



照片 2.2.3.2-7 軌道及平交道防護措施



照片 2.2.3.2-8 參訪及陪同人員合影

2.2.3.3 工程特色

本工程所採用的潛盾工法，環片外徑為 6.7m，對台灣的工程界而言並不陌生，但本工程的潛盾隧道是在現有營運中的軌道下方進行鑽掘，且相模原線的最小覆土厚度僅有 4.3m(隧道直徑的 0.64 倍)，上下行隧道最小間隔僅有 424 mm，最小轉彎半徑 160m 且有最大 3.5%的坡度，地層是最大礫徑 $\phi=300$ mm 的立川砂礫層，而潛盾工作井是設於鐵路軌道的正下方(見圖 2.2.3.3-1)等，對本國目前而言，都是相當大膽的設計。而業主也因營運安全考量，除發進到達區域外，沿線都無地盤改良，對施工者而言，更是相當大的挑戰。

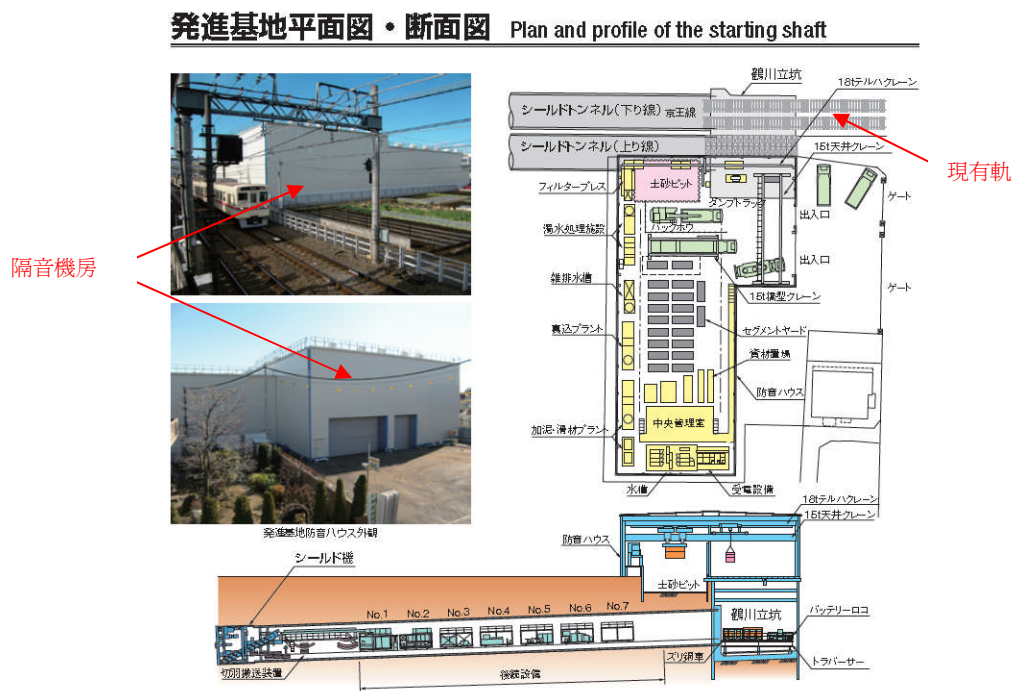


圖 2.2.3.3-1 調布市鐵路立體化第四工區潛盾施工工作井平面圖

2.2.3.4 本工程參訪心得

本工程是位於市區的鐵路地下化工程，與高雄計畫類似，其目的都是要將在營運中的鐵路加以地下化，藉以消除平交道及改善都市交通之建設工程。目前臺灣地區之鐵路地下工程不論是臺北市區鐵路地下化工程，或高雄市區鐵路地下工程均採用「明挖覆蓋工法」，為滿足維持現有鐵路營運之基本要求，均需先鋪築臨時軌，相當於施築兩段鐵道（臨時軌與永久軌），如此不但增加施工費用，亦增加工期。本工程採用潛盾工法，其上方仍維持營運，於地下隧道完成後再進行軌道切換，完成鐵路地下化工程。潛盾工法日後是否於都會區之鐵路地下化工程採用，實值得各工程主辦單位及設計單位思考之議題。

