

# 行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：考察)

## 第 6 屆日本鐵道技術展及交通建設考察案 出國報告書

服務機關：交通部

交通部鐵道局

交通部臺灣鐵路管理局

姓名職稱：黃玉霖政務次長、魏瑜科長

胡湘麟局長、劉建愷科長、陳怡君專員

馮輝昇副局長、江正龍副段長

派赴國家：日本

出國期間：民國 108 年 11 月 25 日至 11 月 30 日

報告日期：民國 109 年 2 月 12 日

# 摘 要

本部近年推動鐵道技術研究及驗證中心、鐵道產業發展、東部城際快鐵、共軌(標準軌及窄軌)運轉、觀光鐵路等政策，並邀集國內 60 多家產學研界於 108 年 10 月共同成立「R-TEAM 鐵道科技產業聯盟」，期勉未來能夠結合「智慧運輸 5 年計畫」、「鐵道技術研究及驗證中心」以及「鐵道產業發展基金」等計畫，整合國內鐵道產業技術能量，投入國內外鐵道建設，擴大產業規模及產值效益。

為達成上述目的，本部藉參與日本鐵道技術展之機會與「R-TEAM 鐵道科技產業聯盟」之產業界人員共同赴日拜會國土交通省、鐵道綜合技術研究所(RTRI)並參訪秋田新幹線三軌區間車站、迷你新幹線及觀光鐵道，以瞭解規劃過程及實際營運方式之需求考量等交換意見，作為後續推動我國相關鐵道建設之評估參考。

# 目 錄

壹、目的.....	1
貳、行程.....	3
參、過程.....	4
一、 京成電鐵公司.....	4
二、 第六屆日本鐵道技術展.....	6
三、 日本國土交通省鐵道局拜會.....	8
四、 鐵道綜合技術研究所參訪.....	15
五、 觀光鐵道－五能線之旅.....	17
六、 秋田車站.....	22
七、 神宮寺站.....	23
八、 日立公司.....	26
九、 東武鐵道晴空塔考察.....	29
十、 參觀東京鐵道博物館.....	33
十一、 東海道線電子輔助查票系統.....	34
肆、心得與建議.....	36
一、 心得.....	36
二、 建議.....	37
附錄一.....	39
附錄二.....	57

# 表目錄

表 1—考察行程.....	3
---------------	---

# 圖目錄

圖 1 與京成電鐵公司合影.....	5
圖 2 與京成上野站鶴岡站長合影.....	5
圖 3 鐵道技術展合影.....	6
圖 4 技術展會場.....	7
圖 5 日本國土交通省組織架構圖.....	9
圖 6 國土交通省鐵道局組織架構圖.....	10
圖 7 秋田新幹線位置圖.....	12
圖 8 與日本國土交通省人員會談.....	14
圖 9 與日本國土交通省人員合影.....	14
圖 10 與鐵道綜合技術研究所會談.....	16
圖 11 與鐵道綜合技術研究所人員合影.....	16
圖 12 五能線觀光鐵道位置圖.....	17
圖 13 五能線觀光鐵道路線圖.....	19
圖 14 班次表.....	20
圖 15 五能線觀光鐵道.....	21
圖 16 秋田車站發展規劃及週邊路線圖.....	22
圖 17 JR 神宮寺站三軌軌道現況.....	24
圖 18 JR 東日本提供三軌軌道資料.....	25
圖 19 日立公司車輛及周邊系統業務.....	26
圖 20 日立公司在日本境內各設置點及業務概況.....	27
圖 21 日立公司在臺灣供應實績.....	27

圖 22	城際電聯車 600 輛產籌備簡報及預定表 .....	28
圖 23	與日立公司人員交換伴手禮及紀念品 .....	28
圖 24	特急「兩毛」號採用「普悠瑪」相同的白色車體配紅色線條的塗裝設計.	29
圖 25	臺鐵局馮副長輝昇致贈東武鐵道早野雅史總經理禮品 .....	32
圖 26	晴空塔 .....	32
圖 27	馮副局長與關崇博專務理事合影.....	33
圖 28	感應刷卡說明及指示燈 .....	35

## 壹、目的

台灣高鐵自 96 年通車以後，已舒緩日趨飽合的交通狀況，也促使臺灣西部地區形成「一日生活圈」的生活模式，經過 10 多年的營運，由於高鐵的快速，確實縮短南北地區的通勤時間，促使臺灣西部的產業由原先集中於北部地區，發展逐漸擴散，成為完整廊帶，進而舒緩城鄉發展兩極化的現象，平衡城鄉的差距，也成為國人生活中不可缺少的重大交通運具，並且成功降低西部走廊人民對私人運具的依賴。

為戮力建設及監理我國優質鐵道運輸服務，本部將規劃以「全國高速鐵路網發展整體規劃」為計畫目標，包含規劃高鐵延伸宜蘭及屏東、臺鐵宜花東、南迴快鐵、海線雙軌化及興建基隆輕軌等等。因此未來全國鐵路網將以「西部高鐵、東部快鐵」架構循序發展，期能縮短城際旅行時間。為達成東部快鐵計畫，經瞭解需優先改善鐵路線形、軌道強度、列車性能及號誌、電車線系統等，並搭配電氣化、雙軌化工程，逐步提升營運速度。由於日本秋田地區之地理環境、相關條件與花東地區頗為雷同，因此，期藉由此次拜會日本國土交通省的機會，瞭解日本政府在推動秋田新幹線時之規劃背景並實地考察，以瞭解實際營運狀況，以作為後續推動東部快鐵之規劃方向。

在本部積極推動鐵道建設之際，透過鐵道路網串聯及站區開發，促進觀光鐵道發展，創造鐵路多元價值和帶動地方經濟，亦為重要課題。日本觀光鐵道行程相當多元，配合地方特色於各地推出多種形態之觀光列車，不僅吸引觀光客，對於本地客群亦有一定程度的吸引力，可作為我國發展觀光鐵道之借鏡。

立法院於 108 年 10 月通過「財團法人鐵道技術研究及驗證中心設置條例」，未來鐵研中心將提供鐵道系統技術研發、產品測試、檢驗及驗證服務等，盼藉此促進鐵道產業發展及技術提升。另本部於 108 年 10 月 17 日成立「R-TEAM 鐵道科技產業聯盟」，邀集逾 60 家產官學研單位共同組成臺灣鐵道產業國家隊，以整合國內鐵道產業技術能量，投入國內外鐵道建設，擴大產業規模及產值效益。爰此，本次特由本部黃玉霖政務次長率領部內相關單位及 R-TEAM 鐵道科技產業聯盟相關人員，藉共同參與日本鐵道技術展的機會，除向日方介紹我國對鐵道產業的重視及企圖心外，並考察日本鐵道建設並觀摩觀光列車套裝行程。

此外，臺鐵局另自行規劃瞭解 600 輛城際電聯車製造商計畫進度及執行情形(日立公

司)，並參訪鐵道公司瞭解資產開發成功案例經驗(如:東武鐵道晴空塔)及參訪學習鐵道文物暨骨董車輛修復展示方式(大宮鐵道博物館)，以利日後相關業務訂定策略之參考依據。

## 貳、行程

本次行程自民國 2019 年 11 月 25 日起至 11 月 30 日止，共計 6 日，考察行程包含參觀日本鐵道技術展、拜會日本國土交通省、拜會鐵道綜合技術研究所、考察迷你新幹線、觀光鐵道、秋田新幹線三軌區間等，另 11 月 25 日之日立公司、東武鐵道晴空塔及 11 月 30 日之大宮鐵道博物館等行程為臺鐵局自行規劃並自行考察之行程，詳表 1。

表 1 考察行程

日期	行程摘要	地點
2019/11/25 (星期一)	1.日立公司(臺鐵局) 2.東武鐵道晴空塔(臺鐵局)	東京
2019/11/26 (星期二)	1.去程(臺北→東京) 2.拜會京成電鐵及考察 SKYLINER	東京
2019/11/27 (星期三)	參加日本鐵道技術展	東京
2019/11/28 (星期四)	1.拜會日本國土交通省 2.拜會鐵道綜合技術研究所 3.搭乘秋田新幹線前往秋田	秋田
2019/11/29 (星期五)	1.考察觀光鐵道五能線 2.考察秋田新幹線三軌區間神宮寺車站 3.搭乘秋田新幹線前往東京	東京
2019/11/30 (星期六)	1.大宮鐵道博物館(臺鐵局) 2.返程(東京→臺北)	—

## 參、過程

### 一、 京成電鐵公司

京成電鐵代表於成田機場第一航廈會議室進行介紹，隨後引導考察團搭乘京成電鐵前往京成上野站，並由鶴田站長介紹該站因應東京奧運所做的空間改善。

京成電鐵成田機場至東京市區路段採 1435mm 標準軌，2016 年透過路線優化並增購車輛，以縮短班距並提高班車密度等改善方式，Skyliner 列車(スカイライナー)於 2019 年 10 月起班距縮短為 20 分鐘，速度達 160 km/h，往返成田機場及東京的日暮里及上野等站僅需約 41 分鐘，票價為 2,520 日元(含特急料金 1,270 日元)。此外，京成電鐵亦提供 Sky Access 特急列車(アクセス特急)連接成田機場與東京的押上、淺草、新橋、品川等站，全程約 70 分鐘，票價為 1,550 日元(無特急料金)，利用運行時間及票價來區隔不同需求及地點的客群。

京成上野站位於東京都台東區上野公園的正下方，由京成電鐵公司管理，與 JR 東日本「上野站」相隔約百公尺，是轉往淺草地區的主要轉乘站。車站月台位於地下 2 樓，大廳位於地下 1 樓，為配合 2020 年東京奧運於 2019 年 3 月進行空間改建，增設行李寄放區、商店等，以滿足旅客服務需求。本車站目前編制人員為 27 人，其中女性站務人員為 4 人，每日出入旅客人數高達 5 萬 1 千人，而京成電鐵每天旅運人數高達 80 萬人次。

京成電鐵表示，以目前臺鐵全線均使用 1,067mm 窄軌軌距系統之現況，如未來臺鐵東部幹線要提速到 160 km/h 之快鐵，仍有許多技術上的困難點待解決，包含鐵路立體化，以隔離人、車、動物之侵入；路線號誌也必須進階為車廂號誌，以避免司機員因車速過快，而產生號誌判定的失誤等。



圖 1 與京成電鐵公司合影



圖 2 與京成上野站鶴岡站長合影

## 二、 第六屆日本鐵道技術展

(一)日本鐵道技術展每 2 年舉辦 1 次，該技術展為日本規模最大之鐵道工業技術展覽活動，並與橋梁隧道技術展共同展出。本屆(第 6 屆)技術展於 2019 年 11 月 27 日至 29 日(共 3 天)於千葉縣幕張展覽館舉辦，本次展覽主題以安全、安心、舒適、環境友善為主題展出相關產品。展場共區分為 6 類，分別為「鐵道技術(交通、系統)展區」、「基礎設施展區」、「公共交通展區」、「隧道建設展區」、「內部裝飾展區」、「電力/運輸/鐵路操作展區，共有 535 多個廠商或公司參展，展出期間參觀人數超過 3 萬 5 千多人。

(二)由於展場範圍遼闊、參展廠商眾多，黃政務次長率訪問團人員於 11 月 27 日上午抵達會場後，主要針對軌道車輛與號誌相關攤位展品參觀訪視，依序參訪廠商日本信號、住友商事、京三製造所、FRAUSCHER、JR 東日本、古河電氣工業、JR 西日本、日立、日本車輛、SkyLink Japan 無人機及 MOXA(四零四科技，唯一參展之臺灣廠商)，另亦與丸紅公司進行短暫會晤。藉由本次參觀，可發現日本產業近年在物聯網等智慧化先進應用方面，已有許多研發進展，包括月台門安全偵測、門禁臉部辨識、無線列車監控與自動運轉、CCTV 安全監控、行李檢查、可攜式投影資訊、身障人士導引服務等。



圖 3 鐵道技術展合影



圖 4 技術展會場

### 三、 日本國土交通省鐵道局拜會

黃政務次長率訪問團於 11 月 28 日上午拜會日本國土交通省及其鐵道局，並與日本國土交通省國際統括官岡西康博、鐵道局官房審議官日笠彌三郎等代表，就快鐵、觀光鐵道及秋田新幹線三軌區間等議題進行經驗交流與分享。

#### (一)日本國土交通省及鐵道局組織概要

日本國土交通省為日本中央省廳之一，負責國土規劃與開發、基礎設施建設、交通運輸(海、陸、空)、水土保持、氣象、觀光、鐵路、道路等等。其組織架構圖如 5。而日本國土交通省國際統括官所職掌業務為負責業務為推展海外高鐵開發相關項目。

為加強臺日兩國軌道運輸整體合作發展，於 102 年本部鐵道局與日本國土交通省鐵道局簽署加強鐵路業務交流合作瞭解備忘錄，每年定期召開會議，並輪流主辦，迄今已召開過 7 次會議，討論議題涵括高鐵合作海外輸出案、智慧軌道及安全監理等議題，雙方一直保持良好且密切之合作關係。日本國土交通省鐵道局組織架構圖如圖 6。



