

出國報告（出國類別：考察）

## 高鐵營運後路線延伸案例(與其他軌道 共軌、主線分岔)

服務機關：交通部鐵道局

姓名職稱：饒國政副總工程司

張文俊副組長

鍾立德副工程司

派赴國家：日本

出國期間：107年10月30日至11月2日

報告日期：108年1月18日

## 報告內容摘要

鑑於我國目前尚無高鐵延伸路線之規劃、興建及營運等實務經驗，交通部鐵道局饒國政副總工程司率規劃組同仁於 107 年 10 月 30 日至 11 月 2 日前往日本考察，與日本國土交通省鐵道局、JR 東日本鐵道株式會社、JR 北海道鐵道株式會社及鐵道運輸機構(JR TT)等單位進行座談，並參訪秋田新幹線三軌區間車站、青函海底隧道及新函館北斗車站，就日本新幹線興建之規劃 (如與傳統鐵路共軌)與後續營運模式、規劃過程之營運需求考量及經費分擔方式等實務交換意見，作為臺灣高鐵後續路線規劃與營運之評估參考。

# 目錄

第一章 前言	1
第二章 考察目的與行程	2
2.1 考察目的	2
2.2 考察行程	2
2.3 拜會討論議題	3
第三章 考察紀要	6
3.1 與日本國土交通省鐵道局座談	6
3.2 與東日本旅客鐵道株式會社座談	24
3.3 參訪秋田新幹線三軌區間	37
3.4 參訪青函隧道	42
3.5 參訪新函館北斗車站	51
第四章 心得與建議	56
4.1 心得	56
4.2 建議	61
附錄一	64
附錄二	73

# 圖目錄

圖 3.1.1-1 日本國土交通省組織架構圖	7
圖 3.1.1-2 日本國土交通省鐵道局組織架構圖	8
圖 3.1.2-1 日本新幹線路線圖	12
圖 3.1.2-2 北路新幹線預定路線圖	12
圖 3.1.3-1 日本新幹線興建流程	13
圖 3.1.3-2 JR TT 組織歷史沿革	15
圖 3.1.3-3 JR TT 組織架構圖	16
圖 3.1.3-4 建設中之新幹線路線圖	18
圖 3.1.3-5 北海道新幹線興建路線圖	18
圖 3.1.3-6 北陸新幹線興建路線圖	19
圖 3.1.3-7 九州新幹線(西九州)興建路線圖	19
圖 3.2.1-1 JR 東日本新幹線營運路線圖	26
圖 3.2.1-2 JR 東日本組織架構	28
圖 3.2.1-3 JR 東日本營運車種	29
圖 3.2.1-4 JR 東日本 E5 及 E7 系列商務車廂	30
圖 3.2.1-5 搭乘新幹線與飛機比例示意圖	31
圖 3.2.1-6 新幹線列車速度提升演進圖	31
圖 3.2.1-7 JR 東日本制定 10 年目標示意圖	33

圖 3.2.2-1 東北新幹線及秋田新幹線營運模式	34
圖 3.2.2-2 山形及秋田新幹線整修工程概要	35
圖 3.2.2-3 新幹線及傳統鐵路營運規範比較	36
圖 3.3-1 秋田新幹線與傳統鐵路三軌區間路線圖	39
圖 3.3-2 三軌區間道岔型式-1	40
圖 3.3-3 三軌區間道岔型式-2	41
圖 3.4-1 青函隧道路線圖	45
圖 3.4-2 青函隧道配置圖-1	48
圖 3.4-3 青函隧道配置圖-2	48
圖 3.4-4 青函隧道斷面圖	49
圖 3.4-5 青函隧道三軌軌道配置圖	50
圖 3.4-6 青函隧道軌道斷裂檢知裝置	50
圖 3.5-1 新函館北斗車站配置圖	54
圖 3.5-2 函館總合車輛基地概要	55
圖 4.1.1-1 日本鐵道局行政架構及業務主軸	57
圖 4.1.1-2 交通部鐵道局組織及業務主軸	57
圖 4.1.2-1 新幹線建設流程	59
圖 4.1.2-2 我國鐵道建設推動模式	59

# 表目錄

表 2.2-1	考察行程表	3
表 2.2-2	考察人員名單	3
表 2.3	討論議題	4
表 3.1.2-1	日本新幹線興建中及預定興建路線	11
表 3.1.2-2	日本新幹線既有營運路線資訊	11
表 3.1.3	JRTT 興建路線、財源及出租方式	15
表 3.2.1	JR 東日本相關營運資訊	27
表 3.5	北海道新幹線概要	53

# 照片目錄

照片 3.1-1 座談會-1 .....	6
照片 3.1-2 座談會-2 .....	6
照片 3.1-3 致贈禮品 .....	6
照片 3.1-4 參加人員合照 .....	6
照片 3.2-1 座談會-1 .....	25
照片 3.2-2 座談會-2 .....	25
照片 3.2-3 致贈禮品.....	25
照片 3.2-4 參加人員合照.....	25
照片 3.3-1 JR 神宮寺站電車停靠情形.....	37
照片 3.3-2 JR 神宮寺站三軌軌道現況.....	37
照片 3.3-3 JR 神宮寺站窄軌(左邊)及寬軌(右邊)軌道配置情形.....	38
照片 3.3-4 JR 神宮寺站月台左邊為三軌中間為窄軌右邊為寬軌.....	38
照片 3.3-5 JR 大曲站三軌軌道模型-1 .....	38
照片 3.3-6 JR 大曲站三軌軌道模型-2 .....	38
照片 3.3-7 JR 大曲站傳統鐵路月台.....	38
照片 3.3-8 JR 大曲站新幹線月台.....	38
照片 3.4-1 JR 知內町湯の里信號站往 JR 木谷內站方向現況 .....	43
照片 3.4-2 知內町湯の里信號站往青函隧道方向現況.....	43

照片 3.4-3 吉岡定點進入處 .....	43
照片 3.4-4 青函隧道配置說明情形 .....	43
照片 3.4-5 青函隧道立體概略圖 .....	43
照片 3.4-6 吉岡定點斜坑纜車 .....	43
照片 3.4-7 吉岡定點斜坑內部 .....	43
照片 3.4-8 P3 排水基地排水設備 .....	43
照片 3.4-9 橫取基地三軌道岔 .....	44
照片 3.4-10 橫取基地連接主線軌道設備.....	44
照片 3.4-11 橫取基地現況.....	44
照片 3.4-12 青函隧道建設說明.....	44
照片 3.4-13 參訪人員合影.....	44
照片 3.4-14 致贈鐵道運輸機構北海道局禮品.....	44
照片 3.4-15 致贈鐵道運輸機構禮品.....	44
照片 3.4-16 致贈國土交通省鐵道局禮品.....	44
照片 3.5-1 新函館北斗車站未來往札幌月台現況 .....	51
照片 3.5-2 新函館北斗車站新幹線進站閘門現況 .....	51
照片 3.5-3 新函館北斗車站傳統鐵路進站閘門現況 .....	51
照片 3.5-4 新函館北斗車站新幹線列車進站情形 .....	51



照片 3.5-5 新函館北斗車站第 2 及 3 月台現況 .....	51
照片 3.5-6 新函館北斗車站裝置藝術 .....	51
照片 3.5-7 新函館北斗車站往札幌方向現況 .....	52
照片 3.5-8 新函館北斗車站往函館方向現況 .....	52
照片 3.5-9 新函館北斗車站外特定區 .....	52
照片 3.5-10 致贈新函館北斗站站長禮品 .....	52

# 第一章 前言

臺灣高速鐵路以臺北至高雄間城際旅客為主要的服務對象，由台灣高鐵公司以 BOT 方式負責投資興建及營運，民國 96 年 1 月完工通車後，臺北至左營間車程大幅縮短至 90 分鐘，開啟了臺灣西部地區「一日生活圈」的新紀元；後續於 104 年 12 月新增苗栗、雲林及彰化三站，105 年 7 月南港站亦加入營運，目前每日運量約 17 萬人次，已成為民眾不可或缺的運輸系統。

自高速鐵路通車營運後，已牽動臺灣運輸市場重新分配，我國 101 年運輸政策白皮書亦指出臺灣整體公路運輸網路已趨完備，未來應以發展公共運輸系統為首要目標，而鐵道作為公共運輸之骨幹系統，將可提供更可靠、安全、快捷及舒適的服務。

目前臺灣高速鐵路只行駛至左營，繼續往南的旅客，需於高鐵左營站下車轉乘往更南之高雄及屏東等地區；反向之旅運動線亦然。為消弭高、臺鐵轉乘對旅客造成的不便，交通部所屬相關機關曾就各種方案進行多面向研析評估，交通部鐵道局也以軌道計畫全生命週期的觀點切入，落實執行推動規模化的「軌道建設」，期在滿足國內交通需求的同時兼顧環境永續，未來若有高鐵營運後路線延伸需求，亦能促進都市計畫與軌道運輸的跨域整合，同時促進區域均衡及城市發展。

## 第二章 考察目的與行程

### 2.1 考察目的

鑑於我國目前尚無高鐵延伸案例，為確實有效評估高鐵營運後路線延伸方式及進行決策模式，交通部鐵道局於 107 年 10 月 30 日至 107 年 11 月 2 日派員前往日本考察，與日本國土交通省鐵道局、JR 東日本鐵道株式會社、JR 北海道鐵道株式會社及鐵道運輸機構(JR TT)進行座談，以瞭解日本新幹線整體規劃過程及日本國土交通省鐵道局扮演角色，並參訪秋田新幹線三軌區間神宮寺車站、青函海底隧道及新函館北斗車站，就日本新幹線延伸興建之規劃(如與傳統鐵路共軌、於車站岔出或站間路線上岔出等)及後續營運模式、規劃過程之營運需求考量及經費分擔方式等實務交換意見，以作為臺灣高鐵延伸屏東案及後續路線延伸規劃之評估參考。

### 2.2 考察行程

本次行程自 107 年 10 月 30 日起至 11 月 2 日止，共計 4 日，行程內容如表 2.2-1，由交通部鐵道局饒副總工程司國政率領相關業務人員進行考察，考察人員名單如表 2.2-2，主要訪談機構包括日本國土交通省鐵道局及 JR 東日本鐵道株式會社，並參訪秋田新幹線三軌區間神宮寺車站、青函海底隧道及新函館北斗車站等。

表 2.2-1 考察行程表

日期	行程摘要	地點
10月30日 (星期二)	➤ 去程(台北→東京)	東京
10月31日 (星期三)	➤ 上午與日本國土交通省鐵道局進行座談 ➤ 下午與 JR 東日本鐵道株式會社進行座談	東京
11月1日 (星期四)	➤ 上午參訪秋田新幹線三軌區間神宮寺車站 ➤ 下午參訪青函海底隧道	大曲 函館
11月2日 (星期五)	➤ 上午參訪北海道新幹線新函館北斗車站 ➤ 下午返程(函館→台北)	函館

表 2.2-2 考察人員名單

姓名	單位	職稱
饒國政	交通部鐵道局	副總工程司
張文俊	交通部鐵道局	副組長
鍾立德	交通部鐵道局	副工程司

## 2.3 拜會討論議題

本次考察為利參訪順利進行，於安排相關行程前已預擬討論議題，並先告知相關單位，期能有效率的充分探討相關議題，各項議題如表 2.3。

表 2.3 討論議題

參訪單位	議題
<p>國土交通 省鐵道局</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.新幹線路網規劃構想。</li> <li>2.新幹線分期建設原因。</li> <li>3.新幹線路線延伸案例分享。</li> <li>4.新幹線與在來線共軌興建案例分享，青函隧道北海道新幹線與傳統鐵路共軌決策原因及考量。</li> <li>5.日本新幹線於高崎車站、福島車站、盛岡車站及大宮車站皆有岔出位置，是否於興建時期直接建設完成?延伸線或支線是否會影響主線營運?</li> <li>6.日本興建中央新幹線磁浮系統，日本國土交通省扮演角色為何?</li> <li>7.新幹線延伸有共軌、單軌、雙軌營運方式及採用可變軌距列車營運方式及其決策考量重點為何?</li> <li>8.地方政府想興建高鐵新路線但此路線並未納入規劃路線中，如何進行決策?</li> <li>9.新幹線延伸經費分擔方式及營運公司償還方式。</li> </ol>

參訪單位	議題
JR 東日本 鐵道株式 會社	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.新幹線延伸時，鐵道運輸機構與 JR 東日本扮演角色為何？</li> <li>2.新幹線延伸施工期間對營運之影響及因應措施。</li> <li>3.迷你新幹線列車營運、維修、號誌系統、乘坐舒適性及速度等與傳統鐵路及新幹線不同處。</li> <li>4.新幹線延伸如何決定車站軌道數、車輛數量、車站規模、車站商業空間、轉乘傳統鐵路及新建車輛基地等。</li> <li>5.新幹線延伸案例規劃過程之營運需求考量，包含預定岔出點位置、營運後車輛調度、車次安排、機廠位置、營運及財務效益、站區開發等。</li> </ol>
JR 北海道 鐵道株式 會社	新函館北斗車站末端延伸及現地參訪介紹。
日本鐵道 運輸機構	青函隧道三軌區間營運、維修及現地參訪介紹。

## 第三章 考察紀要

### 3.1 與日本國土交通省鐵道局座談

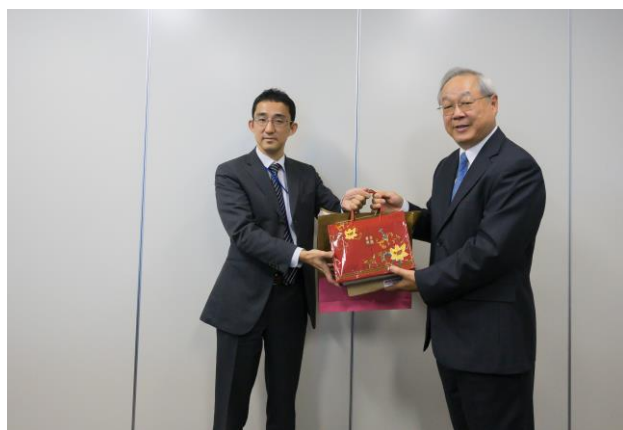
本次考察透過日本國土交通省鐵道局國際課安排，前往公益財團法人日本台灣交流協會(東京都港區六本木三丁目 16-33)，與日本國土交通省鐵道局、東日本旅客鐵道株式會社代表進行座談，首先由日本國土交通省鐵道局國際課國際事業推進室長濱本健司先生針對國土交通省及鐵道局組織、日本新幹線營運現況、規劃背景及建設方案等簡報(詳附錄一)，座談情形如照片 3.1-1~3.1-4，座談內容詳如 3.1.1 節~3.1.5 節。



照片 3.1-1 座談會-1



照片 3.1-2 座談會-2



照片 3.1-3 致贈禮品



照片 3.1-4 參加人員合照

### 3.1.1 國土交通省及鐵道局組織概要

日本國土交通省是日本的中央省廳之一，權責相當於我國交通部，其掌管的事務相當廣泛，包括國土規劃與開發、基礎設施建設、交通運輸、氣象、海事安全、觀光推廣及掌管鐵路高速化及城市鐵路維護等事宜，日本國土交通省組織架構如圖 3.1.1-1 所示。

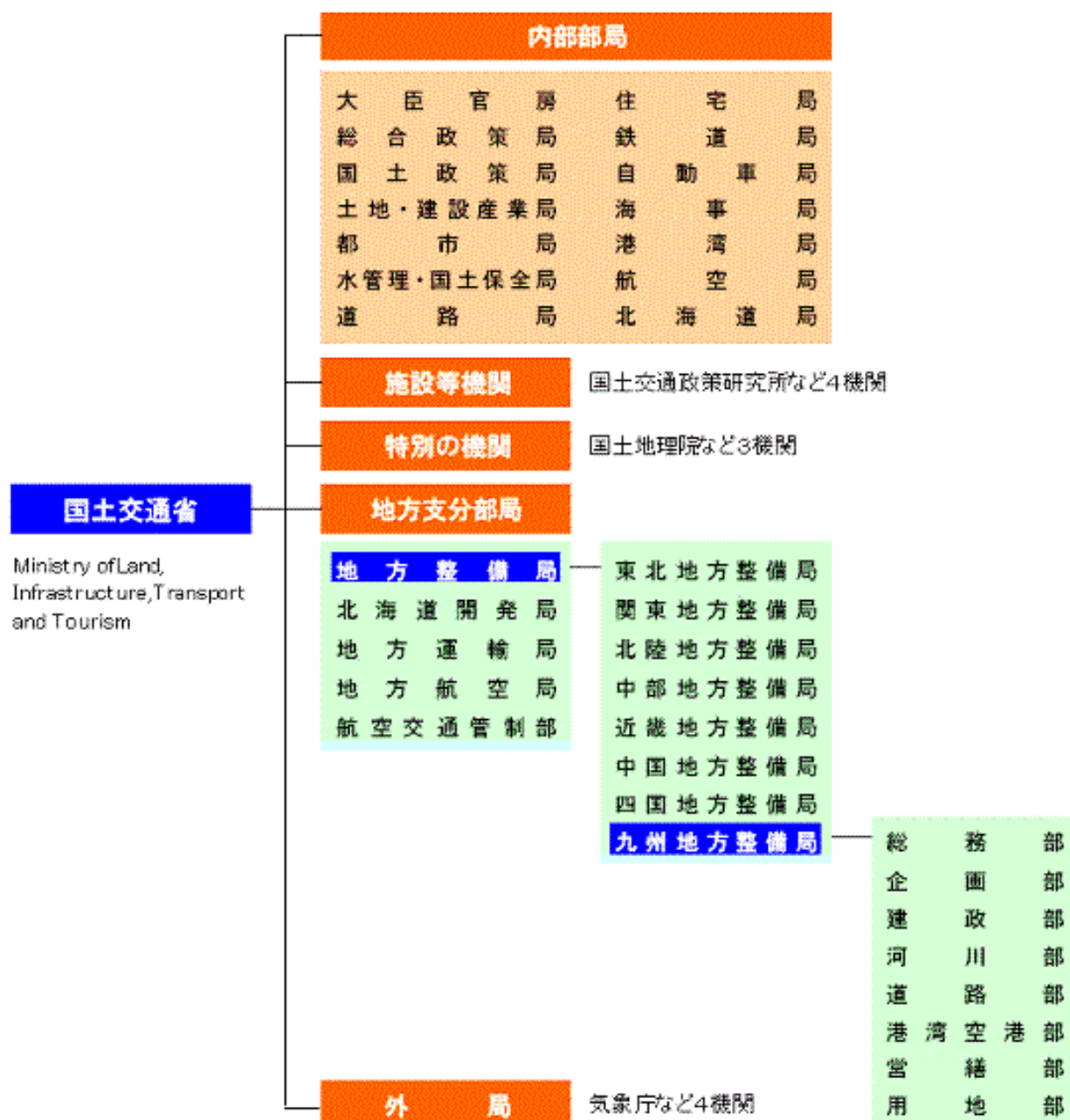


圖 3.1.1-1 日本國土交通省組織架構圖



日本國土交通省鐵道局負責日本鐵路高速化、改善城市鐵路及提高旅客便利性等相關事宜，日本國土交通省鐵道局組織架構如圖 3.1.1-2。鐵道局下設總務課、幹線鐵道課、都市鐵道政策課、鐵道事業課、國際課、技術企劃課、設施課及安全監理官等單位。

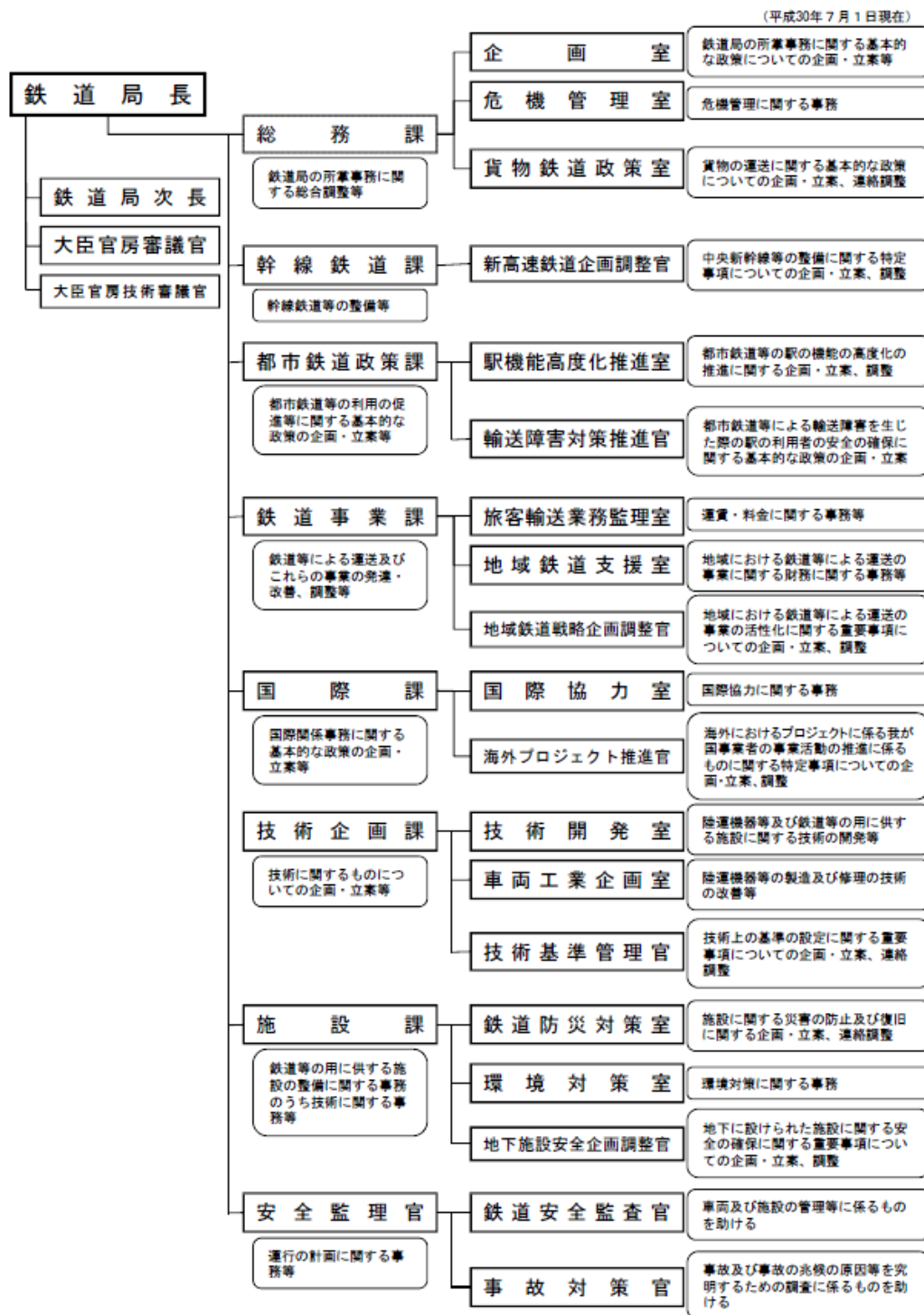


圖 3.1.1-2 日本國土交通省鐵道局組織架構圖

### 3.1.2 日本新幹線營運現況

日本新幹線路網目前營運總長度約 2,765 公里，興建順序為東海道新幹線、山陽新幹線（新大阪站至博多站）、東北新幹線（東京站至新青森站）、上越新幹線（大宮站至新潟站）、北陸新幹線（高崎站至金澤站）、九州新幹線（博多站至鹿兒島中央站）及北海道新幹線（新青森站至新函館北斗站）。日本新幹線正在興建中及預定興建路線如表 3.1.2-1，日本新幹線既有營運區間、距離、營運最高速度及所需時間等資訊如表 3.1.2-2。日本新幹線路線如圖 3.1.2-1。

東海道新幹線 1964 年 10 月 1 日通車，路線為東京站至新大阪站，當時由日本國鐵經營，1987 年國鐵分割民營化後，由 JR 東海接手營運。

山陽新幹線是東海道新幹線的延伸線，1972 年 3 月 15 日山陽新幹線新大阪站至岡山站間完工通車，1975 年 3 月 10 日岡山站至博多站間完工通車。

東北新幹線與 JR 東北本線平行興建，位於日本關東及東北地方，1982 年東京站至盛岡站通車，2002 年 10 月 1 日通車至八戶站（盛岡—八戶路段），2010 年 12 月 4 日通車至新青森站（八戶—新青森路段）。東北新幹線成為一條往來關東及本州北部的重要客運鐵路線，北海道新幹線、山形新幹線及秋田新幹線的列車亦借由東北新幹線直駛至東京。

