

# 台北地鐵地下工程的鄰房保護體系

莫若楫

國際亞新工程顧問公司 總經理

## 摘要

台北地鐵初期路網自 1997 年起陸續完工通車，現已成為大台北地區極為重要的大眾交通工具，有效紓解了尖峰時段的地面交通流量，對區域交通環境的改善有顯著的貢獻。由於初期路線多屬地下隧道段，於台北盆地深厚之軟弱土層中進行深開挖或盾構隧道構築時，在都會區高度開發的限制下，地下空間的使用及工程技術受到很大的挑戰；特別是地下工程之施工常伴隨發生鄰近地盤位移、鄰近結構物之沉降、傾斜等損鄰情形。本文係對台北地鐵地下工程的鄰房保護體系作一概述，包括台北盆地地質特性、鄰房保護措施、損鄰後的爭議處理程序及計價方式等。

關鍵字：地鐵、軟弱土層、地下工程、鄰房保護

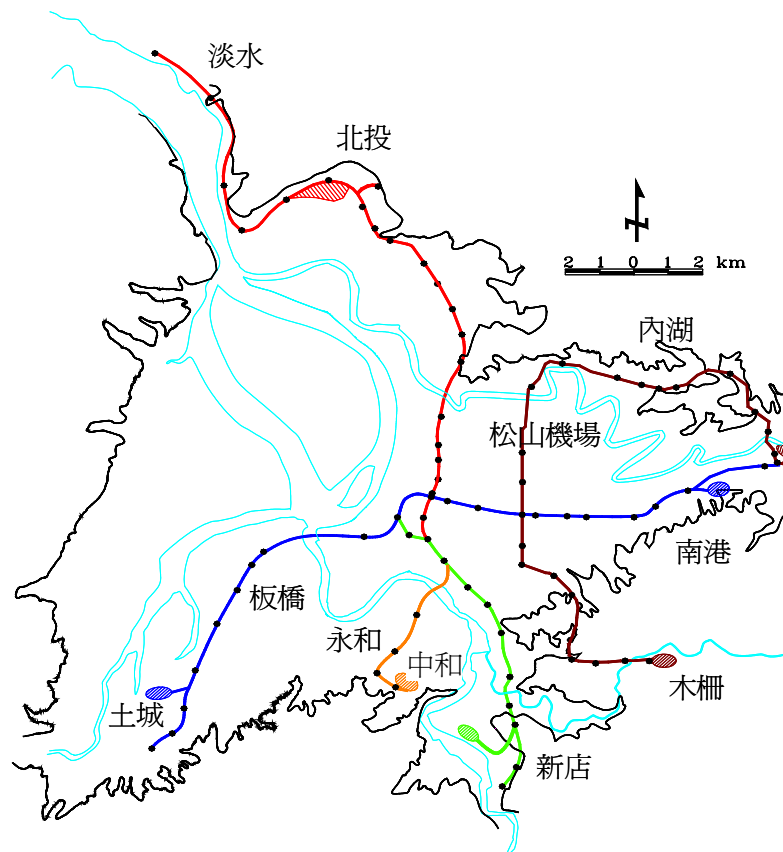
## 一、台北地鐵初期路網

台北地鐵初期路網皆位於台北盆地，共計包含六條路線，分別為木柵線(含內湖延伸線)、淡水線、中和線、新店線、板橋線(含土城延伸線)及南港線等，如圖一所示。初期路網全長約 88 公里，含 77 個車站，除了木柵線是屬於中運量系統外，其餘各線均為重運量系統。本路網沿線約有一半的路段穿行於地下，且主要位於軟弱土層中，表一為台北地鐵初期路網各路線之基本資料。至 2004 年 5 月為止，初期路網全線除了土城延伸線及內湖延伸線目前正在施工外，其餘諸線皆在營運之中，每日運量約達 90 萬人次，在節日曾有 120 萬人次之紀錄。自台北地鐵各線陸續通車以來，台北市市區的交通獲得大幅改善，市民生活品質亦因而提升。2001 年 9 月間，台北市遭受娜莉颱風侵襲，並帶來超過二百年設計防洪期水位之雨量，造成台北地鐵地下段嚴重進水受損，使得其後數個月間地面交通進入黑暗期，市民通勤交通之尖峰時段尤其受到影響。

由於台北盆地的地質太過軟弱，過去在興建高樓地下室時，損鄰事件層出不窮，所以在台北地鐵工程的設計與施工中，皆特別要求須限制開挖區附近的地盤變位，以免造成鄰房建物之損壞；茲將台北地鐵地下工程所建立之鄰房保護措施與損鄰事件處理機制於以下相關章節逐一介紹。

表一 臺北地鐵初期路網

名稱	起訖站	全長	建造型式	通車時間
木柵線	木柵動物園站至中山國中站	10.9 公里	高架	1996.3.28 通車營運
	(內湖延伸線) 中山國中站至南港經貿園區	14.8 公里	地下，高架	施工中
淡水線	淡水站至台大醫院站	22.8 公里	高架，平面，地下	1997.3.28 通車 1997.12.25 全線通車
中和線	古亭站至中和南勢角站	5.4 公里	地下	1998.12.24 全線通車
新店線	台大醫院站至新店市新店站	10.3 公里	地下	1999.11.11 通車
南港線	西門站至南港昆陽站	10.3 公里	地下	2000.12.30 通車
板橋線	府中站至西門站	7.0 公里	地下	西門站至新埔站於 2000.8.31 通車
	(土城延伸線) 土城永寧站至板橋線府中站	5.6 公里	地下	施工中