此外，本工程之潛盾工作井都設於鶴川工作井的隔音機房內以降低噪音(如

圖 2.2.3.3-1 中照片)，軌道用 H=150 mm型鋼作為保護措施，以取代地盤改良，先行隧道的近接處的環片使用合成環片，並使用特殊接頭(詳下圖 2.2.3.4-1)，除可縮短工期外，並可將對環境的衝擊降到最低。



圖 2.2.3.4-1 調布市鐵路立體化第四工區潛盾環片詳圖

2.2.4 蒲田市鐵路立體化工程

2.2.4.1 工程概述

京濱急行電鐵蒲田市鐵路立體化計畫(如下圖)是配合從平和島站到六郷土手站間約 5.4 km的都市計畫，將京濱急行本線從平和島站南側到六郷土手站北側間約 4.7 km的鐵路進行高架化，及該都市計畫中，從京急蒲田站到六郷土手站附近約 1.3 km的鐵路加以化高架的連續立體交差工程，計劃消除京濱急行本線 23 處及京濱急行機場線 5 處共 28 處平交道，並將 6 條都市計畫道路加以立體化。

第6工区 施工範圍



圖 2.2.4.1-1 蒲田市鐵路立體化計畫平面圖

本次參訪工程為上述計畫的工程之一，為第六工區(如上圖標示區域)，工程內容主要為直接高架工法 1228m、臨時軌工法 264m(含爬升坡道 60m) 及長 113m 雜色站月台的鐵路高架橋。

2.2.4.2 參訪過程照片及說明

由調布站至品川站，轉搭京急線至雜色站，觀摩京急急行電鐵蒲田立體化及軌道鋪設工程。本工程於 98 年度中日工程技術研討會中討論，惟本次參訪時本工區土建工程大都已經完成，故先於工務所由清水建設園木工事長簡報該工程內容，並觀看施工過程影片後，再到工地實地了解完成概況及現場軌道施工情形。如照片 2.2.4.2-1~2.2.4.2-11。最後再回到工務所進行座談及討論。

