第八章　環境保護對策、替代方案

8.1 環境保護對策

8.1.1 施工期間

一、地形及地質

(一)基地鄰近道路與鄰房保護

本基地四周鄰近既有道路及鄰房，且基地北側鄰捷運信義線，本基地開挖擋土設施應採用水密性佳、剛性高及適當厚度之地下連續壁；並宜評估規劃適當數量之扶壁或地中壁，以期使壁體側向變位與相應之地表沉陷捷運設施變位減至最少。

此外，影響範圍內之鄰房(含營運中之捷運信義線)應於開挖施工前即對現有狀況做詳細的鑑定調查，並需有確實且經過公證單位的記錄(如照片及描繪圖等)，以做為往後施工作業倘有損害時之責任判定依據。

(二)開挖擋土結構及基樁施工

1. 考量本基地的地層工程條件與相關規範後，開挖所需之擋土設施可採用地下連續壁，於預定開挖深度(19.9m)影響範圍內之地層為極軟弱至軟弱土層，結構設計單位除應審慎評估適當之擋土壁厚度與支撐系統，期使擋土設施具良好勁度而減少變位外；並應審慎評估連續壁槽溝挖掘時可能造成之鄰近地層變化與沉陷。
2. 由於本基地之回填土層最厚約達 5 公尺，導溝及連續壁溝槽施工期間孔壁較易崩塌或逸漿，故需考慮使用較高比重之穩定液或預先加以土壤穩定改良，或提高並維持穩定液面的高程，以期提供足夠的穩定壓力；倘配合基地深厚回填層擬進行較深導溝施作時，宜評估配合鋼鈑樁或進行 CCP 灌漿(或攪拌樁工法)等輔助措施進行導溝之施築。然由於穩定液比重提高，其含砂量將相對增大，因此需注意溝槽內沉澱量，以保持連續壁構築之品質；於施工時應作溝槽超音波檢驗，且連續壁單元間之接縫須絕對密合，必要時於接頭位置預先作止水灌漿，以防止牆背土壤滲漏而導致地表沉陷。
3. 本基地預定開挖面開挖深度約 19.9 公尺，根據開挖穩定分析結果，擋土壁深度原則須達 GL.-41 公尺。然而上述分析僅係考慮穩定分析結果，結構設計單位應謹慎評估可能之壁體側向變位及應力，必要時可考慮設置內外扶壁，以減小壁體側向變位及應力；並於施工中加強監測儀器之數量及量測頻率。此外，基地開挖前應於分佈深度約 GL.-41.0~-53.5m 之粉土質砂土層(SM)埋設水壓計及適當之解壓井，以量測實際水壓之變化及分佈，並配合開挖作業及實測水壓，於必要時進行抽水解壓作業，以提供基礎開挖之穩定性；惟為避免開挖區內降水造成開挖區外不良之影響，降水期間應配合基地外地下水壓及地表沈陷量之觀測，倘發現異常

現象應迅速評估及採取適當措施與控制。

4. 樁基礎(場鑄圓形基樁、壁樁及連續壁)施工時，為減少基樁底沉泥厚度、提高樁底承載力，樁底沉泥應確實有效清理，並於樁底沉泥檢驗及含砂量檢驗合格後至預拌混凝土車到場前需持續進行(air lift)沈泥抽取。此外，配合基樁設計需求倘採樁底灌漿改良時，於基樁內預埋鋼管，當基樁混凝土達足夠強度後，經由樁內預埋之鋼管鑽孔至樁底，以高壓水清洗樁底沈泥後，並以水泥漿填充樁底方式進行樁底後灌漿，以確保基樁承載力。此外，由於本基地之岩盤深度變化相當大，於基樁施工前進行預鑽孔調查，以掌握基地岩盤面之分布狀況。

(三)開挖期間注意事項

1. 關於開挖面滲流與地表水控制，可於開挖面內設置臨時集水坑與截水溝，集中滲流水與地表水，然後再以抽水機抽除。而集水坑四周底部應先以不織布包裹，然後鋪設礫石級配料，以防止泥砂流失。此外，同時應備有較大容量的抽水機，以便於豪雨時快速排除開挖面內大量的地表水。
2. 為防止擋土壁壁體過大的側向位移並避免基地四周地層的過度沉陷，須依施工計畫所示之各階段預定深度進行開挖，決不容許有超挖現象，水平支撐系統應於開挖至預定深度時立即裝設(或配合施加預力)。
3. 為防止開挖面之過度回脹與隆起，宜儘量縮短開挖工期。於開挖至預定深度後，由於土層為極軟弱至軟弱之粉土質黏土層，除開挖機具宜有適當之承墊外，應於開挖面儘速鋪設厚約 10~15 公分之普通混凝土，以防止開挖面土壤再次受到擾動，且利於施工基礎版樑。
4. 於施工期間，應隨時注意開挖面四周之變形或任何異常狀況。一般上每日至少一次巡視開挖面和四周，尤其是雨天，更須頻加觀察，而於地震來襲後亦應儘速加強調查。當開挖面和四周發現有龜裂或浮動等不良現象時，應立即停止開挖而加以適當處理：(a)如產生龜裂現象，可立即以水泥漿填充或灌漿，防止水滲漏；(b)將擋土壁背側地面上之載重轉放置在開挖面上；(c)於開挖面鄰擋土壁處堆放砂包或必要時緊急回填土等重物，防止擋土壁過量側向位移或不穩定。於開挖四周不宜堆置工料和重型卡車或其他振動性機械之通過。
5. 本次調查所埋設於基地內之水壓計及觀測井仍原樣保留於現場，施工單位於施工前應評估是否可作為後續監測用，若可利用應加以保護，若不使用應予以妥善封孔處理，以免造成開挖時地下水之通道，而形成管湧。

(四)地質安全監測系統

本基地開挖主要在極軟弱至軟弱之粉土質黏土層中進行，雖由前述章節分析結果已大致建立本基地開挖擋土施工的穩定處理措施與建議，然其應用的分析理論係屬經驗累積公式，加上有限的鑽孔與試驗，並無法有效掌握土層局部性差異變化，而施工方式與程序常隨作業進展而改變，故於實際施工過程中將可能發生

許多無法預期的問題。此外，基地鄰近道路(信義路下為捷運臺北 101/世貿站)與鄰房，倘由於基地開挖而造成既有設施的損害將使工程成本與工期增加，因此經由安全監測系統的建立，於施工期間和施工後以自動化系統進行觀測，倘發現異常或預估不合現象，可及時分析其原因而進行改善或彌補措施。故此為一般深開挖工程監測系統之建立乃必要之安全措施。

根據前述分析結果，提出本基地之地下結構主體開挖施工安全監測系統的規劃與建議。然因施工方式不同或變更設計，此建議亦應隨之修正。尤以細部設計與施工時，應將此監測系統之安裝與觀測列入考慮，並由專業廠商執行。本報告僅就基地現有的資料提出監測項目之建議及其應用的量測儀器，茲分述於下：

1. 地下水位

於開挖面下和四周埋設地下水位觀測井，以瞭解因建物開挖與抽水等施工作業造成基地四周地下水位變化情形，隨時檢核擋土壁所承受之水壓與控制基地內抽水作業，以及本基地基礎版底面承受的上舉水壓。

2. 傾斜儀(Inclinometer)

傾斜儀可分為壁體內與壁體外二種，壁體內之傾斜儀可量測出連續壁之側向變形，壁體外則可量測牆背土壤之側向變形。許多擋土措施失敗之最有效預防方法即為安裝傾斜變位管以觀測其變位情形，即時分析而防止其過度變形而遭致破壞，其底部深度應置於較堅硬或密實土層中以防底部參考點之位移。應配置於本基地四周，以正確觀測其變位情形。

3. 應變計(Strain Gauges)

此等應變計可裝於支撐鋼樑上，可求得作用於擋土支撐上應力以防支撐之失敗，可掌握橫支撐應變量，此時數據可反算作用於擋土措施上之土壓力，且可與擋土結構壁體外裝設之傾斜變位計數值比照、分析而研判擋土措施之安全性。由於此項應變計將長期暴露，受環境的影響甚大，故應考慮使用耐久性和穩定性良好之儀器，採用振弦式應變計(Vibrating Wire Strain Gauge)。一般在最上層支撐應加裝數個應變計以作溫度校正之用，而於其他各層則選擇數根支撐安裝應變計。

4. 支撐軸力觀測

在架設支撐系統時，在每層支撐選定受力較大之支撐，裝設支撐荷重計(Load Cell)，以觀測支撐軸力變化情形。

5. 沈陷觀測釘

本基地開挖時緊鄰之道路及鄰近建築物均在預估之沉陷影響範圍內，故在四周路面及鄰近建物柱位下裝設沉陷釘(Settlement Marker)，利用水準儀觀測其沉陷量。將以上這些觀測結果加以比較，可以分析沉陷或隆起之變因，並尋求其解決方法。此沉陷釘亦可於地下室完成後安裝在重要柱位上，作為建築物之長期觀

測，不但可測得上層建築興建時基礎之沉陷值，亦可知悉建築完成後是否繼續下陷抑或上升，而求得各點之總沉陷量與差異沉陷量，進而估計結構物是否有超應力之情形。

6. 建物傾斜計(Tilt Meter)

裝設建物傾斜計於基地周圍附近之建物上，可以瞭解鄰房是否因為基地開挖而產生傾斜，而進一步對鄰房提供保障。

7. 鋼筋計

於連續壁中主鋼筋位置處裝設鋼筋計，可以量測主筋之受力情形，進而可反算連續壁所受彎矩是否超出容許範圍，對連續壁結構安全提供保障。

8. 中間柱隆起/逆打鋼柱標尺

於開挖區中間柱/逆打鋼柱上貼上標尺，以水準測量方式量測中間柱或逆打鋼柱是否有往上昇或沈陷之現象，可有效監測開挖面之隆起或逆打鋼柱之沈陷。

9. 捷運地下車站相關監測

於基礎施工期間在本基地北側地下車站及潛盾隧道內進行結構物傾斜及沉陷量測，並由設計單位協同監造單位與捷運局協調監測捷運之實際變位量，以提供安全預警與分析之模式驗證，進而執行適當之回饋分析，以確保地下車站結構安全。

