



中 華 科 技 大 學
土 木 工 程 系
產 學 合 作 計 畫 作 成 果 報 告

新北市三重區德新段618至627、629、662至665
地號新建工程變更設計開挖施工對新莊線捷運
設施影響評估分析

計畫編號：華土木105產學字005號

甲方：長隆建設股份有限公司

乙方：中華學校財團法人中華科技大學土木工程系

計畫主持人：謝宗榮

產學合作案結案報告書

計畫編號：華土木105產學字005號

新北市三重區德新段618至627、629、662
至665地號新建工程變更設計開挖施工對新
莊線捷運設施影響評估分析

甲方：長隆建設股份有限公司

乙方：中華學校財團法人中華科技大學土木工程系

計畫主持人：謝宗榮

摘要

新北市三重區德新段618至627、629、662至665地號集合住宅基地擬興建地上15層地下2層之大樓，興建工程基地因面臨三重區重新路，基地位於捷運新莊線管制區域內。捷運新莊線捷運線潛盾隧道於基地南側通過(上行隧道中心與本基地建築物開挖線相距約6.8m，深度26.1m；下行隧道中心與本基地建築物開挖線相距約16.3m，深度17.5m)(上行隧道外緣與本基地建築物開挖線相距約3.75m，下行隧道中心與本基地建築物開挖線相距約13.25m)。本基地基礎預定開挖深度為地表下8.0公尺，分級規範管制介於I級區域。

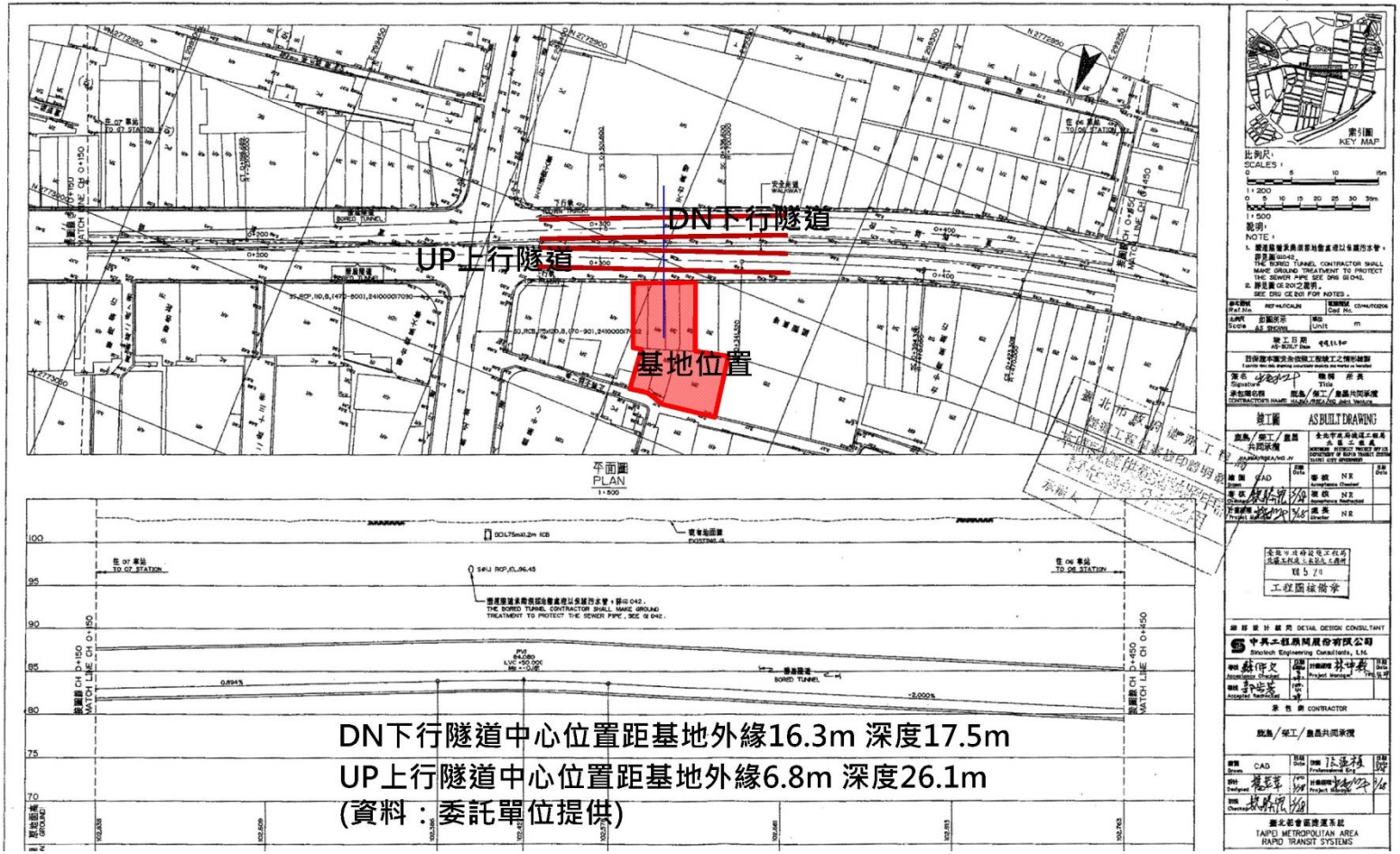
本基地分析工作首先蒐集及研析基地附近現有之地質資料，再以二維數值分析程式進行數值分析，瞭解本基地開挖對潛盾隧道之影響。最後為就基地開挖對隧道之影響進行評估，包括相關補強措施設計(臨捷運側開挖區內部，進行低壓滲透或葉片攪拌式地質改良，深度GL-8~-14m)、開挖監測系統配置建議。

根據業主提供之調查及設計資料進行評估分析結果，顯示本基地與捷運隧道在嚴格之施工品質控制下，其變位應在容許範圍內。但針對捷運隧道，建議於基地開挖內側施作進行低壓滲透或葉片攪拌式地質改良之補強措施，以期更行減少開挖造成之變化。最後根據本基地周圍鄰產狀況配置適當數量之監測儀器，以期充份掌握未來施工時之狀況。

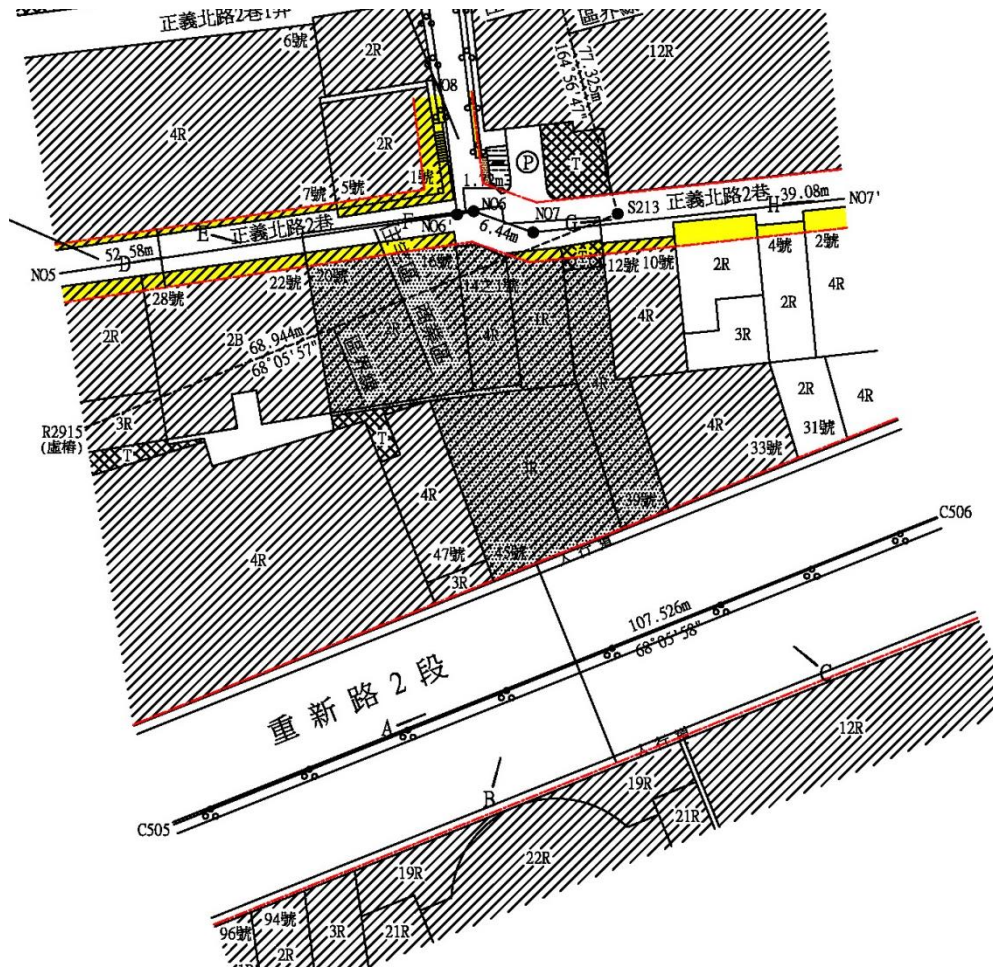
目 錄

- 壹、 基地建築配置及平面位置圖
- 貳、 建築物開挖剖面圖
- 參、 開挖支撐系統設計圖
- 肆、 地基調查、試驗及分析報告
- 伍、 開挖穩定性分析
- 陸、 分級規範界線圖
- 柒、 開挖施工對捷運設施之安全影響評估報告
- 捌、 監測計畫
- 玖、 結論與建議

