

鄰房基腳入侵之托底工法處理案例探討
**A CASE STUDY ON THE UNDERPINNING OF
INTRUDING FOUNDATIONS OF
AN ADJACENT BUILDING**

楊永康，蘇鼎鈞，王劍虹，叢雲飛
Y. K. Yang, T. C. Su, C. H. Wang and Y. F. Chun

原著載於第七屆大地工程學術研究討論會
1997年8月28~30日，第一冊，第577~584頁

*Reprinted from Proceedings of 7th Conference on Current
Researches in Geotechnical Engineering,
Chinshan, Taiwan
August 28~30, 1997, Vol. 1, pp.577~584*

鄰房基腳入侵之托底工法處理案例探討

楊永康 蘇鼎鈞 王劍虹

叢雲飛

亞新工程顧問股份有限公司

南山人壽股份有限公司

摘要

本工程案例位於中壢市環南路上，面積約為940平方公尺，為一地上十層SRC結構，地下二層鋼筋混凝土結構之辦公大樓，基礎開挖深度為9.5公尺，擋土設施係採用主樁(鋼軌)加橫板條，並配合二層H型鋼內支撐工法。

現場調查顯示，本基地除東側臨30公尺寬之道路外，西側、北側及南側均緊鄰數幢三至六層之建物，其中北側之三層樓建物並有獨立基腳延伸至本工程基地之情形，因此於地下室開挖施工前必須將該延伸至本基地範圍內之獨立基腳進行局部切除。為確保該鄰房建物之安全，故須對局部被切除之基腳進行補強措施。有關本工程之補強措施係採用微型樁托底工法，保護鄰房安全。

一、前言

台灣地區地狹人稠，其中都會區之集中發展尤為迅速，而在建築物林立，土地使用率漸趨密集的情況下，既有結構物基礎入侵新開發建築基地之情形時有所聞，類似狀況若未能及早於基地開挖前研擬適當之工程技術予以妥善處置，則於基礎開挖施工期間極易產生鄰損糾紛，進而危及鄰房結構和住戶生命財產之安全。

本文即以一典型之鄰房基腳入侵案例，說明其處置對策及成果，俾供未來類似工程設計和施工之參考。

二、基地及土層概況

本基地位於中壢市環南路旁，基地面積約達940平方公尺，四周之建築物及環境如圖1所示，其中東側為30公尺寬之環南路，西側與數棟六層之民房相鄰，南、北二側緊鄰數棟三至四層之民房，其中北側鄰房於基地調查期間，並發現有獨立基腳入侵之問題(詳圖1)。

根據鑽探及試驗室試驗結果，本基地地層自地表以下20公尺之內可分為五個主要層次，茲將各層次特性分別描述如后：

- (1) 第一層次: 回填土層，粉質粘土夾礫石及腐木等。本層次分佈於地表至地表下1.1公尺間。
- (2) 第二層次: 粉質粘土層，中等堅實至堅實稠度、低塑性，本層次分佈於地表下1.1公尺至4.0公尺間，平均厚度約2.9公尺。
- (3) 第三層次: 卵礫石層夾粉質細砂或粉質粘土，卵礫石含量約佔60%至85%，有隨深度而增加之趨勢，卵礫石粒徑以2公分至15公分者居多，最大粒徑達30公分，本層次分佈於地表下4.0公尺至12.7公尺，平均厚度約8.7公尺。

- (4) 第四層次:粉質細砂或粘質細砂層,極緊密程度,本層次分佈於地表下12.7公尺至15.0公尺,平均厚度約2.3公尺。
- (5) 第五層次:砂岩層,中度風化至新鮮,甚軟,膠結差,遇水易鬆散。本層次分佈於地表下15公尺以下。

另依地質調查期間及本基礎施工而尚未抽水前之觀測記錄顯示,本基地之地下水水位約位於地表下6.5公尺左右,而地下水壓則大致呈靜態分佈。

三、托底工程緣由與施工概況

由於本基地北側緊鄰三層樓建物,且其獨立基腳部份延伸進入本基地內,因此於構築地下室時,必須切除該部份之基腳。為確保該鄰房建物之安全,故於基腳切除前即對鄰房基礎先進行補強。本工程對北側鄰房之補強方式係採用托底工法,而其施工理念為使用微型樁(Micro Pile)作為基腳之補強承載基樁,而於其頂部構築一橫樑,使微型樁與鄰房基礎連成一體,將建物載重藉由橫樑傳遞至微型樁。