圖一 台北地鐵初期路網

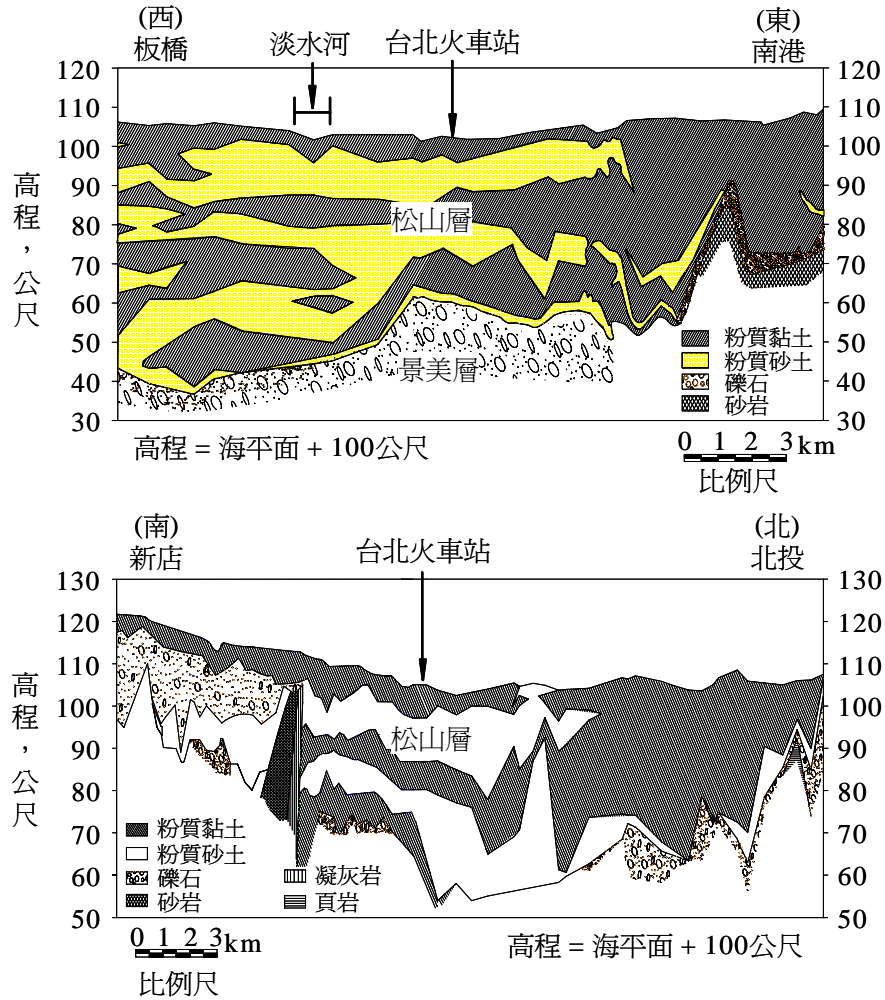
## 二、台北盆地地質與岩土工程特性

台北盆地係約在一萬年前由於板塊運動導致地層下陷而形成，早期由於海水入侵，在數千年前仍是一個大湖。由於大漢溪、淡水河、基隆河及其支流帶來大量的泥沙，在湖底累積成數百公尺厚的沉積層，由上而下分為松山層、景美層、新莊層等，其中在表面平均厚達 60 公尺的松山層之工程地質性質對於岩土工程問題具有極大影響性。如圖二所示，松山層劃分為六個次層，其中第一、三、五次層係為砂土層，第二、四、六次層係為粘土層，這六個次層在盆地中心區尤為明顯。圖三係表示位在台北盆地中心之善導寺所進行的水壓錐貫入試驗的試驗結果，顯示在各層所得之結果明顯不同，尤其是水壓計的反應尤為清晰。

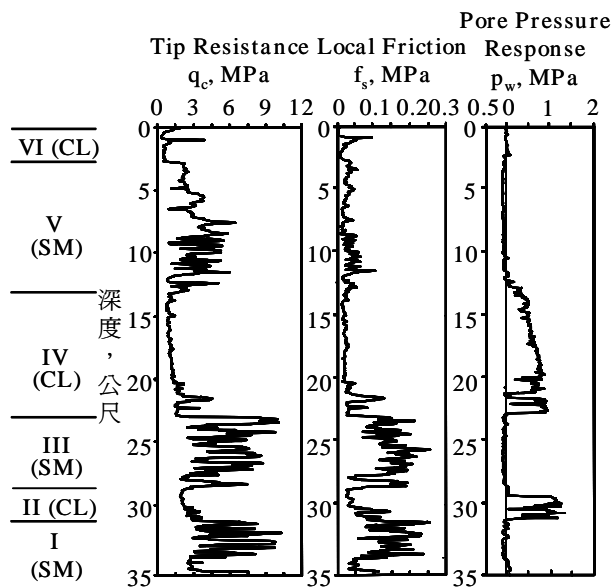
由於松山層中粘土層的壓縮性很高，地下水水位的下降會導致地表沉降，如圖四所示。過去景美層中的水壓曾因超抽而大幅下降，松山層中的水壓也隨之下降，如圖五所示。在 1980 年代，松三層之水頭在地表下 25 至 30 公尺處，因松二層與松四層為粘土層，壓縮性高，在長期的壓密狀態下，導致地表顯著沉降，台北市北門一帶的地表沉降竟達 2.2 公尺，可謂驚人(吳建民，1968)。