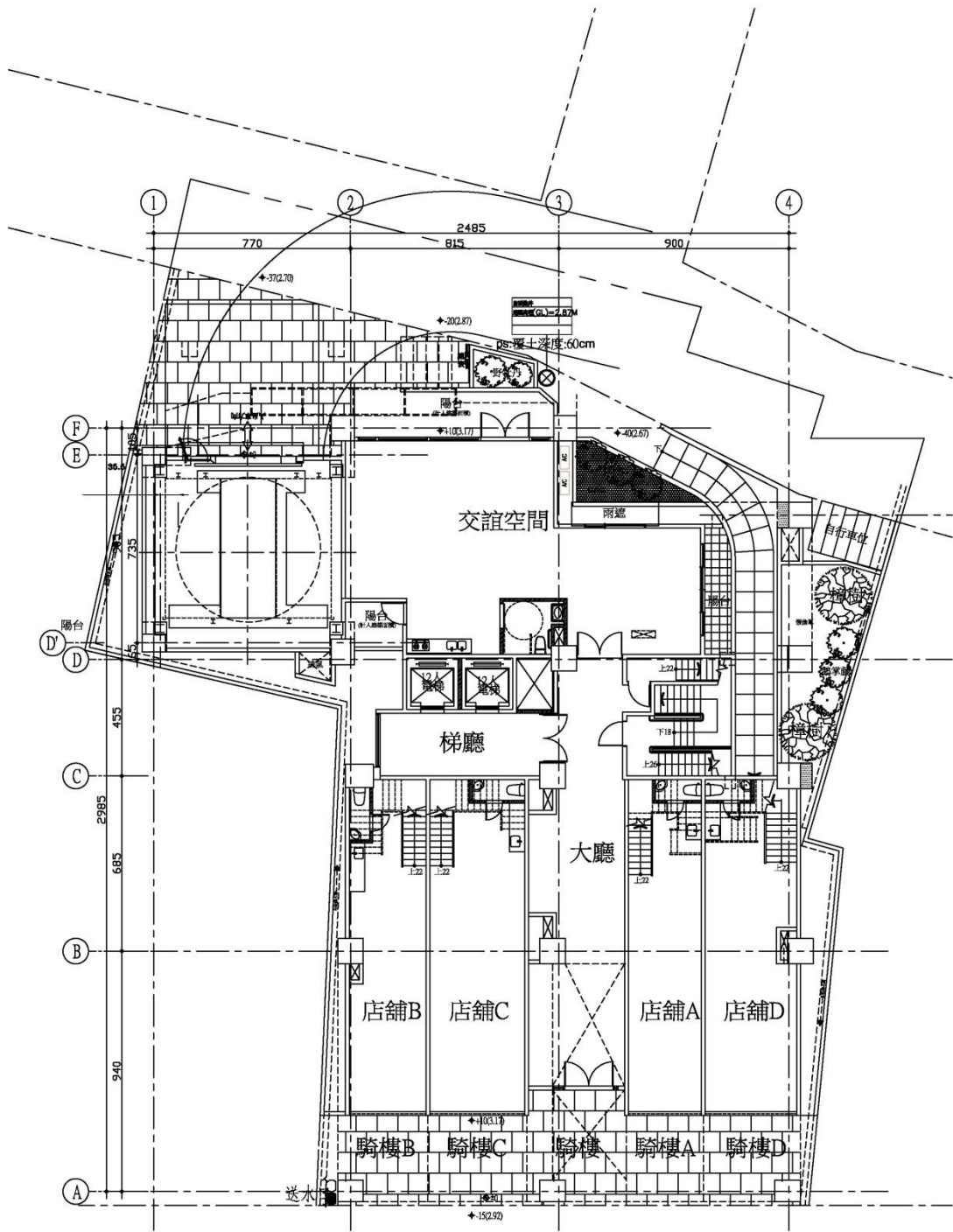
壹、 基地建築配置及平面位置圖



基地與捷運設施關係圖

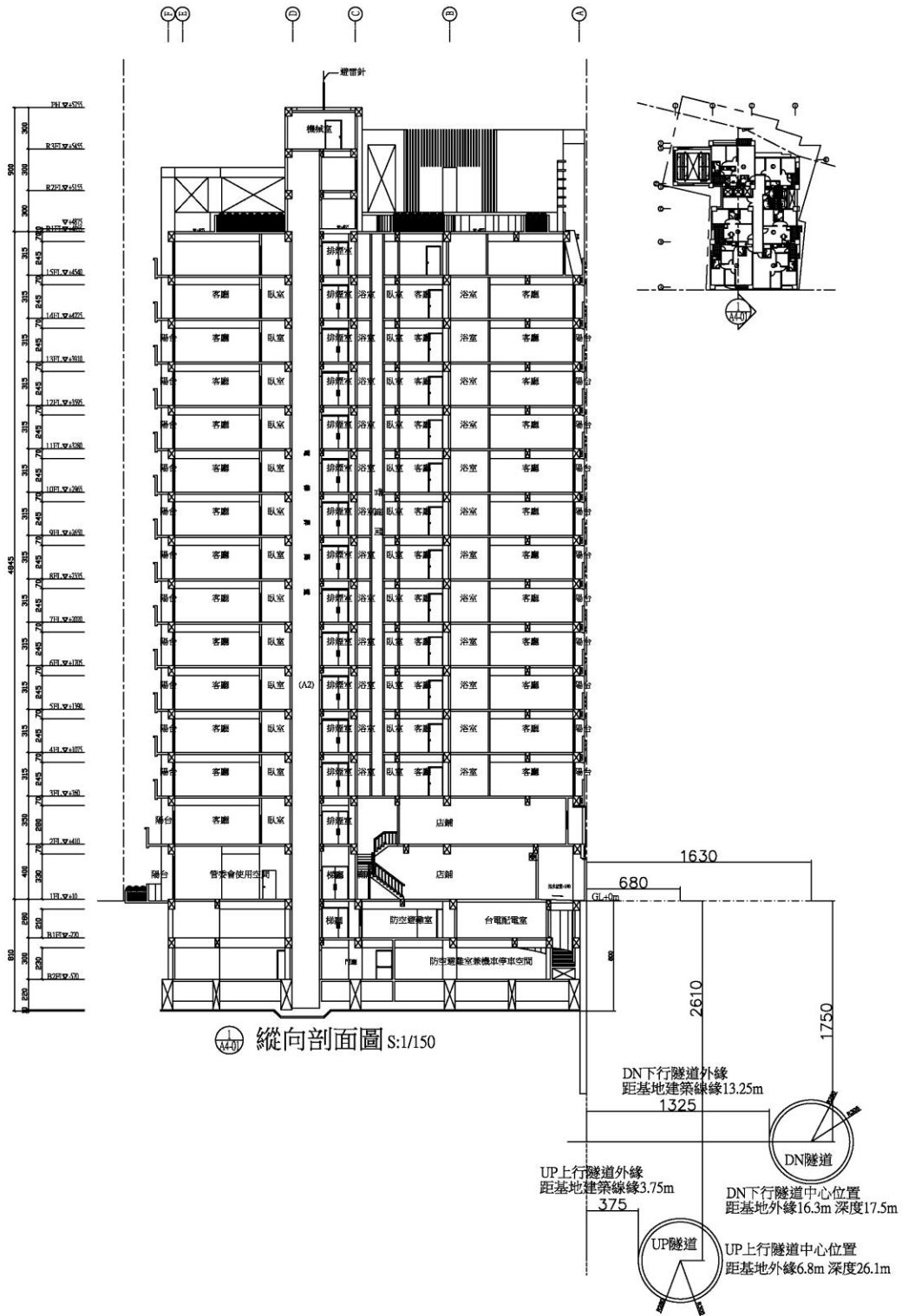


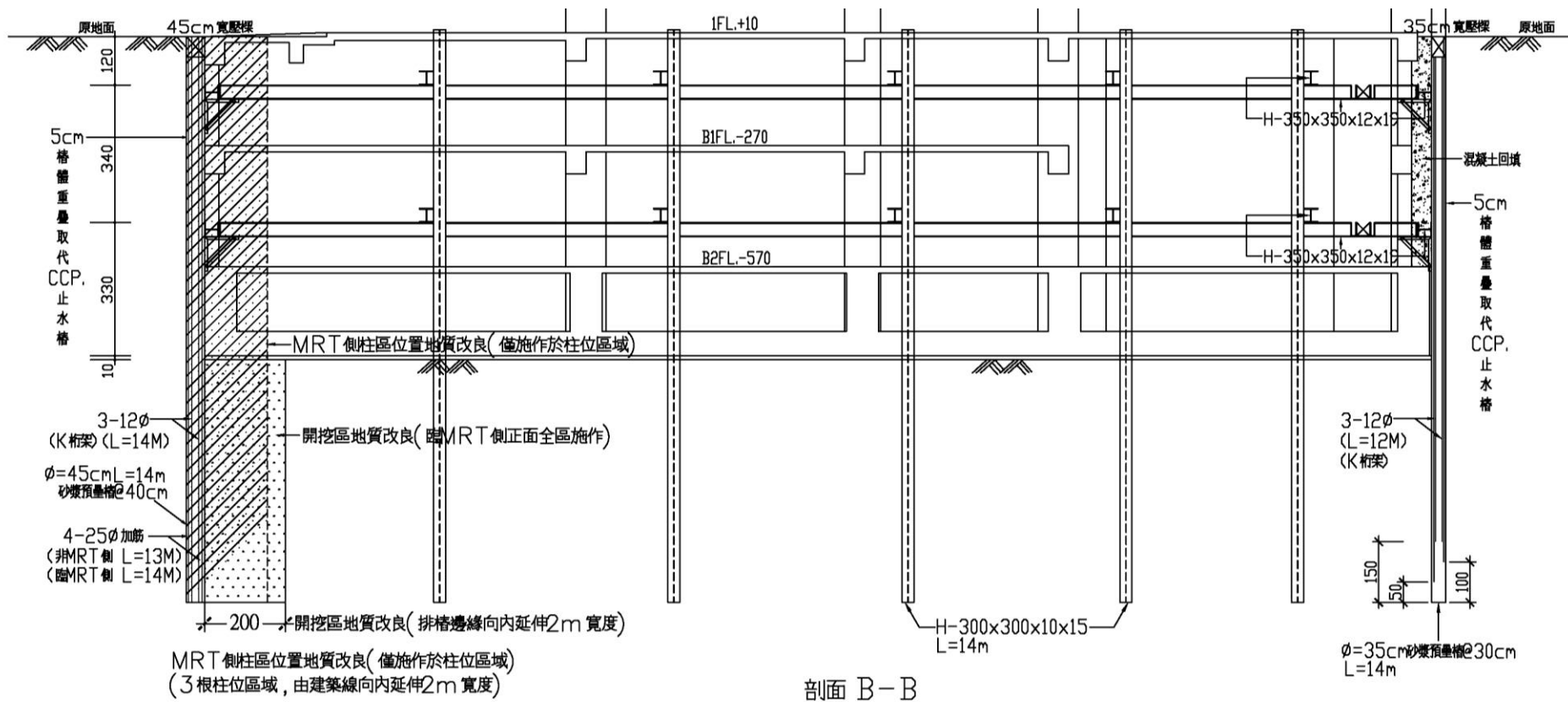
基地位置與鄰近道路關係



