

地工技術

技術短文

多形態鄰房之深開挖案例

Case Study on a Deep Excavation with Multi-Type Adjacent Buildings

李宗霖* 簡茂洲** 簡子崑***

一、前言

一般而言，一個深開挖工程基地如果遭遇一個麻煩的鄰房，恐會招惹許多無法解決的難題。本文介紹一個開挖案例，該案例同時遭遇三個不同型態、不同困難度，且皆難以處理的鄰房，很幸運地，在細心規畫下，此三種鄰房之問題皆能順利解決，且施工過程並未發生任何鄰房損壞的爭議事件。

本案為臺北市東區之都市更新開發工地，該工程開挖深度達14.6公尺，開挖剖面及支撐平面如圖一及圖二所示。

二、基地環境及鄰房介紹

本工程位於巷道內，基地呈不規則形狀，四周各種類型的鄰房林立。東側及北側鄰接10米巷道、南側鄰接一整排矮房及6米巷道、西側則鄰接5層樓老舊公寓，工程基地鄰房位置如圖二所示。綜整基地旁鄰房計分為三種型態：

1. Type-A鄰房：位於基地南側，為2層樓無基礎鄰房，共一排6戶緊接工地(圖三)，洽談溝通過程中所有屋主皆不允許施工中遭受任何損害。

2. Type-B鄰房：位於基地西側，為局部地下1層、地上5樓之雙拼鄰房，且緊接工地(圖四)。此鄰房現有傾斜非常嚴重，基地開挖前的量測即顯示該鄰房向後(往北)傾斜達1/41。依據臺北市政府及土木技師公會鑑定手冊(新北市政府工務局，2008)之危險房屋相關規定，房屋必須拆除重建的安全限度為1/40。而此建物之傾斜度幾乎達安全限度標準，亦即此

建物在施工中萬一傾斜增大而損壞，即可能面臨拆除重建之命運。

3. Type-C鄰房：位於基地西北角，為地下1層、地上5樓之雙拼鄰房，且緊接工地(圖五)。此鄰房的問題在於屋後違章增建部分非常老舊，而且屋主不允許對違章增建有任何施工損傷，此外現有地下室尚有漏水之問題。

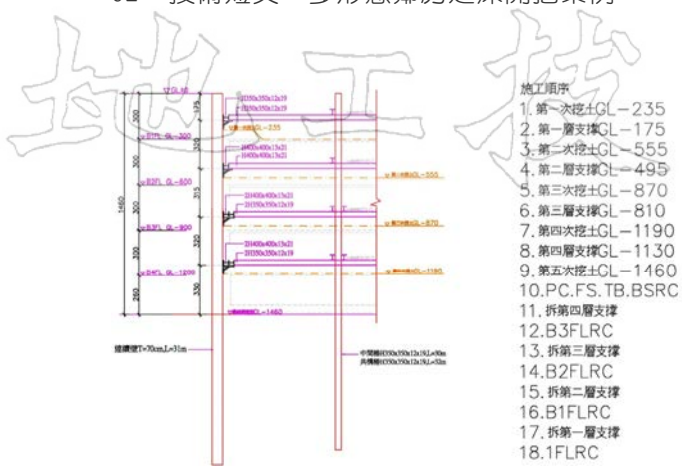
本工程之開挖設計為求鄰房保護，於工地內設置相當數量之扶壁，其配置如圖二所示，並且於工地四周鄰房處亦設置相當數量之監測儀器，其位置如圖六所示。

三、基地地質概況

依據鑽探資料，本基地距離臺北斷層約1~1.5公里、地層分布屬於臺北盆地松山層，於本基地連續壁深度範圍內(地表下29m)可分為四個層次，概述如下：

1. 回填層(SF)，平均厚度約1公尺；
2. 粉土質黏土層(CL1)，平均厚度約1.1公尺，平均SPT-N值為4；
3. 粉土質黏土層(CL2)，平均厚度約26.3公尺，細分上、中、下層，平均SPT-N值分別為2、3、7；
4. 粉土質細砂(SM1)，分布於地表下27.7~38.5公尺間，SPT-N值介於10~33。