# 鉄道局の組織(平成24年7月1日現在)

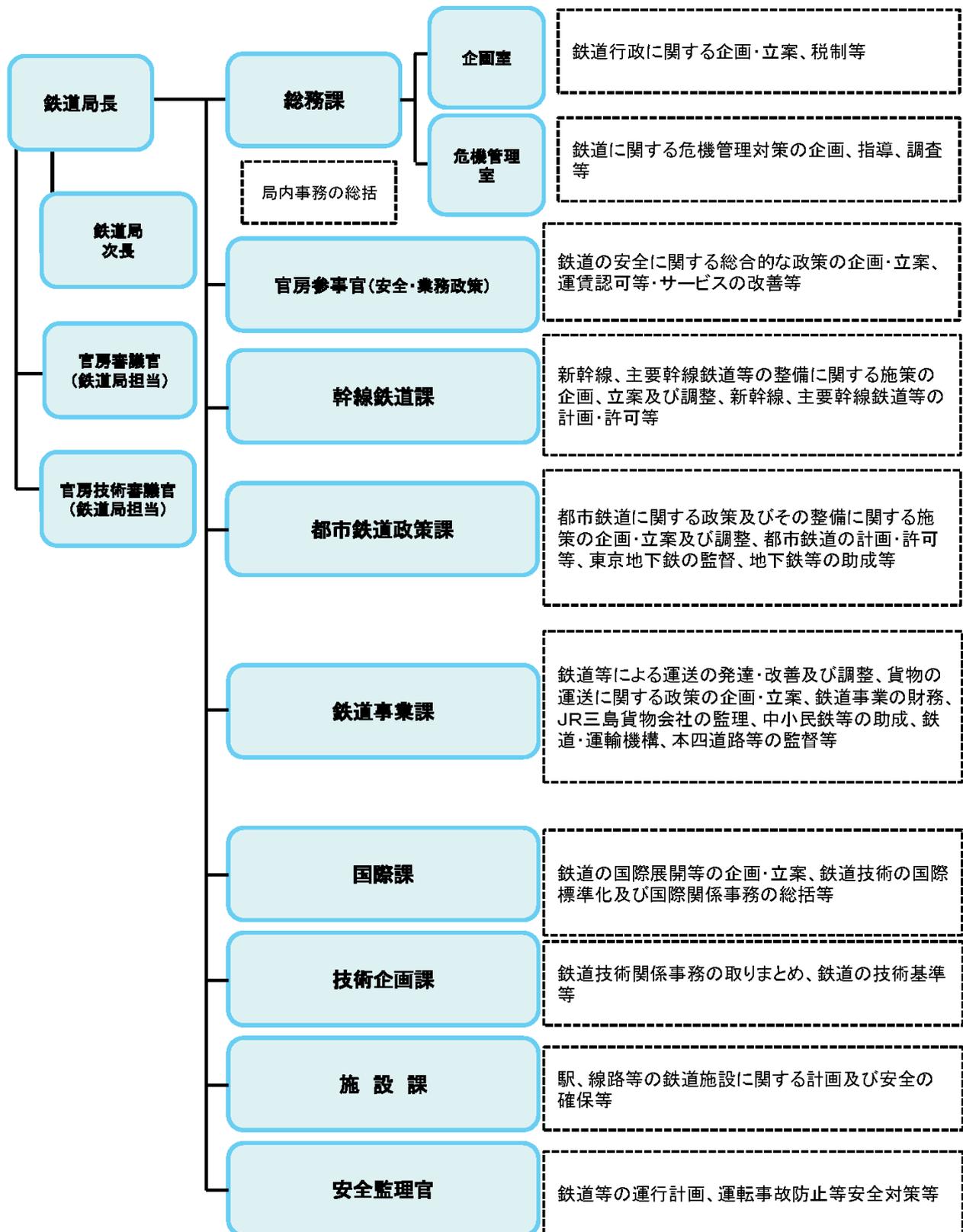


図 6 国土交通省鉄道局組織架構図

## (二)拜會過程

黃政務次長於會議開始前，除向日方國土交通省代表人員表示感謝之意外，另表示由於臺、日鐵道局每年定期召開之鐵道實務交流會議，以官方角色已建立深厚且密切的關係，而本次本部特別邀請「R-TEAM 鐵道科技產業聯盟」成員共同赴日，期能藉此機會將我國鐵道產業專業人員介紹予日方，期能加深臺、日雙方鐵道產業界相互的交流機會。

會議首先由日本國土交通省國際統括官岡西 康博致歡迎詞後，再由日本國土交通省鐵道局國際課國際事業推進室室長濱本 健司先生進行簡報，內容包含日本鐵道概要、新幹線系統、城市鐵道及因應 2020 東京奧運的未來發展（簡報詳附錄一），因本次考察重點為規劃東部快鐵未來之發展，因此雙方亦就秋田新幹線及快鐵部分有諸多討論。茲綜整相關資料如下：

### 1、日本鐵道概要

日本第一條鐵路建於 1872 年(新橋至橫濱)，新幹線為因應上次東京奧運於 1964 年開通，目前日本鐵路網長度共 2 萬 7,982 公里，其中，新幹線路網為 2,765 公里，鐵路營運公司包含 JR 東日本、JR 東海等共 200 多家。

### 2、日本新幹線系統

目前興建中的新幹線分別為北海道新幹線、北陸新幹線及九州新幹線。本次實地考察的秋田新幹線與山形新幹線在日本稱為「迷你新幹線」。從福島分岔的山形新幹線於 1992 年興建完成、秋田新幹線於 1997 年興建完成。秋田新幹線為提升效能，將原有的 1,067mm 窄軌 (在來線)改建而成新幹線，甚至部分路段仍有新幹線與傳統鐵路共軌的狀況。

新幹線在東京－盛岡段採用 1,435mm 之標準軌規格興建，速度最高可達 320 km/h；至於盛岡－秋田段部分，與在來線之田澤湖線(盛岡－大曲段)及奧羽本線(大曲－秋田段)共用路線，為避免新幹線及在來線會車及路線上仍有平交道可能造成的危險，故盛岡－秋田段速度僅為 130 km/h，其中盛岡－大曲段是將原在來線改建為標準軌，而大曲－秋田段則增建一條標準軌，而成為三軌區間。

秋田及山形新幹線改建過程均依照新幹線的標準進行，經過一系列的改建，



或借的方式交付予各 JR 鐵道株式會社(以下簡稱 JR 公司)營運。建設費用由中央政府及地方政府以公債的方式共同負擔。其租賃費的計算方式為估算新幹線營業後所帶來的利益如較原先以在來線營運的利益較高，則將增加的收益支付 JRJT 公司，該制度設計的主要目的為不增加營運公司的負擔。使用費以外的費用，則由中央政府及地方政府共同負擔。

#### 4、城市鐵路

東京市區內的鐵路由 JR 公司、私鐵及地鐵公司共同營運，總長度約 2,500 公里，目前營運中時速僅次於新幹線的鐵路為 Skyliner，該路線由民營—京成公司營運，最高營運速度為 160 km/h，該路段為利用現有的標準軌鐵路於 2010 年添購新型車輛改善完成。

#### 5、未來發展

2020 年奧運將於東京舉行，且運動場館聚集在市中心，為提供一般民眾方便使用大眾交通運輸工具前往不同的場館，日前也進行車站改建，增設標語、導覽服務等政策，並於增設的車站併同都市發展共同開發以達到國際性城市的競爭力。

#### 6、快鐵相關討論

北陸新幹線開通前，曾有將窄軌的北越急行線透過高架化及線形改善等改建方式，來行駛特急列車(最高速度 160 km/h)，但該急行線在 2015 年北陸新幹線開通後，因無使用需求而停駛。

秋田新幹線部份路段最高速度僅為 130 km/h 之主因為地形之影響，造成轉彎半徑過小，導致無法高速行駛。另部分路段與在來線共軌，考量跨越平交道之安全問題，需預留停車、剎車的距離，因而無法完全提速。

窄軌列車，雖然在技術面上已提升至 200 km/h，但線形、轉彎半徑及平交道等問題仍是造成是否可以提速之主因；另號誌系統部分，一旦列車超過 130 km/h，其號誌顯示系統為避免車速過快造成駕駛無法判斷列車外指示標誌，而引發事故，因此需配合將號誌顯示更改於車內儀表版上。因此，部分車輛是同時採用兩種系統。除上述原因外，行駛時速超過 160 km/h 之高速列車，其發車頻率勢必較一般

鐵路為低，因此車輛寬度、月台結構亦需納入考量範疇。



圖 8 與日本國土交通省人員會談



圖 9 與日本國土交通省人員合影

#### 四、 鐵道綜合技術研究所參訪

本次安排參訪公益財團法人鐵道綜合技術研究所(Railway Technical Research Institute，以下簡稱「RTRI」)，主要目的除瞭解日本在鐵道研究未來推動重點，作為本部鐵道局設置財團法人鐵道技術研究及驗證中心(以下簡稱「鐵研中心」)之業務發展參考外，亦期望能讓產業界瞭解鐵研中心之業務方向。未來鐵研中心也將與 RTRI 建立密切的聯繫，以建立研發及檢測標準為首要目標。

首先，由潮崎俊也理事致歡迎詞並對 RTRI 的業務主軸、組織及成員進行簡單的介紹，並實地參訪 RTRI 實驗設備後，再返回會議室聽取由國際事業部宮內課長之簡報。

1987 年國鐵民營化後，鐵道技術研究所及鐵道勞動技術研究整合成 RTRI，專門負責日本鐵道之技術開發，為一獨立運作機構。其預算來源由各鐵路公司支援。RTRI 每年預算約為 190 億日幣、人事費佔最大比例為 60 億日幣、研究開發預算次之為 30 億日幣。而整體預算的 140 億由 JR 公司及 RTRI 負擔，RTRI 經費來源除來自外界委託之研發經費外，72%源自 JR 公司，而 RTRI 則提供技術成果及技術資源回饋予 JR 公司。

RTRI 目前共有 550 名員工，其中研究人員約 400 名，具有 196 名博士學位，擁有技術師證照人員為 105 位，其業務範圍以研究鐵路技術基礎研究及創新開發為主，研究範圍包含車輛結構、地震、防災及電力及信號通訊等等進行研究。研究中心由 13 個研究部門、8 個管理部門及 2 個附屬中心組成。有關安全的研究開發工作佔據該研究中心一半的工作量，研究結果則必須向各 JR 公司進行報告。

RTRI 主要設備有大規模地震試驗平台、煞車測試平台、風洞測試、豪雨模擬器、車站模擬室、集電試驗裝置等等。RTRI 主要業務包含研究開發、調查、訂定技術標準、蒐集資訊、研究出版相關資訊並說明、判別問題、訂定國際標準、認定資格標準。

本次所參觀的是該研究所的大規模地震試驗平台，該試驗室主要目的為透過平台檢測地震時車輛或相關結構的狀況，例如為避免車輛於地震時翻覆，則於車上加裝避震器的對照試驗來研究如何避免車輛翻覆。實驗室中央設有長 7 公尺、寬 5 公尺的上浮式試驗台，最重可承載至 50 噸的實驗物品。振動台的模擬振幅為

左右擺度最大達 1 公尺、加速度為 1g；前後擺度最大振幅為 25 公分，加速度可達 2g，可進行模擬測試的物品包含轉向架或車輛結構物等等，介紹後並播放過去曾利用該試驗設備測試轉向架、高架橋部分結構等試驗情況供與會者瞭解實際的測試狀況。



圖 10 與鐵道綜合技術研究所會談



圖 11 與鐵道綜合技術研究所人員合影

## 五、觀光鐵道—五能線

該觀光鐵道為連接東北地方「青森」與「秋田」兩地的沿海鐵路，行經「新青森」、「十二湖」、世界遺產的白神山地等景點，亦被喻為最美的觀光鐵道線，該路線共有三種列車(Buna、Aoike、Kumagera)行駛於該路線，由秋田至青森單趟行駛時間約 5 小時，一天有 6 班車分別從秋田或青森出發。礙於時間，本次考察僅搭乘秋田 (Akita) 站至ウエスパ椿山 (WeSpa Tsubakiyama) 站，藉由考察其路線安排、車廂設備、月台及相關活動，以作為後續推動觀光鐵道之參考。



圖 12 五能線觀光鐵道位置圖

上午搭乘 Buna 號(1 號車)由秋田站前往ウエスパ椿山 (WeSpa Tsubakiyama) 站，該列車車頭為白色及深綠色，車廂內座位相較於一般新幹線列車更為寬敞，窗戶也更大，主要目的為方便民眾可於車內欣賞窗外景色，座椅配色也採用東北地區夏季祭典的意象設計，顏色即鮮豔又溫暖，使乘客一上車就感到度假的氛圍，車廂內的地板和天花板材質均採用秋田特產的杉木木質內裝。各列車班次表如圖 14。

Buna 號全列車 4 個車廂皆為指定席，其中 2 號車廂為包廂式指定席、3 號車

廂另有茶點、地酒等餐飲服務，並設有吧台式座位供民眾自由使用，目前也僅有Buna 號有該項餐飲服務。行經東能代(Higashi-Noshiro)站時，於月台上設有車廂造型之休息室；行經能代站(Noshiro)時月台上設有籃球框，並鼓勵乘客可於列車停靠時，在月台上投籃，並由站務人員給予紀念品。

列車行經あきた白神(Akita-Shirakami)站時亦減速使乘客可欣賞日本海的海景並及遠眺白神山地；部分路段亦會有人員上車兜售與秋田相關之特產。從ウエスパ椿山 (WeSpa Tsubakiyama) 搭 2 號車(Aoike)返回秋田站。

乘坐觀光鐵道時，每當離站時，各站的站務人員會站在月台上以布條或大型的道具與乘客揮手互動，這算是本路段的特色，期待透過與民眾的互動，讓乘客除欣賞美景外還能感受到他們的人與人互動的人情味。

# Gonō Line 五能線 MAP

**觀光列車Resort白神號在絕佳景點減速運行。**

- \*1 1號、3號、5號 岩館站~大間站間的部分區間
- \*2 1號、3號、5號 深浦站~戶戶站間的部分區間
- \*3 2號、4號、6號 千疊敷站附近

**Resort白神號會在絕佳景點減速行駛。**

- \*1 1號、3號、5號 岩館站~大間站間的部分區間
- \*2 1號、3號、5號 深浦站~戶戶站間的部分區間
- \*3 2號、4號、6號 千疊敷站附近

※減速區間將透過車內廣播進行介紹。  
 ※有特別停車站將透過廣播進行介紹。  
 ※減速區間將透過車內廣播進行介紹。  
 ※有特別停車站將透過廣播進行介紹。

**Winter**

Resort白神號「青池」編成 (十二湖站附近)  
 Resort白神號「青池」編成 (十二湖站附近)