其次，在進行深開挖或盾構隧道時，地下水亦為一個十分重要的考量因素。在台北地鐵工程施工期間發生的災變大都與地下水有關，而松山層下的景美礫石層更是幾個大型災變的罪魁禍首。景美層夾雜極厚的礫石層與極厚的粘土層，其中礫石層之影響性較大。此一礫石層厚度不一，在台北盆地中心位置其厚度約有 50 公尺。由於超抽地下水，景美層中的水頭曾經下降超過 40 公尺，地表嚴重沉降。在翡翠水庫完成後，景美層中的水壓才明顯回升，地表沉降趨緩甚至停止；但地表不再下沉固

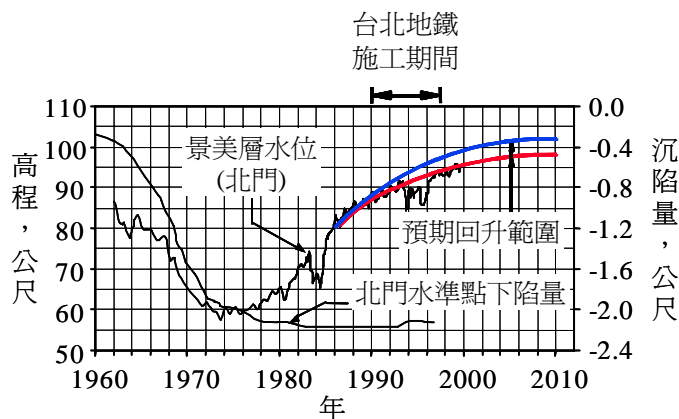
然可喜，可是地下水壓之上升導致地下開挖之安全性降低，則不得不謹慎。



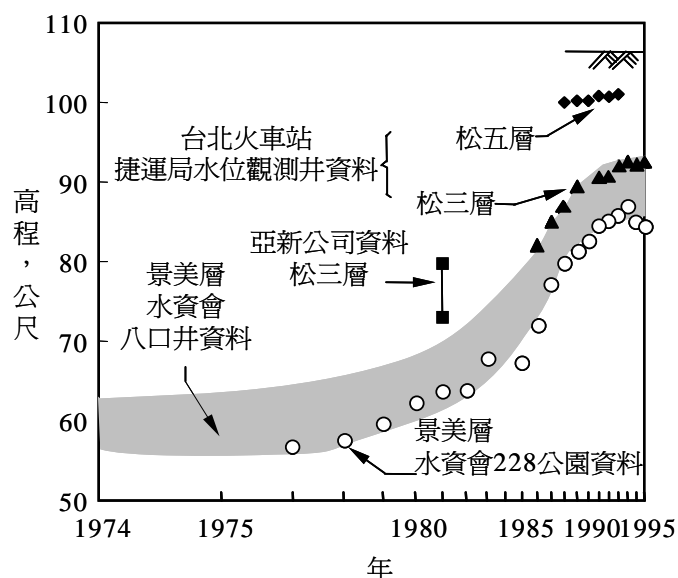
圖二 台北盆地地層剖析



圖三 台北市區水壓錐試驗結果



圖四 台北市區景美層歷年水位變化及地表沉降



圖五 歷年台北市地下水水頭變化

松山層中有大量流木存在，過去在進行深開挖時就常有流木出現在工區；很幸運地，在明挖段流木並未帶來太大的困擾，但是流木對隧道工程之影響可就大了，在台北地鐵中和線隧道施工時曾因遭遇流木而發生導致盾構機動彈不得之情事。

### 三、鄰房保護措施

#### 3.1 設計規範與要求

台北地鐵系統工程設計，所依據之規範及準則係主要遵照台北市捷運局頒佈之土木工程設計手冊(Civil Engineering Design Manual，簡稱 CEDM；DORTS，1992)。此設計手冊具有彈性，一方面容許參考經審核之他國最新設計準則，同時能確保整個地鐵系統各個設計標間之均衡性及一致性。

手冊內關於岩土工程設計規範參考依據，列有建築技術規則及美國加州公路運輸及 AASHTO 等

規範。捷運局在手冊內要求細部設計者，在設計臨時性與永久性工程時，應對現有土層與地下水狀況等進行地質調查、試驗資料作獨立研判解釋，用以選擇適當之設計參數。如需獲得進一步資料時，應擬定現場與試驗室之補充地質調查工作，以補充現有資料之不足。