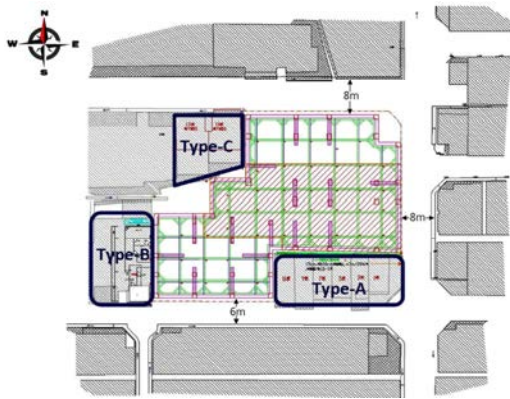
本基地開挖深度範圍(地表下14.6M)內為軟弱土層，包含回填層(SF)、粉土質黏土層(CL1)、粉土質黏土層(CL2)。此外本基地北側附近有基隆河，常時地下水位深度為地表下3公尺、暴雨時地下水位深度為地表下1公尺。簡化土層參數詳見表一所示。



圖一 開挖剖面圖



圖四 Type-B鄰房外觀



圖二 基地鄰房位置及支撐平面圖



圖五 Type-C鄰房外觀



圖三 Type-A鄰房外觀



圖六 基地監測儀器配置圖

表一 簡化土層參數表

層別	地層	分佈深度 (平均分佈深度) (m)	平均厚度 (m)	N值 (平均)	總單位重 (t/m^3)	e	Wn (%)	
1	回填層(SF)	0.0~1.45 (0.0~1.0)	1.0	-	1.88	-	-	
2	粉土質黏土層(CL1)	0.7~2.7 (1.0~2.1)	1.1	4 (4)	1.86	0.88	28-	
3	粉土質黏土層(CL2)	上層	1.5~12.2 (2.1~11.9)	9.8	1.5~3 (2)	1.83	1.01	35
		中層	11.5~18.0 (11.9~17.8)	5.9	2~4 (3)	1.78	1.18	42
		下層	17.5~29.0 (17.8~28.4)	10.6	4~10 (7)	1.83	1.01	34
4	粉土質細砂層(SM1)	27.7~38.5 (28.4~36.3)	7.9	10~33 (18)	1.92	0.74	24	

四、TYPE-A鄰房的處理

Type-A鄰房指工地南側6戶之2層樓矮房，其特性為房屋兩側緊鄰基地，開挖期間將明顯受兩個施工面之影響，情況非常險峻。

該鄰房在基地進行拆屋時，臨工地兩側之地坪即嚴重受損，而且四周環境變得十分髒亂，鄰房因而遭受環保局舉發核罰並限期改善，導致民怨四起。

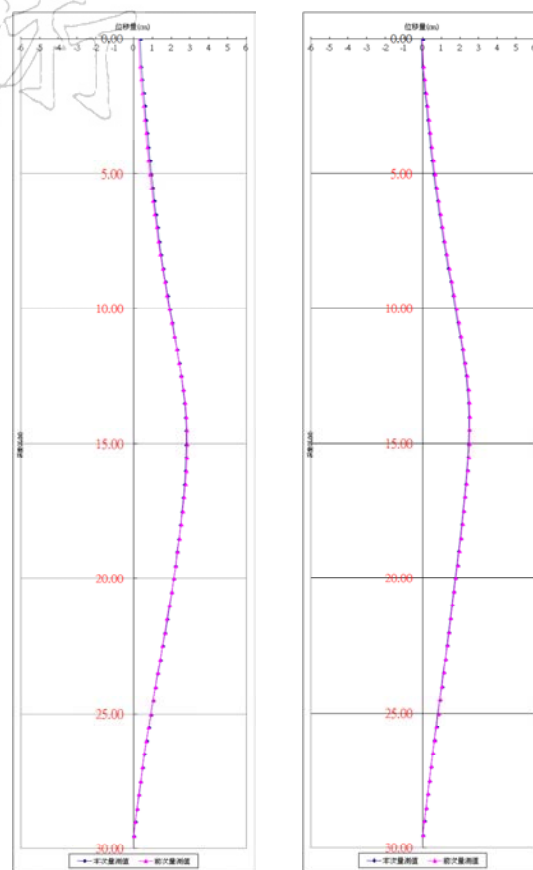
工地開工後，施工廠商被鄰房要求必須重整地坪及四周環境，否則將舉發工地施工損壞鄰房。施工廠商為求敦親睦鄰，即施作臨時性修復並重整外觀，接著向鄰房解釋其四周排水溝需重建方能改善周遭環境。重建排水溝時亦同時加強鄰房之基礎，以達到鄰房托底與維護安全之目的。

