

出國報告（出國類別：考察）

考察日本鐵道安全防災與古蹟車站 再開發實際案例

服務機關：交通部鐵道局

姓名職稱：中部工程處 謝立德 處長

土木建築組 廖達義 科長

派赴國家/地區：日 本

出國期間：107 年 7 月 16 日~21 日

報告日期：107 年 10 月 8 日

系統識別號：C10700400

行政院及所屬各機關公務出國報告提要

頁數:50 頁含附件：是否

報告名稱：考察日本鐵道安全防災與古蹟車站再開發實際案例

主辦機關：交通部鐵道局中部工程處

聯絡人/電話：謝立德/04-2225-2627#301

出國人員/服務機關/單位/職稱/電話：

謝立德/鐵道局/中部工程處/處長/04-2225-2627#301

廖達義/鐵道局/土木建築組/科長/02-8072-3333#2600

出國類別：考察

出國期間：107年7月16日至107年7月21日

出國地區：日本

報告日期：107年10月8日

分類號目：H1/交通建設

關鍵字：日本鐵道、安全防災、古蹟車站、再開發

摘 要

本次出國考察係依據交通部鐵道局107年度派員出國計畫辦理，由本局中部工程處謝處長立德與土建組廖科長達義進行為期6天之日本考察行程，本次參訪計畫以日本東京及大阪地區為主，除拜會公益財團法人鐵道總合技術研究所，針對日本古蹟車站與鐵道遺產之保存活用與巨大地震防備及對策交換意見外，並拜會JR東日本及JR西日本公司了解該公司經營理念與鐵道文化財保存概況，同時參訪上野、東京、神戶、大宮、二條及奈良車站等都市鐵道建設，原定行程外另增加東京地鐵「東西線木場車站改良土木工程」參訪，使本次參訪對於軌道相關建設之規劃設計考量、安全防災及先進工程技術等有更廣泛的瞭解，可作為國內未來鐵路改建計畫規劃設計之借鏡。

目次

	頁碼
一、考察目的.....	5
二、考察行程	6
三、考察過程	7
3.1 鐵道安全防災.....	7
3.2 古蹟車站再開發.....	13
3.2.1 東京車站.....	13
3.2.2 神戶車站.....	16
3.2.3 奈良車站.....	20
3.2.4 二條車站.....	22
3.2.5 京都鐵道博物館.....	23
3.3 鐵路高架橋下空間利用.....	26
3.3.1 東京銀座.....	26
3.3.2 上野車站.....	27
3.4 東京地鐵東西線木場站改善工程.....	30
3.5 日本鐵道公司參訪.....	41
3.5.1 公益財團法人鐵道總合技術研究.....	41
3.5.2JR東日本旅客鐵道株式會社.....	45
3.5.3JR西日本旅客鐵道株式會社.....	47
四、考察心得與建議.....	48

一、目的

鑒於極端氣候日益嚴重，藉由提昇鐵路交通設施等級以保障旅客安全已成重要課題，另外在本局執行鐵路立體化時亦遭遇鐵路舊車站保存再利用等課題，而鄰近之日本，對該些課題業已深入研究且有相關成果可供借鏡，爰安排本次日本參訪考察行程。

考察內容主要為『古蹟車站再開發』與『鐵道安全防災』及『鐵路高架橋下空間利用』等，透過此次考察日本多處車站及周邊都市規劃實例，參訪車站包含上野、東京、大宮、京都、神戶、奈良等，對於其站體開發、周邊產業環境再造等都市規劃，以及歷史建築再利用、立體人行連通系統等，瞭解日本鐵道新車站與舊站體如何結合開發再利用，做為未來各項計畫之規劃設計參考，這也是這次出國考察最主要的目的。

二、考察行程

本次考察行程自 107 年 7 月 16 日至 21 日止，共計 6 日。出發前透過外交部聯繫台北駐大阪經濟文化辦事處、台灣日本關係協會及台北駐日經濟文化代表處等單位協助，拜會單位包括公益財團法人鐵道總合技術研究所、JR 東日本公司、JR 西日本公司、京都鐵道博物館等。主要參訪東京、京都及大阪等城市之古蹟車站，行程中另安排參訪興建中之東京地鐵「東西線木場車站改良土木工程」，考察行程如表 1 所示，考察行程區位示意圖，如圖 1 所示。

表 1 考察行程表

日期	行程摘要
107年7月16日 (星期一)	上午 搭機赴日本東京 下午 搭乘山手線 ● 實地考察都市鐵道業務及東京都鐵道網
107年7月17日 (星期二)	上午 拜會鐵道總合技術研究所 ● 工程防災設計、東日本大震災後之防災對策 ● 古蹟車站及鐵道文化財保存與活化 下午 參訪大宮鐵道博物館
107年7月18日 (星期三)	上午 參訪東西線木場車站改良土木工程 下午拜會 JR 東日本 ● 公司經營理念及概況 ● 東日本大震災後之防災對策 ● 東京車站丸之內古蹟車站及其他車站之保存、改建及再開發
107年7月19日 (星期四)	上午 東京→京都 移動 中午 拜會 JR 西日本 ● 公司經營理念及概況 ● 鐵道文化財保存概況 下午 參訪神戶車站
107年7月20日 (星期五)	上午 參訪京都鐵道博物館及二條車站 下午 參訪奈良車站 京都→大阪 移動
107年7月21日 (星期六)	上午 大阪→關西 移動 下午 搭機返回台灣

圖 1 考察行程區位示意圖



(引用自 google map 網路圖資)

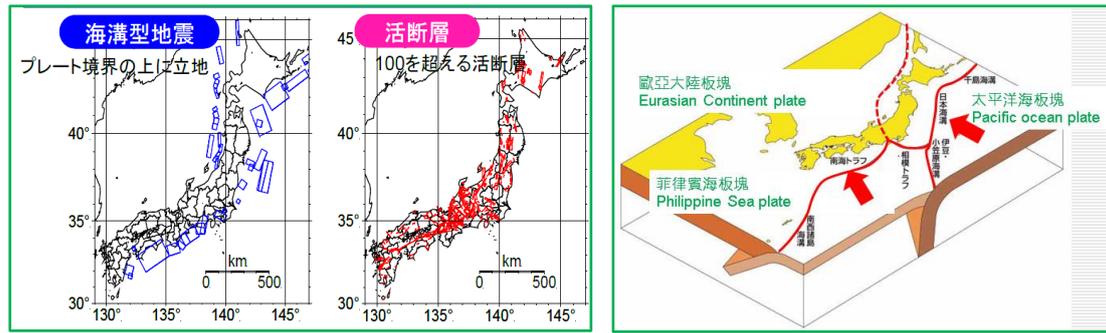
三、考察過程

3.1 鐵道安全防災

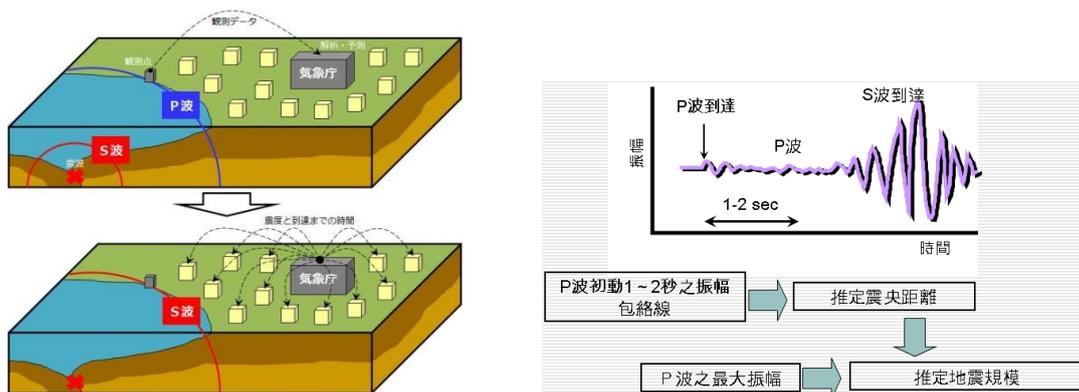
受地球極端氣候影響，今(107)年 7 月上旬日本關西因大豪雨引發水災與土石流，造成兩百二十多人罹難，水災過後熱浪又接著報到，連續攝氏 39 度高溫又缺水影響災後復原工作，政府與民間機構忙於處理災後事宜，參訪期間感謝台北駐日經濟文化代表處協助接洽，讓本團順利於 107 年 7 月 17 日拜會鐵道總合技術研究所，由鐵道地震工學研究中心長 室野-剛隆針對「巨大地震防備及對策」提供日本經驗。

日本係世界上地震活動最頻繁的區域之一，自 1990 年以來，規模 7 級以上之地震已發生數起，日本地震主要分為「海溝型」及「內陸活斷層」2 種典型，東北

大地震震源即屬海溝型地震，目前東京東海地震，日方最擔心即是海溝型地震帶。



地震波主要分為兩種，一種是表面波，一種是實體波。表面波只在地表傳遞，實體波能穿越地球內部，實體波：在地球內部傳遞，又分成 P 波和 S 波兩種，當岩體快速位移時，所產生的推力會形成壓縮波，即所謂的 P 波，沿著斷層面的相對位移則形成剪力波，即所謂的 S 波，通常 P 波短快 S 波 1 倍。



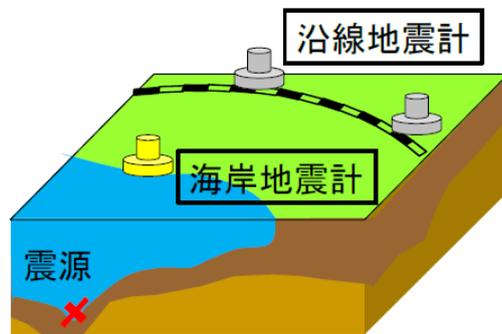
早期地震警報系統所需地震相關參數之推定法

東北大地震發生前之地震警報系統，係於鐵路沿線及海岸設置地震計，當地震計偵測到地震震波即發警報通知列車停止(接收 P 波後 1~2 秒內即發出警報)，東北大地震震央到陸地約 200 公里，因此警報發出距離地震到達陸地時間約有 30~40 秒，可讓高速火車減速慢行到 100km/hr 以下。

日本於每次地震後，均會針對問題而研擬對策，制定新的耐震設計規範，導入性能設計，大幅改良結構之耐震能力，加強地震感知監測系統及列車脫軌防護，因此東日本大地震新幹線之災損僅為電力桿折損與車站裝修材掉落，並無列車落橋或脫軌等事故。



