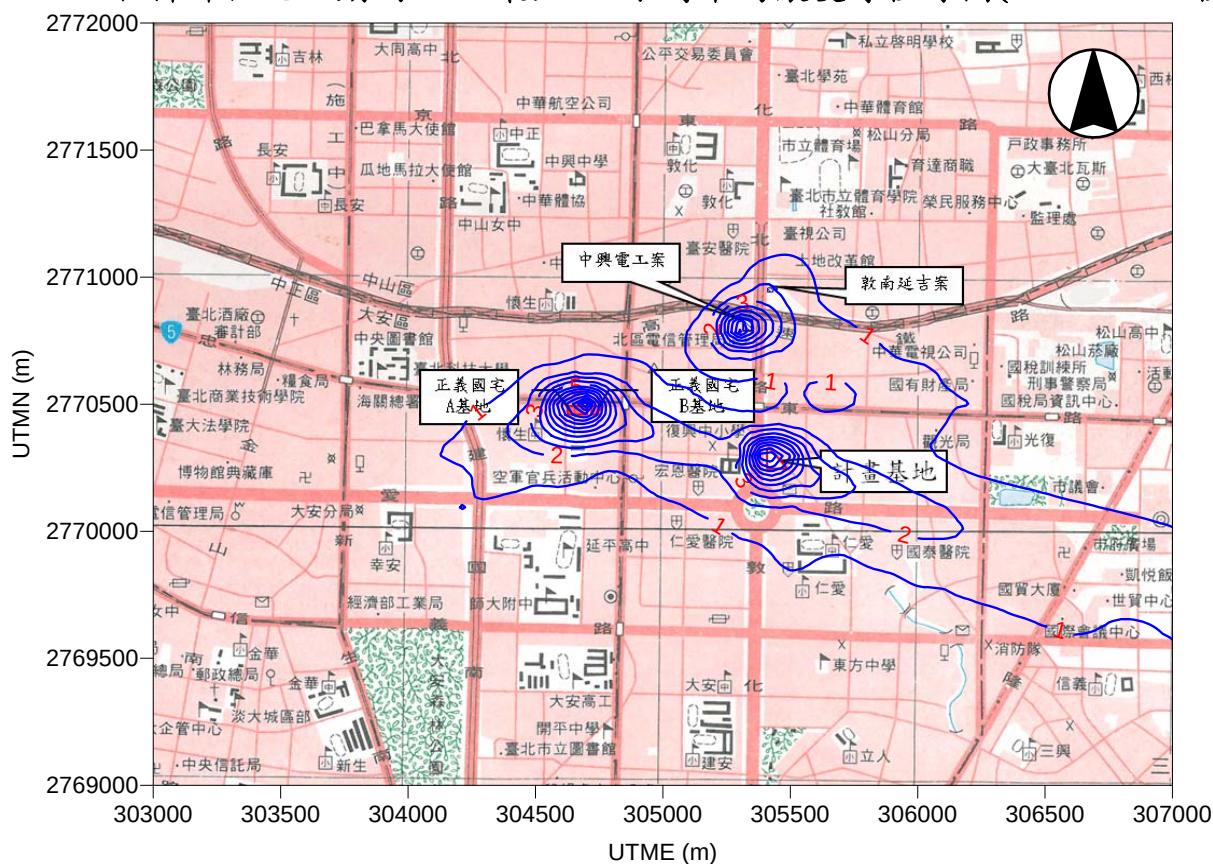
註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理



(濃度單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 資料來源；本研究分析

圖7-13 合併評估施工期間 TSP 最大 24 小時平均濃度等值線圖(AERMOD 模式)



(濃度單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 資料來源；本研究分析

圖7-14 合併評估施工期間 PM₁₀ 最大 24 小時平均濃度等值線圖(AERMOD 模式)

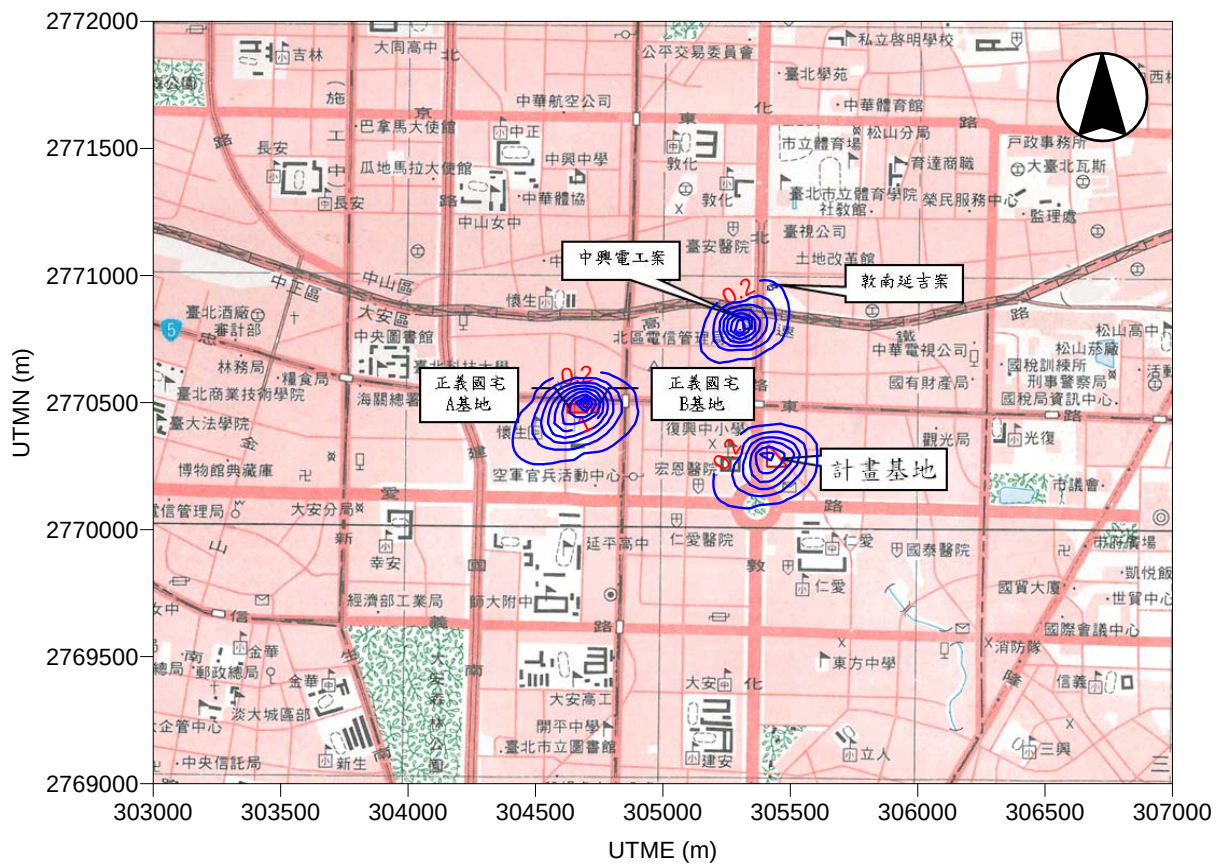


圖7-15 合併評估施工期間 $\text{PM}_{2.5}$ 最大 24 小時平均濃度等值線圖(AERMOD 模式)

表7-19 合併評估施工作業期間粒狀物推估結果（ISC3+CALINE4）

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
基地旁 民宅 (安和 路)	減輕 對策 實施前	面源	105	6.56	111.97	55	3.52	58.81	34	1.58	35.77
		線源		0.41			0.29			0.19	
		合計		6.97			3.81			1.77	
	減輕 對策 實施後	面源	108.69	3.28	56.92	34	0.79	34.98			
		線源		0.41			0.29		0.19		
		合計		3.69			1.92		0.98		
		空氣品質標準		250			125		35		

註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理

表7-20 合併評估施工作業期間敦化南路一段粒狀物推估結果（ISC3+CALINE4）

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
復興國 中小 (敦化 南路一 段)	減輕 對策 實施前	面源	105	1.32	106.60	55	0.67	55.87	34	0.30	34.46
		線源		0.28			0.20			0.16	
		合計		1.60			0.87			0.46	
	減輕 對策 實施後	面源	105.94	0.66	55	0.34	55.54	0.15	34.31		
		線源		0.28		0.20		0.16			
		合計		0.94		0.54		0.31			
				空氣品質標準		250		125		35	

註：背景值採實地調查結果之最大值。

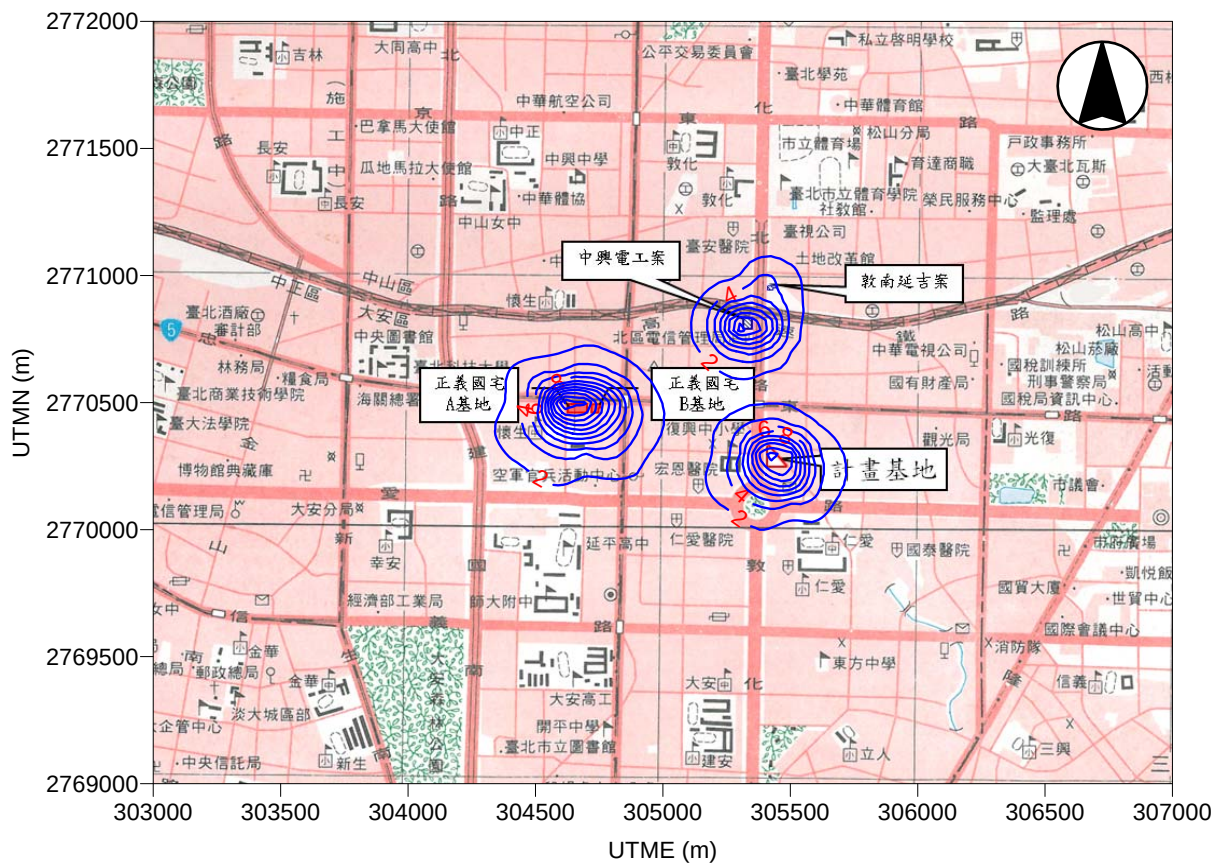
資料來源：本計畫整理

表7-21 合併評估施工作業期間仁愛路四段粒狀物推估結果（ISC3+CALINE4）

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
仁愛國中 (仁愛路四段)	減輕對策 實施前	面源	105	1.20	106.51	55	0.40	55.62	34	0.18	34.36
		線源		0.31			0.22			0.18	
		合計		1.51			0.62			0.36	
	減輕對策 實施後	面源	105.91	0.60	55.42	34	0.09	34.27			
		線源		0.31			0.22		0.18		
		合計		0.91			0.42		0.27		
		空氣品質標準		250			125		35		

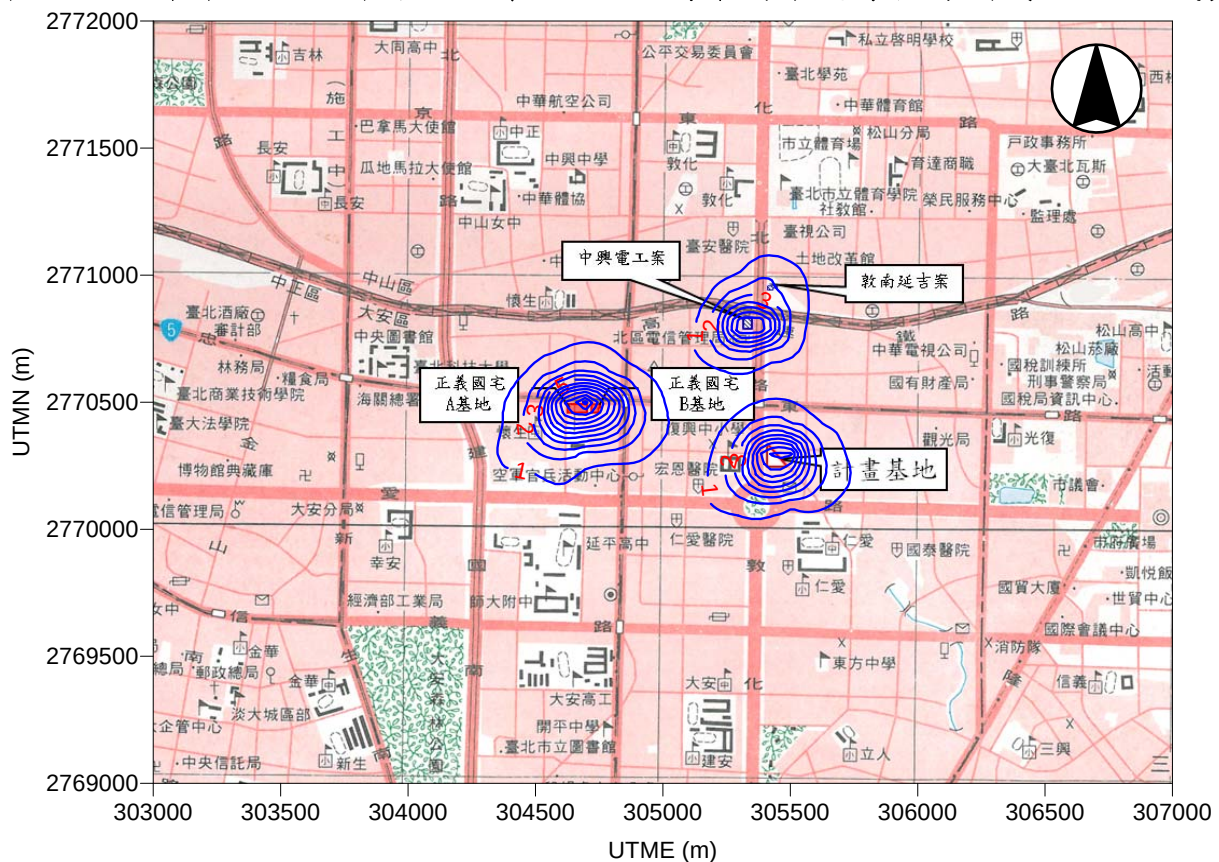
註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理