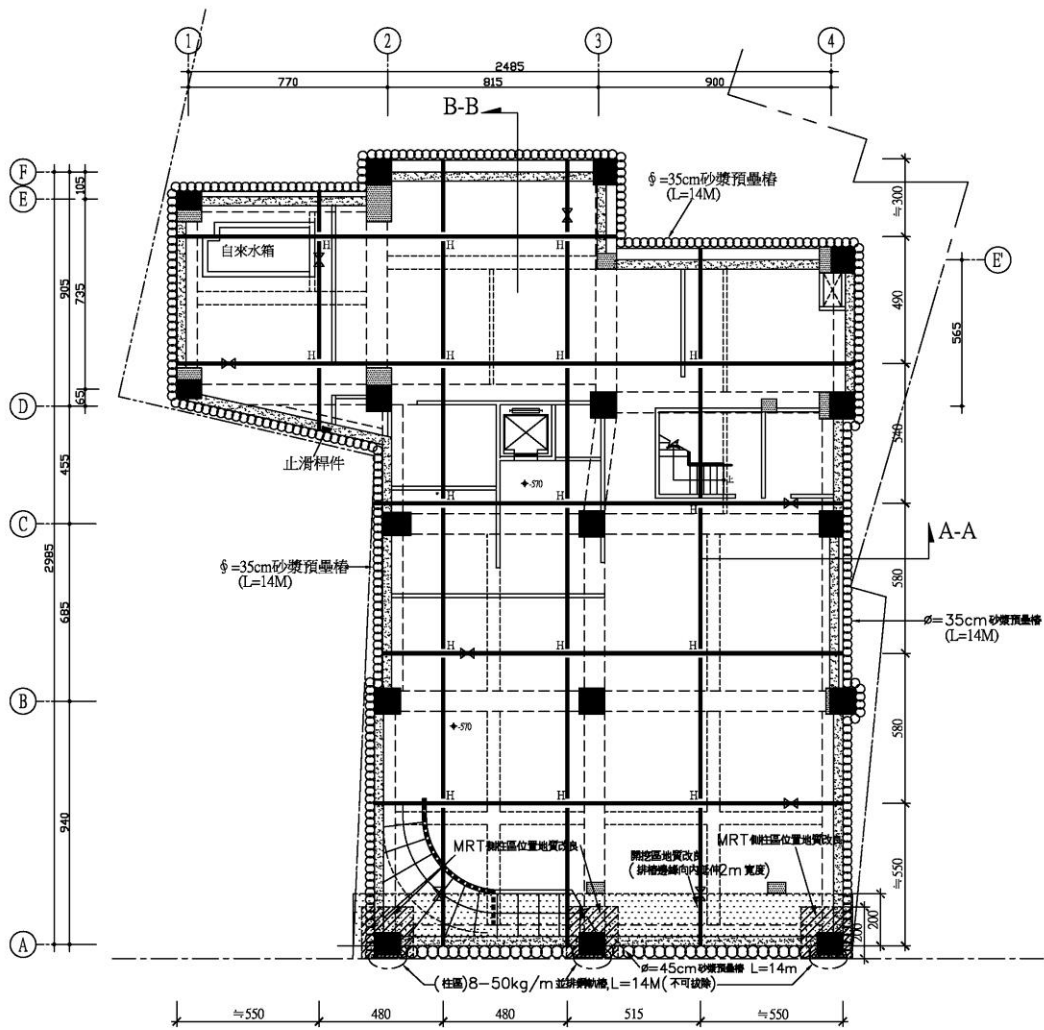
一層平面圖 S:1/200

貳、 建築物開挖剖面圖





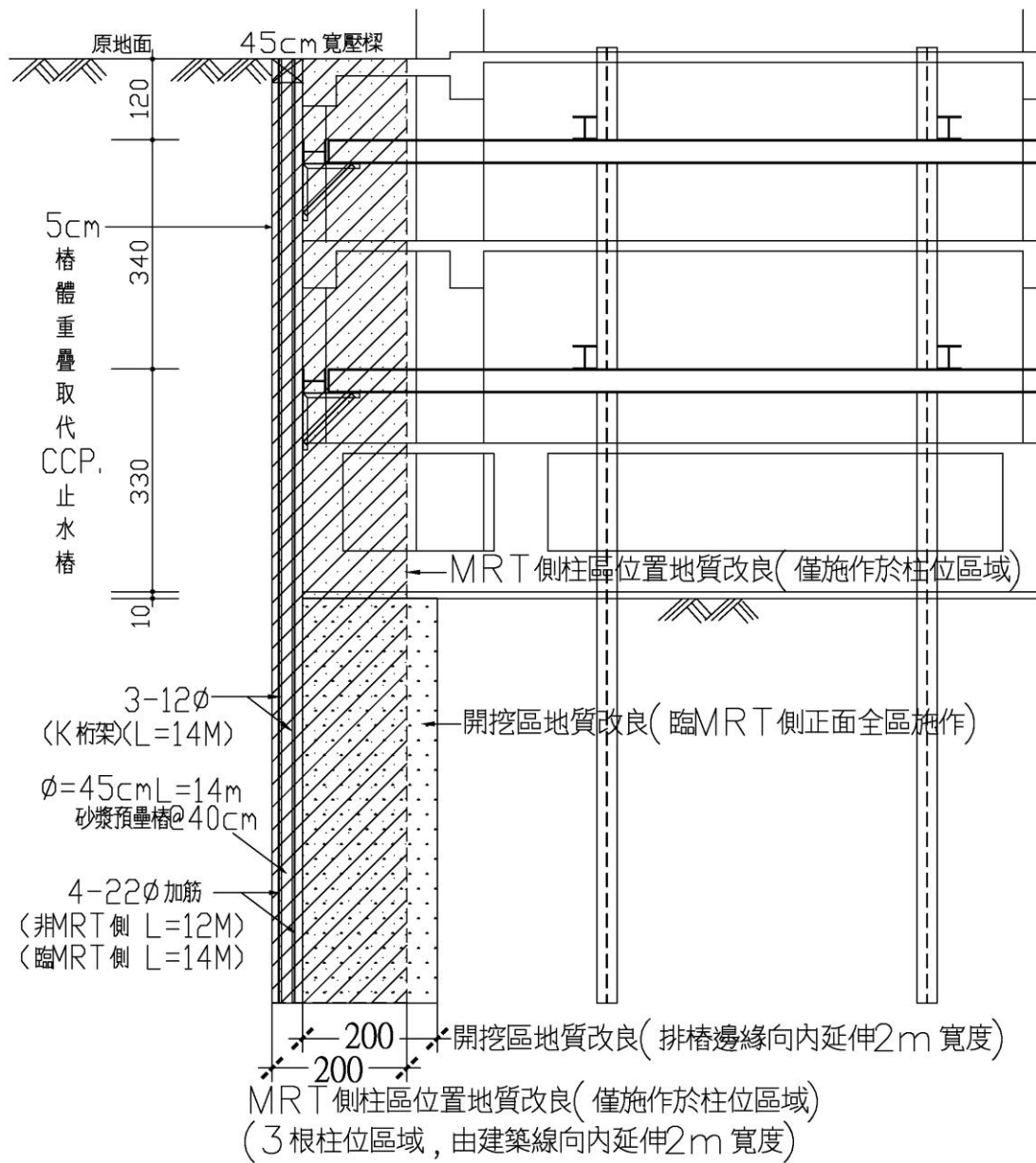
參、 開挖支撐系統設計圖



開挖擋土安全支撐平面配置圖 Scale=1/NTS.