由於台北盆地的地質太過軟弱，過去在興建高樓地下室時，損鄰事件層出不窮，所以在地鐵工程的設計規範中，擋土系統的設計除考慮力的平衡之外，特別要求應限制開挖區附近的地盤變位。為考慮鄰近結構物之完整性及安全，CEDM 規定隧道及深開挖施工所導致之鄰近結構物總沉降量，原則上不得超過 2.5 公分，以及不均勻所導致基礎角變動量不超過 1/500，但設計者可根據鄰近結構物之基礎狀況與結構型式，訂定可容許之變位量。

### 3.2 深開挖鄰房保護因應對策

在進行地下工程施工時，常有導致鄰近地盤位移或結構物產生沉降傾斜之情形。為防止或緩和開挖面下方地層發生塑性流動之隆起破壞及擋土壁大幅變位行為而影響鄰房安全，在台北地鐵初期路網施工設計中主要採下列方式，以達到在軟弱土層深層開挖時之穩定目的：

- (1) 加強擋土結構勁度或提高支撐預壓力及勁度，減少壁體變形。
- (2) 於基地內地質改良，以提高土壤強度，增加被動土壓抵抗，以減少開挖施工造成之壁體側向位移。

有關軟弱土層深開挖輔助支撐穩定設施之實際作法，簡要說明如下：

- (1) 加大壁體勁度—如加大壁厚或採 T 形壁。
- (2) 加大支撐勁度與預力—如增加支撐斷面、層數及預壓力。
- (3) 地中扶壁(Buttress)—對改良深度範圍內之土壤等值抗剪參數有提升作用。
- (4) 地中樑(Transverse Beam)—視為勁度頗大之地中內支撐。
- (5) 地中版(Grouting Raft)及深層混合地質改良(SMW)—係將其視為一改良地層，其抗剪力  $c$  值、被動土壓係數  $k_p$  及彈性模數  $E$  值均高於原有地層狀態。

但當沉降量預估超出結構物之容許值時，則須採取額外適當的保護措施，常用之保護措施主要有地盤灌漿改良及施作阻隔樁等。保護工法之擇定需視個別建物狀況、周邊環境、土層狀況及土層擬增加之強度或勁度等因素綜合考量。至於保護成效對於不同工程案例所形成之效果不一，應配合施工前對各建物概況及受工程影響之分析評估結果，制定不同建物型式之沉降及傾斜的監測管理值進行監控(闕河淵等，1996)。

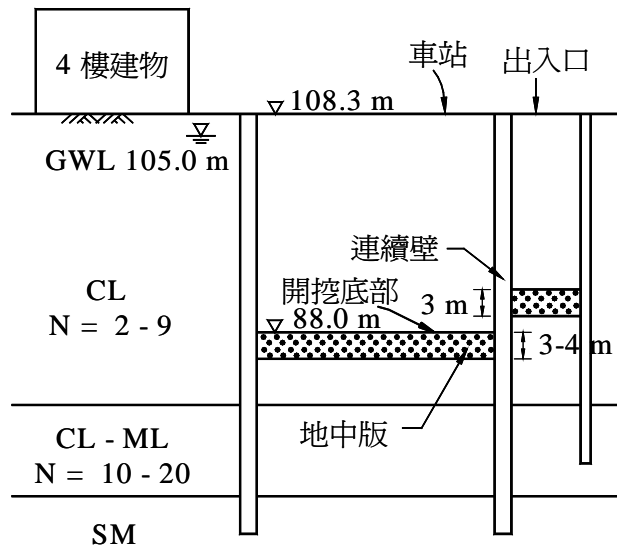
### 3.3 深開挖鄰房保護成效比較

台北地鐵規劃的初期路網除木柵線及部份淡水線外，均為地下工程。在站體及地下街區，大多採 1.0 或 1.2 公尺厚之連續壁為擋土支撐，深度達 30 至 50 公尺不等，而主要地下結構體之開挖深度介於 16~30 公尺之間(表二)。

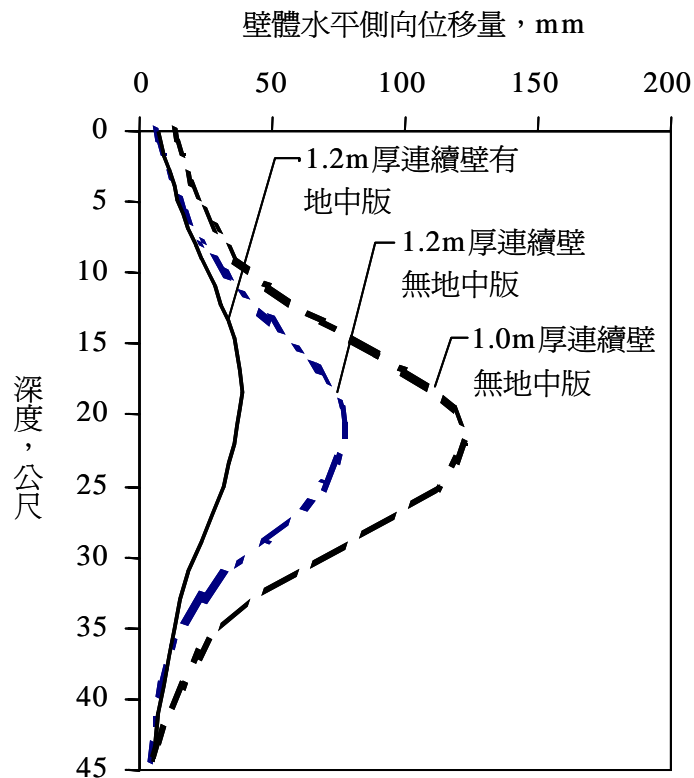
圖五及圖六係以南港線 BL14 站為例，分析不同連續壁厚度及有無設置地中版對開挖施工所造成壁體側向位移之比較。圖中採 1.2 公尺厚連續壁及 4 公尺厚地中版，其開挖所引致之壁體側向位移量僅約為 4 公分，而採 1.0 公尺厚連續壁及無設置地中版者，其開挖引致之壁體側向位移量則高達約 12 公分，此將對鄰近建物造成過大之沉降量及角變量。