Resort白神號「青池」編成 (川部站附近)  
 Resort白神號「青池」編成 (川部站附近)

**Spring**

Resort白神號「青池」編成 (川部站附近)  
 Resort白神號「青池」編成 (川部站附近)



- \*青池(十二湖)、日本大峽谷、白神之森 游步道、山毛榉巨樹、窟山不在白神山地世界自然遺產登錄區域內。
- \*青池(十二湖)、日本大峽谷、白神之森 游步道、山毛榉巨樹與窟山不在白神山地世界自然遺產登錄區域內。

**Autumn**

Resort白神號「青池」編成 (秋田白神站~岩館站間)  
 Resort白神號「青池」編成 (秋田白神站~岩館站間)

Travel on the Gonō Line

發行/編日本鐵道觀光株式會社 地址 青森縣 弘前市 田代町 川部站 電話 0172-33-1111  
 青森縣 弘前市 田代町 川部站 電話 0172-33-1111  
 青森縣 弘前市 田代町 川部站 電話 0172-33-1111

圖 13 五能線觀光鐵道路線圖

下り(弘前・青森方面へ)	1号	3号	5号	リゾート しらかみ	2号	4号	6号	上り(秋田方面へ)
	8:20発	10:51発	13:52発	秋田	13:27着	18:56着	20:41着	
	8:31着 8:32発	11:03着 11:04発	14:03着 14:03発	★ <sup>1</sup> 追分	13:14発 13:13着	18:44発 18:43着	20:28発 20:28着	
	8:45着 8:46発	11:19着 11:21発	14:17着 14:18発	★ <sup>1</sup> 八郎湯	12:59発 12:58着	18:29発 18:29着	20:14発 20:13着	
	9:00着 9:01発	通過	通過	森岳	12:42発 12:42着	通過	通過	
	9:12着 9:19発	11:45着 11:54発	14:48着 14:55発	東能代	12:29発 12:21着	18:05発 17:59着	19:49発 19:42着	
	9:24着 9:34発	11:59着 12:16発	15:00着 15:01発	能代	12:16発 12:15着	17:54発 17:53着	19:37発 19:36着	
	9:57着 9:57発	12:39着 12:39発	15:23着 15:24発	★ <sup>1</sup> あきた白神	11:53発 11:52着	17:30発 17:30着	19:13発 19:13着	
	10:02着 10:06発	12:44着 12:46発	15:28着 15:32発	★ <sup>2</sup> 岩館	11:48発 11:47着	17:25発 17:23着	19:08発 19:06着	
	10:26着 10:26発	13:06着 13:06発	15:52着 15:52発	★ <sup>2</sup> 十二湖	11:27発 11:26着	17:04発 17:03着	18:47発 18:46着	
	10:38着 10:38発	13:18着 13:18発	16:04着 16:05発	★ <sup>2</sup> ウェスパ椿山	11:16発 11:16着	16:53発 16:53着	18:36発 18:36着	
	10:52着 10:58発	13:32着 13:35発	16:18着 16:39発	★ <sup>3</sup> 深浦	11:02発 10:55着	16:39発 16:37着	18:22発 17:58着	
	通過	14:00着 14:15発	17:04着 17:19発	★ <sup>2</sup> 千疊敷	10:31発 10:16着	16:13発 15:58着	通過	
	11:42着 11:44発	14:36着 14:38発	17:43着 17:53発	★ <sup>4</sup> 鯉ヶ沢	9:55発 9:53着	15:36発 15:34着	17:13発 17:10着	
	11:56着 11:56発	14:49着 14:50発	18:05着 18:05発	★ <sup>5</sup> 陸奥森田	9:41発 9:41着	15:23発 15:22着	16:59発 16:58着	
	12:01着 12:02発	14:55着 14:56発	18:10着 18:11発	木造	9:35発 9:35着	15:17発 15:16着	16:53発 16:52着	
	12:08着 12:09発	15:02着 15:10発	18:17着 18:18発	五所川原	9:28発 9:27着	15:10発 15:09着	16:46発 16:45着	
	12:16着 12:17発	15:17着 15:17発	18:25着 18:26発	★ <sup>6</sup> 陸奥鶴田	9:21発 9:20着	15:03発 15:02着	16:38発 16:38着	
	12:24着 12:25発	15:25着 15:26発	18:33着 18:34発	★ <sup>2</sup> 板柳	9:13発 9:12着	14:55発 14:54着	16:30発 16:29着	
	12:31着 12:31発	15:32着 15:32発	18:40着 18:40発	★ <sup>2</sup> 藤崎	9:06発 9:06着	14:48発 14:47着	16:24発 16:23着	
	12:35着 12:41発	15:36着 15:42発	18:45着 18:51発	★ <sup>6</sup> 川部	9:02発 8:55着	14:44発 14:37着	16:20発 16:13着	
	12:48着 12:52発	15:49着	18:58着 19:02発	弘前	8:48発 8:44着	14:30発 14:26着	16:06発	
	13:21着 13:23発	3号は 弘前終着	19:32着 19:34発	新青森	8:16発 8:15着	13:58発 13:57着	6号は 弘前始発	
	13:29着		19:40着	青森	8:09発	13:51発		
	1号	3号	5号	リゾート しらかみ	2号	4号	6号	

圖 14 班次表



圖 15 五能線觀光鐵道

## 六、秋田車站

秋田車站位處秋田縣秋田市市中心，為秋田新幹線與羽越本線的終點站，為一高架車站，由 JR 東日本旅客鐵道公司經營。據瞭解，日本近年受到少子化、高齡化等議題，而針對公共建設啟動改建計畫，包含車站周邊的整體開發計畫。

本次 JR 東日本公司由 JR 秋田支社總務部企畫室地域活性化推進室篠崎一級建築士介紹秋田車站周邊改善計畫。過去車站周邊設立大型醫院，近來已搬移至郊區，因此秋田縣、秋田市及 JR 東日本公司，利用秋田新幹線通車後 20 週年的機會，於車站北站啟動地方創生計畫以整體規劃共同開發的方式活化當地資產，規劃期程約 5 年，興建過程約 3 年。目前在車站週邊興建體育館及學生宿舍，即是希望經由此方式留住年輕人，以降低人口高齡化及外移等問題。再者，因秋田市處於郊區，停車位足夠。因此透過土地重整的方式，於車站週圍以綠化方式增加民眾聚會、休憩的機會，並預計於明年啟用。

與車站共構商業中心共 3 層樓，2 樓為車站出入口並以販賣當地特產、食品、伴手禮為主、3 樓為餐廳，而 1 樓則為超市，當時興建的構想即是期望民眾可以透過 2 樓出站後連通至商場，並下樓購買民生必需品後再轉接駁公車返家，透過這樣的設計加強民眾消費的動力。



圖 16 秋田車站發展規劃及週邊路線圖

## 七、神宮寺站

據瞭解秋田新幹線與山形新幹線係以「新在直通」的方式建設的，此「新在直通」的概念來自於 1973 年日本政府決定規劃建立全國性的高速鐵路網，期望能使日本從北海道到本州、九州、四國將日本透過鐵路之連接成為一日生活圈的國家。但因籌建過程經費過於龐大，造成日本政府經濟困窘，因而凍結新幹線整備計畫。直至 1988 年日本政府修正計畫後，對於未包含在整備法的城市、地區改以透過新幹線延伸至傳統路線的方式增加其使用效率，除可解決轉乘的不便外，亦可以藉此提升傳統路線的速度及便利性，該概念就稱為「新在直通」。

而這二條新幹線亦稱為「迷你新幹線」，稱為「迷你」新幹線，要是利用原在來線的路廊、線形、車型、設備等升級為新幹線系統，亦即利用原有 1,067mm 窄軌—在來線，拓寬為 1,435mm 之標準軌。透過這樣的改建方式，除可縮短工期，亦可節省經費並減少土地徵收的困難。惟其最高時速僅為 130 km/h，遠較新幹線行駛速度(時速至少 200 km/h 以上)為低。

由於我國正規劃打造東部快鐵以達成「全國環島高快鐵路網之願景」，雖然日本尚有多處地方具有三軌區間之路段，僅神宮寺站為目前少數提供在來線及新幹線共軌之路段，其餘路段則多為在來線與其他鐵路系統共軌，與我國目前推動方向較為相近。因此，除透過與日本國土交通省以會議方式瞭解過去規劃之緣由外，特別安排考察神宮寺站。期能藉此機會與實際營運單位探討在目前營運的模式下，如何安排運轉等問題。在神宮寺站的月台上，目視即可看到神宮寺站的三軌區間軌道。本次，JR 秋田支社特別安排工作人員於神宮寺站月台上實地解說三軌區間外，亦提供相關路線、特徵等書面資料供我們瞭解。依書面資料可知(詳圖 18)，神宮寺站到峰吉川站，總長約 13 公里的路段即為日本目前仍運行中的三軌道區間，而另一行駛中的路段則位於北海道新幹線的隧道段。

神宮寺月台上可清楚地看到月台兩側的鐵道，分別為上行路段及下行路段(上行即列車開往東京、下行即列車駛離東京)。僅下行路段使用窄軌及標準軌共用的三軌道；而上行路段則分別設置供在來線通行的窄軌及新幹線通行的寬軌。由於，該站僅供在來線停靠，故較靠近月台側的即為窄軌軌道。而目前營運模式為每小

時各 1 班在來線及新幹線。由於該路段僅提供新幹線通過且不停站。因此，也並無因列車車體寬度不一停靠月台時車身重心不一的疑慮。至於為何僅一側採用三軌道的設計概念，經 JR 東日本秋田支社人員表示，應係為解決用地徵收的困難及路廊不足的原因。但經與會人員討論後，該路段可採行三軌道的設計概念之一，應為不論在來線或新幹線之班距均為每小時 1 班，班距較大。

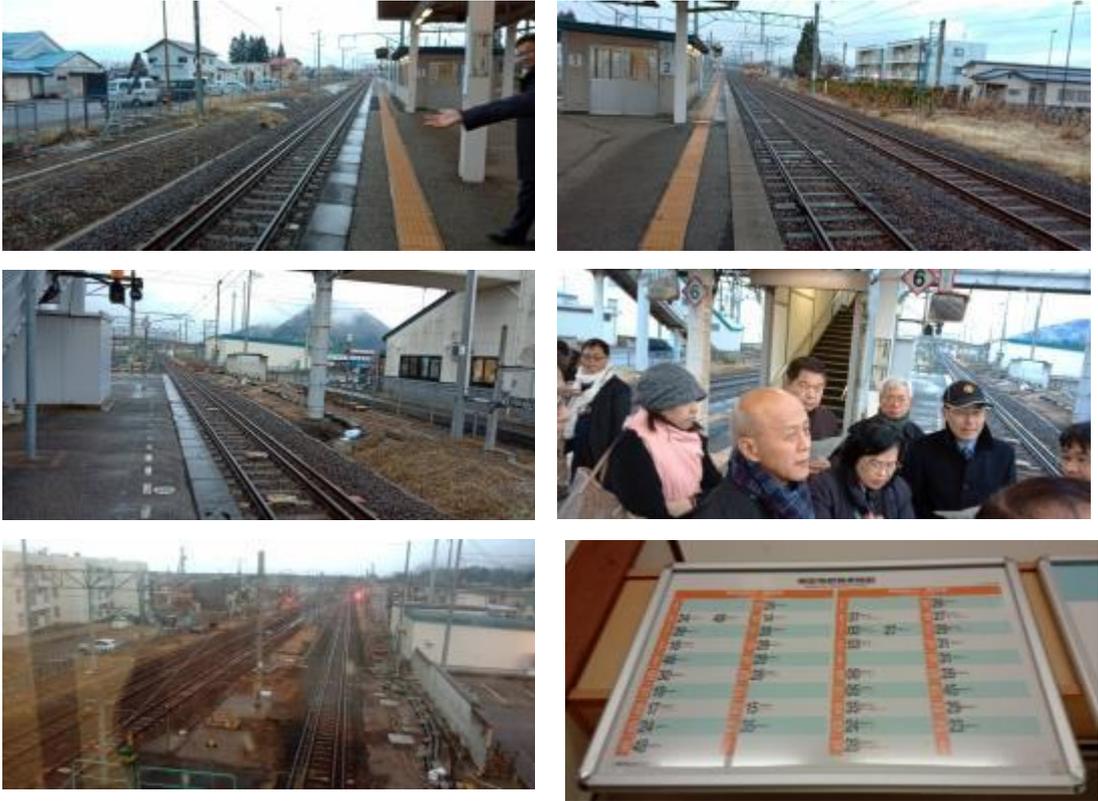
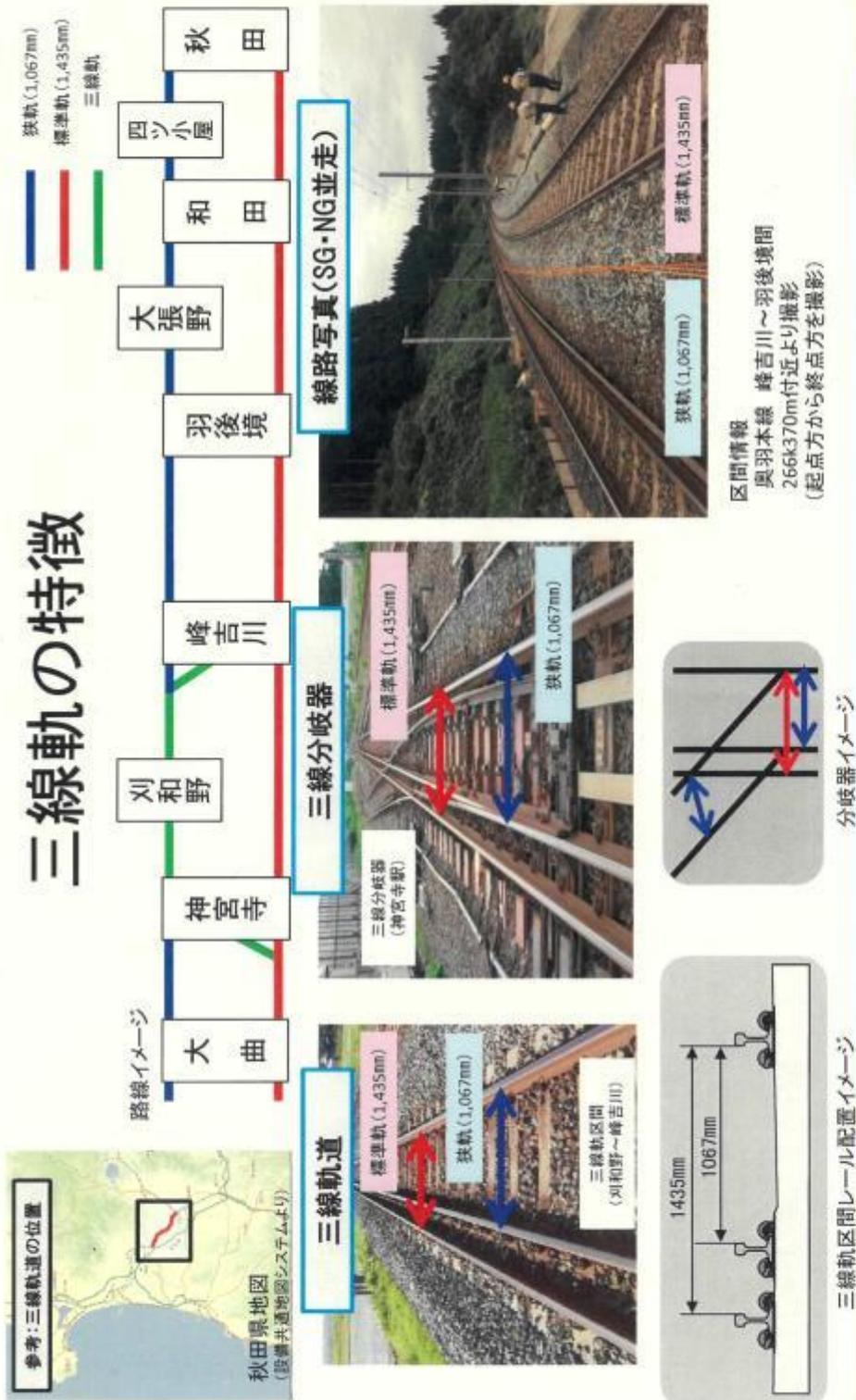