臨重新路MRT側施作地質改良：

1. 開挖區地質改良：施作平面範圍 $19.27m \times 2m$ (排槽邊線向內延伸 $2m$ 寬度)，改良深度 $GL-8 \sim -14m$
2. MRT側柱區位置地質改良：3根柱位區域，每一柱位區施作平面範圍 $2m \times 2m$ ，改良深度 $GL \pm 0 \sim -14m$
3. 地質改良目標強度，鑽心試體單軸壓縮強度 $Qu > 1.5kg/cm^2$
4. 地質改良工法應以低壓滲透或葉片攪拌方式施作，不得以高壓噴射方式施作，施工前承包商應提送經技師簽證之施工，品質檢驗及施工期監測計畫送監造單位核可後，始得進場施工。



肆、 地基調查、試驗及分析報告
(詳如附錄C 地質鑽探報告節錄)

(「新北市三重區德新段618,619,620,621,622,623,624,625,626,
627,628,629,662,663,664,665 地號地基調查報告書」，委託單位
提供，簽證技師：楊維和大地工程技師，和盛工程顧問股份有限
公司)

伍、 開挖穩定性分析
(詳如附錄C 地質鑽探報告節錄)

(「新北市三重區德新段618,619,620,621,622,623,624,625,626,
627,628,629,662,663,664,665 地號地基調查報告書」，委託單位提供，
簽證技師：楊維和大地工程技師，和盛工程顧問股份有限公司)

本案基地預定最深開挖深度地表下8.0公尺，擋土排樁深度14m採內撐式順打工法。依內政部營建署(2001)建築技術規則基礎構造規範建議開挖面之安全穩定檢核，包括隆起、土壓力平衡及上舉力(砂湧)破壞。鑽探報告簽證技師(楊維和大地工程技師)之相關分析資料及結果如下：

1 土壓力平衡

本基地開挖面位於G.L.-8.0 m，假設最下階支撐位於開挖面上3.0 m 處，擋土設施外側地下水位假設位於G.L.-2.0 m，內側假設抽水後位於開挖面下1.0 m (G.L.-9.0m)，地表超載荷重假設為 2.0 t/m^2 。因本基地開挖面下方土層多為砂土，分析結果建議本基地擋土設施須至少貫入開挖面以下5.9 m (G.L.-13.9m) 以上，亦即擋土壁總長度採用13.9 m 以上，向內擠進安全係數為1.72(>1.5, OK)，可符合規範要求。

