

新莊線 DK195 設計標— 一個標準的設計，一個平凡的工程，一步一腳印

江 宇¹

摘要

回顧過去臺北捷運三十多年來，規劃及設計之技術已臻成熟且一直在精進中。發包方式也由單獨土建標、水電及環控標分別發包方式，改為區段標方式發包，於施工階段解決了許多工程界面問題，施工理應平順。但施工過程中，常遭遇變更設計不斷，造成控管問題，以致工期延誤。由於捷運工程，施工期較長，經常會遭遇一些由於政策上改變、法令規範變更，必須配合變更設計。本文就敘述本設計標施工中服務，配合重大變更所遭遇一些問題，如都市計畫變更、都市設計審議、綠建築、無障礙設施與設備等變更。由於變更過程冗長，造成工程停滯，或拆除已完成之部分，產生許多廢棄物。並提出一些未來在設計階段可採用的建議，如永續經營之開放建築觀念以供參考。

關鍵詞：通用設計、綠建築、開放建築、都市設計審議

Xinzhuang Line Design Contract DK195 — A Standard Design to Realize an Ordinary Project

Chiang, Yu

Abstract

Over the past 30 years, Taipei MRT planning and design technology has matured and keeps advancing. Tendering of civil works as well as heating, ventilation & air-conditioning (HVAC) systems have evolved from individual to section contracts. Although many interface problems were solved during construction, frequent design changes led to unpredictable expenses which caused budgets to spiral out of control and resulted in construction delays. Long construction periods mean that design has to be adjusted in line with policy and regulation changes. This article aims to point out the problems encountered during implementation of the said design contract, including urban planning changes, urban design review, green construction, handicap-friendly facilities and equipment, and other changes that caused the project to stay idle or generate waste by demolishing completed construction. In the meantime, we make some recommendations for future design work, such as the concept of sustainable open buildings.

Keywords: Universal Design, Green Building, Open Building, Urban Design Review

¹ 林同棧工程顧問股份有限公司計畫經理

hl.chiang@msa.hinet.net

一、序言

回顧開始參與規劃及可行性研究臺北捷運系統，至今已三十餘年。三十年來由早期英國顧問團 BMTC 及後來的美國顧問團 ATC，引進全是英文的規劃及設計規範之外來產品，至今已本土化及在地化，並經大家之努力，全然形成為本土系統之產品，而且各項技術也十分地成熟，並且仍在精進中。

一條捷運系統從開始規劃至通車營運將近十年或超過十年，早期規劃設計之理念，及遵循之法令規範，大多侷限在以技術導向之封閉環境中。本標範圍內，新北市政府於民國 102 年 4 月公告「捷運新莊線頭前庄站、先嗇宮站周邊都市更新計畫」，新莊站附近亦有相關更新計畫及新莊廟街園區五年改造計畫。這些重大土地使用變更，旅客行為及旅次與當初預估有所改變，將對原有捷運車站規劃設計會有重大衝擊。捷運系統如同道路一樣為都市發展模式 (Urban Development Pattern) 之通道 (Channel Space) 系統，都市中各種活動 (Activities)，如就業、就學、購物、觀光等，其互動 (Interaction) 分為內部互動 (Within Interaction) 及外部互動 (Between Interaction)，外部互動之流動就是透過通道系統，捷運系統是其中一種。捷運車站為路網中之進出節點 (Node)，故捷運系統與整體都市發展是息息相關。但目前網路發達，各種互動不一定要面對面 (Face to Face)，交通旅次相對減少，土地使用型態相對亦可能有所變化。於規劃設計過程，必須顧及整體都市發展及周圍環境土地使用狀況之變化。

本標於施工過程，由於工期較長，常因時空變化，地方政策及法令、規範相對配合變更，讓原本之規劃設計與地方發展策略或法令規範有不符之處，以致於花太多時間解釋、溝通及變更設計，造成工程停滯或大幅度修改，延誤完工日期。以下提出幾點是本公司於新莊線細設標設計及施工中服務期間，所遭遇一些問題，提供一些經驗做為 Lesson Learn，供爾後捷運車站規劃設計初期之預防。