圖 17 JR 神宮寺站三軌軌道現況



## 三線軌道のポイント

- ・新幹線で使用される標準軌(1,435mm)と在来線で使われる狭軌(1,067mm)が一つになった線路。
- ・右側のレールは標準軌、狭軌で共用。現在、JR東日本管内では秋田支社のみでの設備。
- ・三線軌があることで新幹線の行き違いを実現し、列車の安定輸送を可能にしている。

図 18 JR 東日本提供三軌軌道資料

## 八、日立公司

臺鐵新購城際電聯車 600 輛由日本日立公司得標，因此臺鐵局在 11 月 25 日自行拜會日立製作所鐵道事業部。該製作所位於東京都千代田區秋葉原車站附近，當日由鐵道事業部海外營業本部本部長山川拓也、專案經理渡邊誠、資深經理高倩雯等業務主管，簡報日立公司鐵道事業部目前營運項目與努力目標。

日立公司 1910 年成立，2017 年營業額 9.36 兆日元，員工人數 30.7 萬人，開發產品跨及鐵道產業及車輛、工程建築重機械、建築機電、家電、人工智慧機器人等多元領域，鐵道產業包括車輛、號誌系統、運行管理系統、車站設備、供電設備、工廠設備等，而鐵道車輛涵蓋時速 200 km/h 以上的高速列車(英國及日本)、時速 100~200 km/h 城際列車(日本及臺灣)、市區及近郊使用之通勤電車/地下鐵/單軌電車(日本及杜拜)。

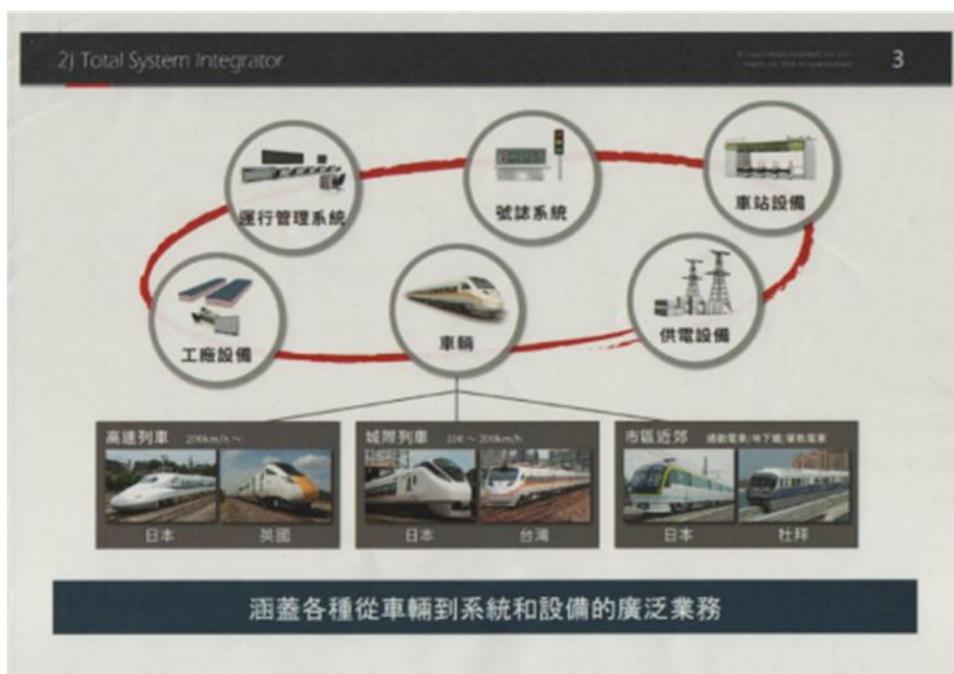


圖 19 日立公司車輛及周邊系統業務

日立公司本部為於東京都；笠戶工場為軌道車輛生產地，生產項目涵蓋高速鐵路、城際列車、通勤車、地鐵、單軌列車等，並包括轉向架、空調設計與製造，年產量約 720 輛，過去 10 年間包含窄軌、標準軌的車輛 3600 輛的實績，其中包括設計製造台灣高鐵車輛以及臺鐵的 TEMU1000 型太魯閣號。此外日立工場專職設計製作牽引馬達、日立電力設備致力於 SIC 模組開發生產、國分工廠及產品部門負責能源供應系統生產、交通運輸資訊系統部門研究開發交通管理系統及商用

支援系統、水戶交通系統產品部門的業務包括牽引整流/變流器、號誌系統、交通管理系統設計生產。

日立公司在臺灣的實績簡述如下：1、1986 年臺鐵局 DMU2900 型柴聯車，2、1990 年臺鐵局 DMU3000 型柴聯車，3、2006 年臺鐵局 TEMU1000 型太魯閣號，4、2007 年台灣高鐵高速鐵道車輛，5、2014 年桃園機場線變電設備，6、2019 年台北環狀線用車，7、2023 年新北市三鶯線用車。



圖 20 日立公司在日本境內各設置點及業務概況



圖 21 日立公司在臺灣供應實績

此外臺鐵局新購城際電聯車 EMU3000 型 600 輛，日立公司生產準備情形，在這次訪查行程，亦請日立公司以簡報說明，本案在日方設計師與臺鐵局美學設計諮詢審議小組共同努力下，已完成車輛外觀及內裝設計。

本案初步設計大致確定，2019 年 12 月 31 日將完成初步設計工作，同時細項及生產設計已於 10 月展開，預計於 2020 年 3 月底將完成細項及生產設計工作，目前已進入零件生產階段，2020 年 1 月將進行第一批次第一列車組車身製作及組裝，第二批第二列車組隨即展開進行，將同步進行 2 編組列車之生產製作，預計 12 月底將完成 2 編組 24 輛的樣車，來進行各項測試及修正工作後，預定於 2021 年 1 月運抵國內。

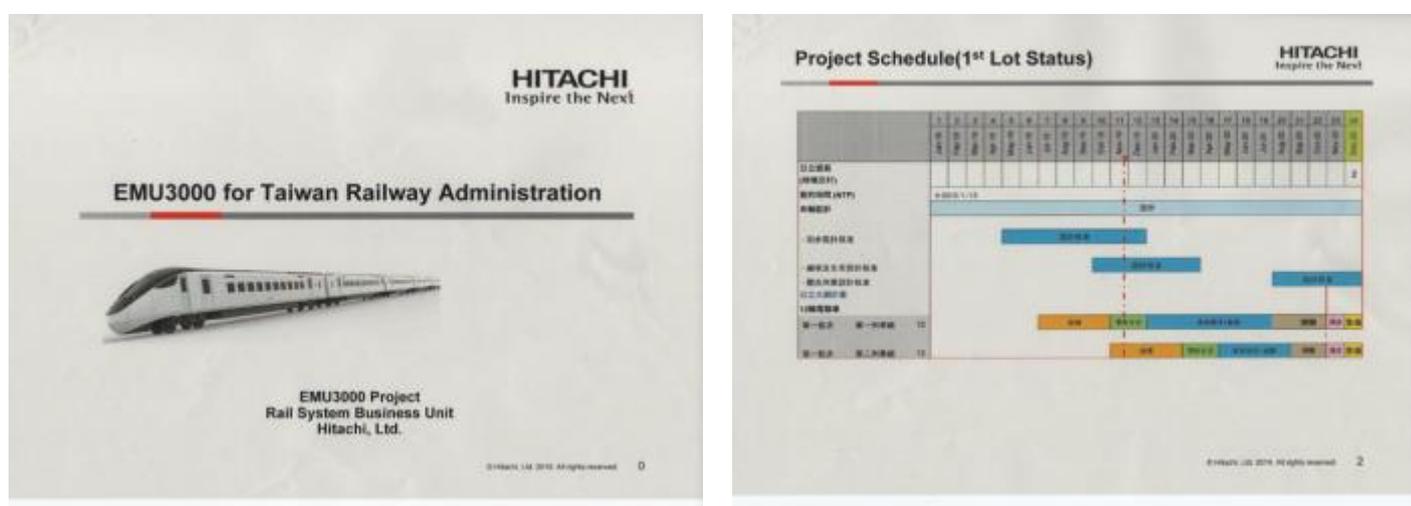


圖 22 城際電聯車 600 輛產籌備簡報及預定表



圖 23 與日立公司人員交換伴手禮及紀念品

## 九、東武鐵道晴空塔考察

臺鐵局與東武鐵道於 2015 年 12 月 18 日締結友好協定，因此在這次的訪查行程，就近增列了東京晴空塔考察，臺鐵局與東武鐵道之相關交流概述如下：

### (一)車身外觀塗裝交流

東武鐵道將連結東京和群馬、栃木方向的特急「兩毛」號採用與臺鐵招牌列車——臺鐵自強號「普悠瑪」相同的白色車體配紅色線條的搶眼塗裝設計，同時貼上臺鐵共通設計的紀念象徵標誌，以及 2016 年新出廠的車廂才有的「猴子」(2016 年的生肖)圖案。



圖 24 特急「兩毛」號採用「普悠瑪」相同的白色車體配紅色線條的塗裝設計



紀念象徵標誌

張貼位置：4 號車廂，左右各 1 處，共 2 處

張貼期間：2016 年 6 月 17 日至今



「猴子」圖案

張貼位置：1、6 號車廂，左右各 1 處，共 4 處

張貼期間：2016 年 6 月 17 日至今

## (二)車票交流



專為臺灣旅客提供的服務，旅客持臺鐵的特快（自強號）車票（成人 150 元以上區間）到東武鐵道淺草站的東武旅遊服務中心淺草出示護照，即可用優惠價購買「臺鐵專用日光來回車票」，票價 1,500 日元，使用區間為淺草～東武日光、鬼怒川溫泉之間的來回車票，使用期間 2016 年 6 月 17 日～2019 年 12 月 31 日止。



專為臺灣旅客提供的服務，旅客持臺鐵的特快（自強號）車票（成人 150 元以上區間）到東武鐵道淺草站的東武旅遊服務中心淺草出示護照，即可用優惠價購買「臺鐵專用館林、足利市來回車票」，票價 1,000 日元，使用區間為淺草～茂林寺前之間的來回車票、茂林寺前～足利市之間的自由車票，使用期間 2016 年 6 月 17 日～2019 年 12 月 31 日止。



專為日本旅客提供的服務，旅客持東武鐵道的「東京晴空塔周邊漫步自由車票」或「東京晴空塔全景車票」的車票，到台鐵台北車站或瑞芳站，就可免費獲贈「平溪線一日週遊券」，使用區間為八斗子～海科館～瑞芳站～菁桐站之間的一日週遊券，使用期間 2016 年 6 月 17 日～2019 年 12 月 31 日止。

## (三)晴空塔考察

晴空塔 (Tokyo Skytree)，又稱為「東京天空樹」、「新東京鐵塔」，是位於日本

東京都墨田區的電波塔，由東武鐵道公司及其子公司「東武塔晴空塔株式會社」(由東武鐵道全額出資成立)共同籌建，2008年7月14日動工，2012年2月29日完工，同年5月22日正式啟用。其高度為634公尺，相較於臺北的101大樓508公尺，更高出126公尺，晴空塔曾於2011年11月17日獲得金氏世界紀錄認證為「世界第一高塔」，成為全世界最高的自立式塔形建築；目前亦為世界第二高的人工構造物，僅次於哈里發塔。