2 隆起破壞

經檢核，本基地擋土壁總長度採用13.9公尺以上，隆起破壞安全係數為1.60(>1.2, OK)，可符合規範要求。

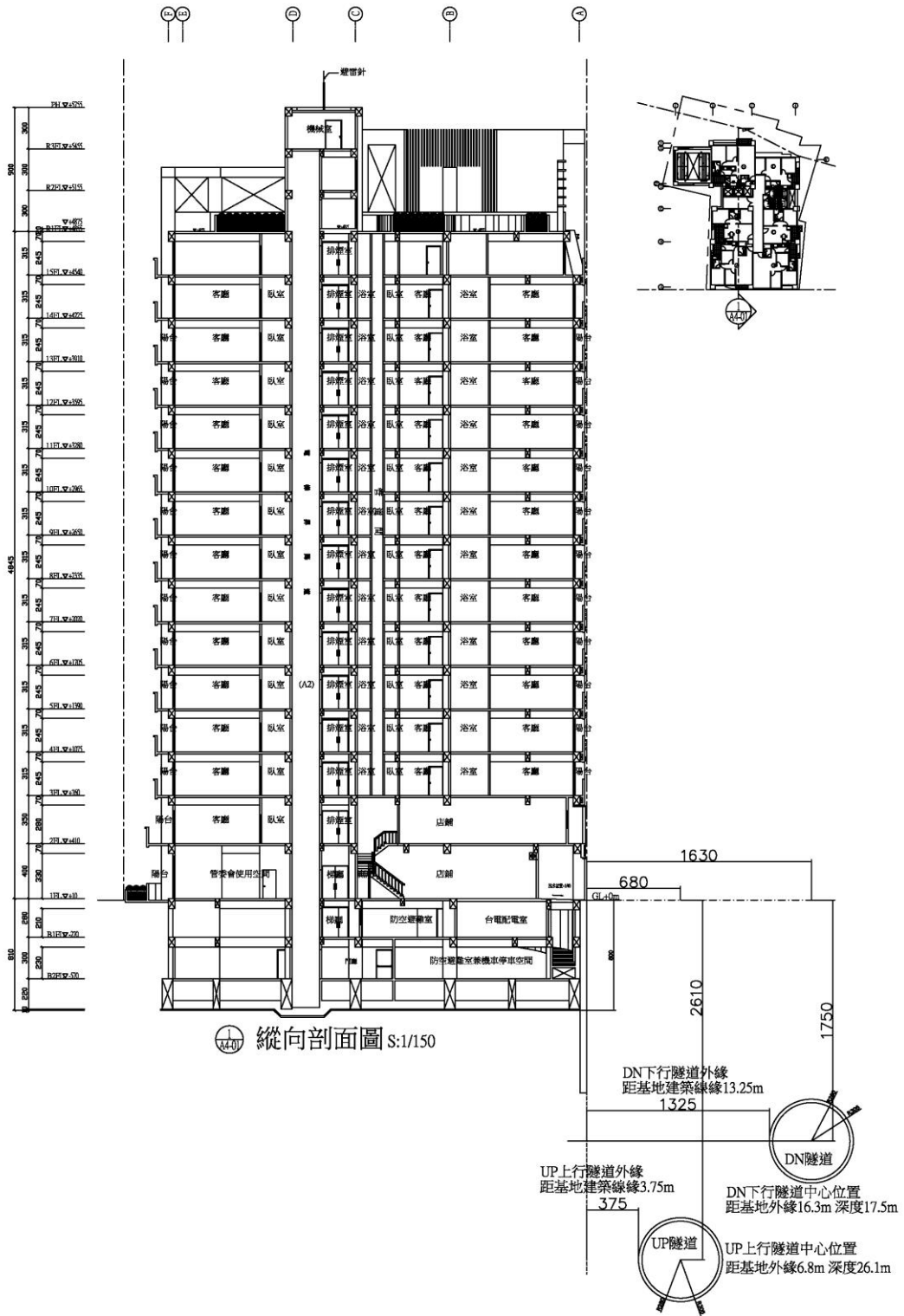
3 上舉力破壞

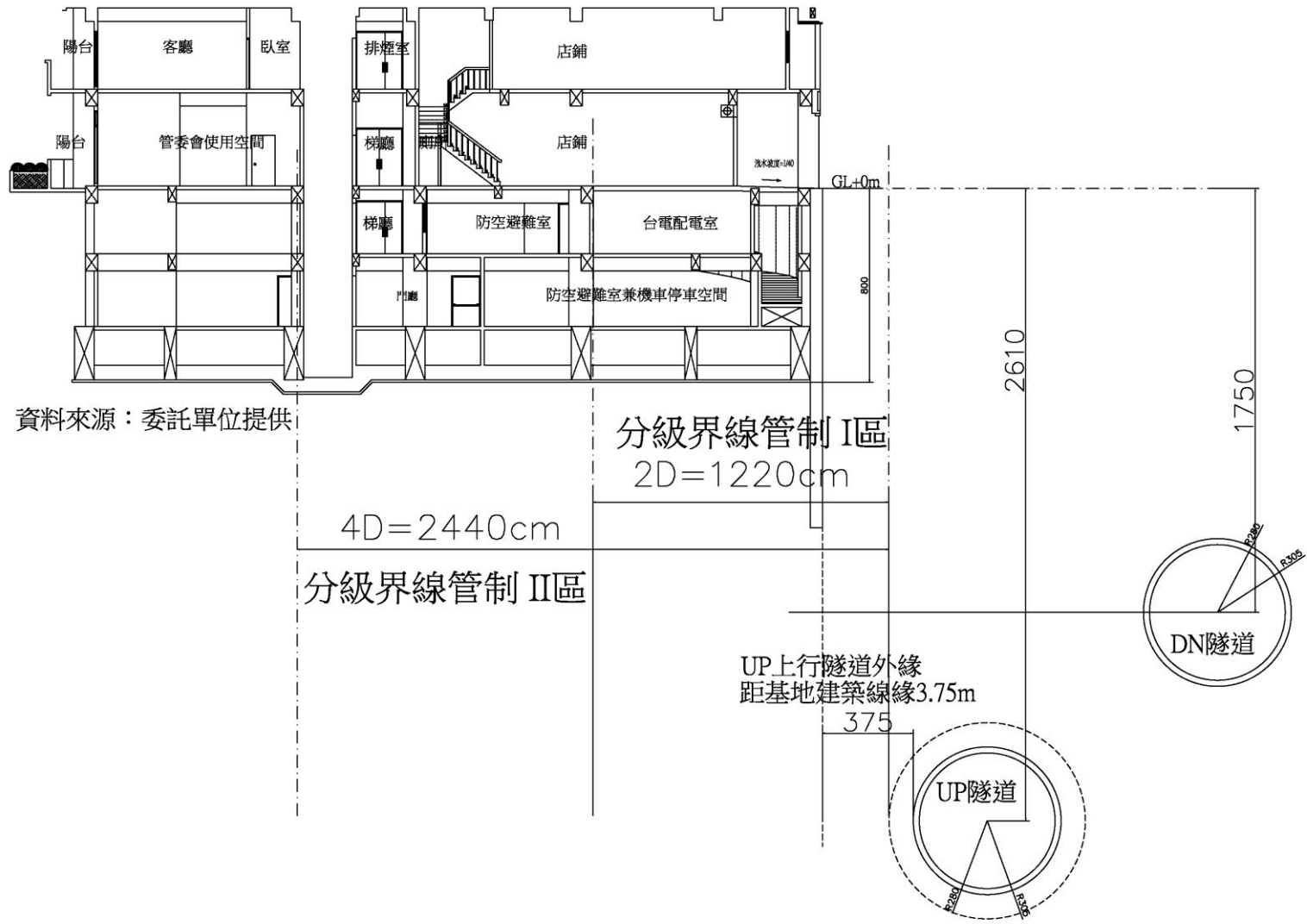
經檢核，本基地未具發生上舉破壞之機制，故不致發生此項問題。

4 砂湧破壞

經檢核，本基地擋土總長度採用13.9 公尺以上，破壞安全係數可符合規範要求，故不致發生本項問題。

陸、 分級規範明線圖





柒、 開挖施工對捷運設施之安全影響評估報告

7.1 前 言

新北市三重區德新段618至627、629、662至665地號集合住宅基地擬興建地上15層地下2之大樓，興建工程基地因面臨三重區重新路，基地位於捷運新莊線管制區域內。捷運新莊線捷運線潛盾隧道於基地南側通過(上行隧道中心與本基地建築物開挖線相距約6.8m，深度26.1m；下行隧道中心與本基地建築物開挖線相距約16.3m，深度17.5m) (上行隧道外緣與本基地建築物開挖線相距約3.75m，下行隧道中心與本基地建築物開挖線相距約13.25m)。本基地基礎預定開挖深度為地表下8.0公尺，分級規範管制介於I級區域。

為避免基地開挖施工作業造成既有捷運隧道之不良影響或損害，特委託揚昇工程顧問股份有限公司(以下簡稱揚昇公司)根據捷運局提供之該路段資料，以及委託單位所提供之施工程序與開挖安全措施，進行本基地基礎開挖對捷運潛盾隧道之影響分析評估工作。有關之分析模式、輸入參數及結果等均詳述於本章以下各節。

7.1.1 工程內容概述

一、本基地地下室設計及施工狀況

根據委託單位所提供之資料，本基地形狀約呈多邊方形，臨捷運設施之重新路正面寬度約為19.3公尺，本基地基礎預定開挖深度為8.0公尺，採用順打工法進行(配合設置二層支撐)，施工步驟共分為3個開挖階段進行，詳見基地建築配置、平面位置、建築物地開挖剖面及開挖支撐系統設計圖。本基地基礎開挖採用直徑35至45cm之連續擋土排樁(臨MRT側擋土排樁直徑45cm，其他側擋土排樁直徑35cm)，排樁深度14.0公尺，以順打工法施工。為減少開挖施工對捷運新莊線潛盾隧道產生之影響，施工時於開挖基地內側進行地質改良，地質改良作法如下：

1. 開挖區地質改良：施作平面範圍19.27m×2m(排樁邊緣向內延伸2m寬度)，改良深度GL-8~-14m
2. MRT側柱區位置地質改良：MRT側之3根柱位區域，由於基地限制，採用連續鋼軌樁配合地質改良方式施作，每一柱位區施作平面範圍2m×2m，改良深度GL±0~-14m。
3. 地質改良目標強度，鑽心試體單軸壓縮強度 $Q_u > 1.5 \text{kg/cm}^2$
4. 地質改良工法應以低壓滲透或葉片攪拌方式施作，不得以高壓噴射方式施作。施工前承包商應提送經技師簽證之施工、品質檢驗及施工期監測計畫送監造單位核可後，始得進場施工。

二 捷運隧道工程狀況

根據捷運局提供之資料，捷運線之隧道分析內徑採5.6公尺，採用厚25公分之環片做為支撐系統，即外徑為6.1公尺。有關捷運隧道與本基地之相關位置如分級規範界線圖所示。捷運新莊線捷運線潛盾隧道於基地南側通過：

1. 上行隧道中心與本基地建築物開挖線相距約6.8m，深度26.1m；下行隧道中心與本基地建築物開挖線相距約16.3m，深度17.5m。
2. 上行隧道外緣與本基地建築物開挖線相距約3.75m，下行隧道中心與本基地建築物開挖線相距約13.25m。
3. 本基地基礎預定開挖深度為地表下8.0公尺。

7.2 數值分析模式

深開挖工程由於開挖內外側之側向壓力處於不平衡狀態，雖於開挖區配合開挖作業架設支撐系統，但隨著開挖的進行仍會引致擋土設施與牆背側土壤之位移。

本評估分析主要乃採用FLAC程式進行數值分析，計算本基地不同施工階段連續壁體所產生之側向變位與地表最大沉陷量；並分析基地開挖工程對捷運隧道之影響，包括環片應力、隧道變形及隧道中心偏差量等。

7.2.1 基本假設

本基地深開挖工程對捷運潛盾隧道之影響評估分析基於以下假設：

- (1) 假設土壤為等向性材料，且不考慮潛變之影響。
- (2) 假設隧道為連續結構，不考慮環片接頭片環間錯齒組合之影響。
- (3) 假設隧道與周圍土壤不發生相對位移。

7.2.2 分析模式與參數

7.2.2.1 分析網格

依據現地狀況，考慮捷運潛盾隧道、基地開挖深度、基地開挖形狀、支撐系統配置及土層分界等，將其置入分析網格中。新莊線建立完成之分析網格如附錄A分析網格所示。

7.2.2.2 土壤元素

本分析所採用之土壤模式為Mohr-Coulomb塑性理論，所需之土壤參數除總體密度 γ_t 、有效凝聚力 C 及有效內摩擦角 ϕ 外，尚需剪力模數(Shear Modulus, G)

與體積模數(Bulk Modulus, B)，其中 γ_t 、C 及 ϕ 根據本基地土壤地質調查報告輸入，而G與B則由下列二式計算：

$$G = \frac{E}{2 \times (1 + \nu)}$$

$$B = \frac{E}{3 \times (1 - 2 \times \nu)}$$

其中E為土壤之楊氏模數(Young's Modulus)， ν 為包松比(Poisson's ratio)。因砂性土壤E值與標準貫入試驗N值成正比，故砂性土壤與卵礫石層之E值以下式估算。

$$E = (200 \sim 300)N \quad (\text{t/m}^2) \quad \text{取} 200N$$

而黏性土壤之E值則由下式估算。

$$E = (500 \sim 750)S_u \quad (\text{t/m}^2) \quad \text{取} 500S_u$$

各土層輸入參數詳見附錄土層參數表。

7.2.2.3 結構元素

分析中結構元素包括擋土排樁、基礎版、H350支撐型剛及隧道支撐環片，均採樑元素(beam element)模擬之。主要輸入參數包括斷面積(A)、斷面模數(I)及楊氏模數(E)等，所輸入參數如下所示。主要輸入參數包括斷面積(A)、斷面模數(I)及楊氏模數(E)等，所輸入參數如附錄結構元素參數表。

7.2.3 數值分析程序

7.2.3.1 大地應力平衡

地層中初始應力假設為靜止土壓力狀態，即 K_0 狀態，分析時所採用之地層和土壤參數如附錄A所述，將各項參數輸入，並設定自重與地表超載後，始進行初始應力之分析。地表超載部分，道路設計地表荷重取 2.0t/m^2 。

7.2.3.2 構築潛盾隧道與穩定

初始大地應力平衡後再構築捷運潛盾隧道，先將隧道網格消去，以模擬潛盾隧道之挖掘，再將隧道開挖面之各節點以樑元素聯結，以模擬環片與土壤之互制行為。

7.2.3.3 基地開挖與支撐系統架設

本基地基礎開挖施工步驟如下所述，分析模擬每一階段開挖和架設樓版或支撐系統後之應力應變狀態，求取相對應之壁體變形。由於臨MRT側之擋土設施包括擋土排樁及柱位區鋼軌樁擋土設施，柱位區採全區地質改良配合8根 50kg/m 並排方式施作，柱位區正面僅 1m 寬，配合地質改良形成之拱效應，理論上具有較佳之整體勁度。因此分析上針對非柱位區之擋土排樁區域進行分析，輸入檔亦列於附錄A。