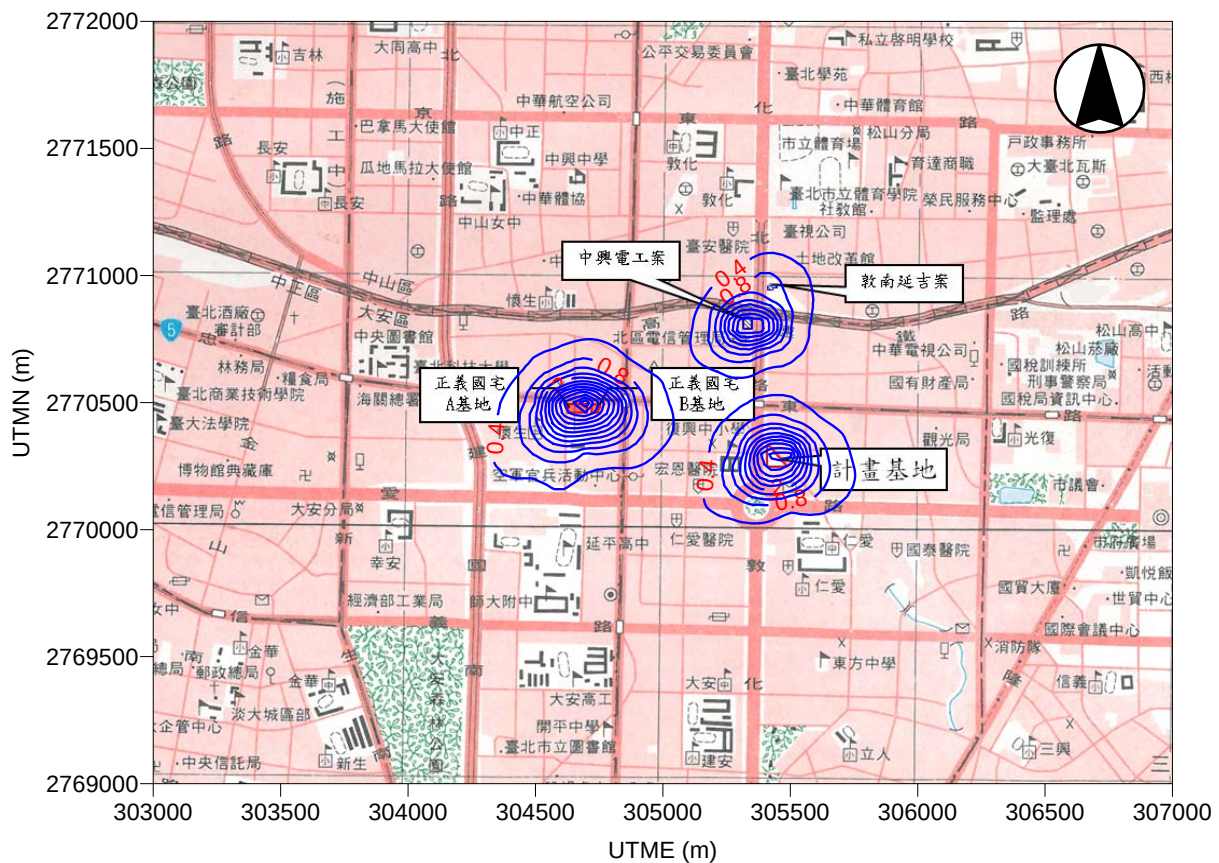
(濃度單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 資料來源；本研究分析

圖7-16 合併評估施工期間 TSP 最大 24 小時平均濃度等值線圖 (ISC3 模式)



(濃度單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 資料來源；本研究分析

圖7-17 合併評估施工期間 PM₁₀ 最大 24 小時平均濃度等值線圖 (ISC3 模式)



(濃度單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 資料來源；本研究分析

圖7-18 合併評估施工期間 $\text{PM}_{2.5}$ 最大 24 小時平均濃度等值線圖 (ISC3 模式)

二、營運期間

(一)運輸車輛

本計畫營運期間主要空氣污染源為進出本大樓停車場之汽機車廢氣排放所造成，茲分析如後：

參考行政院環保署[TEDS9.0 版]資料庫，臺北市車輛 110 年排放係數，可知自小客車於車速 40 km/hr 時，TSP 排放為 0.1389 g/km， PM_{10} 為 0.0793 g/km， $\text{PM}_{2.5}$ 為 0.0572 g/km， SO_x 為 0.0010 g/km， NO_x 為 0.4865 g/km，CO 為 4.4825 g/km；四行程機車於車速 40 km/hr 時，TSP 排放為 0.0800 g/km， PM_{10} 為 0.0471 g/km， $\text{PM}_{2.5}$ 為 0.0346 g/km， SO_x 為 0.0003 g/km， NO_x 為 0.2933 g/km，CO 為 3.1794 g/km。

(二)餐飲業

參考行政院環保署[TEDS9.0 版]資料庫各式餐廳空污排放係數如表 7-22，本案參酌行政院環保署[TEDS9.0 版]資料庫統計臺北市各式餐廳比例，以及參考林口 Mitsui Outlet Park 各式餐廳比例，保守調高污染排放較高之日式餐廳比例，預估本案各式餐廳數量及排放量如表 7-23。

表7-22 各式餐廳空污排放係數

項目		中式餐飲	西式餐飲	日式餐飲	速食餐飲	複合式餐飲	其他餐飲
排放係數	TSP	141.6	199.2	372.3	99.2	10.9	10.9
	PM ₁₀	135.9	191.2	357.4	95.2	10.5	10.5
	PM _{2.5}	127.4	179.3	335.1	89.3	9.8	9.8

資料來源：行政院環保署[TEDS9.0 版]資料庫

單位：公斤/家·年

表7-23 本案預估餐廳數量及粒狀污染物產生量表

餐廳類別	中式餐飲	西式餐飲	日式餐飲	速食餐飲	複合式餐飲	其他餐飲	合計
預估家數	5	5	8	2	2	8	30
TSP 產生量	1,274.4	1,792.8	5,212.2	297.6	32.7	130.8	8,740.5
PM ₁₀ 產生量	1,223.1	1,720.8	5,003.6	285.6	31.5	126	8,390.6
PM _{2.5} 產生量	1,146.6	1,613.7	4,691.4	267.9	29.4	117.6	7,866.6

粒狀污染物產生量單位：公斤/年

(三)濃度增量分析

1.模式運算

(1)線源

以 CALINE4 模式計算各空氣污染對各敏感點之影響。其中，以車輛行駛於最不利擴散氣象條件下之情境模擬道路路緣 10m 處之增量，其假設條件說明如後。

- ①風速：1.0 m/sec
- ②風向：Worst case
- ③穩定度：G（Turner 最穩定等級）
- ④混合層高度：100 m（假設高度）

CALINE4 模式適用於線源、簡單地形、鄉村及都市地區、短時距（小時）至長時距（年）之平均著地濃度，故適用於本計畫。

(2)點源

本計畫以 ISC3 模式模擬營運期間餐飲業油煙排放粒狀物質分布情形，以瞭解本計畫營運期間對附近環境敏感點之影響。

2.結果分析

(1)單獨考慮本案開發之情形

參考本計畫交通影響分析，各道路指派之交通量進行空氣污染物擴散之分析，尖峰小時於敏感受體旁道路衍生小客車 196 輛、機車 117 輛進行評估。本案設置電動汽車預留管線 83 席、電動機車預留管線 129 席及 62 席腳踏車，可減少污染物的排放。

本案以 AERMOD 及 ISC3 模式評估 TSP、PM₁₀ 及 PM_{2.5} 之擴散濃度，推估如表 7-24~表 7-29 及圖 7-19~圖 7-24。本案設置餐飲設施及攤位，所屬各別廚房排油煙

系統均配置採用靜電集塵器、紫外光+臭氧技術設備及油脂截留器，且廢氣排放口高於地面 12 公尺以上未直接吹向鄰近窗戶、門或影響行人。結果顯示營運期間敏感點污染物濃度多可符合空氣品質標準。

表7-24 本案營運期間空氣品質安和路粒狀污染物擴散濃度推估結果 (AERMOD+CALINE4)

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
基地旁 民宅 (安和 路)	減輕 對策 實施前	點源	105	2.16	107.83	55	1.95	57.34	34	1.75	36.03
		線源		0.67			0.39			0.28	
		合計		2.83			2.34			2.03	
	減輕 對策 實施後	點源	106.39	1.08	55	0.98	55.16	34	0.88	35.01	
		線源		0.31		0.18			0.13		
		合計		1.39		0.16			1.01		
空氣品質標準			250			125			35		

註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理

表7-25 本案營運期間空氣品質敦化南路一段粒狀污染物擴散濃度推估結果 (AERMOD+CALINE4)

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
復興國 中小 (敦化 南路一 段)	減輕 對策 實施前	點源	105	0.50	106.00	55	0.42	55.71	34	0.38	34.59
		線源		0.50			0.29			0.21	
		合計		1.00			0.71			0.59	
	減輕 對策 實施後	點源	105.47	0.25	55.34	0.21	55.34	0.19	34.28		
		線源		0.22		0.13		0.09			
		合計		0.47		0.34		0.28			
空氣品質標準			250			125			35		

註：背景值採實地調查結果之最大值。

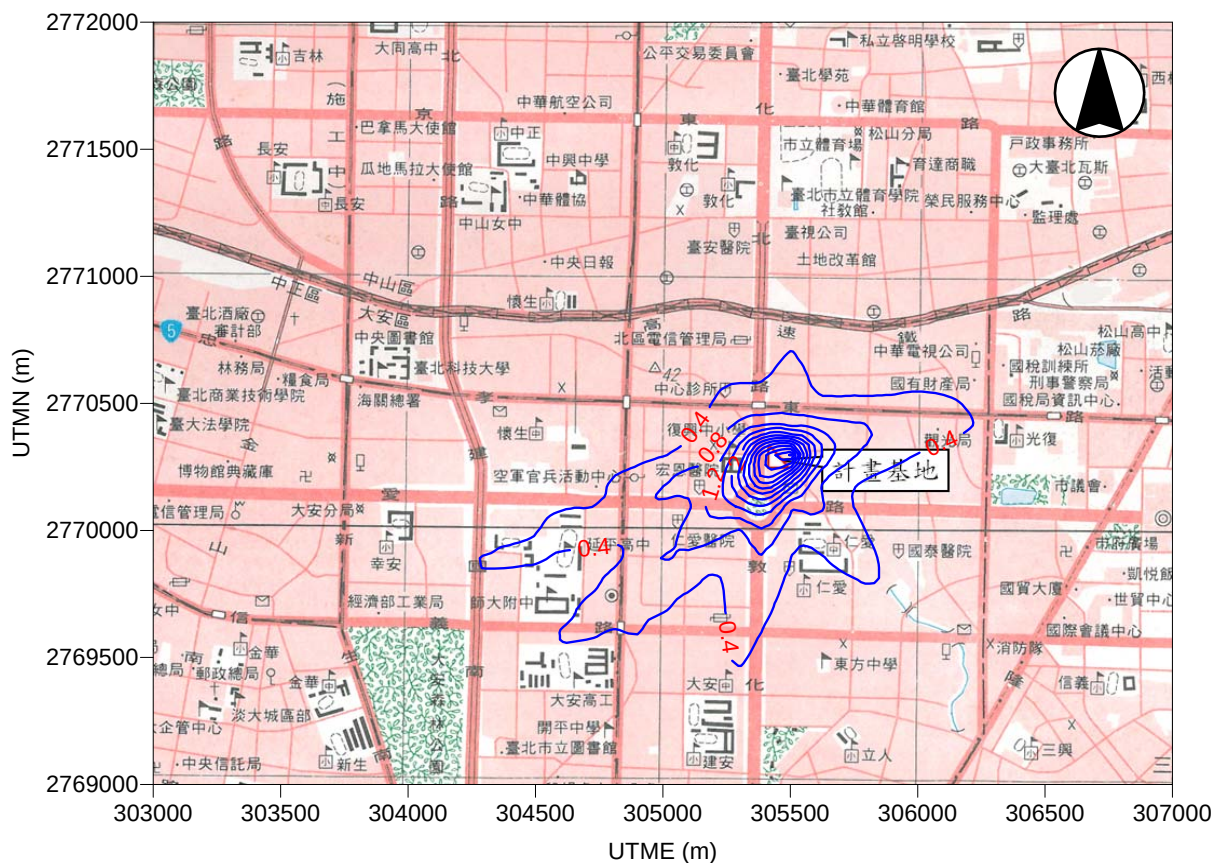
資料來源：本計畫整理

表7-26 本案營運期間空氣品質仁愛路四段粒狀污染物擴散濃度推估結果 (AERMOD+CALINE4)

敏感受體			24 小時值 (μg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
仁愛國中 (仁愛路四段)	減輕對策 實施前	點源	105	0.40	105.94	55	0.33	55.64	34	0.29	34.52
		線源		0.54			0.31			0.23	
		合計		0.94			0.64			0.52	
	減輕對策 實施後	點源	105.44	0.20	55.31	0.17	34.25				
		線源		0.24		0.14		0.10			
		合計		0.44		0.31		0.25			
				空氣品質標準		250		125		35	

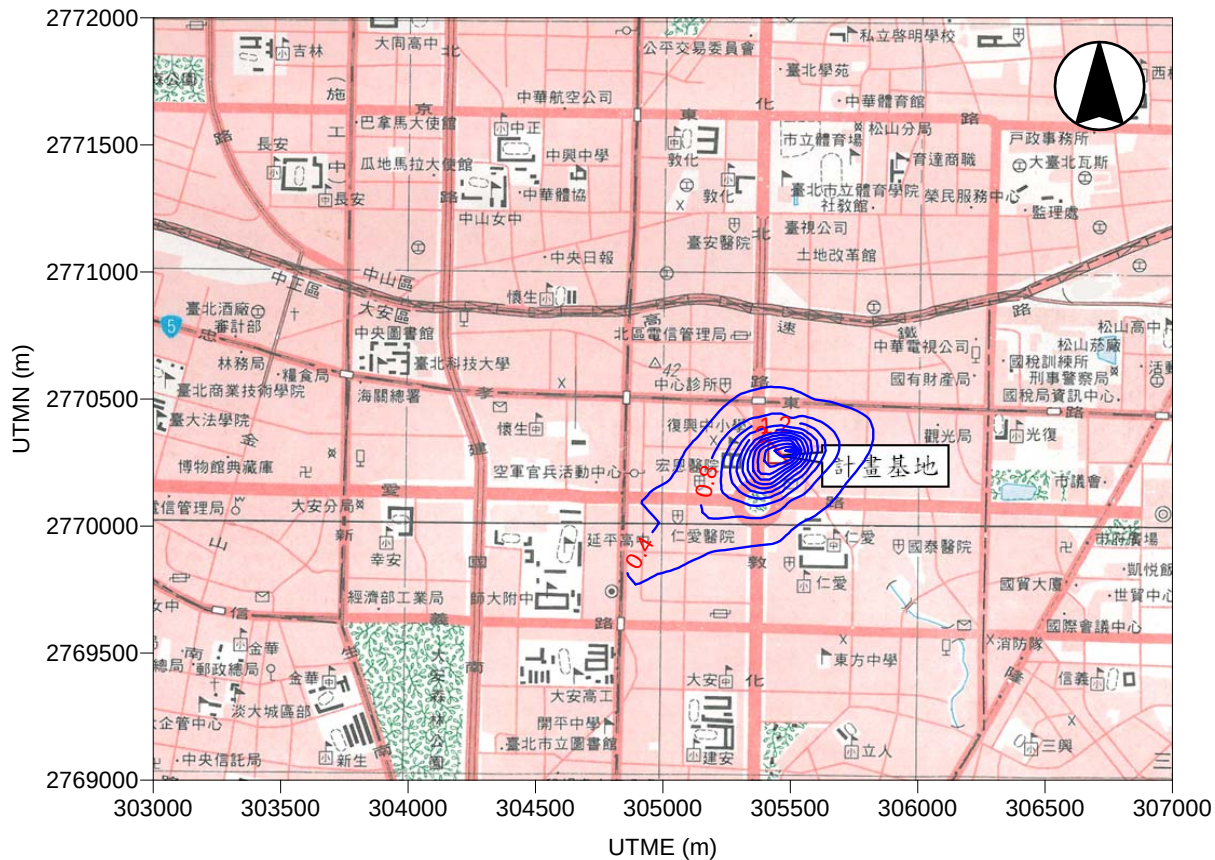
註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理