二、新莊站出入口與新莊衛生所合併興建共構工程

捷運新莊站 1 號出入口，原規劃位於原有新莊衛生所後方，並未面臨主要道路中正路。原規劃出入口主要是吸引北邊新莊運動公園之旅次，故僅面臨中華路。但為促進都市繁榮及市容之改善，經地方人士及民代努力奔走，希望將原衛生所與捷運出入口共構，合併兩塊基地，使共構建築物位於中正路與中華路交口，捷運出入口與衛生所皆位於明顯之位置，且有退縮之廣場，造成雙贏之局面。(詳圖 1、2)

本基地從兩塊基地合併，幾經波折後，進入變更都市計畫核准及核備。其後至設計完成提送都市設計審議，候選綠建築證書核准，直至民國 95 年建築建造執照才申請核准，過程雖有波折，經大家努力溝通後，尚稱順暢。然過程也拖延至少三、四年。期間遭遇之問題，有些可做為借鏡：

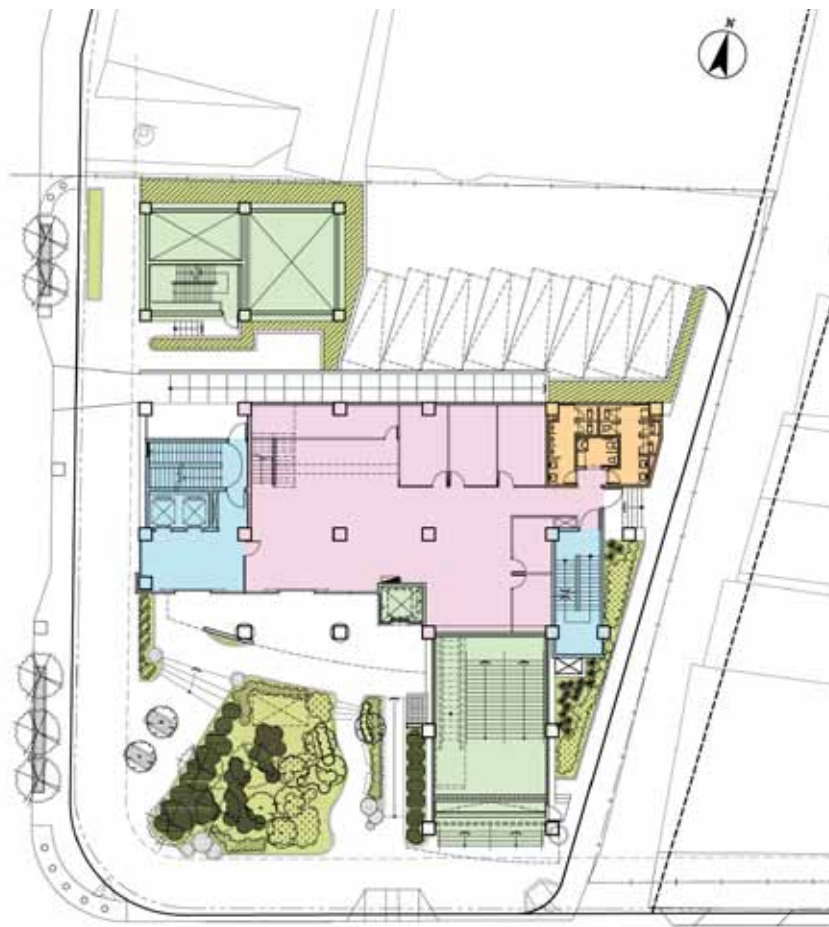


圖 1 新莊出入口與新莊衛生所合併興建地面層配置圖



圖 2 新莊站出入口與新莊衛生所合併興建共構透視

（一）變更都市計畫時排除開挖率

於變更都市計畫審查會上，因本基地合併後為角地，一般多會被要求退縮廣場空地，於景觀上及轉彎時視線較佳，造成本基地建蔽率減少而補償容積率增加。然減少建蔽率對基地開挖會有影響，於審查委員會上，經本公司解釋地下室須全面開挖，不能受土地使用分區管制規則規定之建蔽率再加百分之十之開挖率限制，方能配合捷運設施使用。幸經當時之委員現今本市之張副市長金鄂建議，於變更都市計畫書內列入開挖率不受限制之但書。否則此基地就無法容納新莊衛生所與捷運出入口共構，整個案子也會有所拖延。