東北大地震電車線損壞情形



早期地震警報 P/S 波偵測模擬

由過去地震經驗所獲得的智慧，於鐵路震災中之主要課題包括結構耐震補強、地震監測系統及列車脫軌防護等，分別說明如下：

一、結構耐震補強

一般而言，RC 結構物受震後有兩種破壞模式，即剪力破壞與彎矩破壞，如圖 1 所示。發生剪力破壞時，常導致落橋等嚴重災損，因此由安全性的觀點，橋柱僅能允許不會崩壞的彎矩破壞而不允許剪力破壞。JR 東日本即分別針對既有與新設構造物擬定耐震補強對策如下：



剪力破壞

彎矩破壞

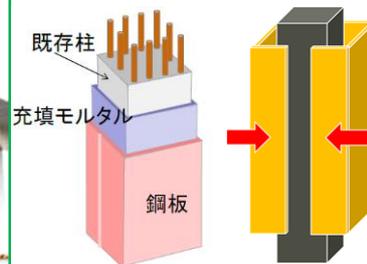
圖 1 橋墩受震後之典型破壞模式

(一)既有構造物

針對東北新幹線既有構造物採取防止剪力破壞之耐震補強對策，係以 6~9mm 厚之鋼板包覆橋柱，大幅提升橋柱之韌性，為新幹線最常使用之補強工法(圖 2)。補強後即無高架橋崩落倒塌等重大損傷產生。



圖 2 東北新幹線之橋柱補強



鋼板包覆橋柱

(二)新設構造物

針對新設構造物之耐震對策，主要是修訂耐震設計標準及變位限制標準來確保構造物與行車之安全性。耐震設計之基本理念係依據兩種設定地震(L1、L2)，分別針對結構物之三級耐震性能(I、II、III)加以評估，尤其對於新幹線鐵路、大城市旅客鐵路、明挖覆蓋隧道及災害發生後復舊困難等高重要性之構造物，更須特別注意。其流程主要分成：輸入地震之設定、表層地盤行為之評估、構造物行為之評估及耐震性能之校核等 4 個步驟。

二、地震感知與監測系統

地震感知監測系統之主要原理係於檢知地震初期微振動(P 波)後，立即通知

行駛中之列車停車，希望在 S 波到達前列車可以盡量降速，減少脫軌等重大事故發生機率。有關東北新幹線早期地震檢知系統之地震因應原理說明如下(圖 3)：

1. 海岸地震計檢知 P 波(P 波初動 1~2 秒時，推算震央距離、震央方位、地震規模)；
2. 於影響範圍內切斷新幹線之電力；
3. 啟動緊急剎車。

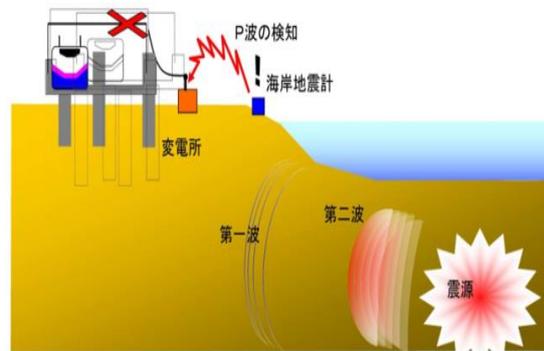


圖 3 早期地震檢知系統之地震因應圖

由 JR 東日本之相關資料顯示，新搭載於車廂旁之停電檢知裝置，使得東北新幹於大地震發生時，得以採取減速或暫停等措施，如仙台地區兩組以時速 270km/h 運行之新幹線列車，其供電於地震最初搖動抵達前 9~12 秒即已被切斷而啟動緊急剎車；當最大搖動於緊急剎車後 70 秒到達，此時列車之速度推測已減至 100km/hr，因而避免了重大事故之發生。證明早期地震檢知系統之設置，將有助於減少地震之災損。

鐵路沿線地震計及海岸(陸)地震計為 JR 所設，另海底地震計非 JR 鐵道機關而是國家等級所設置(圖 4) 較早期偵測系統可短 20 秒(從海底到海岸時間)，RTRI 今年(107)才導入目前尚未實際使用例子(東北大地震以後才發展出本套系統)。

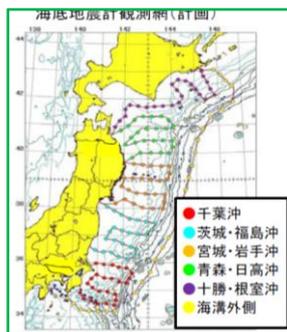


圖 4 海底地震計的利用

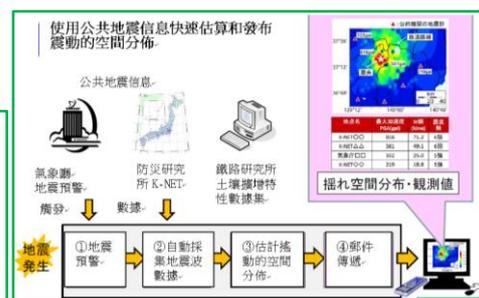


圖 5 鐵路地震信息公開系統

三、列車脫軌防護

防止列車脫軌之主要方式：

1. 於小半徑曲線或高路堤路段設置防脫護軌，如圖 6 所示。

2. 於鋼軌內或外側鋪設橋上護軌，使脫軌之車輪能沿路線前進，防止落橋。
3. 於列車上設置 L 型導鐵(圖 6)，地震時可扣於軌道上，防止出軌。
4. 於版式軌道與道碴軌道界面之鋼軌內側鋪設加勁軌，來減少界面之差異沉陷及軌道角隅處之受力，並均擔鋼軌之受力，以防止列車脫軌。

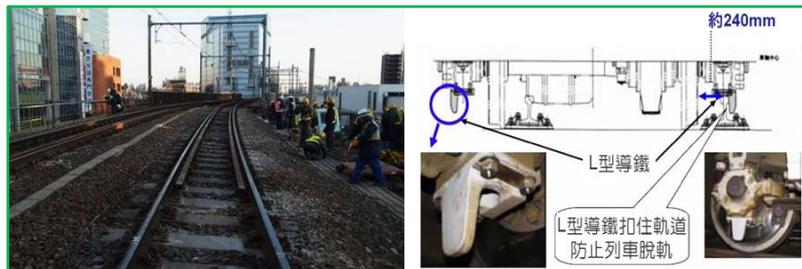


圖 6 東京都山手線之防脫護軌及 L 型導鐵設置示意圖

四、小結

JR 東日本針對複合性災害危機管理之重點，主要為災損情報之蒐集、安全與服務品質之協調、因應手冊之運用等。

RTRI 編修之鐵道構造物設計標準(耐震準則)，中小地震結構物及鐵道不能破壞及脫軌，大地震結構物不能崩壞，但脫軌並未規範(因目前規範僅能保證結構物不損壞但不保證不會脫軌)，為達到不脫軌須由車輛、軌道及結構物整體考量研訂相關規範，目前耐震準則僅能針對結構物設計，在車輛僅能盡量預防，尚無絕對保障之對策。

JR 東日本於大地震有 4 種對應方法：

1. 事前對應：耐震設計補強(結構/附帶設備)(脫軌和偏離措施)、危機容忍。
2. 緊急/立即反應(早期地震預警)(早期的海嘯預警)。
3. 初步回應(地震訊息公開系統)
4. 恢復/重建(操作重啟)。

JR 東日本於海嘯之對策作法：

1. 製作海岸全線災害潛勢圖。

2. 製作因應手冊供隨車員及站務員使用。
3. 對隨車員、站務員及其他社員實施定期性之訓練。
4. 由指令員指示避難；如不能通信時，由隨車員自主性地誘導旅客至地方政府指定之避難場所。

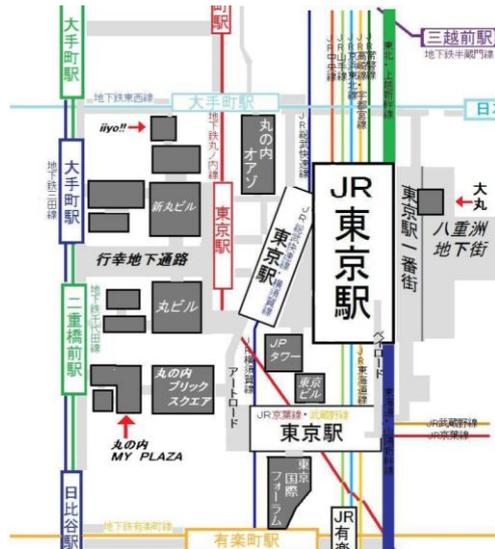
3.2 古蹟車站再開發

3.2.1 東京車站

(一) 概要：

東京車站位於日本東京都千代田區，目前擁有丸之內、八重洲、日本橋等 3 處出入口，最早使用的丸之內側站房是由明治時代建築家辰野金吾設計的仿西式磚造建築，1914 年完工啟用，2003 年獲日本政府登錄為重要文化財。東京車站也是關東車站百選入選站之一，被譽為東京的「表玄關」，具有首都中央車站的地位，所以東京車站不僅僅是交通設施，更是日本重要的象徵性建築物。

隨著日本經濟的高度發展，東京車站的列車服務範圍持續擴張，為了因應與日俱增的人潮與車流，車站在空間使用上也朝地下及等立體化方式發展，不斷的進行站內結構、設施的改良，不但是日本全國新幹線路網（九州新幹線除外）最重要的列車始發站，同時也是東海道本線、中央本線、東北本線等日本主要在來線（傳統鐵路）幹線的起點站，可不轉乘直達 32 都道府縣，1 日發出約 3000 班車次，是日本最具代表性的鐵路總站之一。站區總面積相當於 3.6 個東京巨蛋，站內的月台數量為日本第一，包含在來線 9 座月臺 18 線（地上 5 座月臺 10 線、地下 4 座月臺 8 線）、新幹線 5 座月臺 10 線、以及地下鐵 1 座月臺 2 線。



東京車站與周邊各站位置圖（引用自維基百科網路圖資）

(二)丸之內站舍古蹟活化：

東京車站（丸之內站舍）是日本近代建築大師辰野金吾設計的作品，外觀有濃厚的歐洲文藝復興式建築風格，紅磚造型及各建築物一字排開毗連的設計方式，第 2 次世界大戰期間東京車站曾因戰火受損，囿於當時物資缺乏，僅緊急修復為二層建物，現已修復為原貌三層建築，復原後之丸之內站舍除保有各項原始特色外，亦能兼顧其應有之交通及商業機能。