(五)為確保本工程地下室開挖、鄰房、周圍道路及公共設施之安全，施工期間於基地內外裝設安全監測系統，如圖 8-6。

二、水文水質

(一)設置圍籬及防溢座，防止逕流廢水未經處理直接流至排水溝。

(二)設置污水處理設施(含混凝沉澱單元)並加強維護清理，使施工逕流水可達到 SS<30mg/L 的標準。

(三)以合併待處理淨化槽或流動性廁所收集施工人員之生活污水，以水肥車定時定期收集處理。

(四)設置截水溝或導水設施，引導雨水排放。

三、空氣品質

本案計畫區劃定為空氣品質二級防制區，於施工期間將依行政院環保署「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」做好相關減輕對策如后，以降低對空氣品質之影響：

(一)設置工地告示牌。

(二)設置定著地面之全阻隔式施工圍籬及防溢座。

(三)設置施工綠籬或綠牆，以美化環境兼吸收揚塵。

(四)使用具粉塵逸散性之工程材料、砂石、土方或廢棄物，且堆置於工地時採行下列有效抑制粉塵之防制設施之一：

1.覆蓋防塵布。

2.防塵網。

3.配合定期噴灑化學穩定劑。

(五)工地內之車行路徑採行下列有效抑制粉塵之防制設施之一。

1.舖設鋼板。

2.舖設混凝土。

3.舖設瀝青混凝土。

4.舖設粗級配或其他同等功能之粒料。

(六)工地內之裸露地表採行下列有效抑制粉塵之防制設施之一。

1.覆蓋防塵布或防塵網。

2.舖設鋼板、混凝土、瀝青混凝土粗級配或其他同等功能之粒料。

3.植生綠化。

4.地表壓實且配合灑水措施。

5.配合定期噴灑化學穩定劑。

6.配合定期灑水。

(七)於工地運送具粉塵逸散性之工程材料、砂石、土方或廢棄物之車行出入口，設置洗車設施，且符合下列規定：

1.洗車設施四周設置防溢座或其他防制設施，防止洗車廢水溢出工地。

2.設置具有效沉砂作用之沉砂池。

3.於車輛離開工地時，有效清洗車體及輪胎，其表面不得附著污泥。

(八)於工地結構體施工架外緣，設置有效抑制粉塵之防塵網或防塵布。

(九)工地內上層具粉塵逸散性之工程材料、砂石、土方或廢棄物輸送至地面或地下樓層，採行下列可抑制粉塵逸散之方式之一：

1.電梯孔道。

2.建築物內部管道。

3.密閉輸送管道。

4.人工搬運。

5.輸送管道出口，設置可抑制粉塵逸散之圍籬或灑水設施。

(十)運送具粉塵逸散性之工程材料、砂石、土方或廢棄物，其進出營建工地之運送車輛機具，採行下列有效抑制粉塵之防制設施之一：

1.採用具備密閉車斗之運送機具。

2.使用防塵布或其他不透氣覆蓋物緊密覆蓋及防止載運物料掉落地面之防制設施。

(十一)本案使用逆打工法，可有效減輕開挖時的粉塵逸散。

(十二)防火被覆工程時設置密閉式帆布。

(十三)運輸車輛符合第五期車輛排放標準或加裝濾煙器。

(十四)依「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」，如空氣品質不佳環保局要求停工時，將遵照要求辦理停工以改善空氣品質。

(十五)施工期間若環保署空氣品質監測網預報發佈細懸浮微粒($PM_{2.5}$)注意特報時，將採取以下措施：

1. 增加灑水頻率。

2. 減少不必要及高污染程度機具操作。

3. 加強逸散性建材覆蓋。

四、噪音振動

(一)將使用低噪音型的施工機械及施工方式，並對高噪音之固定設備採包覆方式或裝消音設備，擺置地點遠離敏感受體。

(二)避免高噪音機具之作業同時進行，以降低合成噪音之強度。

(三)將噪音源及振動源遠離敏感受體，對於具方向性之機械噪音，調整其方位使傳音方向背向敏感受體。

(四)物料、建材運輸路線之選定，避開對附近環境會有影響之時段路線，並避免夜間運輸或亂鳴喇叭。

(五)噪音較大的施工作業儘量安排於日間環境噪音背景較大的時段內進行。

(六)施工期間隨時保養路面，以避免路面破損，而增加噪音及振動量。

(七)經查臺北市環保局依噪音管制法第八條規定辦理公告內容，營建工程於本市第一至三類噪音管制區晚上十時至翌日上午七時及例假日中午十二時至下午二時，不得使用動力機械操作從事施工致妨礙安寧之行為。

(八)本案採逆打工法，一樓板完成後可有效降低施工噪音。

(九)設置 1.8m 圍籬，阻隔噪音。

五、廢棄物

(一)運送建築廢棄物及施工廢料之運輸車輛車體不得滲漏，且出工區前須沖洗，保持車體及車輪乾淨；嚴格管制每車載運量，並加蓋或以防塵網、厚塑膠、帆布覆蓋，以防載運物沿途散落及引起塵土飛揚。

(二)對於施工機械及車輛於區內維修保養所產生之廢棄物，應於合約中要求包商自行妥當處理。

(三)禁止施工人員隨意拋棄各種廢棄物。

六、生態環境

雖然施工階段對當地植物及動物生態影響輕微，但在施工之初仍應儘快在基地周邊設立圍籬，同時採用能夠降低噪音及震動的各種可行措施，以減少對周邊動物的干擾。並在車輛進出之處加強灑水，以減少揚塵飄散影響鄰近綠地的植物健康。

七、交通運輸

基地開發施工期間，施工機具、設施的堆放與工程車輛進出將對交通造成影響，為使其對周遭道路之衝擊減至最小，施工單位應配合施工採取下述因應措施：

(一)本基地未來施工期間工程棄土車輛將避免於交通尖峰時間及鄰近學校上、下課時間（07:00～9:00、11:30~12:30 與 16:30~19:00）運送廢土，減少造成周邊及鄰近沿線道路之阻塞可能發生，降低對交通流量的衝擊。

(二)施工期間所有材料機具，均需放置於工區內，不得停放堆置於進出道路兩側。

(三)進出動線道路應經常檢視路面狀況，如有破損應立即修復以維道路品質與交通安全。

(四)施工區及施工車輛動線經過之路段，應加強設置施工標誌，提醒駕駛及行人注意施工機具及車輛。

(五)施工區及鄰近道路禁止路邊停車，若施工區域受限必須借用道路時應事先申請，並不得於交通尖峰時間施工。

(六)施工車輛進出應注意車輛清潔及防漏，降低環境干擾及影響交通安全。

(七)出入車輛應嚴格限制不得超載、超速，以維護行車安全。

(八)經常檢查並保持施工區及道路之施工標誌、燈號之清潔及正常運作。

(九)地下室施工、地面結構施工於基地內規劃機具施工區域、補強結構。

(十)機動調整施工車輛運輸時間，儘量避免交通尖峰時刻行駛，以減輕影響程度，另對於擁擠路段將設置速率限制標誌，以維護交通安全。

(十一)預先規劃適當之施工車輛停車位置，以免施工車輛任意停置路旁妨礙車流。

(十二)隨時保養、檢修施工車輛，使其維持最佳狀況，以減低意外事件發生之可能性。

(十三)時常派員檢視路面破損情形，以維持道路品質。於重要路口，視實際行車情形，機動調派交通指揮人員，以免交通阻塞。

(十四)施工車輛進出工地時，於入口處設置一名指揮交通哨，同時豎立明顯之導引標誌，以便提前導引來車提早變換車道，以免因車道急速縮減造成交通之阻塞。

八、景觀、文化資產

(一)減少表土裸露面積，避免土壤沖蝕與降低灰塵量。

(二)加強對施工區周圍景觀環境的維護，對施工後之裸露地面，宜儘速完成植生與綠化工作。

(三)維護車輛潔淨與環境之綠化。

(四)於施工期間若發現遺址或古物將遵文化資產保存法規定辦理。

(五)工地需經常灑水，保持地面溼潤，降低因施工行為而產生空氣之為微粒狀污染物的濃度。

(六)工地周圍未影響工程進行之地區，與施工地區之界面，可先行種植喬灌木形成綠籬，以作為遮蔽之用，並達到美化與水土保持功能。

(七)預定道路部份，依工程進度進行鋪面鋪設，以保持進出車輛輪胎之清潔，減少車胎夾帶泥土污染主要道路路面，並降低行駛裸露地表時揚起之塵土。

(八)時時做好工地管理，如建材、工具、機具集中管理，加強工地衛生管理等，使工地減少髒亂之現象。

九、社會經濟

(一)施工期間需要大量之工作人員，本案將視狀況雇用當地居民，一方面增加當地之就業機會，另一方面降低成本，合乎經濟效益。

(二)施工所需之材料、機具，尋求當地廠商提供，以增加當地經濟活動，增加政府之稅收。

(三)施工期間除了雇用當地居民外，對外來之工作人員，儘量在基地規劃適當地點，集中食宿管理、生活作息訂定規範，以減少對當地之社會環境之影響。

(四)加強工地管理，設置安全警示標誌，隨時提醒當地居民注意安全，另一方面也保護施工人員之安全。

8.1.2 營運期間

一、水文水質

(一)區內排水以重力排水為原則。

(二)本案之生活污水集中納管排入臺北市污水下水道處理。

二、空氣品質

(一)多植樹木，以減低塵土風揚作用。

(二)計畫區多留綠地，並植草坪以阻留掉落地面塵土再飛揚。

(三)區內道路鋪面保持完整，並時常清理乾淨。

(四)營運階段將帶來大量的汽、機車，除了車主應儘量配合政府政策，做好定期檢驗；政府交通主管單位應設計妥基地四周的交通配置計畫，以減少尖峰時期的瞬間排

放濃度。

(五)鼓勵盡量搭乘大眾運輸系統。

(六)於地下室停車場裝設一氧化碳及二氧化碳偵測器於頂板，設置點依偵測器性能涵蓋範圍選擇，首重於人員常進出點，當一氧化碳偵測器測量值達 25ppm 時(空氣品質標準小時平均值為 35ppm)，將全速啟動換氣系統。