本基地面積約 1500 平方公尺左右，對於此類小基地，在現今節能減碳及綠化政策下，要求基地須保水及綠化規定之開挖率及綠覆率，會有窒礙難行之情況。即使全面開挖，依現行之建築技術規則規定，此類建築基地於設計地下停車場時，使用平面車道就非常困難，更何況還要容納捷運出入口電梯、電扶梯及樓梯等設施，本標先嗇宮站聯合開發共構亦遭遇此問題。本基地之狀況，地下停車場根本無法設置平面汽車道，曾有以代金方式不設汽車停車位想法，經與地方單位溝通後，將汽車停車位以機車停車位替代，改為機車車道，使車道佔據空間較小。

（二）都市設計審議

由於本案共構是為促進地方繁榮，以及增進市容觀瞻，故各單位都很支持。且各項問題及窒礙難行之情況，皆經事先溝通後修改。故於第一次專案小組審議中，些微修正後就送大會順利通過。

由於本基地側面退縮建築地上，與道路間夾有一塊約 2 平方公尺大小之私有畸零地。雖已通過都市設計審議，但由於徵收此畸零地花費八個月時間，建築線期限已過期，需重新申請後，方能送建造執照申請。

於申請使用執照時，衛生所才要求做些櫥櫃，造成背向立面窗有些需配合修正，此結果被要求重新再提送都市設計審議。鑑於完工驗收時程緊迫，北工處主動協調相關單位，並與審議委員先行溝通，才順利通過。

（三）候選綠建築證書

本基地係申請 2005 年版之候選綠建築證書，當時行政院以行政命令規定超過 5000 萬之新建公有建築物皆要申請綠建築證書，本案為捷運局第一件申請候選綠建築證書案。當時，因剛開始申請，有些規定尚未明確，如綠建材部分幾乎無檢驗。又加上基地面積小，要全面開挖，要取得基地綠化及保水標章相當困難，經與內政部建築研究所有關人員請教溝通後，選定指標項目。

當時規定申請候選綠建築證書，必須於申請建築建造執照之前取得，時程拖延非常長，且一般未取得建照不得發包施工，有些設備及材料根本尚未確定，無法確定未來是否能達成綠建築標章標準。此事，當時向建築師公會反映此項不合理事宜，後公會與建管單位及審查單位協商後，候選綠建築證書改為開工前取得，本案就為當時是協商案例之一。

（四）特種建築物

捷運聯合開發地下共構部分，依往例是按特種建築物處理，本標先嗇宮站聯合開發地下共構就依此原則處理。但本基地共構與聯合開發基地性質有所不同，地方主管建築機關將其

當作一般建築物處理。其中，於取得建造執照時就被列入未請照先行動工，其後涉及一些申報勘驗等，以及使用執照等手續，皆被未依相關建築法條申報罰款，後經溝通後解決。本案遭遇其中是有些灰色地帶，若以行政方式要求解釋，延誤工期更長。

(五) 無障礙設施

本案於申請使用執照時，公共建築依法必須無障礙設施勘驗，因本案屬民國 95 年之建造執照，建築技術規則無障礙設施部分是於民國 97 年大幅修訂，故本案依規定應適用舊法。於勘驗時，被勘驗人員要求部分適用新法。由於顧慮到法令規定是溯及既往，將來還是要編列預算逐年改善，配合新修訂規範。屆時建築物已在使用，施工時會造成使用上之困擾，並且衛生所多為病患，做大幅度修改施工是不適宜。最後經業主同意，配合新法作局部修改。

三、頭前庄站站內付費區轉乘

捷運頭前庄站為新莊線與環狀線之交會站，新莊線 O3 站為地下車站，環狀線 Y17 車站為高架站。Y17 站原本預留位置位於 O3 站 A 出入口北側，當時細部設計時，未知環狀線建設期程，故先將此保留地設計為臨時汽機車停車場，供捷運轉乘使用。

環狀線一度由新北市主導，採用 BOT 方式設計發包營運。因屬不同單位主管，考慮未來營運方式不同，故規劃採兩站站外轉乘方式處理。後因時空轉變，環狀線建設改採用傳統方式發包，仍由台北捷運公司營運。以營運觀點而言，採站內付費區轉乘方式對旅客較為方便，故捷運公司強烈要求採付費區站內轉乘方式作規劃設計。於民國 97 年 4 月以變更設計方式委託本公司，先行評估是否可行，再決定是否配合變更。