本基地施工步驟如下：

1. 第一階段，開挖至 -2.0m ，開挖區內地下水降低至 -3.0m 之地下水位，打設第一層支撐 $A1H350@5.75\text{m}$ ，架設於 -1.2m ，預力 50t 。

2. 第二階階段，開挖至-5.8m，開挖區內地下水降低至-6.8m之地下水位，打設第二層支撐B1H350@5.75m，架設於-4.6m，預力80t。
3. 第三階階段，開挖至-8.0m，開挖區內地下水降低至-9m之地下水位，架設支撐基礎版FS(t=0.6m)，架設於-8.0m，厚度0.60m，預力0t。
4. 第四階階段架GL-5.8m，架t=15cm B2FL，移除B1H350支撐。
5. 第五階階段架GL-2.8m，t=20cm B1FL。移除最上層支撐A 1H350。

相關隧道環片與擋土壁體之土壤元素位移、結構元素節點位移分佈狀況如附錄A所示。

有關FLAC程式之分析結果與檢核詳見第7.3節。

7.3 基地開挖對捷運隧道橫向影響之分析

7.3.1 擋土壁體側向變位及地表沉陷分析

本基地基礎開挖將造成擋土壁體側向變位，分析結果如附錄A所示。

FLAC程式分析各階段深開挖擋土連續壁體最大變位彙整如下表(詳細數值如附錄表A3)：

表7.3.1 各階段深開挖擋土連續壁體最大變位彙整(單位:cm)

	第一階挖 GL-2m 架 GL-1.2m A1H350 預 力 50T@5.75m	第二階挖 GL-5.8m 架GL-4.6m B1H350 預 力 80T@5.75 m	第三階挖 GL-8.00m 架 FS t=0.6m	第四階 架 GL-5.8m B2FL支撐 (0.15m)移 除GL-4.6m B1H350	第五階 架 GL-2.80m B1FL支撐 (0.15m) 移 除GL-1.2m A1H350
壁體變 位	1.438	2.158	2.793	2.812	2.8

觀察表7.3.1數據資料，第四階段移除GL-4.6m B1H350支撐時，連續壁體有最大之壁體變位。以下將針對本基地施工至第4階段時，該階段之分析結果進一步加以檢核。

7.3.2 隧道位移分析

(1) 隧道最小半徑檢核

表7.3.2 移除GL-4.6m B1H350支撐時，隧道節點、半徑及仰拱中心變位值彙整(單位:cm) (詳細數值如附錄表A4至A8)

隧道		隧道節點最大變位		隧道直徑變化		隧道仰拱中心變位值		仰拱中心變位 (cm)
		dX (cm)	dY (cm)	伸長(cm)	縮短(cm)	dX (cm)	dY (cm)	
新莊 線	下行	0.816	0.091	0.591	-0.512	0.4636	-0.0318	0.4646
	上行	0.652	0.1798	0.292	-0.236	0.3729	0.1093	0.3885

根據分析結果，捷運新莊線隧道節點、半徑及仰拱中心變位詳細值如附錄A所示。考慮因本基地基礎開挖引致之隧道變形，第4階段移除GL-4.6m B1H350支撐時，靠近開挖基地之新莊線隧道最大直徑偏移量為0.591cm。直徑徑向偏移量小於1.0cm，應不致對隧道有不良影響。

考慮因本基地基礎開挖引致之隧道變形，第4階段移除GL-4.6m B1H350支撐時，靠近開挖基地之新莊線隧道MRT軌道仰拱中心變位偏移量為0.4636cm。仰拱中心變位偏移量小於1.0cm，應不致對隧道有不良影響。

(2) 隧道中心偏移量檢核

表 7.3.3 移除 GL-4.6m B1H350 支撐時，隧道形心中心變位值彙整(單位:cm) (詳細數值如附錄表 A9 至 A12)

隧道		原始隧道形心座標		變形後隧道形心座標		圓心變位值 cm		隧道圓心變位 (cm)
		X (m)	Y (m)	X' (m)	Y' (m)	dX=X-X'	dY=Y-Y'	
新莊線	下行	-16.303	-17.500	-16.298	-17.501	0.500	-0.100	0.5099
	上行	-6.801	-26.100	-6.797	-26.099	0.400	0.100	0.4123

根據分析結果，捷運新莊線隧道形心中心變位值如附錄 A 所示。考慮因本基地基礎開挖引致之隧道變形，第 4 階段移除 GL-4.6m B1H350 支撐時，靠近開挖基地之新莊線隧道最大圓心偏移量為 0.5099cm。最大圓心偏移量小於 1.0cm，應不致對隧道有不良影響。

7.4 二維分析評估結果

本基地基礎開挖對捷運新莊線隧道之影響評估如下表所示，在審慎之施工品管下，基地開挖對隧道影響之分析結果顯示均在規範或設計要求內。

基地開挖對新莊線隧道影響評估
(施工至第4階段移除GL-4.6m B1H350支撐)

		評估項目	分析結果	規範或設計要求
新 莊 線	上 行 隧 道	隧道直徑徑向伸長變形	0.292m	<2.0cm OK
		隧道直徑徑向縮短變形	-0.236cm	<2.0cm OK
		真圓圓心偏移量	0.4123cm	<1cm OK
		隧道仰拱(軌道)中心水平變位	0.3729cm	<1cm OK
		隧道仰拱(軌道)中心垂直變位	0.1093cm	<1cm OK
		真圓隧道仰拱(軌道)中心變位	0.3885cm	<1cm OK
	下 行 隧 道	隧道直徑徑向伸長變形	0.591cm	<2.0cm OK
		隧道直徑徑向縮短變形	-0.512cm	<2.0cm OK
		真圓圓心偏移量	0.5099cm	<1cm OK
		隧道仰拱(軌道)中心水平變位	0.4636cm	<1cm OK
		隧道仰拱(軌道)中心垂直變位	-0.0318cm	<1cm OK
		真圓隧道仰拱(軌道)中心變位	0.4646cm	<1cm OK

捌、 監測計畫

捌、 監測計畫

由於基地開挖將造成現場地形、水文及環境之變異，工程安全性及災害預防工作成為施工上要件。為有效掌握工程施工期間工地狀況及鄰近結構物、道路隧道安全性，擬經由埋設安置之儀器系統控制各種可能變數，透過分析印證來研判現地安全性，作為施工管理之依據及參考。

8.1 監測工作項目：

1. 監測系統儀器測試。
2. 監測系統儀器安裝、校正與保護。
3. 定期進行監測與記錄。
4. 將監測記錄數據進程式分析檢討安全性，並針對結果提出改善應變處理方案。
5. 提出週及月報告，總結量測及分析結果。

8.2 工程安全性監測系統項目(表8-1):

- 1.地表沉陷／位移監測：沉陷點及位移點之佈設及利用雷射測距儀／經緯儀監測。
- 2.結構體變位觀測：利用傾斜儀監測結構壁體變位量，配合分析研判安全因數。
- 3.材料受力監測：支撐受力監測分析(Loadcell & Indicator)。
- 4.地下水位監測：開口式電子水位觀測井(Water Level Gage)。

表8-1 工程安全性監測項目及目的一覽表

項目	目的	可能破壞模式	分析工具／方法	預期結果
1 地表沉陷及位移觀測點	量測地表沉陷量或位移程度，作為安全的指標	差異沉陷或位移度大於允許值而造成臨近構造物，道路設施損毀或造成地滑坍方	分析施工過程引致之地表沉陷曲線，再與量測值進行比對研判	建立地表沉陷與變位之關係曲線，並可由沉陷量計算角變量，作為研判損壞的依據
2 擋土壁牆傾斜觀測	量測壁體之變位程度，並觀察是否超過允許最大變位	結構體剪力或彎曲破壞	將儀器測得之讀數轉換成各點之變位，並以電腦繪出變位曲線；進行回饋分析，推求土壤之力學曲線，分析其他位置牆體之變位彎矩及剪力值	由變形曲線上找出最大變位值及位置，並換算成該斷面所受之剪力及彎矩，檢核是否超過設計值
3 應變及軸力計	量測支撐應變，作為擋土設施安全與否之依據	鋼筋主要為拉力控制破壞，支撐則為壓力及挫曲破壞控制	藉由應變應力指示器自動讀取資料，並連接至擷取器與電腦進行資料判讀與分析	由量測所得之應變值經程式反算斷面之軸力與摩擦力，檢核材料強度安全因數
4 水位觀測井	瞭解基地地下水位變化情形，若水位遽升，則應檢核其對牆體之影響	滑動破壞；側傾剪斷破壞	以水位監測儀伸入觀測井內量測水位高度，藉以估算水位上升對坡面穩定之影響	繪圖水位與時間之歷時曲線，觀察水位是否有異常變化，並探討原因及採取應變措施