有關托底工法之基礎平面配置詳圖2,而其現場之實際施工概況綜合說明如下:

- (1) 微型樁施作:現場採用HD 120S-A之大型鑽堡進行微型樁之鑽孔作業,總計施作完成48支微型樁。樁徑為15公分,長度則為進入卵礫石層約8公尺處。
- (2) 植筋施作:為將補強基腳之微型樁與鄰房基腳相連,以傳遞建物結構荷重,即於鄰房基腳上進行植筋,再以橫樑連接微型樁與基腳上植入之鋼筋,其平面圖與剖面圖詳圖3及圖4。基腳之植筋係採用喜得釘HVA為粘著劑,為確保錨定強度,每一基腳均進行拉力試驗,其試驗結果亦皆符合設計要求。
- (3) 橫樑澆築:植筋施作完成後,現場即進行橫樑配筋、組模及混凝土澆置作業,並於混凝土強度達設計強度後,再進行鄰房基腳切除作業。
- (4) 鄰房基腳切除:為避免對鄰房造成影響,切除基腳時採用間隔式,並以振動最低的混凝土鑽心

取樣器配合連續鑽孔方式將基腳切除,待鄰房基腳全部切除完成後,方進行開挖之擋土結構施作。

此外,為了解本托底工程之成效,並確保基地開挖期間該鄰房之安全,乃在完成托底施工後於該鄰房柱位裝設建物沉陷標尺及建物傾斜計等監測儀器(詳圖5),並進行持續量測至一樓樓版構築完成為止。

四、安全監測系統監測結果

於基礎開挖和地下室構築期間,曾對進行托底工程之北側鄰房所裝設建物沉陷標尺及建物傾斜計等監測儀器進行持續量測,監測結果顯示,於開挖施工期間,該鄰房最大傾斜量約1/793(4分20秒),在監測管理值範圍內,而其傾斜方向約略向開挖面反方向傾斜,與基地南側及西側鄰房之傾斜方向相反,研判該建物之南側基腳(與開挖面相鄰側)因已進行托底處理,基腳所承受之結構物荷重經由微型樁之傳遞,而承載於卵礫石層,故較不受基地內開挖施工時上層粘土層側向變形之影響而產生沉陷,而該建物之北側基腳,因仍承載於粘土層上,故可能受基地內開挖施工之影響而產生沉陷,因此造成該鄰房向開挖面反方向傾斜。

此外,根據建物沉陷標尺量測結果顯示,該鄰房靠近開挖側之最大沉陷量約為0.6公分,亦在監測管理值之範圍內。

五、結論

依鄰房建築物於基礎施工期間之傾斜量及沉陷量之觀測結果顯示,於開挖初期針對基地北側鄰房建築物基礎所進行之托底工程,已發揮其功效,確實將建物載重藉橫樑傳遞至微型樁,而承載於卵礫石層,故該側鄰房建築物並未因基地內開挖與構築之影響而有明顯之沉陷情形,本工程係一以托底工法解決鄰房基腳入侵之成功案例,期作為類似工程處理時之參考及借鏡。