1. 採容積移轉作為古蹟車站修繕基金：

東京都政府與 JR 東日本公司(東京車站所有權人)聯手推動東京車站復舊計畫，連帶包括丸之內、八重洲、有樂町等東京都周邊地區亦配合更新再開發。車站周邊都市更新最關鍵議題，即與地下車站之聯通，以疏散每日龐大人潮，故若周邊開發案願意協助興建並提供人行通道，並留設開放空間，則東京都政府即給予容積獎勵。由於東京車站本體已劃定為古蹟，故原本東京車站法定容積為 900%，在維持原開發量體情形下，剩餘法定容積得採容積移轉至周邊建築物，這也是東京車站周邊建築容積高達 1300%之部分原因。其移轉型式有二種，一為由周邊其他開發商買容積興築，另一則由 JR 公司與開發商共同開發方式，將容積移至另一基地後，再由開發商與 JR 共同經營。而容積移轉之利得約 500 億日圓作為東

京車站工程之修復經費。

2. 古蹟車站保留原始建築風貌：

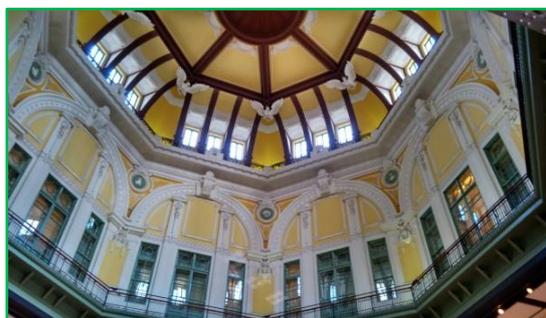
為恢復古蹟房舍原貌，盡量使用原始規格的磚瓦，惟基於安全性考量，完全使用原始建材恐無法符合耐震設計規範，部分建材必須變更，為兼顧安全性及機能性，2樓以下使用原始磚瓦修復以維持原貌，3樓以上則以鋼骨及RC(原貌為磚造)修復，修復材料大都採可逆性(暫時性俟爾後有新材料即可替換)及兼具防震功能，車站機能與過去不同，上部盡可能復原(民眾不使用)，下部如剪票與通訊設備因應現代需求作機能修復，整體建物採用防震工法並保留原始建築風貌。



1914年東京車站原貌(參考日本觀光局網站)



復原後之東京車站外貌



南北圓頂內的浮雕



JR 東日本人員解說東京車站歷史

3. 古蹟站房與新站銜接成為車站主要出入口：

修復後丸之內車站共有「南口」、「北口」及「中央口」等3處主要出入口，動線設計上將新、舊站房銜接連通，讓古蹟車站成為旅客乘車必經通道。亦即在搭車的過程中，讓旅客體驗到歷史建築的空間氛圍，並於無形中為車站帶入濃厚的文化氣息。



丸之內北口站房進出的旅客



丸之內中央口

4. 不影響古蹟外觀車站設置旅運服務及商業設施：

為了維持車站服務水準，在不影響車站建築風貌的原則下，允許車站外部設置應有的旅運服務設施。如：雨遮、汽車臨停區及計程車排班區等。站內設有零售販賣空間，方便民眾購買簡餐需求，另在車站的塔樓設有美術館展示空間，且 1914 年通車啟用的丸之內駅舍隔年東京車站大飯店開幕，當初擁有 58 間歐式風格客房。目前由 JR 東日本旗下的 JR 東日本飯店經營，迄今已逾百年歷史，現代與歷史的結合使車站功能更具多元化。



計程車排班區及雨遮等旅運服務設施



圖中紅圈為東京車站大飯店入口

3.2.2 神戶車站

神戶站（兵庫縣）位於兵庫縣神戶市中央區，島式月台 3 面 5 股道的高架車站，為西日本旅客鐵道東海道本線和山陽本線的交會車站。由於神戶市擁有一百

五十萬人口為日本第四大都市，地處海岸港口城市風貌呈現多國文化風格。神戶與元町、三宮車站為山陽本線上相連的三個車站，也連帶將此各區域串聯成帶狀商圈。



JR 神戶、元町、三宮站相關位置圖 (引用自 google map 網路圖資)



第二代神戶站 1889 年竣工



第三代神戶站 1934 年竣工

神戶古蹟車站於 1995 年 1 月 17 日阪神大地震造成站體受損，其耐震補強基本條件：

1. 因為高架車站且灰作天花必須考慮漏水及振動對策。
2. 高架結構體劣化應確立耐震補強計畫。
3. 必須維持建設當時之歷史樣態。
4. 需處理複雜之照明及指標。

補強為現代化設施所需機能，又要兼顧延續歷史之氛圍及維持地區之顏面，針對以上基本方針原則，檢討本站修改對象為天花及柱子。



 綠色區域為神戶站內灰作天花範圍

灰作天花範圍之修改原則，考量位於高架橋下有振動、漏水及灰作天花掉落之可能性，以提升安全性防止掉落並維持必要機能，採輕量化、防振及同時考量重現灰作天花之質感，施工期間檢討採用金屬、玻璃纖維石膏板(GRG)或玻璃纖維補強混凝土版(GRC)之優劣性，最後以安全性為最優先，採用金屬天花為最適方案。



神戶車站修復後之挑高天花及照明



神戶車站挑高天花重現灰作天花之質感

柱修改原則：柱頭需有浮雕(原石灰泥裝飾)、保留竣工當時之樣貌兼具現代化機能、維持空間感特徵、修飾因高架結構耐震補強所增加柱徑及灰作柱頭掉落之危險性。其處理方式如下：

柱頭：考量輕量化、防振對策及浮雕重現等必要機能，檢討採金屬、GRG、FRP 進行比較後，以採用 FRP 為最適方案(FRP 非屬不燃材料法規有限制其適用內裝之面積)並依車站之特性設置材料之形狀。

柱身：考量需與結構體分離、可形成圓柱體、不受振動漏水影響及重現灰作質感等必要機能，檢討採珉瑯板、金屬、GRG、FRP 等材料進行比較後，以採用 FRP 為最適方案。維持其原有形狀

柱腳:依車站特性考量廣告、指標、時刻表及看板之設立不會妨礙通行，以採用金屬裝修增添現代化元素



神戶站內柱頭 FRP 裝修重現浮雕視覺



神戶站內柱身 FRP 裝修重現灰作質感



神戶站內柱腳金屬裝修增添現代化元素



神戶站內保留原始樣貌添加現代化機能



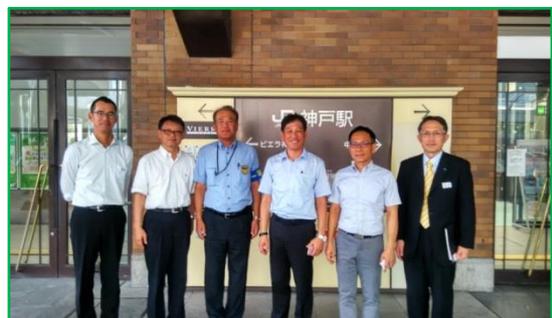
神戶高架車站之月台層



神戶站通往周邊地下商店



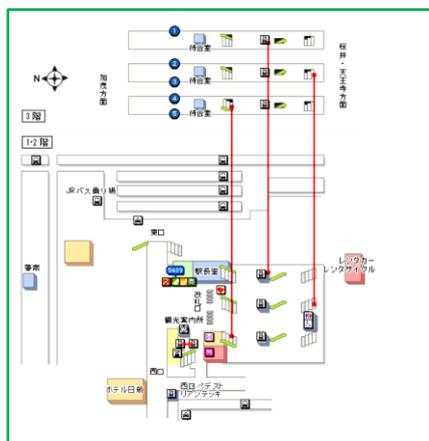
神戶站長意見交流



與 JR 西日本接待人員及神戶站長合影

3.2.3 奈良車站

奈良車站位於奈良縣奈良市三條本町1番地，為古都奈良的入口，於1934年改建完成的車站，外型走寺院和風路線，以鋼筋混凝土為建材，不論是外觀或內部都採東西合併的建築方式，也是近代建築遺產的象徵性建築物。該段鐵路依照日本鐵路交叉立體化準則，與附近3座車站平城山及都山一起予以高架化，經費150億日圓，地方政府以土地開發收益挹注建設經費，採鐵路公司10%、中央45%、地方45%比例出資，為了不讓車站遭受「JR奈良車站高架化工程」的影響及日本市民的保存聲浪高漲，2004年將部分車站主建築移設北側18公尺，爾後演變為今日的奈良市綜合觀光諮詢處。新站於2010年10月完工，JR奈良車站為3層高架車站，3樓為月台，配置為3座島式月台5股道，2樓為車站站務與商業空間，1樓均為商業空間。新站大廳的天花板是格子天井，粗大的柱子使用的是奈良特有的吉野木。外牆是漸層的粉藍淺綠粉紅，符合奈良印象。



奈良車站平面配置圖 (引用自 JR WEST 奈良駅網站)



奈良市綜合觀光案内所(舊 JR 奈良車站) 奈良市綜合觀光案内所內部



奈良車站旁大型觀光地圖導覽



奈良車站樓梯設置在地特色廣告



奈良市綜合觀光案内所廣場寺廟牌坊



奈良市綜合觀光案内所商店廣告指示牌

(一)車站建築及月台型式

奈良車站的建築外觀以相當樸實、簡易的方式設計，卻又能塑造出車站獨特的風貌，並融合於周遭環境。護欄外側設置烤漆屏風，月台兩底以功能趨向設計，因月台寬度不大，爰採單柱設計，方便旅客通行。



奈良高架車站外觀



奈良高架車站之月台層

(二)車站內設施及動線配置

車站內部設計如同外觀一般並不華麗，各項設施配合動線佈設相當便利，進入付費區後通往各線鐵路之月台樓梯一目瞭然，頗值得國內簡易式車站規劃設計參考。



奈良車站非付費區內簡易商業設施



奈良車站非付費區內部木構裝修



奈良後車站廣場及周邊飯店



奈良車站外行人風雨走廊

3.2.4 二條車站

建於 1904 年，係由建築家伊東忠太所設計，車站大廳除了以莊嚴神社為藍本外，並參考了平安神宮的設計，採用和式風格，原本預定以磚瓦建設車站，但為了配合二條城周邊的景觀，而變更成木構日式風格，為日本目前現存最古老的木造站房。1990 年 10 月開始施作二條-花園間之高架化工程，因舊車站大廳與臨時軌工程重疊，故進行了為期兩天，東移 15 公尺之移屋工程（把建築物整個從原所在地移動到別地），此後大廳仍然作為臨時大廳使用。當高架化工程及新車站大廳於 1996 年完成的同時，舊大廳的使命也正式完結。同年 4 月 1 日舊大廳以象徵京都的近代化建築，成為京都市指定的文化遺產，是明治時期中以日式風格所建造的車站大廳中的唯一殘存例子，並將其移往梅小路蒸氣火車博物館復原。