上越新幹線 1982 年 11 月 15 日通車，路線為大宮站至新潟站，東京站至大宮站間路線屬於東北新幹線，但是一般均將東京站至新潟站的新幹線

路線統稱為上越新幹線。

北陸新幹線原先路線規劃為東京站-新大阪站，與東海道新幹線起點及終點相同，路線位置位於東海道新幹線北邊，經由高崎、長野及金澤等地，但目前僅建設至金澤站。日本於 1998 年舉辦冬季奧林匹克運動會，1997 年 10 月 1 日高崎站至長野站間通車(又稱長野新幹線)，2015 年 3 月 14 日長野站至金澤站路段通車，後續金澤站至敦賀站路段預計 2022 年通車，而敦賀站至京都站路段於 2016 年底由執政的自由民主黨決定採用「小濱、京都路線」，但因財源問題，預定於 2031 年才開始動工興建，京都站至新大阪站則尚未定線，北陸新幹線目前規劃路線如圖 3.1.2-2。

九州新幹線分為「鹿兒島線」(博多站至鹿兒島中央站間)與「長崎線」(博多站至新鳥栖站至長崎站間)。其中「鹿兒島線」之新八代站至鹿兒島中央站間於 2004 年通車，「鹿兒島線」之新八代站至博多站間於 2011 年 3 月 12 日通車，九州新幹線是日本新幹線中唯一沒有任何列車直達東京站的路線，目前長崎線預定 2022 年通車。

北海道新幹線現行通車路段為新青森站(青森縣青森市)行經青函隧道至新函館北斗站(北海道北斗市)，於 2016 年 3 月 26 日通車。新函館北斗站至札幌站(北海道札幌市)尚在興建中，預定 2031 年通車。

表 3.1.2-1 日本新幹線興建中及預定興建路線(資料來源：Nippon.com)

路線名	區間	預定開業	所需時間 ( 預定、估算 )
北陸新幹線	金澤 ~ 敦賀	2022年度	東京 ~ 敦賀 約3小時
北海道新幹線	新函館北斗 ~ 札幌	2030年度	東京 ~ 札幌 約5小時
九州新幹線 ( 長崎路線 )	武雄溫泉 ~ 長崎 ( 新鳥栖 ~ 武雄溫泉間預定利用一般鐵路路線 )	2022年度	博多 ~ 長崎 1小時20分
磁浮中央新幹線	品川 ~ 名古屋	2027年	品川 ~ 名古屋 40分
	名古屋 ~ 大阪	2045年	品川 ~ 大阪 1小時7分

表 3.1.2-2 日本新幹線既有營運路線資訊(資料來源：Nippon.com)

路線名	區間	距離 ( 運行公里 )	最高速度	所需時間 ( 最短 )
東海道新幹線	東京 ~ 新大阪	552.6km	285km/h	東京 ~ 名古屋 1小時33分 東京 ~ 新大阪 2小時22分
山陽新幹線	新大阪 ~ 博多	644.0km	300km/h	東京 ~ 博多 4小時50分 新大阪 ~ 博多 2小時22分
東北新幹線	東京 ~ 新青森	713.7km	320km/h	東京 ~ 仙臺 1小時31分 東京 ~ 新青森 2小時59分
北海道新幹線	新青森 ~ 新函館北斗	148.8km	260km/h	東京 ~ 新函館北斗 4小時2分 新青森 ~ 新函館北斗 1小時1分
山形新幹線 ( ※ )	福島 ~ 新庄	148.6km	130km/h	東京 ~ 山形 2小時26分 東京 ~ 新庄 3小時11分
秋田新幹線 ( ※ )	盛岡 ~ 秋田	127.3km	130km/h	東京 ~ 秋田 3小時37分
上越新幹線	東京 ~ 新潟	333.9km	240km/h	東京 ~ 新潟 1小時37分
北陸新幹線	東京 ~ 金澤	222.4km	260km/h	東京 ~ 長野 1小時20分 東京 ~ 金澤 2小時28分
九州新幹線 ( 鹿兒島線 )	博多 ~ 鹿兒島中央	288.9km	260km/h	博多 ~ 鹿兒島中央 1小時17分 新大阪 ~ 鹿兒島中央 3小時45分

※山形新幹線和秋田新幹線，是由既有的窄軌普通路線改建而成的1,435mm軌距新幹線，又稱「迷你新幹線」。兩者都經由東北新幹線後直通東京。



圖 3.1.2-1 日本新幹線路線圖(資料來源：Nippon.com)

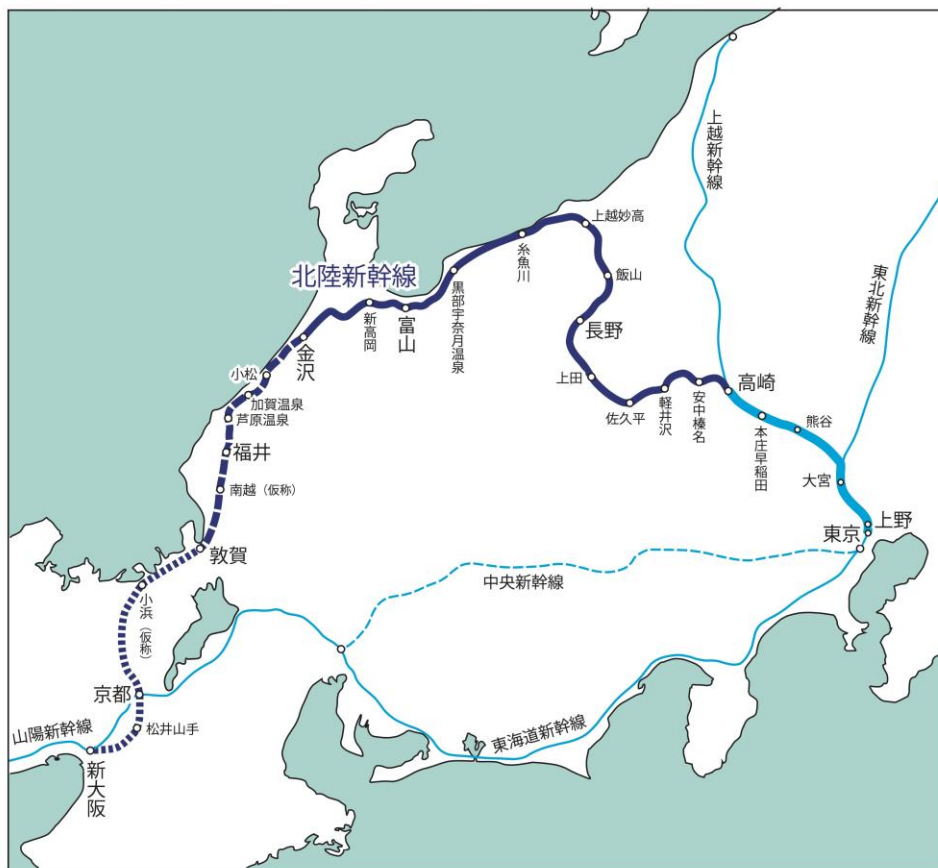


圖 3.1.2-2 北陸新幹線預定路線圖(資料來源：維基百科)

新幹線旅客人數由 1965 年營運之初每年約 3 千多萬人次增加至現今每年約 4 億人次，目前日本人口數約 1.2 億人，意即每年搭乘新幹線人數約為總人口數 3 倍，其中以山陽新幹線及東海道新幹線搭乘人數居多，約佔總人數 58%。

### 3.1.3 日本新幹線建設模式

日本新幹線建設模式與我國不同，是由日本鐵道運輸機構(以下簡稱 JR TT)興建，興建完成後再租或借給各 JR 鐵道株式會社(以下簡稱 JR)營運，JR TT 為中央機構，與地方政府合作興建車站站體及路線後，再由各 JR 鐵道株式會社取得收益，並訂定適當金額上繳國家。新幹線興建流程如圖

3.1.3-1。



圖 3.1.3-1 日本新幹線興建流程

JRTT 前身為鐵道建設公團，依據日本鐵道建設公團法由原運輸省設立，當時日本國鐵經營開始虧損，日本國鐵本身建設新路線的意願低，因而由中央成立法人性質之鐵道建設公團建設鐵路新線。2003 年鐵道建設公團轉型成為獨立行政法人，承繼日本鐵道建設公團及運輸設施整備事業團等業務，其下設立 10 部 4 室及 1 役，包括總務部、經理部、用地部、計畫部、工務部、設備部、新幹線部、電氣部、設計技術部、私鐵線部及國鐵清算事業本部；監查室、企劃室、磁浮實驗建設室及設計技術室；審議役等部門。另於建設部分成立 4 局 5 支社(工務所)，計有名古屋建設局、北陸新幹線建設局、北陸新幹線第二建設局、九州新幹線建設局；盛岡支社、東京支社、關東支社、大阪支社、札幌工事工務所。

JRTT 主要業務包括新幹線整體建設、大都市鐵路及地方鐵路之建設、新技術之開發、海外技術協助與調查、受託業務，以及辦理清算事業資金籌措及處分等。基於以往之技術、經驗以及整合後之技術發展，JRTT 可以提供鐵路建設全方位的施工技術，包含降低成本、縮短工期、簡化相關作業程序，以及技術之發展等。以目前日本的情況，一個完整的鐵路建設程序包含地方政府以及居民之說明會、路線測量、規劃設計及協調、細部設計作業、路權範圍確認及土地取得協商、招標作業、施工說明及協調會、施工管理、竣工、租售或移轉業務等。JRTT 興建新幹線、都市鐵道等設施之興建路線、財源及出租方式如表 3.1.3，JRTT 組織歷史沿革如圖 3.1.3-2，JRTT 組織架構如圖 3.1.3-3。

表 3.1.3 JR TT 興建路線、財源及出租方式

區分	財源	建設中路線	通車路線	開業後之經費分擔
新幹線鐵道	國家 2/3 地方 1/3	北海道 北陸 九州	東北(盛岡、新青森) 北陸(高崎-金沓) 九州(博多-鹿兒島)	機構保有設施，有償出租 JR 公司，租金為受益額度
主要幹線鐵道及大都市鐵道	出資金、財投資金、民間資金	-	京葉線、城北線等	出租後讓渡 租金:以 40 年為期分擔建設費 讓渡價格:未回收金額
主要幹線鐵道線	國家及地方各提供 50%之無利息資金	-	日豐線、山陰線等	有償讓渡 讓渡價格:建設經費(25 年償還)
都市鐵道線	國家及地方各提供 40%之無利息資金。其餘 20%為民間資金。	-	常磐新線、札沼線、福知山線等	
民鐵線	財投資金 4 成，民間資金 6 成。	小田急小田原線(改善工程)	東武伊勢崎線、臨海副都心線等	
都市鐵道利便增進事業	國家、地方、民間資金各 1/3	神奈川東部方面線	-	機構保有設施，租金為受益額度
津輕海峽線	改善工程(國家 2/3，JR1/3)	施工中	津輕海峽線	有償出租
受委託事業	由委託單位提供資金	常磐新線(機廠進出場線複線化工程)、えちぜん鐵道(立體交差之高架化工程)	關西機場連絡鐵道線、中部機場連絡線、仙台機場線等	設施設備返還委託單位

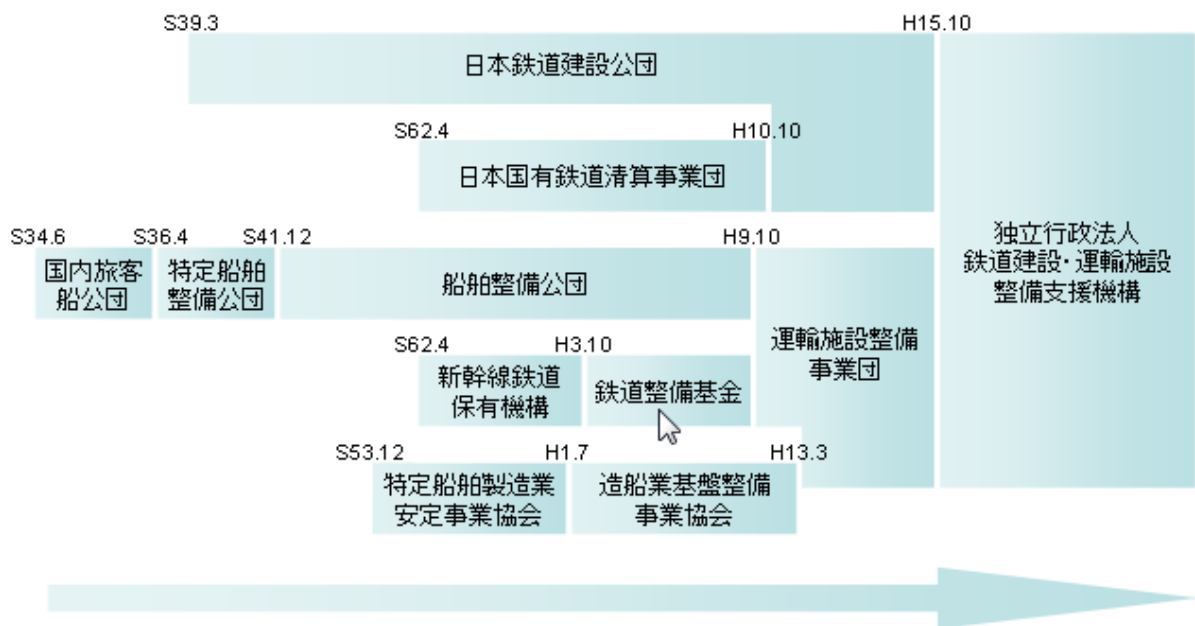


圖 3.1.3-2 JR TT 組織歷史沿革(資料來源：JR TT 官方網頁)



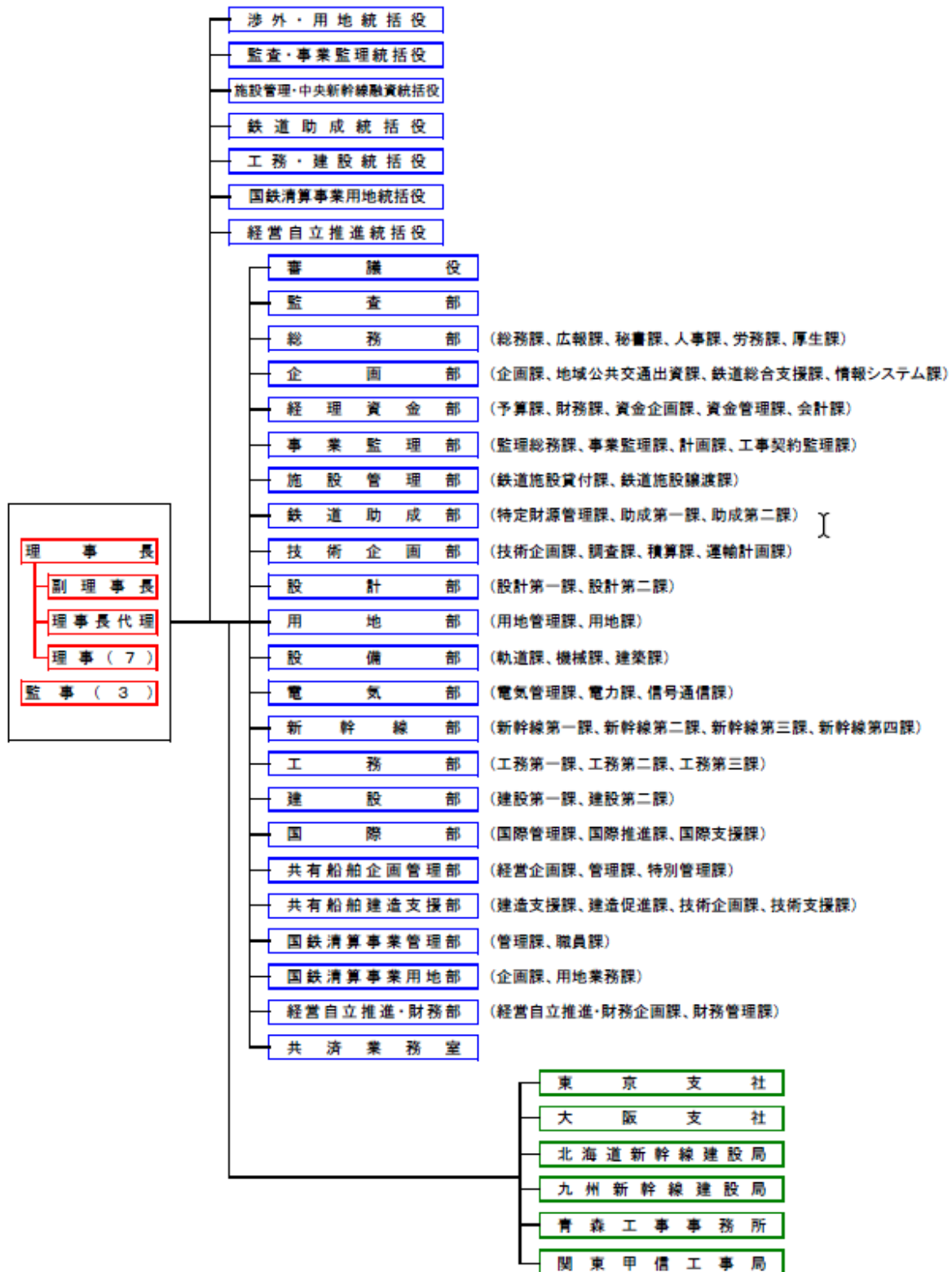


圖 3.1.3-3 JR TT 組織架構圖(資料來源：JR TT 官方網頁)

目前日本新幹線建設費用負擔方式為國家負擔 2/3、地方政府負擔 1/3，由 JR TT 興建完成後租借給 JR，但車站仍為 JR TT 所有，鐵道相關維修作業則交給 JR 處理。

若規劃階段 JR TT 之調查與未來營運通車狀況不符，亦即新幹線營運收入小於當初評估，導致 JR 虧損並抗議無法依原金額上繳或不想接手，JR TT 可能做法為針對鐵道路線或車站租金進行調整，以確保 JR 收益，另若 JR 傳統鐵路因新幹線而虧損，傳統鐵路可能要由地方政府來接手營運，故 JR TT 會考量是否造成 JR 負擔再決定上繳金額。一般而言有 1.調整租借 JR 租金 2.瞭解 JR 收益 3.還給地方政府營運等作法。

但 JR 除了票箱收益外，還有廣告及周邊商機等收益，所以 JR 本身也要努力創造不同方法來增加收益，例如：新幹線機加酒優惠、轉乘優惠等方式刺激乘客消費及搭乘。

目前新幹線路線轉移給 JR 營運，租金訂定 1 次為 30 年期，原因為固定租賃期間才可讓 JR 明確計算須投入之金額，租期中不會進行租金調整，因此租金訂定前會仔細檢討，除與 JR 討論租金外，還要經過日本國會同意，同時也要與地方政府進行確認。

目前 JR TT 興建中之新幹線路線共有三條，總計 394 公里，如圖 3.1.3-4，包含北海道新幹線(212 公里)，如圖 3.1.3-5；北陸新幹線(115 公里)，如圖 3.1.3-6；九州新幹線(西九州路線：通過佐賀市附近連接福岡市和長崎市的路線，67 公里)，如圖 3.1.3-7。



圖 3.1.3-4 建設中之新幹線路線圖

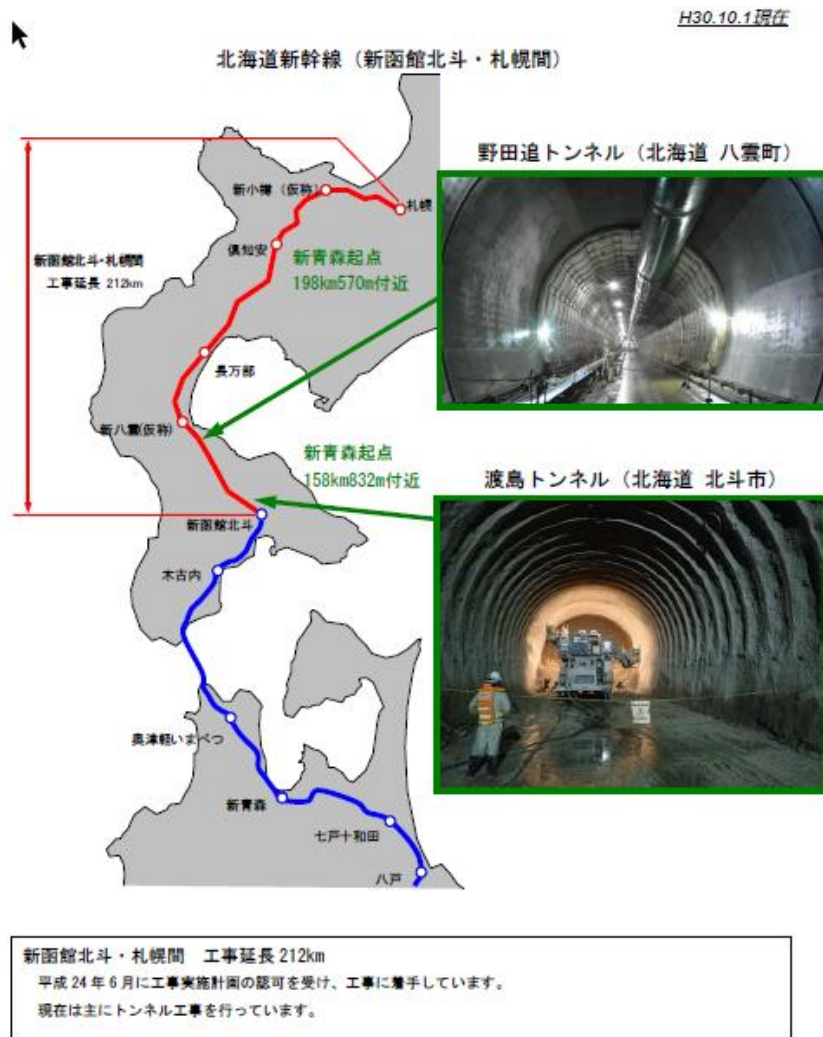


圖 3.1.3-5 北海道新幹線興建路線圖

### 北陸新幹線（金沢・敦賀間）

H30.10.1現在



圖 3.1.3-6 北陸新幹線興建路線圖

### 九州新幹線（武雄温泉・長崎間）

H30.10.1現在



圖 3.1.3-7 九州新幹線(西九州) 興建路線圖

### 3.1.4 日本新幹線發展歷程

1956 年日本國鐵對東海道新幹線進行可行性評估作業，開啟新幹線的蓬勃發展，而每條路線都有不同的背景及規劃決策，山陽新幹線及東海道新幹線連接東京、名古屋及大阪等三大城市，係因原 JR 傳統鐵路特急列車從東京至大阪約需 6 小時，無法滿足旅運需求而規劃興建。東海道新幹線初期營運時由東京至大阪約需 4 小時，經過不斷提升速度後，現今僅需 2.5 小時即可抵達，前 3 年營運為虧損狀態，第 4 年開始賺錢，目前累積收入早已超過當初興建費用。

東北新幹線(東京至盛岡)、上越新幹線、中央新幹線及五條整備新幹線(北海道新幹線、東北新幹線(盛岡至青森)、北陸新幹線、九州新幹線(鹿兒島線)及九州新幹線(長崎線))則係因應各地區需求而規劃設置。

東海道新幹線是所有新幹線中最賺錢的路線，並改變了東京站周邊的狀況，1995 年時東京站為東海道新幹線始發站，但因無法應付龐大旅客人數，所以後來設置品川站做為始發站，新幹線品川站可搭乘山手線、京濱東北線及羽田機場線等，交通非常方便，從地區發展角度來看，品川車站周邊因為交通(新幹線)導致蓬勃發展且變為熱鬧商業區。

同樣情形也發生在新幹線新橫濱站，一般新幹線建造時路線會優先考量在舊站(即當地傳統鐵路車站)改建，但新大阪站及新橫濱站離既有舊站尚有一段距離，新橫濱站離 JR 橫濱站約 10 公里、離 JR 東京站約 30 公里，新橫濱站在新幹線建設後，出現許多商業設施，2012 年世界盃足球賽場

地也在新橫濱站附近，對於足球比賽觀眾的輸運，帶來很大的便利性。由此可知交通建設對地方發展的變化及重要性，也因此各地方政府皆希望能有便利的交通建設，以期帶動地方的發展。

至於日本新幹線進行規劃考量的重點有：安全且穩定、保證穩定營運收入、確保投資效果、取得 JR 鐵路公司認可、取得各地方政府同意等。

另外日本四國及九州東部則有部分案例是地方政府想興建新幹線新路線，但該路線並未納入規劃路線中，尚未有興建計畫，日本國土交通省會以上述五項重點評估是否興建或是分段興建(例如北陸新幹線模式)。