鄰房托底之規劃採用直徑20公分微型樁(內插#10鋼筋1支)，每樁間距20公分，每樁長度7公尺，以傾斜3-5度植入(植樁規格： ϕ 20cm@20cm微型樁，L=7m，中間插入#10-1支)，共施作188支微型樁。微型樁以鑽堡施作，為避免損及維生管線，各鄰房施作微型樁前先進行淺層開挖以確認維生管線之位置，最後在微型樁外側重建排水溝及連續壁施工用導牆。所有工作耗時約10天，成本約新臺幣74萬元，鄰房對於施工結果皆表示滿意。

民國105年1月8日基地內大底施作完成，由連續壁傾度管SI-3及SI-4測得壁體變形雖然達2.5~2.8cm(如圖七所示)，但由鄰房傾斜計T21-23所測得之房屋傾斜僅1/1429及1/1471，至3月8日房屋傾斜仍維持在1/1111及1/1163，幾乎維持不變，並不受連續壁壁體變形之影響，顯示鄰房之狀況甚為良好。

五、TYPE-B鄰房的處理

Type-B鄰房乃指工地西側局部地下1層、地上5層樓雙拼鄰房，其特性為房屋完全緊鄰基地西側，而且在施工前房屋鑑定測得建物既有之傾斜率最大已達1/41(向北傾斜)，依據臺北市政府及土木技師公會鑑定手冊規定的危險房屋必須拆除重建之安全限度1/40，此



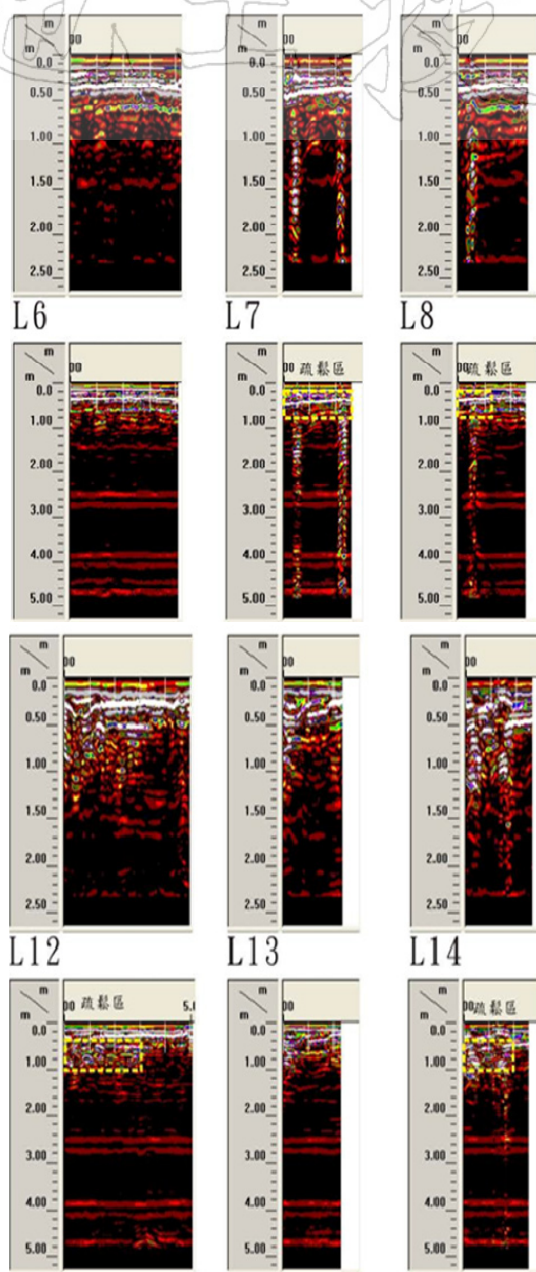
圖七 SI-3及SI-4連續壁壁體變形曲線(105/1/8)