二條車站舊大廳與京都鐵道博物館入口



JR 二條車站舊大廳



JR 二條車站現時的剪票口

3.2.5 京都鐵道博物館

鐵路博物館是位於日本京都府京都市下京區觀喜寺町，館址原為的梅小路蒸汽火車博物館(2015年8月關閉)，經由JR西日本公司重新整理擴建並承接大阪交通科學博物館(2014年4月關閉)部分展品，於2016年4月重新開幕，博物館內大致分為靜態展示區、扇形機關車庫(梅小路蒸汽機關車庫)以及舊二條車站，目前由JR西日本公司旗下的交通文化振興財團營運。資料展示館的入口如同一般車站的售票房一樣，發售博物館門票，館內靜態展示蒸汽機車相關的零件、模具、文書資料等，也設有放映室放映相關紀錄片。



京都鐵道博物館入口大廳



蒸汽機關車 230 型 233 號機



主場館一樓的主展示間(新幹線 500 系及國鐵車型) 戶外展示區

3.2.5.1 梅小路蒸汽火車博物館

梅小路蒸汽火車博物館以蒸汽機車為展示主題，博物館成立於 1972 年 10 月 10 日，當年正逢日本鐵路事業創始 100 週年，由於從 1960 年代後半起，日本的鐵道逐漸淘汰掉蒸汽機車，為了動態保存列為重要文化資產的蒸汽機車，且活用位於梅小路機務段的扇形車庫，於是有此博物館的成立。

1987 年 4 月 1 日日本國有鐵道民營化分割之後，此博物館由西日本旅客鐵道繼續管理。因應與大阪的交通科學博物館整併後所需的擴建需求，於 2015 年 8 月 31 日封館改建，並納入於 2016 年 4 月 29 日重新開館的京都鐵道博物館之內。



蒸汽火車頭維修工具展示

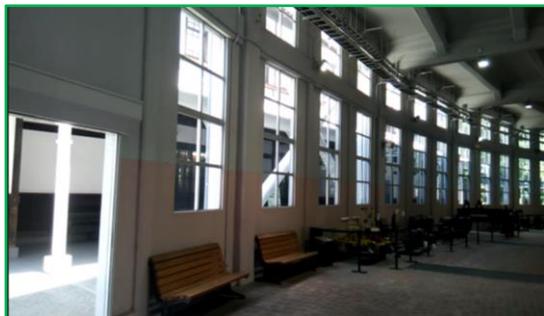


蒸汽火車頭資料展示館

3.2.5.2 扇形車庫

博物館的另一部份為扇形車庫，位於梅小路機務段，興建於 1914 年，車庫主結構為鋼筋混凝土，由 20 座維修車庫組成，利用轉車台讓機車頭轉到各類不同之維修車庫中，扇形車庫中 5 噸電動天井吊車以及引入線為國家文化廳指定之國家重要文化資產，車庫目前保存 18 輛蒸氣火車，其中 7 輛為動態保存，檢修

均在此進行，日本從 1960 年代後半起逐漸淘汰蒸汽機車，為了動態保存列為重要文化資產的蒸汽機車，且活化梅小路機務段的扇形車庫，於是成立梅小路蒸汽火車博物館。



梅小路蒸汽機關車庫(扇形機關車庫)

梅小路蒸汽機關車庫內部

扇形車庫 1914 年建設完成，為配合京都博物館開業可讓民眾進入車庫參觀，車庫必須做耐震補強，在耐震委員指導下訂定補強重要方針：1. 儘量保存原狀 2. 儘量保持可逆性，先暫撐俟後續有新材料可替代，暫撐則可拆除，車庫正面未補強維持原狀，僅在背面及內部整修及補強，正面儘量維持原貌，補強後能耐震度 6 級以下之地震。因為混凝土結構會中性化，須針對此特性作處理以塗藥劑(化學原料)保護(中性化都是由混凝土外表開始，經由混凝土的毛細孔或裂縫內擴展當混凝土中性化發展到達鋼筋表面時，鋼筋則失去鹼性的保護而開始腐蝕，混凝土暴裂剝落)。混凝土中性化產生的破壞和「海砂屋」有些類似。但是混凝土中性化的破壞結構並不需要氯離子的存在，而且所影響的大都是混凝土保護層較薄的區域，對結構的破壞不像「海砂屋」的嚴重。混凝土中性化發生的時間一般也比「海砂屋」來得慢。預防混凝土中性化的方法，可由材料品質著手，例如緻密度高的混凝土比較不易中性化，高強度混凝土亦可以降低中性化的反應。另外，對於已完成的混凝土則可塗佈抗中性化塗料降低中性化的程度，鋼筋有銹蝕現象用物理調查(電擊)探測銹蝕程度再除銹，使用電氣防蝕效果不大。



梅小路車庫內部耐震補強



梅小路車庫外部耐震補強(可拆式)

3.2 鐵路高架橋下空間利用

站區土地有效利用開發，除可解決用地的取得阻力外，也可使車站周邊之土地作更有效率之利用，期能引進居住及就業人口，提升鐵路建設與土地開發整合實益之綜效，提高鐵路建設之財務自償能力，由日本主要城市車站結合商業及相關開發案例即可看出。

3.3.1 東京銀座

車站商場規劃有樂町站，即東京銀座。參訪有樂町站最主要原因是想參考有樂町站如何將交通運輸與商業開發結合，有樂町站站內空間有限，因此商業面積並不大，但由於地處最熱鬧的商業區，每日進出旅客眾多，車站四周各類商業行為應運而生，店面更是一位難求，因此高架橋下空間成為店家必爭之地，舉凡餐廳、服飾店、藥妝店，甚至星巴克咖啡也參與其中，由於橋下商店有其地利之便，與車站僅咫尺之遙，除提供搭乘火車旅客通勤途中購物的便利，也是一般人逛街購物最佳選擇，讓車站與當地的商業發展共存共榮，日本此類橋下空間的開發利用，實可作為我國鐵路高架化城市發展庶民經濟之參考。



東京銀座新幹線鐵路高架橋下商店



東京銀座新幹線鐵路高架橋下商店



東京銀座古蹟高架橋拱下商店



東京銀座古蹟拱型橋下商店夜景



東京銀座古蹟拱型橋下商店



東京銀座新幹線鐵路高架橋下商店

3.3.2 上野車站

上野車站位於日本東京都台東區上野七丁目與東上野三丁目，為東京的鐵路樞紐之一，是日本極具代表性的鐵路總站，被稱為東京「北方的玄關口」。本站共有3種月台。高架月台(1~12號山手線等)、地面月台(13~17號高崎線等)及新幹線地下月台(19~22號東北線等)。



(引用自 JR 東日本上野駅網站)

日本銀座線上野站將近一百年的歷史，可以看到高架橋鋼梁有非常深的歷史

痕跡，要打掉重作又會影響到整個地面的站體，地面上是有 JR 上野站跟新幹線的部分高架化也是，在日本高架化大部分是為了多條路線之間的交會才會採用。



上野車站前站



上野車站後站出口直通上野公園



上野站車站大廳



上野站月台上方戶外人工平台串連前後站



上野車站內行人通道



上野車站內簡易商店



上野車站高架月台與地面月台上下重疊



上野車站鐵路橋下商店區



御徒町車站鐵路橋下商店區



鐵路高架橋下(アメ横)人行徒步區市集

綜前述實際案例，日本的軌道發展歷史悠久，沿著鐵道旁邊的發展也很成熟，故除了車站商圈發展出各具特色的住宅、辦公、商場外，鐵路橋下空間也從最單純的停車場發展成複合式商場以及文創商店街、特色餐飲等用途，尤其像是東京銀座等大城市更為顯著。

日本於橋下空間使用優勢有以下幾點：

- (1) 土地幅員廣大且大都市之車站多位於人口稠密及商業聚集處，有足夠的消費量可以支撐橋下空間的商業發展。
- (2) 鐵路路線網密集，其車站橋下可使用之空間（寬度及深度），足以規劃商業使用。
- (3) 新型產業發展迅速，適合車站附近橋下空間利用。

隨著時代的進步以及經濟的發展，土地利用已經不再是過往單一式、平面式的使用，而是走向複合式、立體式的開發；尤其是在地小人稠的地區，更是寸土寸金，可以獲利的土地絕對要詳細規劃以求達到最高效益。雖然車站是聚集人潮的地方，但是如何讓人潮停留而不是迅速的離開，需要詳盡的市場調查分析以及規劃設計，提供消費者更多元化的選擇、讓生活更便利的使用，因此如何滿足以及創造需求，是現今高度競爭社會下更需要思考的。大型車站結合開發大樓多以百貨、專櫃、購物商場、辦公大樓、飯店、等商業設施為主，中、小型高架車站站內商業設施以購物商店街及部分餐廳為主，車站周邊高架橋下空間則以居酒屋、餐廳、卡拉OK、咖啡廳等為主，其設置除考量商業行為需求不同設置商業設施外，也考量消費時間、消費性質、環境影響等因素設置。

動電扶梯連結大廳，由於近 15 年間旅客人數增加 1.5 倍，每日乘客 7.5 萬人次為全日本第 1 名，特別是在西入口，周邊大量商業及住宅開發後，原有位於月台兩端之樓梯及電扶梯已不敷使用，加上月台寬度僅有 3 公尺寬，上下班尖峰時段西出口之自動扶梯前及檢票口非常擁擠，往往下一班列車進站時，前一班列車的旅客上位離開月台，因此減輕雍塞和提高車站的便利性是營運單位重要課題。

最終決定採用以下改善方案，以明挖方式開挖拆除車站西端 70 公尺範圍潛盾隧道，並同時興建新車站結構，完工後可增加車站大廳、電扶梯、電梯及月台寬度，可有效分散旅客動線減少擁堵(圖 3、4)。