一般而言，新幹線新設路線規劃必須經評估滿足上述五大條件後，才有可能興建，其中地方政府扮演很重要的角色，舉例來說，東海道新幹線會影響既有傳統鐵路路線、捷運及地鐵，雖然傳統鐵路可交由地方政府或私人營運，但會造成地方政府財政負擔及用地徵收困難等問題，因此興建新幹線前，一定要取得地方政府同意。

新幹線建設也曾有規劃興建卻未興建案例，最好的例子就是成田新幹線，當年在建設成田機場時，為方便連結東京至成田機場之間的交通，當時的運輸省曾規劃興建一條新幹線，並以最高營運速度 250 公里的時速進行營運，大約只需 30 分鐘即可從東京車站抵達成田機場，然而這個計畫最後卻因為重重阻力而不得不放棄。

當年成田新機場計畫公佈後，就觸怒千葉當地居民，由於當時還沒有徵收補償制度，就是國家徵收土地，然後強制安置到其他地方，此舉造

成遭到徵收的地主與農民們的強烈不滿，加上當時日本左派運動盛行，最後引發抗爭活動，原本成田機場應該在 1971 年即完工啟用，但因土地徵收不順且遭遇強大抗爭，最後在 1978 年才完工。

成田機場的抗爭，也連帶地影響到成田新幹線的興建，成田新幹線的規劃始於 1966 年，並於 1972 年批准建造，預計在完成土地徵收後於 1974 年開工、1976 年完工通車，但因當地居民抗議徵用土地而受到嚴重阻礙，最後變更計畫卻遭遇地方政府反對，使得工程進度嚴重落後，以致 1978 年成田機場開始營運時，整個新幹線工程僅有機場車站與東京車站端開工，以及千葉縣境內的鐵道用地取得而已。

因此，在整個成田機場抗爭活動影響下，1983 年日本政府只得被迫暫停新幹線興建工程，當時已經投入 900 億元的經費，但僅完成了路段徵收、東京站地上月台至成田新幹線月台的聯絡通道、成田機場車站的站體建設及成田機場到成田市約 8.7 公里的高架路段及隧道的興建。由此可知，興建新幹線應先取得地方政府同意的重要性。

但整體來說，新幹線仍可為地方帶來不錯的經濟效果，例如北陸新幹線興建完成後，旅客人數增加 3 倍，其中金澤就像京都一樣，是一座古老城市，是有名觀光勝地，新幹線通車後觀光人數即增加 1.7 倍，土地價格也上升，至於金澤至長野間的富山縣，也有很多公司開始考慮在富山縣設置據點。

另外，北海道新幹線通車後，由新青森車站往新函館北斗車站搭乘新

幹線旅遊人數增加 1 倍，商業人數成長 1.5 倍。對旅客而言，搭乘飛機或是新幹線至目的地之搭乘時間是否超過 4 小時成為判斷依據，如果搭乘飛機，家到機場約 1 小時、登機及檢查行李約 1 小時、機場到目的地約 1 小時，總共約需 3 小時，但搭乘新幹線由家到目的地僅約 4 小時，乘客就會開始考慮乘坐新幹線。

由以上資料可知，日本新幹線也是分階段進行建設，原因包含營運及建設需求、工程經費來源、用地取得…等，且有新幹線於規劃評估後取消的案例。

### 3.1.5 日本新幹線路網規劃及決策

新幹線建設係由國土交通省進行規劃後，再由 JRJT 評估確認，但如果評估效益不佳(即調查結果顯示財務為赤字)，處理方式概分以下 2 種情形，第 1 種情形為經濟效益小於投資金額，則不予興建，第 2 種情形為優先考慮於大都市興建新幹線，例如金澤有 70 萬人、九州 100 多萬人(其中九州新幹線確認有效益)、鹿兒島 40 萬人，或以觀光效益進行考量。

此外新路線是否造成 JR 負擔也要考量，若 JR 傳統鐵路因新幹線而虧損，傳統鐵路可能就要由地方政府來接手營運，JRJT 會考量是否造成 JR 負擔再決定新路線上繳金額。

又因日本的法律有規定新幹線系統需 30 公里左右設一站，故在進行規劃設計時，有關營運階段採每站停車方式或非每站停車之直達車營運模



式，鐵道公司會依營運之最大利益去考量。

另為利新幹線進入市區與在來線或捷運系統共站，目前人口數較多或運量較高之大都市車站，在進行車站規劃時即會考量預留新幹線設站空間，以確保未來新幹線進入時不會發生用地不足問題。

目前最新的中央新幹線(磁浮系統)，係由 JR 東海道鐵道株式會社自行籌措資金，日本政府並無出資，也是目前唯一政府零出資的新幹線系統，因此日本國土交通省會以安全性與營運穩定性來管控中央新幹線。中央新幹線名古屋-新大阪區間之路線，JR 東海道確定會經由奈良而不進京都市區(也就是不通過京都車站)，即便京都市政府一直強烈爭取，但最終被 JR 東海道以路線最大效益為由婉拒。目前規劃一期工程範圍為東京至名古屋間，預計 2027 年通車，二期工程範圍為名古屋至新大阪預計 2045 年通車。

### 3.2 與東日本旅客鐵道株式會社座談

首先由 JR 東日本國際事業本部海外鐵道事業部門高速鐵道課課長浜本裕一先生就 JR 東日本組織、JR 東日本新幹線、新幹線與傳統鐵路間銜接概況及下一代新幹線等進行簡報(詳附錄二)，座談情形如照片 3.2-1~3.2-4，座談內容詳如 3.2.1 節~3.2.3 節。



照片 3.2-1 座談會-1



照片 3.2-2 座談會-2



照片 3.2-3 致贈禮品



照片 3.2-4 參加人員合照

### 3.2.1 東日本旅客鐵道株式會社組織概要

東日本旅客鐵道株式會社(以下簡稱 JR 東日本)是日本 7 間 JR 鐵路公司之一，JR 東日本成立於 1987 年(昭和 62 年)，由公營企業日本國有鐵道(日本國鐵)分拆及民營化，JR 東日本新幹線營運路線包含東北新幹線、秋田新幹線、山形新幹線、上越新幹線及北陸新幹線等 5 條新幹線，營運路線如圖 3.2.1-1，其中 1980 年代只有藍色及綠色 2 條路線，後來開發的橙色及粉紅色 2 條路線則可以銜接傳統鐵路。

## 2. Features of JR East Shinkansen

### JR East Shinkansen Network



圖 3.2.1-1 JR 東日本新幹線營運路線圖

JR 東日本全線鐵路路網共 7,458.2 公里，每天約有 1750 萬人搭乘、12,416 輛列車運行，每年營業收入約 29 億 5 千萬日圓，目前員工總人數約 58,550 人(統計至 2018 年 3 月 31 日)。

JR 東日本營運鐵道路線包含新幹線、東京都會區鐵路及地方電車等完整鐵道路網，68%營運收入為鐵道運輸業務收入，鐵道運輸業務收入中約 32%為新幹線收入，約 64%為東京都會區鐵路收入，4%為其他路網收入。

至於 JR 東日本新幹線營運路線則包含東北新幹線、秋田新幹線、山形新幹線、上越新幹線及北路新幹線等 5 條新幹線，新幹線路網約 1,470 公里，每天約有 343 輛列車運行，最高營運速度為 320km/hr，JR 東日本

截至 107 年 8 月止，JR 東日本相關營運資訊及組織架構如表 3.2.1 及圖 3.2.1-2。

表 3.2.1 JR 東日本相關營運資訊(資料來源：JR 東日本網站)

總公司	東日本旅客鐵道株式會社 2-2-2 Yoyogi, Shibuya-ku, Tokyo, Japan 電話：(81) -3-5334-1151
在職員工人數	58,550 人 (截至 2015 年 4 月 1 日)
站數	1,665 站 (截至 2015 年 4 月 1 日)
車輛數量	13,130 輛 (截至 2015 年 3 月 31 日)
每日平均列車數量	12,416 列 (截至 2015 年 3 月 15 日)
客運專線網	7,458.2 公里 (截至 2015 年 4 月 1 日)
每日平均乘客人數	1750 萬人 (2014 年)
業務領域	客運鐵路、貨運服務、公車、旅行社服務、倉庫服務、停車場服務、廣告和促銷、出版書籍和雜誌、金融服務、出售預付費優惠券及體育和休閒設施的會員資格(包括高爾夫球和網球俱樂部)、電信服務、電腦相關的數據服務、意外傷害保險和其他代理服務、汽車維修、銷售石油、天然氣和汽車配件、銷售旅遊商品、食品、飲料、酒類、藥品、化妝品和日用品、酒店和餐廳管理、土木工程和一般建築、設施建設、供電、租賃個人財產和活動門票銷售、房地產的銷售、租賃、管理和經紀、運輸相關機械和設備的製造、精密和工業機械和工具的製造、生產和銷售標誌、建立和管理娛樂場所(包含體育健身設施、文化設施、學校和其他教育設施以及電影院)、生產飲料和酒類、加工和銷售海產品、製造和銷售骨料、磚石材料、混凝土柱和塊及所有屬於上述業務或與之相關的業務，以及實現上述目標所必需的業務



新幹線 5 大特性如下，其中最重要的當然是安全。




- 1.安全：零事故死亡人數。
- 2.可靠性：準時，延遲時間每天不超過 1 分鐘。
- 3.縮短搭乘時間：最高營運速度 320km/hr，最高測試速度 425km/hr。
- 4.車輛進出頻率高，路線容量大，每小時抵達 15 班車(東京站早晨尖峰時間)，一列車最多有 1,634 座位(2 列 E4 型列車聯結情況時)。
- 5.高效率運能：低營運支出及低成本支出(Low OPEX & CAPEX)。

目前 JR 東日本營運車種分為 3 大類型，如圖 3.2.1-3，其中 E3 及 E6 系列為可行駛於傳統鐵路車輛，秋田新幹線為 E6 車型；E4 系列車型為上下雙層車輛載客容量較大；E2、E5 及 E7 系列型式車輛為高速型式列車。



**2. Features of JR East Shinkansen**

**To meet diverse needs... JR East Shinkansen Trains**


**High-Speed Type**

 <b>Series E2</b> -Maximum speed: 275km/h -Lines: Tohoku & Joetsu Shinkansen	 <b>Series E5</b> -Maximum speed: 320km/h -Lines: Tohoku Shinkansen	 <b>Series E7</b> -Maximum speed: 260km/h -Lines: Hokuriku Shinkansen
--	---	---

**Through-Service Type**

 <b>Series E3</b> -Maximum speed: 275km/h -Lines: Yamagata Shinkansen	 <b>Series E6</b> -Maximum speed: 320km/h -Lines: Akita Shinkansen
---	--

**Large-Capacity Type**

 <b>Series E4</b> -Maximum speed: 240km/h -Lines: Joetsu Shinkansen
---

Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved. 9

圖 3.2.1-3 JR 東日本營運車種

E5 及 E7 系列型式車輛商務車廂如圖 3.2.1-4。



圖 3.2.1-4 JR 東日本 E5 及 E7 系列型式商務車廂

JR 東日本新幹線現已可使用手機感應進站，不需要實體車票即可搭乘，列車長可透過 PDA 與售票伺服器連線，進行查票作業。

目前 JR 東日本搭乘人數比開業初期成長 2.7 倍，主要成長原因為新幹線新路線開業或新路線延長、營運速度提升、觀光人數上升及地方政府配合等原因，使得搭乘人數增加。經比較搭乘新幹線與飛機之時間對比及運行距離可發現，搭乘時間超過 3 小時的路線，較多人搭乘飛機，搭乘時間低於 3 小時以下的路線，新幹線佔優勢，所以對於 JR 東日本來說，搭乘人數是很重要的，搭乘新幹線與飛機比例如圖 3.2.1-5，新幹線列車速度提升演進如圖 3.2.1-6。

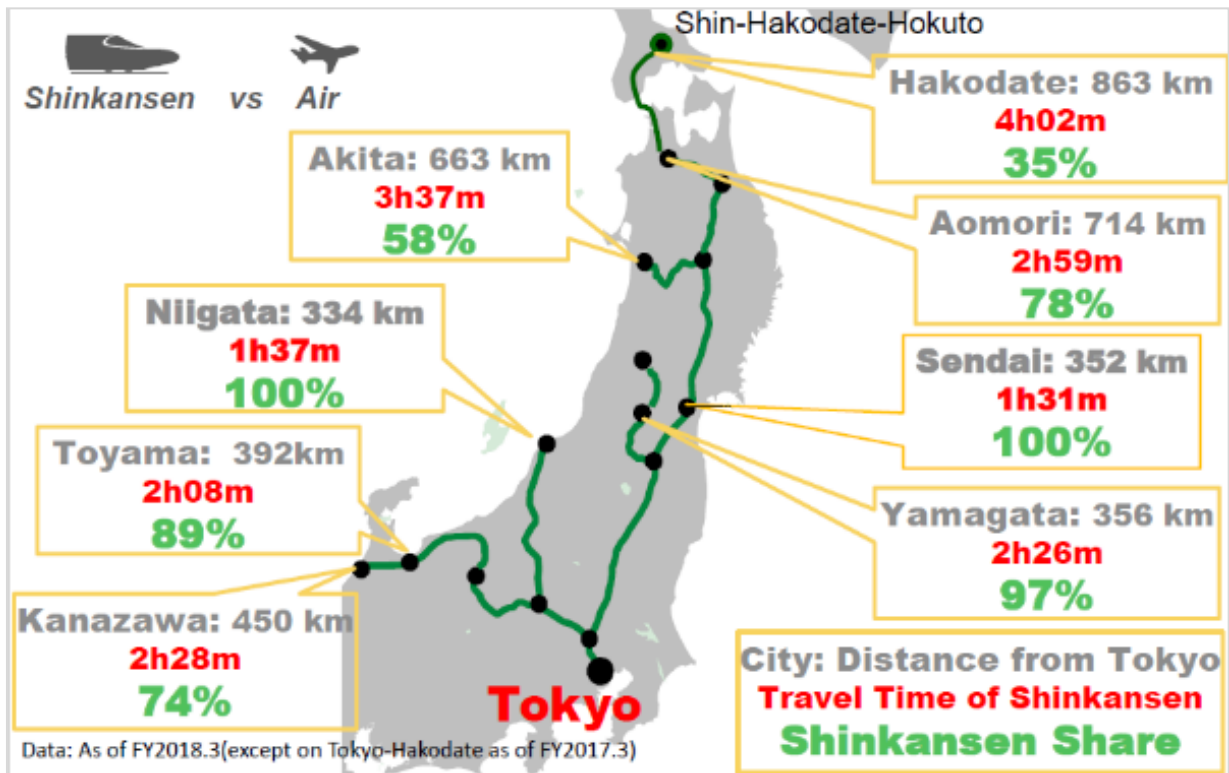


圖 3.2.1-5 搭乘新幹線與飛機比例示意圖



圖 3.2.1-6 新幹線列車速度提升演進圖



JR 東日本認為乘客旅行時間如果可以縮短，對 JR 東日本及乘客都有很好的效益，因此提升營運速度、減少轉乘及買票時間是未來營運精進考量的重點。以東京站為例，搭乘傳統鐵路至東京站轉乘新幹線會有很多指示牌，讓乘客不會走錯，在這個部份 JR 東日本花了很多心思，讓乘客減少轉乘的不便及尋找月台的時間。

針對減少買票時間的策略，2001 年開始 JR 東日本經營的部份路線可以使用 SUICA(西瓜卡)來縮短買票時間，2008 年開始可透過手機買票並進站，透過電子化施行不用再排隊買票，自 2018 年開始，無需買實體票即可直接搭乘新幹線，但還是有一些乘車及區間的限制。

本次座談 JR 東日本代表認為小孩及老人都可以使用西瓜卡且普及率高，初估目前西瓜卡用量應較手機多，但西瓜卡有儲存 20,000 日圓之額度限制，而使用手機則可以使用大部分購票功能。

JR 東日本目前針對電子票證的使用範圍約 100 公里，目前乘客使用電子票證只能坐自由座並限制某些公告區間才能使用，還無法推廣至指定席，相較之下，台灣高鐵在電子票證系統發展應該可供 JR 東日本參考。

2018 年 7 月 JR 東日本制定 10 年目標，如圖 3.2.1-7，以努力減少旅客乘坐及轉乘時間為目標，並開發預約或支付的票證軟體，以提供購票的便利性。

### Realization of Seamless mobility

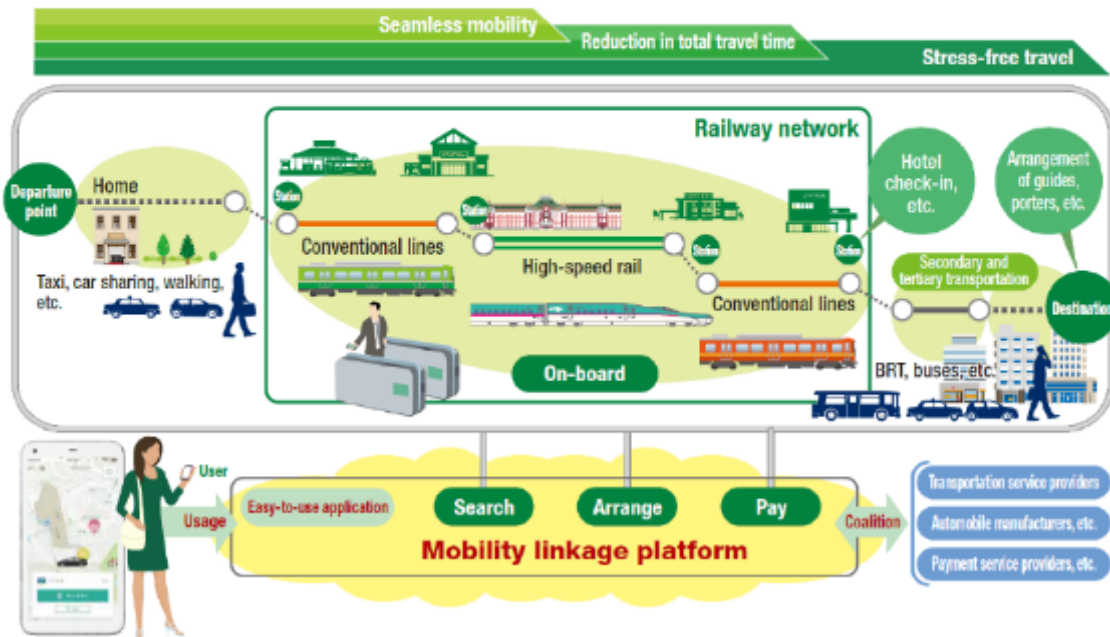


圖 3.2.1-7 JR 東日本制定 10 年目標示意圖

### 3.2.2 JR 東日本新幹線與在來線共軌及路線延伸

有關新幹線與傳統鐵路間銜接部份，JR 東日本認為提升傳統鐵路效能比興建新幹線省錢，重新興建新幹線不如整修傳統鐵路，做法是將新幹線及傳統鐵路銜接效能提升，以提升整體運能；但因新幹線技術及限制相對傳統鐵路要求較高，為達到新幹線要求及規定，傳統鐵路路線須進行許多改造。目前 JR 東日本將心力投注於列車開發改良(即可變軌距列車)，除了列車開發外，新幹線及傳統鐵路介面複雜，必須透過有效率的管理來整合，因此 JR 東日本對於管理層面也相當重視。

基於新幹線及傳統鐵路共軌可提升路線效率，JR 東日本有 2 條路線採新幹線及傳統鐵路共軌營運模式，分別是山形新幹線及秋田新幹線。以秋田新幹線為例，目前採用營運模式為東京出發往東北及秋田新幹線為聯結運轉，如圖 3.2.2-1。在東京出發新幹線列車將 E5 系列及 E6 系列聯結行駛，在盛岡站時解聯，E5 系列新幹線往東北行駛，而 E6 系列新幹線往秋田行駛，這樣的營運模式，可以不用讓旅客下車轉乘，只要些許等待解聯時間即可前往目的地，未來應可做為台灣高鐵延伸的營運模式考量之一。



圖 3.2.2-1、東北新幹線及秋田新幹線營運模式

另外 JR 東日本為了讓新幹線在傳統鐵路營運，將 JR 奧羽本線進行整修工程，最初改造路段是山形新幹線福島至山形間，接續整修路段為山形至新庄間。

秋田新幹線由盛岡至秋田約 127 公里，花了 5 年進行整修工程，山形及秋田新幹線整修工程概要如圖 3.2.2-2。整修工程內容包含將新幹線及傳統鐵路連接、調整軌距、號誌系統升級、減少平交道數量、進行車站、行控中心、車輛及基地改造及傳統鐵路最高速度改善等項目。

新幹線及傳統鐵路營運規範比較如圖 3.2.2-3，其中截彎取直部份因預算問題截至目前尚未執行。此外，除了規範不同，軌距不同也是一大困擾，新幹線的路線規範為儘量保持直線，但傳統鐵路規範為可允許較大彎度，兩者有邏輯不一致的問題。為克服上述問題，及避免新幹線列車寬度不同致傳統鐵路月台無法配合，JR 東日本已開發新型列車，針對車輛進行調整，採用列車與月台銜接跨板，以因應軌距及月台寬度不同，另為讓此車輛在新幹線及傳統鐵路區間皆可營運，安裝了 2 套號誌系統。

	YAMAGATA		AKITA
	Fukushima-Yamagata (87.1km)	Yamagata-Shinjo (61.5km)	Morioka-Akita (127.3km)
Through operation started	July, 1992	December, 1999 *Line Extended	March, 1997
Construction period	1988 to 1992	1997 to 1999	1992 to 1997
Main construction items	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Newly-built approach track from conventional line to Shinkansen station</li> <li>- Gauge conversion (from Narrow to Standard)</li> <li>- Signaling system upgrade</li> <li>- Reducing the number of level crossings</li> <li>- Improvement of facilities: stations, OCCs, train depots, etc</li> </ul>		
Maximum train operating speed	(Before) 95km/h ⇒ (After) 130km/h		(Before)110km/h ⇒ (After)130km/h

圖 3.2.2-2、山形及秋田新幹線整修工程概要

	SHINKANSEN	Converted conventional line
Gauge	 1,435 mm	
Maximum width and Length of Rolling Stock	3,380 mm 25 m	2,944 mm 20 m
Electric System	AC 50 Hz, 25,000 V	AC 50 Hz, 20,000 V
Signal System	Digital-ATC	ATS-P
Maximum Train Operating Speed	320 km/h	130 km/h
Alignment - Minimum radius of curvature	R4000	It is tighter than SHINKANSEN curvature. (e.g. R300)

圖 3.2.2-3、新幹線及傳統鐵路營運規範比較

山形新幹線則與傳統鐵路聯結運行、分開營運，因地理位置的關係，冬天積雪嚴重，為氣候嚴峻的一條路線。因此，在大雪狀況下，為了避免傳統鐵路影響新幹線造成誤點，兩邊行控中心必須進行完善的溝通協調作業。此外，鐵路沿線設備維護係由路線檢查車來進行檢查，但原本的路線檢查車無法同時跑 2 種軌距，必須修改使其可與新幹線連接運行。

### 3.2.3 JR 東日本新幹線車輛開發策略

除了前面提到可變軌距列車的開發外，JR 東日本針對下一世代新幹線列車的開發將著重在速度提升，目前預計開發時速可達 360km/hr，新開發車輛為 10 節 1 編組，車頭型式需經過許多測試後再行決定，研發將聚焦在

安全及穩定性、舒適度、環保及可維護性等 4 個領域，預計 2019 年 5 月進行測試。除提升列車速度外，下一世代新幹線系統也將改善提升列車的舒適度、避震、空調等項目。

此外，針對不同車站不同月台大小的應對策略，JR 東日本採用在車輛上增加移動式踏板，在列車進站時，列車開門前再打開踏板，此作法不同於羽田機場鐵路列車踏板設在月台的做法，主要原因為考慮維護費用，如果踏板做在車輛上，同樣一批人可以維修，但列車踏板如果設在月台，必須每個站都派人去檢查，維護費用會有很大差別。

### 3.3 參訪秋田新幹線三軌區間

高鐵延伸屏東可行性研究有關路線討論方案之一為高鐵及臺鐵共軌營運，共軌部份又稱三軌區間，即同時保有 1,067 公厘與 1,435 公厘兩種軌距之軌道路線，因此本次考察特別前往日本較著名三軌區間秋田新幹線(神宮寺站)及北海道新幹線青函隧道進行現地考察作業。秋田新幹線神宮寺站參訪情形如照片 3.3-1~3.3-8。



