

# 出國報告（出國類別：考察）

## 智慧鐵道(AIoT)運輸環境案例參訪

服務機關：交通部鐵道局

姓名職務：楊正君 副局長

陳志豪 副工程司

張家碩 副工程司

派赴國家：日本(東京)

出國期間：111年11月13日至111年11月18日

報告日期：112年1月19日

## 摘 要

本次考察主要瞭解智慧鐵道(AIoT)運輸環境案例、智慧鐵道之標準制訂、數位化與智慧化的過程，了解智慧應用實際運作情形等，借由本次拜訪能夠借鏡日本政府、產業界推動智慧鐵道之作為，做為我國發展智慧鐵道之參考模式。本次出國計畫因適逢新冠肺炎疫情期間，為降低受訪單位之困擾，爰與本局辦理「考察日本 JIS 產業標準之架構組成、審議機制及檢測驗證技術能量建置情形」案出國計畫整併行程，共同拜會政府單位、標準制製造商協會、鐵道營運機構、鐵道設備商之發展現況與未來規劃，完整的涵蓋鐵道產業鏈，對於後續本局推動鐵道標準之制訂、鐵道智慧化雲端平台之基準制訂等作業，將有助於本局事先了解未來推動可能遭遇之困境，並經由本次考察所獲得之意見回饋，作為未來國內智慧鐵道技術規範及鐵道類標準之借鏡與參考。

# 目 錄

	頁 次
壹、目的.....	1
貳、行程.....	2
參、過程.....	6
一、拜會日本國土交通省鐵道局與台灣日本交流協會 .....	6
二、拜會日本鐵道車輛製造商協會 .....	11
三、拜會日本信号株式会社久喜事業所 .....	13
四、拜會 JR 東海旅客鐵道株式會社(大井車輛基地).....	17
五、拜會日本京三公司製作所.....	21
六、拜會日立公司軌道系統事業部 .....	23
七、參訪 JR 東日本旅客鐵路公司高輪車站(Gate Way 車站).....	29
肆、心得與建議.....	37
一、考察心得.....	37
二、建議事項.....	38

## 附 件

- 附錄 1 拜會日本國土交通省鐵道局書面資料(P.39)
- 附錄 2 國土交通省鐵道局標準調查會及日本鐵道車輛製造商協會(JARi)書面資料(P.41)
- 附錄 3 日本信号株式会社(久喜事業所)書面資料(P.66)
- 附錄 4 JR 東海旅客鐵道株式會社(大井車輛基地)書面資料(P.127)
- 附錄 5 日本京三製作所書面資料(P.141)
- 附錄 6 日立公司軌道系統事業部書面資料(P.146)

## 表目錄

表 2.1.1	考察行程表.....	2
表 2.1.1	考察人員表.....	5

## 圖目錄

圖 3.1.1	日本國土交通省鐵道局及日本臺灣交流協會座談.	6
圖 3.1.2	JR 東日本電力軌道檢測車之自動照相設備電車線 檢查(國土交通省簡報).....	7
圖 3.1.3	JR 東日本轉轍器自動預測偵測(國土交通省簡 報).....	7
圖 3.1.4	JR 西日本軌道檢查車系統(國土交通省簡報).....	8
圖 3.1.5	JR 西日本車載軌道狀態監測系統(國土交通省簡 報).....	8
圖 3.1.6	東京地鐵車載軌道狀態監測系統(國土交通省簡 報).....	9
圖 3.1.7	JR 九州鐵路轉轍器設備電氣狀態穩態監測系統(國 土交通省簡報).....	9
圖 3.1.8	拜會國土交通省鐵道局與本局同仁合影.....	10
圖 3.1.9	楊副局長代表致贈國土交通省鐵道局禮品.....	10
圖 3.1.10	楊副局長與國土交通省高乘審議官及小林專門官 合影.....	11
圖 3.2.1	JIS 標準起草至發布過程流程圖(JARi 簡報).....	12
圖 3.2.2	拜會 JARi 進行座談.....	13
圖 3.2.3	JARi 與本局楊副局長互贈禮品.....	13
圖 3.3.1	日本信號公司座談及討論(一).....	15
圖 3.3.2	日本信號公司座談及討論(二).....	15
圖 3.3.3	參訪日本信號公司安心館.....	15
圖 3.3.4	與日本信號公司技術人員交流討論.....	16
圖 3.3.5	楊副局長代表致贈日本信號公司禮品.....	16

圖 3.3.6	日本信號公司回贈楊副局長禮品.....	16
圖 3.4.1	大井車輛基地檢修線全景(JR 東海提供基地簡介).....	17
圖 3.4.2	大井車輛基地與維修人員交流座談(一).....	19
圖 3.4.3	大井車輛基地與維修人員交流座談(二).....	19
圖 3.4.4	楊副局長代表致贈大井車輛基地文宣帽子.....	19
圖 3.4.5	楊副局長代表致贈大井車輛基地禮品.....	20
圖 3.4.6	大井車輛基地維修廠與新幹線列車合影.....	20
圖 3.4.7	拜訪人員與大井車輛基地維修廠全體人員合影....	20
圖 3.5.1	與京三公司技術交流及討論.....	22
圖 3.5.2	本局、台灣世曦顧問與台灣京三公司董事長合影..	22
圖 3.5.3	京三公司生產柵欄式輕量化月台門系統.....	22
圖 3.5.4	京三製作所生產之各世代平交道號誌系統產品.....	23
圖 3.5.5	楊副局長及參訪人員與京三製作所早期生產之車輛合影.....	23
圖 3.6.1	日立公司軌道系統事業部簡介(日立公司簡報).....	24
圖 3.6.2	日立公司 FRMCS 簡介(日立公司簡報).....	26
圖 3.6.3	本局楊副局長拜會日立公司致詞.....	27
圖 3.6.4	日立公司本部長山川括也簡介業務內容.....	27
圖 3.6.5	日立公司本部長山川括也致贈楊副局長禮品.....	27
圖 3.6.6	楊副局長代表致贈日立公司本部長禮品.....	28
圖 3.6.7	與日立公司討論智慧化發展技術交流.....	28

圖 3.6.8	拜會人員與日立公司全體人員合影.....	28
圖 3.7.1	高輪車站入口及閘門.....	29
圖 3.7.2	高輪車站站內建築.....	30
圖 3.7.3	JR 東日本簡介高輪車站興建過程及歷史.....	30
圖 3.7.4	高輪車站 AI 客服服務中心.....	31
圖 3.7.5	高輪車站無人商店服務(TOUCH TO GO).....	31
圖 3.7.6	無人商店服務採用多台攝影機及感應裝置.....	32
圖 3.7.7	楊副局長親自使用無人商店服務及結帳.....	32
圖 3.7.8	無人商店服務區結帳區日本民眾實際使用.....	32
圖 3.7.9	JR 東日本智能清潔機器人.....	33
圖 3.7.10	JR 東日本導引機器人.....	33
圖 3.7.11	JR 東日本販售機器人.....	34
圖 3.7.12	JR 東日本行李運送機器人.....	34
圖 3.7.13	JR 東日本貨物行李運送機器人.....	34
圖 3.7.14	JR 東日本貨物行李運送機器人.....	35
圖 3.7.15	楊副局長自動輪椅試乘體驗.....	35
圖 3.7.16	JR 東日本試驗數位導盲磚.....	35
圖 3.7.17	楊副局長代表與 JR 東日本相互致贈禮品.....	36

## 壹、目的

智慧鐵道為鐵道發展趨勢之現在進行式，先進鐵道國家已投入大量資源於智慧鐵道領域，我國亦積極辦理推動智慧鐵道發展相關作業。目前我國智慧鐵道發展環境，尚無一致性的標準與要求；智慧應用各自獨立運作，不易水平與垂直整合，且需考量系統相容性，縱有擴充或更新需求，因受限原系統限制不易擴充整合，整體狀況實不利智慧鐵道發展。

為排除前述發展障礙及營造我國智慧鐵道發展環境，交通部於「推動 5G 提升智慧交通服務效能與安全計畫」之細部計畫(「建立 5G 智慧鐵道運輸及監理環境計畫」)，自民國 110 年 1 日至 114 年 8 月辦理運用 5G 技術發展鐵道運輸安全、即時預警、決策支援環境及鐵道場域實證，並推動「我國智慧鐵道規劃發展願景」，包含建置國家級鐵道雲平台、制定部頒智慧鐵道系統資訊與通訊技術規範等，讓國內科技業者投入鐵道產業的機會，並為鐵道營運機構提供更好的發展基礎及環境。鑒於日本軌道運輸系統發展密集，亦為先進鐵道發展國家之一，故日本推動智慧鐵道之相關法令、措施及實際作法 (智慧鐵道雲端平台之制訂標準、數位化與智慧化的過程等)，極具國內參考價值。

本次出國考察「智慧鐵道(AIoT)運輸環境案例參訪」與本局軌道產業推動專案小組「日本 JIS 產業標準之架構組成、審議機制及檢測驗證技術能量建置情形」辦理 2 案出國計畫，考察地點同為日本，且考察時程接近與拜訪單位均有關聯性，因考量新冠疫情期間避免重複打擾並降低受訪單位之負擔，俟經本局與日本相關單位洽商後，日方建議 2 案參訪行程整併於同時間辦理，並可納入不同議題及訪問單位，考察單位除拜訪日本國土交通省鐵道局，瞭解其智慧鐵道相關法令規定、實際作法及拜訪 JARi 日本鐵道車輛工業會，瞭解日本鐵道類標準架構及研訂-審議-制訂作業外，併安排實地參訪鐵道營運機構智慧鐵道維修發展方向、應用情形等，及鐵道設備廠商相關智慧應用發展及實際作法，並觀摩日本運輸場站(JR 東日本鐵道株式會社高輪車站)因應東京奧運的智慧車站運輸環境之智慧設施發展應用等，經由本次拜會相關單位及日本鐵道智慧化發展相關廠商對於標準的制訂及意見回饋，可提供國內辦理推動智慧鐵道相關作業之借鏡或為精進作為參考。

## 貳、行程

本次行程為 111 年 11 月 13 日至 111 年 11 月 18 日共計 6 日(行程表詳表 2.1.1)。由本局楊正君副局長率本局暨台灣世曦工程顧問股份有限公司「建立 5G 智慧鐵道運輸及監理環境計畫」技術顧問進行考察(考察人員詳表 2.1.2)。主要拜訪台灣日本交流協會、國土交通省鐵道局、JARi 日本鐵道車輛製造商協會、日本信号株式会社久喜事業所、JR 東海旅客鐵道株式會社(大井車輛基地)、日本京三公司、日立製作所鐵道事業部及 JR 東日本鐵道公司。