本工程軌道採用新型「梯型軌道版」(詳圖 2.2.4.2-1)，為目前日本常用的新型軌道版，搭配彈性墊片，使用於高架橋有很好的減震隔音效果。



圖 2.2.4.2-1 梯型軌道版示意圖



照片 2.2.4.2-1 蒲田高架車站施工現況



照片 2.2.4.2-2 梯形軌枕固定鐵件及鋼軌扣件



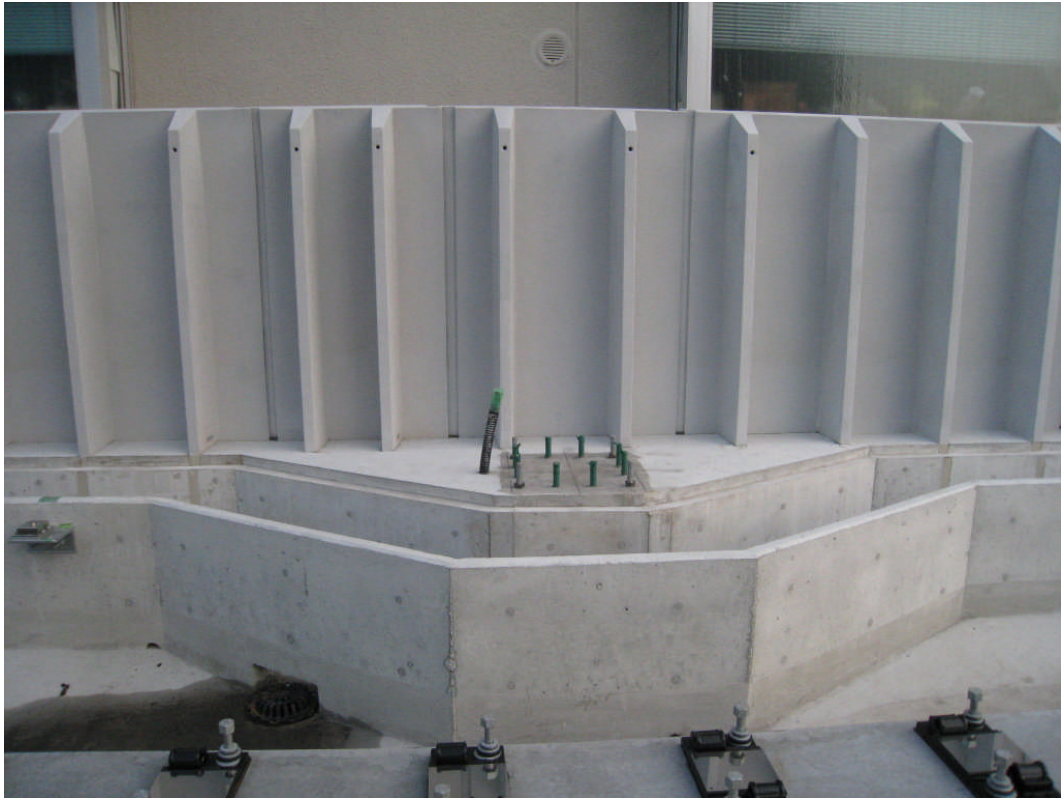
照片 2.2.4.2-3 鋼軌連結鐵件



照片 2.2.4.2-4 梯形軌枕與支承墊間之彈性墊片



照片 2.2.4.2-5 隔音牆緊鄰民房



照片 2.2.4.2-6 電桿基礎螺栓及電纜溝



照片 2.2.4.2-7 長焊鋼軌伸縮接頭



照片 2.2.4.2-8 現有軌及切換用臨時軌(爬升引道段)



照片 2.2.4.2-9 切換用臨時軌採用傳統道碴軌道



照片 2.2.4.2-10 高架橋完成後之鋪軌情景



照片 2.2.4.2-11 參訪及陪同人員現場合影

2.2.4.3 工程特色

本工程是要將營運中且與民房緊鄰的平面鐵路加以立體化，主要為高架橋的施工，因鐵路兩旁腹地不足，無運輸道路(詳圖 2.2.4.3-1)，故除開發「直接高架施工機」、「資材運送臺車」(詳圖 2.2.4.3-2~4)等機具施工外，RC 高架橋的柱、樑、版在無法施作工作架及臨時固定組件的條件下，採用了「全預鑄模式」施工，僅於現場施作結合部位的 RC，對受限僅能於夜間施工的時程管控及有限空間的施工條件有相當大的助益，除大大降低了對週遭環境的衝擊，對鐵路橋樑而言，更是一項創舉。



圖 2.2.4.3-1 施工時景況



圖 2.2.4.3-2 直接高架施工機(樁基礎)



圖 2.2.4.3-3 直接高架施工機(吊裝機)



圖 2.2.4.3-4 資材運送臺車

本工程所採用之「全預鑄模式」施工法摘要說明如后：

(1)、預鑄柱與基礎之接合工法：

傳統預鑄柱筋與基礎預留筋大都以續接器連接(詳圖 2.2.4.3-5)再施打混凝土，本工程則是在日本鐵道總合技術研究所的指導下，開發出「不收縮水泥砂漿填充續接器」(詳圖 2.2.4.3-6)，並在技術研究所以實體試驗，確認其耐震性能後，於現場施作(詳圖 2.2.4.3-7~)。