(七)設置20席腳踏車位，10席電動機車位，可減少污染物的排放。

三、噪音振動

(一)外牆可增加隔音效果。

(二)鼓勵搭乘大眾運輸系統，降低交通噪音。

四、廢棄物

(一)設立垃圾暫存區及資源回收垃圾暫存區，避免亂丟垃圾，破壞周遭環境。

(二)廚餘先瀝乾後，在衛生、安全下收集裝袋清運處理，避免發臭影響環境衛生。

(三)依臺北市資源回收分類方式分為廢紙類、一般類資源物(含廢塑膠、廢金屬、燈泡及日光燈管、電池等)、乾淨保麗龍類等分類貯存後送交清潔隊清運處理。

五、生態

目前基地附近能提供蜜源植物的種類不多，且草灌木植物的比例較低，較無法吸引蝶類棲息。因此在營運階段草灌木植栽的選擇上，可以生長快速且強健的蜜源植物為主，以快速達到提供蝶類生態資源的目的。

六、交通

(一)內部改善措施：

基地開發完成後，停車場出入口設置於松勤街，為減輕交通衝擊，因此建議將基地出口前後五公尺內劃設紅線禁止停車，此舉可提升道路容量，對減輕道路負荷具有一定之效果。同時為顧及過往行人之安全，於鄰近基地停車場出口處設置具發出音效之出車警示燈，於車輛進出時發出警示，以確保過往行人通行之安全，停車場出入口銜接處與人行道並採順平及不同顏色之鋪面處理，此外於停車場出入口處可增設網狀線以避免出場車輛受幹道車流影響須等候入場影響周邊交通，另於尖峰時段派遣交通管理人員導引進出場車輛，以維護基地周邊人、車安全。有關道路交通之改善規劃如圖 8-1所示。

(二)為避免基地開發衍生之交通需求影響周邊整體交通系統功能並提升大眾運輸及綠色運具之使用率，藉由交通管理及管制方法以減輕對周邊之交通衝擊：

1.鼓勵使用大眾運輸系統與綠色運具：基地周圍均為相當發達之道路系統與大眾運輸系統，如：公車、捷運、YouBike。

2.停車疏導措施：透過管理人員導引前來基地之民眾訪客使用基地內部停車場，以達到停車內部化並避免違停影響基地周邊交通。

3.行人系統改善規劃：基地規劃寬敞平整的人行道，可與周邊人行系統串連，以提升基地鄰近人行系統之連續性與舒適性並可便利民眾往來基地周邊之大眾運輸場站。

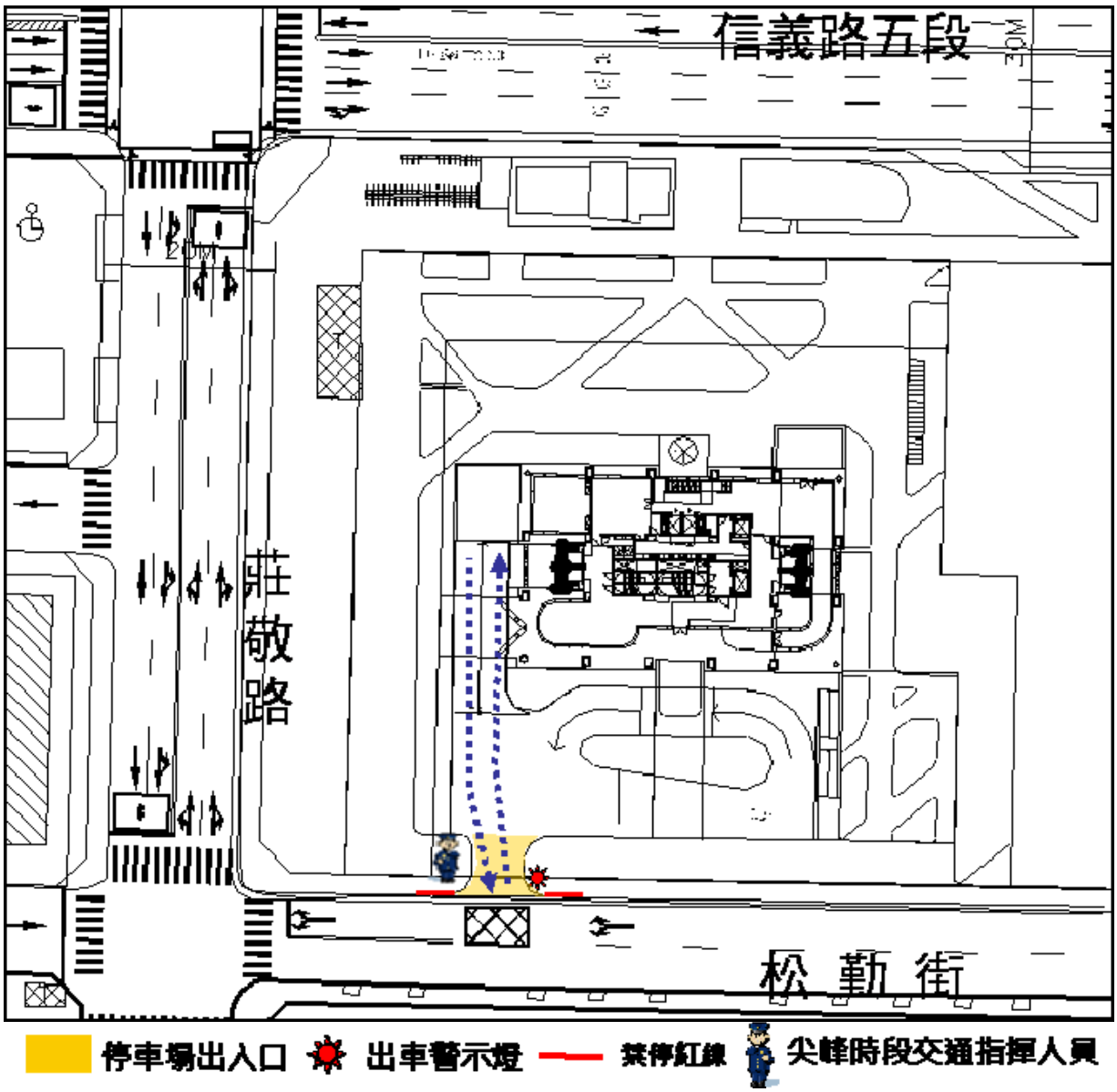


圖8-1　道路交通系統改善規劃示意圖

8.2 緊急應變計畫

8.2.1 施工期間

一、防災管理計畫

(一)施工期間之防災相關規定

依「營造安全衛生設施標準」、「勞工安全衛生法」等之相關規定辦理，並由營造廠提出施工期間之防災計劃，且承商應將本工程全部向產物保險公司投保營造綜合保險，若發生災害一切損失由承商負責。要保項目為：

1.工程綜合損失險為本工程之總包價。

2.第三人意外責任險，每一事故之財損體傷死亡之保險金額不得少於三佰萬。

3.鄰屋及公共設施責任險，每一事故之保險金額不得小於壹佰萬元。

(二)緊急處理組織

計分為醫療組、消防組、工程組、警備組作業流程。以上均由施工廠商組合並由監造單位督導成立。

(三)緊急應變作業流程

配合二項之各組與外援單位之協調流程。

(四)緊急事故應變措施

緊急事故種類應變措施應外援單位表，詳表 8-1。

二、施工期間緊急應變計畫

開發過程難免有突發事件發生，在基地備妥災設備及材料，如圖 8-2及表 8-2，應用項目如下：

(一)地下室開挖應變計畫對於地下室開挖可能產生的各種不正常狀況及其應變措施。

(二)緊急避難

1.建築工程應於施工場所視實際施工之條件設置不同之緊急避難設施，以確保人員於事故發生時得以迅速安全逃避。

2.工務所應就施工中事故發生機率較高之作業項目及場所，作緊急避難之規劃，並對施工人員從事緊急避難、安全逃生之教育。

3.施工場所須設置一處以上之避難通道、階梯、出入口，並應有足夠之通道寬度及安全防護裝置。

4.供緊急避難之樓梯通道出入口應保持暢通，不得推置物料或有其他障礙物，地面保持平整、乾燥、無油漬污物、並防止滑溜，務使人員得以順暢通行。

5.通道、樓梯或其它自然採光不足之場所，應設置足夠之照明及緊急照明設備，其照度不得低於 50 米燭光(LX)，遇有損壞應即修護復。

6.於密閉性或自然通風不良場所進行易產生有害氣體或揮發性塗料溶劑等作業時，應設置臨時性通風設備，並避免單人作業。於有土石、結構崩塌之虞，足致使人員有埋入壓傷可能之施工場所，應有足夠之迴避空間，如必須於挾窄空間作業時，亦應有專人負責指揮配合作業，並設置適當之緊急逃脫或救援設施。