表 2.1.1 行程與議題

日期	時間	參訪機關	拜訪議題內容
11 月 13 日	09:30~13:25	赴日	辦訪行程整理及參訪行前準備作業
11 月 14 日	09:30~12:00	國土交通省鐵道局	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 洽詢日本政府智慧鐵道政策及法令規定情況。</li> <li>2. 洽詢鐵道應用 5G 通訊技術推動方向。</li> <li>3. 洽詢鐵道標準政策及法令規定相關作業事項。</li> <li>4. JIS 鐵道國家標準制度推動情形及鐵道類標準分類。</li> <li>5. 說明我國推動軌道指定產品檢測驗證之情形。</li> </ol>
	14:00~16:00	JARi 日本鐵道車輛製造商協會 (日本國土交通省標準調查	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 瞭解車輛系統智慧鐵道發展現況。</li> <li>2. 日本訂定鐵道類標準之制定程序，如何參與鐵道類車輛標準之制定。</li> <li>3. 日本國土交通省標準調查會與 JARI 之間分工。以及目前日本鐵道類還有些單位參與</li> </ol>

		會，共同參與會議說明)	標準制定或研擬，如何作業分工。 4. 如何參與國際標準組織(ISO、IEC)之提案及國際標準之調和情形。
11月 15日	09:30~18:00	日本信號株式會社久喜事業所	1. 參訪廠商瞭解新創技術或智慧鐵道應用及系統雲端整合應用現況。 2. 參訪廠商鐵道號誌 CBM 應用情形。 3. 瞭解廠商新創技術或智慧鐵道應用及系統雲端整合、CBTC、架空線導電軌機器人、智慧系統設備，維修資料分析系統。 4. 瞭解 5G 通訊技術於營運現場應用情形。 5. 參訪鐵道號誌系統產品檢測及標準化作業情形
11月 16日	09:00~12:30	JR 東海鐵道株式會社(大井車輛基地)	1. 參訪鐵道營運機構在智慧列車相關發展及應用(例如：智慧維修及監控系統、提升安全、旅客服務等)。 2. 瞭解產品之系統通訊標準與資安設計。 3. 實地參訪營運機構維修作業情形。
	14:00~17:30	日本京三公司	1. 參訪廠商瞭解新創技術或智慧鐵道應用。 2. 瞭解產品之系統通訊標準與資安設計。 3. 參訪鐵道號誌系統產品檢測及標準化作業情形。 4. CBM 準維護、新型新幹線號誌系統、廠內檢查用自動機器人、月台門及可動踏板、地上設備 ATC、ATS、ATP。
11月 17日	11:30~18:00	日立公司鐵道系統事業部	1. 參訪廠商瞭解新創技術或智慧鐵道應用及系統雲端整合應用現況。 2. 智慧維修系統、即時監控系統、營運車站及時刻表分析系統、機廠調度系統，駕駛輔助

			模擬系統等 3. 瞭解產品之系統通訊標準與資安設計。 4. 實地參訪鐵道產品檢測驗證作業情形。
11 月 18 日	09:00~12:00	JR 東日本鐵道 公司高輪 Gate Way 車站	參訪 JR 東日本鐵道公司高輪 Gate Way 車站，瞭解新建鐵道車站設施之智慧化應用情形
	17:55~21:00	回國	搭機返國

表 2.1.2 考察人員表

姓 名	單 位	職 稱
楊正君	交通部鐵道局	副局長
郭育麟	交通部鐵道局機電技術組	正工程司
陳志豪	交通部鐵道局機電技術組	副工程司
張家碩	交通部鐵道局軌道產業推動專案 小組	副工程司
林嵩偉	交通部鐵道局軌道產業推動專案 小組	副工程司
李文峰	交通部鐵道局軌道產業推動專案 小組	幫工程司
段人豪	台灣世曦工程顧問股份有限公司 (「建立 5G 智慧鐵道運輸及監理環 境計畫」技術顧問)	副 理
王翔正	台灣世曦工程顧問股份有限公司 (「建立 5G 智慧鐵道運輸及監理環 境計畫」技術顧問)	工程師

## 參、過程

### 一、拜會日本國土交通省鐵道局與台灣日本交流協會

本次考察行程首站拜訪日本國土交通省鐵道局，該局為日本負責管理鐵路相關業務，包括鐵路運輸業務、鐵路車輛監理、噪音、環境對策、鐵路車輛駕駛者的培育、鐵路管理體制等。亦掌管相關鐵路相關法令等之主要鐵路權責機構。

拜會國土交通鐵道局主要瞭解日本政府智慧鐵道政策及法令規定情況、鐵道應用 5G 通訊技術推動方向、鐵道標準政策及法令規定相關作業事項、JIS 鐵道國家標準制度及推動情形與鐵道類標準分類，同時向日方說明我國推動智慧鐵道規範標準及軌道指定產品檢測驗證之作為，並期定期互訪交流及建立雙方合作契機。



圖 3.1.1 日本國土交通省鐵道局及日本台灣交流協會座談

日本國交通省鐵道局就日本鐵路營運機構之相關智慧化維修作業說明，針對車輛或設備出現故障的預測，在適當時機進行維護，致力於狀態維護(Condition Based Maintenance(CBM))系統之開發。

以 JR 東日本為例，原電車線檢測作業主要靠高空作業車及人力檢視方式進行接觸線、主吊線及接地線之檢查，目前已於 2021 年導入「電車線故障系統監測機制」，藉由電力軌道檢測車之照相設備，透過人工智慧(AI)來判斷架空線系統之金屬異常狀況，以減輕人力負擔及增加其效益。

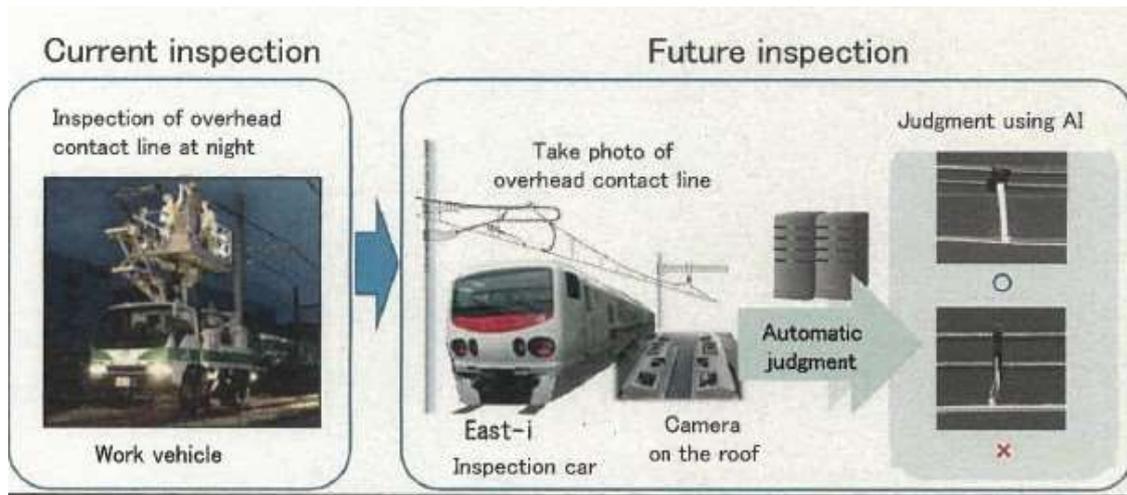


圖 3.1.2 JR 東日本電力軌道檢測車之自動照相設備電車線檢查(國土交通省簡報)

此外 JR 東日本鐵道公司為防止轉轍器故障，刻正發展轉轍器故障預測系統，透過自動偵測轉轍器訊號(包括電流、電壓、保持力等)，數據藉由人工智慧比對分析。當檢測到故障跡象時，向控制中心輸出故障預測警報，來預測轉轍器發生故障時間並可在未發生實際故障時提早處理，未來將通過實際運作情形進行驗證。

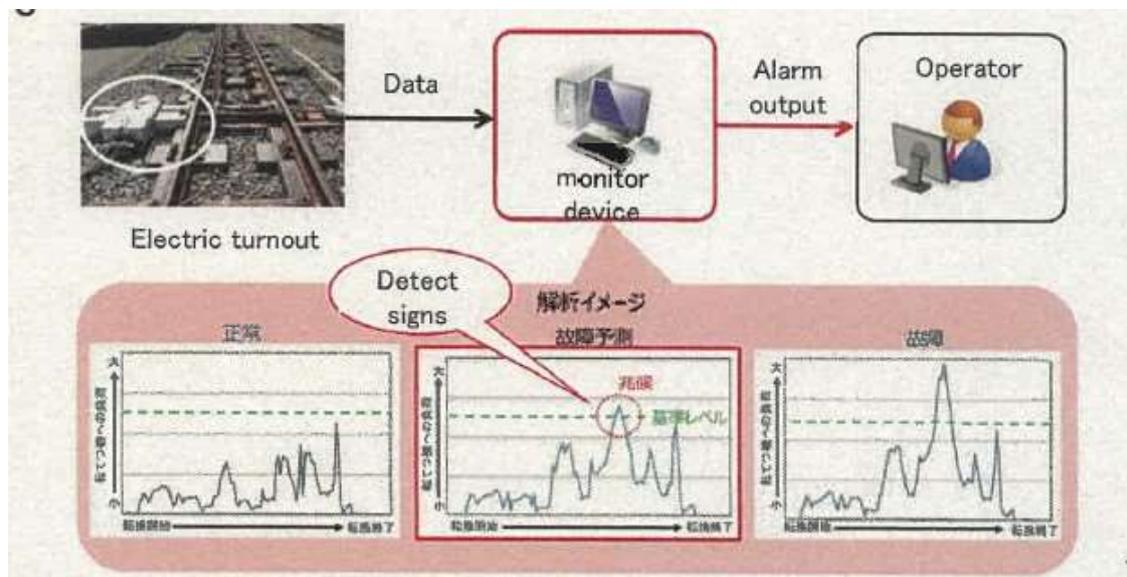


圖 3.1.3 JR 東日本轉轍器自動預測偵測 (國土交通省簡報)

JR 西日本鐵道公司的軌道檢查車系統，提供檢測軌道的損壞和劣化狀態之方案，此系統利用義大利 Memec 公司生產的圖像診斷系統，在取得數據時同時利用其系統相機設備同時採集圖像，即時判斷、掌握各種檢測缺陷(軌道緊固件脫落、鬆動或缺失、魚尾板裂紋、魚尾板螺栓缺失或鬆動等情形)，此系統預計於 2030 年