照片 3.3-1 JR 神宮寺站電車停靠情形



照片 3.3-2 JR 神宮寺站三軌軌道現況



照片 3.3-3 JR 神宮寺站窄軌(左邊)及寬軌(右邊)軌道配置情形



照片 3.3-4 JR 神宮寺站月台左邊為三軌中間為窄軌、右邊為寬軌軌道



照片 3.3-5 JR 大曲站三軌軌道模型-1



照片 3.3-6 JR 大曲站三軌軌道模型-2



照片 3.3-7 JR 大曲站傳統鐵路月台(對面為秋田新幹線月台)



照片 3.3-8 JR 大曲站新幹線月台(左邊軌道為傳統鐵路使用)

日本山形新幹線、秋田新幹線及北海道新幹線都是與傳統鐵路共軌著名案例，山形新幹線使用原有的「奧羽本線」進行標準軌化修改，在藏王

至山形站間 5.26 公里的區間中因有貨物列車線運行，因此設置了特殊的「三軌化單線區間」，在此兩站間雖有新幹線標準兩條軌道(上行與下行分開)，但在單側路線中另外加入了窄軌軌道，提供貨物列車以單線雙向方式運轉，其後山形新幹線三軌區間已於 1998 年因貨運服務終止而拆除。

本次參訪之秋田新幹線與傳統鐵路的三軌區間，位於秋田縣大曲至秋田間，傳統鐵路奧羽本線之列車行駛窄軌，從神宮寺站至峰吉川站間之路線採三線軌型式，即同時保有 1,067 公厘與 1,435 公厘兩種軌距，以提供秋田新幹線列車待避，三軌區間路線如圖 3.3-1。

此段共軌區間僅長 12.4 公里，每日也僅有單向 46 班次客運列車(已含窄軌傳統鐵路列車 18 班次)，新幹線列車也配合縮小車身，車寬與傳統鐵路相差無幾，以減少月台修改工程經費。此外，新幹線列車最高時速僅達到 130km/hr，稱不上高鐵標準，因此又稱迷你新幹線。

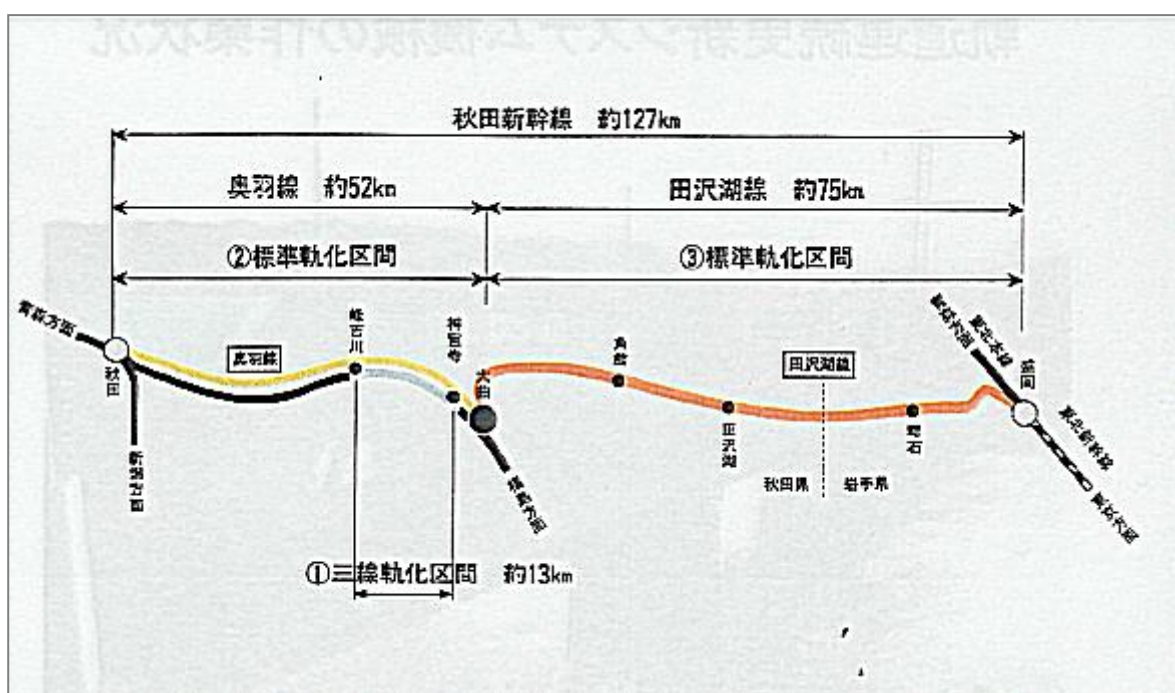


圖 3.3-1、秋田新幹線與傳統鐵路三軌區間路線圖



標準軌與窄軌共軌原因為提供秋田新幹線待避之路線，奧羽本線下行線維持窄軌及一部份三軌區間，三軌區間道岔型式如圖 3.3-2~3.3-3。

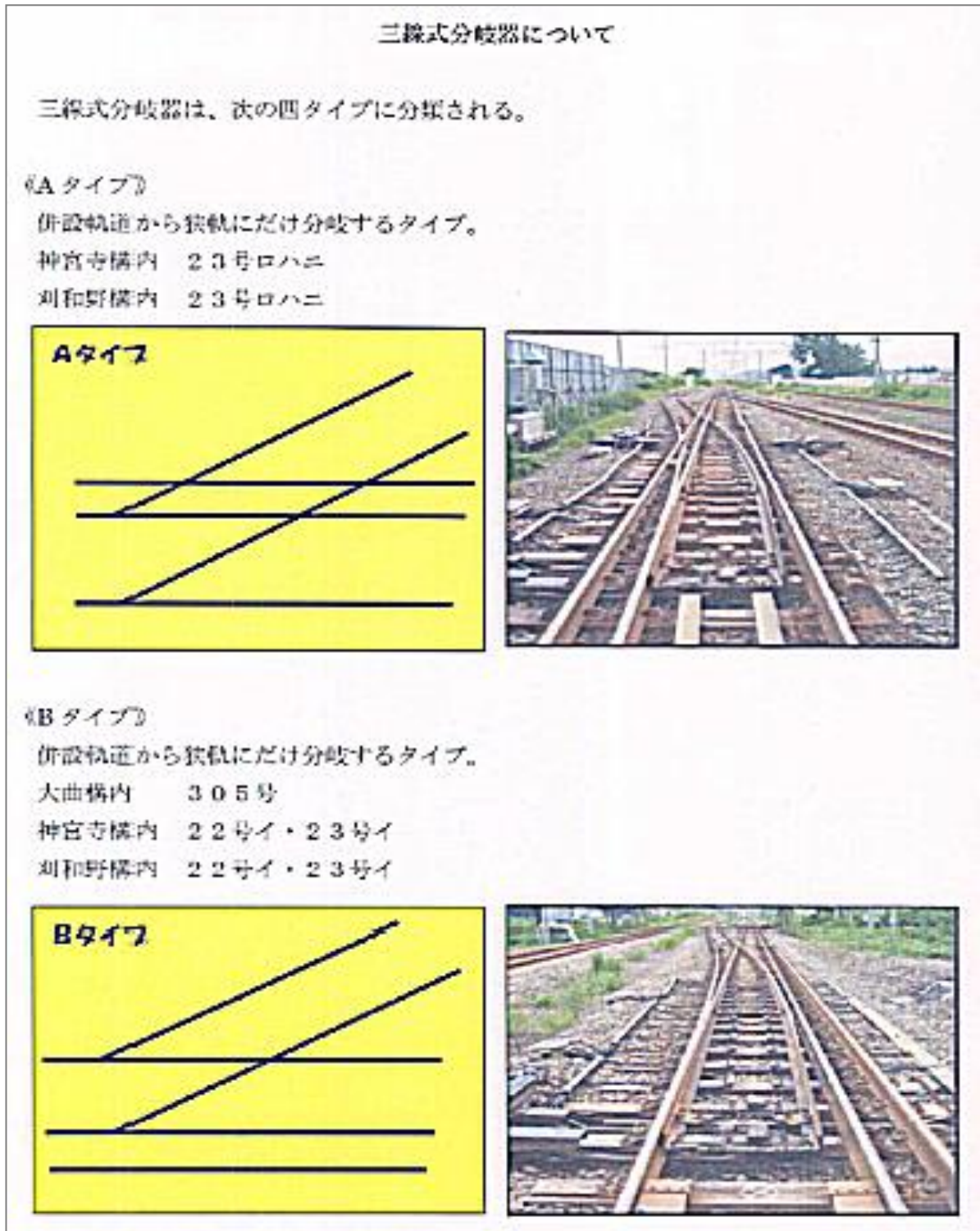


圖 3.3-2、三軌區間道岔型式-1

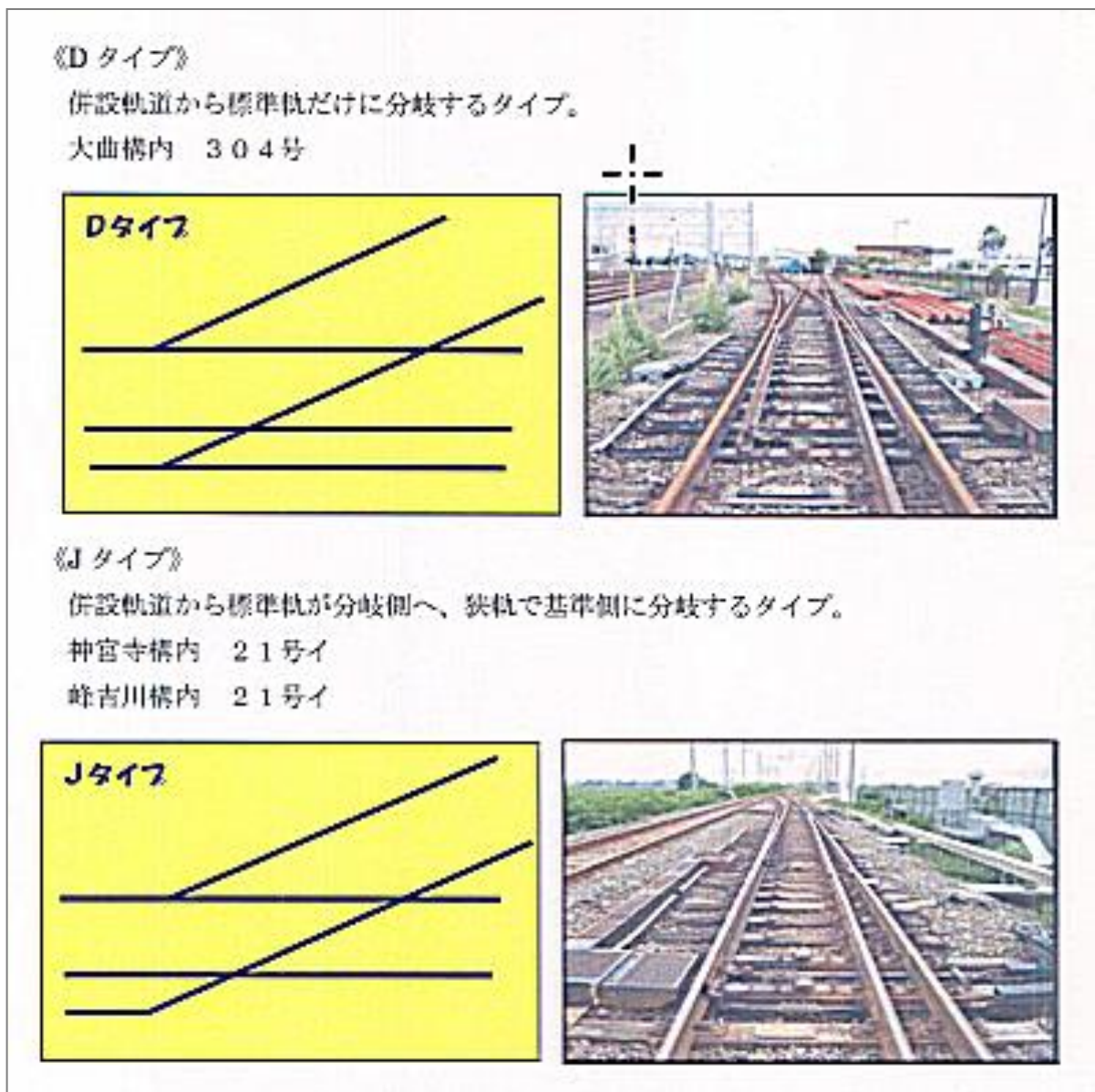


圖 3.3-3、三軌區間道岔型式-2

秋田新幹線利用原有之田澤湖線及奧羽本線辦理改善工程，除將田澤湖線全線將 1067 公厘窄軌改為 1435 公厘標準軌外，亦辦理部份路段線形改善，將速限由 110 km/hr 提昇至 130km/hr。奧羽本線部份路段除增設 1435 公厘標準軌外，也在神宮寺站至峰吉川站間在原有傳統鐵路上增設一條鐵軌，形成 1067 公厘及 1435 公厘共軌之三軌區間，同時提供傳統鐵路及新

幹線列車運行。

秋田新幹線開通營運以後，城際間之長途運輸由新幹線承擔，田澤湖線及奧羽本線僅負責地區內之旅客運輸，或是供貨物列車、夜行列車及加班列車(大曲花火節期間)使用。

秋田新幹線軌道改建工程主要內容為增設新路線及窄軌拓寬為標準軌等，所需建設經費來自「鐵道整備基金」之無息貸款，工程由 JR TT 負責執行，工程完工後移交給 JR 東日本負責經營。

秋田新幹線因為是將傳統鐵路的鐵道路線改為標準軌，讓新幹線列車可以直接行駛進入這些路線，但因為這些路線並不是正式的新幹線，而是將傳統鐵路的軌道寬度升級為新幹線軌道（主要目的在節省施工時間及經費），故其路線線型、設施仍沿用傳統鐵路標準，無法達到新幹線所要求的高速行駛標準（在此區間行駛之新幹線列車最高速限為 130km/hr）。

### 3.4 參訪青函隧道

本次考察另一著名三軌區間為北海道新幹線青函隧道，首先抵達 JR 北海道木谷內站，由日本鐵道運輸機構(JR TT)帶領至工務所更換工作服並穿著安全帽、反光背心及雨鞋等裝備後，搭車前往知內町湯の里信號站附近山丘上，此處可看到 JR 木谷內站及青函隧道北口洞口，接續前往吉岡定點入口處，由斜坑進入先進導坑、排水基地及橫取基地。青函隧道參訪情形如照片 3.4-1~3.4-16。



照片 3.4-1 知内町湯の里信號站  
往 JR 木谷内站方向現況



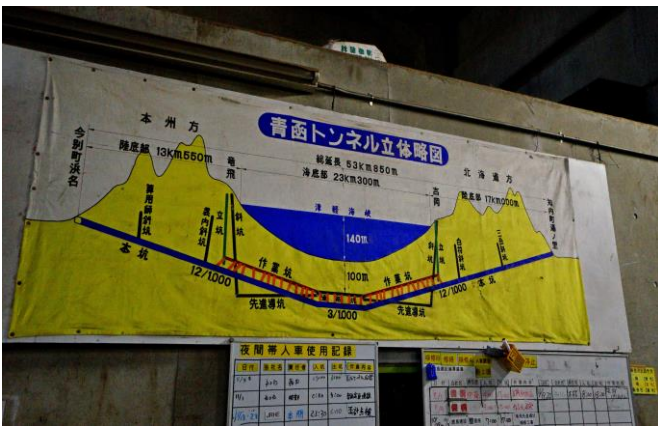
照片 3.4-2 知内町湯の里信號站  
往青函隧道方向現況



照片 3.4-3 吉岡定點進入處



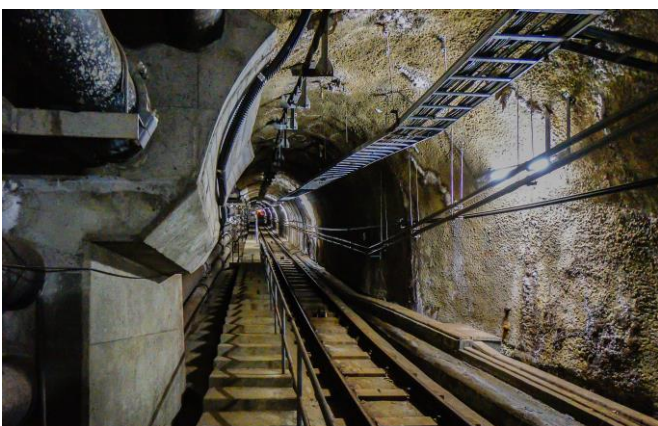
照片 3.4-4 青函隧道配置說明情形



照片 3.4-5 青函隧道立體概略圖



照片 3.4-6 吉岡定點斜坑纜車



照片 3.4-7 吉岡定點斜坑內部



照片 3.4-8 P3 排水基地排水設備



照片 3.4-9 橫取基地三軌道岔



照片 3.4-10 橫取基地連接主線軌道設備



照片 3.4-11 橫取基地現況



照片 3.4-12 青函隧道建設說明



照片 3.4-13 參訪人員合影



照片 3.4-14

致贈鐵道運輸機構北海道局禮品



照片 3.4-15 致贈鐵道運輸機構禮品



照片 3.4-16 致贈國土交通省鐵道局禮品

青函隧道原為日本 JR 傳統鐵路本州通往北海道之重要交通運輸門戶，南起本州北端津輕半島之今別町濱名，穿越津輕海峽後銜接至北海道南端松前半島之知內町湯之里，全長 53.85 公里，路線如圖 3.4-1。

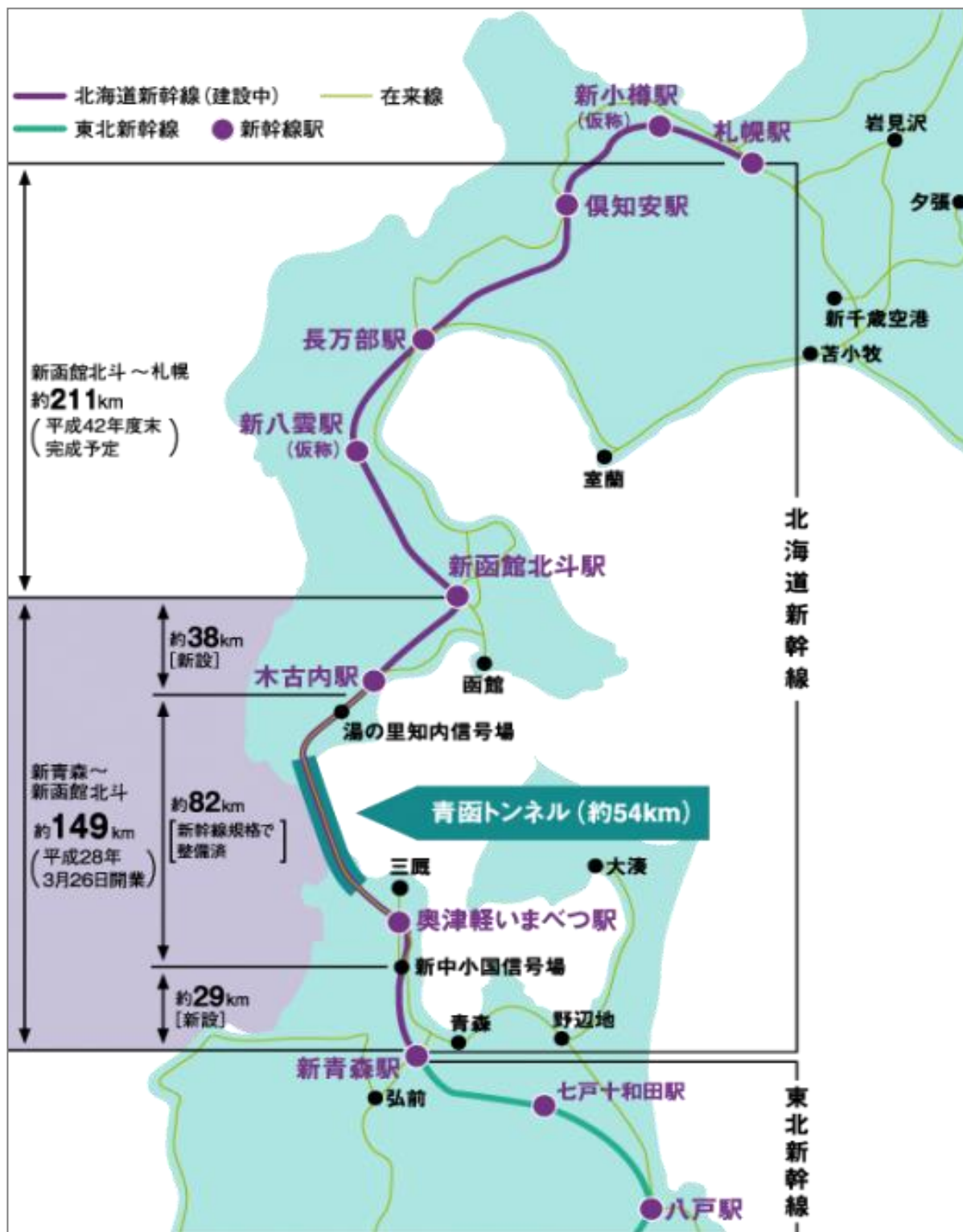


圖 3.4-1 青函隧道路線圖

青函隧道自 1946 年開始進行初步調查工作，1964 年動工，1988 年完工，為世界知名海底隧道。青函隧道通車後，除可大幅縮減本州至北海道間之交通時間，並提供一條較為安全且不受天候影響的交通路線，以青森至函館而言，交通時間由原來海運所需的 3 小時 50 分鐘縮短至 2 小時，而新幹線通車後，更可縮減為 50 分鐘，對北海道及青森附近地區之經濟發展助益頗大。

青函隧道內原設有龍飛與吉岡兩處緊急停靠站，主要功能係做為列車災害發生時之緊急疏散點，停靠站並設有展覽設施，曾經有開放觀光，介紹青函隧道特色，原有定期列車班次停靠，以增加營運之收入，但於 2014 年列車已經停止停靠。

青函隧道由 3 條隧道組成，共耗資 6,890 億日元，隧道海底段長 23.3 公里，最大水深 140 公尺，覆蓋層厚 100 公尺，採用先進導坑和作業坑施工，作業坑與主隧道中心間距 30 公尺，兩者之間每隔 600 公尺有橫向通道連接。陸上部分本州端長 13.55 公里，北海道端長 17 公里，各設 3 座斜井和 1 座豎井。

隧道內設有 8 個熱感應點，裝有火災探測器、自動噴水滅火裝置、地震早期探測系統及漏水探測器等設備，一旦發生危險，列車可迅速就近駛入避難車站，乘客可通過兩側能收容上千人的避難所或傾斜坑道逃生。

青函隧道於本州側(Honshu side)之抽水站(P1 及 P2)，設置於先進導坑及作業坑，並與斜坑(inclined shaft)連接，隧道滲流水流入先進導坑及作業坑

排水系統，先引導至各抽水站，再以抽水泵經由斜坑強力排出坑外。北海道側(Hokkaido side)之 P3 抽水站設置於先進導坑，倘若位於本州側服務隧道之 P1 抽水站毀損，亦能有充分能量將全部流至 P3 抽水站之滲流水排出。海底複雜的地質斷層和軟岩構造，曾出現多次嚴重滲水事故，其中一次僅排水就用了 150 多天。

此外，為避免抽水機具長時間電力故障，各抽水站均有備用發電機組置於斜坑入口處，以備緊急使用。

青函隧道長達 53.85 公里，如果發生火災，列車極有可能無法駛達隧道另一端，而需停駛於隧道內的緊急車站(Emergency station)，故該車站必須設置旅客逃生及防火設施。

龍飛緊急車站(Tappi Kaitei Station)及吉岡緊急車站(Yoshioka Kaitei Station)設置於本州及北海道兩側之海底斜坑，二個緊急車站相距 23.04 公里，將青函隧道分為三部分。青函隧道車站及先進導坑等配置如圖 3.4-2 及 3.4-3。青函隧道之緊急車站需於主隧道兩側與服務隧道間設置相聯之逃生救援通道(Escape and rescue passage)，通道間距為 40 公尺。主隧道部分有提供月台，以協助旅客由失火列車下車，另設有防火使用之噴水設備。