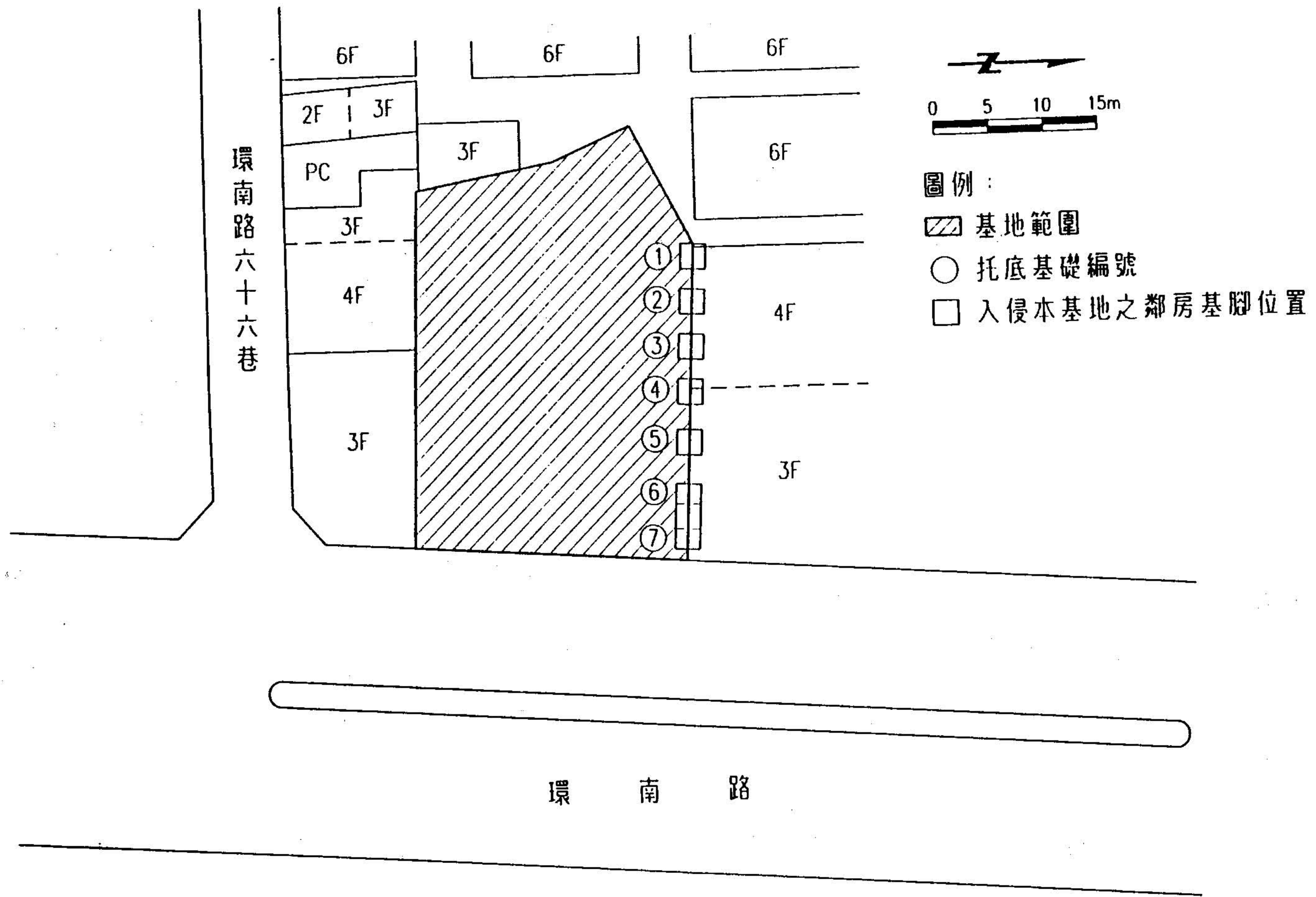
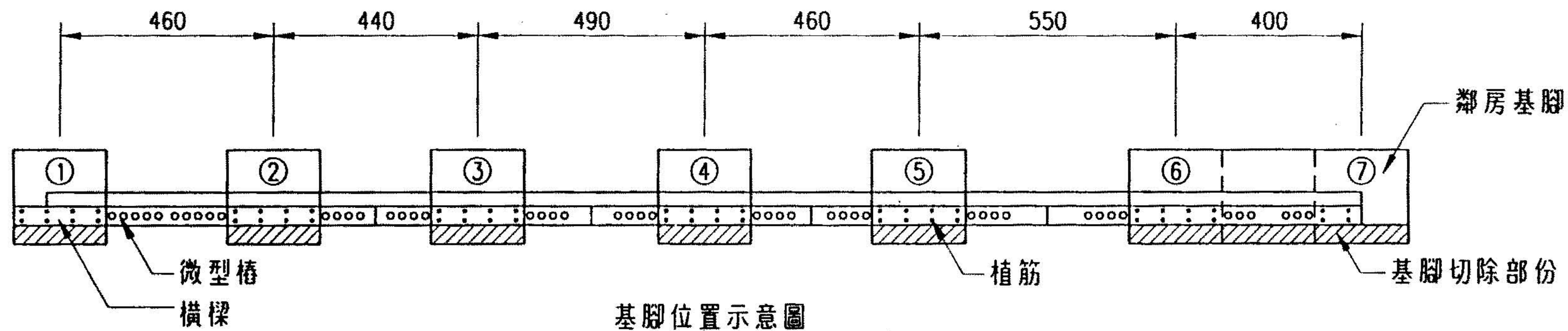