表二 台北地鐵車站及通風豎井開挖資料(摘自黃南輝等, 1999)

線別	施工標	車站段					
		站名	施工方式	長度(m)	寬度(m)	深度(m)	地下層數
淡水線	CT201G	台北車站(R13N)	順打	34.10~47.00	30.00	27.80~29.30	U4
	CT201F	台北車站(R13S)	逆打/半逆打	85.00	38.00	28.30	U4
		台北車站(BL7)	逆打	226.50	21.50	19.80~27.30	U3
	CT202A	中山站(R14)	順打	293.00	20.15~25.05	18.00	U 2~U3
		民生站(R15)	順打	271.00	25.05	26.00	U2
	CT202B	民權站(R16)	順打	222.00	21.00	18.00~26.00	U 2~U3
CT216B	行控中心	順打	115.00	95.00	20.40~23.60	U4	
新店線	CH218	台大醫院(R12)	順打	240.00	21.00	16.40	U2
	CH219	中正紀念堂站(G11)	半逆打	350.00	25.00	24.00	U3
	CH220	古亭市場站(G10)	半逆打	325.00	25.00	24.00	U3
	CH221	臺電大樓站(G9)	順打	250.00	20.00	18.00	U2
		通風豎井(中和線)	順打	26m(外徑)		34.95	
	CH222	公館站(G7)	順打	250.00	20.00	17.50	U2
	CH223	萬隆站(G6)	順打	250.00	21.00	17.00	U2
	CH224	景美站(G5)	順打	252.00	21.00	17.00	U2
	CH224	大坪林站(G4)	順打	252.00	21.00	17.00	U2
	CH225	七張站(G3)	順打	195.00	22.00	11.00~15.00	U1
	CH226	新店市公所站(G2)	順打	193.00	30.00	10.20~14.30	U1
CH227	新店站(G1)	順打	235.00	32.00	22.50	U4	
CH228	新店機廠	順打	275.00	13.00	6.00	U1	
南港線	CN251	愛國站(G12)	順打	310.00	13.00~19.00	16.50	U2
	CN252	西門站(BL6)	順打	398.00	27.00	24.50	U2
	CN253A	善導寺站(BL8)	順打	240.00	21.50	19.00	U2
	CN253B	MALL 區	順打	307.20	35.30~46.60	18.60~23.40	U2
	CN254	新生站(BL9,O13)	半逆打	308.00	17.90	19.43~27.43	U2~ U3
	CN255	忠孝復興站(BL10)	半逆打	260.00	22.00	19.70	U2
		忠孝敦化站(BL11)	半逆打	256.00	22.30	22.10	U2
	CN256	國父紀念館(BL12)	半逆打	256.00	19.90	16.20	U2
		中山學園地下道	順打	83.00	38.00	11.20~17.80	
	CN256A	車行地下道	順打	31.50	20.50	10.60	U1
	CN257	市政府站(BL13)	順打	278.00	24.00	18.80	U2
	CN258	後山牌站(BL15)	半逆打	293.00	20.00	20.40	U2
		松山站(BL14)	半逆打	269.00	19.50	16.70	U2
CN259C	昆陽站(BL16)	順打	230.00	22.00	15.20	U2	
中和線	CC275	頂溪站(O16)	順打	247.00	20.00	20.00	U2
	CC276	永安市場站(O17)	順打	220.00	11.00	23.85	U2
	CC277	景安站(O18)	順打	211.00	22.00	30.23	U3
	CC278	南勢角站(O19)	順打	283.00	20.00	22.50	U3
		中和機廠	順打	300.00	38.00	22.50	
板橋線	CP261	龍山站(BL5)	順打	288.00	21.90	18.90	U2
		通風井 B	順打	34.40	21.10	33.81	
	CP262	通風井 A	順打	23.00	23.50	36.60	
	CP263	江子翠站(BL4)	順打	280.00	18.00	16.80	U2
CP264	新埔站(BL3)	順打	230.00	22.00	17.80	U2	