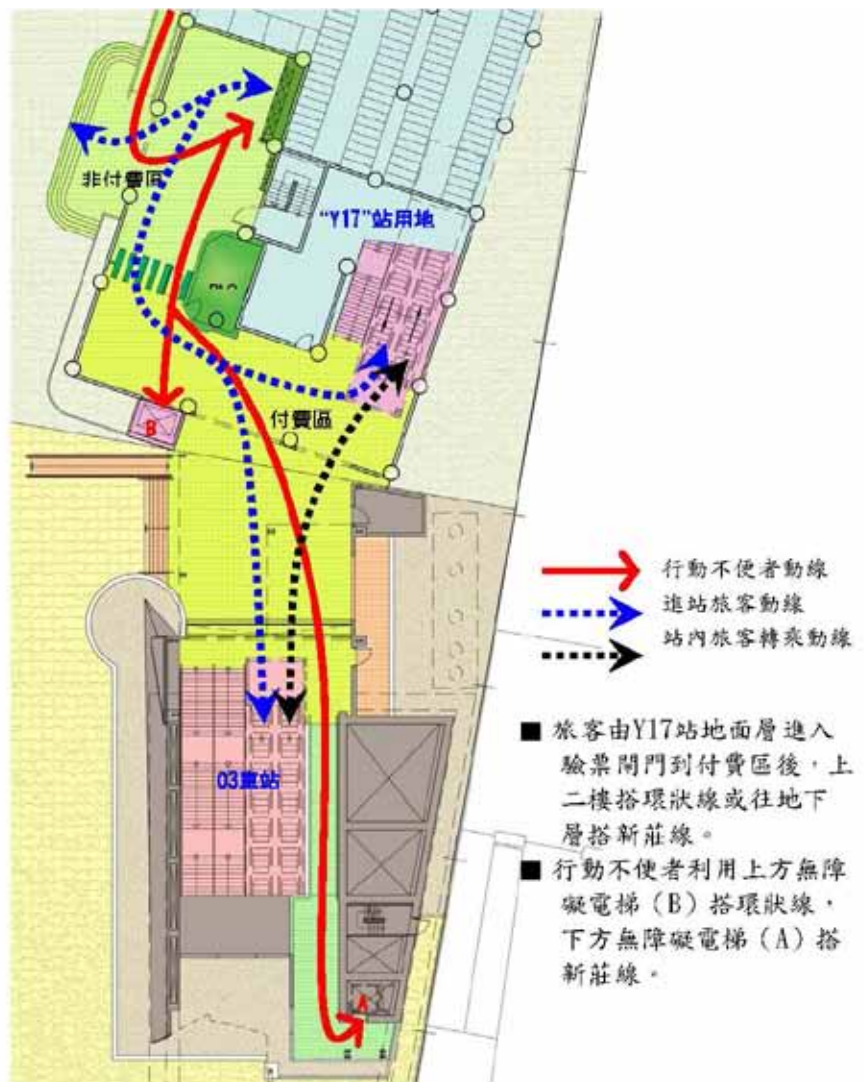


圖 3 頭前庄站付費區連通後地面層配置