晴空塔最初建造目的係因應東京市內高樓林立，為降低電波傳輸障礙，且日本的類比電視服務於2011年7月24日終止後，而需建立一座高度達600公尺等級的高塔取代東京鐵塔(333公尺)，作為數位無線電視的訊號發射站。

整體工程於2008年7月14日開始動工，原預計在2011年12月竣工，實際完工於2012年2月29日，塔的基部為三角形，往上逐漸轉變為圓形，並在350公尺及450公尺處各設一座觀景台。在鐵塔本體旁，另興建一棟地上31層、地下3層的附屬大樓，完工後，再委託管理公司代為營運，並作為出租商辦使用(設有1,100個車位的停車場。)

東京晴空塔，經過廣播訊號測試後，於2012年5月22日中午12時開幕，附屬的購物中心則於同日上午10時對外開放。

東武鐵道晴空塔的開發，造就每年約480億日元的經濟效益，其主要收入包含門票收入、數位無線電視、電台廣播、其他無線電台等租金收入及商業大樓等租金收入，其複合式開發、經營，成功塑造晴空塔成為舉世聞名的金雞母。

臺鐵局已成立附業營運中心，與資產開發中心，希望借鏡此一成功案例，致力於各站場資產商業開發，採多角化經營，增加附業之價值與營收。

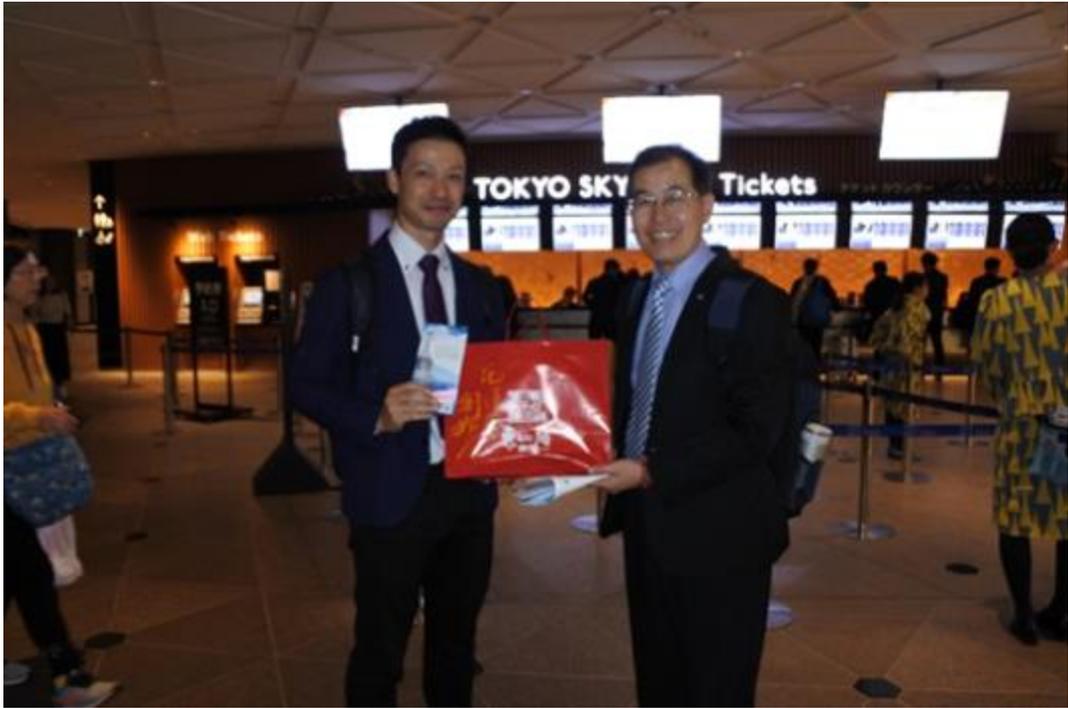


圖 25 臺鐵局馮副長輝昇致贈東武鐵道早野雅史總經理禮品



圖 26 晴空塔

## 十、參觀東京鐵道博物館

11月30日上午，臺鐵局另參觀大宮鐵道博物館，並且邀請日本鐵道文物專家關崇博專務理事來做解說。關博士是與臺鐵局相當友好的日本鐵道達人，對臺鐵局的各種蒸汽機車都很感興趣，經常來臺訪查蒸汽機車及其他文物車輛，對臺鐵局的車輛有相當程度的了解。



圖 27 馮副局長與關崇博專務理事合影

鐵道博物館位於埼玉縣大宮區，2007年開幕，算是日本中比較新的鐵道博物館，由東日本鐵道財團所經營，是紀念JR東日本成立20周年，取代原位於東京都千代田區的交通博物館（已於2006年5月14日關閉），其展出內容也從以鐵路為中心的各種交通設備，回歸至單純介紹鐵路之發展。其館址原為JR東日本大宮工場的車輛解體場，興建博物館後仍保留部分原有的線路，使館內的展示車輛能從既有的營業線自由出入。該館於2007年10月14日（鐵道之日）開幕，在一年內就達到入館人數100萬人次的紀錄。之後在原有主館舍（北館）的南側增建地上5層、樓地板面積約8,500平方公尺的新館舍（南館），並在2018年7月5日正式營運。

大宮鐵道博物館展示日本鐵路發展史，從最初的蒸汽機車至當代的新幹線，以及相關的鐵路車輛，展覽品分為歷史區、模擬駕駛、迷你電車、教育大廳等4大部份。「歷史區」再細分為日本鐵道前史(1825~1870)、摸索中的鐵道興起期(1870~1890)、國產技術的確立期(1890~1930)、鐵道運輸的黃金期(1930~1950)、奔向世界第一的飛躍期(1950~1970)、朝向未來的蓄積期(1970~1990)、邁向多樣化的鐵道成熟期(1990~)。具代表性文物車輛例如：150號蒸氣機關車、1292號蒸氣機關車「善光」、7101號蒸氣機關車「辨慶」、開拓使號客車、明治時期客車、京都電器鐵道的車輛、德968號電車/哈尼夫1號客車、松本電氣鐵道捐贈ナデ6141

號電車、9856 號蒸氣機關車、ED40 10 號直流電力機關車、ED17 1 號直流電力機關車、ナハ 34400 號客車 - 車內部分重現、オハ 31 26 號客車 - 津輕鐵道捐贈、松山人車軌道車輛、日本國鐵總部玄關銘板。「模擬駕駛」包括日本國鐵 D51 型蒸汽機車（和台鐵 DT650 型蒸汽機車同型）、新幹線 200 系電聯車、日本國鐵 205 系電力動車組、JR 東日本 209 系電力動車組、日本國鐵 211 系電力動車組。「迷你電車」可以體驗 ATC 和 ATS 的作用，用模仿 253 系成田特快「E257 系、205 系、209 系、E231 系、251 系」的小電車。「教育大廳」由車站服務試驗室、車輛工廠實驗室和設計實驗室所構成，可以學習鐵路運輸和鐵路工程。

一樓南館的鐵博廣場擺放新幹線 E5 系列及 400 系列用車，E5 系列於 2011 年東北新幹線首度登場，2013 年實現 320 公里之營運規定最高速度，該車以鋁合金打造車體輕量化，轉向架及車底各機構，皆以外殼全面包覆，以減少噪音產生，而車身顏色也採友善環境模式，閃耀鮮豔的金屬光澤「松綠色」，成為開往新青森方向的領頭車。400 系列於 1992 年山形新幹線開通時使用，是首輛在「新、在線」運行的車輛，將新幹線 1435 軌距的轉向架，與在來線行駛的車體規格進行組合，並裝設能整合 2 區間不同電壓之設施，銀色的外觀也是嶄新的設計。在一樓的展場正中央，放置 EF551、蒸汽機車 C57135、1 號機關車、善光號(1292)、ED75775 等展示車輛。二樓為動態迷你模型展館，四樓為景觀餐廳的列車露台，因緊鄰東北線、上越線、北陸新幹線，成為鐵道迷近距離觀賞各式列車運行之最佳地點，館方細心地設置各線路列車通過時間表，及各線路列車車種介紹，讓大家可以很輕易地觀賞捕捉列車通過的身影。

東京大宮鐵道博物館為設置、典藏等各方面皆完備之多元大型博物館，且接駁交通便利，臺鐵局松山機廠將建置成鐵道博物館，未來應可參考大宮鐵道博物館的規劃設計。此外導覽的日本鐵道文物專家關崇博專務理事提到，好的博物館對車輛的展示，應兼具 360 度視角的呈現，而非車輛局部，此外車輛進出動線及展示車輛的更替，也應一併考量到。

## 十一、 東海道線電子輔助查票系統

11 月 30 日參觀完大宮鐵道博物館後，我們從大宮站搭乘東海道線的普通商務

車前往東京時，發現在座椅的上方車頂處，有極為細小之不明的紅、綠指示燈，經過一番觀察、研究，發現這是一套輔助車長查票的電子輔助查票系統，當座位是空位時，對應該座位的指示燈將呈現紅色燈號，旅客上車坐上該座位時，只要將「SUICA」卡在感應區上刷卡感應，指示燈立即由紅色轉為綠色。

到站旅客欲下車，當車門開啟時，只要旅客踏出車門，這時指示燈立即又轉為紅色燈號。當日我們是從自動購票機買了實體車票，所以我們坐的座位指示燈一直是紅色，車長不知是否從手中的 PDA 得知訊息，很快就來查票，當他操作手中的 PDA 輸入我們起、訖站後，指示燈很快就變紅色了，我想當我們一下車，指示燈應該立刻又顯示紅色，這是一套能輔助車掌查票的電子查票系統，和臺鐵局目前的二代票務系統，車長可由手中的 PDA 得知購買普悠瑪、太魯閣號優待票，及未售出空位等訊息類似功能，但差別的是東海道線是以未畫座位的普通車商務車廂進行查票，相較於對號列車，似乎難度又更高了，可以給臺鐵局通勤電聯車查票作業改進的參考。



圖 28 感應刷卡說明及指示燈

## 肆、心得與建議

### 一、心得

本次參觀鐵道技術展，可瞭解日本鐵道產業在車輛、號誌、電力等系統之最新發展，尤其在物聯網等智慧化先進應用方面，無論鐵路公司或產業界已有許多研發進展，由此可見智慧鐵道的未來趨勢。另外，日本鐵道綜合技術研究所(RTRI)其設立機制、人才、財源、組織、設備使得該研究所設置之試驗設備、研究範疇等相當完整，RTRI 的各項成果除可以協助政府制定各種鐵路技術規範、提供相關技術支援，也使不論是官方或產業界之鐵道專業人士之知識得以傳承，並藉此整合產業界之合作機會，進而帶動整體產業之發展。目前我國正興建中之鐵研中心，可借鏡 RTRI 的研發規劃及運作制度，作為未來推動國內鐵道技術研發之基石；鐵研中心規模或許無法比擬 RTRI，但可結合其他研發法人機構（如中科院、工研院等）及產業界之既有專業技能，共同發展並提升產業研發及檢測驗證能力，進而建立鐵道系統自主技術能力，俾與國際接軌。

鐵道運輸投資金額整體而言成本龐大，但透過完善的整體規劃確實可以達成帶動區域發展、均衡城鄉差距等優點。由於日本鐵路運輸發展相當成熟，其氣候及地形與臺灣狀況非常類似，本次拜會國土交通省及參訪秋田新幹線，係為汲取日方在推動快鐵、迷你新幹線等於規劃過程中及目前營運中之經驗，運用在目前規劃中的「西部高鐵、東部快鐵」的相關政策面上，經與官方及營運單位多方討論後，對於全國鐵道網規劃面上有著諸多助益，也減少許多疑慮。

觀光鐵道在日本的發展不再僅僅只是交通工具，負責營運之鐵路公司基於社會責任，在規劃觀光鐵道的同時，亦結合地方特色之發展推出地域產業的活性化等策略，使鐵道運輸可兼顧觀光及地方發展。由於日本地方政府為解決人口老化及外移等問題，亦與鐵路營運公司共同合作發展地方區域經驗。目前我國各地方政府亦期能透過城際、都會內捷運或鐵道之興建帶動地方觀光發展並解決人口外移等問題。

## 二、建議

### (一)建立鐵研中心與國外鐵道研究及檢測驗證機構之交流合作關係

日本鐵道綜合技術研究所(RTRI)民營化已逾 30 年，已建置完善的儀器設備、運作機制、研究策略及成果，以作為鐵道營運機構及產業在後續開發及實務應用之重要參據，近年亦積極參與國際標準組織活動、標準制定與討論，未來我國鐵道技術研究及驗證中心成立後，應與 RTRI 及國內外其他類似機構建立交流合作關係，除瞭解國外鐵道技術研究發展趨勢外，亦可借鏡先進專責研究機構之運作經驗，提升鐵研中心在經營管理、人才培育、技術養成等方面的專業能力，並協助本部拓展與國外非政府機構在鐵道方面的交流溝通管道。

### (二)檢討發展快鐵所面臨之技術課題及推動策略

日本目前雖已無窄軌系統營運速度 160 km/h 之路線，但過去曾有類似案例；另日本過去在標準軌提速、窄軌改為標準軌、三軌化等需求改善方面，均曾深入探討線形限制與改善、車輛、號誌、電車線系統等性能提升等技術議題。因此，為應全國鐵路網已將東部快鐵列為未來發展方向，對於快鐵系統之營運速度、路線線形、軌道型式、車站與月台調整、車輛性能、號誌通訊與供電系統改善、發車頻率、行車運轉調度程序、與現有系統銜接等課題，應儘早展開綜合研究與分析，以期提出快鐵發展之具體計畫及策略。

### (三)站區開發與觀光路線拓展應將地方特色與發展趨勢納入考量

參酌日本在車站開發及觀光鐵路發展經驗，投資金額雖然龐大，若有完善整體規劃，可確實達成帶動區域發展、均衡城鄉差距等成效，亦可提升土地價值及吸引廠商投資。因此，對於未來鐵路車站建設及周邊開發，應就當地區域發展定位、人口分佈與流動、當地產業與觀光特色、車站動線與使用規劃、聯外交通接駁等一併綜合規劃並同步發展，並建設有助於提升民眾便利性之軟硬體設施，以帶動開發成效。又如本次觀光鐵道考察路線，與花東線的條件及景觀類似，能近距離欣賞沿線海岸景觀為其特色之一，各定點也配合列車到離站時刻提供接駁服務，俾利遊客行程銜接及深入瞭解各景點特色，可作為未來花東線鐵道觀光之發展及服務提供之參考。

#### (四)順應趨勢發展維修保養智慧化，提升系統安全與穩定

臺鐵局目前維修保養制度是以時間週期為主，各級檢修訂有對應之耗材與零組件更換期程，但對於設備零組件之突發性異常情事，仍存有不易預防而影響安全或準點之潛在風險。本次考察已見日本廠商提出維修智慧化之構想，導入先進監控偵測技術，透過大數據之蒐集、統計與分析，以期針對臨界故障標準之設備發出即時警告訊息，提醒維修單位及早更換耗材與零組件，提高系統可靠度。臺鐵局目前建置之「車軸軸溫及集電弓自動檢測裝置」已有類似功能，後續仍應朝向推動其他設備之維修智慧化持續努力。



Japan. Quality Railways.