(濃度單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 資料來源；本研究分析

圖7-19 本案營運期間 TSP 最大 24 小時平均濃度等值線圖 (AERMOD 模式)



(濃度單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 資料來源；本研究分析

圖7-20 本案營運期間 PM₁₀ 最大 24 小時平均濃度等值線圖 (AERMOD 模式)



(濃度單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 資料來源；本研究分析

圖7-21 本案營運期間 $\text{PM}_{2.5}$ 最大 24 小時平均濃度等值線圖(AERMOD 模式)

表7-27 本案營運期間空氣品質安和路粒狀污染物擴散濃度推估結果 (ISC3+CALINE4)

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
基地旁 民宅 (安和 路)	減輕 對策 實施前	點源	105	6.61	112.28	55	5.33	60.72	34	4.80	39.08
		線源		0.67			0.39			0.28	
		合計		7.28			5.72			5.08	
	減輕 對策 實施後	點源	105	3.31	108.62	55	2.67	57.85	34	2.40	36.53
		線源		0.31			0.18			0.13	
		合計		3.62			2.85			2.53	
空氣品質標準			250			125			35		

註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理

表7-28 本案營運期間空氣品質敦化南路一段粒狀污染物擴散濃度推估結果 (ISC3+CALINE4)

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
復興國 中小 (敦化 南路一 段)	減輕 對策 實施前	點源	105	1.17	106.67	55	0.79	56.08	34	0.71	34.92
		線源		0.50			0.29			0.21	
		合計		1.67			1.08			0.92	
	減輕 對策 實施後	點源	105.81	0.59	55.53	34	0.40	55.53	34	0.36	34.45
		線源		0.22			0.13			0.09	
		合計		0.81			0.53			0.45	
		空氣品質標準					250			125	

註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理

表7-29 本案營運期間空氣品質仁愛路四段粒狀污染物擴散濃度推估結果 (ISC3+CALINE4)

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
仁愛國中 (仁愛路四段)	減輕對策 實施前	點源	105	1.01	106.55	55	0.53	55.84	34	0.48	34.71
		線源		0.54			0.31			0.23	
		合計		1.55			0.84			0.71	
	減輕對策 實施後	點源	105.75	0.51	55.41	0.27	55.41	0.24	34.34		
		線源		0.24		0.14		0.10			
		合計		0.75		0.41		0.34			
				空氣品質標準		250		125		35	

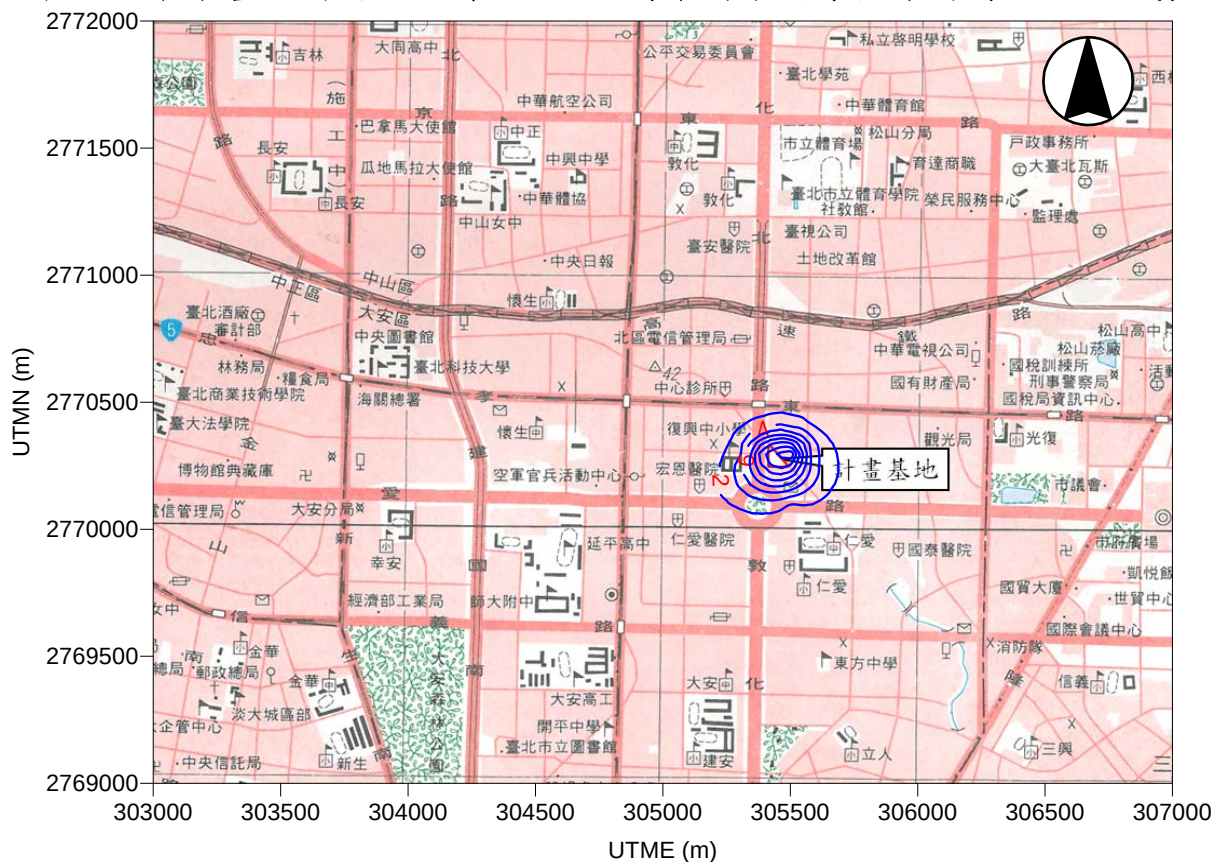
註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理



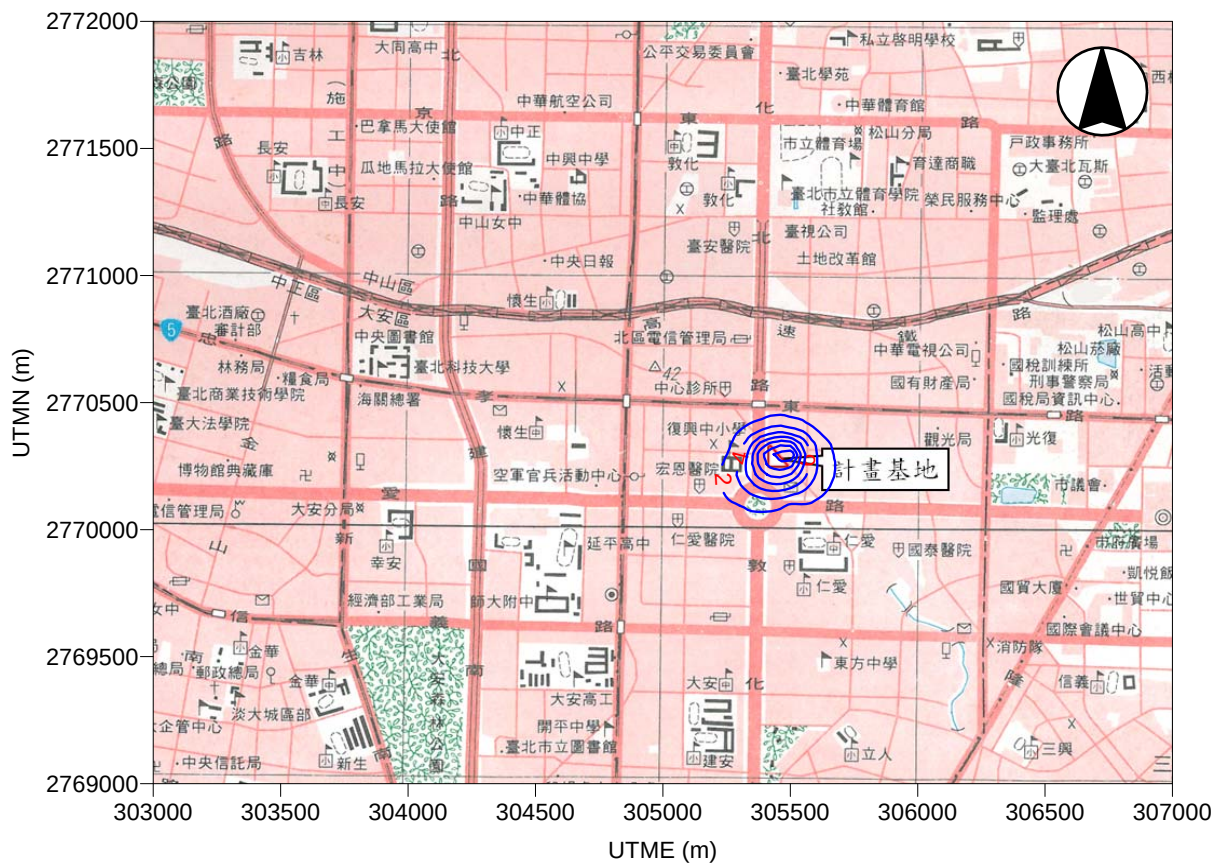
(濃度單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 資料來源；本研究分析

圖7-22 本案營運期間 TSP 最大 24 小時平均濃度等值線圖 (ISC3 模式)



(濃度單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 資料來源；本研究分析

圖7-23 本案營運期間 PM₁₀ 最大 24 小時平均濃度等值線圖 (ISC3 模式)



(濃度單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 資料來源；本研究分析

圖7-24 本案營運期間 $\text{PM}_{2.5}$ 最大 24 小時平均濃度等值線圖 (ISC3 模式)

(2)考慮本案及周邊開發案同時開發之情形

考量 6.1 節中之開發案進行合併評估，依各案進出路線，主要共同影響之路段為敦化南路，故營運期間合併評估以敦化南路為代表。依中興電工市民敦化案交評報告為例，指派至敦化南路往本案基地之車輛約 25%，營運期間合併各案道路指派之交通量尖峰小時於敦化南路一段衍生小客車 340 輛、機車 210 輛進行評估。營運期間粒狀物推估結果如表 7-30 所示。

表7-30 合併評估營運期間空氣品質敦化南路一段粒狀污染物擴散濃度推估結果 (AERMOD+CALINE4)

敏感受體			24 小時值 (μg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
復興國 中小 (敦化 南路一 段)	減輕 對策 實施前	點源	105	0.50	106.24	55	0.42	55.85	34	0.38	34.69
		線源		0.74			0.43			0.31	
		合計		1.24			0.85			0.69	
	減輕 對策 實施後	點源	105.83	0.25	55.54	0.21	55.54	0.19	34.43		
		線源		0.58		0.33		0.24			
		合計		0.83		0.54		0.43			
		空氣品質標準		250		125		35			

註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理

表7-31 合併評估營運期間空氣品質敦化南路一段粒狀污染物擴散濃度推估結果 (ISC3+CALINE4)

敏感受體			24 小時值 (µg/m³)								
			TSP			PM ₁₀			PM _{2.5}		
			背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量	背景	增量	總合成量
復興國 中小 (敦化 南路一 段)	減輕 對策 實施前	點源	105	1.17	106.91	55	0.79	56.22	34	0.71	35.02
		線源		0.74			0.43			0.31	
		合計		1.91			1.22			1.02	
	減輕 對策 實施後	點源	106.17	0.59	55.73	0.40	55.73	0.36	34.60		
		線源		0.58		0.33		0.24			
		合計		1.17		0.73		0.60			
	空氣品質標準			250			125			35	

註：背景值採實地調查結果之最大值。

資料來源：本計畫整理

表7-32 空氣污染源防制對策及效果

技術 污 染 來 源	合理之防制技術		最佳防制技術		可達成之最低逸散率	
	防制方法	效率(%)	防制方法	效率(%)	防制方法	效率(%)
無鋪面 道路	灑水濕潤	50	以水之外的濕潤劑噴灑	60-80	鋪面及打掃	85-90
	車輛速度 控制	25-35	徹底之速度控制 土壤穩定 鋪礫石 路面覆蓋	65-80 50 50 50	—	—
儲料 堆棄土區	灑水濕潤	50-75	以水之外的濕潤劑噴灑	70-90	表層黏結劑	90-100
	調整土堆 之方位	50-75	調整土堆之方位	50-70	防水布覆蓋	100
	植生	65	化學劑穩定及植生	80-90	—	—
施工活動	灑水	50	化學劑穩定	80	隔絕	90
傾卸車	灑水	35	噴灑濕潤劑	40	隔絕及灑水	85-90
運土	灑水	35	噴灑濕潤劑	55	隔絕及灑水	90-100

資料來源：1. 大型裸露地逸散粒狀物排放特性及可行控制技術之研究，國科會/環保署科技合作研究計劃期末報告，章裕民（1998）。

2. 都會區營建工程空氣污染之防制與管理，國立臺北科技大學環境規劃與管理研究所，章裕民（2008）。

3. 本計畫整理。

7.1.4 噪音

一、施工期間

本計畫施工期間噪音來源，主要為工程裝修車輛及裝修機具所產生之噪音。因施工活動引起之噪音影響，大都有一定工程期限，故此為暫時性影響，本計畫於施工期間之敏感點環境音量評估，依據環保署之技術規範之噪音影響等級評估流程，如圖 7-25 所示。

以下就計畫區施工及營運期間對附近環境敏感點之噪音影響說明之。

(一) 施工機具噪音之影響

本工程施工時之噪音源主要為施工整地時所產生，預估本計畫主要使用之施工機具及其聲功率位準如表 7-33 所示，最近之敏感點為基地南側之民宅，施工區離敏感點最近處經噪音衰減至敏感點以半自由音場距離衰減公式計算如後：

$$SPL(A) = PWL(A) - 20 \times \log r - 0.025 r - 8 \quad (r > 50)$$

SPL(A)：A Weighted Sound Pressure Level，A 加權音壓位準，dB(A)

PWL(A)：A Weighted Sound Power Level，A 加權聲功率位準，dB(A)

r：距離 m，公尺

計算結果詳表 7-33 所示，顯示拆除工程、連續壁挖工程、支撐開挖工程、結構體工程施工時各機具之合成音量傳遞至基地旁民宅時為 72.6、73.2、72.1 及 69.7dB(A)。

此外，預估本計畫施工期間主要為日間，故針對 L_{eq} 計算其影響，經計算施工機具噪音量對附近敏感點之影響與環境背景噪音合成結果詳表 7-34，屬無影響或可忽略影響，於減輕對策實施後則可達無影響或可忽略影響。本計畫另將須慎選施工方法或設置施工圍籬，並加強管制措施，俾使影響程度減至最低，至於其他敏感點距離工區更遠，影響應更為輕微。