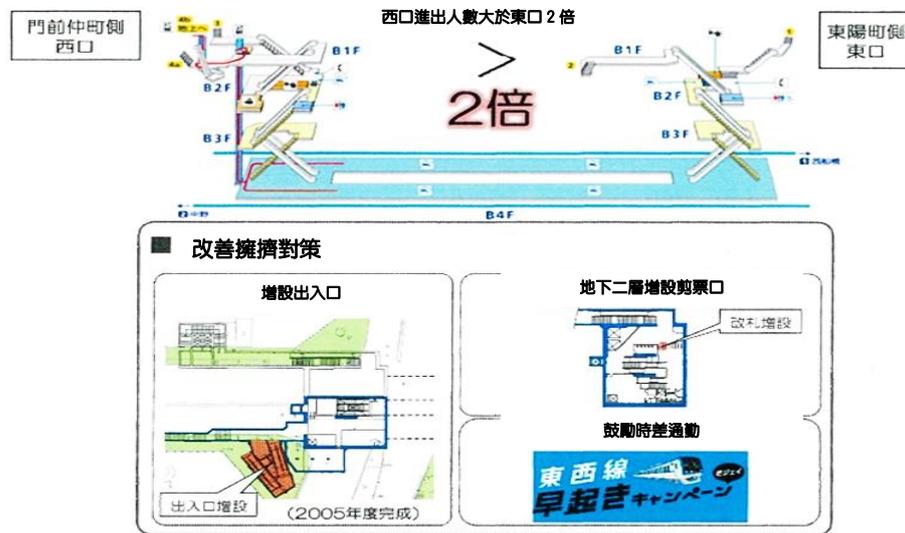


圖 3 西口之擁擠狀況及改善對策

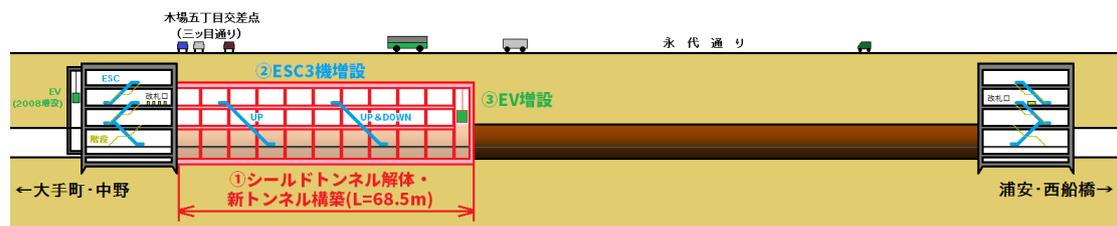


圖 4 木場站改善工程示意圖

(紅色部分為舊潛盾隧道拆除並新構築結構體部分)

本次參訪日本，適逢該計畫工程進行施工中，經友人聯繫鹿島建設商請協助引導參訪，了解該工程相關內容及工程技術問題，概述如下：(鹿島提供)

工程經費期程：

工程名稱	東西線木場站改善土木工程
施工管理	東京地下鉄株式会社
設計者	メトロ開発株式会社
施工者	鹿島.鉄建.錢高=60:20:20
工程經費	¥5,153,760,000(變更追加至¥5,883,578,640 含稅)
工期	2013/12/7~20216/6(展期至 2023/3/31)
工程場所	江東区木場5丁目地先

工程範圍：

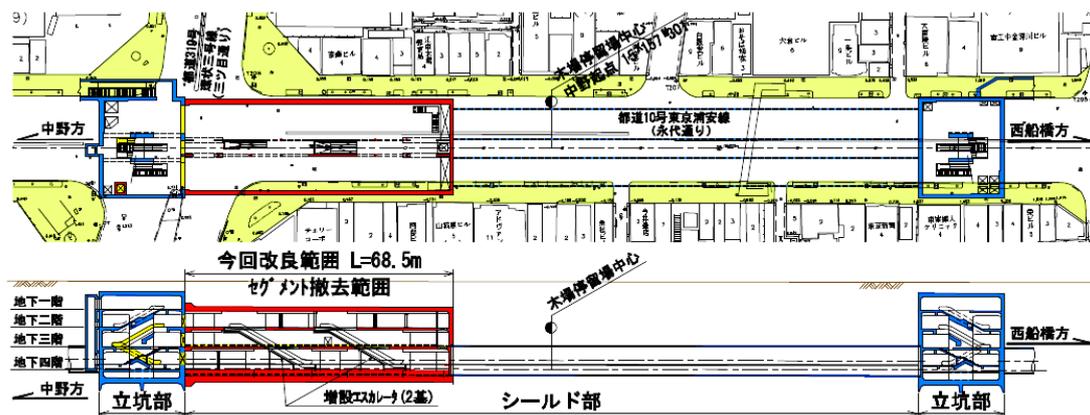


圖 5 工程平面縱斷面圖

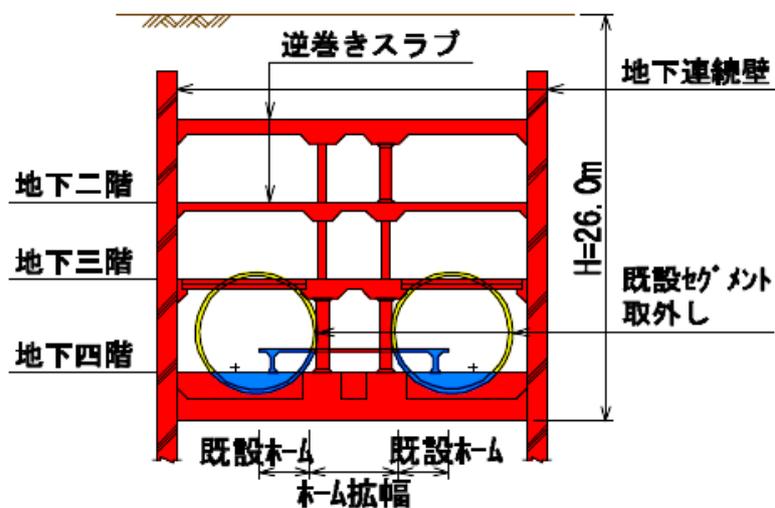


圖 6 工程橫斷面圖

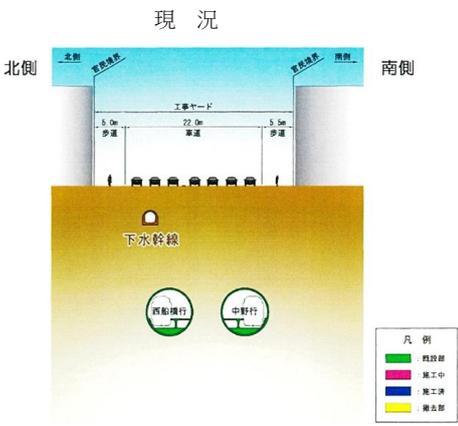
工程內容：

本改善工作是世界上首例，拆除使用中潛盾隧道並闢建一個新的車站空間。施工範圍寬度 22.2 公尺、深度 26 公尺、長度 68.5 公尺，預定在 2020 年完成，施工期為 112 個月，本改善工作，將擴建月台和大廳，增加電梯和電扶梯。

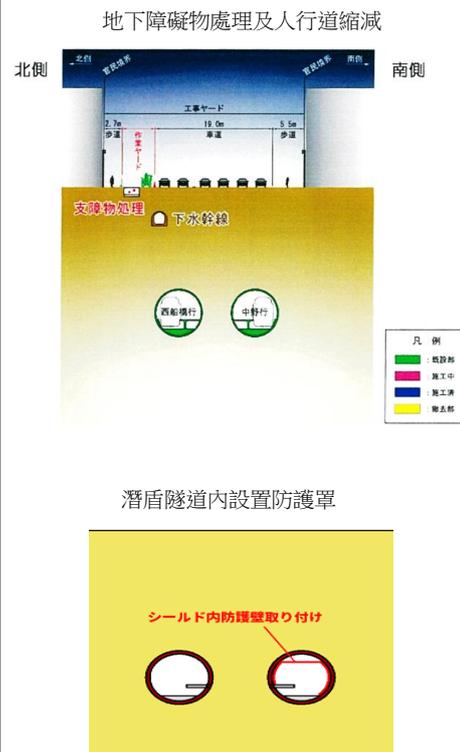
施工步驟：

首先在現有隧道上方地面長瀨街的兩側進行挖掘，即於現有潛盾隧道的兩側建造地下連續壁。但是為了防止對道路交通的影響，依據計劃逐一建造，並且一旦鑽探開始，就開始準備拆除潛盾隧道，由於潛盾隧道係由鑄鐵環片組裝成，因此在移除環片之前，內部設置了維護行車安全的臨時防護罩，在潛盾隧道周圍挖掘後，再拆除防護罩外的鑄鐵環片。因此，乘客無法看到拆除過程，但可以在建造防護罩的階段了解施工進度，在中野方向，拆除潛盾隧道約 70 公尺。當拆除盾構隧道時，月台現在分為中野方向和西船橋區連接，寬度從 3 公尺延伸到 12 公尺，由於工程僅能在狹窄基地內進行，且必須緊鄰營運中之潛盾隧道近接施工，使得工程困難度雪上加霜，整體施工過程概略敘述如下：

表 1 施工順序：

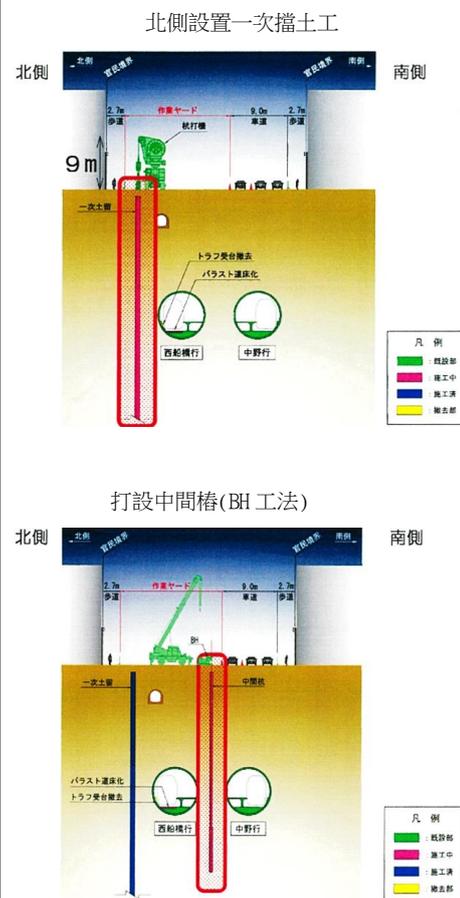
施工步驟	示意圖
<p>① 現場全景及現況</p> 	<p>示意圖</p> 

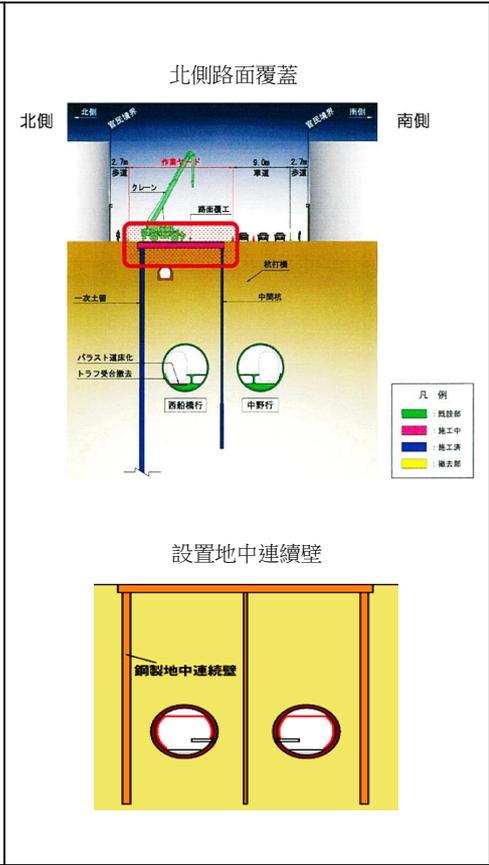
② 營業中潛盾隧道內設置防護罩及管線處理
 進行開挖作業前，營運中的潛盾隧道內面，以鋼板及鋼材曲線加工，設置成一段防護罩，目的在區隔施工區域及營運區域，以防止土砂及地下水流入，同時在潛盾隧道環片拆除期間，提供電車線及照明燈具之吊架功能。