圖 1 基地及托底基礎平面位置示意圖



基腳位置示意圖

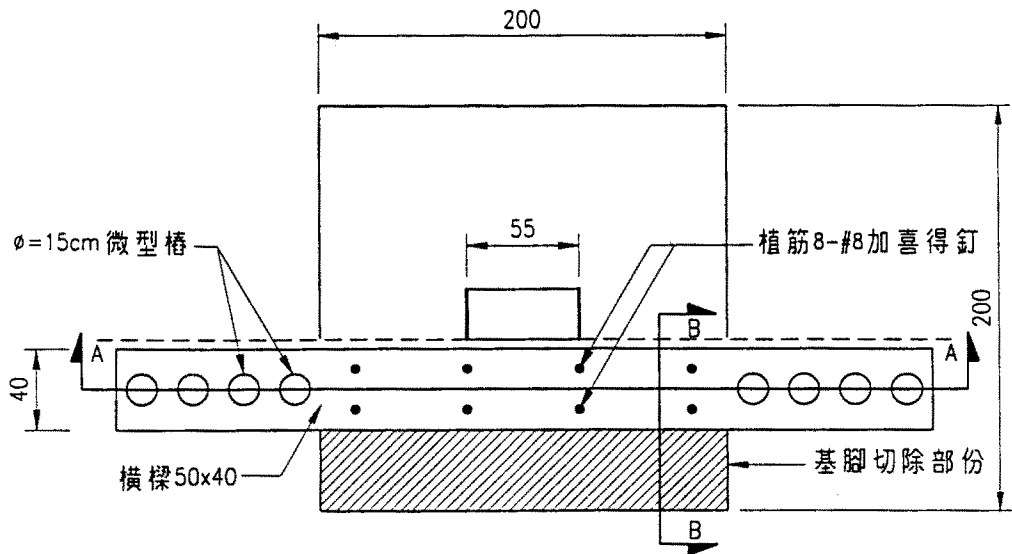
施工步驟如下：

- ① 微型樁位置放樣
- ② 施作微型樁
- ③ 植筋
- ④ 橫樑澆築

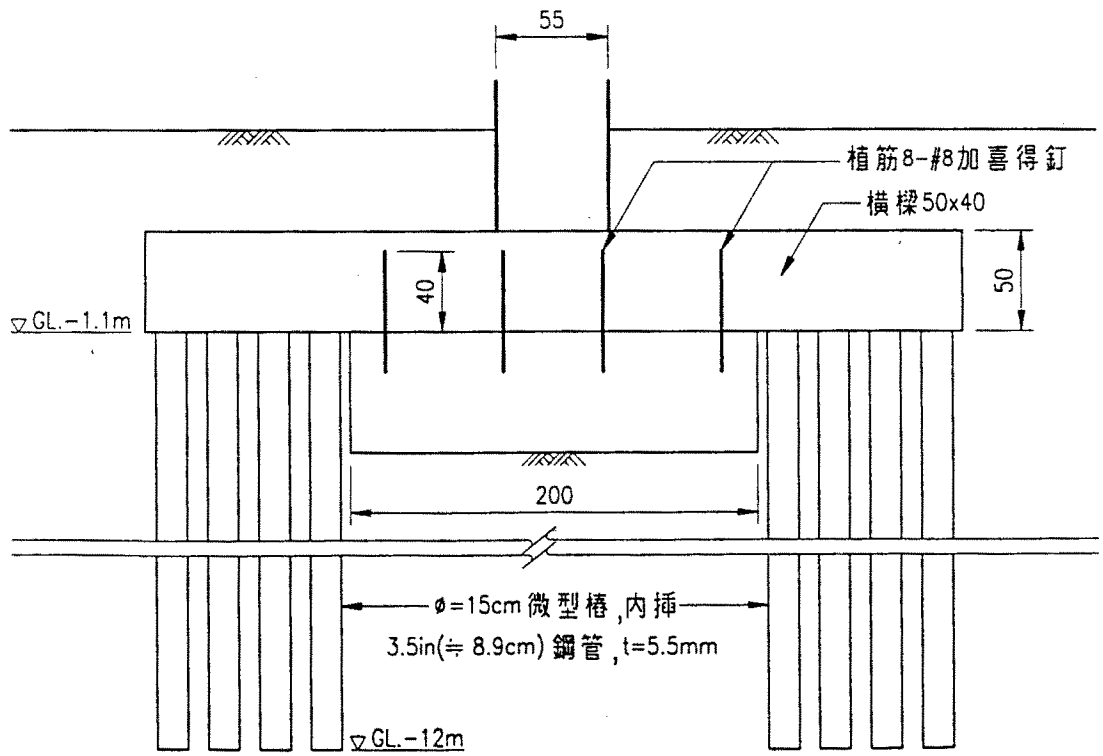