(二) 施工車輛噪音之影響

本計畫以環保署「營建工程噪音評估模式技術規範」認可之道路噪音預測電腦模式，德國 DataKustik 公司依 RLS-90 所發展之模組 Cadna-A 電腦軟體模式進行預測，評估施工車輛運輸噪音，以基地附近運輸卡車主要運輸道路進行模式校正，修正後模式之均能音量(L_{eq})與實測值之均能音量(L_{eq})相差在 3 dB 內則可使用此修正後模式。

(1) 單獨考慮本案開發之情形

本計畫運輸車輛行經路線主要以工區四周圍道路為主，以平均每小時棄土車輛單向 5 車/小時，尖峰小時以 2 倍計算，尖峰小時棄土車輛單向 10 車/小時，以尖峰小時雙向（含空車 20 車/小時）計算。配合實測之數值校正，模擬本案運輸車輛噪

音影響詳表 7-35。

(2)考慮本案及周邊開發案同時開發之情形

考量敦南延吉案每小時 6 車次的棄土卡車加成影響，合併評估單向共 16 車次/時，以尖峰小時雙向（含空車 32 車/小時）計算。運輸車輛作業期間推估結果如表 7-36 所示。

表 7-33 工程作業別主要施工機具施工噪音量摘要表

位置	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)***
基地旁民宅(敦化南路一段)	拆除工程	挖土機(低噪音型)【2】	105	50	66.0
		推土機(低噪音型)【2】	105	50	66.0
		傾卸卡車(11t)【2】	109	50	70.0
		小計			
	連續壁挖工程	土鑽機組(低噪音型)【1】	101	50	59.0
		抓斗式挖泥機【1】	112	50	70.0
		傾卸卡車(11t)【2】	109	50	70.0
		鋼筋彎曲機及切割機【2】	90	50	51.0
		小計			
	支撐開挖工程	挖土機(低噪音型)【3】	105	50	67.8
		傾卸卡車(11t)【2】	109	50	70.0
		抽水機(低噪音型)【2】	102	50	63.0
		小計			
	結構體工程	履帶式吊車,膠輪式吊車【2】	104	50	65.0
		電動提昇機【3】	95	50	57.8
		抽水機(低噪音型)【2】	102	50	63.0
		空氣壓縮機(低噪音型)【3】	102	50	64.8
		電焊槍【5】	90	50	55.0
		鋼筋彎曲機及切割機【2】	90	50	51.0
		小計			

註*：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。

註**：依營建工程噪音管制標準於工程周界外 1 公尺處或接受體敏感點量測。

註***：施工噪音量超過營建工程噪音管制標準者，應分別註明，並設法改善。

表 7-34 營建工程噪音評估模式模擬結果輸出摘要表

受體名稱	項目 減輕對策實施前後比較	現況環境背景 音量	施工期間背景 音量	施工作業營建噪音				施工期間最大營建 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	影響 等級
				拆除 工程	連續壁 挖掘工程	支撐開 挖工程	結構體 工程						
基地旁民宅(敦化南路一段) (平日 L _日)	減輕對策實施前	72.2	72.2	72.6	73.2	72.1	69.7	73.2	75.7	3.5	三	76	無影響或可忽略影響
	減輕對策實施後	72.2	72.2	67.6	68.2	67.1	64.7	68.2	73.7	1.5	三	76	無影響或可忽略影響

註：1.本計畫評估。

2.施工作業營建噪音詳前表 7-33 所示。

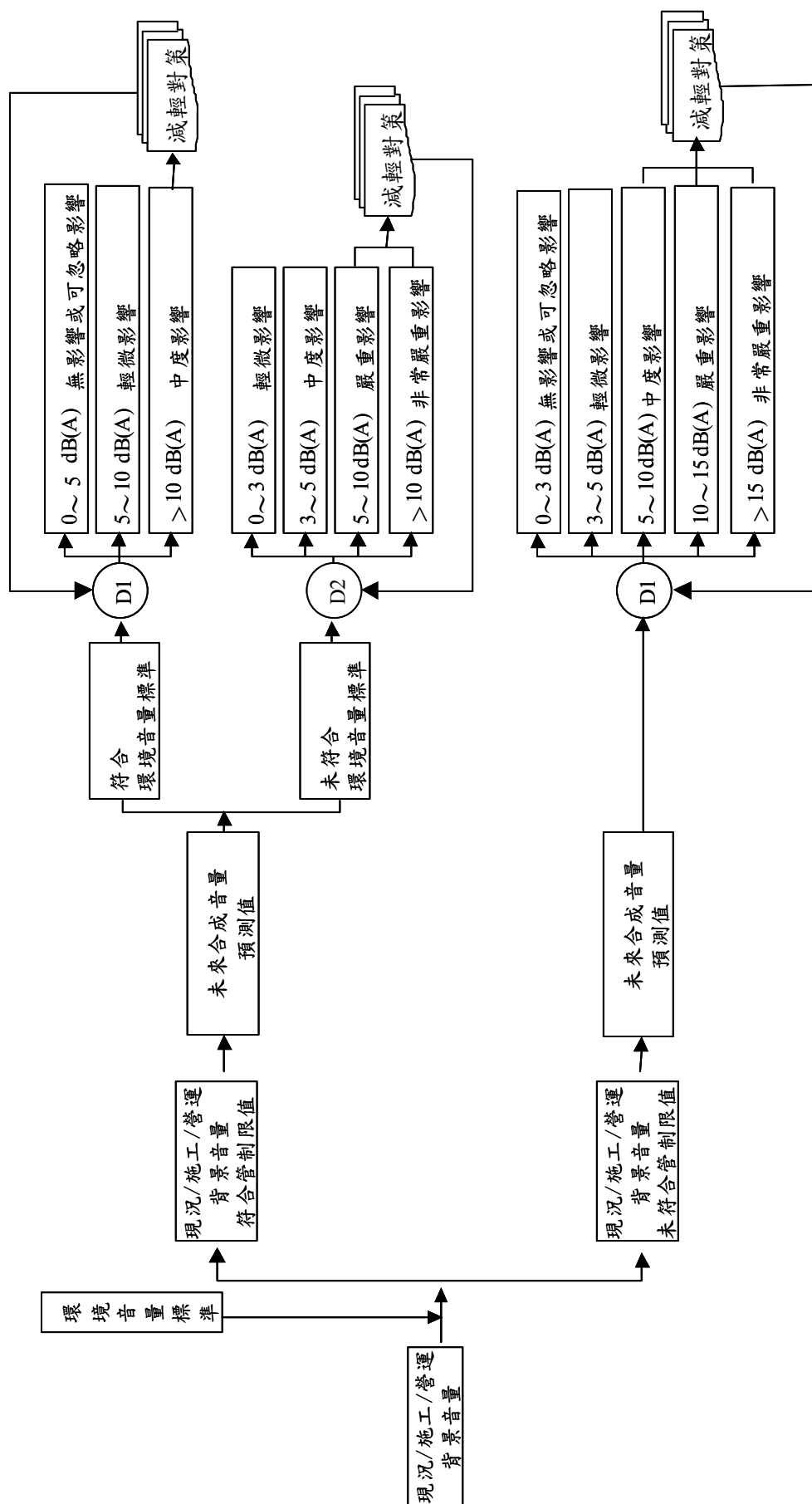


圖7-25 噪音影響等級評估流程

- 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標準則歸類、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。

二、營運期間

本計畫營運期間噪音源主要為附近交通運輸所產生，交通噪音之主要產生時段落在 L_日(7:00~20:00)，故依此預測評估營運期間之噪音影響。

本計畫以環保署「營建工程噪音評估模式技術規範」認可之道路噪音預測電腦模式(德國 DataKustik 公司依 RLS-90 所發展之模組 Cadna-A 電腦軟體)進行預測，評估營運期間車輛運輸噪音。

(1)單獨考慮本案開發之情形

參考本計畫交通影響評估，各道路指派之交通量進行噪音影響之預測，尖峰小時於敏感受體旁道路衍生小客車 196 輛、機車 117 輛進行評估。預估營運期間交通噪音量如表 7-37 所示。

(2)考慮本案及周邊開發案同時開發之情形

考量 6.1 節中之開發案進行合併評估，營運期間合併各案道路指派之交通量尖峰小時於敦化南路一段衍生小客車 340 輛、機車 210 輛進行評估。預估營運期間交通噪音量如表 7-38 所示。

表7-35 本案施工車輛交通噪音模擬結果輸出摘要表

項目 受體名稱	①現況 環境背 景音量	②施工 車輛交 通噪音	③含施工 車輛合 成音 量	④噪音 增量	⑤噪音 管制區 類別	⑥環境音 量標準	⑦影響等級
敦化南路 (平日 L _日)	72.2	61.6	72.6	0.4	三	76	無影響或可忽略影響

註：1.表中③=②+①（依聲音計算原理加減）2.背景值引用本報告第六章環境現況調查背景噪音值。

單位：dB(A)

表7-36 合併評估施工車輛交通噪音模擬結果輸出摘要表

項目 受體名稱	①現況 環境背 景音量	②施工 車輛交 通噪音	③含施工 車輛合 成音 量	④噪音 增量	⑤噪音 管制區 類別	⑥環境音 量標準	⑦影響等級
敦化南路 (平日 L _日)	72.2	63.7	72.8	0.6	三	76	無影響或可忽略影響

註：1.表中③=②+①（依聲音計算原理加減）2.背景值引用本報告第六章環境現況調查背景噪音值。

單位：dB(A)

表7-37 本案營運期間道路交通噪音模擬結果

項目 受體名稱			①現況 環境背 景音量	②營運 期間交 通噪音	③營運 期間合 成噪音	④噪音 增量	⑤噪音 管制區 類別	⑥環境音 量標準	⑦影響等級
敦化南路	平日	L _日	72.2	60.7	72.5	0.3	三	76	無影響或可忽略影響
	假日	L _日	70.0	59.7	70.4	0.4		76	無影響或可忽略影響

註：1.表中③=②+①（依聲音計算原理加減）2.背景值引用本報告第六章環境現況調查背景噪音值。

單位：dB(A)

表7-38 合併評估營運期間道路交通噪音模擬結果

受體名稱			項目	①現況 環境背 景音量	②營運 期間交 通噪音	③營運 期間合 成噪音	④噪音 增量	⑤噪音 管制區 類別	⑥環境音 量標準	⑦影響等級
敦化南路	平日	L _日		72.2	63.2	72.7	0.5	三	76	無影響或可忽略影響
	假日	L _日		70.0	62.1	70.7	0.7		76	無影響或可忽略影響

註：1.表中③=②+①（依聲音計算原理加減）2.背景值引用本報告第六章環境現況調查背景噪音值。

單位：dB(A)

7.1.5 振動

一、施工階段

(一)施工機具振動

施工機具振動的預測模式如下：

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

其中： L_{V10} ：距振動發聲源 r (m) 距離之振動位準（預測值）

L_0 ：距振動發聲源 r_0 (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

r_0 ：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）

施工期間振動源包括：鑽掘機、挖土機、推土機、鉗孔機、打樁機等。其依土壤性質不同，其振動量傳播視情況而定。

另參考日本對工業區施工時，各種產業機械產生的振動在地盤中傳播，若距離加倍則振動量會衰減 3~6 dB，如採距離加倍平均衰減 4.5 dB 進行推估，則距離 250 公尺外之單動式柴油打樁機振動值已降至 55 dB 以下，低於人體對振動之有感位準及日本之振動管制標準。基礎施工期有一定期限，因此振動干擾多屬暫時性影響。

(二)車輛振動

依據環保署「環境振動評估模式技術規範」採用之「日本建設省交通振動模式使用指南」振動預測模式計算，計算之公式如下，其結果如表 7-39、表 7-40 所示。

$$L_{V10} = 65 \times \log(\log Q^*) + 6 \times \log V + 4 \times \log M + 35 + \alpha_\sigma + \alpha_f$$

其中 L_{10} ：振動位準的 80%範圍的上端值(預測值)(dB)

Q^* ：500 秒內 1 車道之當量交通量(輛/500 秒/車道)

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

(1) Q_1 ：小型車小時交通量(輛/小時)。

(2) Q_2 ：大型車小時交通量(輛/小時)。

(3) M ：雙向車道合計的車道數。

(4) V ：平均行駛速率，本計畫取 40 公里/小時。

(5) α_σ ：依路面的平坦性作的補正值。

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

$18 \log \sigma$ ：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)。本計畫依據「交通部公路工程施工規範」之建議取 3。

(6) 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)

由於環保署公告之「環境振動評估模式技術規範」並未建議振動模式校估方法，故校估流程及準則將參考環保署公告之「道路交通噪音評估模式技術規範」來擬定，以實測交通量資料輸入模式後，驗證推估之振動值與實測振動值差值之絕對值是否小於 3 dB 為校估準則，如高於 3 dB 進行參數調整，直到差值小於 3 dB 為止。

二、營運期間

依據上述車輛振動模式計算，其結果如表 7-41、表 7-42 所示，其營運期間合成振動量符合環境振動量標準。

表 7-39 本案施工車輛交通振動模擬結果輸出摘要表

項目 受體名稱	①現況環境 振動量	②施工期間 背景振動量	③施工期間 車輛交通振 動量	④施工期間 車輛交通合 成振動量	⑤振動 增量	⑥參考值 環境振動量標準
敦化南路 (平日 $L_{V_{10}}$)	53.7	53.7	47.8	54.7	1.0	70.0

註：1.表中④=②+③（依振動計算原理加減）2.背景值引用本報告第六章環境現況調查背景振動值。

單位：dB

表7-40 合併評估施工車輛交通振動模擬結果輸出摘要表

項目 受體名稱	①現況環境 振動量	②施工期間 背景振動量	③施工期間 車輛交通振 動量	④施工期間 車輛交通合 成振動量	⑤振動 增量	⑥參考值 環境振動量標準
敦化南路 (平日 L_{V_d})	53.7	53.7	49.2	55.0	1.3	70.0

註：1.表中④=②+③（依振動計算原理加減）2.背景值引用本報告第六章環境現況調查背景振動值。

單位：dB

表7-41 本案營運期間環境振動評估模式模擬結果輸出摘要表

項目 受體名稱	①現況環境 振動量	②營運期間 背景振動量	③營運期間 環境振動量	④營運期間 合成振動量	⑤振動 增量	⑥參考值 環境振動量標準
敦化南路 (平日 L_{V_d})	53.7	53.7	47.2	54.6	0.9	70.0

註：1.表中④=②+③（依振動計算原理加減）2.背景值引用本報告第六章環境現況調查背景振動值。

單位：dB

表7-42 合併評估營運期間環境振動評估模式模擬結果輸出摘要表

項目 受體名稱	①現況環境 振動量	②營運期間 背景振動量	③營運期間 環境振動量	④營運期間 合成振動量	⑤振動 增量	⑥參考值 環境振動量標準
敦化南路 (平日 L_{V_d})	53.7	53.7	48.8	54.9	1.2	70.0

註：1.表中④=②+③（依振動計算原理加減）2.背景值引用本報告第六章環境現況調查背景振動值。

單位：dB

7.1.6 廢棄物

一、施工階段

(一)拆除廢棄物

1.數量及去處

計畫區現況為地上 12 樓地下 5 樓之建築物（敦南金融大樓），拆除樓地板面積約 48,312.17 平方公尺。參考內政部建築研究所研究「建築廢棄物產生量推估之研究(二)94.02~95.01」，建築拆除廢棄物單位產生量介於 $0.61\sim0.852\text{m}^3/\text{m}^2$ ，本案一平方公尺以 0.79 立方公尺概估，總拆除廢棄物約 $38,167\text{m}^3$ （地上層約 $26,941\text{m}^3$ ，地下層約 $11,226\text{m}^3$ ）。