③ 設置連續壁、打設中間樁(BH 工法)及北側路面覆蓋

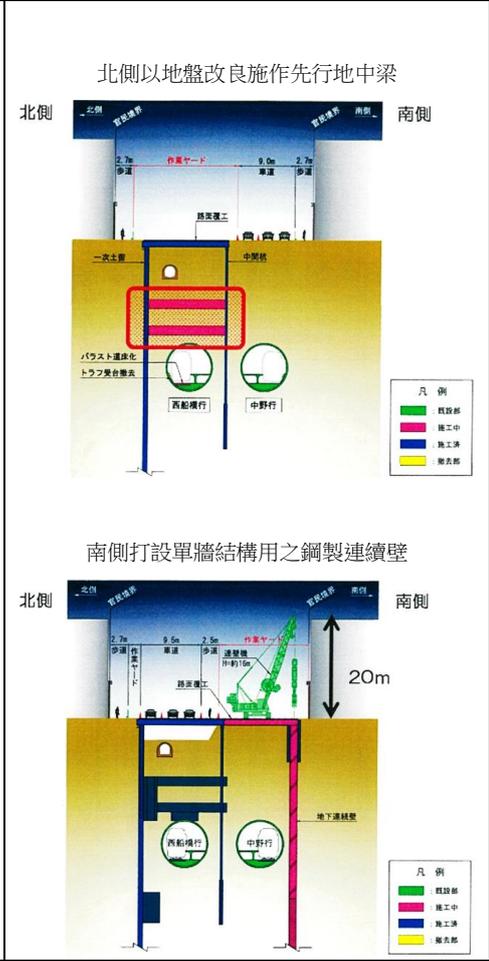
為防止開挖進行中造成道路及民房塌陷，由地表打設地下連續壁，本工程之開挖區內有營業中之潛盾隧道，無法設置內支撐，因此，採用高強度的鋼製地中連續壁。

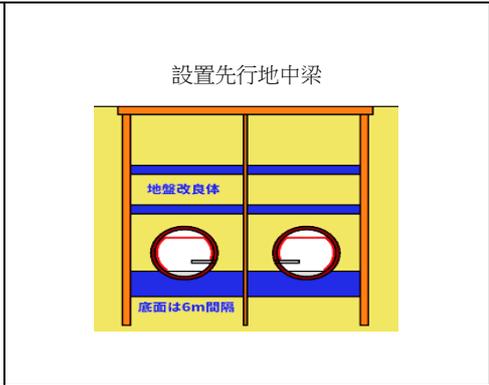
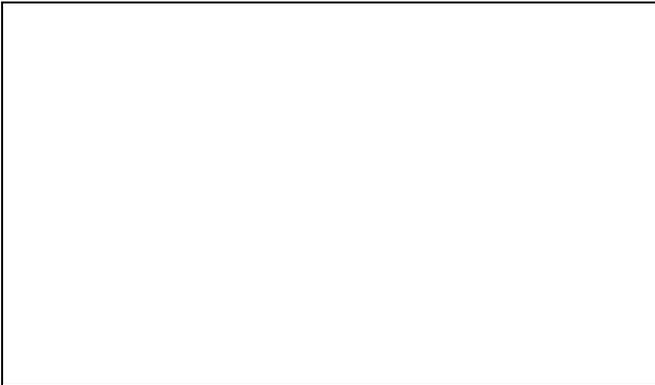




④ 設置先行地中梁

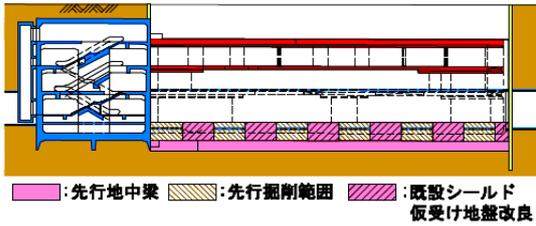
因無法設隧道內支撐，為防止連續壁變形，於相當 B2F 及 B3F 樓板下方深度進行地盤改良，作為先行地中梁，另外，潛盾隧道下方每間隔 6 公尺施作地盤改良，留白不做地盤改良段，則供明挖隧道底版施作。



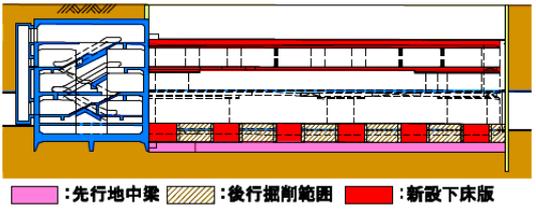


⑤ 依 B2F 及 B3F 之順序挖掘

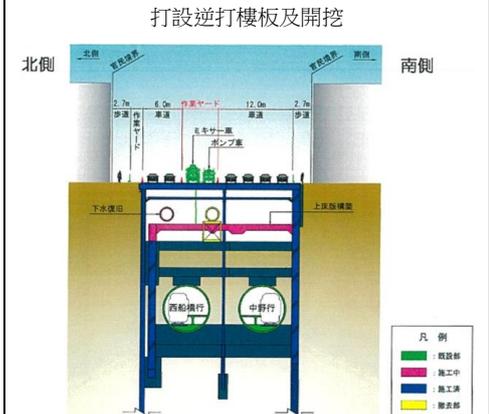
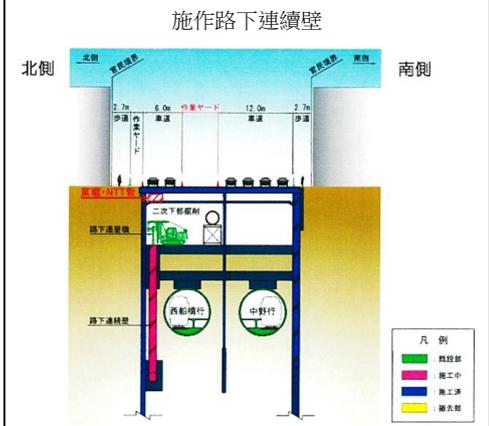
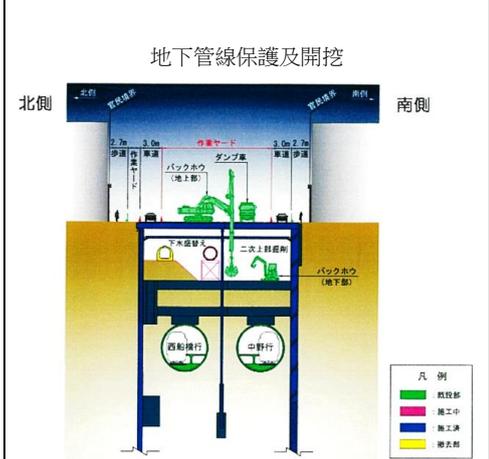
開挖至 B2F 樓板深度後，即構築 B2F 樓板，以該樓板取代內支撐，後續即採逆打工法由淺至深構築結構體，依序打設 B3F 樓板。

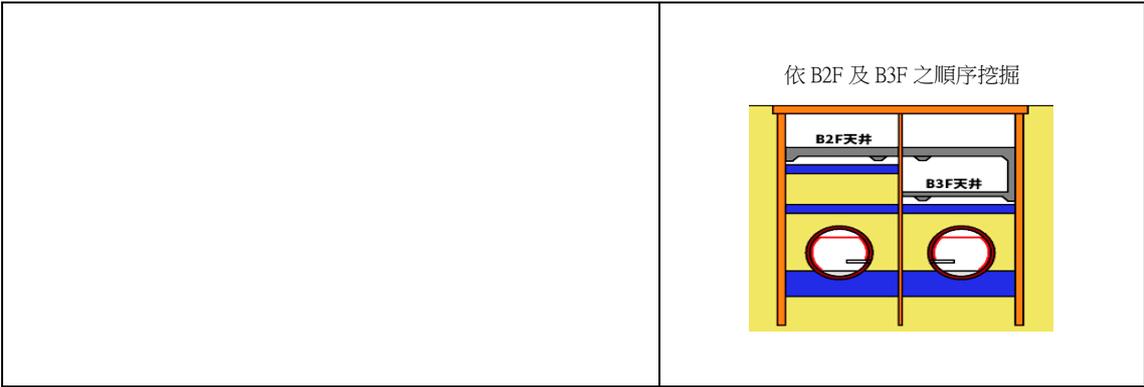


既設潛盾結構下先行掘削



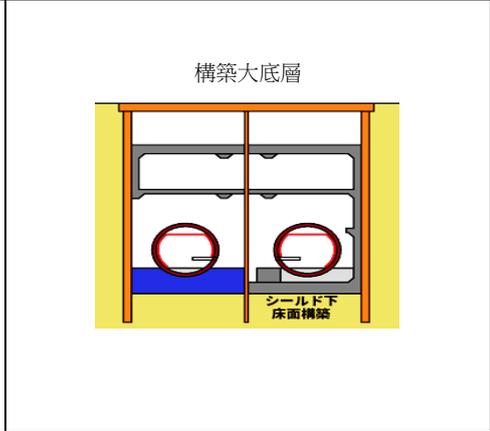
既設潛盾結構下後行掘削





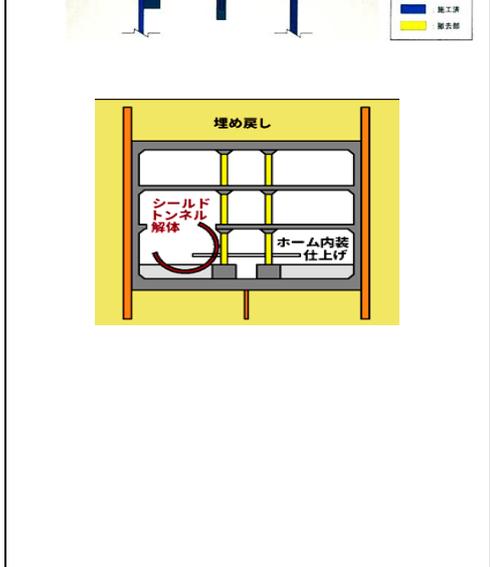
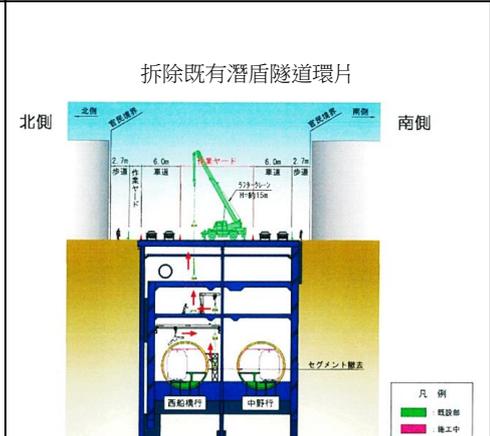
⑥ 構築大底層