建物之傾斜率幾乎達安全限度標準，以致大臺北地區其他專業營造業難有意願承攬本工程。

此鄰房2樓以上住戶事實上已習慣居住於此傾斜建物，並自行將傾斜樓地板予以整平，而且宣稱該所屬房屋內部無傾斜情形，僅認知建物外表之傾斜並充分了解傾斜之程度。因房屋內部屋主已自行整平，即表示將此鄰房扶正已無可能。

Type-B鄰房其中之一樓住戶長期居住國外、另一戶之一樓則為車庫，且都具有局部地下室。施工廠商為了解房屋傾斜之原因，遂於建物後院及側面進行透地雷達探測，其探測結果如圖八所示，顯示房屋底部淘空深度達50~100公分，已達非常嚴重之程度。為維護此鄰房之安全，必須將淘空之部分以水泥漿完全填滿，但施工必須進入房屋內部進行，於實際上有困難。

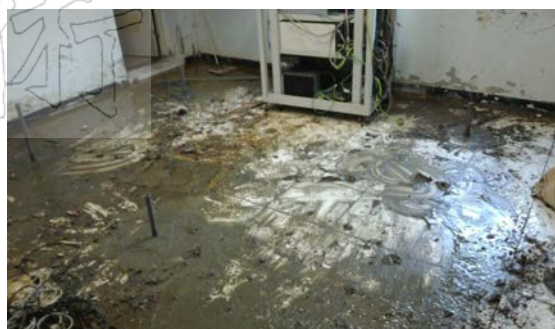
施工廠商因此緊急與一樓屋主聯繫並將此情況告知，一樓屋主特由國外趕回，施工廠商立即擬定填充灌漿施工計畫向屋主說明，並且讓屋主充分了解基礎現況及施工需求。



圖八 透地雷達檢測結果

此灌漿施工計畫係必須將一樓內部物品全部搬離清空以利填充灌漿進行，待作業完成後再將一樓地坪含地下室重新整平並將所有物品復原，一樓屋主完全同意，因此工作得以順利進行。

地坪填充灌漿施工方式乃先於一樓地下室地坪預鑽灌漿口，平均深度2公尺，之後於灌漿口內填灌水泥漿，直至每一灌漿口邊冒出水泥漿為止。TYPE B鄰房基礎下方為填充灌漿，以水泥漿填補基礎下方之空洞，故僅使用最低之灌漿壓力(僅需克服水泥漿於管線中之阻力)泵送水泥漿，灌漿壓力約 $2\sim 3\text{kg}/\text{cm}^2$ 。另

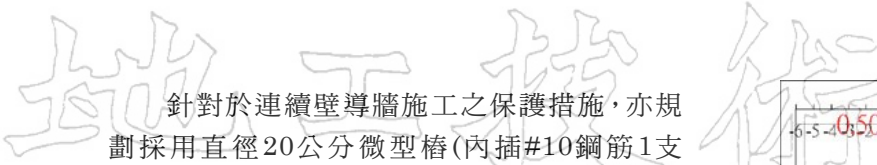


圖九 填充灌漿施工情形



圖十 填充灌漿施工後地坪修復情形

為避免灌漿壓力拱起一樓地板，灌漿孔邊冒出水泥漿時即停止灌漿，並移至下一個灌漿孔繼續作業(圖九、十)。此項作業大約耗時4工作天即完成，事後監測其房屋傾斜未發生變化，耗資約新臺幣38萬元。



針對於連續壁導牆施工之保護措施，亦規劃採用直徑20公分微型樁(內插#10鋼筋1支或50kg鋼軌樁)，每樁間距20公分，每樁長度10公尺，以傾斜3-5度植入(植樁規格： ϕ 20cm@20cm 微型樁，L=10m，中間插入10m#10-1支或50kg-8.5m鋼軌樁)。微型樁數量共計85支，內插鋼筋之微型樁數量計43支，內插鋼軌之微型樁數量計42支。微型樁以鑽堡施做，鋼軌則以怪手協助壓入，微型樁之施工成本約新臺幣83萬元。