推估混凝土塊及磚瓦(B5 類)等可再利用約 $32,442\text{m}^3$ ，其餘為營建混合物約 $5,725\text{m}^3$ 。本計畫拆除時於主結構體破壞前，將可再使用和可再利用材料或構件進行分類清運。

本計畫預先評估選出三處之合法去處，本計畫以靠近場址之合法去處為優先考量，優先順序請參見表 7-43。

表7-43 本計畫拆除廢棄物優先選擇之合法去處

順序	縣市	場所名稱	地址	營運期限	收受土質	運輸路線
1	臺北市	德展土石方及營建混合物處理場	臺北市北投區承德路7段393巷91號	2017/03/28 ~ 2020/03/27	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5、營建混合物	工地→安和路→仁愛路→敦化南路→八德路三段→光復南路→市民大道→環河快速道路→延平北路→洲美街→承德路7段393巷→營建廢棄物處理場
2	臺北市	天邑營建賸餘土石方及營建混合物資源處理場	台北市士林區延平北路七段176巷198號	2015/03/03 ~ 2020/12/24	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5、營建混合物	工地→安和路→仁愛路→敦化南路→八德路三段→光復南路→市民大道→環河快速道路→延平北路→營建廢棄物處理場
3	臺北市	亞太營建賸餘土石方及營建混合物資源處理場	臺北市北投區臺北市北投區大度路29號	2016/03/18 ~ 2019/03/17	B1、B2-1、B2-2、B2-3、B3、B4、B5、B6、B7、營建混合物	工地→安和路→仁愛路→敦化南路→八德路三段→光復南路→市民大道→環河快速道路→洲美快速道路→大度路→剩餘土石方處理場
4	其它合法營建廢棄物處理場					—

2.本案拆除計畫

(1)於建築線設置圍籬，圍籬上方增設防塵帆布。

(2)設置人行道安全走廊，做適當美化及照明，圍籬及走廊頂部設警示燈告示並加設床墊避免衝擊聲響。

- (3)舊建物全棟以防護架包覆避免廢棄物掉落，並配合灑水以降低拆除時揚塵。
- (4)於建物內部從頂樓到 1F 開設樓版開口作為拆除之廢棄物輸送動線，以避免揚塵及噪音，並於 1F 設置軟墊避免衝擊聲響。
- (5)內部裝修拆除，分類並做資源回收，由高樓層逐一往下輸送至 1F。
- (6)外部裝修拆除-外牆門窗框、扇，玻璃及金屬板等。
- (7)上結構體拆除(作業期間配合撒水避免揚塵)。
- (8)重型機具作業時間：08:00~18:00。(一~六，星期日休息)
- (9)各出入口配置交管人員及清潔人員(撒水)，保持環境清潔。
- (10)拆除作業主要以大鋼牙壓碎機作業，減少施工噪音。
- (11)石綿瓦檢視。
- (12)本案開工前會將既有建物拆除物清理計畫送施工科審查，並依核定內容執行。

3.分類、暫置

本案拆除預計區分磚塊類、混凝土塊類、營建廢棄物類、塑膠類、木材類、金屬類等，並於基地內規劃適當地點暫置。

(二)施工廢棄物

本階段主要廢棄物來源為施工人員產生之垃圾廚餘及施工過程產生之金屬、塑膠、玻璃等建材廢棄物，在良好的施工管理制度下，將可透過垃圾分類及資源回收達到垃圾減量，故廢棄物產生量有限。此外施工時並無有害廢棄物產生，僅有少量之廢油及漆料。所產生之廢棄物將全數委託臺北市合格公民營廢棄物清運業者清除，不致造成環境影響。

二、營運階段

(一)廢棄物種類

由於本計畫營運期間所產生之廢棄物主要為餐飲業、一般零售業、一般事務所及健身服務業之資源垃圾、一般垃圾及廚餘等。本案垃圾暫存區設於 B3F（一處，面積 205 m²）。

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 0.769 kg，每人每日垃圾清運率為32.25%（不含資源回收及廚餘），資源回收率為 63.88%，廚餘回收率為8.84%。依內政部「建築物污水處理設施設計技術規範」規定計算求得引進人數為5,057人。

每日垃圾產生量=0.769 kg/人 × 5,057人= 3,889 kg

每日垃圾清運量=每日垃圾產生量×垃圾清運率= 3,889×32.25% = 1,254 kg。

每日資源垃圾回收量=每日垃圾產生量×資源回收率= 3,889×63.88% = 2,484 kg。

每日廚餘回收量=每日垃圾產生量×廚餘回收率 = 3,889×8.84% = 344 kg。

(二)廢棄物分類、收集、貯存

1.分類

廢棄物排出源應朝著分類收集與資源回收的方式辦理。廢棄物排出即分為資源垃圾、一般垃圾及廚餘等三類。

2.收集

將廢棄物分為可燃廢棄物（包括紙張、塑膠袋及水份較低之可燃廢棄物）、資源性廢棄物（包括鋁罐、寶特瓶、玻璃罐及其他有收集價值之廢棄物）及不可燃廢棄物等，分類收集後，運至垃圾貯存室放置。

3.貯存

垃圾清運量1,254 kg/日，一般垃圾貯存需求約 4.2 m³/日，以每天清除一次，則需約 4.2 m²之儲存空間（垃圾密度=0.3 ton/ m³）。資源回收量2,484 kg/日，貯存需求約 8.3m³/日，以每天清除一次，則需約 8.3m²之儲存空間。廚餘344 kg/日，貯存需求約 1.2m³/日，以每天清除一次，則需約 1.2 m²之儲存空間。

本案之垃圾暫存空間，扣除垃圾貯存空間後，仍有足夠空間做為清運操作空間。本基地預留垃圾分類空間及垃圾車停等空間，以配合資源回收及垃圾車清運作業，營運期間將定期清洗設備，以清洗垃圾貯存器皿或遭污染之地面，維護大樓衛生整潔。

(三)廢棄物清除

本計畫所產生之廢棄物妥善分類，將由管委會委託合格之代清除處理業者處理。

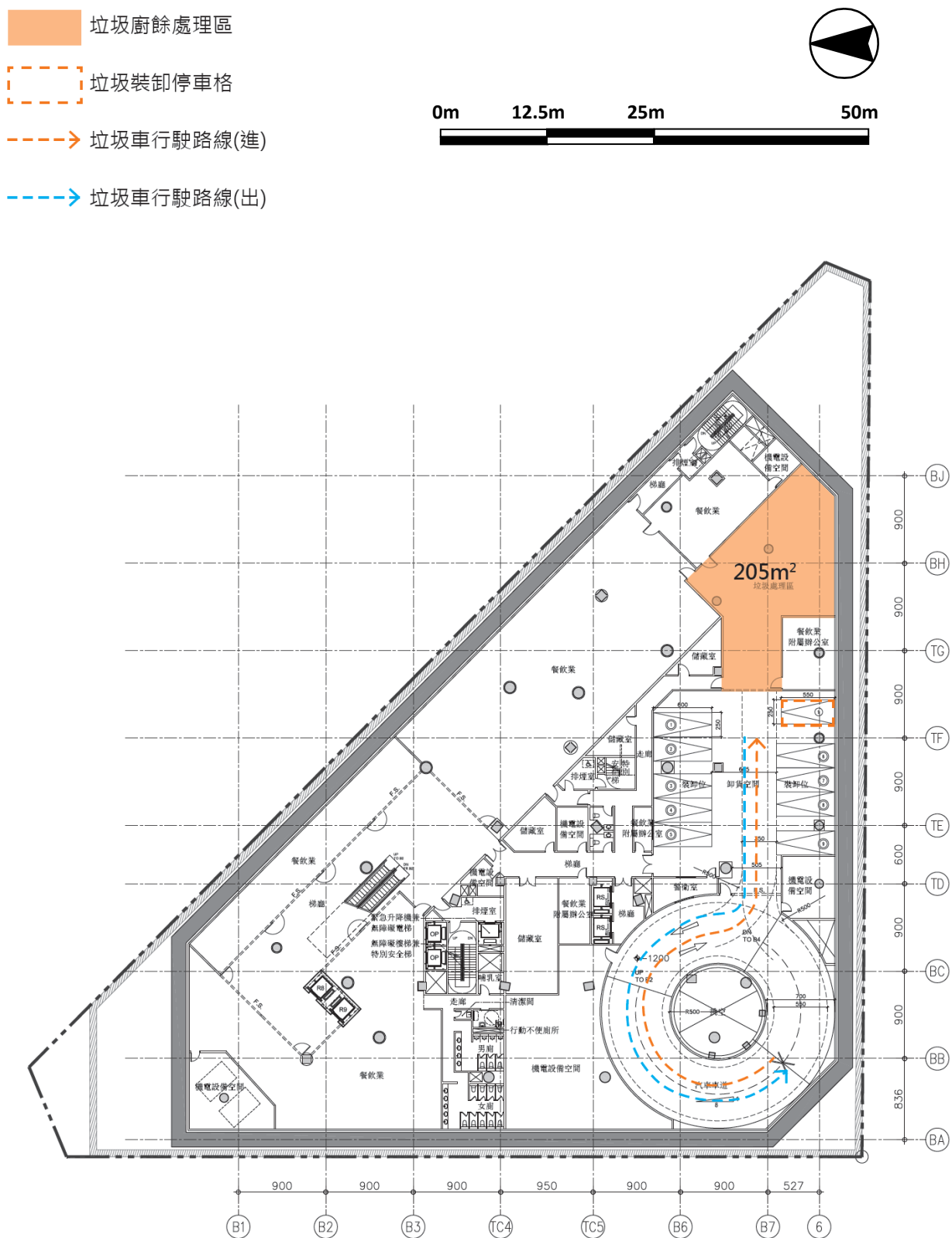


圖7-26 垃圾暫存區位置示意圖

7.1.7 剩餘土石方

本基地原舊案（敦南金融大樓）地下室為地下五層樓，地下開挖 18.6 公尺，新建大樓採用逆打工法，並承諾依規定提送棄土計畫，使得進行開挖工作。施工步驟如下：

- 一、既有地上結構拆除後，地下層局部回填適當營建廢棄物，或基地內局部降水，以抵抗上舉，再利用既有結構柱，於地面層施作工作平台。
- 二、施作連續壁之深導牆及其隔艙牆和加勁牆，並於內、外導牆間填土(填方為 17,546 立方公尺)，以維持土壓力平衡，同時施作基樁之井桶牆，確保既有地下結構之穩定。
- 三、連續壁及基樁先以機具進行槽溝挖掘(挖方為 10,606 立方公尺)，吊放鋼筋籠及逆打鋼柱，再以特密管澆置混凝土。
- 四、施作地面層結構後，逐層往下拆除既有結構，及施作地下結構，拆除至既有基礎後，再開挖至預定深度後(挖方為 48,234 立方公尺)，施作筏式基礎，地下室結構體完成。

目前初步規劃選擇場址如下：

- 一、臺北市希望城堡土石方及營建混合物資源處理場：年處理量約 144 萬方。
- 二、基隆市基隆市信義區大水窟段月眉土石方資源堆置處理場：剩餘填埋量約 450 萬方。
- 三、新竹市日通營建剩餘土石方資源堆置場：年處理量約 100 萬方。
- 四、其他合法剩餘土石方處理場

預定剩餘土石方運輸路線計有：

- 一、工地→安和路→仁愛路→敦化南路→八德路三段→光復南路→市民大道→環河快速道路→洲美快速道路→大度路→剩餘土石方處理場。
- 二、工地→安和路→仁愛路→敦化南路→八德路三段→光復南路→市民大道→建國南路→建國北路→圓山交流道→中山高→汐止交流道→北基工路→大同路(臺五甲)→明德三路→明德二路→光明街→八堵路→源遠路→暖江橋→興隆街→中央路 48 巷→月眉路→月眉路 65 巷→剩餘土石方處理場。
- 三、工地→安和路→仁愛路→敦化南路→八德路三段→光復南路→市民大道→建國南路→建國北路→圓山交流道→中山高→新竹交流道→公道五→慈雲路→68 快速道路→西濱路→天府路→海濱路→剩餘土石方處理場。

此路線可避免經過附近學校及等敏感點，本工區亦嚴格執行尖峰交通時段禁止砂石車出入，以保障附近地區之交通順暢。

7.1.8 電波干擾

整體而言，臺北市居民使用有線電視收訊比例極高，且本計畫將設置共同天線以改善電波干擾情形，因此預估本計畫之開發將不致對附近居民之收訊造成影響。

未來本案完成後，若鄰近居民反映影響無線電視收訊，開發單位承諾架設中繼

7.1.9 飛航安全

依據民用航空法第 31 條「飛航安全標準及航空站、飛行場、助航設備四周禁止、限制建築辦法」對於機場附近限建範圍及限建高度有明確的管制標準。本計畫建築體高度對飛航安全並無影響。

7.1.10 日照陰影

依據「建築技術規則」第 24 條規定，建築物在冬至日所造成的日照陰影，應使鄰近基地獲得有效日照以保障鄰近基地及附近行人之日照權。

日照依太陽運行之軌道而異，每當春分或秋分時，太陽經過黃道與赤道之交點，此時太陽出於東而沒於正西；春分後，太陽沿黃道北移，夏至時到達黃道最北(+23.5°)之北迴歸線上，此時太陽出於東北而沒於西北；秋分後，太陽則沿黃道南移，冬至時到達黃道最南(-23.5°)之南迴歸線上，此時太陽出於東南而沒於西南。

由於太陽照射角度與台灣地區緯度的關係，建築物之南側、東南側及西南側，會接受陽光較多之照射量，如果此方向的日照受其他建築物所遮蔽，則該建物的日照亮將會減少。一般建築物主要關切之採光主要為冬季期間，此時中午太陽在最低角度，故興建大樓建物時，應避免阻擋位於建築物北方、東北方或北方之鄰房採光，大樓所形成的日照陰影長度與太陽仰角及大樓高度有關，其估算公式如下：

$$S_L = \frac{H}{\tan S_A} \text{，其中 } S_L \text{ 為陰影長度，} H \text{ 為大樓高度，} S_A \text{ 為太陽仰角。}$$