將全面導入 JR 西日本鐵道公司營運範圍運用，之後 1 年可以檢測所有軌道 4 到 12 次。

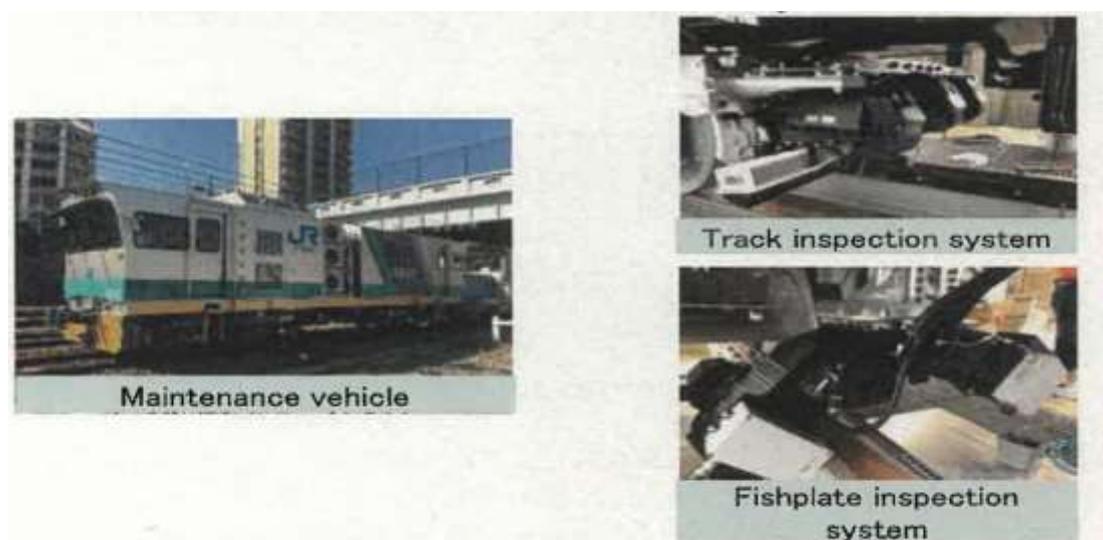


圖 3.1.4 JR 西日本軌道檢查車系統(國土交通省簡報)

JR 西日本公司利用正在行駛之營運列車，於機車頭設置數個振動加速器，並藉由記錄和發送振動加速度監控數據，利用上下振動速度，可以掌握軌道的狀況(軌道變形、施工後情形)，判斷軌道是否異常，此系統使用現有車輛設備，以低成本方式來監控軌道狀況，後續將於更多營運車輛採用此系統，提高系統預測的精準度。

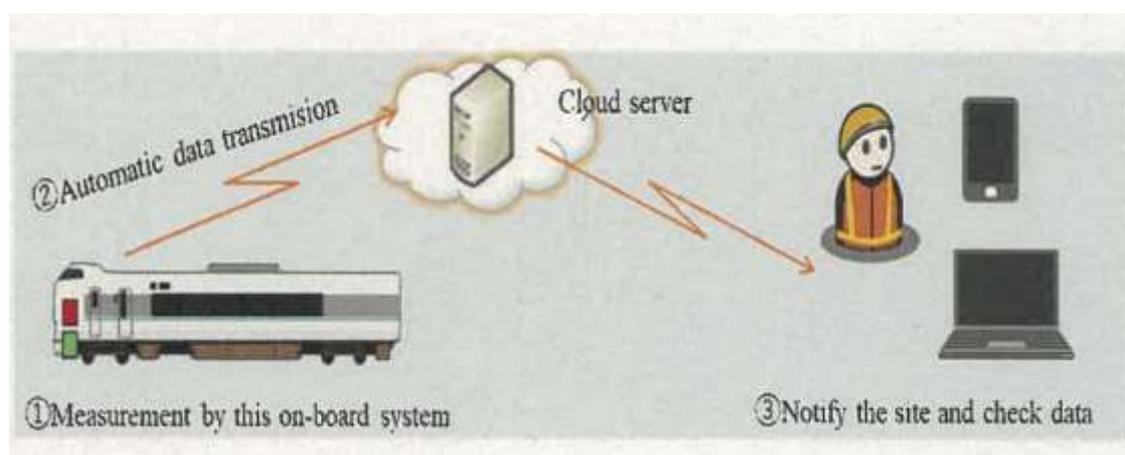


圖 3.1.5 JR 西日本車載軌道狀態監測系統(國土交通省簡報)

有關故障測試系統開發，東京地鐵藉由列車上之車載設備收集到之操作數據(煞車、空氣氣壓系統等)，經由車輛控制信息管理裝置，將資料傳輸到數據中心，數據分析服務器(雲平台 Cloud)藉由收集到的數據與過去的數據模式進行比對，以

預測故障的跡象並估算設備及其零組件之使用壽命，減少不必要的零件更換，以達成備品交換最優化之目的。

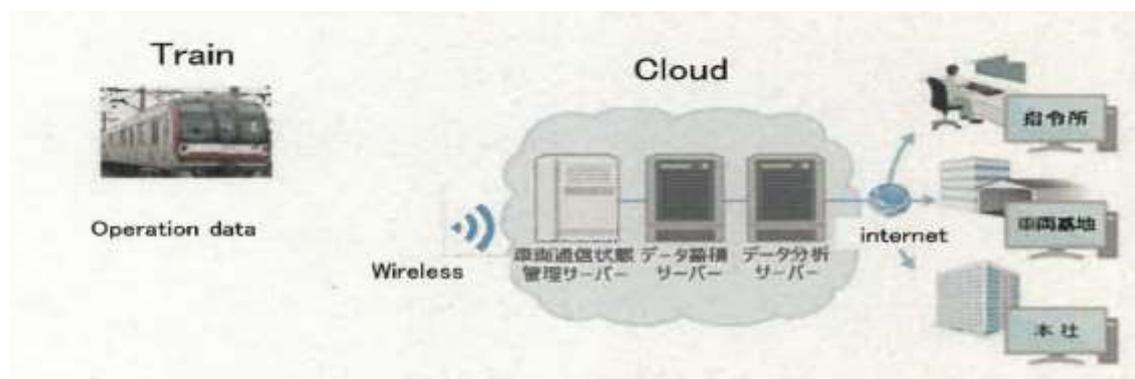


圖 3.1.6 東京地鐵車載軌道狀態監測系統(國土交通省簡報)

另 JR 九州鐵路藉由營運數據之穩態監測系統監視轉轍器設備電氣狀態，預測轉轍器設備何時會發生故障和惡化，可規劃有效的維修及設備更換時機，實現降低成本並提供安全穩定的運輸。

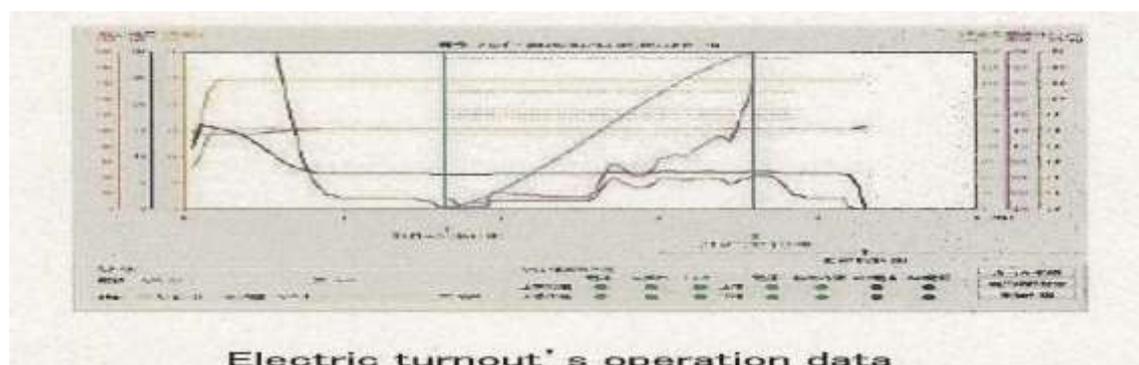


圖 3.1.7 JR 九州鐵路轉轍器設備電氣狀態穩態監測系統(國土交通省簡報)

本局楊副局長說明台灣資通訊產業發展相對發達，而日本為軌道先進國家，若雙方能共同合作發展智慧鐵道，如車輛附加智慧功能，一定能提高產值，就如同智慧型洗衣機藉由偵測衣服重量，而決定洗衣精之用量，其售價約可增加三分之一以上，此即為智慧創新所帶來之附加價值。鐵道系統比洗衣機更複雜，若同一條線之不同路段由不同之廠商營運(採用不同的系統)，則會有整合的問題出現，所以要嘗試建立一個共同之資通訊標準，也期待台日雙方更進一步之交流及合作。

本次與國土交通省鐵道局座談高乘先生認為日本鐵道智慧發展其數位化情形較為緩慢，對於本局楊副局長所提出我國推動智慧鐵道標準相關作法表示認同，透

過標準亦有助於廠商技術提升、設備出口及國產化之發展。高彙先生亦以約 10 年前北海道出軌事件為例，經調查後主要原因為維修紀載不確實，如透過數位化工具，可減少類似事件發生。楊副局長補充說明，如電車線檢修目前多以人力檢修，未來導入 AI 技術協助檢測方式，可大幅減少人力需求，具發展空間與效益。另就阿里山鐵路維護事宜，日方亦同意後續評估提供專案改善協助。



圖 3.1.8 拜會國土交通省鐵道局與本局同仁合影



圖 3.1.9 楊副局長代表致贈國土交通省鐵道局禮品



圖 3.1.10 楊副局長與國土交通省高乘審議官及小林專門官合影

## 二、拜會日本鐵道車輛製造商協會

日本鐵路車輛製造商協會（以下簡稱下稱 JARi），成立於昭和 48 年 6 月，2012 年 4 月從社團法人轉變為一般社團法人，是日本從事鐵路車輛製造商、車輛零組件廠商、電氣設備生產及鐵路營運機構之製造商所組成。其中包含正式會員 39 家，支撐會員 77 家，以及許多鐵路營運機構作為特別會員 32 家參加。JARi 並與國內社團法人中華軌道車輛工業發展協會於 106 年 11 月 29 日在日本千葉所舉行之「第 5 屆鐵道技術展」中簽署交流備忘錄。JARi 除提供鐵路車各種調查及研究事業、鐵道車輛生產技術改善、鐵道車輛生產實績調查及鐵道車輛需求預測等業務，其中重要工作為協助日本工業標準調查會 JISC 鐵路機車車輛標準草擬、JRIS 手冊發行、鐵道車輛工業標準(JRIS)整合及國際標準協助審議。

本次拜會 JARi 主要瞭解日本訂定鐵道類 JIS 標準之制定程序、如何參與鐵道類車輛標準之制定及與日本國土交通省標準調查會之間分工，亦希望能夠瞭解日本產業標準(JIS)中鐵道類標準的架構、標準研訂-審議-制定作業，實際了解 JIS 實施基準、技術規格發展歷程與 JIS 各技術協會標準調和/審議運作情形。如何參與國際標準組織(ISO、IEC)之提案及國際標準之調和情形等進行交流及討論。並由 JARi 專務理事廣瀨道雄邀請國土交通省鐵道局車輛基準係長渡部敬典先生、車輛工業企劃室小澤諒太新先生車輛工業會技術部長井田博敏先生針對各訪談主題做簡報。