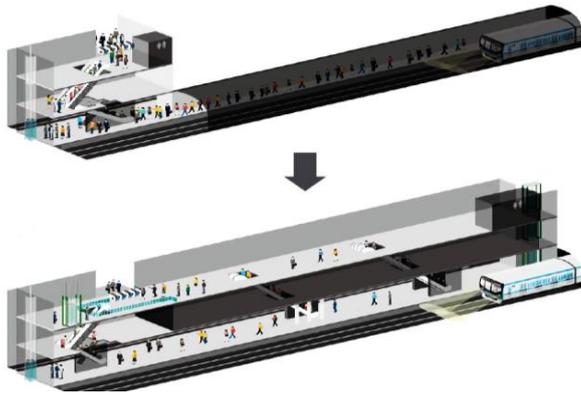
開挖潛盾隧道下方未作地盤改良部分構築新箱型隧道底板，此時，潛盾隧道由先前施作之地盤改良體支承，完成此部分底版後再開挖改良體部分，同樣構築底版。



⑦ 潛盾隧道解體、內部裝修

拆除潛盾隧道環片，裝修 B4F 天花板及月台，B2F 以上回填。





改良前後之木場車站示意圖

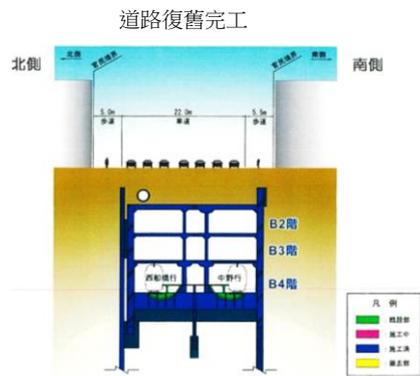
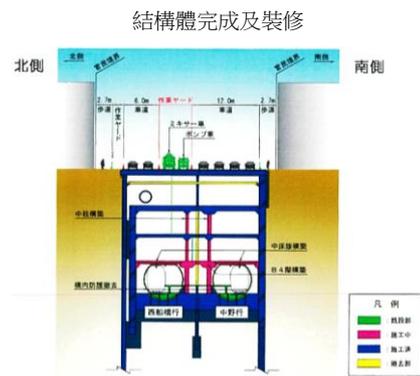


表 2 改善工程之效果:

改善效果	示意图
<p>① 月台由 3+3 公尺拓寬為 12 公尺</p>	
<p>② 増設 2 座往上 1 座往下電扶梯及 2 座電梯</p>	
<p>③ 大廳層加大及増設剪票口</p>	<p>※改札を含めたレイアウトは今後変更になる可能性があります。</p>



東京地鐵木場車站西出口



鹿島建設工務所



施工範圍交通維持



木場站月台層潛盾隧道現況



木場站月台層隧道壁面鑄鐵環片



木場站月台層潛盾隧道現況



東京地鐵鹿島建設意見交流



東京地鐵鹿島建設人員合影

3.5 日本鐵道公司參訪

3.5.1 公益財團法人鐵道總合技術研究所

日期：2018 年 7 月 17 日

鐵道總合人員：情報管理部担当部長小野田 滋博士

鐵道地震工學研究中心長室野 剛隆

討論主題：古蹟車站與鐵道遺產之保存活用、巨大地震防備及對策、參觀磁浮列車模型及雨水試驗場等

討論摘要：

Q1:鐵道總合技術研究所(RTRI)與 JR 集團關係為何?

A1:本研究所簡稱 RTRI 或 JR 總研，從事鐵路技術研究的機構，由日本國鐵創立，自 1987 年國鐵民營化後正式運作，成為 JR 集團的一個財團法人。在發生重大鐵路事故時，JR 總研與國土交通省運輸安全委員會聯手調查事故原因。資金方面則依靠 JR 集團轄下東日本旅客鐵道及西日本旅客鐵道等 7 家分公司投資。

Q2：日本國家重要文化財如何認定?

A2:國家重要文化財，是指根據文化財保護法，由日本政府指定的具有重要歷史價值和藝術價值的建築等物質文化遺產。日本各地的地方公共團體也會根據各自的文化財產保護條例，指定符合條件之有形文化財，因此稱之為「縣指定重要文化財」或「市指定重要文化財」等。

Q3:日本如何保存與活化重要文化財?

A3:原始觀念文化財保存係以博物館型態陳列收藏，嚴格保存管理對活用設限，現代觀念已有改變，希望儘量將之活化再利用，然對文化財再活化利用是否會涉及破壞問題，其相關法令將文化財分類為許多等級，對較低等級者，即可多元活化利用及讓人接觸，另保護措施以不破壞重要文化財設施為之，倘開放供人觀光，須加設安全防護措施，該保護措施以不破壞重要文化財設施為原則，活化再利用案例：例如山梨縣甲州市勝沼町の廢線隧道，即由管理單位當地政府租給民間酒

廠當酒庫(隧道內恆溫適合存放葡萄酒)或餐廳,另外還有利用高森線隧道內湧水當戲水遊憩用途。

Q4:鐵道文化遺產保存意義及未來的課題為何?

A4:保存鐵道文化遺產之意義:1.地方活化:觀光資源的活用、重新認識所在鄉土、企業公關宣傳與地方特色的結合。2.技術之傳承:學習祖先的智慧、生涯學習的教材、繼承維護管理的技術、創造企業文化。

今後的課題:1.文化資產保存方法的制度化:確立正確的保存觀念、確立以文化財為對象之補修、補強及修復技術、累積保存及活用案例。2.擴大保存及活用之範圍:近代化遺產的宣傳(向一般人、向管理者)、人才的教育養成、建立支援組織、促進情報交流。

Q5:日本在保存文化財之認定及人才培育如何執行?

A5:文化無法以文字認定,須由審議委員會為之,地方為發展觀光,由地方教育單位推薦,再由中央成立評鑑委員會議定。另人才培育則藉由聘請鐵道專家(例如:小野田 滋博士)擔任評鑑委員協助指導。

Q6:日本重要文化財之耐震補強原則為何?

A6:重要文化財之耐震補強須避免破壞古蹟門面,均在結構內部及後部作可拆式補強(木造以鋼索由裏拉住固定、RC以臨時性鋼骨支撐加強)。結構補強重要方針 1.儘量保存原狀 2.儘量保持可逆性,先暫撐俟後續有新材料可替代,再將暫撐拆除,以新材料補強,可避免破壞原結構體。

Q7:東日本大震災後之防災對策?

A7:事前對應(耐震設計、耐震補強、危機耐性)、緊急即時對應(早期地震檢知警報)及初期對應(情報之活用)。

Q8:東日本大震災後新設海底地震計為 JR 所設?已發揮功能?

A8:鐵路沿線地震計及海岸(陸)地震計為 JR 所設,另海底地震計則是國家等級所設置。



與鐵道綜合技術研究所小野田 滋博士意見交流

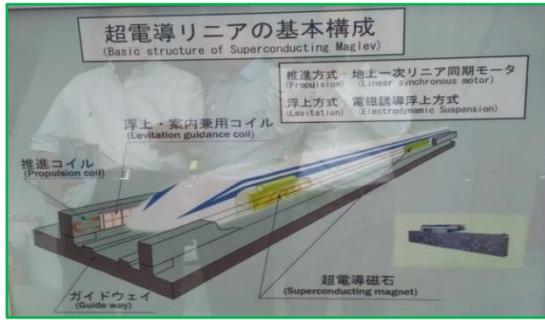
- 參觀研究所內 JR 磁浮列車模型及設施(超電導電車東京 - 名古屋實驗測試中)

JR 磁浮列車是日本研發的超導體磁浮列車，由東海旅客鐵道（JR 東海）和鐵道綜合技術研究所（JR 總研）主導研發。首列實驗列車 JR-Maglev MLX01 從 1970 年代開始研發，並且在山梨縣建造五節車廂的實驗車和軌道。2003 年 12 月 2 日，最高速達到 581km/h（361 mph）。而在 2015 年 4 月 16 日及 21 日，又相繼以 590km/h 及 603km/h，刷新有車廂車輛的陸地極速紀錄。

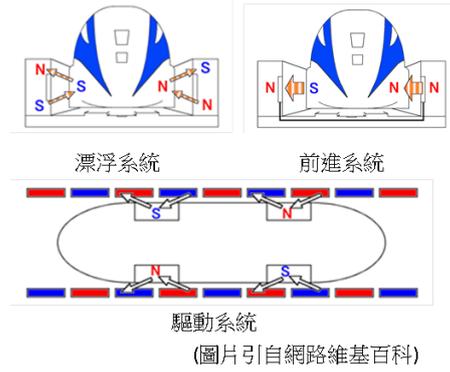
JR 磁浮列車在愛知世博會上向公眾展示「超導磁浮列車館」。該車 MLX01 重量約為 30 噸，由三菱重工生產。車輛兩側配有由 4 個超導線圈組成的超導裝置。這種由鈮鈦（NbTi）線材製成的超導裝置在液態氦和液態氮中冷卻至 -269°C 。

該展館還展出由鈇線材製成新型高溫超導線圈，在 -253°C 下就能達到超導狀態。因為其超導狀態所需溫度較高，可以直接冷凍設備冷卻，毋須使用較昂貴的液態氮系統，因此有望降低成本，並通過簡化結構提高產品可靠性。





超電導基本架構



山梨實驗線用車輛模型(磁浮列車)



超電導磁石

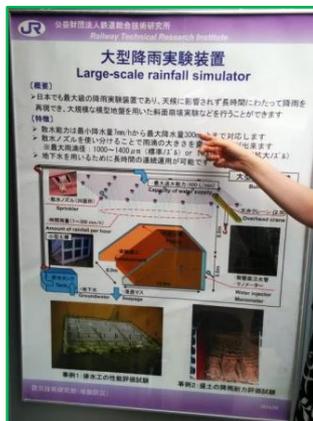


戶外磁浮列車模型陳列



於山梨縣試車(引自網路維基百科)

- 參觀雨水試驗場及體驗每小時 300 毫米強降雨量



大型降雨實驗設備



體驗時雨量 300 毫升情形

3.5.2 JR 東日本旅客鐵道株式會社

日期：2018 年 7 月 18 日

日方人員：東日本旅客鐵道株式會社綜合課長高 浜匡等 5 人

研商主題：東京車站丸之內古蹟車站再開發，東北大地震防災對策

討論摘要：

Q1：東京車站前大廈為何可蓋超高大樓？鐵道建設經費如何分攤？

A1：日本國鐵車站鄰近土地基本上皆屬國鐵所有，惟東京車站鄰近部分土地於近十年由民間財團購買取得。東京車站站前廣場為交通用地，禁止興建任何建築物，並因東京車站被指定為重要文化財，界定現況不可改建，故將容積釋出予周邊建物大廈，出售容積所得則作為車站修復經費(約 500 億日圓)；

日本鐵道經費分擔：政府 1/3 地方 2/3；

日本立體化事業新基準出資經費：地方分攤 86%(可申請國家補助)、鐵路公司分攤 14%；倘為都會區鐵路立體化，則由地方分攤 90%(可申請國家補助 45%)、鐵路公司分攤 10%。

Q2:東京車站古蹟修復原則為何?是否考量耐震?