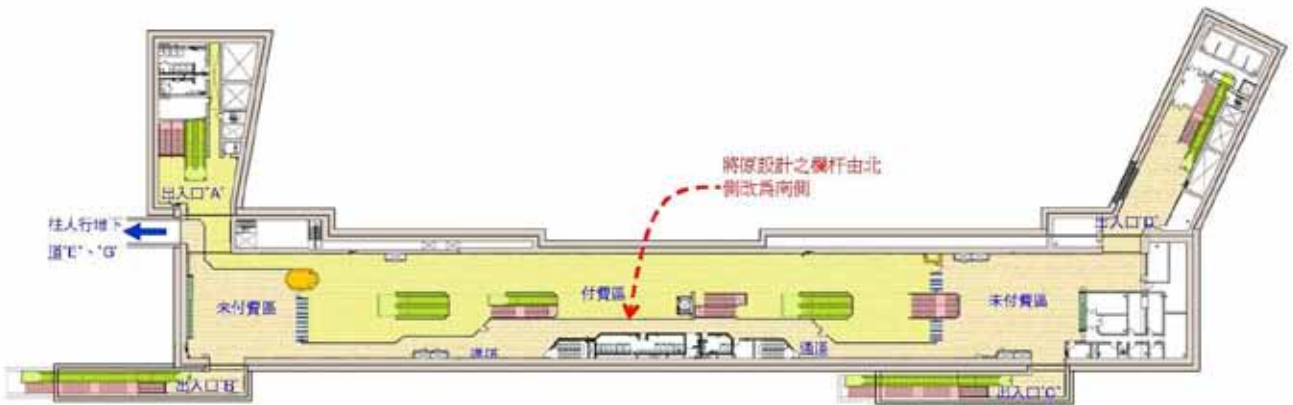
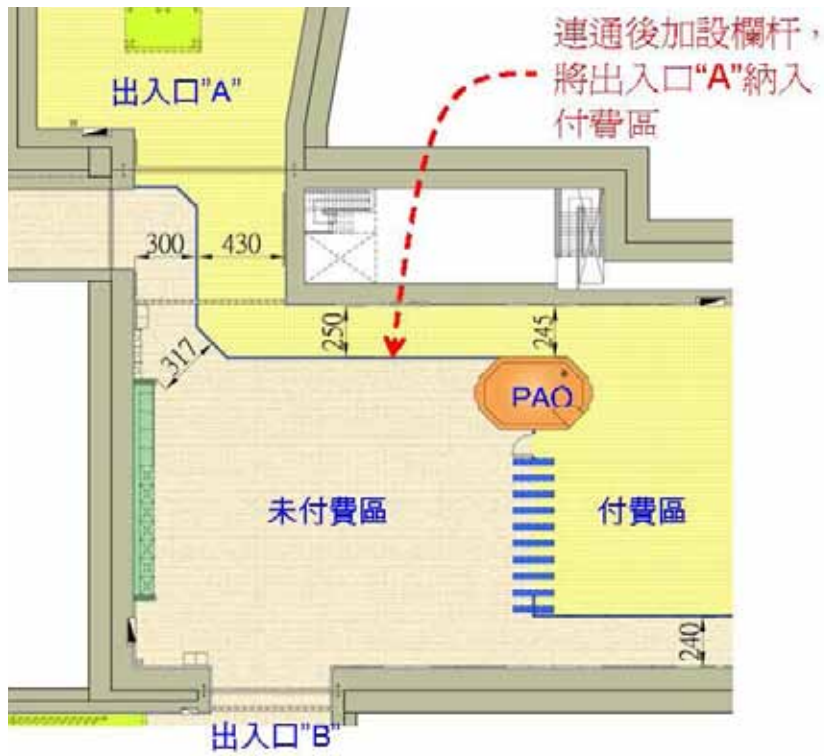