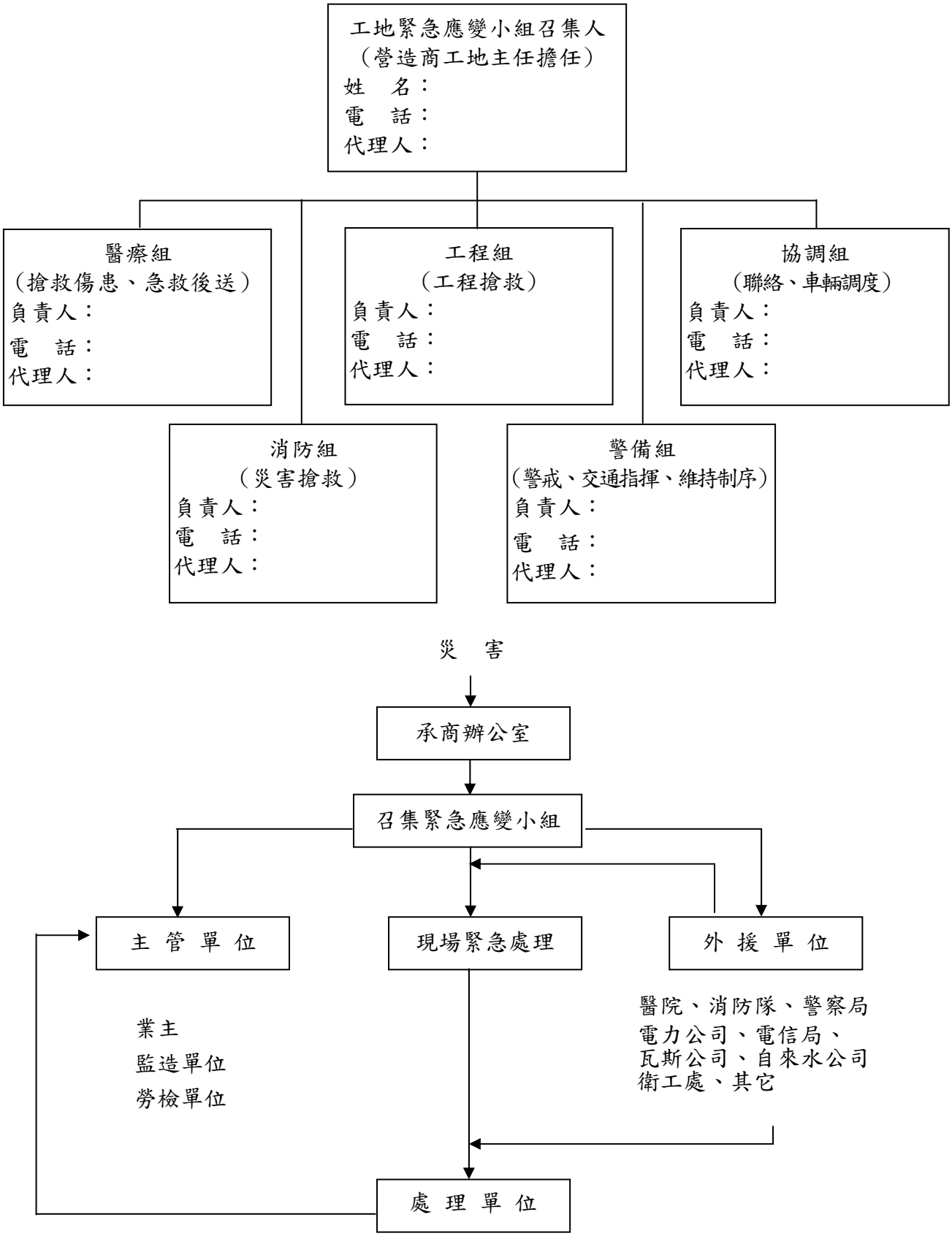
7.有關通道、樓梯、照明、通風等之設置標準，應依有關規定及法令確實執行。

表8-1　緊急事故種類之應變措施應外援單位一覽表

災害類型 / 措施編組	地面沈陷	開挖面崩塌	異常崩塌	墜落、滾落	倒塌	火災	感電
醫療組	人員救護及送醫	同左	同左	同左	同左	同左	同左
消防組	撤離人員及機械	同左	撤離人員緊急堵塞	撤離人員	同左	滅火	切斷電源
工程組	復舊	地層加固清理	止水清理及抽水		復舊	復舊	
警備組	交通指揮警戒	同左	同左	交通指揮	同左	交通指揮警戒	
協調組	通報請求支援	同左	同左	同左	同左	同左	同左
避難設施			逃生通道			逃生通道	
外援單位	警察局 瓦斯公司 自來水公司	醫院 警察局	電力公司 瓦斯公司 中華電信 自來水公司	醫院 警察局	醫院 警察局	警察局 消防隊 電力公司	警察局 電力公司

表8-2　應變計畫表

量測所得狀況	可能發生情況	應變措施
擋土壁側向變位太大 地面沉陷增加 周圍地層側向位移量太大 因地層及地下水影響引之地盤沉陷	工地四周路面開裂 鄰近地面及牆壁產生破壞性裂縫	1. 暫停開挖 2. 可先行架設支撐者，並予架設，並考慮水平支撐施加預壓提高至設計荷重的 50 %以上 3. 周遭基礎實施低壓地盤改良灌漿，增加基礎強度 4. 採用氣壓，深井排水等輔助工法，湧水與隆起等現象
鄰房傾斜或差異沉陷太大	鄰房結構有安全顧慮	1. 增加靠鄰房側保留土臺的寬 2. 鄰房基礎實施低壓地盤改良灌漿 3. 檢討鄰房結構安全
擋土壁底部之位移量不斷增大趨勢	基地土層隆起破壞現象	1. 停止開挖 2. 於基地內及基地邊緣土地緊急回填 3. 必要時開挖底部以下在作地盤加強灌漿 4. 若至基礎板深度，則用島式分區開挖並於最短期內進行各區基礎版混凝土工作
擋土壁局部出現漏洞	地下水不斷湧入基地內帶入砂土造成路面下陷	1. 以砂包或泥土將缺口堵住 2. 檢查公共設施是否損壞，若已破壞則須修護 3.於下陷處擋土壁缺口外緣實施低壓速凝止水灌漿，將水路遮斷
支撐荷重超過容許荷重	影響支撐系統整體的安全	1. 減少水平支撐的有效無支撐長度，提高支撐容許荷重 2. 用小斜稱支撐，以加強側向抵抗能力 3. 加設水平支撐以分擔若干荷重
擋土壁撓度過大	壁體應力超過容許應力發現明顯結構裂縫影響擋土壁的安全時	1. 基地開挖階段：內撐系統各支撐應加強預壓，以緩和擋土壁撓度及應力 2. 支撐拆除時：必要時應加設暫代斜撐，以確保結構體的安全



註：本表為初步規劃，未來以工區現場配置為準。

黎明興技術顧問股份有限公司
LEADERMAN & ASSOCIATES

圖8-2　緊急處理組織及緊急應變作業流程圖

(三)防震對策

目前於世界各地，對於地震來臨仍無法事先預測得知，因此僅能以逃避方式來降低災害程度，但事先防範更能減少損失。預防對策如下：

1.將所有器材及架子固定住，並配備滅火器及醫療器材。

2.於施工期間人員首先將所有啟動器具、機械關掉動力，向空曠地區疏散。

3.在地震來犯以前對於施工中所產生之危石、鬆土，應先予以標示警告標誌，再儘速有效處理。

4.工務所應隨時檢查各項施工措施及臨時設施包括鷹架、支撐、擋土設施及安全設施，避免因強震造成意外及損害，遭致人員傷害及財物損失等。

5.工務所應於地震後，立即檢查各項設施有無受損，並將損害情形報告起造人並向監造人提出補救措施。

(四)颱風對策

臺灣地處亞熱帶地區，颱風是常見災害。故對此不得不加以預防，其破壞狀況主因是因其風速強大，並帶有大量雨水的關係，預防對策如下。

1.事先將所有機構、構造物等用鐵線支架，將其固定，並備足照明設備及發電機。

2.颱風季節來臨前、工務所應自行檢查各項施工設備包括工地辦公室，施工鷹架等，若有安全之虞，即應設法補強。工區內之排水溝應加以清理以保持暢通，以避免工區積水。

3.設置擴音器等廣播系統。

4.颱風警報發佈後，工務所應將工區內之易損設備或其他購件與機具，足一加強固定，存放於低窪處之器材物料及施工設備等，亦應撤離運至安全地帶、以防止強風吹損或洪水浸損流失。工務所應成立防颱救援中心，專人值班負責防颱救災工作，統一調派、連絡、指揮救災所需之車輛、機具、人力與器材。

(五)火災狀況

工務所應採取必要之預防措施以避免及消除任何可能發生之火災防止任何施工中之人員、工作、建材、機具、工地辦公室、工棚及任何公私產業造成損害。解說：

(1)參考「建築技術規則建築設計施工篇」第一五一條規定。

(2)工務所之火災防護方案應遵照消防法及其施行細則辦理。

(3)工務所應遵守起造人及有關主管機構對工區有關消防之規定。

(4)工務所應視實際需要於工區具備消防洪水系統、消防栓、消防管或自動噴灑系統。上述系統應足以涵蓋整個工地範圍並應事先經監造人核准。

(5)施工場所應避免有燃燒設備，如在施工時有必要者，應在其週圍以不可燃材料隔離或採取必要之防火措施。

8.2.2 營運期間

本案營運期間之基地環境整體防災管理體制，係依使用用途及所有權產生不同場所之管理權人，各管理權人選任防火管理人，制定所屬場所之消防防護計畫，以實施必要之防火管理業務。

災害之中分為自然災害(地震、颱風、雷擊等)與人災害(火災、爆炸、墜落、漏電、漏瓦斯、戰爭、不法入侵等)，為了對應災害，需要建築物結構耐震、抗風下的檢討；外牆系統與門窗、玻璃強度及安裝方法的檢討；避雷之方法檢討等。