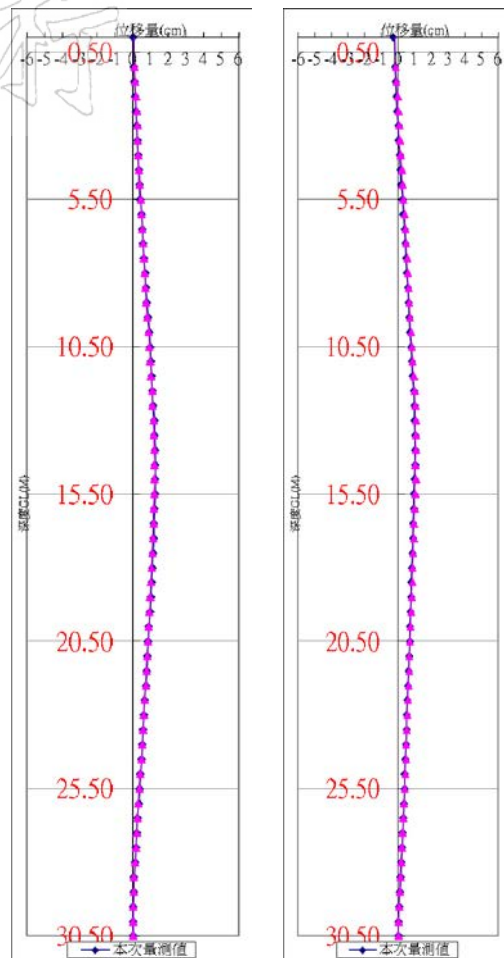
本工程於民國104年10月18日開始進行地下室開挖至105年1月8日大底施作完成，該側連續壁壁體變形最大僅1.3cm(SI-5及SI-6，如圖十一所示)。房屋傾斜經由原測點重測(位置如圖十二)，結果傾斜度僅發生微量變化(變化量約1/800)。鄰房住戶並未感覺有傾斜之現象，亦未提出鄰房損壞的爭議，Type-B鄰房之安全維護算是圓滿完成。

六、TYPE-C鄰房的處理

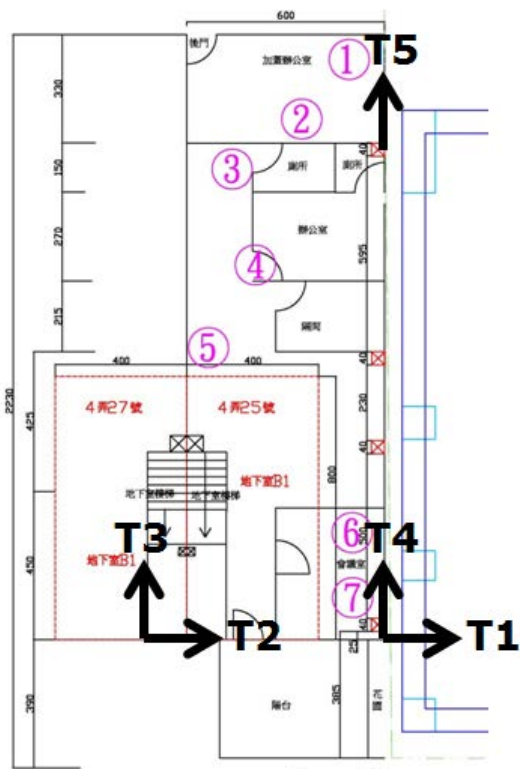
Type-C鄰房乃指工地西北隅之地下1層、地上5層樓公寓，起初處理Type-C鄰房是最麻煩且最棘手的問題。首先該公寓在工地拆屋後，其緊鄰工地側之外牆全面潮濕滲水，而且地下室積水，這些疑難雜症都必須在施工前修繕完畢。

另Type-C鄰房尚有後院增建問題，其後院增建部分經鑑界有侵犯本基地建築線之狀況，必須先拆屋還地始能讓工程進行。然而該住戶堅決不肯退讓，並向北市政府陳情相關工程狀況，幾乎使工程停擺。經過無數次協調，該住戶終於首肯退讓，談判條件除了保持建築物無施工受損之外，同時要求屋後增建部分於工地旁劃設一小空地擴充使用作為補償，此條件獲得業主同意，最終獲致共識。