圖 4 頭前庄站付費區連通後地下層配置

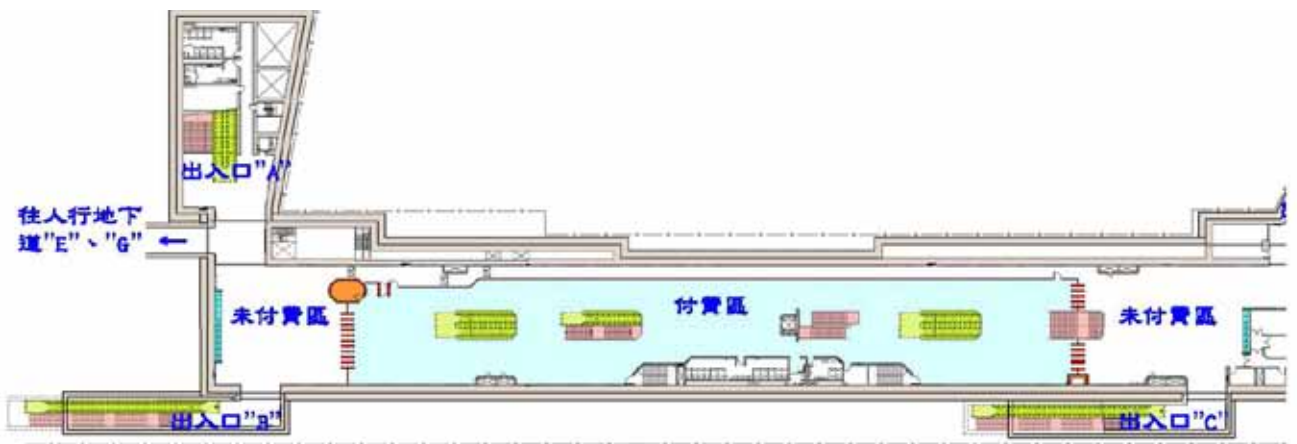


圖 5 頭前庄站原大廳層平面圖

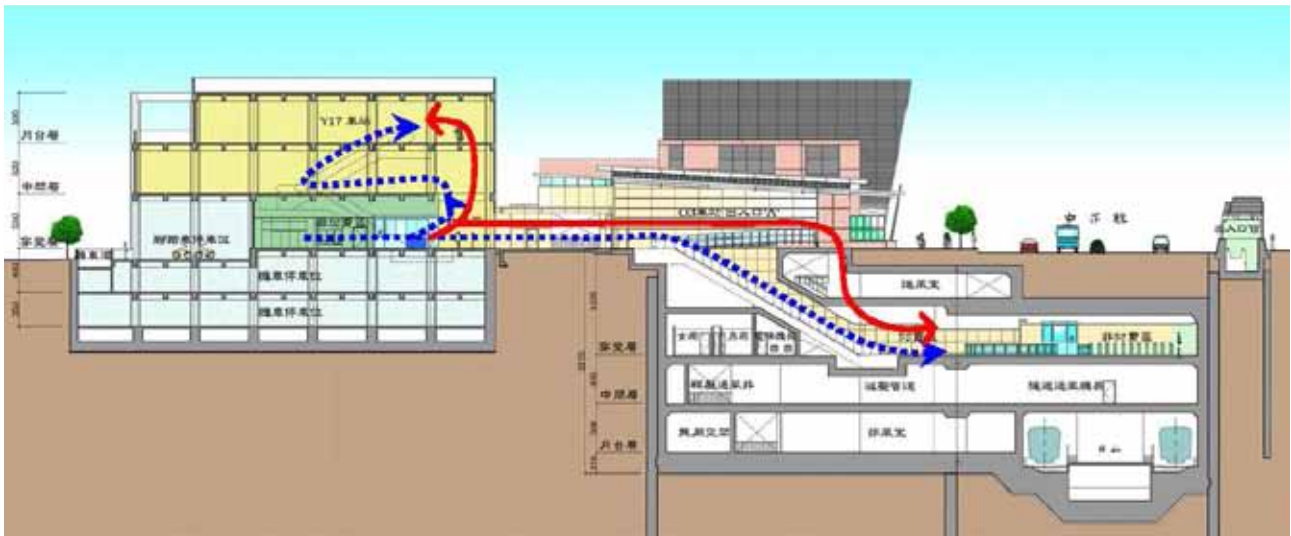


圖 6 頭前庄站 O3 及 Y17 付費區轉乘剖面示意圖

本變更設計評估遭遇以下課題：

1. 原設計配置並未考慮轉乘之方式，並且未預留轉乘所需通路空間。
2. 新莊線頭前庄站即將完工，若要做大幅度變更將影響通車時程。
3. 兩站月台高程相差 30 多公尺，已無空間設置直通樓梯及電扶梯。
4. 環狀線 Y17 車站細部設計尚未發包。

基於以上課題，考慮對現行施工變動衝擊最小，以及未來連通時對營運衝擊也最小為原則。本公司全面檢視原設計車站配置圖，連接位置以 O3 車站 A 出入口 (1 號出入口) 與 Y17 車站最近，最適合當做為兩站之通路，以不變動原有電梯、電扶梯及樓梯為原則，分為兩段連結。故決定將 A 出入口之地面層與地下大廳層變為付費區通道，連接 Y17 車站。並將原設計地下大廳層之北側非付費區通道柵欄移至南側，解決大廳層付費區與 A 出入口連接問題。如此於現行工程上，更改變動最少，施工時程也最短。待將來 Y17 車站通車時，移動部分柵欄，將 A 出入口變為付費區即可。未來於轉換時，施工時程也最短，影響營運也最小。

然將 O3 站 A 出入口地面層與地下層改為付費區，由地下層至地面層之無障礙電梯，成為另一課題，會造成由地下層付費區通往地面層室外非付費區，故必須將地面層之無障礙電梯出入動線包括於 A 出入口內。當時，因結構體已完成及部分裝修亦也完成，不宜採用濕式施工，僅能使用乾式玻璃牆將地面層無障礙電梯圍於 A 出入口內，並加設一座鋼架玻璃橋，將 A 出入口與無障礙電梯動線連結。(詳圖 3、4、5、6)。於 Y17 車站設計方面，建議於地面層設置 PAO 及驗票閘門，以方便非轉乘旅客以及要搭乘新莊線之旅客亦可由此進出。