大型建築的防災計畫，不僅止於滿足法規的需要，而要對建築追求理想的計畫，同時必須在預防、發現、通知、避難、設備、救生等各種對應措施中採取綜合性檢討，導入先進資訊技術的通信機能及資訊處理，快速正確掌握及設備狀況，透過防災中心管理的一元化，對災害發生仍一連串的救災活動，達到適當且有效執行同時應配合建築物在平常管理時的宣導、教育、以共同達成防災及救災的工作。

一、防災設施計畫

經檢討，本案周邊防災系統示意圖如圖 8-3，主要設置如下：

(一)救災指揮中心：

臺北市政府消防局(臺北市信義區松仁路 1 號，(02)2729-7668) 。

臺北市政府警察局大安分局安和路派出所、三張犁派出所、信義分局、信義分局吳興街派出所。

(二)救災醫護中心：

臺北醫院附設醫院、聯合醫院松德分院及仁愛院區、國泰綜合醫院臺北總院、中山醫院，提供受傷救援之醫療協助。

(三)避難所及安置中心：

茲參考臺北市可供避難收容處所一覽表，本基地位於臺北市信義區景新里，避難場所為信義國中、信義國小、臺北市信義運動中心、松德公園、博愛國小、興雅國中、吳興國小、三興國小，其適用之災害類別彙整如表 8-3。

(四)避難道路：

1. 緊急聯外道路(15M 以上)：信義路五段(30M)、松勤街(15M)、莊敬路(20M)。
2. 救援輸送道路(10M 以上)：信義路五段(30M)、松勤街(15M)、莊敬路(20M)。
3. 消防避難道路(8M 以上)：信義路五段(30M)、松勤街(15M)、莊敬路(20M)。

二、救災活動空間之指導

依據「消防車輛救災動線指導原則」，本案三面臨路，且各向路段均符合「供救助六層以上建築物消防車輛通行之道路或通路，至少應保持四公尺以上之淨寬，及四．五公尺以上之淨高」之規定。及依據「消防車輛救災活動空間之指導

原則」，規定「六層以上或高度超過二十公尺之建築物，應於建築物外牆開口(窗口、陽臺等)前至少規劃一處可供雲梯消防車操作救災活動之空間，如外牆開口(窗口、陽臺等)距離道路超過十一公尺，並應規劃可供雲梯車進入建築基地之道路。」

本案將雲梯消防車操作救災空間規劃於建築平面南側、北側，本案建築基地享有三面臨路的優勢，經由三向大馬路均可達快速救災之功能，此外另於主要出入口前側，亦有緩衝空間以提供緊急應變之用，建物之緊急進口、其替代窗戶或開口位置，均在救災活動空間水平距離 11 公尺範圍內。消防車輛救災空間規劃圖請參見圖 5-7(P.5-9)，救災動現如圖 8-4。

表8-3　基地鄰近避難收容處所

名稱	地址	適用災害類別				無障礙設施	救災物資存放中心	處所特性	容納人數	本里適用範圍
		水災	震災	土石流	海嘯					
信義國中	信義區三張里松仁路 158 巷 1 號	V	備用			V	V	室內	361	V
信義國小	信義區景新里松勤街 60 號	V	備用			V		室內	150	V
臺北市信義運動中心	信義區三張里松勤路 100 號	備用	備用					室內	200	V
松德公園	信義區安康里松德路 180 巷興雅國中西側		V			V		室外	1,346	V
博愛國小	信義區安康里松仁路 95 巷 20 號	備用	V			V	V	室內	80	
興雅國中	信義區安康里松德路 168 巷 15 號	備用	V			V	V	室內	151	
吳興國小	信義區三張里松仁路 226 號	備用	備用	V		V	V	室內	80	
三興國小	信義區景聯里基隆路 2 段 99 號	備用	備用			V		室內	77	

黎明興技術顧問股份有限公司 LEADERMAN & ASSOCIATES	圖8-3　周邊防災系統示意圖

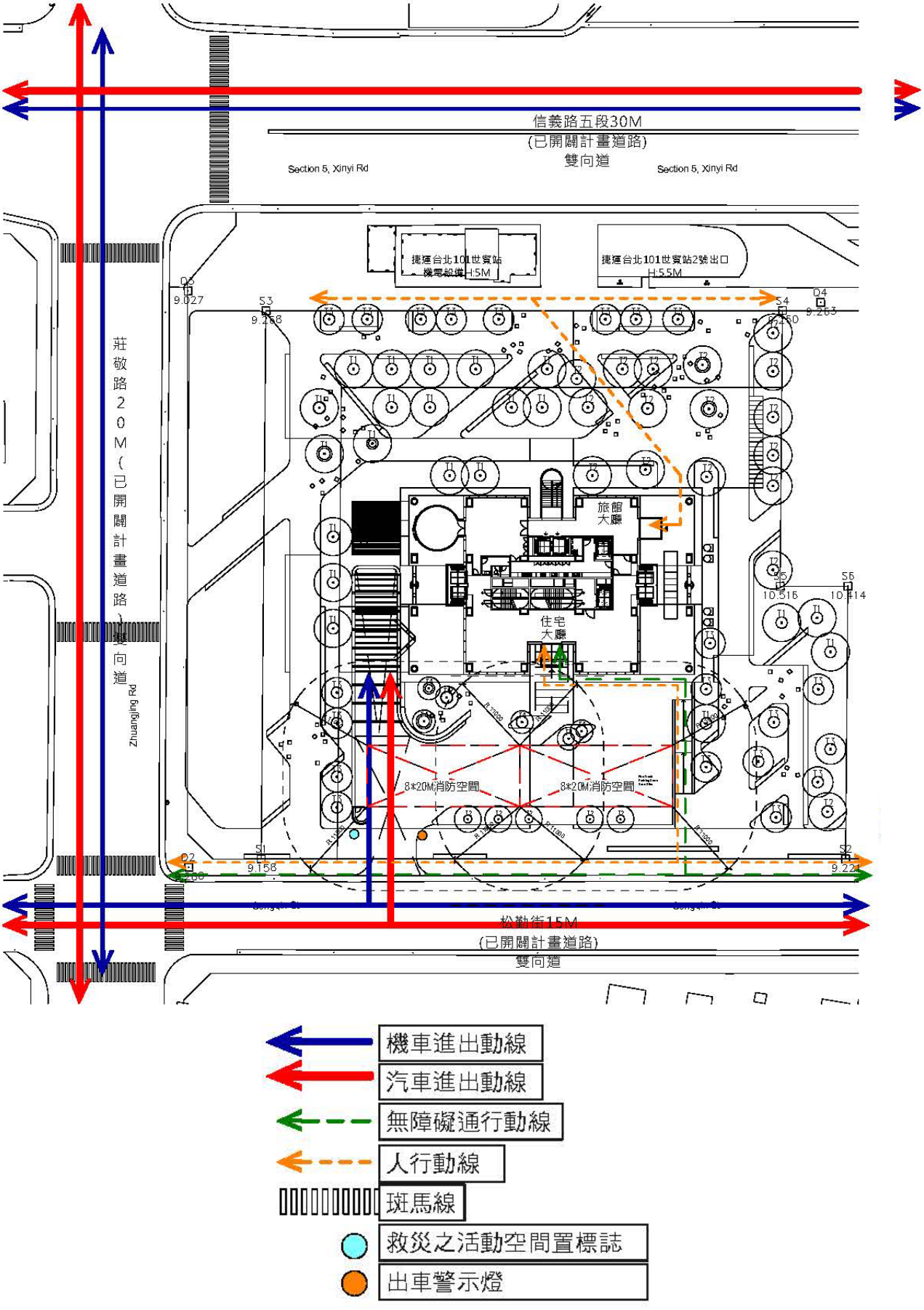


圖8-4　消防車輛救災空間規畫圖

三、建物防災系統概述

通常建築物的防災系統大多由防火、避難及設備等三個單元所構成，三個單元互有關連，必須有全盤規劃而免顧此失彼，茲將疏散及緊急應變計畫之內容，依防火、避難及設備三方面說明如下。

(一)防火

建築物之防火除了預防火災，降低火災之可能發生率外，同時應具備火災發生後能防止火災擴大，避免建築結構體倒壞的危險等功能。建築技術規則設計施工篇第三章(63~88 條)對於建築物防火之規定分為三個部份，一為建築物之構造上防火規定，二為防火區之規定，三為內部裝修之限制。

(二)避難

災害發生時，通常建築物內人員都會感到十分惶恐，為了安定人員心情，使其能有秩序而且又迅速地逃離危險地帶，必須於災難發生時以廣播系統指揮人員逃生，在適當的位置設避難層、緊急照明、避難誘導燈、避難器具及避難標示等避難設施，火警時需對樓內人員分層分區通報。

(三)設備

除防火及避難之外，建築物應設置一些能夠積極應付災害之設備，如設置探測器、警報器等，儘早查覺火災發生並通報；設置滅火器、撒水系統、屋內消防栓等，以便展開初期滅火工作；設置消防用水、緊急用電梯、送水管、緊急用電插頭及緊急用電話插頭等，以協助消防隊之進行滅火作業及其他災害之救難工作。