圖 2.2.4.3-5 傳統預鑄柱筋與基礎預留筋續接器連接示意圖

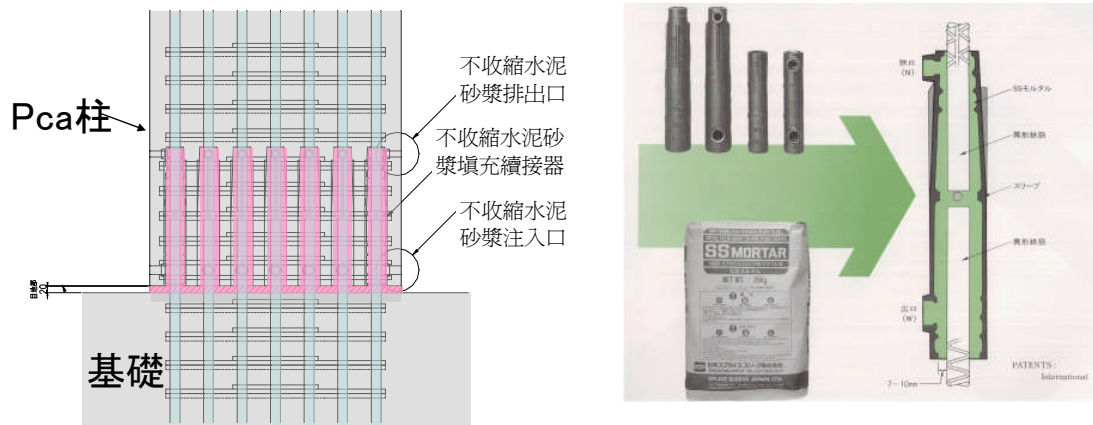


圖 2.2.4.3-6 不收縮水泥砂漿填充續接器及連接示意圖

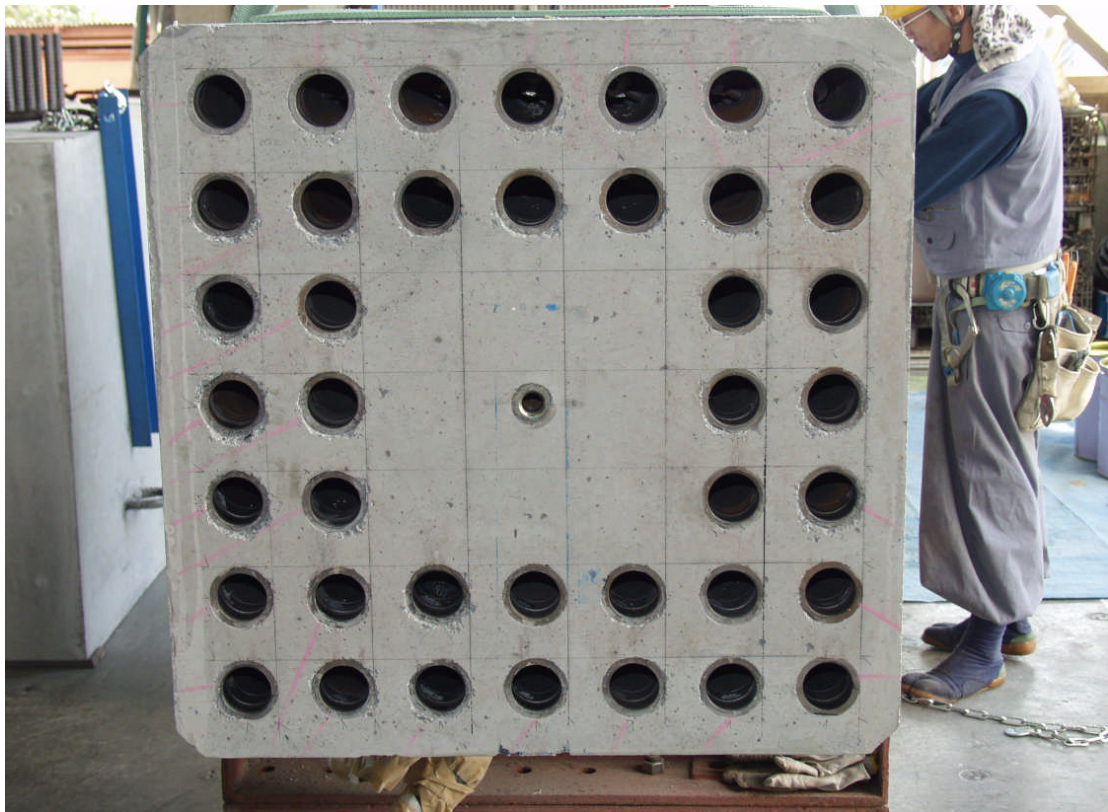


圖 2.2.4.3-7 不收縮水泥砂漿填充續接器預鑄柱底完成圖

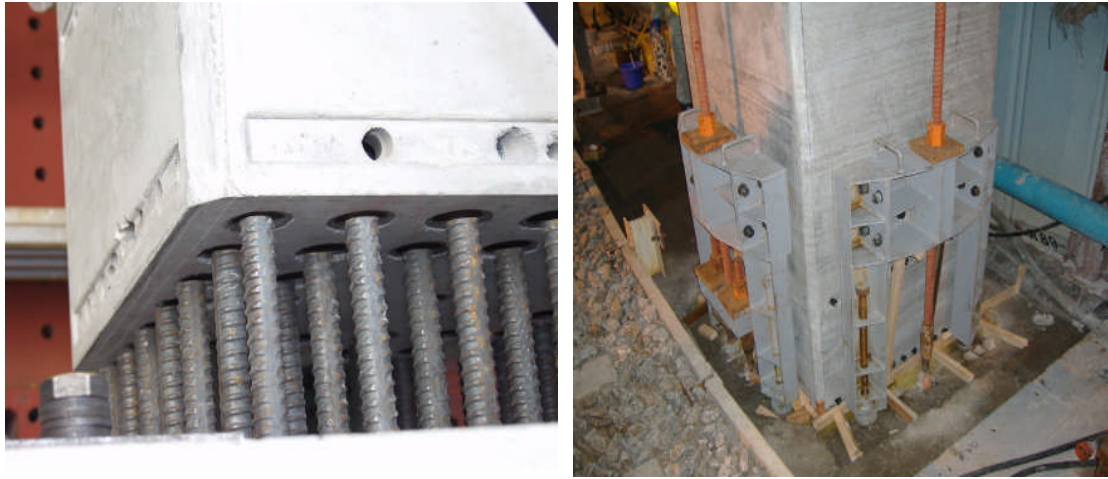


圖 2.2.4.3-8 預鑄柱底吊裝及假固定



圖 2.2.4.3-8 預鑄柱不收縮水泥砂漿灌注及養生(電熱毯)

(2)、梁、柱接頭施工：

梁、柱接頭之預留筋以螺紋式鋼筋施作，配合 12 mm 鋼板及螺絲作為預鑄梁假固定之用(詳圖 2.2.4.3-9)，並以錨碇鋼板取代柱頂鋼筋錨碇彎鉤(詳圖 2.2.4.3-10~11)，除利於預鑄梁吊放外，也可避免柱頭鋼筋過密，混凝土澆置不易及握裹效果不佳等缺失。