本案非住宅區，免檢討日照陰影，仍檢討如圖 7-27，不致對鄰近建築造成影響。

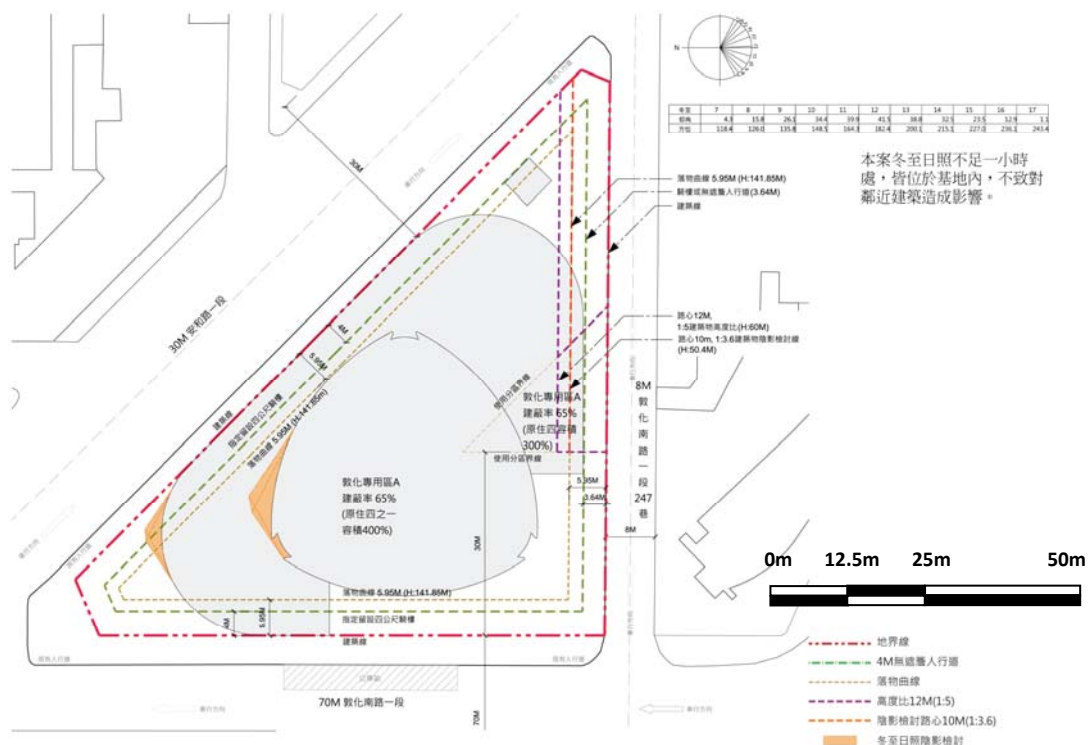


圖7-27 日照陰影檢討圖

7.1.11 行人風場

本案位於台北市敦化南路一段與安和路交叉口上，基地東側靠近復興實驗高中，基地周圍多為高層建築，鄰近建築物主要以低矮建物及高層建築為主。行人風場評估詳細內容如附錄十三，簡述如後：

一、評估準則

本案所採用 Hunt 學者風洞實驗室評估準則，同樣是以人們進行不同的活動，諸如坐定、站立、步行等評估風力等級，進而計算風速求某一設定範圍內之發生機率評估其舒適性。其評估準則活動分類為(1)長時間站坐；(2)短時間站坐；(3)行走區；(4)不舒適。在使用時，同樣的要視各區域規劃使用的性質不同，選擇適當的評估標準。譬如：風場條件要求最為嚴格“長時間站坐”標準，僅有在規劃設計露天餐廳時，才需要滿足，若是規劃一般的公園，開放廣場休憩區只需要滿足短時間站坐的風場環境即可。舉例而言，在一般休憩區從事長時間站立或坐定，可接受的陣風風速為 6 m/sec，發生的機率小於 10%。若是該處的風場特性為陣風風速為 9 m/sec，發生的機率小於 10%，根據評估準則，該處規範提供人們短時間站立、坐定的休憩區。

二、評估結果（大樓完成後的風場環境特性（有植栽））

（一）無因次化風速

附錄十三表 2-3-1 至附錄十三表 2-3-18 所列，開發前地表設置 55 測點，在 16 個風向角所得之無因次化風速可瞭解因地形地貌不同，各個區域人行高度風速的差異。本案位於台北市敦化南路一段與安和路交叉口上，基地東側靠近復興實驗高中，基地周圍多為高層建築，鄰近建築物主要以低矮建物及高層建築為主。

1. 基地範圍內

基地範圍內受到植栽之影響而降低部分區域之風速，其風場特性描述如下：

- (1) 行人出入口：所有測點，其無因次化陣風風速值都小於 0.9。
- (2) 北側步道：所有測點，其無因次化陣風風速值都小於 0.9。
- (3) 東側步道：所有測點，其無因次化陣風風速值都小於 0.9。
- (4) 南側步道：所有測點，其無因次化陣風風速值都小於 0.9。
- (5) 西側步道：所有測點，其無因次化陣風風速值都小於 0.9。
- (6) 4F 露臺：所有測點，其無因次化陣風風速值都小於 0.9。
- (7) 5F 露臺：測點 30，當風向為東北東、東風時，其無因次化陣風風速值約為 0.90～0.90；測點 31，當風向為西北風時，其無因次化陣風風速值約為 0.95。

2.基地周圍

週遭區域行人風場受到本新建大樓影響不大，其風場特性描述如下：

- (1)基地東北側：所有測點，其無因次化陣風風速值都小於 0.9。
- (2)基地東南側：所有測點，其無因次化陣風風速值都小於 0.9。
- (3)基地西南側：所有測點，其無因次化陣風風速值都小於 0.9。
- (4)基地西北側：所有測點，其無因次化陣風風速值都小於 0.9。

(二)行人風場舒適性評估

除了建築物本身的影響外，人行舒適性則需再加入該風向在氣象資料上所記錄之風速及發生機率，才能完整評估，所以在無因次化風速上產生高風速的地方，很可能因使其發生高風速之風向發生機率很低且全年所紀錄之該風向之風速不高，所以評估結果並無不舒適性。以下是加入風向風速機率所評估的整體結果：

1.基地範圍內

基地內之區域，其舒適度受到新建大樓之影響不大，評估結果如下：

- (1)行人出入口：此區域全部測點之等級為長時間站坐。
- (2)北側步道：此區域全部測點之等級為長時間站坐。
- (3)東側步道：此區域全部測點之等級為長時間站坐。
- (4)南側步道：此區域全部測點之等級為長時間站坐。
- (5)西側步道：此區域全部測點之等級為長時間站坐。
- (6)4F 露臺：此區域全部測點之等級為長時間站坐。
- (7)5F 露臺：測點 30、31 其舒適性等級為短時間站坐。

2.基地範圍外

基地外之區域，其環境風場舒適度標準受新建大樓之影響不大，評估結果如下：

- (1)基地東北側：此區域全部測點之等級為長時間站坐。
- (2)基地東南側：此區域全部測點之等級為長時間站坐。
- (3)基地西南側：此區域全部測點之等級為長時間站坐。
- (4)基地西北側：此區域全部測點之等級為長時間站坐。

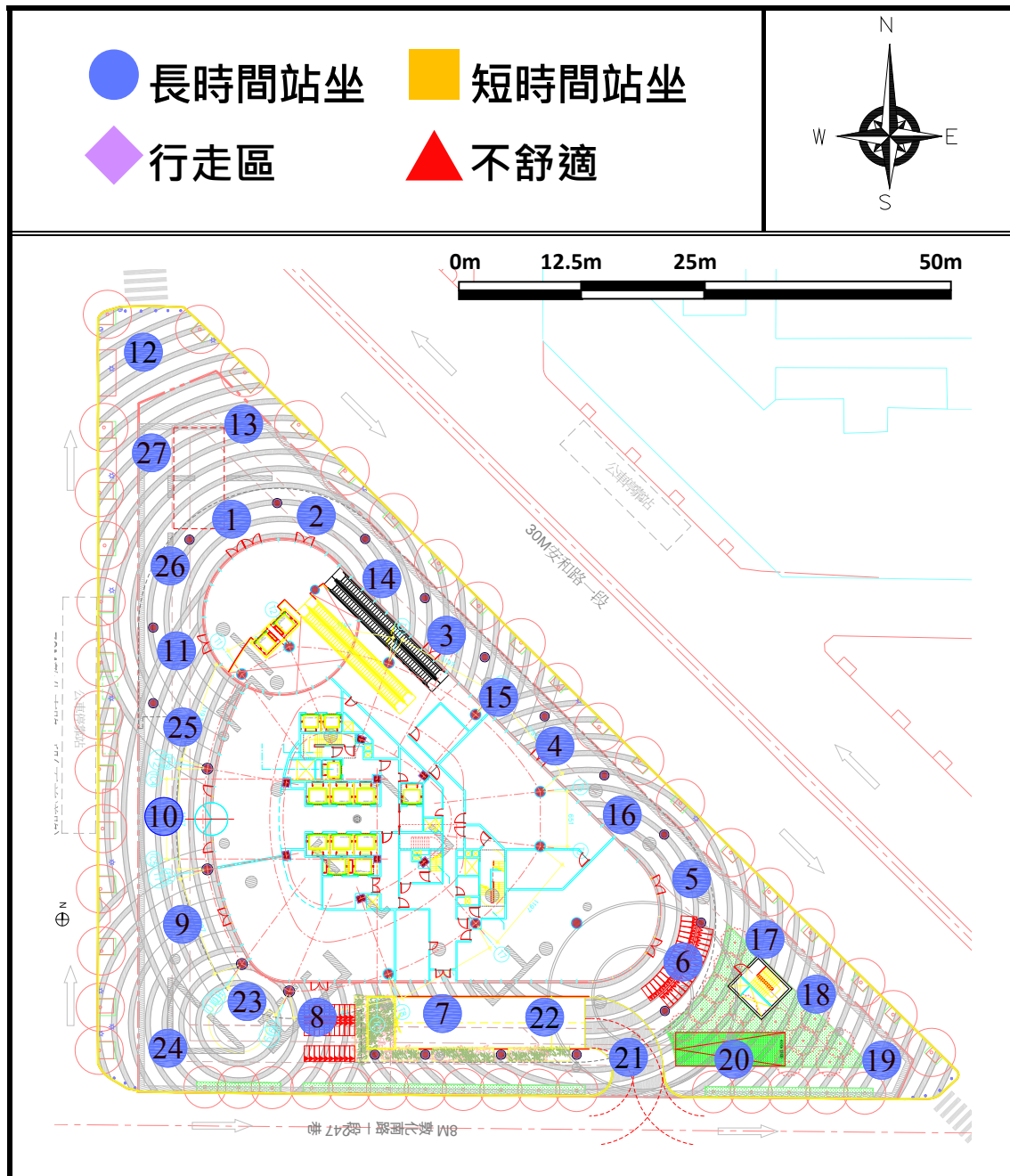


圖7-28 興建後（有植栽）評估結果與測點分佈圖（基地內-地面層）

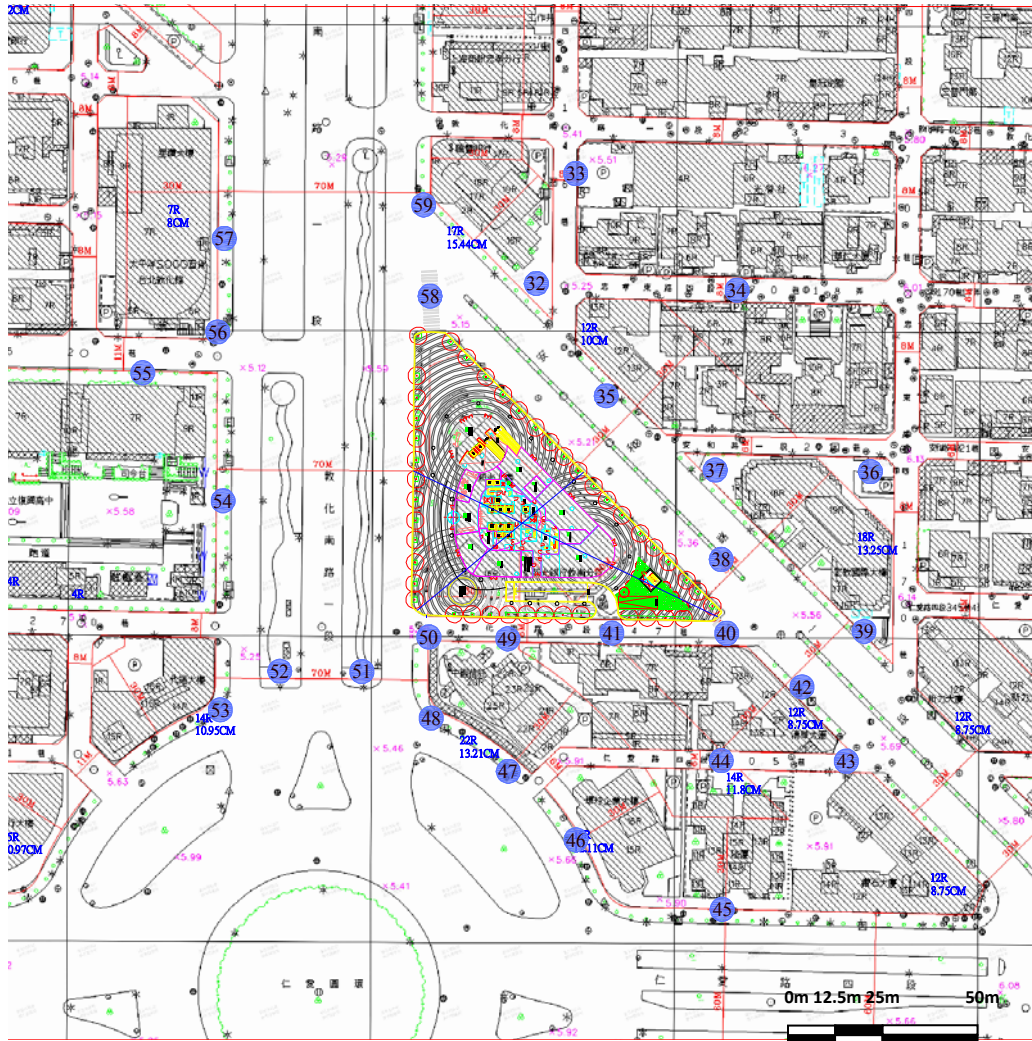
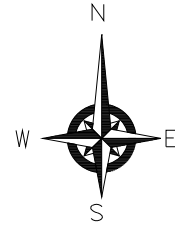
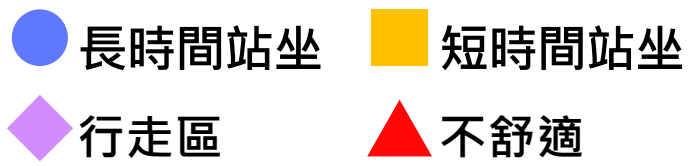


圖7-29 興建後（有植栽）評估結果與測點分佈圖（基地周圍）

三、結論與建議

整體而言，本大樓對四周行人高度環境風場所造成之影響有限。大樓興建前與興建後，基地內地面層各測點均符合長時間站坐標準。大樓興建前與興建後，基地周圍測點在大樓興建後，皆符合長時間站坐之等級。

從有植栽及無植栽之實驗結果觀察，基地內測點 30(5 樓露臺處)行人舒適度由行走區提升至短時間站坐之等級，基地外測點 49 行人舒適度由短時間站坐提升至長時間站坐之等級，有效改善角隅渦流及縮流效應的影響，增加景觀植栽可以提升行人舒適度。

在此需瞭解，風場條件要求最為嚴格之“長時間站坐”標準，僅有在規劃設計露天餐廳時，才需要滿足。若是規劃一般的公園或是開放式之廣場或休憩區，只需要滿足短時間站坐的風場環境即可。

7.2 生態環境

7.2.1 施工期間

本案及鄰近計畫區周邊的土地均已開發，無天然林地存在。再加上周邊緊臨主要道路，交通干擾及道路所形成的隔離更讓計畫區內難有野生動物遷移進入，因而當地野生動植物種類並不多，且都是都會區的常見物種，這些物種對干擾以及水泥化環境均有較佳的適應力，因此本案在施工階段對當地動物生態現況的影響極為輕微。

7.2.2 營運期間

預定開發基地內面積約為 0.45 公頃，調查範圍內總面積約為 347.54 公頃，利用 QGIS2.18 繪製土地利用類型圖層，計算各類土地利用類型面積，計算結果如表 6-24、圖 7-30及圖 7-31所示。