四、防洪作業計劃

(一)目的：為防範豪雨成災，藉早期作業準備工作，以降低大樓損害。

(二)防洪作業時機

(1)氣象局發佈地區強烈颱風海上警報時。

(2)氣象局發佈地區特大豪雨特報時。

(三)防洪作業

1.防洪前

(1)防洪指揮組下達作業命令時，各防洪小組成員應依據任務分工編組表到達指定之防洪責任區。

(2)到達定位時，進行人員清查，並通報防洪指揮組。

(3)由防洪指揮組視大樓周邊積水狀況，另通知各組安裝防水設施，其餘完成安裝及檢查無誤後，應立即通報防洪指揮組知悉。

(4)巡邏哨每隔二小時巡查防洪區域乙次，並將積水狀況通報防洪指揮組。

(5)防洪指揮組應隨時收聽氣象局預報中心有關地區雨勢報導。

2.洪水中

(1)各哨所應隨時注意防洪區域積水狀況，並通報防洪指揮組。

(2)對滲水之防洪區域，搶救組應運用「防洪工具及備用物品」，進行搶救措施，搶救狀況，隨時通報防洪指揮組知悉。

(3)巡邏哨每隔一小時巡查防洪區域乙次，並將積水狀況通報防洪指揮組。

(4)防洪指揮組應隨時收聽氣象局預報中心有關地區雨勢報導。

3.洪水後

(1)防洪指揮組依據大樓周邊積水現況，通知各組進行防水設施拆除作業。

(2)各組小組長將責任區災情狀況，通報防洪指揮組。

(3)大樓服務中心進行清潔及消毒作業。

(4)防洪指揮組向管理委員會報告洪水後善後及災情狀況。

(四)其他注意事項

(1)排水溝應定期協調里長聯絡市政府環保單位疏通周邊排水溝。

(2)一樓截水溝內及落水頭周邊雜物應定期清除，隨時保持暢通。

(3)防洪工具及備用物品，平時放置於庫房，隨時保持完整，以備急需之用。

五、防颱作業計劃

(一)目的：為防範颱風成災，藉完善之防颱準備工作，以降低大樓災情損失。

(二)防颱作業時機：中央氣象局發佈海上颱風警報時。

(三)防颱作業：

1.颱風前（氣象局發布海上颱風警報時）

(1)進行防颱小組任務分工編組，召集各組進行任務提示。

(2)「防颱組」進行下列防颱作業

a.檢查及清除各頂樓落水孔、庭園、公設等之排水孔及車道截水溝之雜物，以保持暢通。

b.檢查大樓四周排水溝，雜物儘速予以清除。

c.檢查大樓內之緊急照明燈，保持正常狀態。

d.檢查頂樓航空燈、公共天線、避雷針、洗窗機等是否牢固。

e.發電機測試、保養維護及油箱加滿作業，以保持最佳狀態。

f.檢查並關閉各樓門窗，電梯機房之門窗及安全門，檢查有無損壞，並予修復，並注意是否有進水之虞，儘可能以可用之物將進水處堵塞。

g.檢查大樓樹木支撐木樁是否穩固。

h.防颱組清點防颱必需物品，如雨鞋、雨衣、手電筒、沙袋、膠布等是否齊全。

(3)「指揮組」隨時注意電視、收音機及氣象局所發佈之颱風消息，以廣播或貼公告方式請承租戶準備各項需用物品。

(4)「防颱留守編組」成員待命。

2.颱風中（氣象局發布陸上颱風警報）

(1)「指揮組」隨時注意電視、收音機及氣象臺(166、167)之颱風動向報導，或打電話詢問，以加強應變措施。

(2)颱風抵達當日，「防颱組」應每 2 小時巡邏大樓所有門戶，確實關妥，並以廣播提醒各樓層門窗緊閉。

(3)颱風來襲時，「防颱組」應不定時進行巡邏，檢查大樓各項設備是否有故障或漏水、淹水情況。

(4)「搶救組」應保持機動狀態，隨時準備處理大樓緊急事件。

(5)「防颱組」巡邏時，應防墜落物擊中等傷害，注意本身之安全。

(6)每組留守時間為 8 小時為一班，下一組於接班前 2 小時需與值班主管連繫瞭解狀況。(如遇風雨較強勁時，為安全考量順延留守時段)。

3.颱風後（颱風警報解除）：

(1)「防颱組」立即巡查大樓各項設備（施）損壞情形，詳列清單向管委會報備，經核准即聯絡廠商修復。

(2)「復原組」儘速清理環境，恢復大樓景觀。

(3)必要時報請管委會核准，做大樓全面環境之消毒。

(四)行政支援與聯絡：

(1)防颱必備物品應事先向管委會請購。

(2)遭受颱風損壞之大樓各項設備，「搶救組」應協調廠商協助搶修。

六、地震後處置作業

(1)地震發生後，工務所應立即會同廠商就結構主體、機具、設備及相關安全設施全面進行檢視，有安全疑慮者，應即邀集設計單位(結構技師、建築師)至現場勘查，並作進一步安全鑑定。

(2)地震造成災害事故或構造物受損破壞且有立即危險顧慮者，應即通報有關單位研商處理。

相關結構設施震後倘有受損，應由建築師、結構技師等專業人員與捷運局及有關單位共同成立改善評估小組，負責狀況研判鑑定與補救措施。

8.3 環境管理計畫

8.3.1 施工階段環境管理

本計畫為確實執行有關環境影響說明書之各項承諾及防治措施，俾使本案對鄰近環境之影響降到最低，將於施工階段採取下述事項：

1.有關本說明書第八章「環境保護對策」所研擬之各項環境保護對策，將要求承包商納入合約書中據以執行。

2.施工期間將確實執行環境監測計畫，若有超過相關環境品質之法規管制標準時，將要求承包商配合改進。

8.3.2 營運階段環境管理

一、環保組織

營運期間開發單位於社區管理委員會成立前將委託非其關係企業之績優專業物業管理公司進行社區環境維護、公共設施操作維護管理工作，開發單位並參照「公寓大廈管理條例」第 28 條輔導成立管理委員會或推選管理負責人，並向直轄市、縣(市)主管機關報備。並於正式成立社區管委會後，將環境影響說明書內容列入產權交待及納入契約中，移交社區管理委員會，由其繼續掌管相關事宜，並由使用單位（社區管委會）聘雇專責人員確實執行，負責社區公共設施、安全、衛生等之管理維護工作。亦應組成管理維護組織，以掌握環境品質並適時採取相對措施。須遵行之相關環保法令標準:

(一)環境影響評估法及相關子法。

(二)飲用水水質標準。

(三)噪音管制法暨施行細則。

(四)水污染防治法暨施行細則。

(五)廢棄物清理法暨施行細則。

(六)事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準。

(七)臺北市雨水下水道設施規劃設計規範。

(八)下水道法。

(九)下水道工程設施標準。

(十)下水道用戶排水設備標準。

二、計畫要點

(一)環境影響說明書承諾事項確實執行。

(二)廢棄物按資源性及非資源性分別收集，資源性垃圾分類收集。

(三)道路交通系統維護。

(四)四周植栽綠化、景觀維護。

(五)環境管理組織架構，如圖 8-5所示。

(六)透水設施維護保養內容如下：

1.Q1 自然綠地透水：

比照一般植栽維護計畫，定期性剪修草皮與喬灌木植栽。

2.Q2 透水鋪面：

以每年 2 次（雨季前與雨季中）頻率進行鋪面溝縫的沖洗。

3.Q3 花臺土壤雨水截留：

比照一般植栽維護計畫，定期性剪修草皮與喬灌木植栽。

4.Q6 地下滲透排水管、Q7 滲透陰井：

以每年 2 次（雨季前與雨季中）頻率進行陰井的清淤工作，避免雜物阻塞排水管與陰井而降低滲透能力。

5.Q8 滲透側溝：

以每年 1 次（雨季前）頻率進行水溝的清淤工作避免雜物堵塞。

6.颱風或其他特殊情況管理維護：

強降雨或颱風預報前，進行淤塞狀況點檢，必要時做臨時清理。

(七)雨水滯留池相關維護保養如下：

1.流出抑制設計機制：

依據「臺北市雨水下水道設計規範」規定，本計畫位置屬平原地區排水系統，重現期採用 5 年設計，而各重現期降雨強度採用 5 年重現期暴雨降雨強度公式計算。

本計畫設施包括雨水滯留池，抽水機組及溢流設施，基地逕流均須匯流至雨水滯留池後再以抽水機排出，當入流量大於抽排量，雨水滯留池內水位將逐漸上升，一旦水位高於溢流口，則逕流流入雨水滯留池後將經由溢流口立即排出。

2.維護管理機制：

本計畫設施排水系統將由管理委員會每年 4 月及 10 月定期清疏檢查維護，主要於汛期前能夠確保汛期時之強降雨能順利引流排放，且相關設施皆能發揮相關其應有之功能，確保汛期及暴雨時之降雨皆能得到適切安全排放。抽水機組及溢流設施，基地逕流均須匯流至雨水滯留池後再以抽水機排出，當入流量大於抽排量，雨水滯留池內水位將逐漸上升，一旦水位高於溢流口，則逕流流入雨水滯留池後將經由溢流口立即排出。