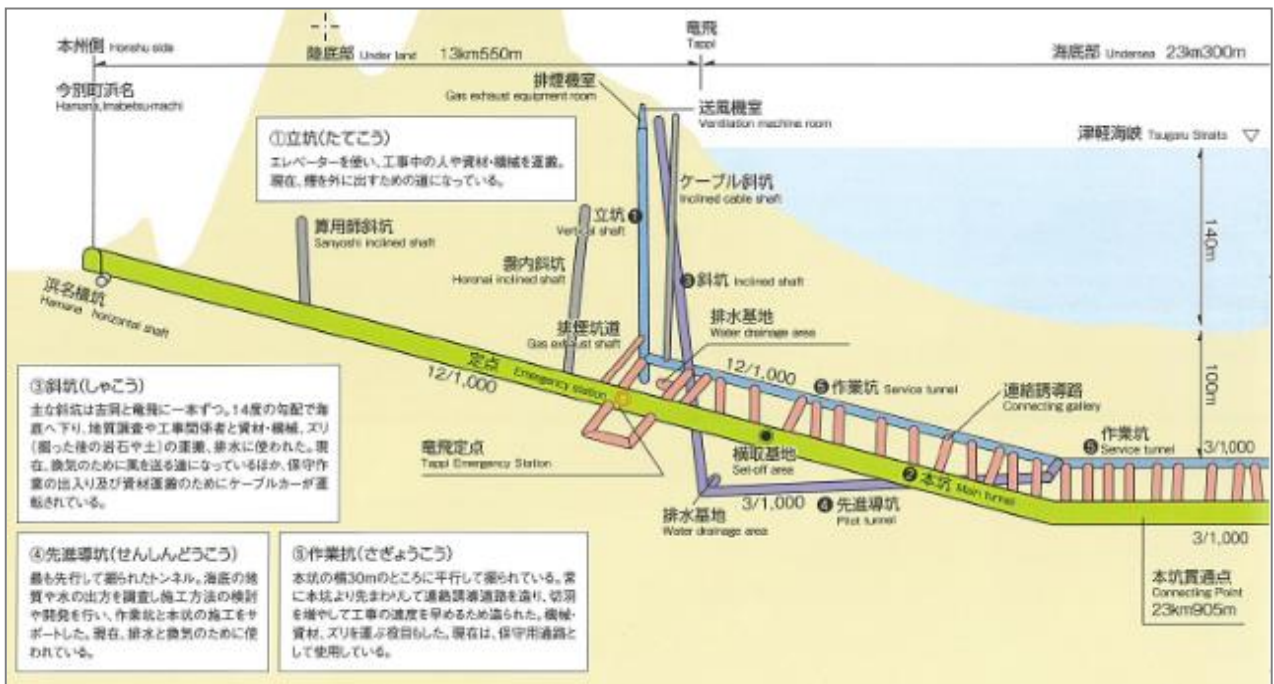


圖 3.4-2 青函隧道配置圖-1

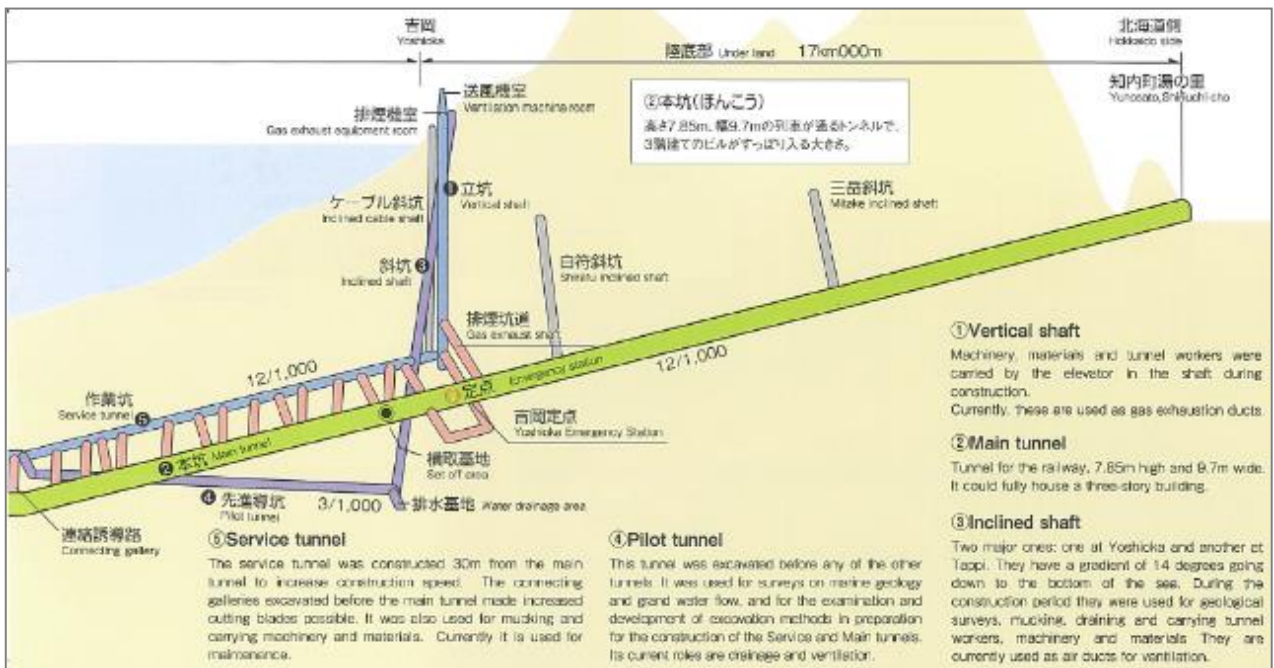


圖 3.4-3 青函隧道配置圖-2

任何列車火災必須儘可能在隧道內被偵測到，因此為早期偵測列車火災，青函隧道於進出口及內外處，均裝設有火災紅外線(infrared rays)熱度偵測機(thermal fire alarm)，可偵測到列車內外溫度，但對於列車煙霧卻不見得

有效。

青函隧道最小曲率半徑為 6,500 公尺，最大縱坡度為 12‰，隧道斷面高 7.85 公尺，寬 9.70 公尺，容許兩列車對向通行，同時為考量未來通行新幹線列車，其軌道係採用混凝土基版三線式軌道，目前通行一般窄軌(1.067 公尺)的列車及北海道新幹線標準軌(1.435 公尺)的空間，青函隧道斷面如圖 3.4-4，青函隧道三軌軌道配置如圖 3.4-5，另設置軌道斷裂檢知裝置如圖 3.4-6。

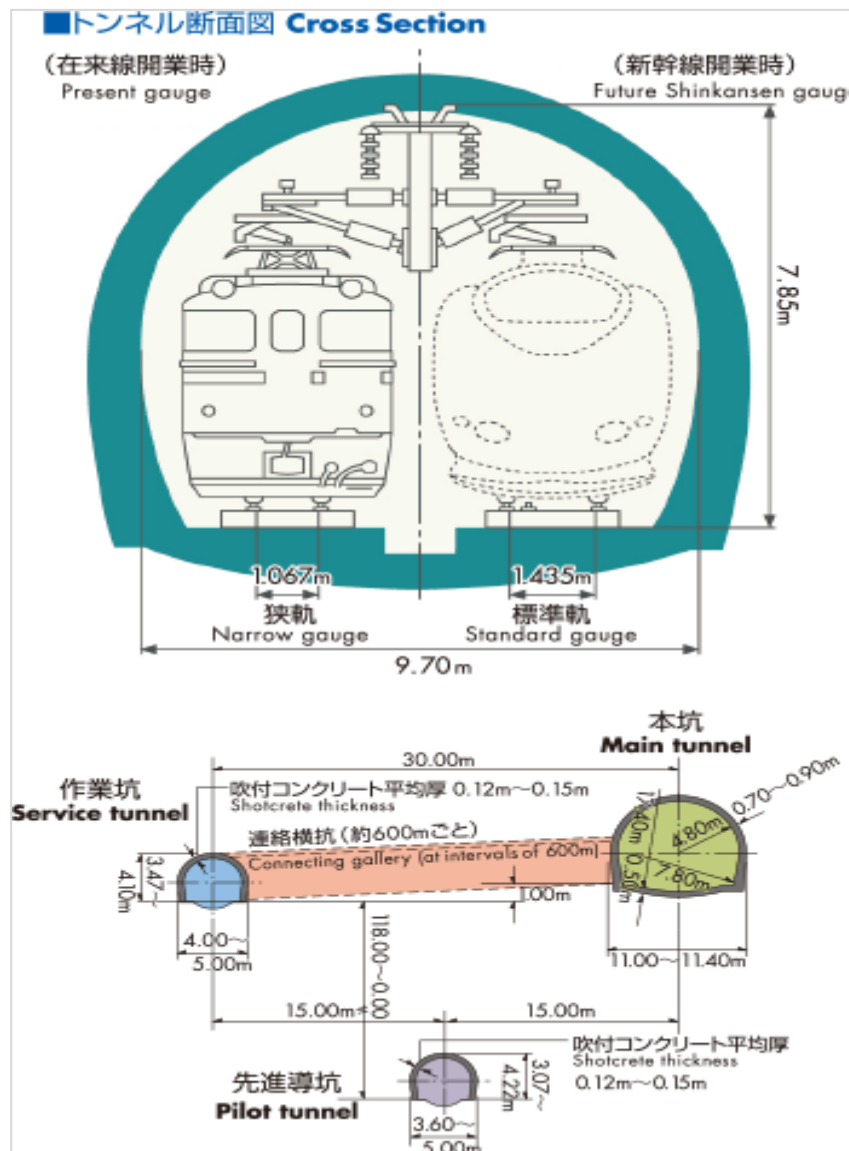


圖 3.4-4 青函隧道斷面圖

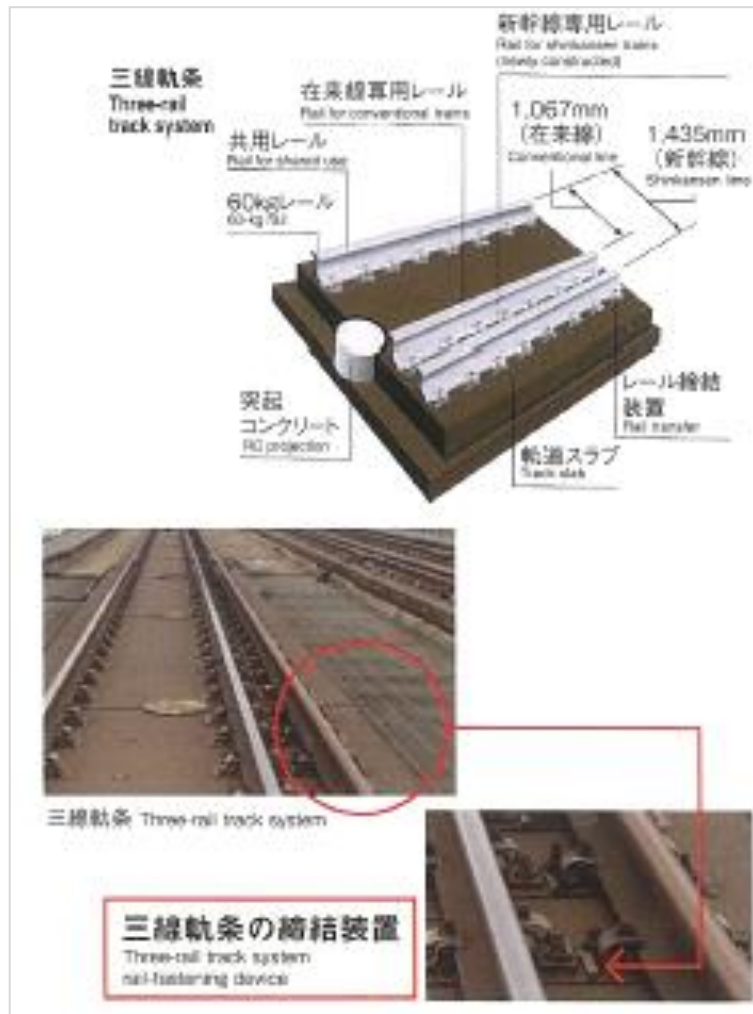


圖 3.4-5 青函隧道三軌軌道配置圖

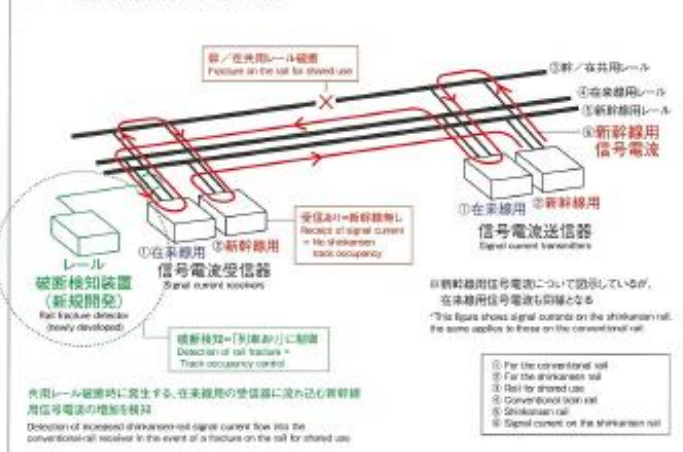
### レール破断検知装置

通常の区間でレールが破断した場合、列車を検知するための電気が流れなくなるため、その状態を監視していればレール破断を検知することができます。しかし、三線軌条区間では、1本のレールが破断しても2本のレールに電気が流れ続けます。

このため、在来線用レールと新幹線用レールの間に流れ込む微弱な電気の変動レベルを細かく監視し、レール破断を検知するレール破断検知装置を開発し、導入しています。

この装置はレール付近の環境(温度・濡れ具合)の影響を受けやすく、微弱な電気レベル変動量を常に監視する必要があるほか、誤検知する恐れがある場合には流れる電流を調整する必要があり、日々注意深くメンテナンスを行っています。

### レール破断検知装置の仕組み Rail fracture detection mechanism



### Rail fracture detector

On the line outside the three-rail track section, rail fractures can be identified with the electrical system used for determination of train positions because the current stops flowing if a rail is broken. In the three-rail track section, however, electricity continues to flow between the remaining two rails if a rail breaks. Against such a background, JR Hokkaido developed a rail fracture detection method based on careful monitoring of fluctuations in weak electrical currents flowing between the shinkansen rail and the conventional freight train rail.

The equipment involved is sensitive to surrounding environmental factors (such as temperature and moisture) and current fluctuations must be monitored constantly. It also requires labor-intensive maintenance, including the need for electric current regulation in the event of possible false detection.

圖 3.4-6 青函隧道軌道断裂検知装置

### 3.5 參訪新函館北斗車站

本次參訪由 JR 北海道鐵道株式會社安排，新函館北斗車站站長帶領進行現地參訪作業，新函館北斗車站參訪情形如照片 3.5-1~3.5-10。



照片 3.5-1  
新函館北斗車站未來往札幌月台現況



照片 3.5-2  
新函館北斗車站新幹線進站閘門現況



照片 3.5-3  
新函館北斗車站傳統鐵路進站閘門現況



照片 3.5-4  
新函館北斗車站新幹線列車進站情形



照片 3.5-5  
新函館北斗車站第 2 及 3 月台現況



照片 3.5-6  
新函館北斗車站裝置藝術



照片 3.5-7  
新函館北斗車站往札幌方向現況



照片 3.5-8  
新函館北斗車站往函館方向現況



照片 3.5-9  
新函館北斗車站外特定區



照片 3.5-10  
致贈新函館北斗站站長禮品

新函館北斗車站第 11 及 12 號月台停靠新幹線，其中第 11 號月台為新函館北斗往東京，第 12 號月台為東京往新函館北斗，第 13 號月台為預留新幹線往札幌停靠月台。傳統鐵路函館至札幌停靠在第 2 月台，函館往長萬郡停靠在第 3 月台，第 3 月台股道為無電氣化股道，第 4 月台為副線，供列車調度用。

有關北海道新幹線範圍及新函館北斗車站配置等概要，如表 3.5、圖 3.5-1。

表 3.5 北海道新幹線概要

区間	新青森～新函館北斗 間	新函館北斗～札幌 間
開業予定	平成28年(2016年)3月26日	平成42年度末(2030年度末)
工事延長	約149km	約211km
経過地	(青森県) 青森市・蓬田村・外ヶ浜町・今別町・中泊町 (北海道) 福島町・知内町・木古内町・北斗市・七飯町	北斗市・厚沢部町・八雲町・長万部町・黒松内町・蘭越町・豊浦町・二ツ子町・倶知安町・仁木町・赤井川村・余市町・小樽市・札幌市
駅	新青森駅(既設) 奥津軽いまべつ駅 木古内駅 新函館北斗駅	新函館北斗駅 新八雲(仮称)駅 長万部駅 倶知安駅 新小樽(仮称)駅 札幌駅
主な構造物	○トンネル 津軽蓬田トンネル 6,190m 札河トンネル 1,235m 幸連トンネル 1,410m 泉沢トンネル 1,720m 渡島当別トンネル 8,073m 新茂辺地トンネル 3,345m ○橋りょう 大谷地線路橋 185m 木古内川橋りょう 164m 茂辺地川橋りょう 186m 大野川橋りょう 164m	○トンネル 渡島トンネル 32,675m 野田追トンネル 8,165m 立岩トンネル 17,035m 内浦トンネル 15,565m 昆布トンネル 10,410m 羊蹄トンネル 9,750m 二ツ森トンネル 12,630m 後志トンネル 17,990m 札幌トンネル 26,230m ○橋りょう 遊楽部川橋りょう 245m 尻別川橋りょう 340m 南俱登山川橋りょう 210m

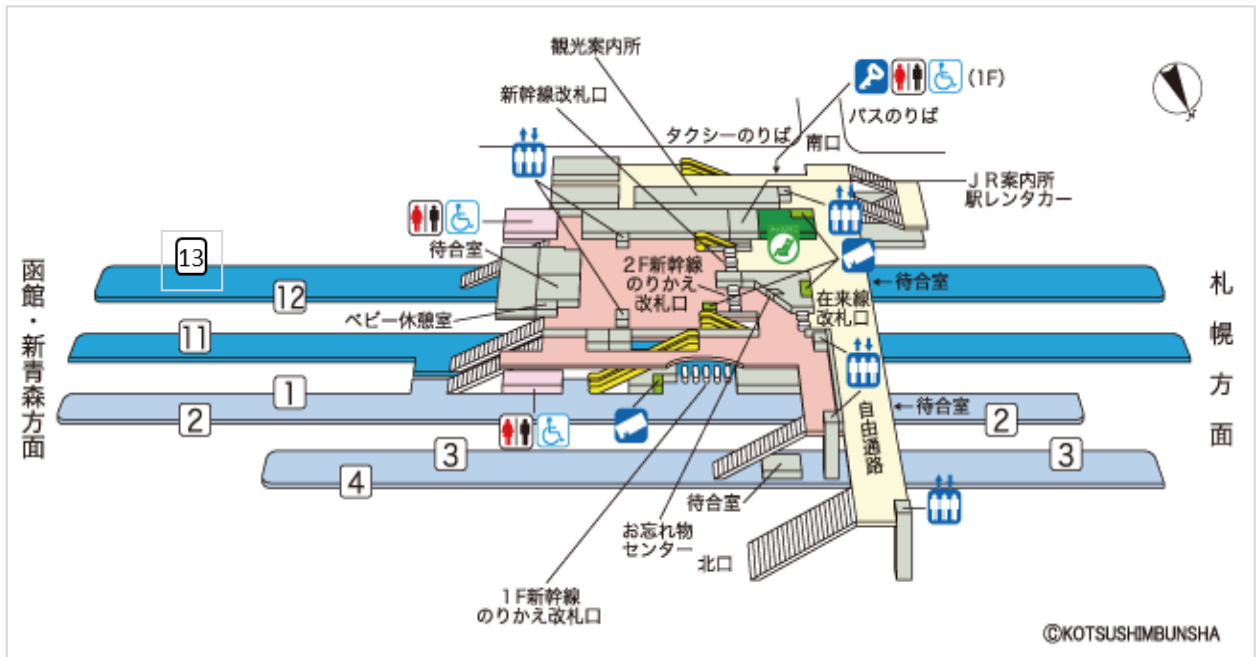


圖 3.5-1 新函館北斗車站配置圖

新幹線目前 1 天約 13 班次，10 輛車一編組，總長度為 253 公尺，月台為 263 公尺，月台南北兩端 30 公尺地面上有暖氣系統可融化積雪，軌道也有設備以氣壓噴射排除積雪，轉轍器則以電毯覆蓋避免積雪影響。

新函館北斗車站加入北海道函館特色，模仿日本第一個女子修道院前路邊洋樹，以 27 根柱子支撐車站。新函館北斗站 2 年多前為無人站，1 天僅約 100 多人上下車，目前 1 天約 3~4000 人上下車，其中搭乘旅客數函館佔 6 成、札幌佔 4 成，到站旅客約有 30% 出站，其餘 70% 旅客在此轉乘。

新函館北斗車站目前 1 天最多進出站人數約 10,000 人，未來往札幌新幹線通車後，札幌往返函館間特快列車將取消。新函館北斗站往札幌並未有特殊延伸配置，僅在車站北端尾軌部分，以置放止衝檔方式阻擋列車前進。另外新函館北斗車站因為前後站有跨越軌道之連通道，所以不用買票就可以在站內拍攝列車。





## 第四章 心得與建議

### 4.1 心得

#### 4.1.1 國土交通省鐵道局及我國交通部鐵道局之組織、業務

本次考察過程承蒙日方相關單位熱心安排與協助，透過與日本國土交通省鐵道局、JR 東日本鐵道株式會社、JR 北海道鐵道株式會社及鐵道運輸機構(JR TT)進行會談，瞭解了日本新幹線整體規劃過程及相關單位扮演的角色，其中日本國土交通省鐵道局係依據日本鐵道營業法及鐵道事業法兩個法源來執行相關之業務，包含對日本全國所有鐵路營運機構相關設施之建設，及營運安全作業之監督管理、相關技術規章之審訂，鐵路建設規劃、施工、竣工之查驗，各種業務申請及相關報告之審核，以及現場營運安全查核作業等。

我國交通部鐵道局係依據鐵路法及大眾捷運法兩個法源，職掌鐵路、大眾捷運與其他鐵道運輸系統之工程建設及監督管理等事宜，負責軌道工程設計規劃及施工、技術規範擬定及審查、站區土地開發及鐵道監理業務之推動。一般而言，我國交通部鐵道局與日本國土交通省鐵道局業務範圍相近，主要差異在於部分軌道工程之設計規劃、施工，及高速鐵路、機場捷運部分站區土地開發係由交通部鐵道局自辦，而日本之軌道工程設計規劃、施工為 JR TT，站區土地開發為鐵道營運公司(JR)。有關日本國土交通省鐵道局、我國交通部鐵道局組織及業務主軸如圖 4.1.1-1、4.1.1-2。