圖 3.2.2 拜會 JARi 進行座談



圖 3.2.3 JARi 與本局楊副局長互贈禮品

### 三、拜會日本信号株式会社久喜事業所

日本信号株式会社創立於西元 1928 年，總部位於日本東京，資本額約 900 萬美元，年營業額約 7 億 7300 萬美元，員工人數約 3000 人，該公司主要經營業務包含鐵路系統、自動收費系統、智慧交通系統等。日信公司實作經驗豐富，其所具備的實績涵蓋地區廣泛，包括南韓、印度、中國、菲律賓、越南、泰國、臺灣、埃及、阿根廷、伊朗、土耳其、烏干達、利比亞、杜拜…等地。

本次考察拜會位於埼玉縣久喜市之久喜事業所，該所主要號誌系統生產工廠，由常務執行役員大島秀夫帶領所屬之國際事業部、交通系統綜合工程部進行座談及

討論，並參訪於 2017 年 11 月成立安全與信任創建中心「安心館」，該館可使用物聯網之控制服務，利用該公司核心 ICT、無線、機電一體化、安全、傳感等技術等，從現場設備收集的現場數據和運行信息，提供體驗現場實際經驗。

日本信號公司主要發展技術在都市捷運應用領域開發了 SPARCS 無線通訊之 CBTC 號誌系統，以無線通訊技術以分時多工 (Time division multiple access, TDMA)、分頻多重進接 (Frequency Division Multiple Access, FDMA) 及 128-bit 加密技術達成，可減少干擾、確保頻寬與安全之傳輸。相關導入案例為北京地鐵 15 號線、德里地鐵 8 號線、雅加達 MRT、金浦都市鐵道及無人自動駕駛 ATO，另有 CTC 行控中心、自動列車監控系統 ATS、自動列車防護裝置 ATP 等各種鐵道號誌保安系統，以及聯鎖系統、軌道電路、平交道遮斷機等產品。在臺灣日信公司亦參與南迴、嘉義高架、桃園台南地下化、花東雙軌等鐵道建設。本局與日信雙方就業務往來交換心得，據日信公司訪談表示，有關 CBTC 通訊方式較適合用於捷運系統使用，至於傳統鐵路通訊則不適合使用 CBTC 方式，主要係因路線太長、致信號不穩定。至本局洽詢針對無線通訊部分，該公司正推動由 GSM 轉向 LET 網路，其中 5G 通訊目前由於基地台少、涵蓋率尚不足，目前採用上較為保守。

日本信號 CBM 系統，透過影像偵測技術、ICT 技術、無線技術、傳感技術等進行維護規劃，收集至 Traio 雲端平台分析，達成預防性維修作業，降低故障頻率，另外該公司亦發展無人駕駛技術(UTO)可用於緊急情況之應用，如火災、軌道入侵、水災及炸彈威脅事件等。

在月台門部分，日信公司開發針對地形特殊限制場所，以繩索式月台門及垂直式月台門等在國內目前沒有相關設計，日本國內所承攬月台門系統項目內容，據日本信號公司表示，必須與各家廠商先行討論，以取得最大公約數，如此才能儘可能的減少執行時的障礙與失誤。



圖 3.3.1 日本信號公司座談及討論(一)



圖 3.3.2 日本信號公司座談及討論(二)



圖 3.3.3 參訪日本信號公司安心館



圖 3.3.4 與日本信號公司技術人員交流討論



圖 3.3.5 楊副局長代表致贈日本信號公司禮品



圖 3.3.6 日本信號公司回贈楊副局長禮品

#### 四、拜會 JR 東海旅客鐵道株式會社(大井車輛基地)

JR 東海為日本一家經營新幹線之公司，負責東海道新幹線-日本東京、名古屋及大阪間之主要營運交通幹線和東海地區的 12 條在來線路線營運。大井車輛基地是東海旅客鐵道（JR 東海）所轄的一座列車基地，也是東海道新幹線在東京的維修廠，負責提供列車檢修、整備、清潔及補給等服務，與台灣高鐵左營基地同樣等級之為維修基地。

大井基地內共設有東京日常檢查所(日常檢查、檢修輪值、列車調度)、車輛維修所(臨時檢修、ATC 檢修、場內控制檢修)、車輛停車場(駐車檢查)及車輛一座臨修廠、車輪銼削廠和綜合事務所辦公樓等設施。軌道共含開線 38 股、檢修車庫線 12 股，其他類型的軌道還包括臨修線、聯結線等。提供新幹線車輛更具行駛日數及距離實施車輛維護工作、故障修繕及臨時檢修工作，使旅客舒適乘坐之新幹線車輛。



圖 3.4.1 大井車輛基地檢修線全景(JR 東海提供基地簡介)

本次拜訪 JR 東海營運機構之大井車輛基地，主要瞭解在鐵道營運機構之列車相關智慧發展及應用，如智慧維修、監控系統及數據分析等。JR 東海認為對於鐵道智慧化是有迫切需求，如列車檢修排程每 2 日進行日檢、每 45 日(里程 6 萬公里)進行月檢、每 20 個月(里程 80 萬公里)進行大型組件檢修、每 40 個月(里程 160 萬公里)進行全車檢查，皆需耗費大量人力，因應日本少子化與高齡化產生之勞動力減少情形，而導入車輛數據收集、電子檢查表、RFID 工具管理等智慧化方案，提高其作業效率，以減輕維護作業人力負擔及風險。另現場實地參訪鐵道營運機

構維修作業情形，當日由部長渡邊禎也帶領相關同仁除解說大井車輛基地維修作業及人力配置作業外，並實地參訪導入(一)RFID 工具管理及(二)電子檢查表等實作情形，以及(三)大井車輛維修基地數據收集中心之車輛數據收集，以下分項簡要說明。

### **(一)RFID 維修工具智慧化管理**

維修工具使用及管理，牽涉維修作業之維修效率、維修正確性及作業環境安全。大井基地使用智慧化管理維修工具櫃，列車維修工具數量眾多，運用 RFID 技術將維修工具附加 RFID 條碼，並藉由平板電腦及 RFID 掃描，於未開啟工具櫃狀況下，可即時查詢目前維修工具使用情況及維修工具是否已收回，這項措施除減少維修管理工具人力及並可即時瞭解維修工具使用情況，防止器具滯留於維修現場導致影響行車安全的風險。

### **(二)電子檢查表維修作業檢查確認**

建立手持式電子檢查表維修作業，是將其維修程序及圖示建立於平板電腦上，以往採人工用紙筆方式確認維修檢查方式，近幾年藉由電腦化管理維修資訊及維修電子檢查表確認，除增進維修效能及降低維修人力，智慧化管理減低人為錯誤。此外，JR 東海道公司亦將拆卸之維修廢品，重新整合建立維修人員訓練教室，訓練新進同仁電子檢查表維修作業等事宜，亦值得國內鐵道營運機構學習借鏡。

### **(三)建立資料分析中心**

大井基地之資料分析中心編制為 18 人，針對所維護路線進行全天即時數據收集與分析。JR 東海於 2015 年導入資料收集及分析中心後，該路線異常事件數持續下滑，顯示透過資料收集分析、數據圖形化等方式，瞭解數據變化意義，並藉由改善維修流程及狀態維修方式，大大提升營運可靠度。因此 JR 東海鐵道公司了解數據之重要性，於引進新列車時持續提升數據收集項目數量及資料量，從最初 700 系列列車資料收集量為 1MB、N700 系列為 6MB、N700A 系列為 5500MB 至 N700S 再提高其 10 倍之數據量，新購列車即要求納入相關資料收集及感測器元件，以期未來能有更多收集資料量作為分析應用。前述各系列之數據量皆未包含影像部分，影像部分目前尚未列入 JR 東海之收集範圍。其中資料收集及分析，每個系統各有不同，但就成立組織及人員方面，是值得國內鐵道營運機構學習借鏡。



圖 3.4.2 大井車輛基地與維修人員交流座談(一)



圖 3.4.3 大井車輛基地與維修人員交流座談(二)



圖 3.4.4 楊副局長代表致贈大井車輛基地文宣帽子



圖 3.4.5 楊副局長代表致贈大井車輛基地禮品



圖 3.4.6 大井車輛基地維修廠與新幹線列車合影



圖 3.4.7 拜訪人員與大井車輛基地維修廠全體人員合影

## 五、拜會日本京三公司製作所

京三製作所創立於 1917 年，目前已營運 103 年，該製作所所生產、製造產品，包含鐵路號誌、電源等相關領域。台灣京三公司係日本京三製作所 100%技術全部轉移，從設計、安裝、測試(軟、硬體)，均已培養人員完全勝任相關業務，日本京三完全技轉臺灣京三業已逾 50 年的時間。

本次拜會京三製作日方由國澤社長接待，台灣方面由台灣京三劉董事長代表說明京三公司所在鐵路信號領域具備重要的地位與卓越的技術，鐵路信號組成主要包括聯鎖裝置、列車控制設備、列車運行管理設備、站台安全設備及諮詢系統。

有關日本鐵道維修作業，京三表示目前現行仍以定期維修(TBM，Time based Maintenance)為主，至於 CBM 部分各界研析發展中，而京三提出以符合 3K 維護作業(困難、骯髒、危險)為首要發展方向，以減少維護負擔、減少夜間作業、減少需維保設備與減少人力點檢時間為目標。京三說明 CBM 相關的雲端平台系統，以轉轍器維護為例，透過偵測電壓、電流資料，以馬哈拉諾比斯距離(Mahalanobis distance)、扭矩分析、轉轍器基準資料(指做完維護保養後，扳轉 50 次之資料)、減少溫度影響等方法計算分析診斷出相關 KPI(即警戒值)。該雲端平台系統可供設備商僅提供電流、電壓資料，簡化其複雜程序即可介接進行分析。另就如何減少夜間作業及減少維護保養時間議題，可經由感測器收集資訊及無需人力即可點檢等方式，現場展示已正式上線運作之自動檢測機械人(手臂)，透過鏡頭精準定位完成設備檢測工作，可於夜間作業取代原有白天之人力需求及分擔維護負擔。

本次雙方意見交換楊副局長說明台灣近期於花東提速計畫、號誌升級等案歡迎京三公司能來共同參與，並介紹目前本局刻正辦理智慧鐵道標準制定工作，對於系統設備未來應提供符合標準資料所制定，期望未來可合作達成相關發展應用；京三公司國澤社長亦認同楊副局長想法，說明日本亦同樣在辦理數位化之研究工作，而在列車提速方面，在鐵路號誌系統、列車位置偵測為重點提速計畫之關鍵項目，台灣京三公司將全力配合台灣政策，推動鐵道國產化、本土化政策。



圖 3.5.1 與京三公司技術交流及討論



圖 3.5.2 本局、台灣世曦顧問與台灣京三公司董事長合影



圖 3.5.3 京三公司生產柵欄式輕量化月台門系統



圖 3.5.4 京三製作所生產之各世代平交道號誌系統產品



圖 3.5.5 楊副局長及參訪人員與京三製作所早期生產之車輛合影

## 六、拜會日立公司軌道系統事業部

日立製作所是代表日本的世界領先的通用電子製造商之一，也是日本最大的鐵路車輛製造商。包括數位系統&服務、綠色能源與行動服務、連結事業群等三大事業部。

日立公司的鐵路部門在全球擁有 11 個生產基地，並致力於進一步發展成為鐵路系統業務整體解決方案公司。日立為一家綜合鐵路系統集成廠商，能夠提供包括鐵路機車車輛和牽引力控制系統、列車行車管理系統、電力管理系統和信息服務