依土地利用類型分類，計算結果預定開發基地內以皆為人工建物(100%)，鄰近區域以人工建物面積最大(約 89.87%)，其餘為人工綠帶(約 10.13%)。

依自然度分類，預定開發基地內皆為自然度 0(100%)，調查範圍內亦以自然度 0 面積最大(約 89.87%)，自然度 2 其次(約 10.13%)。

計畫區及周邊屬已開發環境，在本地出現的動植物均屬適應此類環境的物種，因此本開發案在營運階段對動植物生態的現況改變不大。



圖7-30 預定開發基地-開發前植被及自然度分布圖



圖7-31 預定開發基地-開發後植被及自然度分布圖

7.3 景觀與遊憩環境

7.3.1 景觀

本開發行為於施工及營運期間，均將對景觀美質造成不同的影響。以下即事先從施工期間與完工營運階段分別初步預測開發工程對景觀的影響，並採用電腦模式來模擬評估開發後所造成之景觀視覺衝擊，茲選取具代表性之視野點作為以電腦模式之模擬點，以作為減輕景觀不良影響之參考。

一、施工期間

基地位於臺北市大安區，並無特殊自然景觀，除少數建物外，均為營建工地或空地，整體呈現開發中地區之景象，因此基地在施工中之各項工程進行如吊塔、怪手等機具作業、建材及土方堆置、工務所與臨時房舍之搭建，基礎開挖及鋼骨結構聳立，將對週圍景觀造成開發之意象，透過專業營建管理制度，妥善規劃施工機具及進料之置放，將可維持整潔之工區環境，對附近區域之景觀不致產生負面影響。

二、營運期間

本大樓營運後本體建築已全部完成，因此營運後，本大樓與附近環境構成之天際線，將取代目前單調之線條，營造活絡景觀。

(一)基地與附近環境之分析比較

本案針對基地環境建物高度與基地環境建物外牆材料進行分析比較，相關模擬圖如圖 5-8 所示(P.5-12)，結果顯示本案在高度與外牆材料上，與基地鄰近地區可形成協調的景觀，不致造成突兀之觀感。

7.3.2 遊憩

施工期間因本規劃區內並無較具觀光遊憩價值之景點，且施工運輸路線亦未行經遊憩路線，預期本計畫對鄰近地區遊憩環境之影響應屬輕微。

營運期間本區規劃之開放空間可提供市民另一兼具休閒遊憩與教育機能之場所，更可與鄰近之遊憩據點相互結合，具有極佳之遊憩機能。另本區建築物周圍設有沿街式開放空間，足供附近居民及市民舒適之步行空間，未來可望提升本區生活品質。

7.4 社會經濟環境

7.4.1 土地利用

一、施工階段

(一)使用方式

施工階段土地使用方式將由地上 12 層舊大樓轉變為物料堆置場、吊塔或其他施工機具停放處、工務所或臨時房舍，基地將因開挖基礎而達地下 6 層，爾後隨結構體的完成而呈現地上 28 層之大樓，其土地使用方式與原有型式大不相同。

(二)發展特性

基地所在區位係位於臺北市大安區之商業區內，鄰近街廓部分已完成開發或正進行開發。基地在施工前以舊大樓型態存在，在本開發計畫施工時將設置甲種鋼浪板圍籬、塔吊設施、物料場、施工所，基地在施工完成後即將蛻變為新穎大樓，將促使土地資源做更好的使用。

二、營運階段

(一)使用方式

基地建設完成可提供高品質之辦公室、餐廳、停車場、開放空間等多種用途，本開發計畫的土地使用方式將有效利用土地資源，對於景觀植栽與廣場空間善加管理與規劃。

(二)發展特性

營運期間本大樓將有員工陸續進駐，每日進出本大樓的人潮將產生一定的商機，可能使附近商業活動更興盛。尤其本基地的開發可加速本區整體開發，本區域發展將可能因此而加速。

7.4.2 社會環境

一、人口及組成

(一)施工階段

施工階段臺北市之人口數及其組成並不致因基地的開發而有顯著變化，因為基地開發面積 4,531.00 m²，施工時僅是部份營建人員為求工作方便而住在工區內之臨時房舍，但在建築工程完成後便陸續撤離，故施工階段並不會造成人口及組成的變化。

(二)營運階段

計畫區營運期間，主要增加人口為商務人員，可提供產業之就業機會，但因基地之可長期營運，故對就業機會之提供是長期的效益。

二、公共設施

(一)施工階段

基地施工期間需有電力、自來水、污水收集及垃圾貯存等設備，由於在施工階段之需求量不大，故對臺北市公用設備需求的影響極小，不需因本基地的開發而特別增設公用設備。

(二)營運階段

本區域所需自來水、電信等公共設施均已洽請相關事業單位同意供應；另外本計畫之開放空間及綠覆面積將可增加本區之綠地面積。

7.4.3 經濟環境

一、就業

(一)施工階段

基地施工期間，需足夠之營建人員尖峰時段（每日約 100 人），故可提供二級產業之就業機會，但因基地之建築年期有限，故對就業機會之提供只是短暫的效益，所以對臺北市整體產業結構的影響不大。

(二)營運階段

本計畫營運後，將衍生其他服務業如餐飲業、零售業等就業機會，可提供臺北市產業升級之有利條件。

二、經濟活動

(一)施工階段

基地施工期間，對經濟活動的影響為創造營造業就業機會，同時增加地方政府之營建稅收。營建人員因日常生活所需而在基地附近消費，可增加當地之商業收入及地方政府的營業稅收，故對場址鄰近區域之經濟結構具有些微的正面影響，但對臺北市整體則無顯著影響。

(二)營運階段

本案開發內容包含辦公室、餐廳等商業行為，增加鄰近地區經濟活動。另依現行稅捐徵收辦法規定，房屋稅及地價稅屬於地方自有財源，因此本大樓在營運階段將增加臺北市之稅收，各公司行號尚需報繳營業稅，個人則有綜合所得稅，因此除臺北市稅收增加外，國庫亦能增加部份收入。

7.5 交通影響評估

7.5.1 施工階段

本開發案預計每日每小時單向約需 10 部運土卡車，單向交通量增加 30 pcu，仍維持原交通服務水準，其影響應為可接受範圍。

7.5.2 營運階段

一、衍生交通量推估

本案開發類別包含餐飲場所、一般零售業、一般事務所、金融保險業、一般服務業及健身服務業，茲將基地內相關衍生交通需求說明如下：

(一) 衍生人旅次

1. 辦公

參考臺北市信義計畫區高級辦公大樓規模，以台北 101 為例，人平均使用坪數為 6~8 坪，本案辦公用地規劃為信義計畫區企業總部大樓或 A 級辦公大樓，故以每人 7 坪推估，約進駐 1,035 人，參考開發性質類似與交通地理條件接近之信義計畫區南山廣場開發案交通影響評估辦公類旅次參數作為後續推估基礎，可推得本基地辦公室尖峰進出人旅次如表 7-45 所示。

2. 餐飲

依據本案餐飲使用面積，尖峰小時旅次發生率參考開發規模類似、可能進駐餐廳營運特性與交通地理條件接近之南山廣場開發案交通影響評估餐飲類旅次參數作為後續推估基礎，人旅次推估結果彙整如表 7-45 所示。

3. 商場

依據本案商場使用面積，尖峰小時旅次發生率同樣參考與本案交通地理條件接近之南山廣場開發案交通影響評估商場類旅次參數(表 7-44)作為後續推估基礎，人旅次推估結果彙整如表 7-45 所示。

4. 基地整體衍生人旅次

根據表 7-45 彙整之各類別尖峰小時旅次發生率，衍生人旅次推估量如表 7-45 所示。基地尖峰小時衍生人旅次分別為晨峰進入 621 人、離開 89 人，昏峰進入 309 人、離開 474 人，假日尖峰進入 633 人、離開 489 人。

表7-44 尖峰小時旅次發生率

	單位	晨峰		昏峰		假日尖峰	
		進入	離開	進入	離開	進入	離開
辦公	人旅次/100 M ²	2.59	0.37	0.28	1.32	-	-
餐飲	人旅次/100 M ²	-	-	2.05	1.22	5.75	4.43
商場	人旅次/100 M ²	-	-	2.13	1.95	3.97	3.13

資料來源：「臺北市信義區信義段四小段 28、29、30 地號市有土地開發及設定地上權案交通衝擊評估報告(核備本)」，104 年 7 月。

表7-45 尖峰小時衍生人旅次

時段	晨峰		昏峰		假日尖峰	
	進入	離開	進入	離開	進入	離開
辦公	621	89	68	317	0	0
餐飲	-	-	199	118	555	427
商場	-	-	42	39	78	62
小計	621	89	309	474	633	489
合計	710		783		1,122	

資料來源：本案分析整理。

(二)衍生車旅次

依據前述各類別之進出人旅次，配合運具分配率及乘載率推估本基地衍生車旅次。

1.運具分配率與乘載率

本案彙整與基地開發特性、地理條件類似之辦公、餐飲及商場案例，各案例之運具分配率與乘載率彙整如表 7-46所示，並考量基地交通特性酌於調整本案使用之運具分配率與乘載率如表 7-47所示。

表7-46 相關案例運具比

運具別		汽車	機車	計程車	大客車	大眾運輸	步行與其他	合計
遠雄企業總部大樓 ^{註1}	運具比	9.8%	22.0%	2.4%	-	63.4%	2.4%	100%
	乘載率	1.25	1.11	1.00	-	-	-	-
南山廣場餐飲類別 ^{註2}	運具比	20.0%	8.0%	11.0%	-	31.0%	30.0%	100%
	乘載率	1.65	1.21	1.65	-	-	-	-
萬華車站餐飲類別 ^{註3}	運具比	13.0%	11.0%	8.0%	-	48.0%	20.0%	100%
	乘載率	1.56	1.61	1.65	-	-	-	-
南山廣場商場類別 ^{註2}	運具比	11.7%	4.9%	2.0%	-	55.5%	26.0%	100%
	乘載率	1.56	1.20	1.58	-	-	-	-
新光三越南西店 ^{註4}	運具比	6.0%	12.0%	-	-	58.0%	24.0%	100%

資料來源：1.臺北市信義區遠雄企業總部大樓實際調查值，「富邦信義 A25 綜合商業大樓新建工程交通影響評估核備報告」，2017.06。

2.「臺北市信義區信義段四小段 28、29、30 地號市有土地開發及設定地上權案交通衝擊評估核備報告」，2015.07。

3.「臺北市萬華車站 BOT 案新建工程交通影響評估核備報告」，103.04。

4. 新光三越調查值，「臺北都會區整體運輸需求預測模式建立-旅次行為調查及旅次發生模組報告」，2010。

表7-47 本基地運具分配率與乘載率

開發別	運具別	汽車	機車	計程車	大眾運輸	步行與其他	合計
辦公	運具比	9.8%	22.0%	2.4%	63.4%	2.4%	100%
	乘載率	1.25	1.11	1.00	-	-	-
餐飲	運具比	20%	12%	10%	43%	15%	100%
	乘載率	1.65	1.21	1.65	-	-	-
商場	運具比	15%	15%	2%	48%	20%	100%
	乘載率	1.56	1.20	1.58	-	-	-

資料來源：本案推估整理。

2. 衍生車旅次

依據尖峰小時各運具負擔人旅次與運具乘載率，可推得尖峰小時各運具衍生車旅次及小客車當量數如表 7-48 所示。預估基地開發尖峰進出總車旅次分別為晨峰每小時 116pcu、昏峰每小時 149pcu，假日尖峰每小時 231pcu。

表 7-48 尖峰小時各使用類別運具衍生車旅次及小客車當量數

車種別	使用類別	平日晨峰(7-9)		平日昏峰(17-19)		假日尖峰	
		進入	離開	進入	離開	進入	離開
汽車 (輛)	辦公	49	7	6	25	-	-
	餐飲	-	-	25	15	68	52
	商場	-	-	5	4	8	6
	小計	49	7	36	44	76	58
機車 (輛)	辦公	124	18	14	63	-	-
	餐飲	-	-	20	12	56	43
	商場	-	-	6	5	10	8
	小計	124	18	40	80	66	51
計程車 (輛)	辦公	15	3	2	8	-	-
	餐飲	-	-	13	8	34	26
	商場	-	-	1	1	1	1
	小計	15	3	16	17	35	27
合計 (PCU)	辦公	49	7	36	44	76	58
	餐飲	124	18	40	80	66	51
	商場	15	3	16	17	35	27
	小計	101	15	64	85	131	100
	總計	116		149		231	

資料來源：本案分析整理。

二、衍生停車需求分析

(一)停車需求

基地依各使用特性檢討停車需求，各類別停車需求之推估公式如表 7-49 所示，開發後基地停車需求分別為汽車 245 席與機車 386 席，推估說明如下：

表 7-49 各類別停車需求推估公式彙整表

類別	推估公式
辦公	停車需求=辦公室員工人數×運具比÷乘載率
餐飲	停車需求=尖峰進入人數×運具比÷乘載率×停車延時
商場	停車需求=尖峰進入人數×運具比÷乘載率×停車延時
員工	停車需求=尖峰員工人數×運具分配率÷乘載率

資料來源：本案分析整理。

1.辦公

辦公停車需求依據總員工數 1,035 人與前述辦公運具分配推估，可得辦公停車需求分別為汽車 82 席、機車 206 席。

2.辦公室訪客

參考一般辦公室每日平均訪客數，約為員工數之 20%，本案員工數為 1,035 人，推估全日訪客數約 207 人，依表 7-47 辦公室之運具比與乘載率計算，並假設全日上班工時 8 小時，停車延時為 1.5 小時為基礎，推估小汽車停車需求為 3 席；機車停車需求為 8 席。

3.餐飲

參考前節商場尖峰人數為 555 人，根據前述餐飲類別之運具分配與乘載率，以停車延時 2 小時估算，可推得餐廳停車需求分別為汽車 135 席與機車 111 席。

4.商場

參考前節商場尖峰人數為 78 人，根據前述商場類別之運具分配與乘載率，以停車延時 2 小時估算，可推得商場停車需求分別為汽車 15 席與機車 20 席。

5.員工(餐飲及商場)

基地餐飲百貨之員工停車需求亦納入分析。參考微風廣場員工編制約 1.31 人/100 M²，推估本案餐飲與商場員工編制約為 160 人，採兩班輪班制，以 60% 尖峰率估算尖峰時段同時在班人數，尖峰員工數約 96 人。

依目前臺北市商場經營特性僅提供主管級人員汽車格位，一般員工以機車為主，故以運具分配汽車 10%，機車 40%，乘載率皆為 1 推估，可推得員工停車需求分別為汽車 10 席與機車 39 席。

(二)法定停車位

依臺北市土地使用分區管制自治條例檢討，本案基地法定汽車停車位為 247 席、法定機車位為 386 席以及裝卸車位 6 席。

(三)停車供需檢討

本案推估衍生停車需求分別為汽車 245 席與機車 384 席，實設車位分別為汽車 247 席(扣除裝卸車位)與機車 387 席，均能符合法規要求與滿足實際停車需求，詳如表 7-50 所示。

表7-50 停車供需檢討

車種		汽車	機車
法定車位		247	386
停車需求	辦公	82	206
	辦公室訪客	3	8
	餐飲	135	111
	商場	15	20
	員工	10	39
	合計	245	384
停車供給		247	387
供給是否滿足 法定要求及停車需求		是	是

資料來源：本案分析整理。

三、基地開發交通衝擊分析

本計畫擬分別以目標年(民國 111 年)之基地開發前與開發後兩種情境進行道路交通流量預測，將預測交通量作為路口服務水準評估之基礎。

(一)基地開發前道路服務水準分析

1.分析背景

開發前道路交通量採道路自然成長量推估方式，將現況道路交通量加上現況道路交通量之固定百分比與周邊土地開發衍生交通量做為未來年開發前道路交通量。

表7-51 大安區近五年機動車輛登記數

年份	97 年	98 年	99 年	100 年	101 年	(97-101 年) 平均值
機動車輛數	185,737	186,218	186,677	187,216	187,781	-
成長率	-	0.26%	0.25%	0.29%	0.30%	0.27%