# Railway in Japan

Railway Bureau, MLIT

28 November 2019



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

## Topics



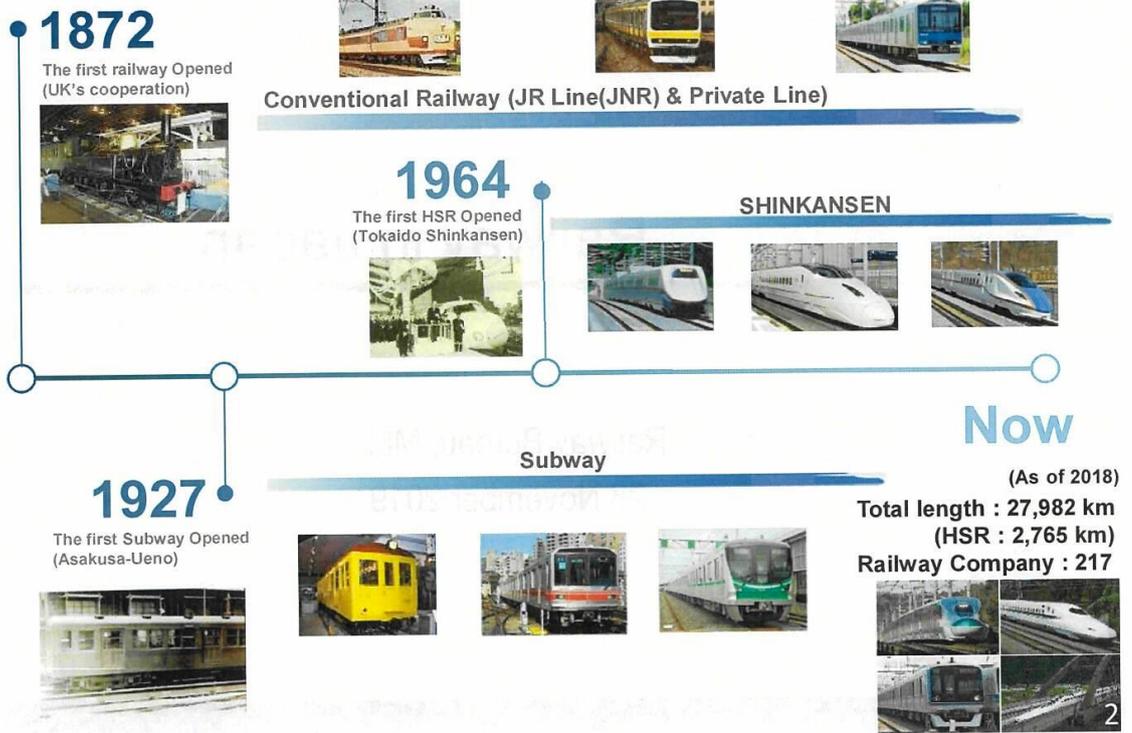
### 1. Overview of Japanese Railway

### 2. Shinkansen

### 3. Urban Railway

### 4. Toward & Beyond 2020

# History of Japanese Railway



# Various types of Japan's rolling stocks



Shinkansen(HSR)



Urban Rail



Subways



Local Rail



LRT



AGT (Automated Guideway Transit)



Monorail



Monorail



MAGLEV

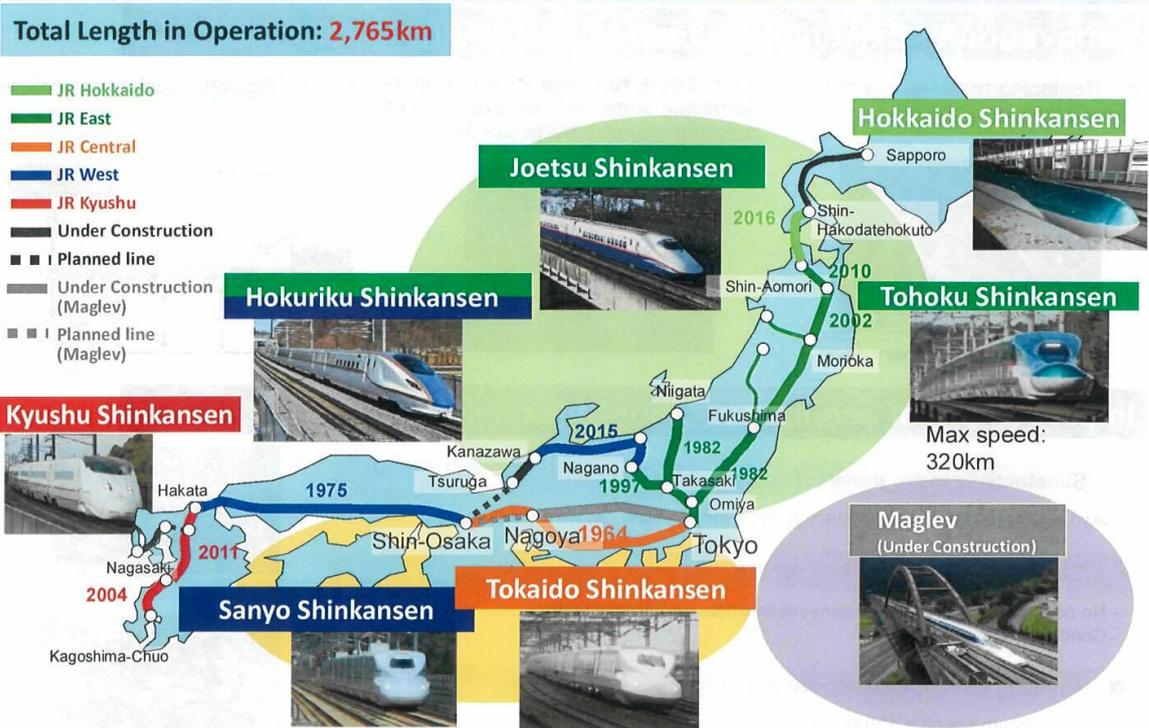
# 1. Overview of Japanese Railway

## 2. Shinkansen

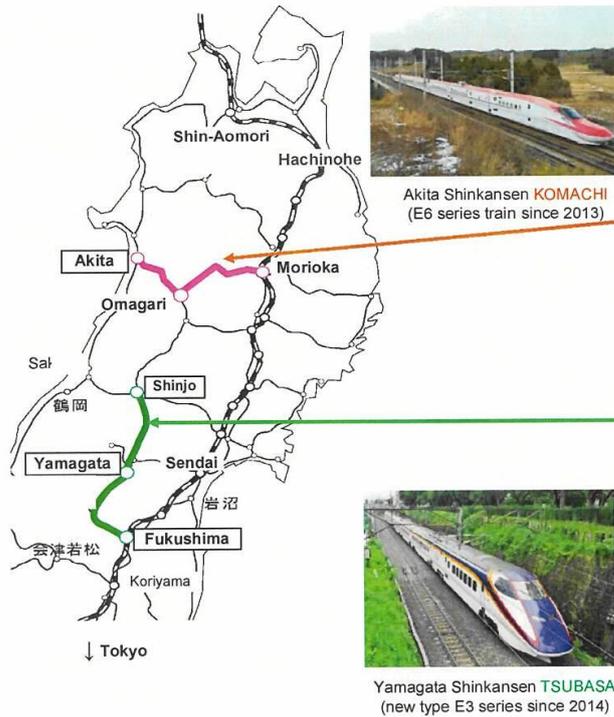
### 3. Urban Railway

### 4. Toward & Beyond 2020

## Shinkansen Network in Japan



# Akita and Yamagata “Mini-Shinkansen”



Akita Shinkansen(since 1997)

- ✓ Tokyo – Akita 623 km
- ✓ **Runs on renovated conventional line** between Morioka – Akita (127 km)

Section	Morioka-Akita
Length	127km
M-Speed	130km/h
Time	1 hour 24min.
Track	1,435mm
Stations	6 stations

Yamagata Shinkansen(since 1992/1999)

- ✓ Tokyo – Shinjo 421 km
- ✓ **Runs on renovated conventional line** between Fukushima – Yamagata - Shinjo (148 km)

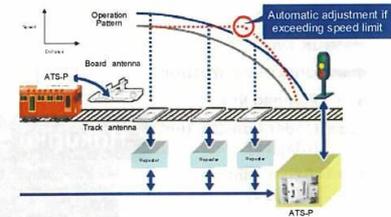
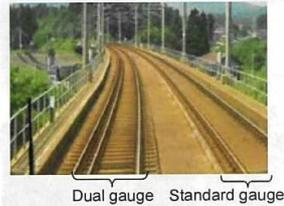
Section	Fukushima-Yamagata-Shinjo
Length	148km
M-Speed	130km/h
Time	1 hour 39min.
Track	1,435mm
Stations	11 stations

6

# Akita and Yamagata “Mini-Shinkansen”

## Renovation of Existing Line for Yamagata/Akita Shinkansen

- Replacing meter-gauge rail with standard-gauge rail
- Switchbacks removed for faster operation
- Removing some railroad crossings and installing obstacle detection device
- Signaling system upgraded



## Improvement of service by “Mini-Shinkansen”

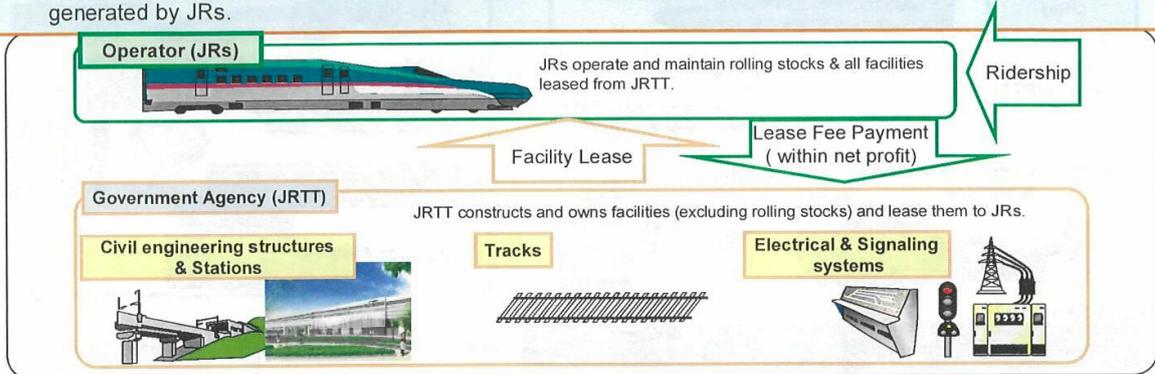
- ✓ Substantially faster transport  
Tokyo – Akita(623km): Before opening 4h37 min. → Now 3h37min.(▲60min.)
- ✓ Comfortable and seamless service
  - No need to transfer between conventional train and Shinkansen
  - Comfortable seats
- Running on renovated conventional line
  - The maximum speed is 130 km / h.
  - Railroad crossings exist.



7

# Construction Scheme of Shinkansen

1. The Government Agency (Japan Railway Construction, Transport & Technology Agency :JRTT) undertakes public works funded by the government. The JRTT constructs and owns all the facilities\* except for the rolling stocks of New Shinkansen Lines. (\* such as civil engineering structures, stations, tracks, electrical and signaling systems)
2. The Private Operators (JR companies) procure rolling stocks, and operate and maintain New Shinkansen Lines. They are responsible for paying the lease fees for the use of public works facilities.
3. The cost of public works less the lease payment from JRs is jointly covered by the central government and municipalities at a 2-to-1 proportion.
4. Sustainable operation is made possible by minimizing risks to JRs through the combination of public funding, construction and ownership by the JRTT and the lenient lease fees calculated on the basis of net profits generated by JRs.