建議之監測內容如下：

位置	項次	監測設施/方法	數量	初值觀測時機
基地內	1	傾度管(SID, L=14m)	5處	基礎開挖前
	2	支撐應變計(VG)	每層2向2處共8組	施預力前
	3	鋼支柱隆起點 (HI)	1處	基礎開挖前
	4	多管式水壓計(OW)	1處(L=14m)	基礎開挖前
基地外	1	土壤中傾度管(SIS;L=15m)	2處(檢討連續壁溝溝施工影響)	導溝施工前
	2	鄰房傾斜計(TI)	10處(現場決定)	導溝施工前
	3	結構物沉陷點(SB, 每棟建物不少於2點)	20點(現場決定)	導溝施工前
	4	地面沉陷點(SM; 基地周邊及捷運上方)	2條測線,15點/線	導溝施工前
	5	捷運設施變位觀測點	依捷運相關法令設置	導溝施工前
	6	電子式水壓計(OW)	2處(L=15m)	基礎開挖前

監測計畫監測管理值如下表。本監測內容係依現有相關資料研判之監測要求，現場施工時應依實際情況增加監測內容及監測頻率，並調整管理方式與數值。基地開挖監測系統配置建議圖面如監測平面圖。施工承包商須依監測圖要求並注意下列事項：

1. 承包商應依捷運局相關規定，定期提送監測報告(開挖期間每週提送)，開工前並應申請捷運設施初始值會測
2. 施工時間承包商應依捷運局相關規定，申請無電聯車測試或通車時間外之斷電間隔，進行軌道設施變位監測。

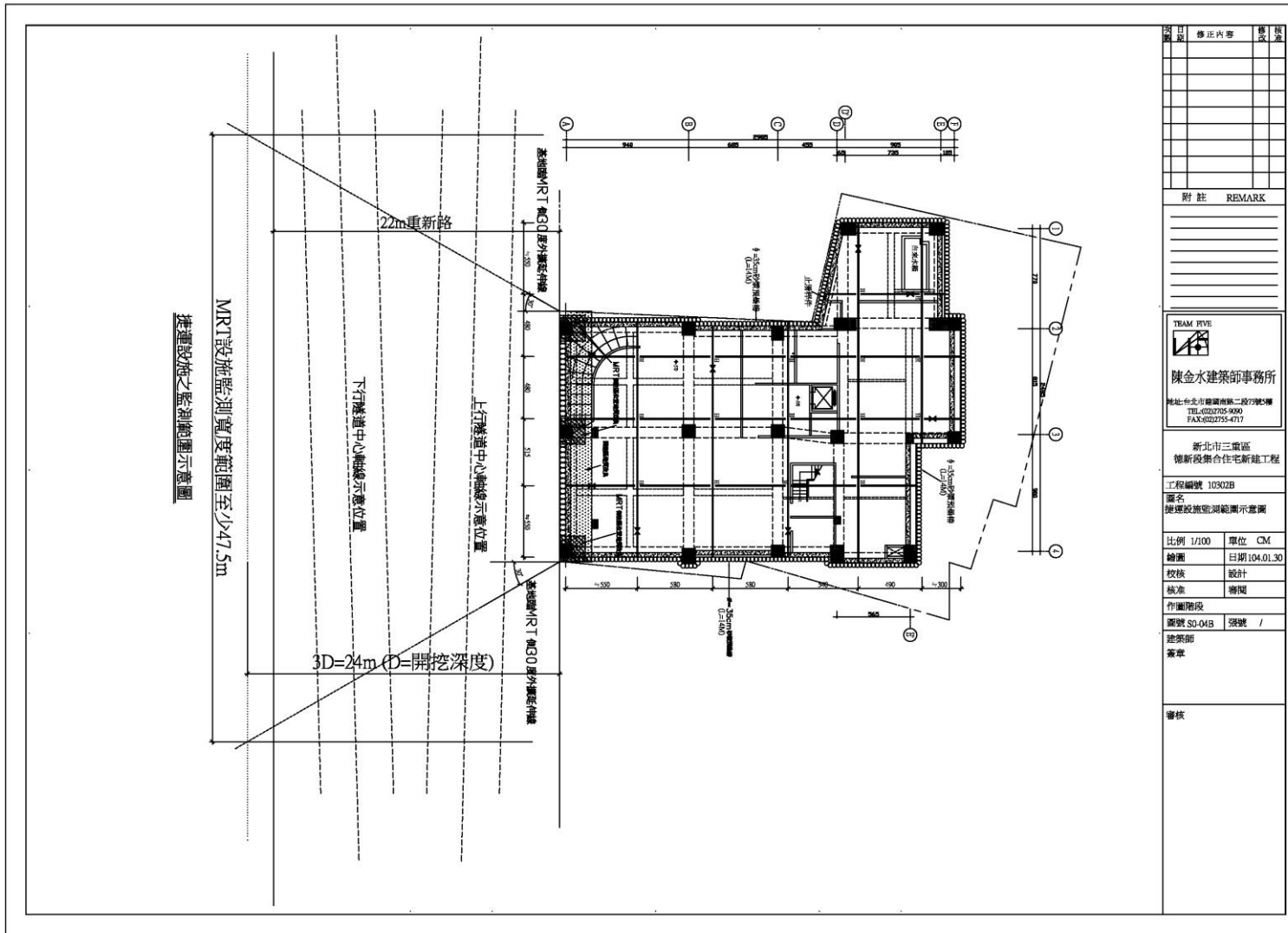
表8-2 監測計畫監測管理值(捷運相鄰斷面)

(20150306更新版)

觀測儀器	管理項目	警戒值	危險值	建議量測頻率
傾度管(cm) (SID,SIS)	開挖-5.8m 架B1H350	1.8	2.2	開挖期間至大底完成期間每三天觀測一次、其他時間每週一次(警戒值為設計值之80%) (危險值為設計值之100%)
	開挖-8.0m 架FS	2.2	2.8	
水位觀測井(OW)	基地周圍地下水位或水壓力	較預定值上升或下降1m	較預定值上升或下降2m	抽水作業期間每天觀測一次、其他時間每週一次
沉陷點	周圍地表沉陷量(cm)	1.8	2.0	1.開挖至大底完成期間，每週二次 2.其他時間每週一次。
	捷運軌道投影區域地表沉陷量(cm)	1.14 (設計值之80%)	1.42 (設計值之100%)	
建築物傾斜計	基地鄰房傾斜量(TI)	1/500	1/300	
隆起桿(HI)	開挖底部隆起量(cm)	2.0 (設計值之80%)	2.5 (設計值之100%)	每階開挖後觀測一次
捷運隧道內空變位	隧道徑向變形(cm)	0.47 (規範標準值80%或設計值80%之小值)	0.59 (設計值之100%或規範標準值100%之小值)	開挖期間至大底完成期間每三天觀測一次
捷運隧道軌道沉陷總位移量 (垂直或水平)(mm)	施工階段	垂直	水平	(備註：*儀器系統誤差)
	開挖-5.8m 架B1H350	2.0*	2.9	
	開挖-8.0m 架FS	2.0*	3.7	
	沿隧道軸向5m內垂直或側向扭曲變形(規範標準值) 警戒值2.5mm，危險值3mm		垂直	

監測計畫監測管理值如下表8-2。使用表8-2應注意：

- 當觀測儀器之測定值到達警戒值，應立即複測並過濾儀器系統誤差，確定數值超過警戒值後，工地須檢討後續開挖施工時，測定值是否有超出危險值之可能，並檢討是否調整施工程序或增加監測頻率。
- 當觀測儀器之測定值到達危險值，應立即複測並過濾儀器系統誤差，確定數值超過危險值後，重新檢討後續施工步驟及程序，或解決之道。
- 逢大雨過後，現場工程師應就現場施工狀況，評估是否應增加基地內及基地外地下水位之觀測工作。
- 各項目之量測頻率於基礎底版完成後均調降為每週乙次，並視支撐拆除時程調整量測時機。
- 有關捷運內變位及沉陷監測，承包商應委託捷運公司認可之合格廠商，向捷運公司申請進行初始值會測與定期性監測。承包商並應配合捷運局要求，定期提送經技師簽證之監測報告。
- 表8-2為針對捷運相鄰分析斷面之分析評估建議管理值。非捷運相鄰之其他遠端開挖工作面，業主應另行委託其他專業技師進行監測管理值之定義與執行監測管制。