解決以上配置問題後，必須檢討連通前與連通後，相關設施及逃生時間是否符合需求。經以目標年 2047 年尖峰時刻進出旅客及轉乘旅客流量，計算檢討相關設施、轉乘通道寬度以及避難逃生檢討後，提出最小變動之評估報告。經業主各部門及捷運公司討論後，做些許修正，核准後，對工程做最小修正之配合變更。

由於，此項變更案起始時程較晚，結構體大多已完成，太大變更會影響通車時程。若時程較早一些，配合工程可做的更周全，更完美些。

四、車站無障礙環境與設施

早期臺北捷運系統，在處理無障礙設施這方面一直是模範生。當時於可行性研究時期，就將此部份列入規劃設計，但一直是遵行美國 (ANSI) 規範。隨後配合本土化，北捷頒訂無障礙設施準則，又依建築技術規則修訂，而作修訂，所有捷運車站設計皆按此準則設計。

本標於民國 89 年完成設計，但民國 96 年修正公佈身心障礙者權益保障法後，並於民國 97 年 7 月建築技術規則作大幅修正，將建築技術規則中有關無障礙設施部份，增訂為「建築物無障礙設施設計規範」，並於第 170 條規定捷運車站適用範圍為 A2 類，規範設置供行動不便者使用設施。因身障法位階相當高，並溯及既往，故捷運車站未完工者，須配合技術規則規定修改。已完工者，必須逐年編列預算改善。

新莊線捷運車站於施工期間，因政策變更，廁所由男女比例 1 比 3 後又變成 1 比 5 配合修改，修改隔間，鑿除、鑽孔等工作已修改多次。又以往捷運車站無障礙空間設計多是採用美式設計 (因早期國內無相關尺寸規範設計多參考 ANSI)，為配合「建築物無障礙設施設計規範」，亦作多次變更設計修改。

又捷運車站為公有建築物受採購法限制，不得指定廠牌及特定材料。雖為區段標，但扶手及設備屬土建標，衛生器具屬水電標。扶手及設備按圖施工後，發生由於使用不同廠牌衛生器具，造成相關扶手及設備尺寸與器具無法配合。此現象發生於通車驗收前，大幅修改扶手及相關設備。目前各廠牌皆有其配合無障礙設施設計規範之一套處理方式。爾後，建議無障礙設施設備採用一套方式發包。

目前捷運車站及附屬設施無障礙設施設備設計，參考除「建築物無障礙設施設計規範」外，內政部營建署於民國 99 年 3 月 10 日發布「公共建築物衛生設備設計手冊」，雖為參考性質，然臺北市政府都市發展局於民國 99 年 10 月 20 日，以公文方式通知臺北市新建公有建築物之公共廁所設計，應確實依內政部營建署訂定之「公共建築物衛生設備設計手冊」辦理。又民國 102 年 2 月 19 日發布「臺北市政府新建大型公有建築物及活動場所設置無障礙設施諮詢方案」，適用範圍第 4 款包括新建之車站及轉運站、…、捷運聯合開發案、…，不限總樓地板面積均適用。辦理程序有一般程序及簡化程序，皆需於都市設計審議前提送無障礙諮詢小組諮詢。

早期為殘障設施設計，多為考慮肢體障礙之輪椅族，後為無障礙設施設計，將其他視障、聽障等考慮進去，目前推行通用設計 (Universal Design)，即可供兩種以上行動不便者使用。因台灣逐漸步入高齡社會階段，老化將造成行動不便。故將來必須營造大多數高齡者及行動不便者能處於無障礙之環境中。法令規範為靜態之最低標準，設計是動態的，設計者必須發揮其創意做最佳設計，對於行動不便者或暫時性行動不便者必須考慮：

1. 可及性 (Accessible)
2. 使用性

可及性是行動不便者於進出車站所有動線上，必須考量通道寬度、地坪平順、指引清楚、突出之障礙等因素，使用者能順利通達。使用性是考量何種使用者以及使用之時間及時機，使用者使用空間、尺寸、高度等因素。