3.颱風或其他特殊情況管理維護：

發布颱風警報時，由管理單位增加檢查及清疏的次數，必要時做臨時清理

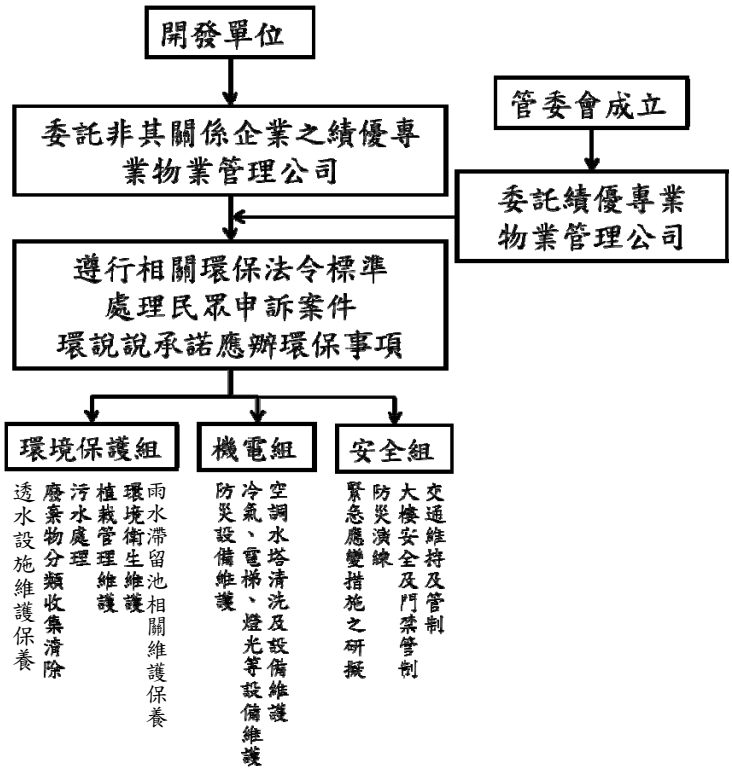


圖8-5　環境管理組織架構

8.4 替代方案

一、零方案

零方案即不進行本案之開發工作，可減少施工及營運期間之環境衝擊。

二、開發替代方案

無。

三、技術替代方案

技術方案比較詳表 8-4，概述如下。

(一)順打方案：

施工時程較短，成本較低；無法控制出土時間，施工作業直接暴露於環境中，造成之空氣及噪音影響較高。

(二)逆打方案：

施工時程長，成本較高，工程難度亦較高；優點可控制出土時間，並且一樓樓板完成後可隔絕開挖作業區域，減輕空氣及噪音對環境的影響。

(三)結論：

未來為減少附近居民之安寧以及空氣污染的影響，本案將採用逆打工法進行施作。

表8-4　技術替代方案表

替代方案	順打工法	逆打工法
內容	傳統依序施作的地下工法，依序為：土方開挖—基礎層—最底地下層逐次昇起至地面之樓層—回填—地面樓層。	先行施作擋土壁及預埋基礎柱，施作地面層結構體後，同時上下施作樓層的方式。因為由上而下施作地下樓層的方式故稱之逆打。
開挖至地下室完工工期	較短	較長
出土速度	較快	較慢
壁體變位及支撐安全性	安全性尚可	安全性佳
地下結構體施作	結構施工較易	結構施工較困難
出土及交通影響	需設置構臺架設鋼支撐及出土，對週邊道路影響大	選擇地下一樓或一樓為起始層，對週邊道路交通影響較輕
成本	較低	較高
對環境影響	為直接開挖至底層，開挖面裸露空氣影響較嚴重。	地面層結構體完成後，上下同時施作及開挖，開挖面有樓板阻隔，空氣影響較輕。

四、環保替代方案

(一)施工噪音選擇方案：

1. 一般施工機具：

成本較低，噪音量較大。

2. 低噪音施工機具：

成本較高，噪音產生量較低。

3. 設置 1.8m 圍籬：

本案屬地二級營建工程，依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」需設置 1.8m 圍籬。

4. 結論：

本案為減輕敏感點噪音音量，並降低施工對環境的影響，將採用成本較高的低噪音施工機具，並設置 1.8m 圍籬，降低對敏感點的噪音影響。

(二)施工期間污水處理選擇方案：

1. 簡易沉砂池：

於工區設置一深度 1.9m 深之水池，將工區污水(地表逕流)導入其池中，待沉澱完成後將表面澄清水進行放流。缺點為沉澱時間長，去除率較低；優點為成本較低。

2. 含混凝沉澱單元之污水處理設施：

成本較高，但透過混凝沉澱單元，可快速聚集水中懸浮微粒，使其迅速沉澱。優點為沉澱效率高，去除率高；缺點為成本較高，未來需進行設備維護保養，操作複雜，操作人員要求較高。

3.結論：

本案未來將承諾施工放流水之懸浮固體物將符合放流水標準 30mg/L，故將採用含混凝沉澱單元之污水處理設施進行處理，避免施工污水造成附近排水溝之堵塞。

各項研擬替代方案整理如表 8-5。

表8-5　替代方案表

替代方案	有	無	未知	內容	預計目標年可能之負面環境影響	與主計畫比對分析
1.零方案		√		不興建本建案	—	本案位於臺北市精華商業地段，土地將無法有效利用。
2.開發替代方案		√		—	—	本基地符合本案開發目的及用途
3.環保措施替代方案	√			1.一般施工機具 2.簡易沉砂池	1. 噪音量大。 2. 沉澱時間長，懸浮固體物去除率較低	1. 成本較低。 2. 產生噪音量較大 3. 懸浮固體物較難順利沉降。 4. 懸浮固體物較難達到30 mg/L，放流水標準。
4.技術替代方案	√			順打工法	為直接開挖至底層，開挖面裸露空氣影響較嚴重。	1. 開挖至地下室完工工期較短。 2. 出土速度較快。 3. 壁體變位及支撐安全性安全性尚可。 4. 地下結構體施作結構施工較易。 5. 出土及交通影響需設置構臺架設鋼支撐及出土，對週邊道路影響大。 6. 成本較低。

8.5 環境監測計畫

一、監測目的

本計畫除針對各項可能造成之環境影響妥善擬訂相關減輕或避免不利影響對策外，為瞭解本計畫區之環境品質變化狀況，以期掌握未來施工期間及營運期間之環境影響程度。茲針對本興建工程之特性及前述環境影響預測結果，就顯著而重要之環境影響因子研擬環境監測計畫；本監測計畫之執行，除可持續建立本計畫區鄰近之環境資料外，並可瞭解各期間因本計畫開發所產生之環境影響；係便立即採行因應對策及改善措施。

二、監測內容

(一) 環境監測

施工與營運期間監測計畫內容著重於空氣污染、噪音、振動、交通量、水質監測。除施工期將配合施工施行環境監測，另營運後之監測期限為一年，不合格者究其原委，立即採行應變措施。其中水質之監測以工區放流水為主，監測項目包括水溫、SS、生化需氧量…等，空氣品質方面，則監測粒狀污染物、SO_2、NO_x及氣象條件，另噪音/振動、交通量等項目，大致上延續環境說明書在環境調查階段之現場調查內容。各階段之監測地點、頻率及分析如表 8-6所示。

(二) 地質安全監測

為確保本工程地下室開挖、鄰房、周圍道路及公共設施之安全，施工期間於基地內外裝設安全監測系統，如圖 8-6，地質安全監測報告將放置工務所，以供備查。

觀測系統之首要目的在維護開挖工程與鄰近構造物之安全，於地下室開挖及基礎施工期間則可針對擋土壁變形、安全支撐系統與地下水位變化、鄰近建物及道路沉陷與傾斜情形進行監測，倘監測結果及數值變化顯示施工安全有顧慮時，能及時採取適當之應變措施；此外，各階段施工過程中之量測數據資料則可以回饋檢討，以做為下一階段施工或其他工程施工之參考依據，使工程的進行能達到安全及經濟之目的

(三) 捷運監測系統

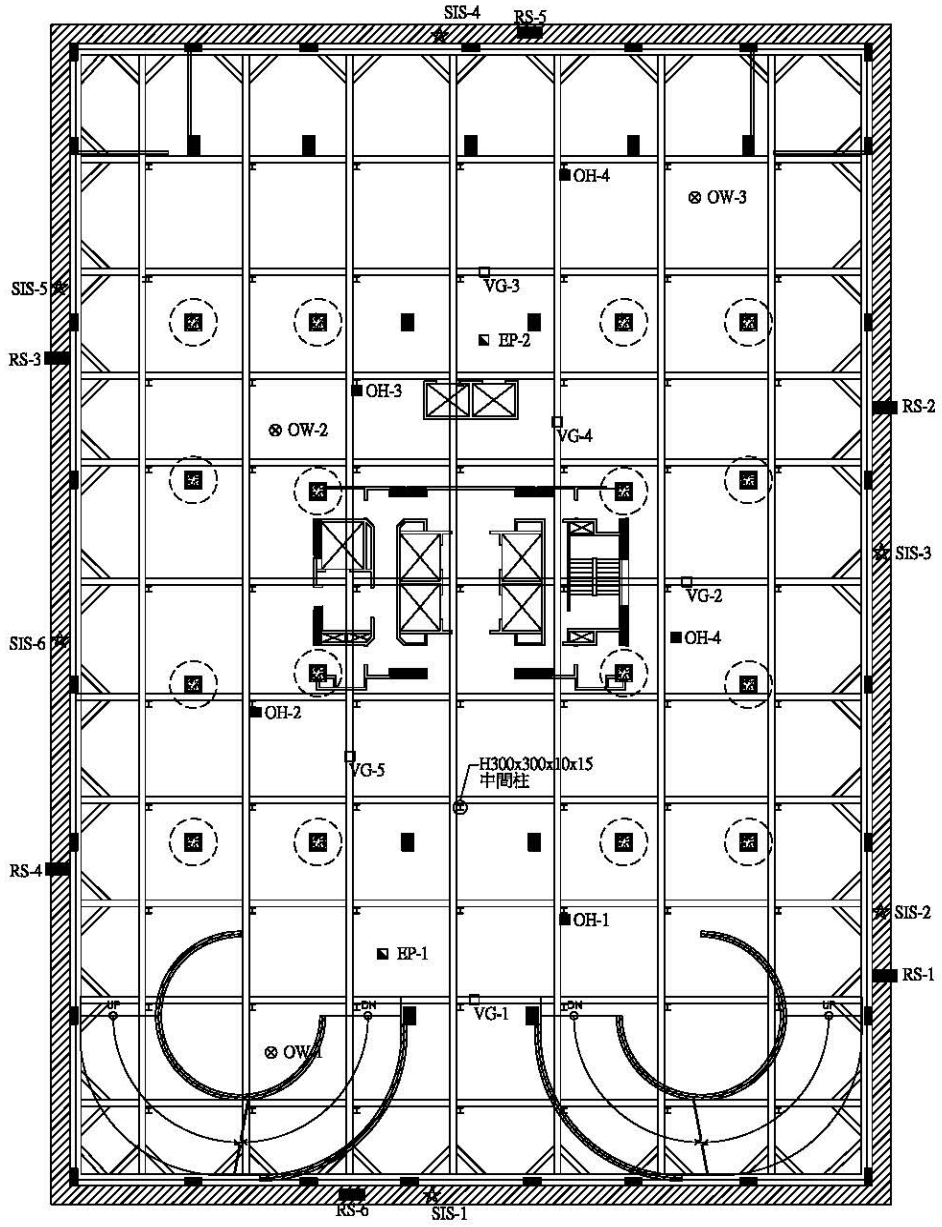
為了解本基地開挖對捷運信義隧道及臺北 101/世貿站站體之變位、沉陷及傾斜影響量，可於捷運信義線隧道及臺北 101/世貿站站結構體上設置傾斜計雨建物水平及沉陷點，相關之裝設位置圖如圖 8-7，監測儀器裝設數量及監測頻率、管理值會整於表 8-7~表 8-8，詳附錄十五；未來以捷運局審查通過之捷運監測計畫執行，捷運監測報告將放置工務所，以供備查。