日期	修正內容	修改	核准

附註 REMARK

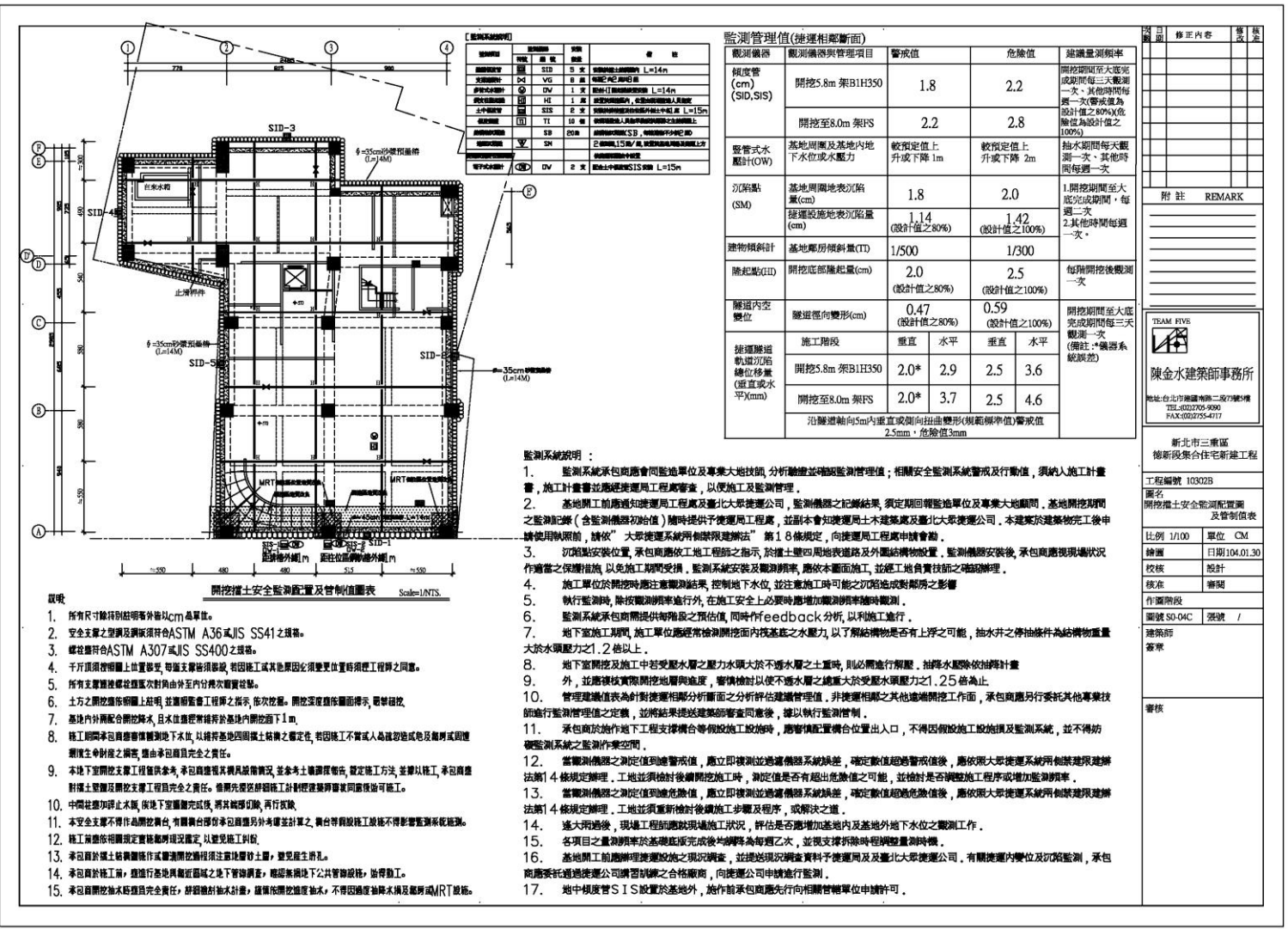


陳金水建築師事務所
 地址: 台北市綠園南路二段72號5樓
 TEL: 02-2705-9090
 FAX: 02-2705-4717

新北市三重區
 德新段集合住宅新建工程
 工程編號: 10302B
 圖名: 捷運設施監測範圍示意圖

比例	1/100	單位	CM
繪圖		日期	104.01.30
校核		設計	
核准		審閱	
作圖階段			
圖號	S0-04B	張號	/
建築師			
簽章			

審核



日期	修正內容	修改

附註 REMARK

TEAM FIVE

陳金水建築師事務所

地址:台北市龍騰路二段7號4樓
TEL: (02)2705-9000
FAX: (02)2755-4177

新莊市三重區 德新段集宅住宅新設工程	
工程編號	10302B
圖名	開挖安全監測配置圖 及管制值表
比例	1/100
繪圖	日期 104.01.30
校核	設計
核准	審閱
作圖階段	
圖號	SD-04C
製圖師	張強 /
審核	

玖、 結論與建議

玖、結論與建議

- (1)根據二唯數值程式分析成果顯示，本基地於鄰隧道開挖區內進行地中壁之補強措施後；相鄰之捷運隧道於嚴格之施工品質控制下，包括擋土壁不漏砂、不漏水、不超挖和儘速架設支撐下，其變位皆在容許範圍內。
- (2)根據二唯數值程式分析結果，臨基地之新莊線隧道結點最大水平位移約0.816公分最大垂直位移為約0.408公分(最大水平及垂直變位點非相同結點)。隧道最大圓心偏移量小於1.0cm，仰拱中心變位偏移量小於1.0cm，基地相鄰之捷運隧道因基礎開挖造成徑向變位R小於1.0cm，經檢核此在容許範圍內。
- (3)依鑽探報告中分析資料，本基地之排樁擋土壁深度為地表下14公尺，貫入深度大於規範對擋土壁體穩定分析之要求。
- (4)由於土壤與結構互制情形極為複雜，且地下工程進行中仍有許多難以掌握之因素，故安全監測系統佈置是必要的，且必須嚴謹的執行監測以確實掌握工程潛在之變異及不穩定性。有關臨捷運設之柱位區施工，施工前承包商應提送經技師簽證之施工、品質檢驗及監測計畫送監造單位核可後，始得進場施工。
- (5)地中傾度管 S I S 設置於基地外，施作前承包商應先行向相關管轄單位申請許可。監測計畫中設置2組SIS地中傾度管(SIS-1監測排樁壁體)(SIS-2則監測臨捷運之柱位區開挖施工)，主要作為排樁壁施工及臨捷運之柱位區開挖及施工過程中，監測對附近地盤影響程度。本案施工時建議於基地未施工前先行安裝先行施作2組SIS地中傾度管。SIS-1用於監測排樁壁體施工之地層變位；SIS-2為監測臨捷運之柱位區開挖施工，確保柱位區域開挖施工之穩定及變位之控制程度。若SIS接近或超過監測管制值，地下工程承包商應提交施工之變更設計或降

低變形改善計畫，經原始設計單位同意後，方可繼續施作其他排樁單元。

- (6) 鑽探資料顯示本基地主要為沉泥質細砂，本案施工承包商於施工前應針對沉泥質細砂層，設計對應之地質改良工法及配比，地質改良工法應以低壓滲透或葉片攪拌方式施作，不得以高壓噴射方式施作。施工前承包商應提送經技師簽證之施工、測試驗證、品質檢驗及地質改良施工期監測計畫送監造單位核可後，始得進場施工。
- (7) 承包商於開挖施工階段，應針對土層進行抽水進行管理與配置適當之回水設施，基地外不得抽水，且應密集監測水文變化。
- (8) 本案依分析評估結果、捷運系統兩側禁建限建辦法與捷運列管案件管理要點相關法令，提出與捷運相臨開挖工作面之監測管理值建議表(表8-2)。由於土壤與結構互制情形極為複雜，且地下工程進行中仍有許多難以掌握之因素，故全面性安全監測系統建置是必要的，且必須嚴謹的執行監測以確實掌握工程潛在之變異及不穩定性。
- (9) 承包商應避免於捷運相關設施附近地表，停放重型機具車輛或堆積過量施工材料。若有變更假設工程或永久構造設計，應提送變更設計報告經設計單位及捷運相關單位同意，始得進行施工或變更。
- (10) 承包商於基地施工前應進行地下管線設施調查，將調查結果提送設計單位建築師審閱同意後，並確認工程施作無損地下管線設施情形下，始得動工。
- (11) 監測系統承包商應會同監造單位及專業大地技師，分析驗證並確認監測管理值；相關安全監測系統警戒及行動值，須納入施工計畫書，施工計畫書並應經捷運局工程處審查，以便

施工及監測管理。

(12)基地開工前應通知捷運局工程處及臺北大眾捷運公司，監測儀器之記錄結果,須定期回報監造單位及專業大地顧問。基地開挖期間之監測記錄（含監測儀器初始值）隨時提供予捷運局工程處，並副本會知捷運局土木建築處及臺北大眾捷運公司。本建案於建築物完工後申請使用執照前，請依”大眾捷運系統兩側禁限建辦法”第18條規定，向捷運局工程處申請會勘。承包商於基地施工前應進行地下管線設施調查，將調查結果提送設計單位建築師審閱同意後，並確認工程施作無損地下管線設施情形下，始得動工。

(13)基地開工前應辦理捷運設施之現況調查，並提送現況調查資料予捷運局及及臺北大眾捷運公司。有關捷運內變位及沉陷監測，承包商應委託通過捷運公司講習訓練之合格廠商，向捷運公司申請進行監測。

報告適用性聲明

本報告中所提出之分析結果及技術建議，係根據業主提供之現場試驗調查結果資料，再經由專業性及經驗研判而得，應用於分析現有資料之方法係目前大地工程界廣泛採用之方法。

土壤沉積層及岩層之類別、強度及其他很多重要工程性質，均可能於不同鑽孔、試坑及其他測試點間而有所變異。基於這種地層狀況必然之變異性，更廣泛或較深入的調查則可減少重要工程性質被忽略的可能性。

本報告不得作為法律訴訟之依據。報告中所提出之建議係以業主提供之現場及試驗室資料為基礎，分析所得結果合理地表示現場之狀況，其精度應尚在大地工程界廣泛論述中屬可接受之範圍內。然而，基地之地層狀況仍可能會有局部性的差異，因此在施工時若發現有與本分析中所描述之地層狀況或引用之假設條件不一致者，建議將此等資料轉達相關專業技師，以評估報告中之建議事項是否需要加以重新擬訂。