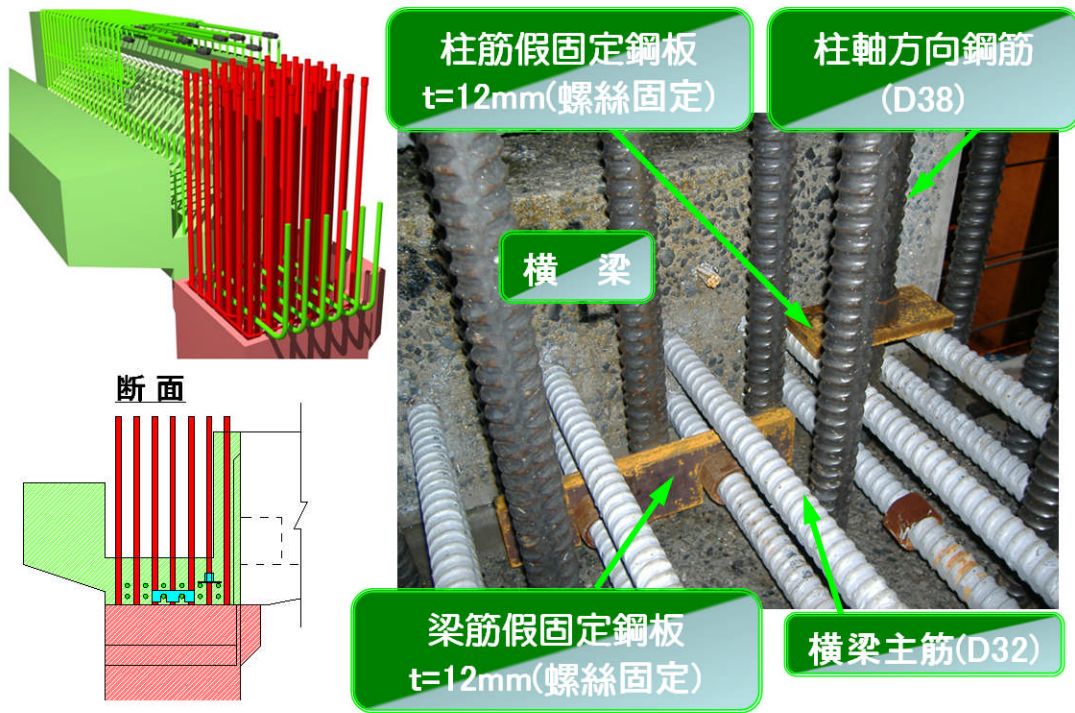


圖 2.2.4.3-9 預鑄梁假固定方式

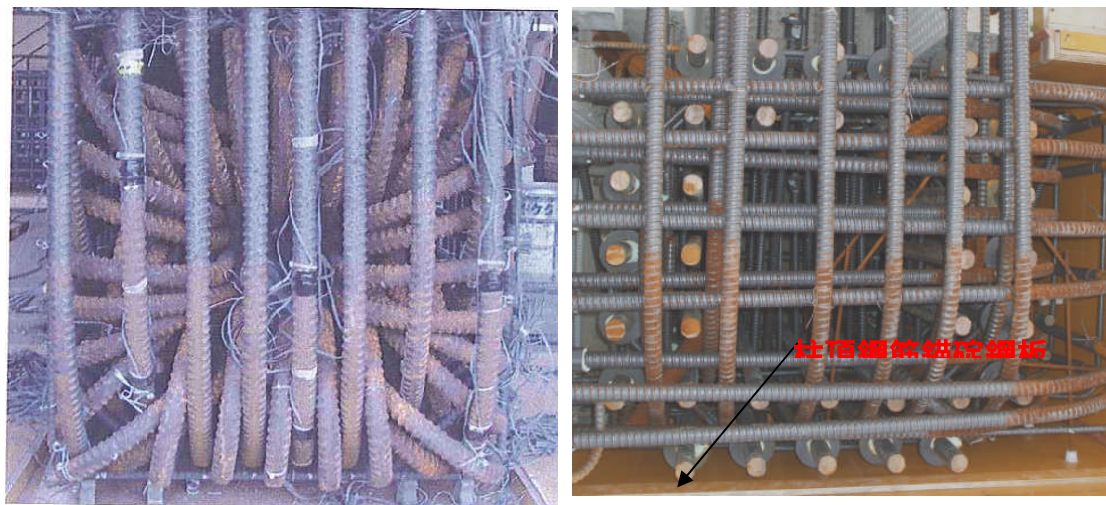


圖 2.2.4.3-10 柱頭鋼筋改善前(左)、後(右)之鋼筋排列情形

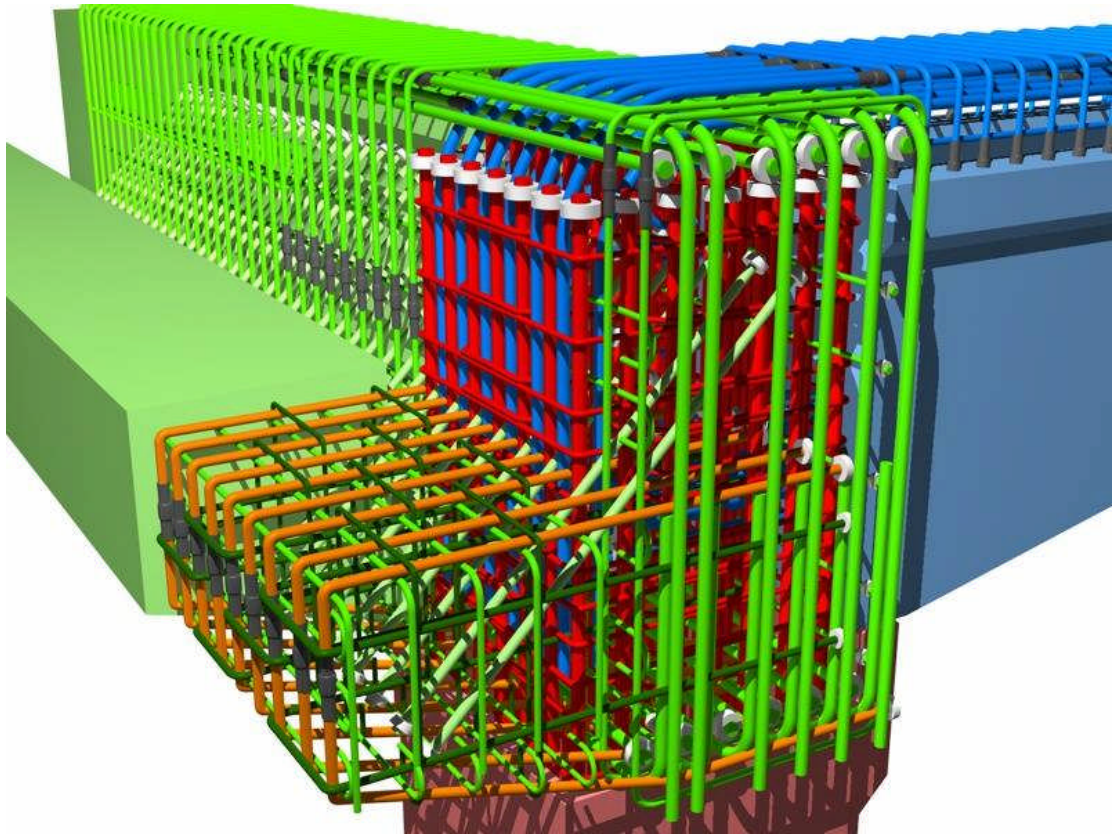


圖 2.2.4.3-11 梁、柱接頭鋼筋 3D 模擬圖

(3)、預鑄版施工：

預鑄版配合運輸寬度，每跨分成 4 片吊放，在樑、板接合處以特製(詳圖 2.2.4.3-12)，片與片間則以鋼筋夾具(Clip)鎖定。



圖 2.2.4.3-12 版、梁接頭及版、板接合假固定

(4)、混凝土澆置