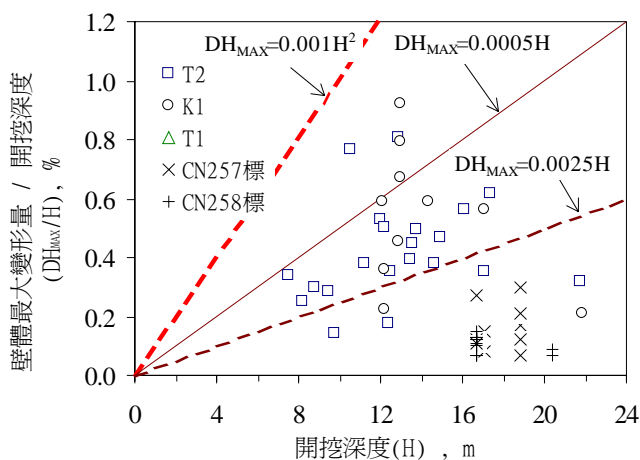
圖五 地中版施作剖面示意圖



圖六 分析有無設置地中版之連續壁變位示意圖

圖七所示，台北地鐵 CN257 標及 CN258 標之壁體最大側向變位與開挖深度比最大為 0.3%，一般比值則多小於 0.2%，此較諸鄰近開挖案例之 0.3%~0.9%有明顯偏低情形；此外，在開挖期間測得沿線建物沉降量大多小於 3 公分，其原因除了可能係因工區屬於狹長型基地，開挖寬度較窄且採用

較厚連續壁之貢獻，以及開挖施工之良好控制有助於減少壁體側向位移外，採用地中版對抑制壁體側向變形與建物沉降已發揮其積極之建物保護功效。



圖七 壁體最大側向位移量與開挖深度關係比較圖

綜言之，台北地鐵工程的連續壁厚度較民間工程要加厚約 20 公分至 30 公分，而且也都有足夠的貫入深度以切斷地下水滲流；支撐系統也較一般民間工程所用的支撐更為粗壯，而且一律施加預力；雖然工程費不免增加，但是這錢花得十分值得。資料顯示，在沒有地盤改良的情況下，地鐵工地的連續壁側向位移不到過去所量測的三分之一；而配合鄰近建物保護而施作地盤改良之區段，連續壁側向位移更小。

整體而言，台北地鐵系統之地下開挖擋土工程由於設計規範要求相當嚴謹，且施工承商為避免開挖期間之損鄰糾紛，甚至採用較原設計更為安全保守的地質改良措施，因此開挖區附近的沈陷也相當小，損鄰事件並不多。

### 3.4 盾構工法鄰房保護因應對策

台北地鐵包括木柵、淡水、中和、新店、南港及板橋線等六條路線，其建造型式除木柵線為高架、淡水線採地面、高架及地下外，其餘皆為地下結構；這六條路線之隧道工程（含正在施工中的內湖延伸線及土城延伸線）包括明挖覆蓋隧道全長約 8,353 公尺（雙線），以及盾構隧道（單線）全長約 52,261 公尺。另外，在木柵線有各長 225 公尺及 487 公尺的兩段雙線隧道係以山岳隧道方式施工，在新店線有一段 222 公尺的雙線隧道係以新奧工法輔以壓氣工法完成，以及在南港線有一段短隧道（南隧道長 54 公尺、北隧道長 44 公尺）係以新奧工法輔以地盤改良完成。由於盾構工法相較於傳統隧道工法具有施工安全及迅速等特性，且對地面交通及商業活動等衝擊較小，因此被廣泛使用於台北地鐵隧道工程中；除了在新店線曾遇到混合土層造成坍塌的意外之外，對盾構施工而言，松山層的地質並不特別困難。

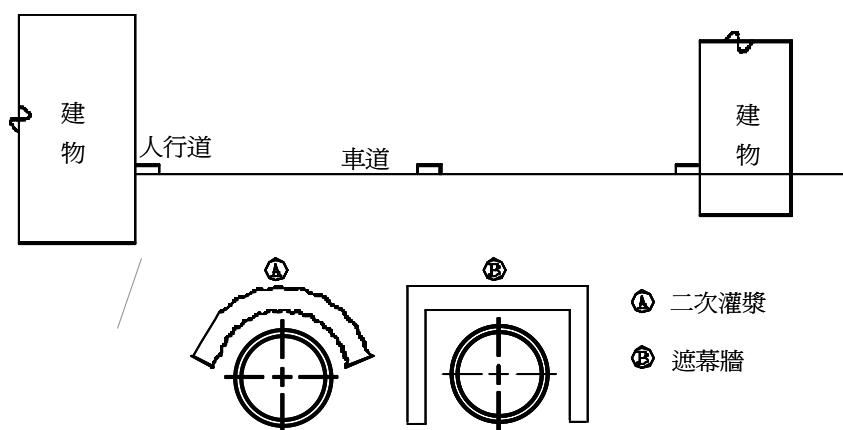
有鑑於台北盆地土層中粉土及粉質粘土層之低強度與高壓縮性，且一般地下水位在地表下 0.5~5 公尺之間，因此在面對高地下水位之軟弱土層及都會區內之施工限制條件時，盾構機型式與設備的選擇尤其突顯其重要性。在初期路網中完成有 72 條盾構隧道，並共計先後採用了 37 部盾構機，其中密閉式盾構機為台北地鐵施工承商的一致選擇，其與施工安全、建物保護及沈陷控制等訴求有直接關係。