- ⑤ 間跳式切除基腳
- ⑥ 施作擋土措施
- ⑦ 回填

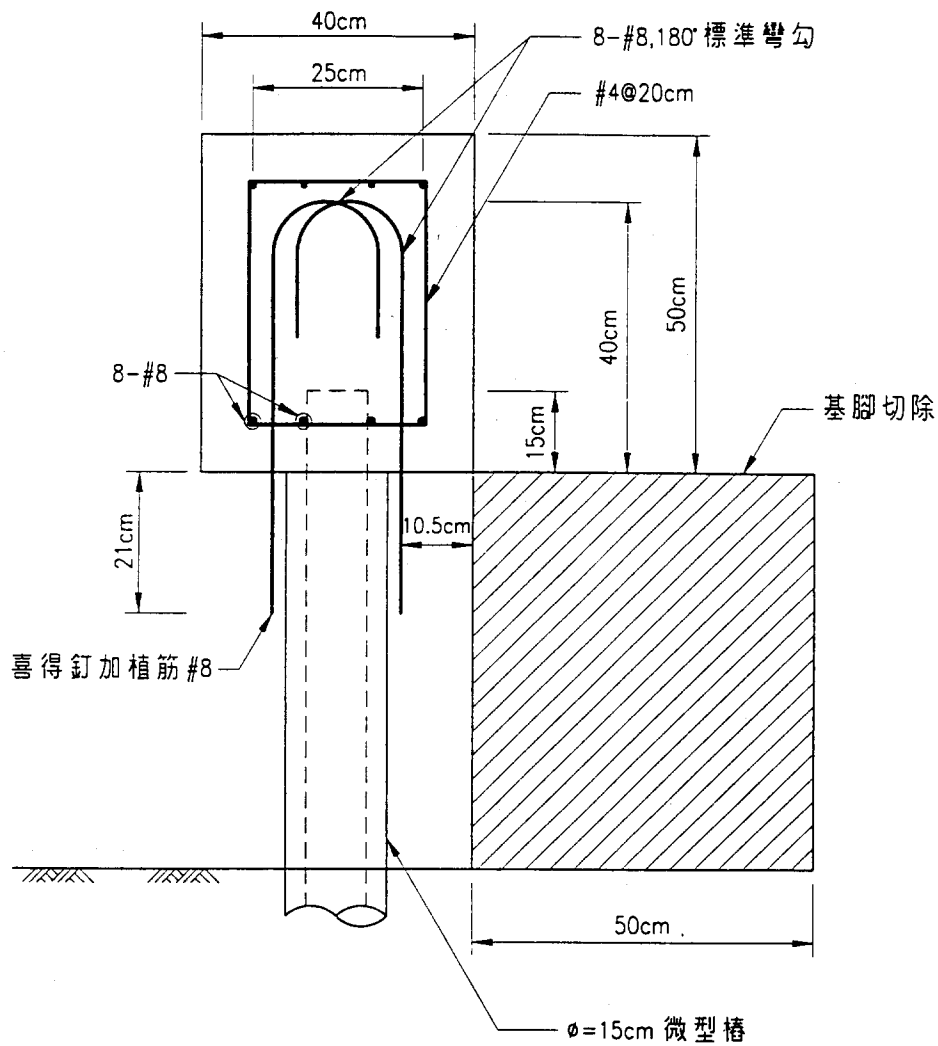
- ⑧ 重複步驟⑤~⑦至完成其它基腳切除、擋土措施施作及回填作業

圖 2 托底基礎平面圖



鄰房基礎平面圖





B-B剖面示意圖

圖 4 鄰房基礎平面及剖面示意圖(二)