對於Type-C鄰房維護措施，規劃採用直徑20公分微型樁(內插#10鋼筋1支或50 kg鋼軌樁)，每樁間距20公分，每樁長度10公尺，以傾斜3-5度植入(植樁規格： ϕ 20cm@20cm 微型樁，L=10m，中間插入10m#10-1支或50kg-8.5m鋼軌樁)，微型樁數量共計72支，內插鋼筋之微型樁數量計63支，內插鋼軌之微

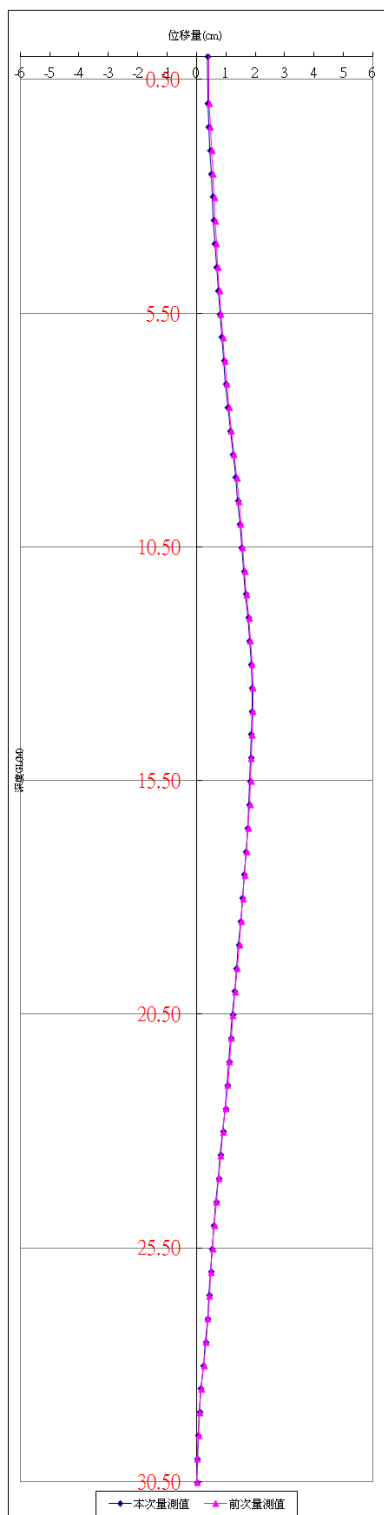


圖十一 SI-5及SI-6連續壁壁體變形曲線(105/1/8)



圖十二 原監測點位置與傾斜方向圖

型樁數量計9支。微型樁以鑽堡施做，鋼軌則以怪手協助壓入，微型樁之施工成本約新臺幣48萬元。基地開挖完成及大底施作完成時，連續壁位移量雖然達1.9cm(如圖十三所示)，但由鄰房傾斜計TI-3、TI-5所測得之房屋傾斜僅1/1429及1/2632，絲毫不受影響。



圖十三 SI-7連續壁體變形曲線(105/1/8)

七、結論

本工程包括三種不同型態及不同處理難度之鄰房，皆處理成功，未發生任何損壞，實屬難得。Type-A鄰房處理成功之關鍵在於藉協助鄰房修整排水溝時即順利構築鄰房托底微型樁，而且施作成效深得鄰房滿意。Type-B鄰房處理成功之關鍵在於與鄰房充分溝通並取得鄰房之信任，其中重要因素係利用透地雷達探得地層淘空等重要資訊，方得以說服鄰房住戶進行補強。Type-C鄰房處理成功之要素在於優良之溝通與談判技巧，在工程許可的範圍內充分滿足鄰房之需求，終獲致鄰房表達滿意及信任。前述各鄰房處理成功之經驗值得讀者們參考。

後記

本文由李宗霖先生提供寶貴資料、簡茂洲先生口述內容，最終由簡子歲先生綜整撰寫完成。

參考文獻

新北市政府工務局(2008)，臺北縣建築物工程施工損壞鄰房鑑定手冊。