在內之全系列服務，日立的軌道路部門擴及全球鐵路市場分為三個業務體系。說明如下：

- (一) **鐵路車輛**：開發、設計和製造高速列車，例如新幹線列車和特快列車、通勤列車、單軌列車、安裝在鐵路車輛上的空調和通風系統以及轉向架。我們還在開發逆變器控制裝置、混合動力驅動系統和車輛信息傳輸裝置。
- (二) **鐵路信號**：網絡信號控制系統、ATC（自動列車控制）運行管理系統、旅客引導系統和受變電系統，2015 年日立公司將 Ansaldo Breda SpA（現為 Hitachi Rail SpA）併入日立集團，提升其生產基地和具有競爭力的產品陣容。
- (三) **營運維修業務**：鐵路系統的銷售、工程、製造和維護。車站運營和列車運營提供運營服務、票務和售票服務。

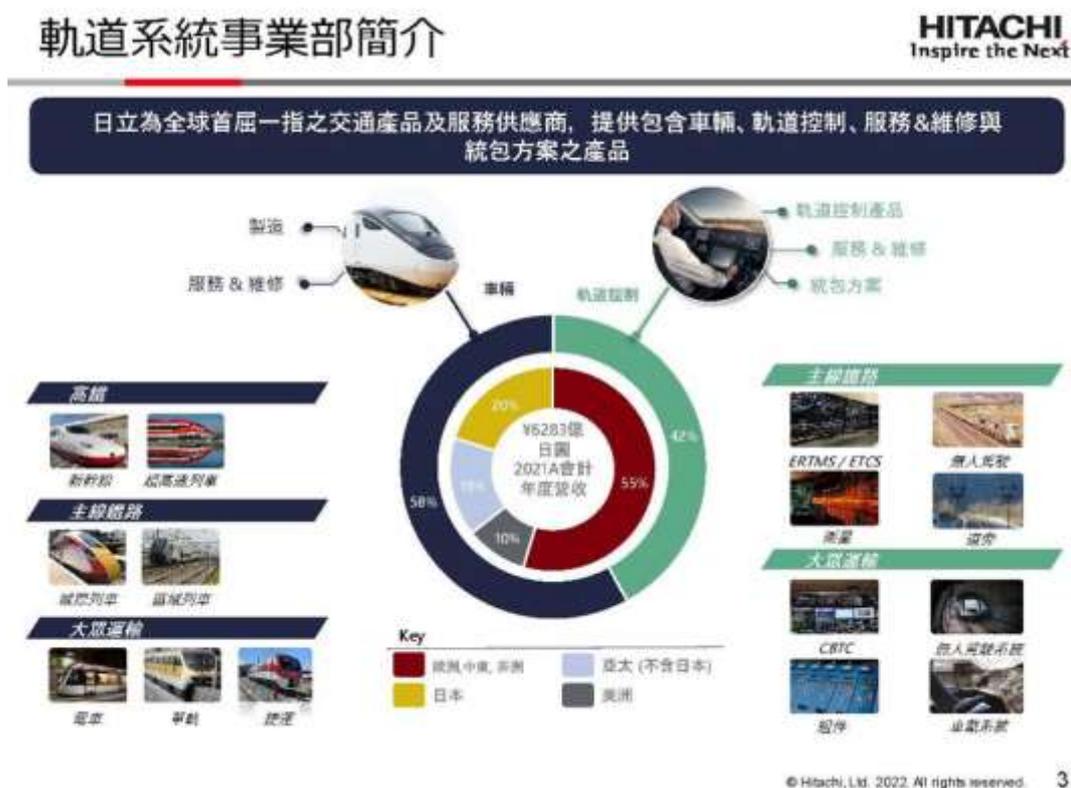


圖 3.6.2 日立公司軌道系統事業部簡介(日立公司簡報)

本次拜訪為日立公司隸屬於綠色能源與行動服務之軌道事業部橫濱戶塚之軟體開發業務部門，成立於 1969 年，是世界上第一個專門的軟體開發中心，一直作為最先進的技術創新與產品開發基地。本次拜訪日立公司瞭解新創技術或智慧鐵道應用及系統雲端整合應用現況以及智慧維修系統、即時監控系統等內容，並由日立公司本部長山川括也帶領專業部門介紹日立相關智慧鐵道產品之服務。本局

則由率隊官楊副局長對日立公司表示其肯定在軌道車輛及相關智慧化方案研發能力，期望即將到來的數位時代有機會持續與日立公司充分合作，並針對台灣所推動的智慧鐵道標準可相互溝通，建立良好交流，期共同創造鐵道智慧化領域。

本次拜訪日立公司提供目前智慧化研發技術應用之項目說明，簡要描述如下：

### **(一)日立公司視頻分析技術**

在視頻分析技術包含 OT 圖像 AI 及 IT 圖像 AI 等 2 大部分。其中 OT 圖像 AI 主要用於解決生產檢驗業務數位化，使用 AR 技術協助工人，確保工廠安全及檢測偏離之操作與使用無人機檢查基礎設施，透過圖像代替專家提高檢測效率；另 IT 圖像 AI 則為文件管理等辦公室數位化，利用表單讀取自動化、決策支援等達成安全數位化。日立公司目前開發視頻分析技術已商業化，可執行 11 種行為執行識別檢測及搜索所有物品之識別技術，另外亦開發可疑人員識別技術，如廁所裡換衣服偵測提醒技術、人員追蹤及搜索技術，以及特定為語音識別技術，與語言研究人員開發智慧手機應用程式，實現搜索查詢語音輸入，估計可疑人員識別時間降低 70%。

### **(二)日立公司行動服務技術**

主要解決城市及城市之間人員及貨物之移動，可提供旅客想要的成本、便利及舒適服務。日立公司開發 Lumada 整合行動管理，使用 360 移動連接、拓展及優化多項服務，包含票務整合跨多種票證整合服務、旅程規劃與個人化、巴士/火車客流服務、巴士/火車流量服務、電動車管理服務及停車場服務管理等。

### **(三)日立公司鐵路綠色數位化解決方案介紹**

日立公司綠色行動解決方案，使用移動更環保的四大支柱解決方案，包含使用產品綠色、使用綠色能源、使營運綠色及使生命週期綠色。亦為提高營運效率、消除能源浪費、提高服務級別、提高維護效率、減輕資產即可長時間使用產品。

提供支援營運數字解決方案，瞭解客流即時可視化每列車位置、延誤及擁擠提供解決方案；利用動態運行計畫，透過車站和車輛安裝感測裝置，並自動優化列車運行數量，達成緩解擁擠情況。智慧化維護計畫從數據可視化達成預防性維修。

日立公司 MaaS 解決方案，透過 360 移動平台連接提供乘客及營運機構智慧化服務應用，利用圖像分析技術將相機圖像替換成人形圖像可直觀瞭解擁擠情況，提出解決方式；應用技術促使使用者之行為改變，亦即透過行動電話搜尋路線時，能提供一些具體解決方式，如擁擠路線或停靠站等解決客戶需求問題。

#### (四) 營運時刻表分析系統介紹

日立公司營運時刻分析系統可考慮基礎設施及營運限制、如停留時間、班距及發車順序，在營運中斷時重新計算提出新營運計畫，自動檢測車輛調度與時刻表不一致之情況，自動分配車輛執行運維任務。

#### (五) 5G 的鐵道運用趨勢與措施介紹



圖 3.6.2 日立公司 FRMCS 簡介(日立公司簡報)

有關 5G 通訊運用，日立公司發展方向為依循國際鐵路聯盟 (Union Internationale des Chemins de Fer, UIC) 所發布的未來鐵路行動通訊系統服務 (Future Railway Mobile Communications System services, FRMCS) 架構，作為取代 GSM-R 及公共網路通訊服務，以下一代 5G 通訊提供包含呼叫通知、列車控制、自動駕駛、智慧維護與其他服務等功能，並針對 FRMCS 所定義鐵路應用共關鍵通訊應用 (安全系統)、商務通訊應用(商務系統)、性能通訊應用(服務系統)三大類，其中包含 56 種功能於實務上各項系統可提供之功能構想，如資料傳輸系統即涵蓋三大類應用皆有其負責功能(警報資訊、資訊收集、交通/電力管理、影音傳輸、外部系統連結等)。



圖 3.6.3 本局楊副局長拜會日立公司致詞



圖 3.6.4 日立公司本部長山川括也簡介業務內容



圖 3.6.5 日立公司本部長山川括也致贈楊副局長禮品



圖 3.6.6 楊副局長代表致贈日立公司本部長禮品



圖 3.6.7 與日立公司討論智慧化發展技術交流



圖 3.6.8 拜會人員與日立公司全體人員合影

## 七、參訪 JR 東日本旅客鐵路公司高輪車站(Gate Way 車站)

高輪車站是 JR 東日本公司在 2020 年 3 月 14 日啟用之車站，亦為山手線 49 年來唯一新設立之車站，當初興建主要是為了 2020 年東京奧運期間旅客激增要減少相臨車站擁擠，以及降低品川站通勤人數分流，保障新幹線使用順暢，所以距離相臨品川站僅 0.9 公里，距離田町車站僅 1.3 公里，相臨 2 車站距離極短。目前每日通勤人數約 7800 人，是目前山手線營運車站通勤旅客數量最少之車站。

高輪車站被 JR 東日本定位為東京地區重要鐵路樞紐之一，近年來將原有的 40 股道中撥出 13 股道之土地空間配合政府開發計畫轉型為綜合型都市中心，未來會以國際人士商業活動、旅居、文藝等主軸發展，以未來百年發展為願景所設計建設，全站採綠建築設計，並有防範重大災害(海嘯、地震)之應變能力。本次參訪主要了解日本新設車站 AI 智慧化之應用情形，由 JR 東日本經理高木俊輔介紹車站設計規劃與各項智慧車站試驗項目。

同樣是為了面對日本少子化及人口老齡化造成勞動力嚴重流失，而提出各項解決方案，首先車站已導入 AI 客服、無人商店等設施，減少維運人員需求；其他試驗性計畫部分，有清潔機器人、引導機器人、販售機器人、自動行李貨物運送，減少勞動人力需求；自動無障礙輪椅與數位導盲磚之規劃，提供行動不便人力無障礙措施，致力以數位科技解決場站營運問題。



圖 3.7.1 高輪車站入口及閘門



圖 3.7.2 高輪車站站內建築



圖 3.7.3 JR 東日本簡介高輪車站興建過程及歷史

本次參訪高輪車站由 JR 東日本經理高木俊輔介紹車站設計規劃與各項智慧車站實驗項目，首先介紹「AI 客服服務中心」，可回答旅客常見問題，包含轉乘資訊、洗手間、置物櫃、月台位置、出入口位置及其他車站常見問題等，並提供多國語言服務，可降低車站服務人力 2-3 人。