## 【Composition of Financial Sources for the construction】

The central government provides 2/3, local provide 1/3, excluding lease fee (the Budget Plan for FY2017\*1)

Central Government 119.8 billion JPY	Local Governments*2 59.9 billion JPY	Lease fee 83.3 billion JPY
2		1

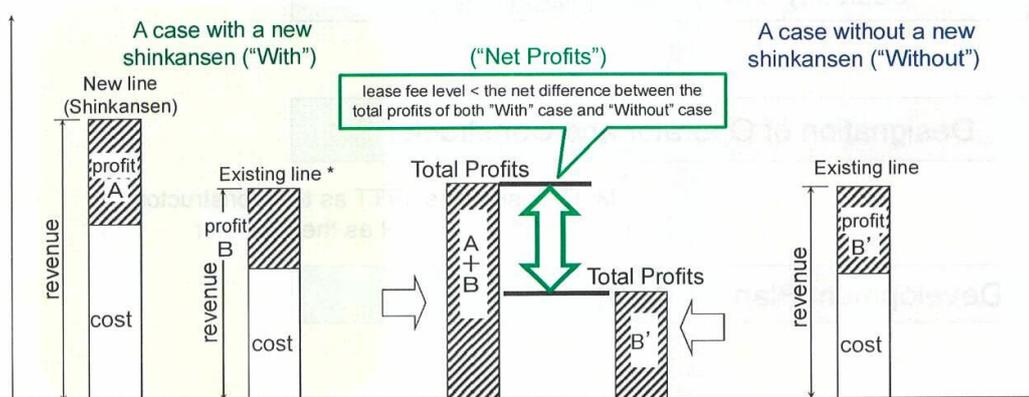
\*1 The composition of financial sources differs every year depending on the size of project costs for a particular year.

\*2 The central government compensates some part of local governments' expenditure when local bonds covering the cost will be repaid.

8

# Lease Fee

1. The lease fee is determined by negotiation between the JRTT and JRs in a way it secures sustainable operation of the New Shinkansen line. Sustainability is safeguarded by setting the fee to fall within JRs net profit.
2. The net profit is defined as the difference in profits between two scenarios, "with" and "without" a New Shinkansen line. Estimation is made for 30 years for both scenarios and the mean of the net profits for these 30 years will be used as a reference point to determine the lease fee.



\* Lines expected to have a statistically significant difference in the # of passengers between "With" and "Without" cases will be taken into account for the calculation (a significant difference means that the expected # of passengers changes by more than 100 people/day depending on "With" or "Without" cases.)

	Lease fee / Construction cost
Hokuriku Shinkansen (from Nagano to Kanazawa) (opened in Mar.2015)	Approx.41%*

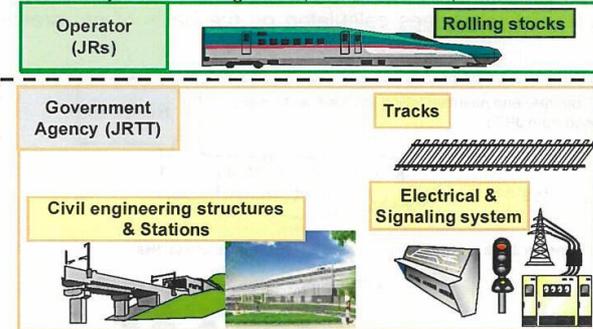
\*the ratio of the 30-year lease fee revenues over the construction costs between Nagano - Kanazawa

9

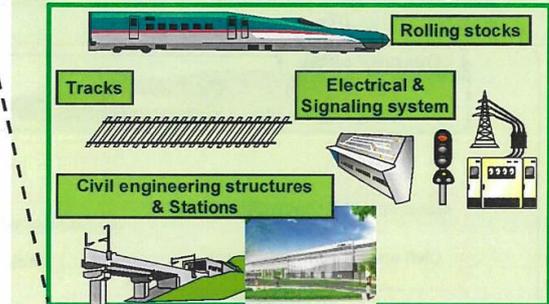
## Role sharing – JR and Government Agency -

1. JRs (private companies) own only rolling stocks while JRTT(government agency) owns civil engineering structures, stations, tracks, electrical and signaling systems.
2. JRs operate and maintain all the necessary facilities including not only rolling stocks but also civil engineering structures, stations, tracks, electrical and signaling systems, without prejudice to JRTT ownership.
3. The integrated operation and maintenance by JRs not only ensures efficient operation and management but also enables proper safety and crisis management.

Ownership : JRs = rolling stocks, JRTT = stations, tracks etc.



O&M : The operator controls ALL in an integrated way

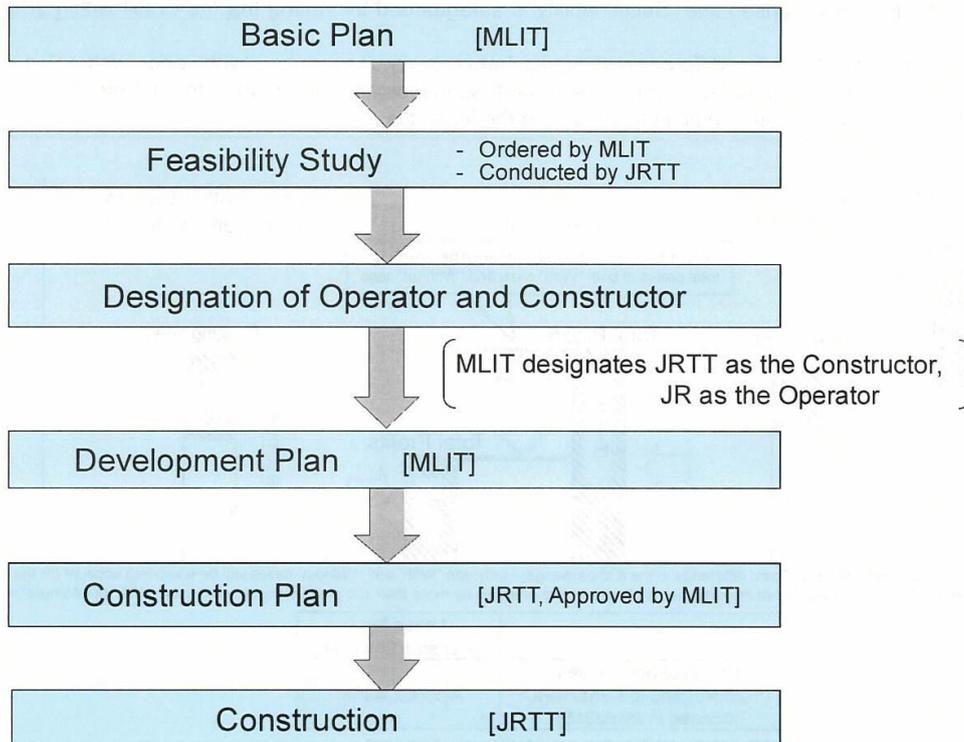


### [Role Sharing]

	Central and Local governments	Governmental agency (JRTT)	Operator (JRs)
Construction cost (excluding rolling stock cost)	✓	-	✓ (Lease fee)
Completion of construction & ownership(excluding rolling stocks)	-	✓	-
Rolling Stock procurement	-	-	✓
Operation and Maintenance	-	-	✓
Ridership	-	-	✓

10

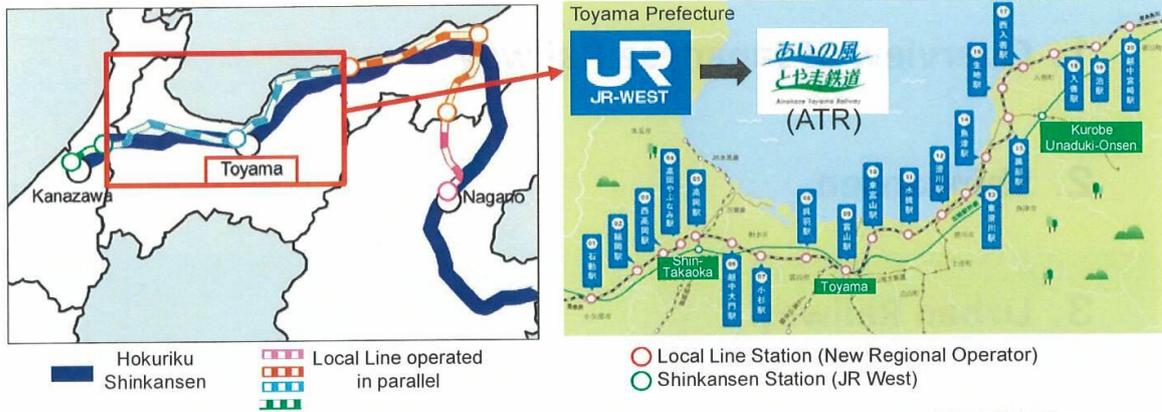
## Legal Scheme on Shinkansen Construction



11

## Local Railway Lines and the Shinkansen

- The Hokuriku Shinkansen (Nagano – Kanazawa) opened in 2015.
- In Toyama (see below) and neighboring prefectures, the local lines were transferred from JR West to the New Operators set up by the prefectural governments, cities and local businesses.



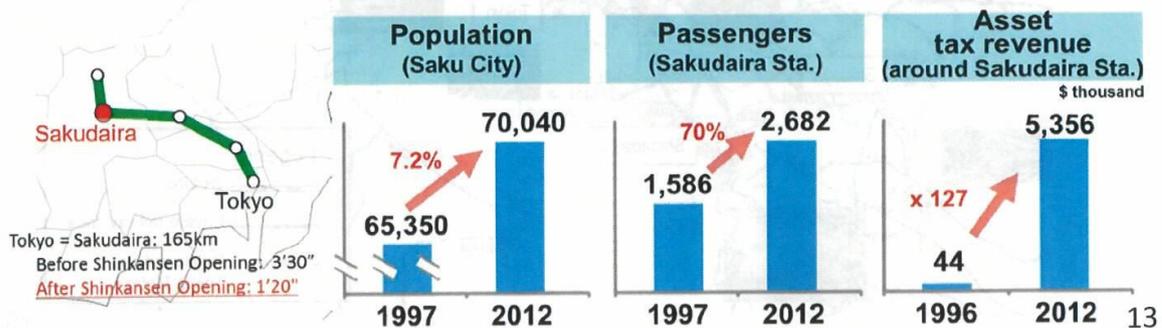
ATR Commuter train



ATR Tourism train

12

## New Shinkansen Station and Regional Development



13

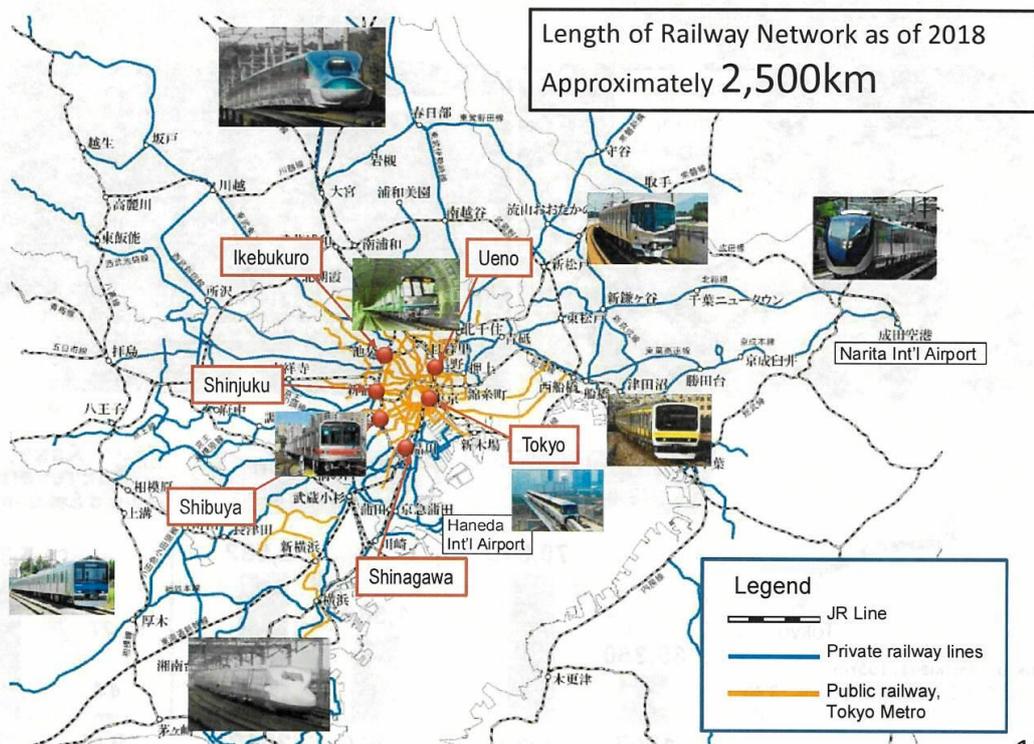
# 1. Overview of Japanese Railway

## 2. Shinkansen

## 3. Urban Railway

## 4. Toward & Beyond 2020

### Railway Network in Tokyo Metropolitan Region



01 Safety

- Proper O&M
- Training
- Supervision & Inspection etc.

02 Punctuality

- improvement of Trucks stations and Rolling stock
- Training etc.

03 Convenience

- Railway network & smooth transfer
- IC card & Multilingual sign
- Shops & Restaurant at Station etc.

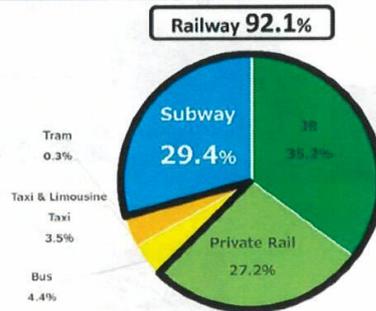


## Reliability



- Every 3 min Departure
- 11 car /unit = 2,000 people
- \*Efficiency of Train service  
No1:Switzerland, No2:Japan  
(Global competitiveness report 2018)

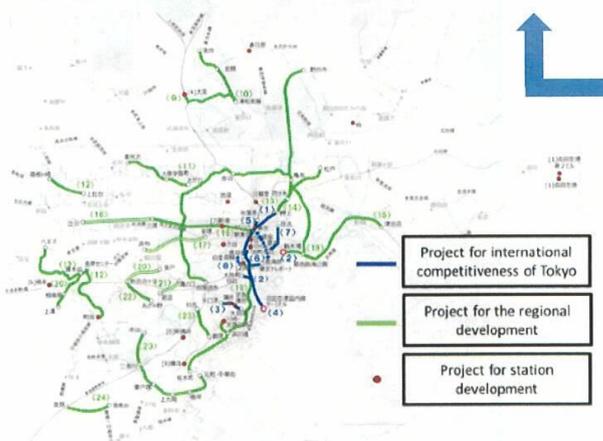
Ridership by Public Transportation Modes in Tokyo 23 Wards



Target:2030

## Future vision

- |                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. International competitiveness      | 4. Enhance station value             |
| 2. Quality of Life                    | 5. Safety & Reliability              |
| 3. Coordination with city development | 6. Visible measures against disaster |



## Projects & measures

1. Enhancing HSR & Airport access etc.
2. Measures against congestion etc.
3. Seamless transport etc.
4. Universal design etc.
5. Measures against delay etc.
6. Measures against disaster etc.