隧道上方的地表沉降約呈槽構狀，其值隨與隧道中心之距離增加而減少，而沉降槽之斷面積與

隧道斷面面積的比值稱為土壤漏失率(Peck, 1969), 其為評估地下鑽掘行為引致地表沉降及對鄰房建物影響的一個重要指標。台北地鐵隧道段的實測土壤漏失率一般都在 0.5%至 2%之間, 平均約為 1.3%, 其中 1%發生在盾構機通過後十天之內。隧道中心線上方地表沉降多在 2 至 3 公分之間, 甚少有超過 4 公分的情事, 但各工程標之間差異甚大, 顯然是受施工品質之影響(楊國榮等, 1995, 1996, 1997; 黃南輝等, 1997)。如果土壤漏失率能進一步控制在 1%以下, 以一般地鐵隧道深度而言, 地表沉降應在 2.5 公分之內。

盾構隧道工法施工所導致隧道上方地面及結構物之沉降量, 可藉由諸如加大盾構機土倉內之壓力、施作二次灌漿(secondary grouting)或遮幕牆(cut-off walls)等方式予以減少(圖八), 以達到建物保護之目的。根據實際施工案例顯示, 不論採用加大盾構機土倉內之壓力或施作二次灌漿, 均可明顯減少土壤漏失率; 但二次灌漿施作亦會有導致沉降槽發生偏移及沉降槽範圍增大之現象, 而採用遮幕牆施作, 雖會導致遮幕牆內沉降量之增加, 但卻明顯降低遮幕牆以外之沉降量。

隧道掘進時所導致之地盤沉降會影響隧道上方及其鄰近建物之安全, 必須嚴加管控; 更重要的是必須瞭解導致沉降之機制及影響沉降之因素, 以期改進施工技術, 減少沉降。



圖八 盾構隧道段建物保護示意圖

## 四、損鄰事件處理機制

### 4.1 損鄰後之爭議處理程序

萬一工程施工造成損鄰事件, 由於其災損規模與範圍不一定, 有時牽涉到極為龐大之賠償金額; 對於損鄰範圍、責任與賠償金額常受到當事雙方之爭議, 造成極大糾紛。為能有效處理解決或協調損鄰事件, 台北市政府工務局明文訂定「台北市建築爭議事件協調處理及評審作業程序」, 讓建築爭議事件得以依相關處理程序據以辦理。

有關損鄰事件之處理方式, 「台北市建築爭議事件協調處理及評審作業程序」中第八條至第十三條有明文規定, 茲將相關條例彙整列述如下:

『八、為確認鄰房現況及日後爭議處理, 承造人應會同監造人勘查評估基地現況, 並向鑑定單位申請鄰房現況鑑定, 於申報放樣勘驗時一併檢附申請資料備查, 但事先經報備認可免附者, 不在此限。』

『九、台北市建築執照工程施工涉及損壞鄰房事件(以下簡稱損鄰事件)時, 如雙方自行協調未達成協議, 經受損房屋所有權人(以下簡稱受損戶)提出異議時, 建管處應於文到七日內

發函召集受損戶及工程起造人、承造人、監造人，會同勘查損壞情形並依下列程序處理：

- (一) 經勘查係屬施工損壞，且監造人認定無危害公共安全之虞者（監造人如現場無法認定，應於七日內以書面提出報告），得准予繼續施工，並責由承造人直接與受損戶協調損害修復賠償事宜及加強維護安全措施。承造人、監造人及營造業專任工程人員應親自或指派專人處理協調事宜。
- (二) 如無法認定係因施工損壞或鄰房房屋邊緣線與工程開挖境界線間之水平距離大於開挖深度三倍以上者，應由異議人洽請鑑定單位鑑定。
- (三) 現場會勘認損壞情形有危害公共安全之虞者，建管處應即勒令停工，依建築法有關規定處理。』

『十、第九點第一款損鄰事件之協調處理程序如下：

- (一) 現場會勘後經雙方協議時，應於十四日內議定鑑定單位名單，（由受損戶指定，受損戶不在限期內指定則由承造人逕行選定）並由承造人申請受損房屋損壞鑑定作為協調或辦理提存手續之依據。鑑定單位完整之鑑定報告送達建管處後，建管處應即通知起造人、承造人與受損戶自行協調。
- (二) 雙方之任一方得檢具損害鑑定報告及自行協調不成立之紀錄向建管處或台北市各區調解委員會申請代為協調。
- (三) 在三個月內經代為協調合計三次，雙方仍未達成協議，但同意和解受損戶達列管總受損戶數三分之二或起、承造人已支付受損戶達總鑑定修復賠償金額二分之一者，或受損戶經通知協調拒不出席或未委託代理人出席者，或情形特殊經提副本會（註：本會在條文中係為台北市建築爭議事件評審委員會之簡稱）作成決議，則由起造人或承造人依鑑定單位鑑估受損房屋修復賠償費用，以不和解之受損戶名義提存於法院後，使得向建管處申請撤銷列管，受損戶如有爭議應循司法途徑解決。
- (四) 如經協調達成協議，雙方應繕具和解書函請建管處備查銷案。  
前項第二款本會代為協調，由本會輪值委員二人共同主持。』

『十一、第九點第二款損鄰事件之協調處理程序如下：

- (一) 異議人應自現場會勘日起二個月內檢附鑑定單位所出具損害鑑定報告，證明係屬施工所肇致損壞而無危害公共安全之虞者，由建管處依第十點第二款至第四款程序協調處理，逾期則撤銷列管。
- (二) 損害鑑定屬施工損壞且有危害公共安全之虞者，由建管處依建築法有關規定處理外，並依第十二點第二款至第五款程序協調處理。
- (三) 經鑑定非屬施工所致損壞者，撤銷列管。』