資料來源：本案分析整理。

2.基地周邊其他相關開發案

經實地勘查結果，基地周邊 500 公尺範圍內於目標年(民國 111 年)開發前，目前尚無其他開發案。

(二)交通衝擊分析

目標年基地開發前之交通衝擊如表 7-52、表 7-53 所示。除晨峰時段，敦化南路(忠孝東路-市民大道)往北路段旅行速率略微下降，服務水準下降一個等級外，其餘路段皆維持與現況相同之服務水準；昏峰時段，除了仁愛路(敦化南路-復興南路)往西路段旅行速率略微下降，其餘路段服務水準皆與現況維持相同之服務水準。路口部分，除了昏峰時段仁愛路-敦化南路路口車輛平均延滯增加，服務水準下降一個等級外，其餘路口皆可維持與現況相同之服務水準。

表7-52 目標年開發前路段服務水準評估表

路名	路段別	方向 (往)	晨峰			昏峰		
			流量 (pcu/hr)	速率 (kph)	服務 水準	流量 (pcu/hr)	速率 (kph)	服務 水準
敦化南路	信義路 -仁愛路	北	3,842	35.8	A	2,636	15.9	E
		南	2,006	42.8	A	2,322	15.9	E
	仁愛路 -忠孝東路	北	3,691	16.2	E	3,167	15.9	E
		南	2,421	16.9	E	2,930	17.3	E
	忠孝東路 -市民大道	北	3,139	34.9	B	3,103	23.4	D
		南	2,040	32.2	B	2,687	17.9	E
仁愛路	延吉街 -忠孝東路 216 巷	西	2,392	18.6	E	3,499	15.9	E
		東	461	37.5	A	383	20.5	D
	忠孝東路 216 巷 -敦化南路	西	2,392	27.1	C	3,499	14.3	F
		東	461	33.3	B	383	23.3	D
	敦化南路-復興南路	西	2,603	21.9	D	3,878	14.9	F
安和路	仁愛路 266 巷 -仁愛路	北	355	29.0	C	240	20.5	D
		南	52	36.7	A	122	39.1	A
	仁愛路 -敦化南路	北	710	21.5	D	479	25.7	C
		南	6	21.8	D	84	30.9	B
忠孝東路	忠孝東路 216 巷 -敦化南路	西	2,334	20.4	D	2,770	15.9	E
		東	3,229	52.1	A	3,078	15.6	E
	敦化南路 -大安路	西	2,229	42.6	A	2,814	20.9	D
		東	3,247	15.1	E	3,140	9.9	F

資料來源：本案分析整理。

表7-53 目標年開發前路口服務水準評估表

路口 名稱	路口圖示	方向	晨峰		昏峰			
			平均延滯(秒)		服務 水準	平均延滯(秒)		服務 水準
忠孝東路 敦化南路		A	41.8	48.8	D	51.9	60.8	E
		B	57.0			61.9		
		C	50.4			75.7		
		D	41.9			51.3		
安和路 敦化南路		A	73.4	13.0	A	73.6	10.0	A
		B	5.5			7.5		
		C	-			-		
		D	-			-		
仁愛路 敦化南路		A	47.4	54.4	D	84.6	52.4	D
		B	84.3			42.4		
		C	36.0			36.2		
		D	14.8			23.3		

(三)基地開發後道路服務水準分析

1.分析背景

(1)旅次分佈比例

依本基地所在區位，將來主要旅次進出方向可分為往大台北地區各方位，參考「臺北都會區整體運輸需求預測模式」旅次特性分佈，將主要旅次分佈比例彙整如圖 7-32 所示。

(2)旅次分佈數量

依據所推估之平、假日尖峰衍生車旅次，就預測之交通旅次分佈型態及影響範圍進出道路系統分佈狀況，將本基地開發後尖峰衍生交通量指派至路網。

2.基地開發後交通衝擊分析

目標年道路交通衝擊分析結果如表表 7-52~表 7-53與圖 7-33~圖 7-34所示，因基地衍生量有限，基地周邊調查路段與路口皆可維持與開發前相同之服務水準，顯示本案開發對於基地周邊道路未造成顯著影響。



圖7-32 基地開發後各方向交通量指派比例

表7-54 目標年開發後路段服務水準分析表

路名	路段別	方向 (往)	晨峰			昏峰		
			流量 (pcu/hr)	速率 (kph)	服務 水準	流量 (pcu/hr)	速率 (kph)	服務 水準
敦化南路	信義路	北	3,869	35.4	A	2,652	15.9	E
	-仁愛路	南	2,029	42.7	A	2,336	15.9	E
	仁愛路	北	3,748	15.8	E	3,201	15.7	E
	-忠孝東路	南	2,444	16.8	E	2,943	17.3	E
	忠孝東路	北	3,144	34.8	B	3,130	23.2	D
	-市民大道	南	2,063	32.1	B	2,701	17.8	E
仁愛路	延吉街	西	2,426	18.2	E	3,554	15.3	E
	-忠孝東路 216 巷	東	461	37.5	A	383	20.5	D
	忠孝東路 216 巷	西	2,426	26.1	C	3,554	13.6	F
	-敦化南路	東	461	33.3	B	383	23.3	D
	敦化南路	西	2,608	21.9	D	3,900	14.8	F
安和路	仁愛路 266 巷	北	359	29.0	C	257	20.5	D
	-仁愛路	南	52	36.7	A	122	39.1	A
	仁愛路	北	717	21.5	D	513	25.6	C
	-敦化南路	南	6	21.8	D	84	30.9	B
忠孝東路	忠孝東路 216 巷	西	2,334	20.4	D	2,770	15.9	E
	-敦化南路	東	3,231	52.1	A	3,085	15.6	E
	敦化南路	西	2,229	42.6	A	2,814	20.9	D
	-大安路	東	3,275	15.1	E	3,157	9.9	F

資料來源：本案研究整理。

表7-55 目標年開發後路口服務水準評估表

路口 名稱	路口圖示	方 向	晨峰		昏峰			
			平均延滯(秒)		服務 水準	平均延滯(秒)	服務 水準	
忠孝東路 敦化南路		A	41.8	49.2	D	51.9	62.6	E
		B	57.3			66.3		
		C	51.1			77.8		
		D	42.1			51.6		
安和路 敦化南路		A	73.8	13.3	A	87.2	12.2	A
		B	6.0			8.6		
		C	-			-		
		D	-			-		
仁愛路 敦化南路		A	47.4	55.8	D	86.6	53.6	D
		B	87.3			42.7		
		C	36.0			36.2		
		D	15.0			24.2		

資料來源：本案研究整理。

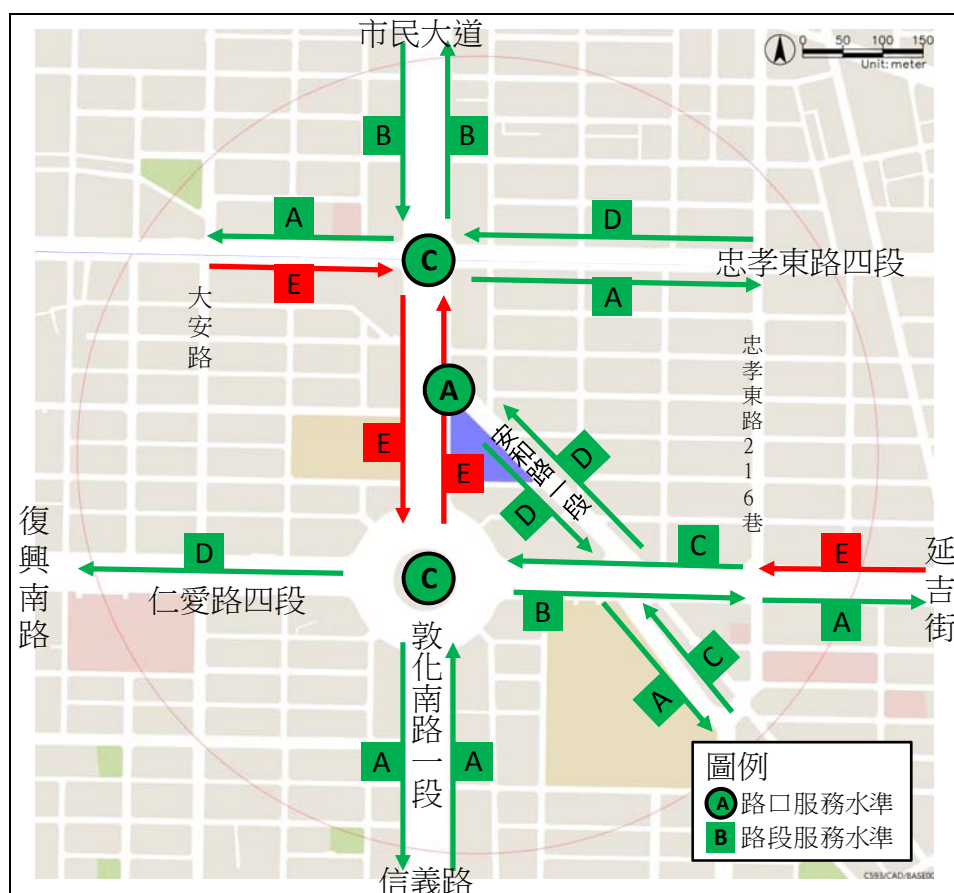


圖7-33 目標年開發後平日晨峰道路服務水準圖

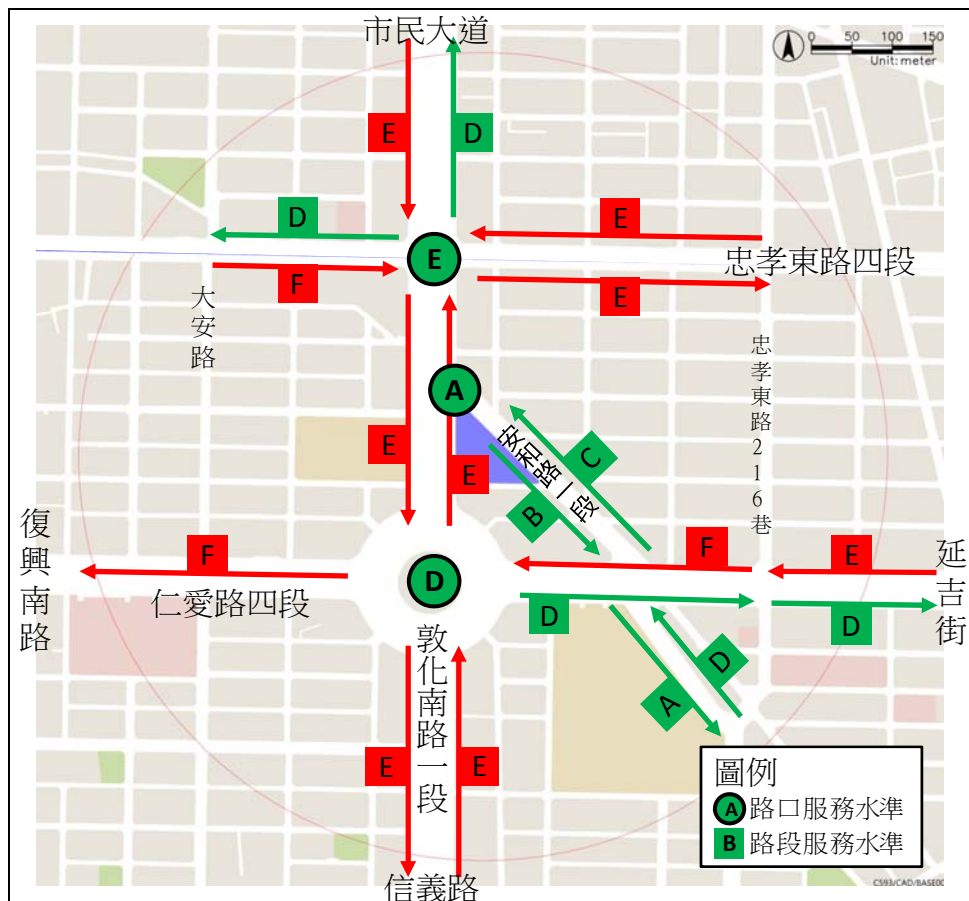


圖7-34 目標年開發後平日昏峰道路服務水準圖

四、停等分析

本計畫依據等候理論 M/M/1 進行等候停等分析，分別以 4.4.1 式與 4.4.2 式計算平均等候車輛與平均等候時間。

$$\text{平均等候數量(輛)} = \frac{\text{到達率}^2}{(\text{系統服務率} \times (\text{系統服務率} - \text{到達率}))} \dots\dots\dots (\text{式 4.4.1})$$

$$\text{平均等候時間} = \frac{\text{到達率}}{(\text{系統服務率} \times (\text{系統服務率} - \text{到達率}))} \dots\dots\dots (\text{式 4.4.2})$$

到達率尖峰小時汽車最大進入 76 輛、離開 58 輛，機車最大進入 124 輛、離開 18 輛。系統服務率方面參考「臺北市停車場設計施工技術規範」及「機車停車設施設置技術研究」，訂定本基地汽車系統服務率為每小時 450 輛及 350 輛/小時，機車系統服務率為每小時 1,051 輛及 845 輛/小時。分析結果如表 7-58 所示，推估車輛進離場之等候數量均小於 1 輛。本基地停車場出入口管制方式採柵欄機控制，且內部化設置，可符合等候車輛需求，不會有停車場車輛溢流之情形。

表7-56 停車控制設備服務率分析

服務方式		服務效率（輛 / 每小時）	
		設於易接近處	設於急轉彎處
出入口	無控制設備車道	800	550
	讀卡機	350	225
	遠距讀卡機	500	275
	收硬幣機	180	120
	固定費率收費員	200	150
	固定費率無柵門	250	200
入口	自動發票機	525	300
	按鈕發票機	450	250
	讀卡機	350	225
	近距感應讀卡機	500	275
出口	讀卡機	350	225
	近距感應讀卡機	500	275
	收費員可變費率	150	100
	驗票機	350	200
機器讀票及 車牌辨識機	人工讀前車牌	100	100
	相機讀後車牌	75	75
步行 收費站	收費員	200	-
	自動收銀機	215	-

資料來源：「台北市停車場設計施工技術規範」，台北市停車管理處，83 年 6 月。

表7-57 機車出入口服務設施容量表

全自動收費	入口 (輛/小時)	出口 (輛/小時)
商場	920	740
商業區	1,051	845
住宅區	1,050	740

資料來源：機車停車設施設置技術研究，臺灣省公路局。

表7-58 停車場停等分析表

	汽車		機車	
	進入	離開	進入	離開
開門數	1	1	1	1
到達率(輛/小時)	76	58	124	18
服務率(輛/小時)	450	350	1,051	845
平均等候車輛(輛)	低於 1	低於 1	低於 1	低於 1
平均等候時間(秒)	1.63	2.04	低於 1	低於 1

資料來源：本案分析彙整。

7.6 文化資產

依中華民國航空測量及遙感探測學會航測會字第 1079003800 號函，基地位置並無已公告或登錄古蹟及歷史建築，亦無建議列冊管理建物，根據現地調查的結果，由於該區都市開發已甚，無法確認地下遺留的狀況。另外，目前基地及其周邊 500 公尺範圍內，並無已指定或已登錄的有形或無形的文化資產，亦無已知的考古遺址。

日後於工程進行整地和開挖的過程中，若發現有文化遺留之出土，則依〈文化資產保存法〉相關規定處理。