# 日本鐵道行政架構及業務主軸

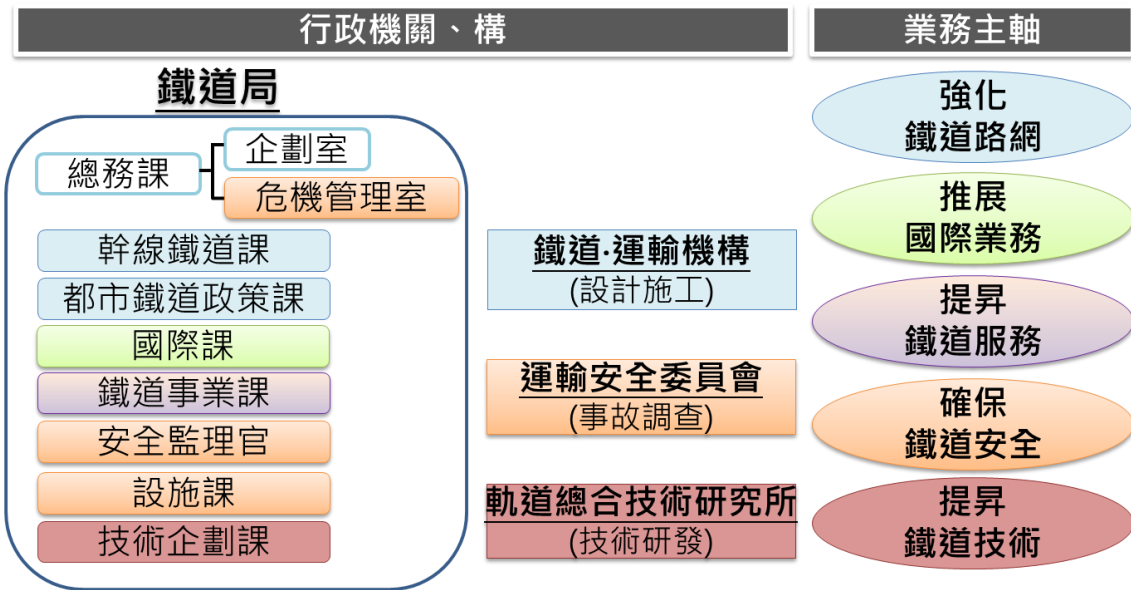


圖 4.1.1-1 日本鐵道局行政架構及業務主軸

# 鐵道局組織及業務主軸

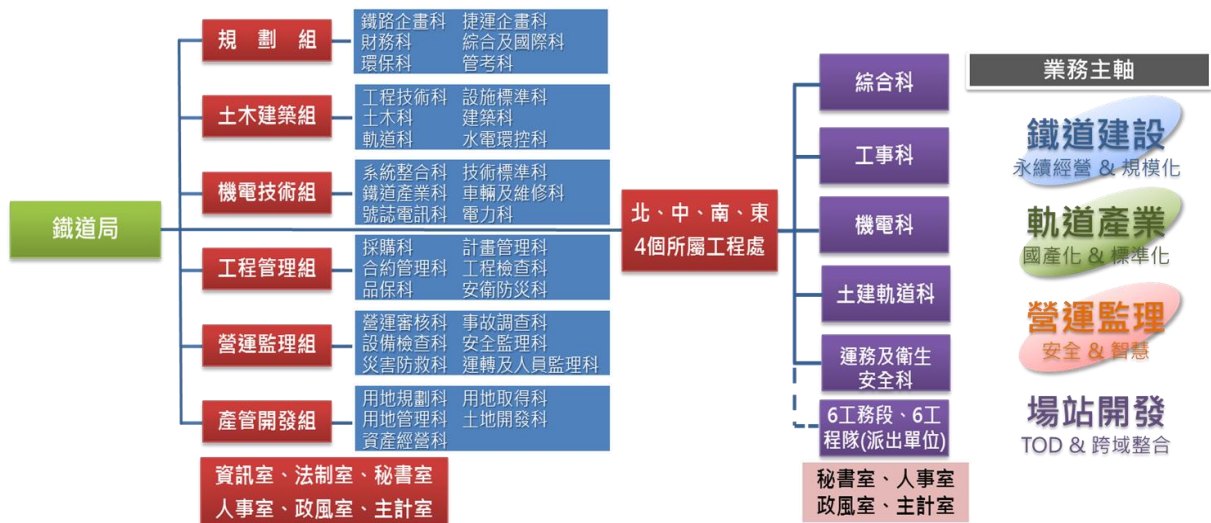


圖 4.1.1-2 交通部鐵道局組織及業務主軸

## 4.1.2 國土交通省鐵道局及我國交通部鐵道局決策過程

日本國內有包含新幹線、在來線、地鐵、捷運以及一些地區性私鐵等各式鐵道設施，若各個鐵道事業主體要進行設施變更、整修，或是新的開

發計畫，都必須經過國土交通省的審核認可。倘各鐵道公司皆有提出路線或車站立體化計畫，目前國土交通省仍採個案計畫進行審查，並無一定指標或標準去作為各計畫優先推動的審查依據，如政府審查時遇有財政困難問題，則會對鐵道公司所提之計畫要求暫緩辦理或延後辦理。一般而言，新幹線規劃完成後，需經 JR TT 評估規劃成果在財務面不會有虧損情形，且經營運之鐵道公司同意後，再由 JR TT 興建完成移交給鐵道公司進行營運，有關新幹線建設流程示意如圖 4.1.2-1。因日本軌道大多為民營，主要由鐵道公司評估該路線在未來經營會獲利後提出計畫，而且軌道運輸為日本政府交通政策的上位計畫，國土交通省在計畫審核上較為快速，因此在程序上不若國內較為多層，鐵道建設之規劃及形成階段相當快速，所以即使鐵道路網已經十分完善，仍不斷有新興路線被開發營運。

另外，日本在軌道建設的投資方面，對於軌道建設所涉及的項目，包括新建及養護改善工程，有分門別類明定補貼辦法，補貼原則重點在於讓地方政府對於是項建設承擔等量甚或更多的財源，促使地方政府在提案、建設及維運的各個階段皆能審慎評估與責任承擔。因新幹線鐵路之工程經費高昂，只要與鐵路設備有關，皆係由政府出資，鐵路公司在獲得一條新的營運路線後，更可將公司資本投注到站區周邊的開發，以獲得最大的財務效益，並且注入更多的營運成本在軌道經營本業。至於建設或是改善計畫完成後，尚需經過國土交通省檢驗是否符合原計畫內容及依據訂定的技術標準完成，確認均符合規定之後才核發使用許可證。

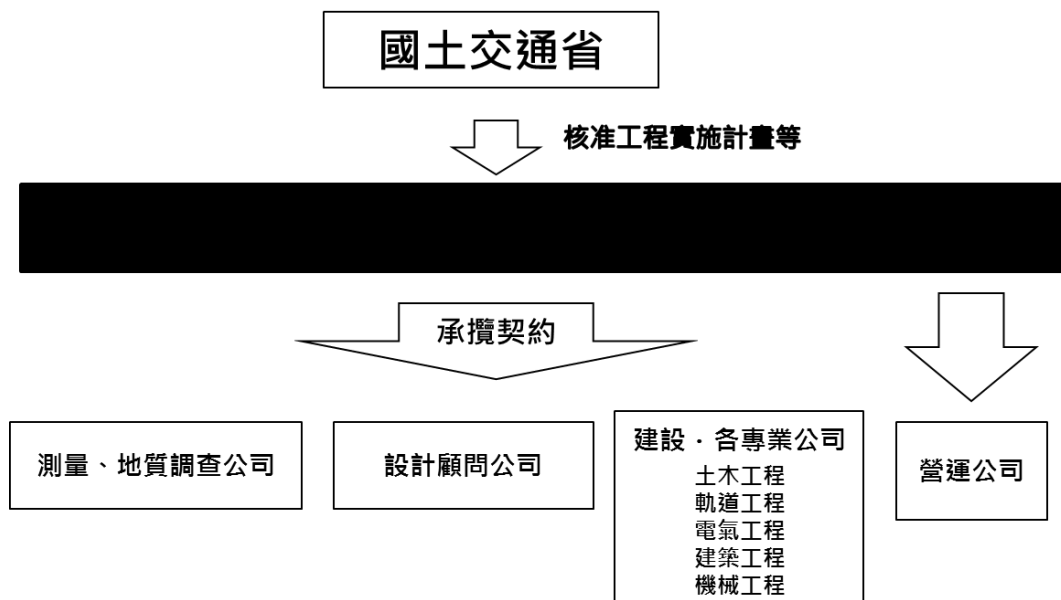


圖 4.1.2-1 新幹線建設流程

反觀國內目前所有軌道建設之土地及路線等資源仍為中央或地方政府所有，從評估規劃、興建，乃至通車後之營運維修，皆由政府機關採全生命週期的觀點辦理，我國鐵道建設推動模式如圖 4.1.2-2。

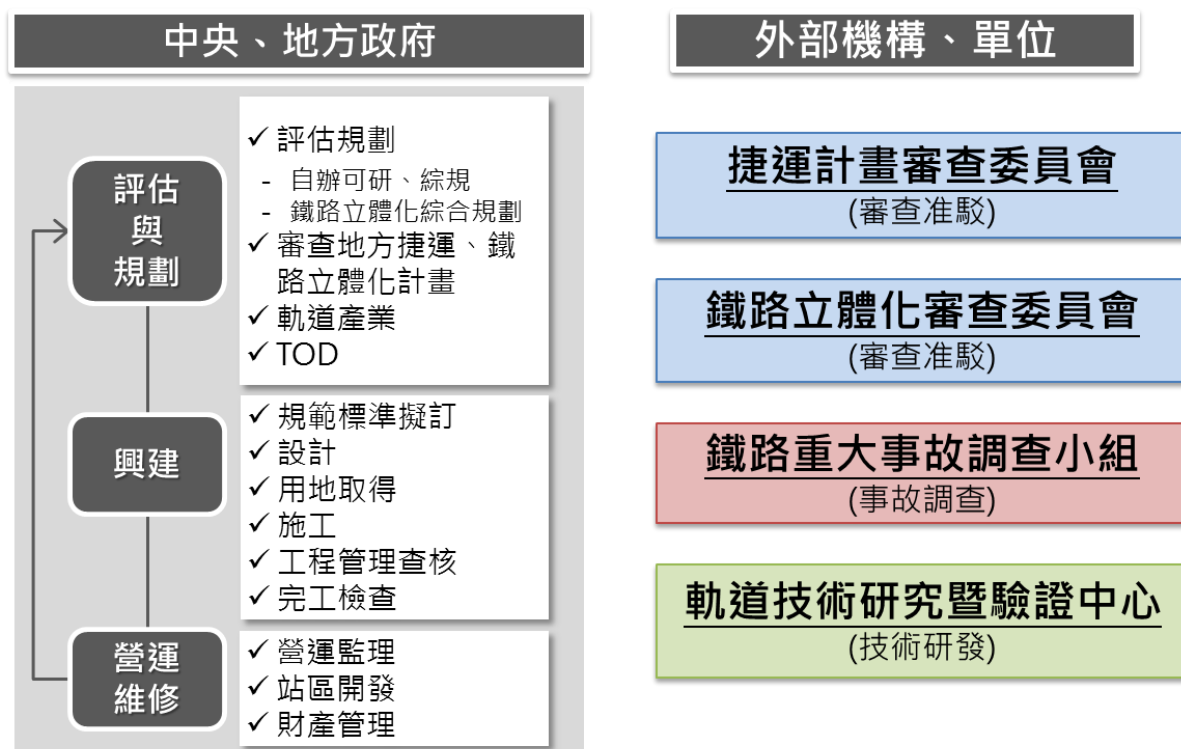


圖 4.1.2-2 我國鐵道建設推動模式

臺灣高速鐵路係國內第一件採民間參與（BOT）模式由政府與民間共同推動的重大公共建設，在執行過程中顯示有關民間參與所涉法令規定及風險分擔、專案融資等執行機制確有檢討改進空間，雖然高鐵財改案最終仍由政府基金及泛公股參與增資來解決，但未來以民間參與（BOT）方式辦理的公共建設，政府會就個案審慎評估，並視其條件及推動時機決定是否採民間參與（BOT）方式辦理，以避免不適當之民間參與（BOT）案件造成政府更大的風險。

另外，國內目前推動中的捷運計畫均經評估分析為財務效益偏低，不具備自償能力，因此缺乏民間投資的誘因，不具民間參與（BOT）之可行性，故由政府規劃、興建及營運，除桃園機場捷運係由中央興建、地方營運外，其餘均由地方政府統籌辦理，並依「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」規定報交通部轉陳行政院核定。至於鐵路立體化建設則由地方政府辦理可行性研究，並依「鐵路平交道與環境改善建設及周邊土地開發計畫審查作業要點」規定報交通部核定，再由中央主辦機關辦理綜合規劃陳報行政院核定後進行興建；有關鐵路延伸之計畫則依「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」個案報核。

國內軌道計畫因由政府機關提出，且於完成「可行性研究」及「綜合規劃」審議程序後始可進行細部設計及施工，在程序審查上較為嚴謹，以致軌道建設的完成速度相較日本為慢，但因各國財務及交通上位政策未必一致，計畫是否推動仍應依國內自身財務、經濟、政府等因素去衡量。

### 4.1.3 共軌技術應用於高鐵屏東延伸線之可能性

本次考察藉由座談及實地參訪共軌技術應用情形後得知，目前日本新幹線與在來線共軌皆應用於地理位置較偏僻且營運班距較長之路線，例如：秋田新幹線三軌區間，或是僅夜間或離峰有貨物列車運轉的青函隧道三軌區間，而非班距較密集之鐵路區間。

因此，參考日本經驗，若高鐵後續延伸有規劃與臺鐵共軌之構想，在工程技術面應屬可行，但須評估考量適合採用之區間，交通部鐵道局即曾評估高鐵延伸屏東之可行性，因現行臺鐵營運路線受限於新左營站至屏東站間之營運班距、路線容量及行車調度等條件，高鐵恐不適宜採與臺鐵共軌的方式來規劃；惟若未來政府除考量高鐵可能延伸至屏東，甚至有可能再往臺東延伸時，較有可能且適合共軌技術之區間，則建議為高鐵續延東部之路線，因其營運班距較長，且高鐵南迴隧道有興建不易及耗資頗鉅等考量，較有可能適合共軌技術的應用。

## 4.2 建議

整體而言，軌道運輸雖然投資成本龐大，但其附帶效益可降低空氣汙染、減少能源消耗、提升土地沿線周邊價值、減少交通擁擠及均衡地區發展等，但各地區軌道建設規劃仍需配合國家整體發展政策及使用者需求，並考量各運具間之整合及各區域都市整體發展而定。

高鐵如果要延伸屏東絕對需要龐大的經費才能夠完成，且需要有足夠

的運量需求做為前提條件，否則將來很難維持營運，目前交通部鐵道局經綜合評估工程技術、用地取得、環境影響及營運等方面均具可行性，可量化之經濟及財務效益則不足，但考量本計畫可將屏東納入高鐵一日生活圈廊帶，有助提升屏東地區土地價值活絡經濟發展，對觀光等產業發展有正面助益，若從國土整體發展角度經過政策決定仍續予評估推動，建議可積極鼓勵多元開發軌道周邊附屬設施，並提振民間對於軌道建設投資之意願來多元挹注建設及營運財源，例如：產專區以設定地上權招商，交由民間自行開發，得標業者可開發為觀光旅館、辦公、商場等，只要符合土地使用法規的開發項目，業者都能自行決定，期盼朝向業者、政府、人民三贏方向來規劃，藉以帶動地方經濟的發展。

另外，若高鐵決定延伸至屏東，因該路線經交通部鐵道局評估採民間參與的財務效益不高，應以政府編列預算的方式推動較為可行，但基於台灣高鐵公司已有興建、營運的專業經驗及相關介面整合等考量，建議宜由該公司辦理興建、營運等事宜，然因交通部與台灣高鐵公司簽訂的契約範圍僅包括臺北(汐止)至高雄(左營)高速鐵路之興建、營運，且高鐵延伸至屏東將影響高鐵目前路線之起訖點、站距時間、行車路線、人力配置等運轉條件，對於台灣高鐵公司之成本、收益、自償率等均有影響，建議可針對高鐵延伸至屏東興建暨營運的細節事項、包含經費分擔方式、全線營運之運轉配置、擴增維修基地、站區開發之效益回饋、對高鐵公司財務影響之處理措施(財務補貼)等再與台灣高鐵公司協商或以另訂契約方式辦理。

## 參考文獻

1. 國土交通省鐵道局簡報
2. JR 東日本旅客鐵道株式會社簡報
3. 鐵道運輸機構提供北海道新幹線資料
4. 鐵道運輸機構提供北海道新幹線新青森至新函館北斗間車站資料
5. JR 大曲站時刻表
6. JR 北海道旅客鐵道株式會社提供青函隧道資料
7. 「鐵路車站使用者轉乘服務設施設計案」出國報告
8. 「鐵路長隧道營運防災規劃設計及施工」出國報告
9. 「高鐵機電核心系統(供電、電車線、通信、號誌、車輛、維修基地、軌道等)製造、組裝、維修與品保之研習」出國報告
10. 「長距離高架橋施工暨災害防救考察」出國報告
11. 「地震即時預警系統及長隧道防災應用於臺灣鐵路」之研究出國報告
12. 「考察軌道運輸系統整體發展策略、鐵路立體化及都會區捷運建設」出國報告
13. 「高架捷運化車站與其他交通運具及都市的結合」出國報告
14. 日本國土交通省官網
15. 日本國土交通省鐵道局官網
16. 東日本旅客鐵道株式會社官網
17. 考察「軌道運輸系統整體發展策略、鐵路立體化及都會區捷運建設」出國報告
18. 考察「日本鐵路工程設計及施工技術與典章制度規範之發展」出國報告
19. 「日本鐵道行政機關(構)之組織架構、運作機制及整體發展策略」出國報告
20. 【鐵份補給】夢幻的鐵道 成田新幹線 (資料來源：想想論壇  
(<http://www.thinkingtaiwan.com/>))



# 附錄一

## **An Overview of Japan's High-Speed Railway : Shinkansen**

**Railway Bureau, MLIT  
31 October, 2018**



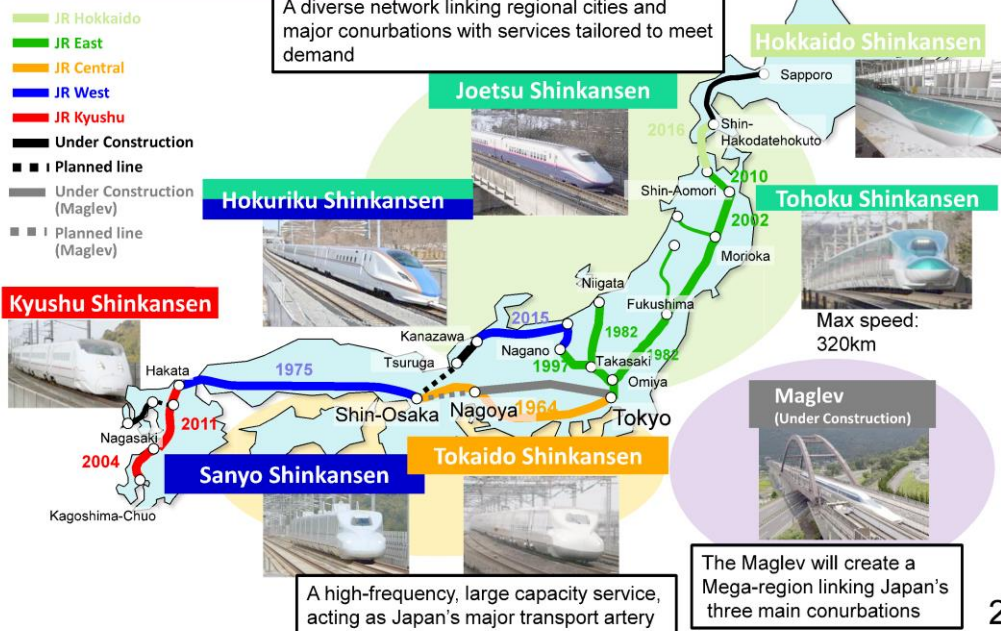
### **Topics**



1. Current Shinkansen Network
2. Background and Construction Scheme of Shinkansen

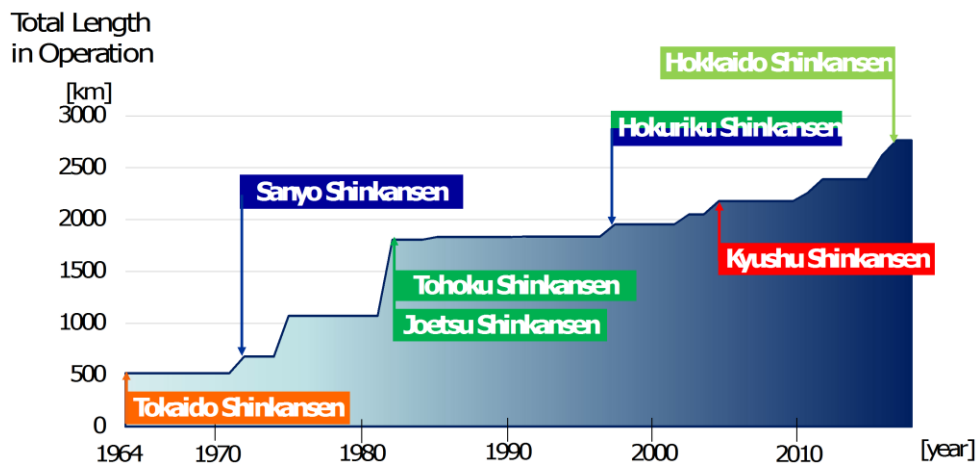
## Overview of the Shinkansen Network in Japan

Total Length in Operation: **2,765km**



2

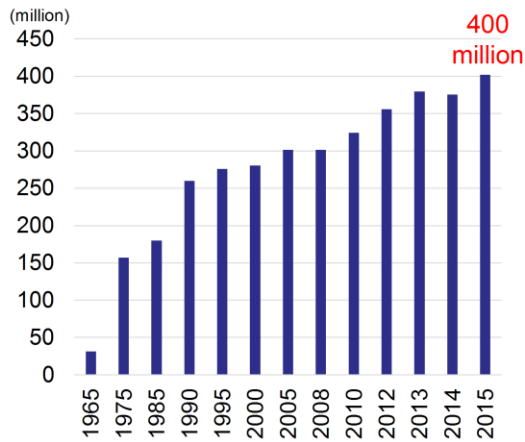
## The History of Shinkansen Network Expansion



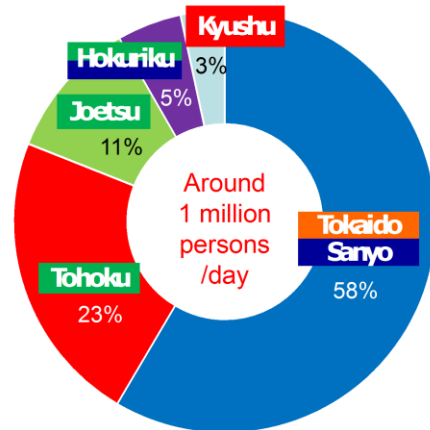
3

## Ridership demand of Shinkansen

The Trend of the number of Passengers



Average Daily Passengers (FY2015)



4

## Topics

1. Current Shinkansen Network

2. Background and Construction Scheme of Shinkansen

5

## Types of Shinkansen

		Status
①	Tokaido Shinkansen (opened in 1964) Sanyo Shinkansen (opened in 1972)	Built as extensions to the network of non-Shinkansen lines
②	Tohoku Shinkansen (Tokyo-Morioka)(opened in 1982) Joetsu Shinkansen (opened in 1982) Five Seibi Shinkansen Lines •Hokkaido Shinkansen (Aomori-Sapporo) (under construction, partly opened in 2016) •Tohoku Shinkansen (Morioka-Aomori) (partly opened in 2002, opened in 2010) •Hokuriku Shinkansen (Tokyo-Osaka) (under construction, partly opened in 2015) •Kyushu Shinkansen (Fukuoka-Kagoshima) (partly opened in 2004, opened in 2011) •Kyushu Shinkansen (Fukuoka-Nagasaki)(under construction) Maglev (Tokyo-Osaka) (under construction)	Built in accordance with Nationwide Shinkansen Railways Construction and Improvement Act

Tokaido and Sanyo Shinkansen: Lines that cover the most densely populated areas in Japan and contribute to economic growth.

Seibi Shinkansen Lines : Lines that contribute to economic growth and regional development.

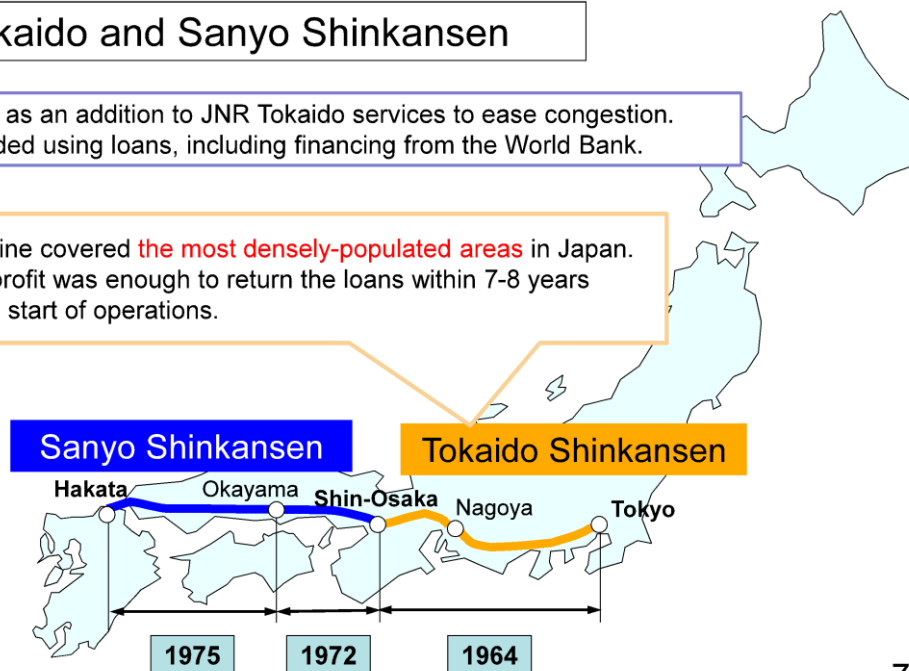
Construction-operation separated scheme is applied. 6

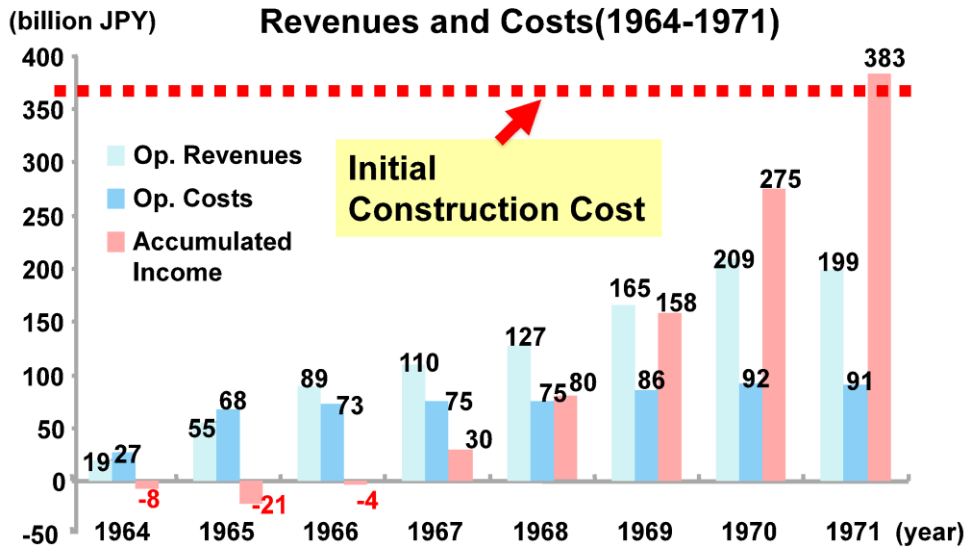
## Construction Scheme of the Shinkansen ①

### ① Tokaido and Sanyo Shinkansen

- Built as an addition to JNR Tokaido services to ease congestion.
- Funded using loans, including financing from the World Bank.