圖 3.7.4 高輪車站 AI 客服服務中心

首間無人便利商店之進駐「TOUCH TO GO」，透過影像辨識多台攝影機及感應裝置達到無人化，只要持西瓜卡(Sucia)或 Pasma 交通卡，由店內入口為類似進出車站閘門進入，接下來挑選物品，再到出口結帳，從買東西到結帳只需 3 個步驟即可順利完成，神奇之地方是走到結帳區螢幕就會出現你拿的物品及價錢，準確率幾乎 100%。



圖 3.7.5 高輪車站無人商店服務(TOUCH TO GO)



圖 3.7.6 無人商店服務採用多台攝影機及感應裝置



圖 3.7.7 楊副局長親自使用無人商店服務及結帳



圖 3.7.8 無人商店服務區結帳區日本民眾實際使用

JR 東日本表示目前員工因應高齡化及勞動力短缺問題，因此應用相關 AI 新技術導入高輪車站作為試驗性車站，將來不排除導入其他車站來應用，目前試驗項目有智能清潔機器人、引導機器人、販售機器人、自動行李運送機器人、貨物運送機器人、自動無障礙輪椅與數位導盲磚之規劃，將以 AI 人工智慧科技來解決營運問題，並提升營運效能。



圖 3.7.9 JR 東日本智慧清潔機器人

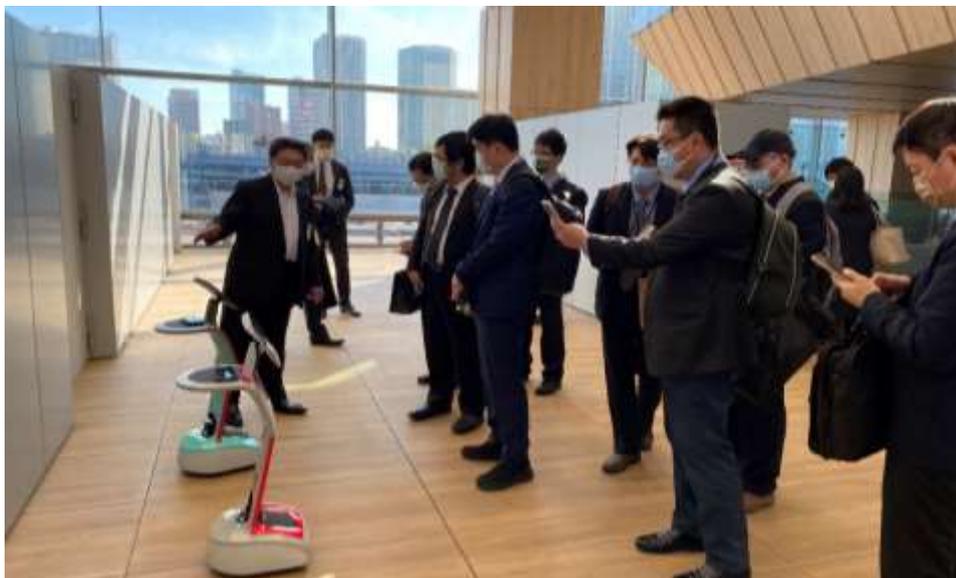


圖 3.7.10 JR 東日本導引機器人



圖 3.7.11 JR 東日本販售機器人



圖 3.7.12 JR 東日本行李運送機器人

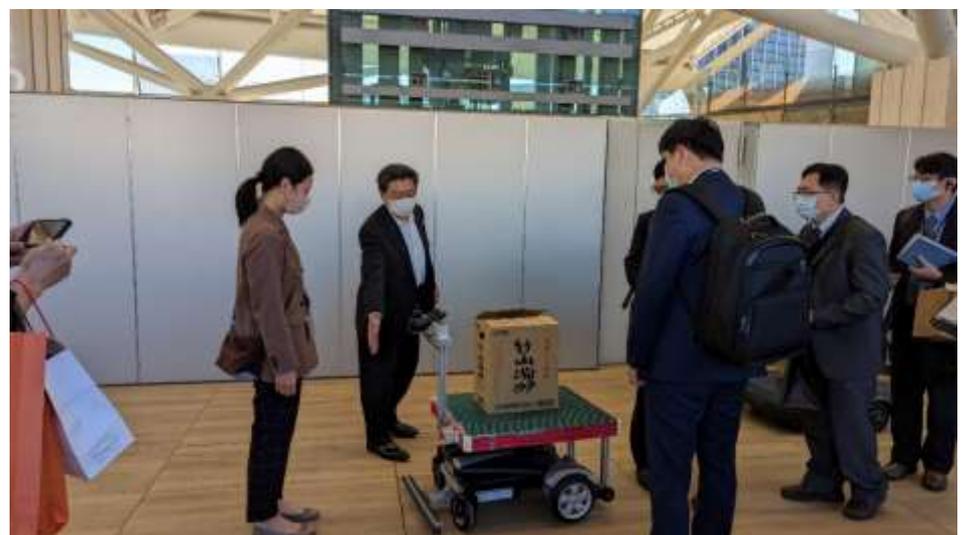


圖 3.7.13 JR 東日本貨物行李運送機器人



圖 3.7.14 JR 東日本貨物行李運送機器人



圖 3.7.15 楊副局長自動輪椅試乘體驗



圖 3.7.16 JR 東日本試驗數位導盲磚



圖 3.7.17 楊副局長代表與 JR 東日本相互致贈禮品

## 肆、心得與建議

### 一、考察心得

本次考察日本智慧鐵道分別聽取交流政府單位、鐵道營運業者、鐵道設備商之發展現況與未來規劃，完整的涵蓋鐵道產業鏈之觀點，了解日本智慧鐵道辦理情形，有助於國內智慧鐵道推動與維修作業參考。

有關智慧鐵道標準制定，由於日本鐵道產業發達，智慧鐵道是依鐵道營運業者需求面而發展，遇到跨營運業者資訊整合問題，由各營運業者間整合各方自行協調，官方並不介入處理，是由下而上的發展。對應我國鐵道技術、產業條件不同，需由官方制定標準規範方式推動，以解決跨機構、跨系統之整合問題，透過政策由上而下以及由鐵道營運業者自行發展應用由下而上，保有營運業者需求作業彈性，數據又可互通互用的發展需求。

有關日本鐵道維修作業發展型態，對應勞動力減少議題(少子化及老齡化社會)，以TBM為主的維修模式，逐漸轉為以CBM的方式，就維修實務作業所發展出來的應用如維修工具智慧化管理、電子檢查表、檢測機器人、IoT智慧檢修、AI輔助檢修、大數據分析、預警決策、自動機器人、無人化服務等，國內外亦有類似發展，屬於全球性的智慧鐵道發展方向。而在車輛產業製造列車控制方面，亦朝無人駕駛GOA4來發展。

智慧鐵道核心為大量數據，以本次考察JR東日本因重視數據，並透過分析及因應作為，大幅降低列車故障率，提高維修可靠度及列車可用率，其背後為編制18人的專責數據分析應用團隊，結合維修實際經驗及物聯網設備所蒐集的各式數據，分析及運用數據達成維修最優化。依日本經驗，應大量建置物聯網設備，儘可能的收集所有營運維修數據，以供發展CBM運用，並成立數據分析組織及人員編制，是國內營運業者可以參考的作法。

FRMCS將成為鐵路運營通信的5G全球標準，未來預計將涵蓋國際鐵路聯盟的所有基本需求，詢問日本產業界其對應方案(考量爭取鐵道5G專網或採用5G營運商之頻段技術等)，日方在鐵道通訊採用5G雖樂見其技術優勢，但尚未有明確方向

，主因在於5G基礎設施現況涵蓋率遠遠不足鐵道營運全面採用，且現況成熟通訊技術(如：4G、LTE)透過分時多工(TDMA)、分頻多重進接(FDMA)等通訊技術可滿足部分5G特性的通訊，故在5G涵蓋率完整、設備成本下降前，暫無採用5G之相關規劃，惟相關技術應用仍會持續研發。基於FRMCS標準，國內鐵道亦同樣面臨相同情形，日方之考量及作法可做為我國推動相關方案之參考。

## 二、建議事項

- (一) 本次考察 JR 東海道公司大井車輛基地鐵道維修作業，採用 RFID 維修工具櫃及電子表單確認維修狀態，系統性管理工作程序及維修數據，並降低維修人力與防止器具滯留於維修現場導致影響行車安全的風險，以及建置智慧應用之訓練教室以熟悉相關作業，建議國內相關營運機構可發展及學習。
- (二) 本次考察 JR 東海道公司大井車輛基地，認為智慧鐵道核心即為數據，除應大量建置物聯網設備，儘可能的收集所有營運維修數據外，並應建立專責數據分析團隊妥善分析及運用，以供發展狀態維修 CBM，並成立數據分析組織及人員編制，建議國內鐵道營運機構可參考及學習。
- (三) 有關 FRMCS 標準議題，目前我國與日本面臨的相同問題，即鐵道營運路線範圍 5G 涵蓋率、5G 設備成本高，在相關應用要求尚不明確下，未來推動建議仍需慎重考量。

## The efforts for Smart Railway in Japan



In order to realize safe and stable transportation, Japan's railway operators are working on the development of Condition Based Maintenance (CBM) in response to the increasing need to detect signs of failure in operating vehicles.

### The effort by JR East

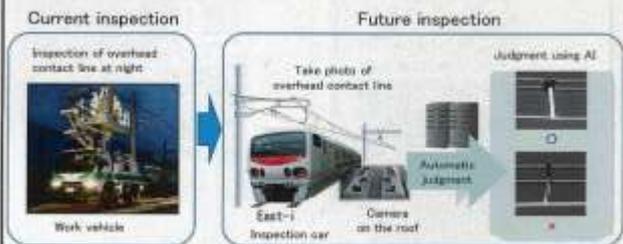
#### Introduction of overhead contact line facility monitoring system

##### Automatic judgment

- ◆ Labor-saving inspection is realized by automatic judgment using AI on the overhead contact line and line hardware photographed by the camera on electric/track inspection car

##### Introduction status

- ◆ JR East has already introduced it for conventional lines from FY2021. JR East is also considering monitoring using operating vehicles for the lines in the metropolitan area with a large number of trains



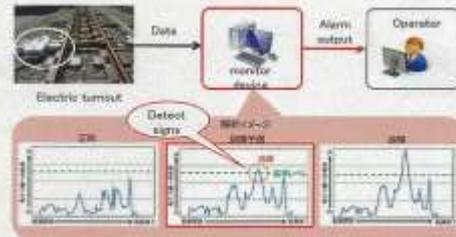
#### Practical of failure prediction

##### Efforts for failure prediction

- ◆ JR East has added a function to accumulate switch data to electric turnout in the metropolitan area among signaling equipment, and analyzes the data with AI
- ◆ When signs of failure are detected, failure prediction will be conducted by alarming for failure prediction to operation control center

##### Development status

- ◆ Verification in actual operation will be conducted in the future



## The efforts for Smart Railway in Japan



### The effort by JR West

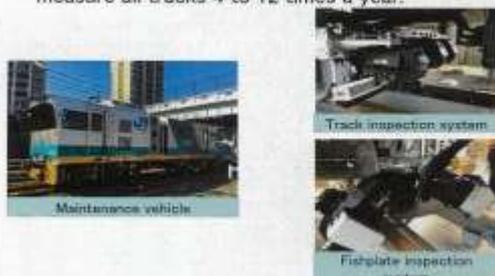
#### Track Machine Vision System

##### Detecting damage and deterioration state of tracks

- ◆ This system which use camera made by Mermec Co (Italy) can collect images and detect defects at the same time.
- ◆ (Example) rail fastening missing or loose, ballast shortage or excessive, fishplate crack, fishplate bolts missing or loose

##### Development status

- ◆ Development of additional inspection items using the Track Vision System data
- ◆ In 2030s, this system will be introduced into JR West to measure all tracks 4 to 12 times a year.