五、永續經營的開放建築

捷運新莊線於施工過程中，由於政策改變、法令規範改變、使用用途改變等因素，造成做好之工程拆除，以及管線等服務設施改道，以致於造成工期增加，也造成額外費用。

車站於建造期間不但要有快速完成之需求，且有考慮於建造中及未來能容易改變之需求。於今日地球資源逐漸稀少，保留資源給下一代，節能減碳是有其必要性。建議引進開放建築 (Open Building) 之觀念。開放建築之觀念是將建築物分為耐久性之結構支架體 (Support) 以及填充體 (Infill)，如隔間、設施等兩部份。支架體是不變，填充體是可隨時間改變而調整、更換，以適應機能需求。

以一幢建築物而言其各部分生命週期 (Life Cycle)：(Green Building: Open Building <http://greenbuildingelements.com>)

結構體 (Structure) ---- 建築物主要構架約 100 至 300 年生命

建築物外皮 (Skin) ---- 外殼約 40 至 100 年生命

空間規劃 (Space Plan) ---- 室內隔間約 10 至 30 年生命

服務設施 (Services) ---- 水電、環控系統約每 1 至 10 年更換

綜觀各部份系統有不同之生命週期，結構體有較長之週期，設計時可考慮長時維持不變，其餘可能因用途機能變更或維修因素，常會有所變動。因變更或維修必須有拆除之動作，為減少日後產生之問題，其所使用之材料最好是綠建材，符合 3R 之原則 - Reduce(減量)、Reuse(再使用)、Recycle(能回收)。

開放建築主要的觀念是在於維修 (Repair) 及升級 (Upgrade) 時，對其它部位，以造成最小的干擾為原則。故開放建築經常是使用模距預製系統 (Pre-fabrication)，於工廠預先製造完成，再運至現場工地施工，如此施作較容易。於維修時，亦容易拆卸與施作。捷運車站天花及牆面裝修，考量環保之系統，大多採用乾式之吊掛系統。惟地坪卻是採用傳統濕式之澆灌混凝土及貼地磚，並將許多管線埋置於其中。於維修或變更修改時，必須先鑿除地磚及混凝土，不但施工期長，又造成相當多廢棄物。目前開放建築建議採用金屬高架地板，所有管線置於其中，於施工時施作較快，維修時亦容易，對其他系統影響也較小，材料亦可回收再利用，較符合 3R 環保精神。至於隔間牆除必要之結構牆外，宜採用可因需求改變，而容易拆除再利用之綠建材。

六、結論

捷運系統於結構、大地等技術都達成熟階段，除非有特殊地形或特殊狀況外，皆採標準設計。本標過程中並無特殊之點，施工過程中大多面臨法規面及政策面變更問題，在設計規劃之前多溝通多考量，將風險減至最低。然變更之風險有其不確定性，業主無法在早期規劃構想階段，就能完全掌握可能會產生之風險。而當風險產生之衝擊程度愈高時，通常最後由業主承擔該風險。故決策者於整個專案執行過程中，必須不斷掌握所需資訊，做好風險管理。目前，已從早期之智慧建築、綠建築逐漸結合走向智慧型綠建築。由於資訊快速成長及變革，加上數位化 3D 建築資訊模型為核心的 BIM (Building Information Modeling) 為未來之趨勢，對未來規畫、設計、施工、管理方法及理念上將有重大之改變。

參考文獻

1. 內政部 建築技術規則。
2. 內政部 建築物無障礙設施設計規範。
3. 內政部 公共建築物衛生設備設計手冊 2010.03.。
4. Philp Proefrock Green Building Elements: Open Building <http://www.greenbuildingelements.com> 2007. 04。
5. 2100 ADA Standards for Accessible Design US Department of Justice 2010 09。
6. 林同棧工程顧問股份有限公司 / 吉興工程顧問股份有限公司 臺北都會區大眾捷運系統新莊線 DK195 設計標 O3 頭前庄站與環狀線 Y17 站付費區連通方案評估報告 97. 10。
7. 林同棧工程顧問股份有限公司 / 吉興工程顧問股份有限公司 臺北都會區大眾捷運系統新莊線 DK195 設計標捷九用地與新莊衛生所共構大樓案都市設計審議報告 93. 04。
8. NFPA 130 Standard for Fixed Guildeway Transit and Passenger Rail Systems 2011 Edition。