- This line covered **the most densely-populated areas** in Japan.
- The profit was enough to return the loans within 7-8 years of the start of operations.





8

## Shinagawa – Before/After

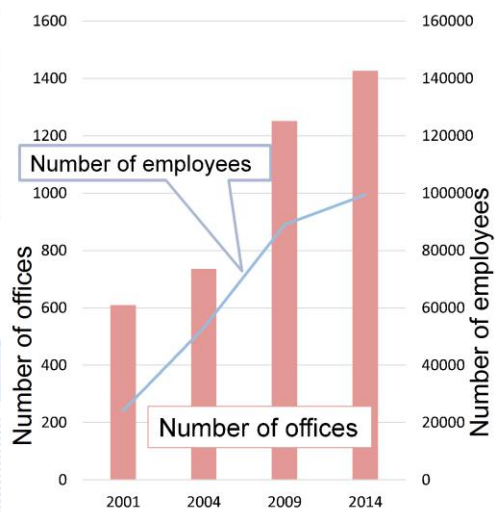
➤ The number of offices and employees increased since Shinagawa station opened.



Prior to opening of Shinagawa Station (1995)



After opening of Shinagawa Station (2003)

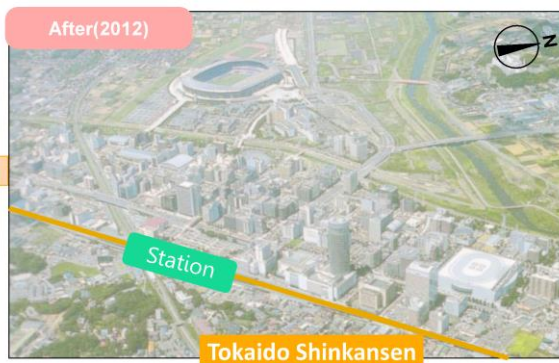
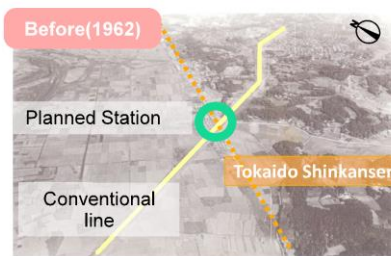
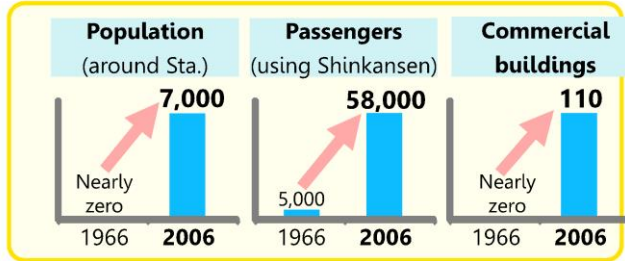


Source: Tokyo metropolitan area \* the number of offices and employees by large classification of industry by district, city, town, village, and town and areas

9

# Shin-Yokohama – Before/After

## Shin-Yokohama Station



10

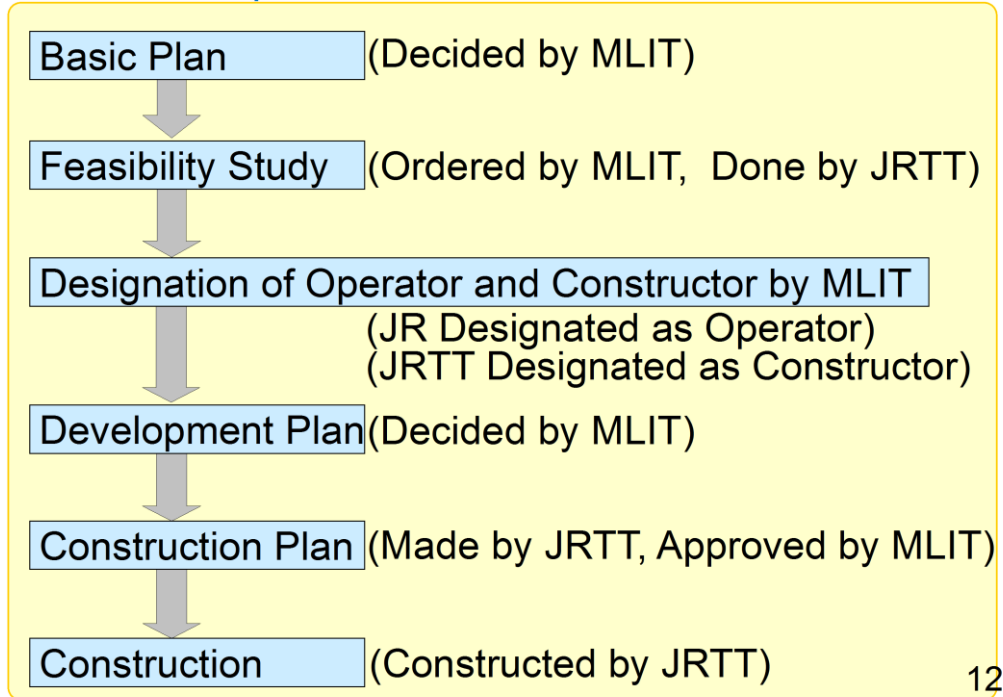
# Construction Scheme of Shinkansen ②

## ② Seibi Shinkansen

- JR Hokkaido
- JR East
- JR West
- JR Kyushu
- Under Construction
- - - Planned line
- Under Construction (Maglev)
- - - Planned line (Maglev)



11



### Five Conditions For Starting Construction

Secure prospect of stable financing

Profitability on income and expenditures  
(benefits the finances of operating body on average over 30 years)

Investment benefits (profit ÷ cost > 1)

Consent of JR as the business entity

Consent of local governments along the railway line to separating management of parallel conventional line



Work can start when all of the above conditions have been agreed.

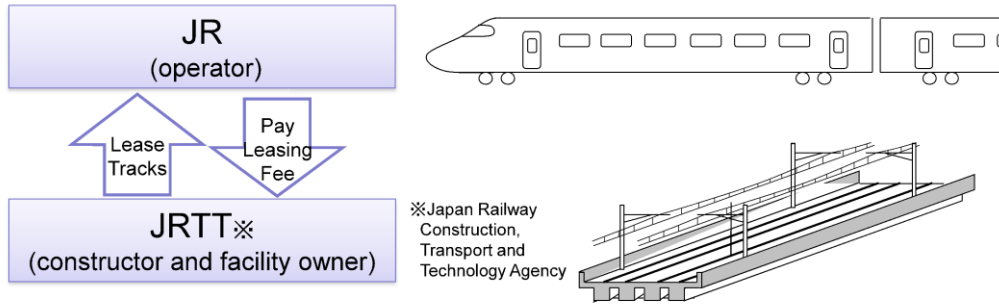
## Construction-operation Separation Scheme



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

○ A construction-operation separation scheme was introduced.

- Construction funds were supplied by the local and central government
- JR TT (the constructor) loaned the tracks and facilities to JR (the operator), with JR paying a leasing fee, capped at the size of its profits, to JR TT.



<Construction Funds>

Public works expense (Central government)	Local authorities	Leasing fees and Prepaid rental fees
2		1

14

## Impact of Shinkansen (Hokuriku Shinkansen)



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

Regional Business grew along with Shinkansen



- Passengers increased  
(Joetsu-Myoko to Itoigawa)

**2015**  
25,000 persons/day **↑ 295%** of previous year

- Number of tourists increased  
(Kanazawa-Catsle visitors)

**2015**  
**↑ 174%** of previous year

- Economic effect of Shinkansen:

**2015**  
**¥67.8billion (\$678million)**  
by growing tourism business

\* Source Development Bank of Japan, Dec 2016

- The value of land increased  
(West side of Kanazawa Station)

**2015**  
**↑ 117%** of previous year

\* Source: 2015 Land Price Publication

15



## Impact of Shinkansen (Hokkaido Shinkansen)

### Travelling Activities increased along with Shinkansen

- Increase of Travelling  
(number of passengers between Shin-Aomori and Shin-Hakodate Hokuto)

**2016**  
5,600 persons/day  **199%**  
of previous year

- Growth of Tourism Business  
(number of visitors to Goryokaku Tower)

**2016**  
 **146%**  
(Mar 26 - Apr 10)  
of year-on-year

Hokkaido Shinkansen  
Opened in March 2016

Extension to  
Sapporo will be  
opened in 2031



- Positive Impact on other Transport Service

(number of "Hakodate Travel Rail Pass" (incl. railways, buses and streetcars) sold)

**2016**  
 **233%**  
(Apr 1 - Apr 30)  
of year-on-year 16

*Thank you for your attention.*



## 附錄二

# Overview of JR East Shinkansen Operation



**October 31, 2018**

Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

## *Contents*

- 1. Outline of JR East**
- 2. Features of JR East Shinkansen**
- 3. Features of Through Operation Service between Shinkansen and Converted Conventional Lines**
- 4. Next-Generation Shinkansen**

Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

2

1. Outline of JR East

**Corporate Data**



**Network: 7,457 km**

**No. of Passengers: 17.5 million /day**

**No. of Trains: 12,236 /day**

**Annual Operating Revenues: \$ 27.8 billion**  
 (No subsidies from the government) **¥ 2,950.2 billion**



**Operating Income: \$ 4.5 billion**  
**¥ 481.3 billion**

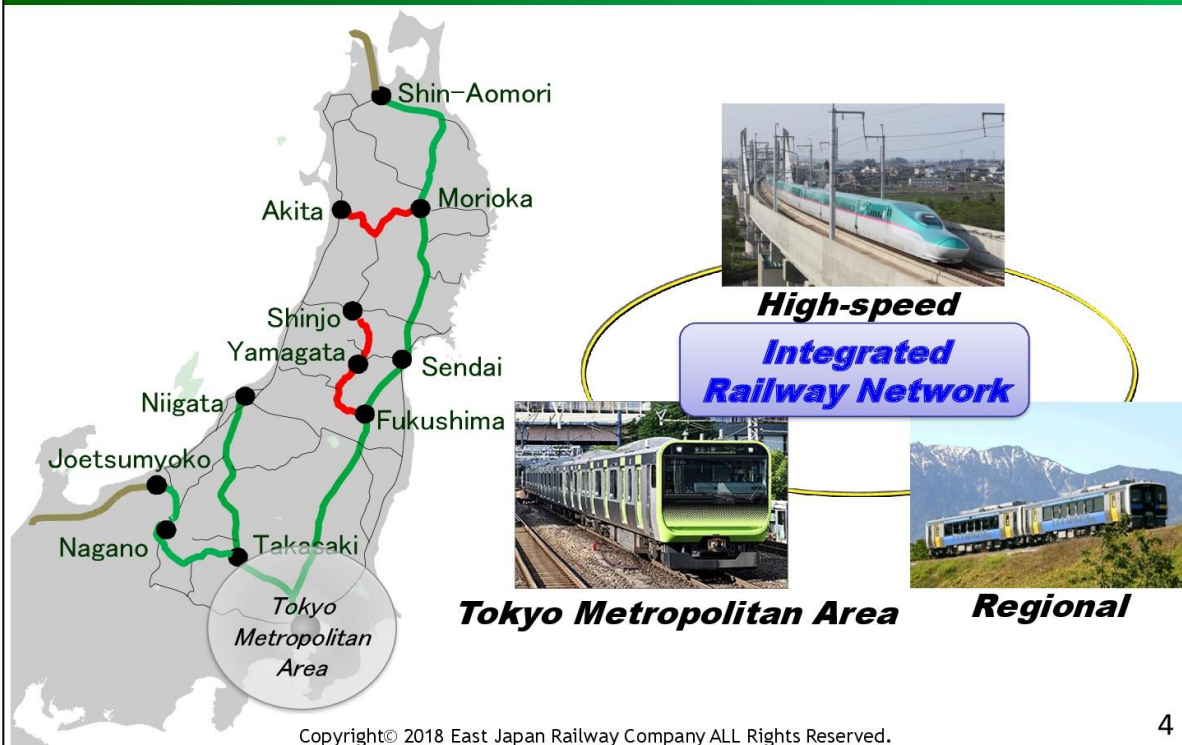
**No. of Employees: 54,880**

\*Numbers are as of FY ended March 31, 2018    \*\*Calculated by 1 \$ = 106 JPY

Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

1. Outline of JR East

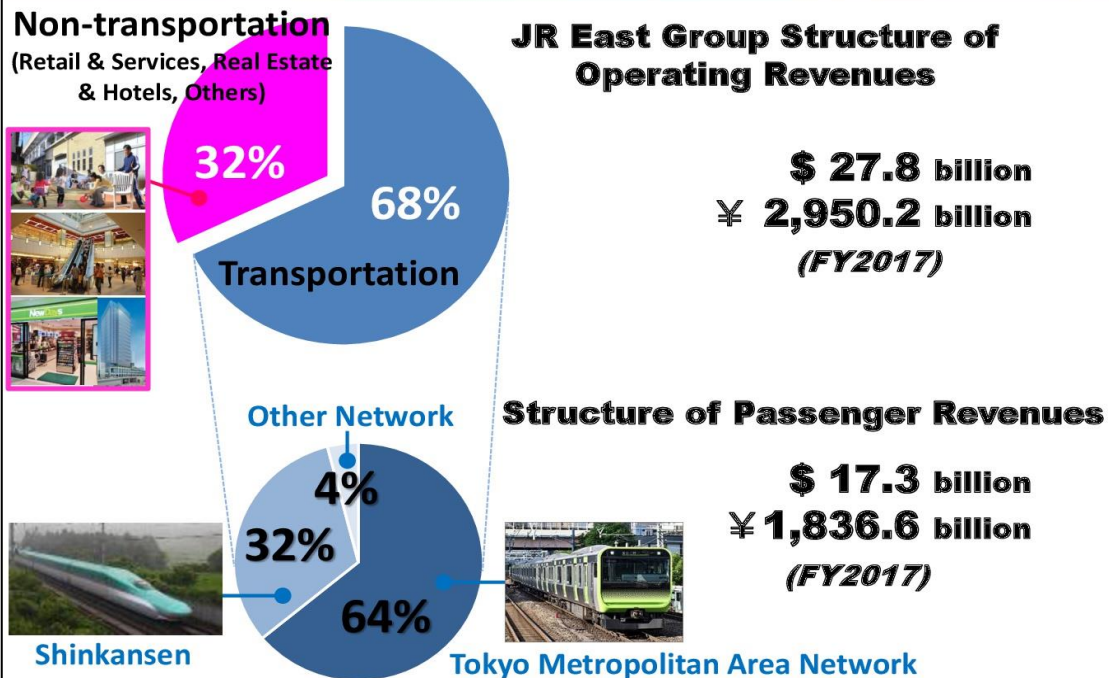
**Integrated Railway Network**



Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

## 1. Outline of JR East

### **Business structure**



Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

5

## **Contents**

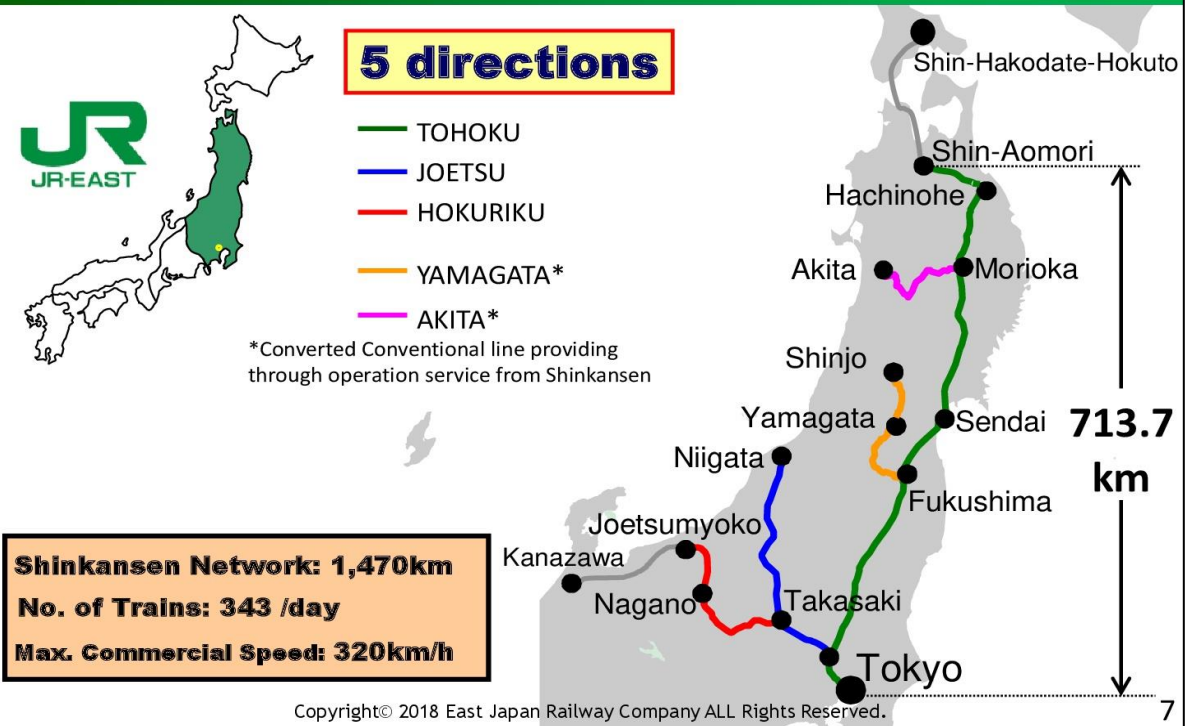
- 1. Outline of JR East**
- 2. Features of JR East Shinkansen**
- 3. Features of Through Operation Service between Shinkansen and Converted Conventional Lines**
- 4. Next-Generation Shinkansen**

Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

6

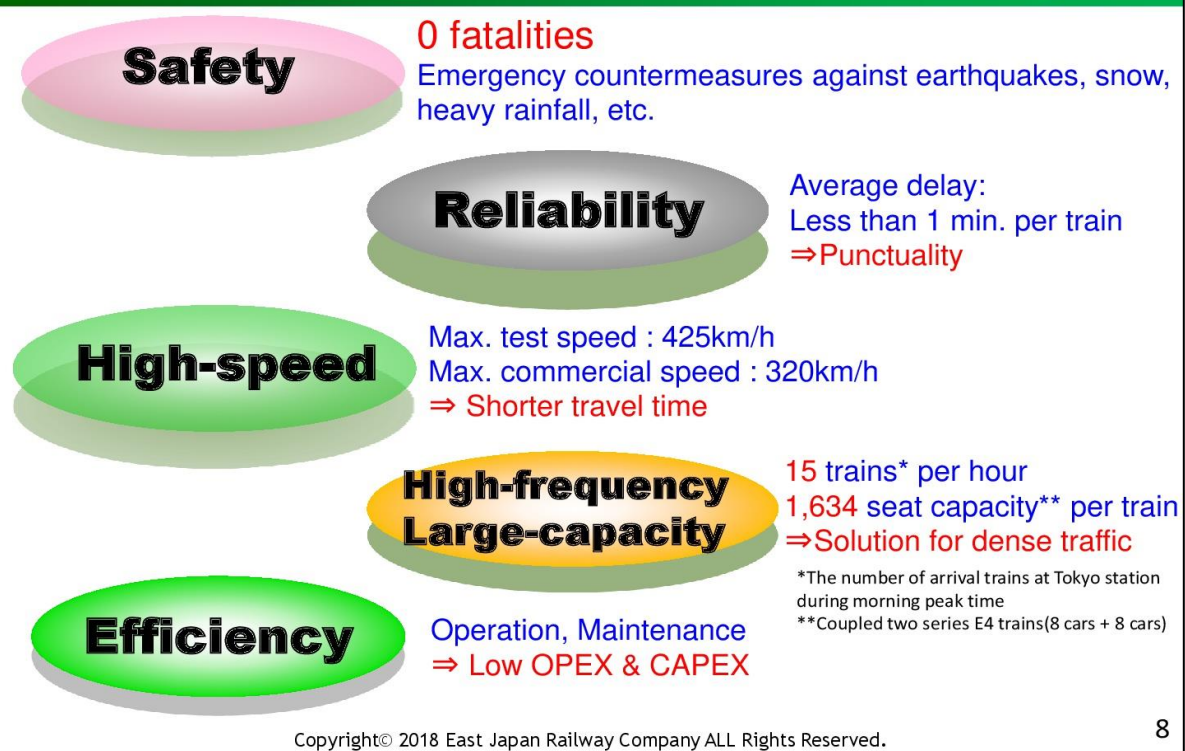
2. Features of JR East Shinkansen

**JR East Shinkansen Network**



2. Features of JR East Shinkansen

**Five Pillars : First and foremost is safety**



## 2. Features of JR East Shinkansen

### To meet diverse needs... JR East Shinkansen Trains

#### High-Speed Type



Series E2

-Maximum speed: 275km/h  
-Lines: Tohoku & Joetsu Shinkansen



Series E5

-Maximum speed: 320km/h  
-Lines: Tohoku Shinkansen



Series E7

-Maximum speed: 260km/h  
-Lines: Hokuriku Shinkansen

#### Through-Service Type



Series E3

-Maximum speed: 275km/h  
-Lines: Yamagata Shinkansen



Series E6

-Maximum speed: 320km/h  
-Lines: Akita Shinkansen

#### Large-Capacity Type



Series E4

-Maximum speed: 240km/h  
-Lines: Joetsu Shinkansen

Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

9

## 2. Features of JR East Shinkansen

### Ride Comfort: "Exclusive Dream: A Special Travel Moment for You"



 **GranClass**  
on the Series E5 and E7

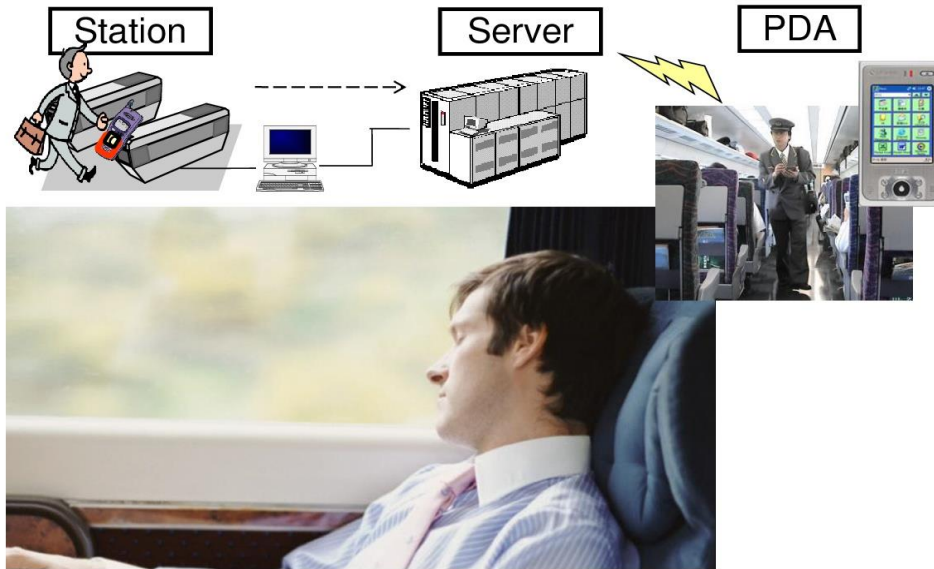


Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

10

## 2. Features of JR East Shinkansen

### Ride Comfort : No Ticket Verification in Cabin



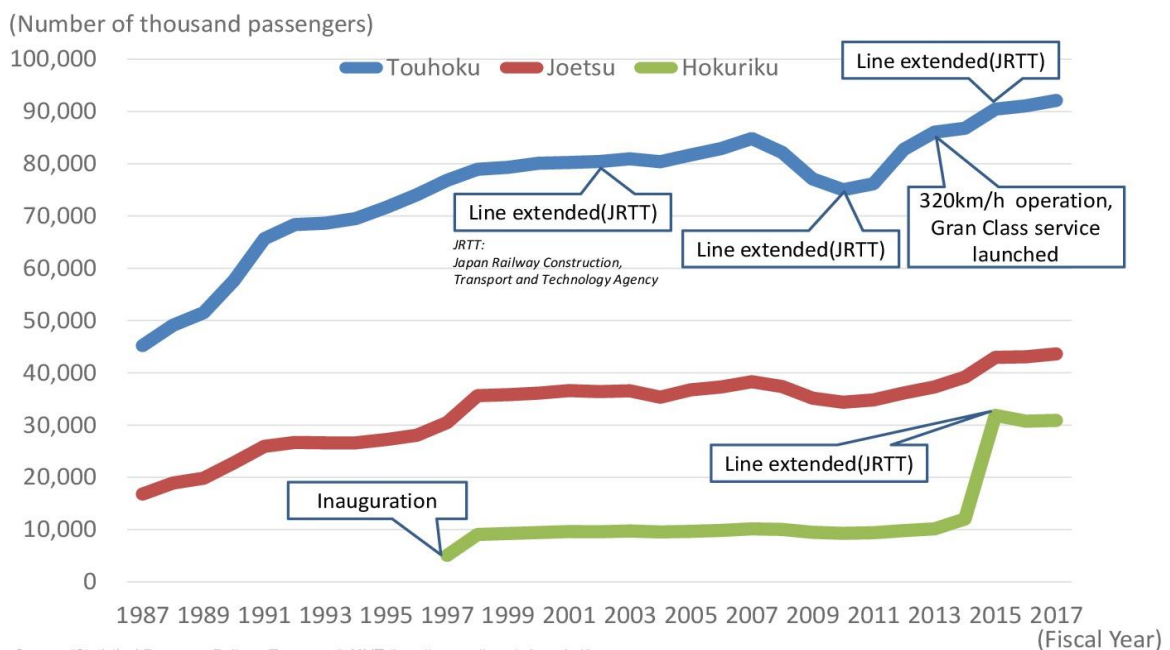
Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

11

## 2. Features of JR East Shinkansen

### Trend of Passenger Volume

Various business strategies for demand increase and value-added improvement are implemented.