#### On-board Track Condition Monitoring System

##### Grasp of the track condition

- ◆ By recording and sending vibration accelerometer data, Grasp of the track condition
- ◆ Monitoring the track condition at low cost by using existing vehicle equipment

##### Development status

- ◆ Increasing in the number of trains with this system
- ◆ Improving prediction accuracy





附件 2-國土交通省鐵道局標準調查會及日本鐵道車輛製造商協會  
(JARi)簡報資料

2022 年 11 月 14 日

議事次第 agenda

日 時： 2022 年 11 月 14 日 14:00 ~ 16:00

場 所： 日本鐵道車輛工業會 6 階會議室

1. 開会の挨拶  
Opening Remarks  
日本鐵道車輛工業會 專務理事 廣瀬 道雄  
JARi Executive Director  
Michio Hirose
2. 発表 1「JIS とは」  
Presentation 1 "About JIS"  
国土交通省 鐵道局 技術企画課 車両基準係長 渡部 敏典  
MLIT Railway Bureau Chief, Engineering Planning Division  
Takanori Watanabe
3. 発表 2「鉄道分野の JIS の国際整合化について」  
Presentation 2 "Harmonization of JIS with International Standards in railway"  
国土交通省 鐵道局 技術企画課 車両工業企画室 小澤 諒太  
MLIT Railway Technical Official, Rolling stock Industry Office,  
Engineering Planning Division Ryota Ozawa
4. 発表 3「規格作成団体から見た JIS 原案作成」  
Presentation 3 "Harmonization of JIS with International Standards in railway"  
日本鐵道車輛工業會 技術部長 井田 博敏  
JARi General Manager, Engineering  
Hirotoshi Ida
5. 意見交換 exchange of opinions
6. 閉会の挨拶 Closing Remarks  
台灣交通部 鐵道局 副局長 楊 正君  
Railway Bureau, MOTC Deputy Director-General.  
Cheng-Ghung YOUNG

※ 各発表後に Q&A の時間を設けます。

There will be time for Q&A after each presentation.

※ 14:30 頃にコーヒーが届きます。机の上のケーキと一緒に楽しみください。

Coffee will arrive around 14:30. Please enjoy it with the cake on the table.

以 上

Railway Bureau , MOTC side attendee list of the Meeting with JARi and MLIT

Railway Bureau , MOTC	Deputy Director-General	Cheng-Ghung YOUNG
	Engineer	Yuh-Lin GUO
	Associate Engineer	Chih-Hao CHEN
	Associate Engineer	Song-Wei LIN
	Associate Engineer	Chia-Shuo CHANG
	Associate Engineer	Wen-Feng LEE
CECI ENGINEERING CONSULTANTS, INC., TAIWAN	Deputy Manager	Jen-Hau TUAN
	Engineer	Shiang-Jeng WANG
日本丸紅株式會社	部長補佐	中村 州一
	Interpreter	Ms. YU

Japan side attendee list of the Meeting with JARi and MLIT

JARi	Executive Director 専務理事	Michio Hirose 廣瀬道雄
	General Manager,Engineering 技術部長	Hirotooshi Ida 井田 博敏
	Engineering Department Director 技術部 担当部長	Akihiko Ohta 太田 昭彦
MLIT Railway Bureau	Chief , Engineering Planning Division 技術企画課 車両基準係長	Takanori Watanabe 渡部 敬典
	Technical Official, Rolling stock Industry Office, Engineering Planning Division 技術企画課 車両工業企画室	Ryota Ozawa 小澤 諒太
	Deputy Director,International Policy and Project Division 国際課国際事業推進室 専門官	Koji Kobayashi 小林 宏二
	Officer,International Policy and Project Division 国際課国際事業推進室 係員	Tomahiro Ode 大出 智裕
Interpreter	Interpreter 通訳	Chikako Yoshida 吉田 知華子

【About standardization】

① Standardization is "to reduce, simplify, and order what would otherwise become diverse, complex, and disorderly" and is needed for the following benefits

- 1) Ensure compatibility, interface consistency, production efficiency, and quality.
- 2) Ensure safety and security, consumer protection
- 3) Providing accurate information and promoting mutual understanding
- 4) Environmental protection (energy saving, recycling, etc.)
- 5) Consideration for the elderly and people with disabilities
- 6) Dissemination of R&D results, enhancement of corporate competitiveness, promotion of trade, etc.

1)	2)	3)	4)	5)	6)									
<p>互換性、生産性、品質の確保</p>	<p>安心・安全の確保</p> <p>安全マッチ</p> <table border="1"> <tr> <td>危険 Danger</td> <td>⚠</td> <td>危険</td> </tr> <tr> <td>警告 Warning</td> <td>⚠</td> <td>警告</td> </tr> <tr> <td>注意 Caution</td> <td>⚠</td> <td>注意</td> </tr> </table>	危険 Danger	⚠	危険	警告 Warning	⚠	警告	注意 Caution	⚠	注意	<p>情報・認識の共有</p> <p>案内所/情報コーナー 図記号</p> <p>温泉図記号</p> <p>洗濯表示</p> <p>令和</p>	<p>環境保護</p> <p>省エネラベル</p> <p>鉛フリーはんだ</p>	<p>高齢者・障害者への配慮</p> <p>シャンプーのキザキザ</p> <p>牛乳パックの切り欠き</p> <p>シルバーカー</p>	<p>R&amp;D成果普及競争力強化</p> <p>充電コネクタ</p> <p>QRコード</p>
危険 Danger	⚠	危険												
警告 Warning	⚠	警告												
注意 Caution	⚠	注意												

S6005 (Leads for mechanical pencils)

Z8210 (Graphical symbols for guidance)

L0001 (Marking symbols and methods for the handling of textile products)

X0301 (Notation of date and time)

C9901 (Methods of calculating and indicating the percentage of achievement of energy conservation standards for electrical and electronic equipment)

T9263 (Senior car)

② The standards are classified into the following types according to the scope of their establishment.

- International standards (ISO standards, IEC standards, etc.)
- Regional standards (EN standards, etc.)
- National standards  
(Japanese Industrial Standards: JIS, Japanese Agricultural Standards: JAS, etc.)
- Organizational standards, in-house standards, etc.  
(Japan Association of Rolling Stock Industries Standards: JRIS, etc.)

③ The following characteristics are different among the standards.

- Mandatory standards (technical standards stipulated by laws and regulations, standards for public procurement, etc.)
- Voluntary standards  
(JIS, etc. \*Can become mandatory standards if cited in laws and regulations)

#### [About JIS]

① JIS is an abbreviation for Japanese Industrial Standards, which is established at the national level based on the Industrial Standardization Law\* and is established by the ministers related to the content.

※ The Industrial Standardization Law itself is a law under the jurisdiction of the Ministry of Economy, Trade and Industry.

- Minister concerned : Minister of Economy, Trade and Industry, Minister of Health, Labor and Welfare, Minister of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Minister of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Minister of the Prime Minister
  - Exclusive jurisdiction: Standards established by one minister concerned
  - Co-regulation: Manage several concerned ministers
- Based on the results of the review which is to be conducted in 5 years after enactment or revision, the competent minister will either "revise" or "abolish" the JIS or "confirm" (continue as is) the JIS.
- Total number of JIS standards is about 10,900 [as of November 1, 2022].

② Types of JIS (defined in Article 2 of the "Industrial Standardization Law")

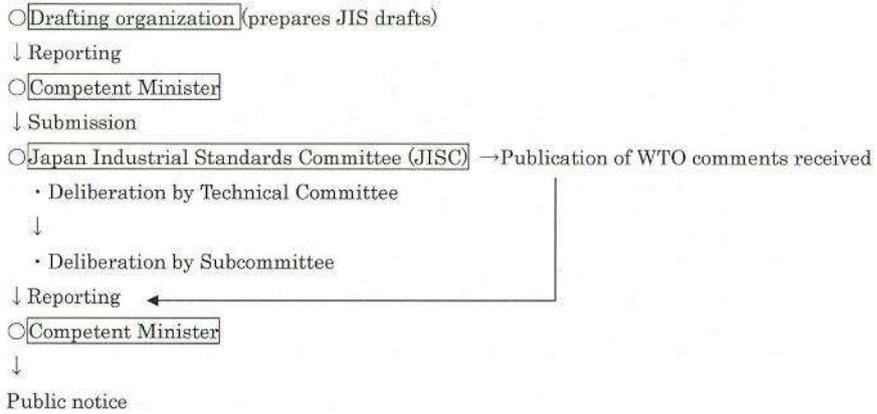
- Basic: Terms, symbols, units, etc.
- Methods: test methods, analysis methods, production methods, usage methods, etc.
- Product: shape, dimensions, performance, quality, etc.
- Data: type, quality, grade, measurement method, test method, etc.
- Services: type, quality, grade, evaluation method, ability required for provision, etc.

- Business management methods

③ Examples of rolling stock (Number of railway-related JIS: approx. 170)

- E 4001 Rolling stock - Terminology
- E 4010 Rolling stock - Letter symbols
- E 4011 Mass Measurement Methods for Rolling Stock
- E 5003 Rolling Stock - DC Surge Arrester etc.