表8-6　本開發工程環境監測計畫

監測內容 / 環境因子	施工期間		
	項目	頻率	地點
空氣品質	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、SO_2、NOx、O_3、風速、風向、溫度、濕度	每季 1 次	1 站： 計畫基地附近
噪音	$L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$		1 站：信義路五段
振動	Lv_{eq}、Lv_{max}		
交通流量	車輛組成、道路服務水準		
放流水	水溫、BOD、COD、S.S.、真色色度		1 站：工區放流口
施工噪音	L_{eq}、L_{max}		1 站：依噪音相關法規規定辦理

監測 / 環境因子	營運期間		
	項目	頻率	地點
空氣品質	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、SO_2、NOx、O_3、風速、風向、溫度、濕度	每季 1 次，連續監測 1 年，經環保局同意後方停止監測	1 站： 計畫基地附近
噪音	$L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$		1 站：信義路五段
振動	Lv_{eq}、Lv_{max}		
交通流量	車輛組成、道路服務水準		

註:營運期間監測 1 年後，以正式公函報請臺北市政府環境保護局同意後停止監測。



安全觀測系統配置平面圖 S:1/200

項次	監 測 項 目	符號	編號	數量	儀 器 名 稱	備 註	監測頻率(地下室施工期間)
1	連續壁側位移量	☆	SIS	6組	壁體外及壁體內傾度儀	深度35M	開挖工作開始至地下結構完成期間,各開挖階段之前後均應量測,且水平支撐施加預力前後與拆除
2	水平支撐應力	□	VG	20組	支撐應變計	每層安裝5處,4層共20組	前後或每次澆置混凝土前後均須各監測一次,平時則平均每週一次,但必要時需隨時監測.
3	中間柱隆起或下沉量	■	OH	4處	中間柱隆起標尺		每二天監測一次,必要時隨時監測.
4	地下水位	⊗	OW	4處	水位觀測井	深度16M	每二天監測一次,必要時隨時監測.
5	地下水壓	◙	EP	2處	電子式水壓計	EP1,EP2埋設筏基版下40cm	基地抽水每天監測,不抽水每週1~2次.
6	地表沉陷量	○	SM	-	地面沉陷觀測點	於二倍開挖深度範圍內,於道路及鄰房柱位處,每5-10m設置1點	基地抽水每天監測,不抽水每週1~2次. (測量頻率為構築期間每周一次,開挖期間每日一次),但必要時甲方得視情況要求乙方加強監測.
7	鋼筋應力	▬	RS	6處	鋼筋應力計	6處,內外側主筋各裝設1組鋼筋應力計,共30支鋼筋應力計. (內側每處設置深度GL-4.8m,GL-9.0m,GL-11.4m) (外側每處設置深度GL-5.1m,GL-16.7m)	平時每天一次,必要時隨時監測.
8	安全管理值	有關開挖各階段各項第一到第三管理值,應由承包商規劃並提出說明,並送交建築師核可.					

註: 1. 地下室開挖期間,承包商應裝置安全觀測系統,其詳細施工計劃由承包商提出,經建築師核可後裝設.
2. 本圖僅供參考.

圖8-6 地質安全監測圖

表8-7　捷運設施安全監測儀器

項次	捷運設施監測項目	儀器名稱	儀器編號	數量	地下室施工期間觀測頻率	
					開挖期間	構築期間
1	建物傾斜量測	建物傾斜計	TI	11 處	一週二次	一週一次
2	建物沉陷量測	建物沉陷點	SB	16 處	一週二次	一週一次
3	軌道水平及垂直位移	位移及沉陷點	TS	26 處	一週二次	一週一次
4	隧道徑向變形	隧道收斂釘	CP	12 處	一週二次	一週一次

表8-8　捷運設施安全監測儀器管理值

項次	捷運設施監測項目	儀器名稱	監測管理值		
			警戒值	行動值	危險值
1	建物傾斜	建物傾斜計	1/1250	1/1100	1/1000
2	建物沉陷	建物沉陷點	20mm	22mm	25mm
3	軌道水平及垂直位移	位移及沉陷點	8mm	9mm	10mm
4	隧道徑向變形	隧道收斂釘	16mm	18mm	20mm

註：1.本表管理值係參考「大眾捷運系統兩側禁建限建辦法」第 8 條附件四及第 14 條規定，警戒值約採用容許值之 80%；行動值約採用容許值之 90%；危險值係為容許值。

2.實際捷運監測系統安全監測管理值將以建照申請階段之捷運影響評估報告書內數值為主。

3.有關監測值達警戒及行動值等時須採取之緊急應變計畫，應由施工廠商於施工前於相關施工計畫書中擬定並提送捷運主管機關審查同意；此外，倘監測值達到安全管理值時，必要時須提出安全評估報告。

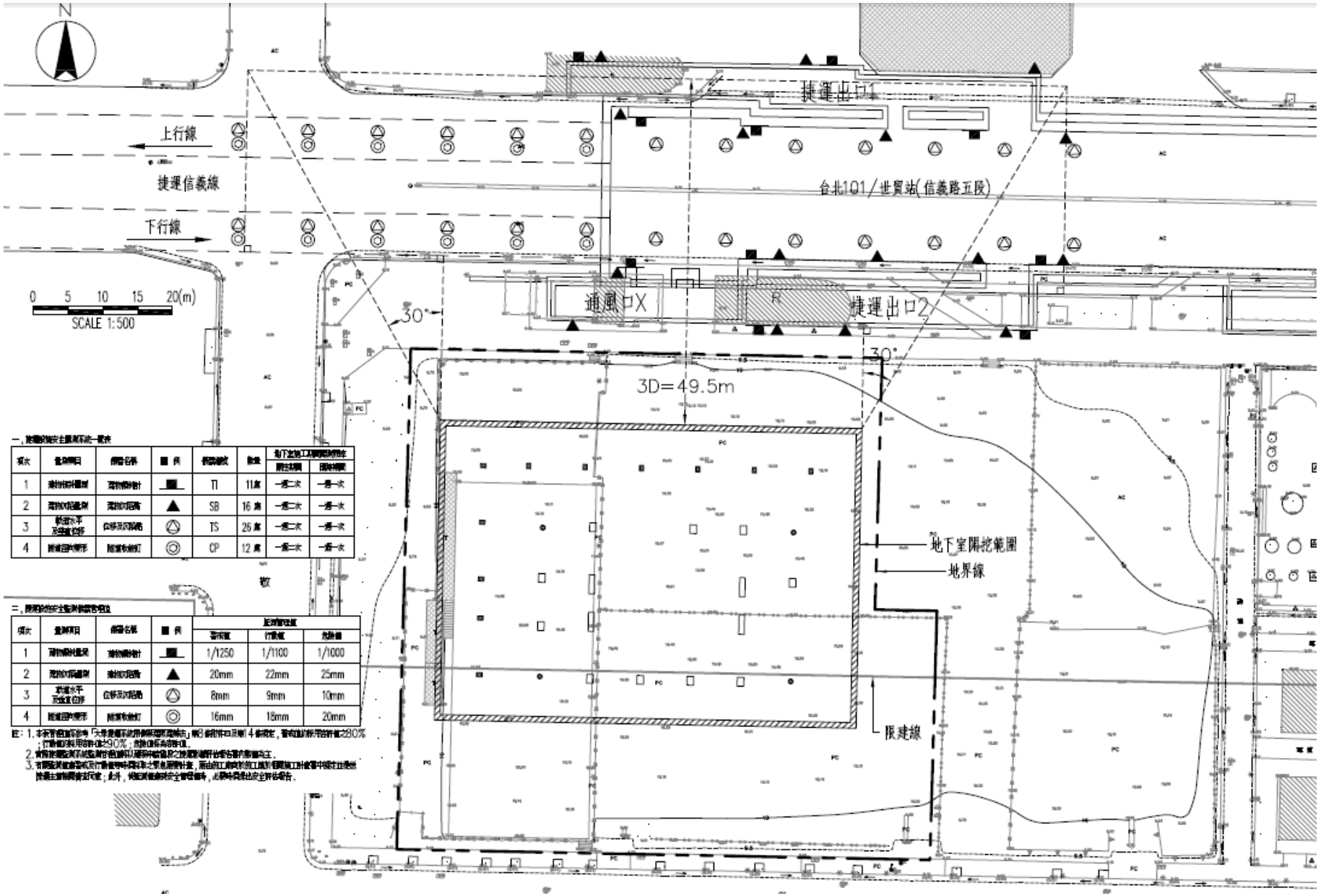


圖8-7　捷運設施安全系統監測配置圖