版、梁、柱之接合混凝土分兩次澆置，詳圖 2.2.4.3-13。

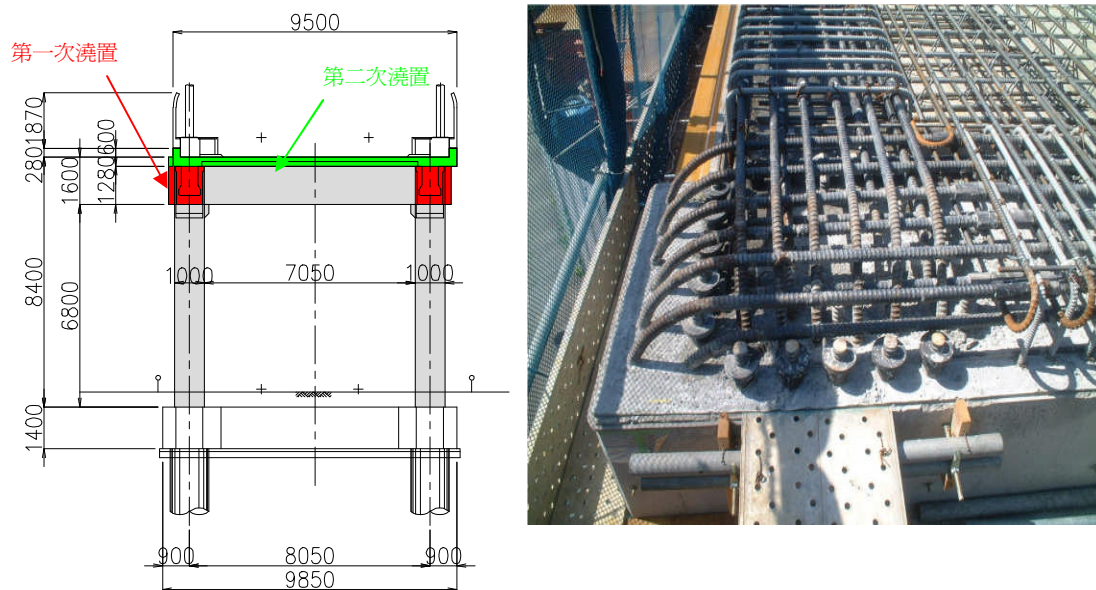


圖 2.2.4.3-13 混凝土澆置示意圖及第一次澆置完成情形

2.2.4.4 本工程參訪心得

本工程高架橋所採用的全預鑄工法，雖然單價較高，但除可克服用地不足及欠缺施工道路的不良施工條件外，對施工期程有極高的助益，初估 20 組連續梁(標準為 1 組 3 跨)的 54 跨高架橋大約比半預鑄工法縮短 144 天的工期，這對僅能於夜間斷電封鎖期間施工的鐵路改建工程而言，是相當珍貴且值得學習的工法。

此外，本工程軌道採用「梯型軌道版」，國內目前幾無採用此種設計，此種軌道形式與版式軌道相較，重量輕巧但結構堅強，並可以傳統方式鋪設及維修，實為國內軌道設計可供參考選項之一。