A2:東京車站丸之內側站為國家(日本國文部大臣)所指定的有形重要文化財，其修復基本方針：1.保存復原設計殘存部分須盡最大努力保存修復，儘可能修復為原貌，倘復原物質容易受地震掉落，可以改材質。2.安全性、機能性等依規範修復，東京車站 2 樓以下維持原貌磚造，2 樓以上(3 樓)以鋼骨及 RC(原為磚造)復舊整建。中央高架橋與丸之內車站間隙僅 60 公分(為避免地震結構間需保持 40 公分以上),上部結構約 70T，於上下部間設 350 處防震設施，原結構地基有打設枕木地基，為防震外圍加設基樁(樁頭為 RC)後，再往下開挖地下 3 層，車站機能與過去不同，如剪票與通訊設備，上部盡可能復原(民眾不使用)，下部因應現代需求機能修復。

Q3:臺灣車站要用何種方式開發請日方提供建議?

A3:東京模式應用在已開發都市，挹注資金為有效轉移容積權利來挹注建設資金，紐約有一車站亦比照東京模式，收取財團在周邊開發之稅金挹注。

Q4:大廈集中在車站區開發還是分散周邊較優?

A4:利用車站區土地建設大廈或周邊 BOT 均可，以新宿車站為例，利用鐵道用地蓋超高樓，以空中平台方式連接，再開發周邊及地下街。

Q5:日本新設車站裝修需豪華或簡易可達運輸功能即可?

A5:兩種都有，郊區為達地標性以吸引觀光，設計通常較精緻，都會區因囿於經費有限，只要達運輸功能就可以，不需額外裝修。

Q6:日本高架鐵道沿線甚少隔音牆設施，倘因噪音需設隔音牆，如何辦理??

A6:鐵路設施施作的時間較民房興建的時間早，故尚無此要求，而鐵路大多為路堤，沿線住戶距鐵路甚近，若設置隔音牆對住戶之通風及採光應會造成不利的影響，東京到上野車站區間有部分路段民眾抱怨太吵，其隔音牆為 JR 東日本公司付錢設置，至於銀座有樂町因位處商圈，無民眾居住故不需設隔音牆，倘沿線民眾抗議噪音仍需由 JR 東日本公司出面解決，現已營運中依較寬鬆規定處理，但新建路線會以較嚴格環保規範施工。

Q7:JR 鐵道高架路線會以無道碴軌道施作?

A7:新設路線盡量以版式軌道，既有營運路線儘可能將道碴固化新改良道碴吸音佳，不使用道碴軌道係以減少維修考量。

Q8:JR 鐵道在東北大地震受損情況及後續處理為何?

A8:JR 鐵道在東北大震災真正結構損壞並不多，僅電車線倒塌設備軌道受損，在此次地震之前已先完成相關防震措施，故損壞輕微，有 7 處地段因海嘯損壞無法修復，廢線改 BRT 替代線。



與 JR 東日本高浜匡課長交換意見



與 JR 東日本代表於東京車站合影

3.5.3 JR 西日本旅客鐵道株式會社

日期：2018 年 7 月 19 日

日方人員：西日本旅客鐵道株式會社鐵道文化推進室長城市 孝志、總合企劃本部課長岡田 康司、課長松本 加世子、建設工事部課長森田 信弥

研商主題：公司經營理念及概況、關於防災工作、鐵路文化財產保護和利用、關於車站改造·抗震等

討論摘要：

Q1：日本鐵道公司除鐵道本業外還有哪些業外收益？

A1:日本鐵道公司一般而言除鐵道本業外，皆同時經營不動產業、流通業與飯店業，其鐵道部門及不動產部門，各有轄下之設計、建設、營運單位，分開運作，營收分開計算，車站周邊商業或辦公大樓以租賃為主，不涉產業經營不管盈虧，僅收租金。近年著重產業開發，京阪神地區私鐵經營者眾多，西日本鐵道面臨的競爭也特別多，JR 西日本公司在現代化的經營戰略下，除了提升鐵路系統本身之安全性、系統穩定性、使用便利之外，並將周邊土地開發與車站結合，以自由通路方式增加車站兩側之便利性，同步提高整體鐵道系統之商業價值，讓票箱收入與周邊開發收益皆同時增加。

Q2：日本鐵道建設經費均由 JR 自行出資?車站周邊土地產權?

A2:日本鐵道建設均由國家出資交由 JR 營運，大阪車站大平台為方便車輛調度部

分費用由 JR 出資，JR 關聯公司開發周邊大廈並與車站通道平台連接，大阪車站及周邊開發均為 JR 西日本出資興建，企業繳稅租賃收入由 JR 西日本收取，JR 使用土地並非國有，鐵路改為民營 JR 即已取得。

Q3: JR 與 RTRI 如何運作?JR 鐵道建設如何分工?

A3:RTRI 為獨立單位 JR 營運收入一定比例提撥 RTRI 運作，各鐵路公司已民營化所有發包均以集團利益為首要，在鐵道周邊工程因涉及營運安全均由 JR 子公司自辦，其他外圍較無營運安全之工程方委外營造業承攬。



與 JR 西日本公司意見交流



與 JR 西日本鐵道文化推進室長同仁合影

四、考察心得與建議

參訪日本車站改建對於歷史文化保存思維與處理方式及結合在地特色的開發模式等，就目前國內執行中及規劃中之鐵路建設計畫極具參考價值，本考察報告最後提出下列幾點心得與建議。

(一)、日本與臺灣均位於火環帶，遭遇地震的頻率頻繁，日本對於鐵道震災之因應對策，包括結構耐震補強、地震感知與監測、列車脫軌防護及危機管理等經驗與作為，均可提供臺灣借鏡。

(二)、車站除了追求現代化外，仍應保留部分原始特色:日本鐵道歷史已有 140 年，許多車站啟用年代均已久遠，從外觀可明顯看出已顯老舊的場站設施，但營運單位並未將車站改建列為唯一的選項，而是視車站本身的營運狀況及特性予以妥善保存。我國目前除了部分被列為古蹟或歷史建物的車站以外，其實還有很多

具有文化特色的車站，應該妥善規劃保存，為大家保存共同的記憶。

(三)、古蹟車站活化再利用：日本將東京車站（丸之內站房）列為國家重要文化古蹟，投下巨資進行車站整建復舊，顯示日本人對於歷史文物的尊重，復舊後的東京車站，無論平常或假日總是吸引許多日本民眾及大批觀光客前往朝聖，是古蹟車站活化再利用最典範案例。本局現階段辦理臺南鐵路地下化工程，既有臺南車站曾是臺灣唯一具有旅館部的車站，如何若能恢復當年風貌活化再利用，建議參照東京車站之做法，妥善規劃新舊車站結合界面，讓古蹟車站不僅僅是新站旁的一棟歷史建物，期能塑造古蹟車站商業價值，進而產生一定的收益，以作為未來古蹟車站未來的維護經費成本，達到永續經營的目標概念。

(四)、鐵道高架橋下空間利用：軌道經濟的發展不僅限於車站內部商業空間或是車站鄰近土地開發，軌道下方的橋下空間更是生財的金雞母。利用車站人潮多、集客力強之優勢，將車站周邊高架橋下空間開發為商業區，只要不會影響鐵路行車安全，應該可以盡可能利用，藉以延伸擴大車站商業範圍，促進鐵路沿線都市繁榮。

(五)、捷運地下車站擴建，達成不可能任務：另本次有機會參觀東京地下鐵(鹿島.鐵建)東西線木場車站改善工程，對其將使用中之潛盾隧道進行改建，如同穿衣改衣的工作環境及施工困難度留下深刻印象；而工地監造人員對施工細節之要求及施工品質之講究，亦是我們應努力學習的目標，國內積極發展軌道建設，既有鐵路於通過市區路段之立體化（高架或地下改建）計畫，亦持續接踵推動。本局為國內鐵路交通主要施工及新建機關，辦理重大鐵路改建工程，對於相關工程建設的整體規劃、細部設計及因應未來發展之預留機制等，確應積極地汲取先進國家經驗。

(六)、日本鐵路公司的多元化經營：本次參訪 JR 東日本、JR 西日本等公司，其營運都是採多元化經營模式，事業群的核心皆是以交通事業為基礎，然後再擴及站區周邊及營運路線沿線的相關開發產業，諸如：不動產開發投資事業、生活

服務投資事業、百貨飯店、渡假中心等，因為經營模式的靈活與彈性，造就各事業群的多元化發展效益，因此獲利豐碩。

(七)、擴大容積移轉獎勵財團企業開發車站周邊土地：借鏡日本，交通樞紐及商業中心的更新更可以帶動都市再生發展，臺南及嘉義車站周邊應結合大企業提出整體長遠的發展規劃，吸引企業投資創造就業機會，增加容積並非只有負面衝擊，妥善規劃仍可創造優質都市與大眾運輸系統，日本主要車站地區透過協議會讓政府與社區民意、投資者意見充份溝通，合諧推動歷史保存與更新可以併行不悖。未來推動各項計畫中央應與地方政府共同合作，如台鐵土地可透過納入都市計畫變更案之作法或擴大容積移轉獎勵財團企業開發車站周邊土地，達到效益共享。

(八)、委託專業顧問進行車站附屬事業之規劃設計：台灣都會區車站近年已逐漸朝向大眾運輸導向型開發(TOD)型態發展，車站專區除具備運輸功能外，亦提供商業、休憩、餐飲及停車場等功能，要讓車站專區開發效益達到最大值，規劃階段即須委託具專業的商業開發行銷團隊參與作業，將軌道建設與附屬事業開發結合成一體，再由地方政府以都市計畫配合，必可相輔相成。