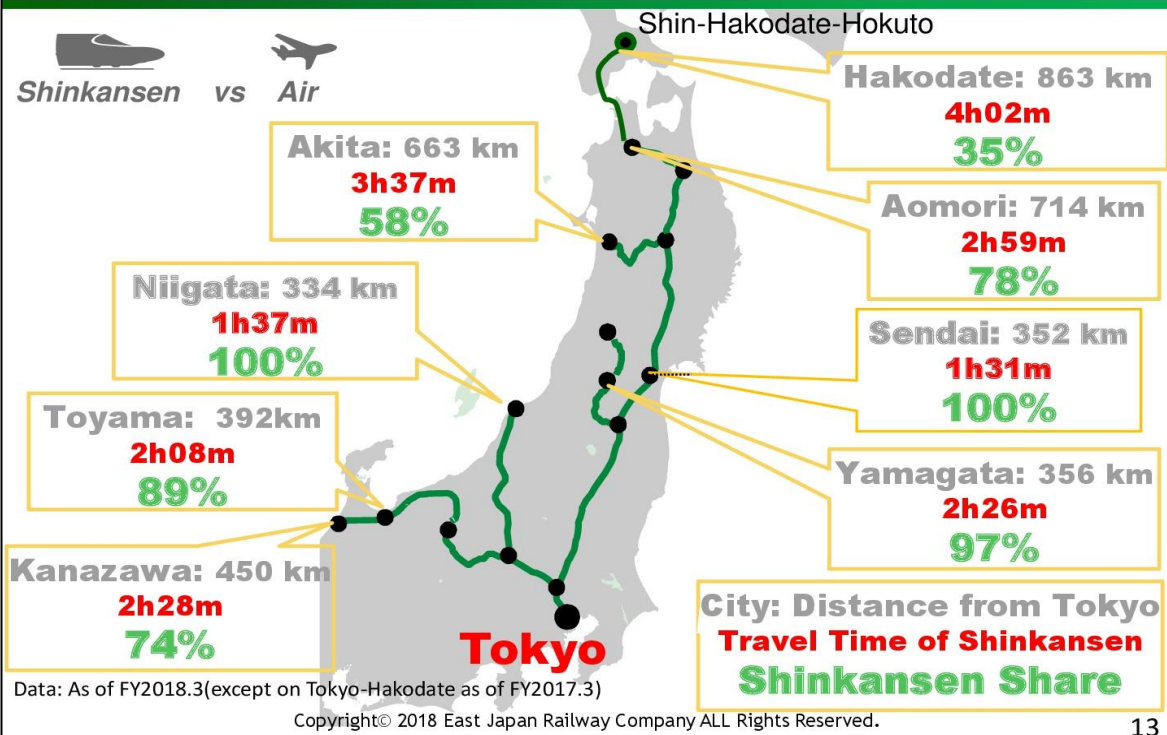


Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

12

## 2. Features of JR East Shinkansen

### Market Shares of Shinkansen and Flights



13

## 2. Features of JR East Shinkansen

### Shorten on Board Time

#### Increasing Train Operating Speed @ Tohoku Shinkansen

Maximum Operating Speed



Research Results

High Speed Test Trains



Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

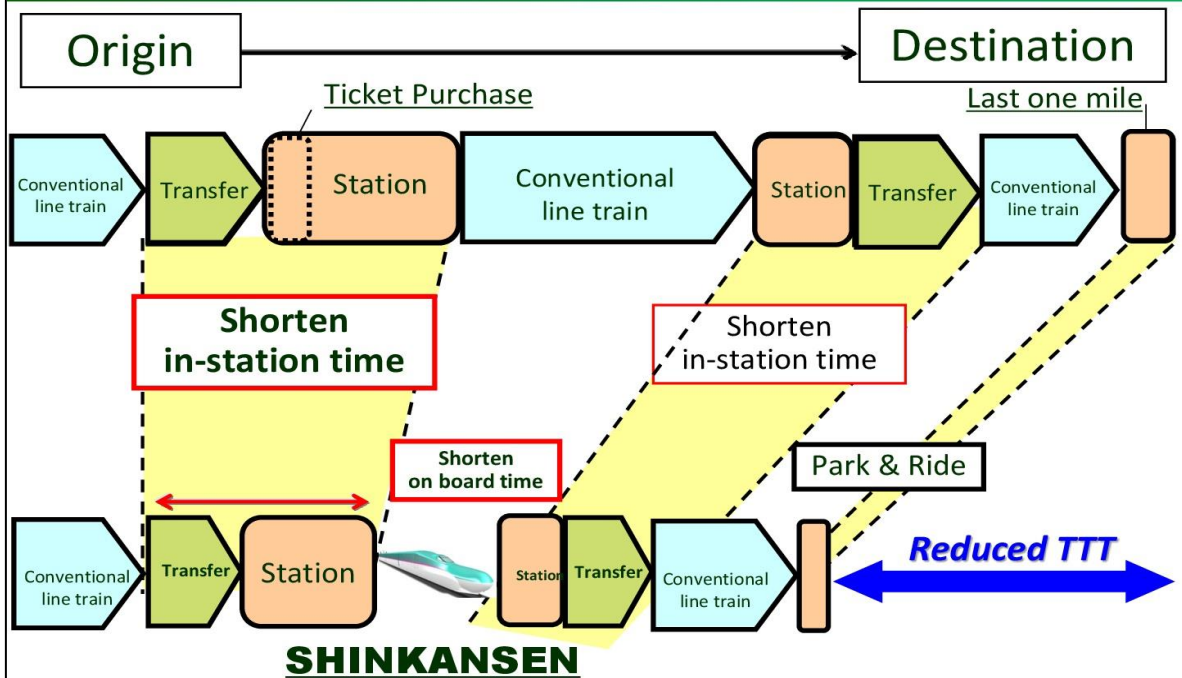
14



## 2. Features of JR East Shinkansen

### Shortening TTT\*: In-Station Time

\*TTT: Total Travel Time



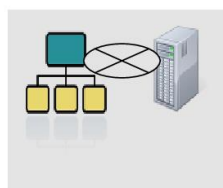
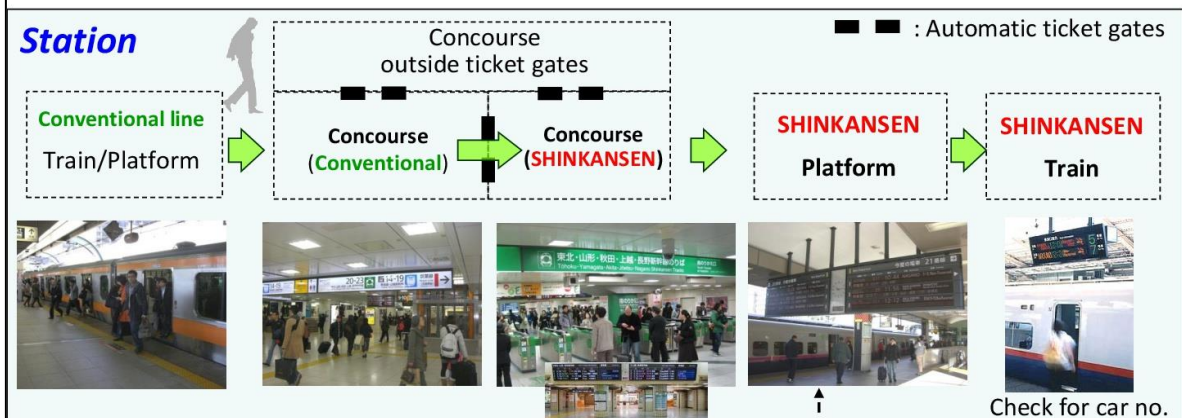
Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

15

## 2. Features of JR East Shinkansen

### Shortening TTT: In-Station Time

**Easy connectivity between SHINKANSEN and conventional lines at a station. Passengers are well guided through a station.**



Actual train departure information controlled by computer system is provided through all steps in the departure process.

Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

16

## 2. Features of JR East Shinkansen

### Boarding system to shorten the in-station time



JR East started “Suica\*” IC card ticketing service in Nov. 2001.

\*“Suica” is a prepaid e-money card for travel and shopping. There is no more need to buy a ticket from a vending machine. Just touch Suica to the ticket gates when entering and exiting.



Purchase ticket with mobile device, anywhere.

**SMART AND FAST TICKETING WITH “MOBILE PHONE SUICA” LAUNCHED, 2008**



**“TOUCH DE GO ! SHINKANSEN” LAUNCHED, 2018**

NOTE: “TOUCH DE GO ! ”SERVICE IS VALID FOR NON-RESERVED SEAT AND LIMITED ROUTE SECTIONS ONLY.



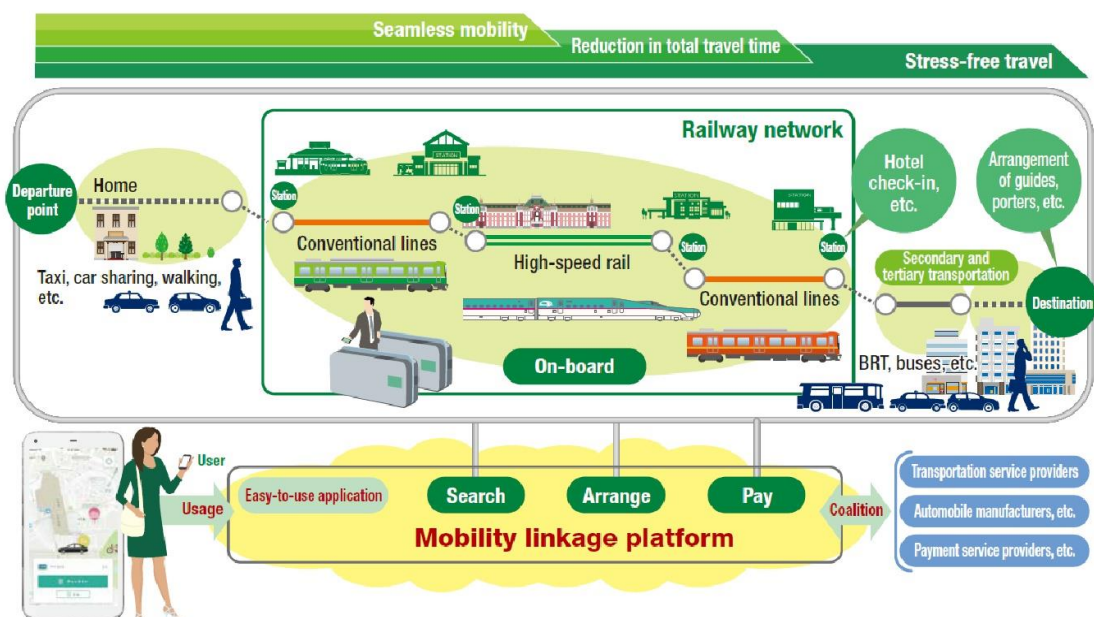
Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

17

## 4. Next-Generation Shinkansen

### “Move UP” 2027, Making cities more comfortable

#### Realization of Seamless mobility



Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

18

## **Contents**

- 1. Outline of JR East**
- 2. Features of JR East Shinkansen**
- 3. Features of Through Operation Service between Shinkansen and Converted Conventional Lines**
- 4. Next-Generation Shinkansen**

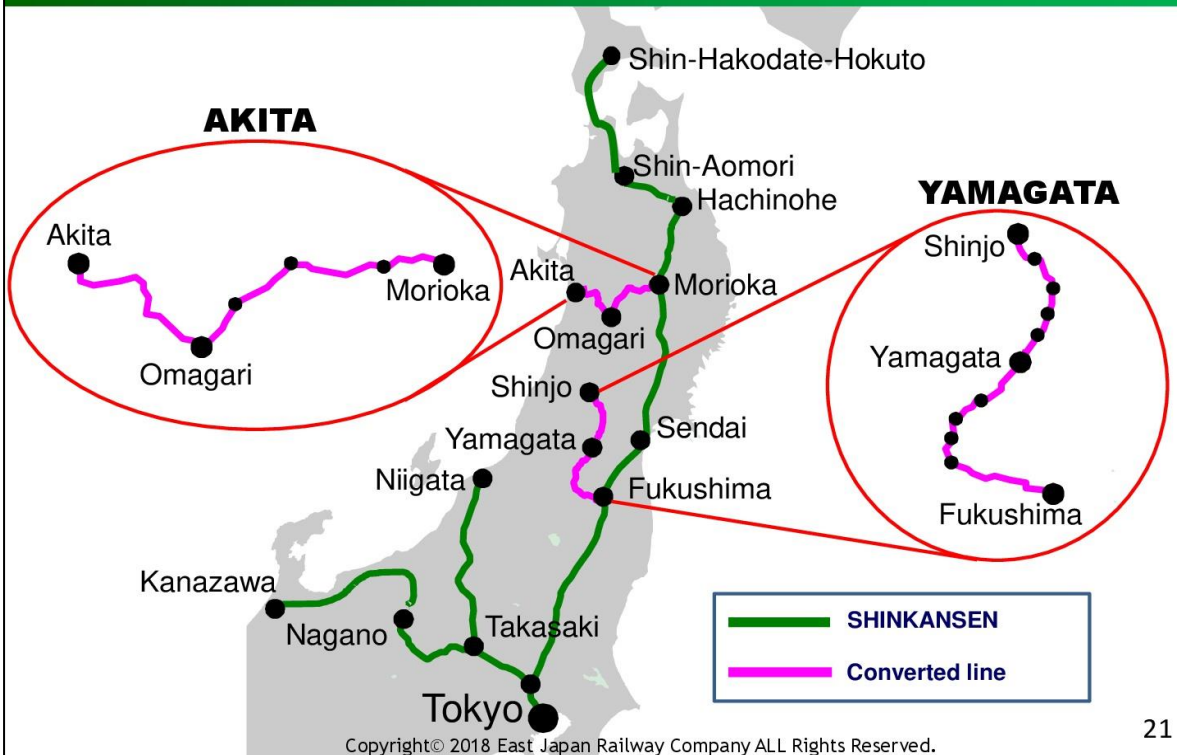
### *3. Features of Through Operation Service between Shinkansen and converted lines*

## ***Advantages of Through Operation Service***

- Shorter total travel time by providing direct access (without transfer) between Shinkansen and converted line**
- Lower construction cost than that of Shinkansen dedicated Line**

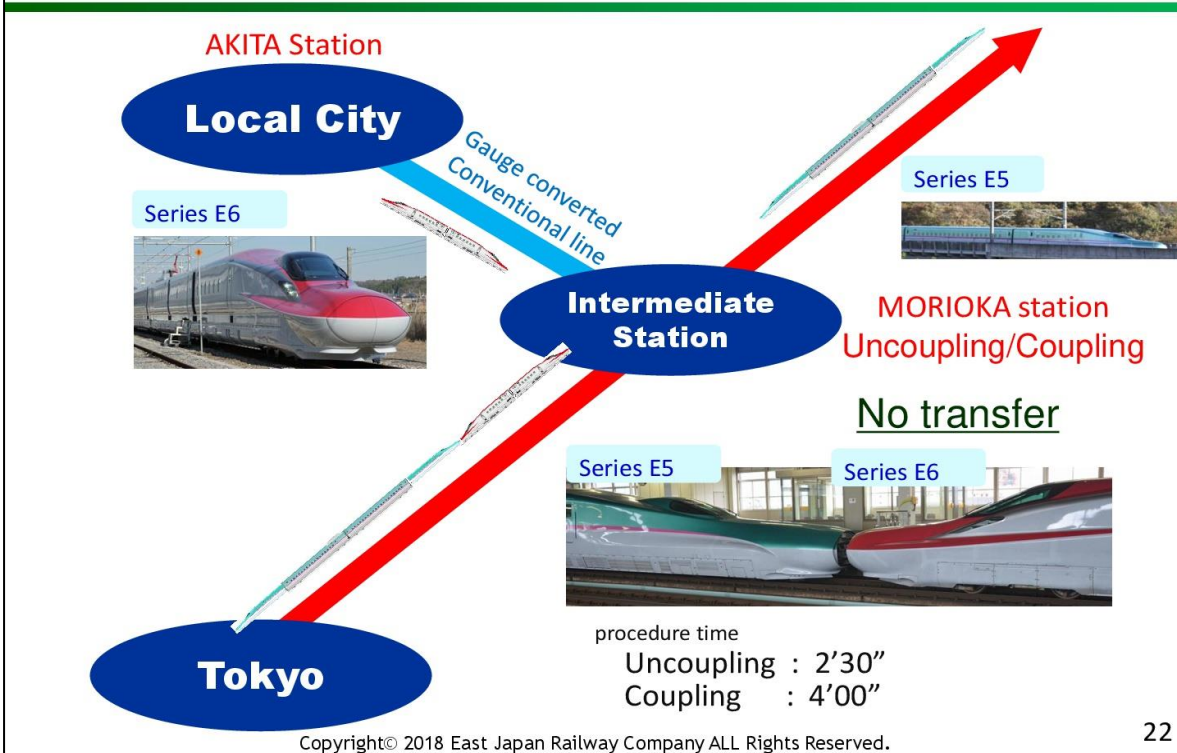
3. Features of Through Operation Service between Shinkansen and converted lines

**Providing Through Operation Service for 2 directions**




3. Features of Through Operation Service between Shinkansen and converted lines

**Efficient train scheduling with coupling function**



3. Features of Through Operation Service between Shinkansen and converted lines

## Overview of converted conventional lines

	YAMAGATA		AKITA
	Fukushima-Yamagata (87.1km)	Yamagata-Shinjo (61.5km)	Morioka-Akita (127.3km)
Through operation started	July, 1992	December, 1999 *Line Extended	March, 1997
Construction period	1988 to 1992	1997 to 1999	1992 to 1997
Main construction items	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Newly-built approach track from conventional line to Shinkansen station</li> <li>- Gauge conversion (from Narrow to Standard)</li> <li>- Signaling system upgrade</li> <li>- Reducing the number of level crossings</li> <li>- Improvement of facilities: stations, OCCs, train depots, etc</li> </ul>		
Maximum train operating speed	(Before) 95km/h ⇒ (After) 130km/h		(Before)110km/h ⇒ (After)130km/h

Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

23

3. Features of Through Operation Service between Shinkansen and converted lines

## Specification Comparison

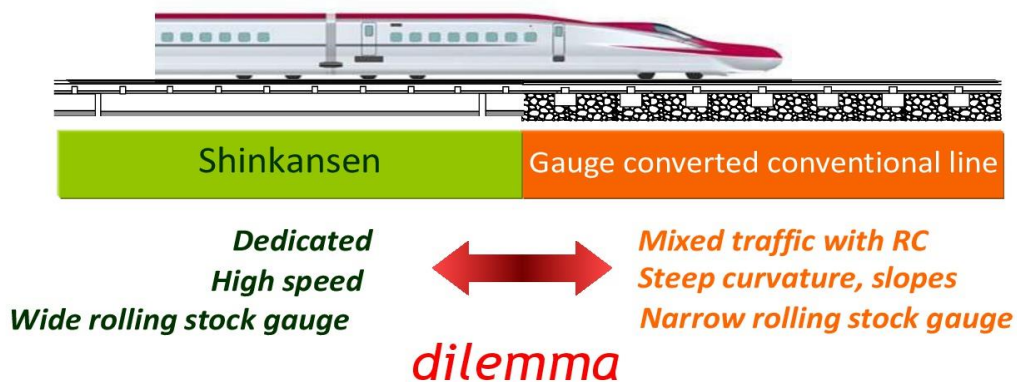
	SHINKANSEN	Converted conventional line
Gauge		1,435 mm 
Maximum width and Length of Rolling Stock	3,380 mm 25 m	2,944 mm 20 m
Electric System	AC 50 Hz, 25,000 V	AC 50 Hz, 20,000 V
Signal System	Digital-ATC	ATS-P
Maximum Train Operating Speed	320 km/h	130 km/h
Alignment - Minimum radius of curvature	R4000	It is tighter than SHINKANSEN curvature. (e.g. R300)

Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

24

## High-speed train for through operation service

A high-speed train for through operation services should meet conflicting requirements both in Shinkansen and gauge converted conventional line.



## High-speed train for through operation service

**Narrow body**

**Coupling equipment**

**Double yaw dampers**

**Wheel profile**

**Dual signal& radio devices**

### 3. Features of Through Operation Service between Shinkansen and converted lines

## Operation Management and Infrastructure Maintenance

### Operation Management



- ✓ Minimizing impact from converted conventional line transportation disorders on Shinkansen service.
- ✓ Close cooperation between OCCs, etc.

### Infrastructure Maintenance



- ✓ Compatible Inspection train

#### “East-I”:

Inspection train for electric equipment and track of Shinkansen and gauge converted conventional line for through operation.

Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

27

## Contents

1. Outline of JR East
2. Features of Shinkansen
3. Features of Through Operation between Shinkansen and Converted Conventional Lines
4. Next-Generation Shinkansen

Copyright© 2018 East Japan Railway Company ALL Rights Reserved.

28

## R&D for Next-Generation Shinkansen

### Test Platform of Research and Development for 360 km/h Operation

10 car test trainset "ALFA-X" has two different nose designs.

Car No.1



Car No.10



**A**dvanced **L**abs for **F**rontline **A**ctivity  
in rail **eX**perimentation

Focusing on four research areas

Safety and stability

Comfort

Utilizing IoT, Big data, AI, etc

Environmental  
Performance

Maintainability

**May 2019, Start test running  
and evaluation**