『十二、第九點第三款損鄰事件之協調處理程序如下：

- (一) 現場會勘後，雙方直接協調未達成協議時，應於十四日內議定鑑定單位名單（由受損戶指定，受損戶不在限期內指定，則由承造人逕行選定）並由承造人申請受損房屋損壞鑑定作為協調或辦理提存手續之依據。

- (二) 雙方之任何一方得依損害鑑定報告向建管處或台北市各區調解委員會申請代為協調。
- (三) 建管處受理申請代為協調，應於一個月內召開協調。
- (四) 經協調二次雙方仍未達成協議，得由任一方提出申請或由建管處於第二次協調會後提本會評審。
- (五) 如經協調達成協議，雙方應繕具和解書函請建管處備查銷案。』

『十三、鑑定單位辦理鑑定時，若住戶拒絕配合辦理，得由鑑定單位函告建管處，再由建管處協助通知該住戶配合辦理鑑定事宜，若仍拒絕配合，該住戶之損鄰事件，不予列管處理。』

其中，第八條言明應辦理現況鑑定，其目的旨在鑑定標的物之現況資料存證，以利爾後損鄰爭議時之評審；亦即施工前現況鑑定目的在於保障兩造合法權益、防範及減低損鄰事件之爭執、提供損鄰事件發生時之研判責任歸屬之依據。

## 4.2 損鄰賠償計價方式

因施工造成損鄰而進行損害修復鑑定，經現場會勘判定標的物無危害公共安全之虞者，就發生損害爭議之標的物，依其實際損壞情形(扣除現況鑑定已損壞者)鑑定損害原因，並就其損壞瑕疵載列損壞項目與估算修復費用，提供兩造協商或第三者調解之損害賠償價金之參考依據。

為使執行鑑定單位對於損害賠償、修復或補強費用之估算有統一客觀之標準，且符合實際與市場行情，目前主要參考依據台北市政府工務局修訂之損鄰修復賠償費用估算基準，以及台北市土木技師公會編列之「台北市建築物工程施工損害鄰房鑑定手冊」審定本(2000)之第五章與第六章費用鑑估標準，且以上資料每兩年修訂一次。

有關修復費用之鑑估事項，主要包括以下項目：

### (一)工程性費用

- (1) 拆除重建
- (2) 傾斜沉降
- (3) 裂縫
- (4) 損鄰賠償戶數
- (5) 工資計算
- (6) 其他(零星費用、零星整修)

### (二)非工程性費用

- (1) 租金補助
- (2) 搬遷補助
- (3) 營業損失

## 五、結語

綜觀台北地鐵工程由設計至施工階段，有關鄰房保護措施之執行、損鄰事件之受理與處理程序、損鄰損害賠償之計價，已有相當完整之運作體系。以工程觀點而言，除以完成工程目標為依歸外，降低或減免鄰房建物之損壞亦為重大使命，如何達到雙贏局面，則有賴岩土工程師不斷提昇專業知識與

經驗，並在施工單位全力配合下，根據區域地層特性與監測資料進行研判，採取最佳鄰房保護因應對策，減免損鄰事件，順利完成工程任務。

## 參考文獻

- Department of Rapid Transit Systems (1992), Civil Engineering Design Manual, DORTS, Taipei City.
- Peck, R. B. (1969), "Deep excavations and tunneling in soft ground", Proceedings of the 7th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, State-of-the-Art Volume, Mexico City, Vol.3, pp. 225-290.
- 台北市土木技師公會 (2000), 台北市建築物工程施工損害鄰房鑑定手冊(審定本)。
- 吳建民 (1968), "台北盆地地盤沈陷問題之研究", 土木水利, 第 4 期, 第 53-81 頁。
- 黃南輝、黃交祥、黃姿連、楊鵬飛 (1997) "潛盾施工所導致之沉陷槽分析", 地工技術, 第 60 期, 四月, 第 45~56 頁
- 黃南輝、張培義、王復國、簡敏忠 (1999), "台北捷運深開挖經驗", 近代營建工程研討會系列之三—土壤深開挖之台北經驗研討會, 4 月, 台灣科技大學, 台北, 第 1~36 頁。
- 楊國榮、黃立煌、王勝男 (1995), "台北盆地礫石層深開挖地下水問題", 國際卵礫石層地下工程研討會, 3 月, 台北, 第 4-21~4-28 頁。
- 楊國榮、楊慕泉、趙際禮 (1996), "泥水加壓式潛盾機施工導致之地表沉陷探討", 現代營建, 第 197/198 期, 5/6 月, 第 29-35/27-31 頁。
- 楊國榮、趙際禮 (1997), "台北捷運系統新店線 CH221 標通風豎井施工", 第七屆大地工程學術研究討論會, 8 月, 金山, 第 1017~1024 頁。
- 闕河淵、吳沛軫、朱世忠、蘇信淵 (1996), "地下工程施工對鄰近建物保護施作時機及成效檢討", 地工技術, 第 54 期, 第 77~86 頁。