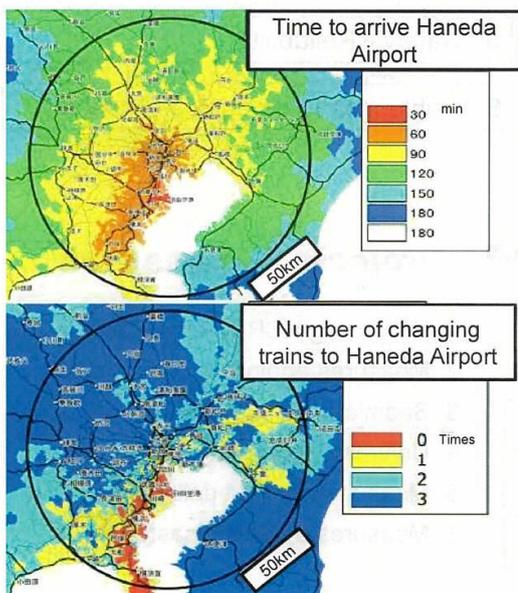
# 01 International Competitiveness

Improving access between Airport & HSR station and Business & Tourism area

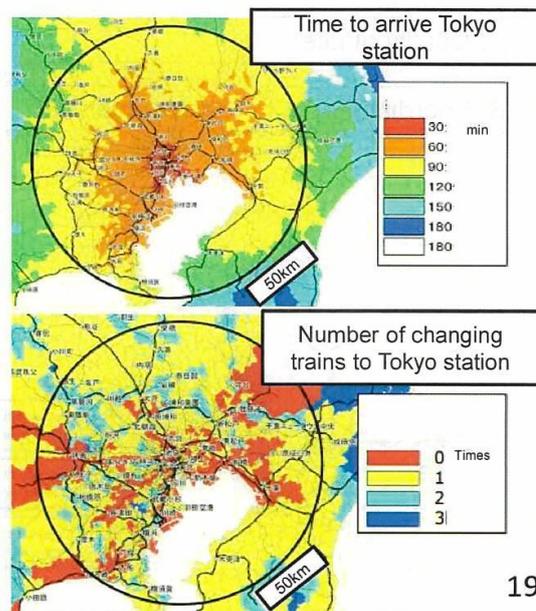


# 01 International Competitiveness

## Access to Haneda Airport

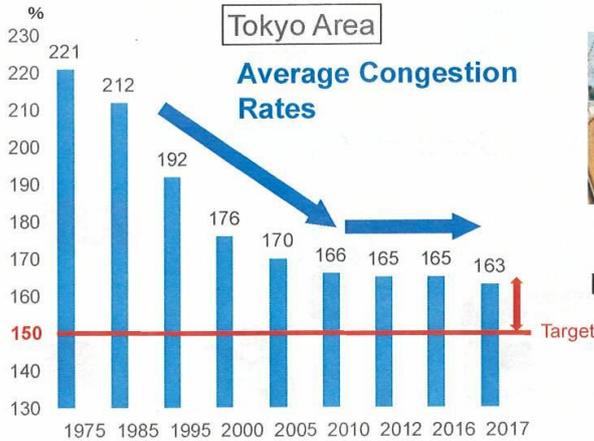


## Access to Tokyo station



## 02 Quality of Life

Easing congestion of commuter trains



New Line



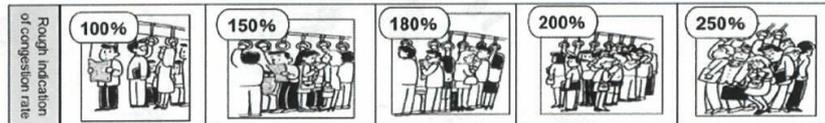
Four truck line



Extending train car



Off peak PR



## 02 Quality of Life

Seamless connection  
Train, Taxi, Bus etc.



4F Express Bus



3F Taxi



2F Train & Square



**02 Quality of Life**



**03 Coordination with City Development**

New railway station coordinated with city development



## 04 Enhance Station Value

### 1. Comfortable & Attractive Station



### 2. Service for foreign tourists



24

## 04 Enhance Station value

### 3. Barrier free



### 4. Station Concept

#### Airport station

- Multilingual sign etc.



#### HSR station

- Connectivity with other modes



#### Life base station

- Nursery in station etc.



25

## 05 Safety & Reliability

- Safety operation is the basic premise
- Countermeasures against delay is important

### 3 - 30 min Delay

- 85% of delay is 3-10min.
- Main reason is congestion and stack in the door.



### More than 30 min. Delay

- Train/Facility problem(30%)
- Human accidents(40%)
- Disaster( 30%)



## 05 Safety & Reliability

- Countermeasures against delay

### Enlarge Platform



### Improve passenger transfer route



- Visible delay information



- Real time delay Information



## 06 Visible Measures against Disaster

- Countermeasures against earthquake



- Training for disaster



- Provide blanket, food, water etc.



- Measures against disaster report



28

### 1. Overview of Japanese Railway

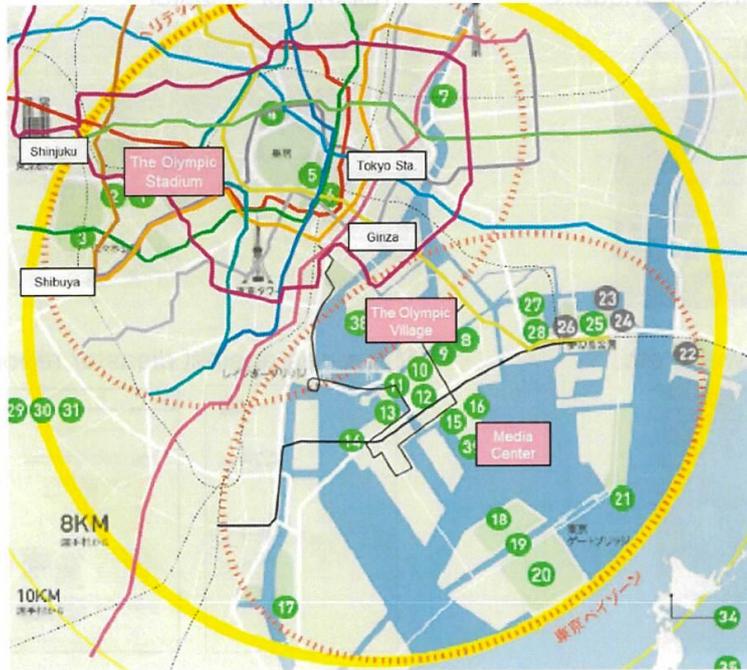
### 2. Shinkansen

### 3. Urban Railway

### 4. Toward & Beyond 2020

## Tokyo 2020 and Urban Railway

- Urban railway network in Tokyo is expected to play a huge role in accommodating huge number of visitors for the Tokyo 2020 Olympic and Paralympic Games.



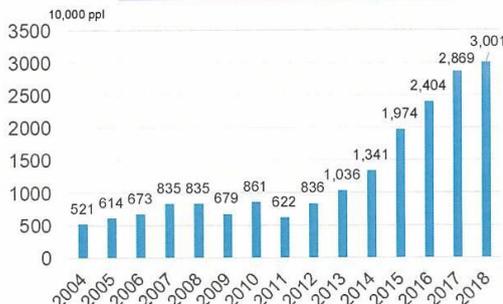
● : represents  
Stadiums, Arenas  
and other venues  
for 2020 Games

30

## Increase in the number of Inbound Tourists

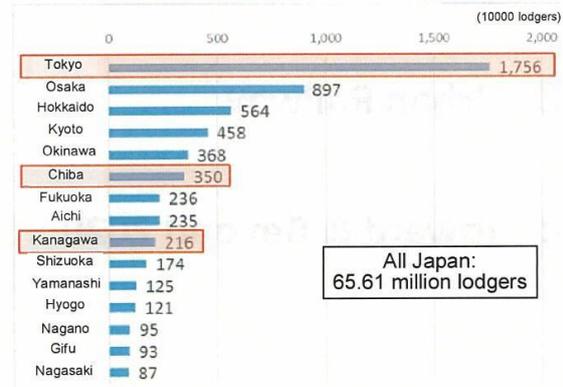
- The number of foreign travelers to Japan has rapidly increased in recent years, exceeding the 30 million mark in 2018.
- The government aims to increase the number to 40 million by 2020 and 60 million by 2030
- About 57% of foreign travelers to Japan visited the Kanto region.

Changes in the number of foreign travelers to Japan



Source: Japan National Tourism Organization (JNTO)  
Note: 2018 is preliminary Figures

Total number of foreign lodgers by prefecture (top 15 prefectures)



All Japan:  
65.61 million lodgers

Source: Japan Tourism Agency Lodging Travelers Survey (2015, annual value (definite value))  
Note: Based on performance in 2015

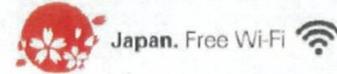
31

# Universal Design for All Passengers

## ◆ Multilingual sign



## ◆ Free Wi-Fi



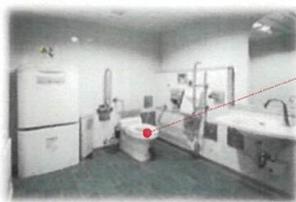
## ◆ Tickets for international visitors



## ◆ Tourist information office



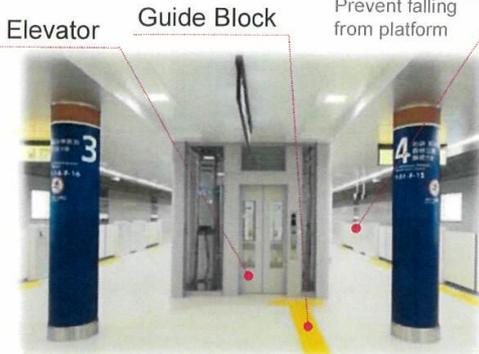
# Promoting Barrier-Free Environment



Wheel Chair Accessible Toilet



Wheel Chair Passenger Support



Elevator

Guide Block

Platform Door

Prevent falling from platform

Communication by Hand-writing



Stair-lift with Support

Hardware

Software



*Thank you  
for your kind attention*

## 附錄二

### 城際電聯車 600 輛出國訪查議題

時間：2019 年 11 月 25 日

地點：東京日立製作所

1. 請說明電聯車 600 輛生產流程及排程規劃與目前遭遇的關鍵課題？  
(日立回答): 請參照 11/26 提出的工程表. 目前先階段從契約開始到設計・製造工程並無太大變更之處. 今後重要課題是各種設計書類的核准取得仍然很多, 極需要機務處的大力協助.
2. 第 1 批車輛製造廠內型式測試時程？  
(日立回答): 請參照 11/26 提出的工程表. 依計畫於 2021 年 1 月開始. 具體的測試計畫將於 2020 年 2 月底提出.
3. 各生產線每年產能及製程能力為何？(生產線例如：車體廠房(不鏽鋼、鋁合金)、組裝廠房、粉刷廠房...)  
(日立回答): 生產線共有 3 線, 概略 1 輛/日/Line 生產, 一年概約可生產 600 輛. 本專案有一線專用, 依契約計畫可以如期生產.
4. 後續技術轉移及人員訓練如何落實進行？  
(日立回答): 依契約提出期限, 預計於 2020 年 5 月提出.
5. 請說明城際電聯車 600 輛第 1 批預計裝船時間以及規劃？  
(日立回答): 2021 年 1 月, 1st Lot 2 編成(24 輛)將運抵臺灣.
6. 因本購車案輛數龐大, 後續車輛維修保固, 貴公司預計規畫及投入臺灣駐機務段人力？  
(日立回答): 為可順利履行契約, 日立正在檢討如何提供完備的體制結構.
7. 城際電聯車 600 輛是否能將在地國產化比率再提升？建請再加強臺灣在地廠商之媒合及合作。  
(日立回答): 必須要提供台鐵高品質, 安全製品為第一優先考量. 從臺灣企業裡挑選條件符合能力的公司, 以符合期待持續檢討. 先前台鐵提供的 12 品項推薦表當中, 預計有 7 個品項使用臺灣生產.
8. 依據雙方合約, 貴公司將設計打造 4 列觀光列車, TRA 目前規劃變更為設計生產一列鑽石級觀光列車, 請問貴公司目前觀光列車之設計進度以及對於鑽石級觀光列車之想法及意願。  
(日立回答): 請參考 12/4 提出的補充說明信件.
9. TRA 目前正在推動智慧化發展, 可否請貴公司介紹目前研究發展中的智慧鐵道新技術。  
(日立回答): 請參考 11/26 提送的簡報.

10.關於 smart train，貴公司目前的研究及成果，可供本局參考的設計及裝置。

(日立回答):希望有機會另外安排再次做詳細簡報說明及能更進一步討論台鐵的需求.

11.協助本局美學論壇及策展簡要說明。

(日立回答): 車輛外觀和內裝的設計已獲得貴局認可，日立將全力協助 12 月舉辦之美學論壇及展示會。期待能獲得臺灣民眾正面的反響。