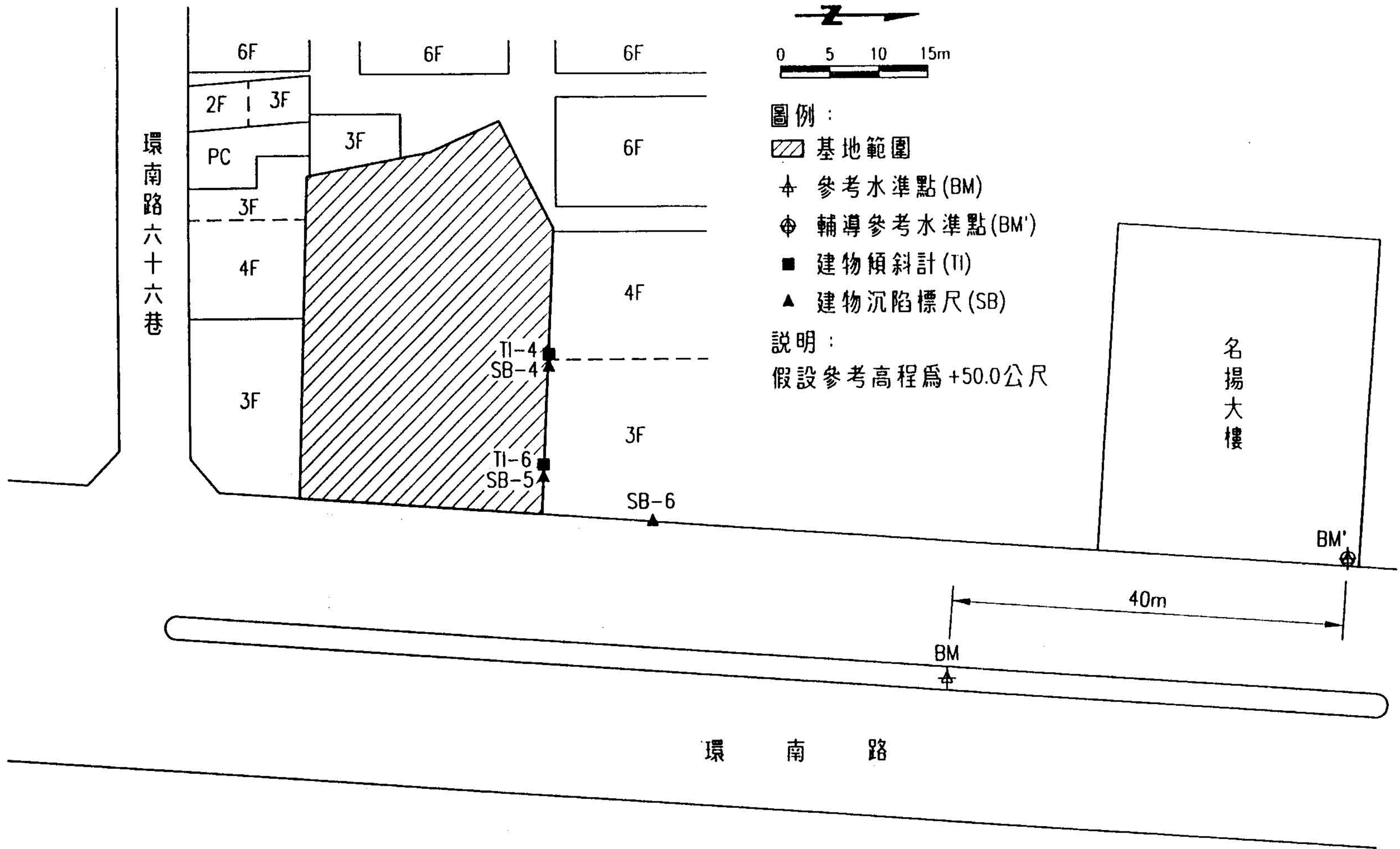


圖 5 托底施工安全監測系統平面配置圖

誌謝

本文承蒙南山人壽公司同意發表，而在撰寫期間，亦蒙亞新工程顧問公司莫若楫總經理、潘國樑副總經理之鼓勵和指正，吳定忠工程師及徐政隆工程師提供寶貴之資料，以及許如蕙小姐、李淑貞小姐之鼎力幫忙，亦均特此一併誌謝。

A Case Study on the Underpinning of Intruding Foundations of An Adjacent Building

Y.K. Yang, T.C. Su and Yun-Fai Chun
C.H. Wang

Geotechnical Engineering Nan-Shan Insurance Co., Ltd.
Department I
Moh and Associates, Inc.
Taipei

ABSTRACT

A commercial building of ten stories above ground and two levels of basement was to be constructed on Huan Nan Road in Chung-Li. The excavation depth was 9.5 m. Soldier piles with lagging braced by struts were adopted as an earth retaining technique for the excavation.

The result of site exploration showed there was a row of spread footings of an adjacent building intruded into the north side of the project site. The intruding footings had to be truncated before the commencement of the excavation. To ensure the safety of the adjacent building during construction, the footings were reinforced by underpinning before truncation. The result was quite successful and this experience shall be a helpful reference to similar problems encountered elsewhere.