2.2.5 東京丸之內車站保存、復原工程

2.2.5.1 工程概述

創建於大正 3 年(西元 1914 年)的東京車站丸之內側的站體，是由當時的名建築師辰野金吾所設計，在昭和 20 年(西元 1945 年)因二次大戰之故，導致南、北兩圓頂的屋頂及其內部裝修都遭祝融焚毀，戰後將原本 3 樓的站體改建成 2 樓，而成爲目前的面貌。

這次的「保存、復原工程」，除了要將創見時的風貌，忠實的重新呈現外，也爲了要傳承未來，並擴大其使用機能，故在原有的鋼骨磚瓦結構下，新建地下結構體，以可承受巨震的「免震工法」來與舊有站體連接。

2.2.5.2 參訪過程照片及說明

搭乘山手線由品川站至東京站進行參訪東京站丸之內驛站體保存、復原工程。先於工務所由清水建設簡報該工程內容，再至工地實地了解現場施工步驟及施工概況，但因站體內部進行中的工程為拆除作業，爲了安全考量，無法入內參觀，僅參觀了外側的托底工，如照片 2.2.5.2-1~2.2.5.2-7。



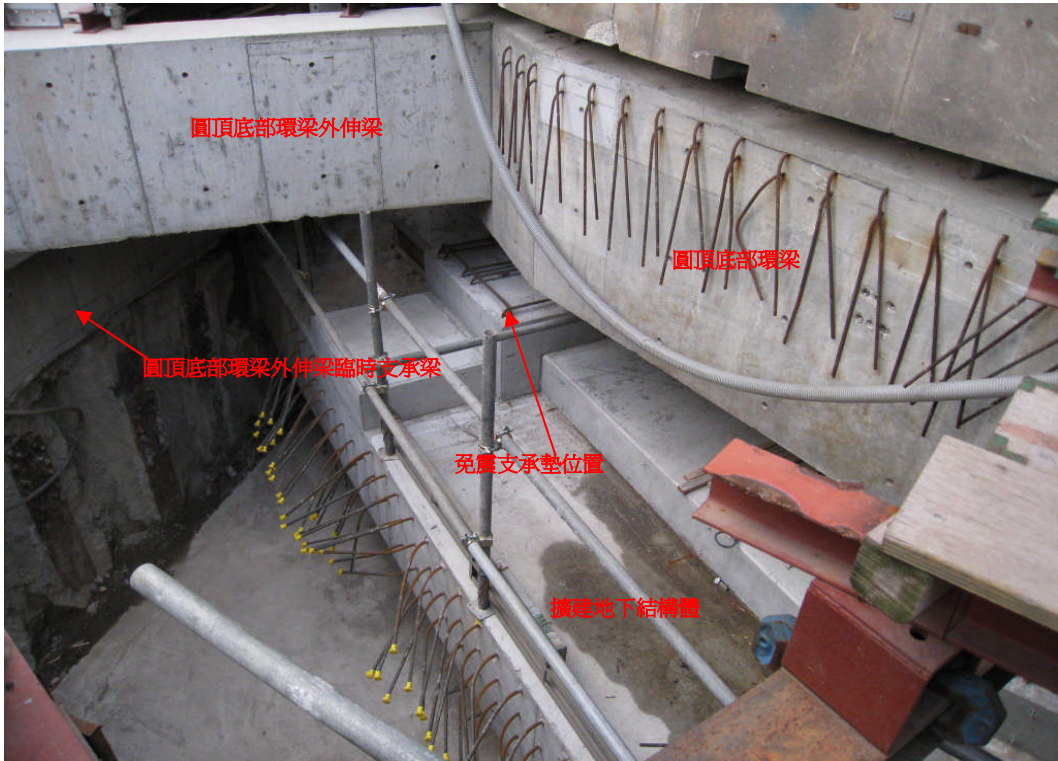
照片 2.2.5.2-1 丸之內站體復原現況(中央出入口及南側圓頂)



照片 2.2.5.2-2 丸之内站體復原現況(中央出入口及站體)



照片 2.2.5.2-3 丸之内站體復原現況(北側出入口及北側圓頂)



照片 2.2.5.2-4 丸之內站體復原現況(南側圓頂支承轉換)



照片 2.2.5.2-5 丸之內站體復原現況(南側圓頂外觀)