**【JIS establishment, revision, and abolition system (brief)】**



【Division and Symbol of JIS】

Symbol	Subject
A	Special devices and machinery and apparatus attached to buildings and other structures, and materials for civil engineering and construction
B	Machine elements, machine tools, measuring and testing machines and implements, physical machines, prime movers, agricultural machinery, sewing machines, printing and binding machines and implements, office machines and implements, general-purpose chemical machines, cargo handling machines, and machines and implements not included in other categories
C	Electrical and electronic machinery and apparatus, telecommunications machinery and apparatus, electrical and electronic materials, batteries and optoelectronic machinery and apparatus
D	Motor vehicles, towing vehicles, industrial vehicles, motorcycles and other similar vehicles and bicycles
E	Facilities for railroad tracks, rolling stock, land signal security machinery and apparatus, railroad track equipment and materials, and equipment and materials for maintaining railway tracks(Each of the above items includes train tracks and overhead catenary.)
F	Ships, navigational machinery and appliances, navigation signs and ship rescue appliances
G	Iron and steel
H	Base metals, metals other than iron and alloys thereof, and surface treatment of metals
K	Chemical analysis methods, industrial chemicals, petroleum products, fatty acids, fat and oil products, biotechnology, separation membranes, dyes, paints, pigments, explosives, writing materials, rubber, plastics, leather, adhesives, processed textile products, photographic materials, chemicals and reagents
L	Fibers, yarns, fabrics, knitted fabrics, pressed fabrics, nets and textile products
M	Ores, coal, natural gas, earth and other mineral products
P	Pulp and paper
Q	Matters related to management systems such as quality systems and environmental management systems, and matters related to conformity assessment
R	Ceramics, fine ceramics, refractories and heat insulators, glass, enamel, mineral fiber products, abrasives, cement, carbon products and other ceramic products
S	Furniture and interior furnishings, gas and oil burning appliances, kitchen and dining utensils, personal care products, footwear, stationery and office supplies, sporting goods, recreational goods, music supplies, other household goods and miscellaneous daily goods, and consumer protection items
T	Medical hygiene products, medical hygiene machinery and equipment, medical electrical and electronic machinery and equipment, welfare-related machinery and equipment, and occupational safety products
W	Aircraft and their equipment, aerodrome facilities, flight equipment, air navigation facilities, and aircraft pilot training machinery and equipment
X	Information processing machinery and apparatus, information-related machinery and apparatus, and software
Y	Services
Z	Packaging materials and packaging methods, logistics machinery and equipment, common test methods, welding, radiation and nuclear energy, environmental and recycling, general and basic matters, matters relating to factory management and quality control, and ergonomic matters

【標準化とは】

①標準化（standardization）とは「放置すると多様化、複雑化、無秩序化してしまうものを少数化、単純化、秩序化すること」であり、以下のメリットから必要とされている。

- ・互換性・インターフェイスの整合性の確保、生産効率の向上、品質の確保
- ・安心・安全の確保、消費者保護
- ・正確な情報の伝達・相互理解の促進
- ・環境保護（省エネ、リサイクル等）
- ・高齢者・障害者への配慮
- ・研究開発による成果の普及、企業の競争力の強化、貿易の促進 等



- S6005（シャープペンシル用芯）
- Z8210（案内用図記号）
- L0001（繊維製品の取扱いに関する表示記号及びその表示方法）
- X0301（情報交換のためのデータ要素及び交換形式- 日付及び時刻の表記）
- G9901（電気・電子機器の省エネルギー基準達成率の算出方法及び表示方法）
- T9263（シルバーカー）

② 規格にはその制定範囲によって以下の種類がある。

- ・国際標準（ISO規格、IEC規格 等）
- ・地域標準（EN規格 等）
- ・国家規格（日本産業規格：JIS、日本農林規格：JAS 等）
- ・団体規格、社内規格他（日本鉄道車輛工業会規格：JRIS 等）

③ 規格には以下の特性の違いがある。

- ・強制規格（法令に定める技術基準、公共調達の基準等）
- ・任意規格（JIS等 ※法令に引用されると強制規格となり得る）

【JIS とは】

① Japanese Industrial Standards の略で「産業標準化法<sup>\*</sup>」に基づき、国レベルで制定される規格。その内容に関係する大臣によって制定される。

※ 産業標準化法自体は経済産業省の所管法令

- ・ 関係する大臣：経済産業大臣、厚生労働大臣、国土交通大臣、文部科学大臣、内閣総理大臣、総務大臣、農林水産大臣、環境大臣
- ・ 専管：1つの関係する大臣によって制定する規格（国交省専管、厚労省専管・・・）
- ・ 共管：複数の関係する大臣によって制定する規格（経済省・国交省共管・・・）
- ・ 制定又は見直しされた JIS は 5 年経過するまでに内容を再度見直しすることになっており、見直しの結果を踏まえて、主務大臣は JIS の「改正」「廃止」又は「確認」（そのまま継続）のいずれかを行う。
- ・ 規格総数約 10,900 件[2022.11.1 現在]

② JIS の種類（「産業標準化法」第 2 条の定義）

- ・ 基本：用語、記号、単位等
- ・ 方法：試験方法、分析方法、生産方法、使用方法等
- ・ 製品：形状、寸法、性能、品質等
- ・ データ：種類、品質、等級、測定方法、試験方法等
- ・ サービス：種類、品質、等級、評価方法、提供に必要な能力等
- ・ 事業者の経営管理の方法

③ 鉄道車両の例（鉄道関係 JIS 件数：約 170 件）

E 4001	鉄道車両一用語
E 4010	鉄道車両一文字記号
E 4011	鉄道車両の質量測定方法
E 5003	鉄道車両一直流避雷器

【JIS の制定、改正、廃止の体制】

○原案作成団体（JIS 原案を作成）

↓ 申出（報告）

○主務大臣

↓ 付議

○日本産業標準調査会（JISC） → WTO 意見受付公示（60 日間）

・ 専門委員会審議

↓

・ 部会審議

↓ 答申 ←

主務大臣

↓

公示

【JISの部門と記号】

記号	対象
A	建築物その他の構造物に附属する特殊の装置及び機械器具並びに土木建築材料
B	機械要素, 工作用機械器具, 測定及び試験用機械器具, 物理機械, 原動機, 農機具, ミシン, 印刷製本機械器具, 事務機械器具, 一般用化学機械, 荷役機械並びに他の部門に属しない機械器具
C	電気・電子機械器具, 電気通信機械器具, 電気・電子材料, 電池及びオプトエレクトロニクス機械器具
D	自動車, けん引車, 産業車両, 自動二輪車その他これに類する車両及び自転車
E	線路用施設, 鉄道車両, 陸上信号保安機械器具, 線路器材及び保線用器材 (上記各品目については電車線路及び架空索道関係を含む。)
F	船舶, 航海用機械器具, 航路標識及び船舶救難用器具
G	鉄鋼
H	地金, 鉄以外の金属及びその合金並びに金属表面処理
K	化学分析方法, 工業薬品, 石油製品, 脂肪酸、油脂製品, バイオテクノロジー, 分離膜, 染料, 塗料, 顔料, 火薬, 書写材料, ゴム, プラスチック、皮革, 接着剤, 繊維系加工製品, 写真材料, 化学薬品及び試薬
L	繊維, 糸, 織物, 編物, 繊維圧搾物, 網及び繊維製品
M	鉱石, 石炭, 天然ガス, 土石類及びその他の鉱産物
P	パルプ及び紙
Q	品質システム, 環境マネジメントシステム等の管理システムに関する事項, 適合性評価に関する事項
R	陶磁器, ファインセラミックス, 耐火物・断熱材, ガラス, ほうろう, 鉱物質繊維製品, 研磨材, セメント, 炭素製品及びその他の窯業製品
S	家具及び室内装備品, ガス石油燃焼機器, 台所及び食卓用品, 整容用品, 身廻用品, 履物, 文房具及び事務用品, 運動用具, 娯楽用品, 音楽用品, その他家庭用品及び日用雑貨, 消費者保護に関する事項
T	医療衛生用品, 医療衛生機械器具, 医用電気・電子機械器具, 福祉関連機械器具及び労働安全用品
W	航空機及びその装備品, 飛行場施設, 飛行装具, 航空保安施設並びに航空操縦者訓練用機械器具
X	情報処理機械器具, 情報関連機械器具及びソフトウェア
Y	サービス
Z	包装材料及び包装方法, 物流機械器具, 共通的試験方法, 溶接関係, 放射線及び原子力関係, 環境・リサイクル関係, 一般的・基本的事項, 工場管理・品質管理関係事項, 人間工学に関する事項

Harmonization of JIS with International Standards in railway

1 About The WTO Agreement on Technical Barriers to Trade

Japan is a member of the World Trade Organization (WTO) and has ratified the Technical Barriers to Trade Agreement (TBT Agreement), which forms part of the WTO Agreement. The TBT Agreement imposes the following obligations on all WTO members.

- ① National standards shall not be applied in a discriminatory manner depending on trading partners (e.g., standard a cannot be applied to imports from Country A and standard b to imports from Country B).
- ② National standards shall not be made for the purpose of creating unnecessary obstacles to international trade, unless there is a justifiable reason, such as a need for national security.
- ③ National standards shall be based on international standards unless there are justifiable reasons, such as climatic reasons.

The TBT Agreement aims to achieve fair and smooth international trade by eliminating unnecessary obstacles to international trade caused by standards through the harmonization of technical regulations and standards used in regulations, etc. in each country.

2 About Standards

JIS falls under the category of "standard" under the WTO/TBT Agreement. The WTO/TBT Agreement definition of "standard" is as follows.

*(Excerpt of TBT Agreement)*  
*Annex 1 Terms and their definitions for the purpose of this agreement*  
*2. Standard*  
*Document approved by a recognized body, that provides, for common and repeated use, rules, guidelines, or characteristics for products or related processes and production methods, with which compliance is not mandatory. It may also include or deal exclusively with terminology, symbols, packaging, marking or labelling requirements as they apply to a product, process or production method.*

The standards are specified in 4.1 as follows.

*(Excerpt of TBT Agreement)*  
*Article 4 Preparation, Adoption and Application of Standards*  
*4.1 Members shall ensure that their central government standardizing bodies accept and comply with the Code of Good Practice for the Preparation, Adoption and Application of Standards in Annex 3 to this Agreement (referred to in this Agreement as the "Code of Good Practice"). (Omitted).*

The Code of Good Practice (CGP) is defined in Annex 3 of the TBT Agreement and specifies the matters to be observed by standardization organizations (all standardization organizations of WTO members, whether governmental or nongovernmental) when drafting and establishing standards. In particular, Annex 3.F stipulates that international standards or related parts thereof shall be used as the basis for standards.

*(Excerpt of TBT Agreement)*  
*Annex 3 Code of good practice for the preparation, adoption and application of standards*  
*F. Where international standards exist or their completion is imminent, the standardizing body shall use them, or the relevant parts of them, as a basis for the standards it develops, except where such international standards or relevant parts would be ineffective or inappropriate, for instance, because of an insufficient level of protection or fundamental climatic or geographical factors or fundamental technological problems.*

### 3 Guidelines for Harmonization of JIS with International Standards (Revised Edition)

Based on the WTO/TBT Agreement, the Ministry of Economy, Trade and Industry (METI) issued the "Guidelines for Harmonization of JIS with International Standards (Revised Edition)" on July 30, 1999, and JIS in the railway are being harmonized based on this approach.

*(Excerpt of a provisional translation)*

*Guidelines for Harmonization of JIS with International Standards (Revised Edition)*

#### *2. Basic approach to harmonization based on ISO/IEC GUIDE 21:1999*

##### *(1) Degree of correspondence between JIS and international standards*

*The classification of "IDT (identical)", "MOD (modification)", or "NEQ (not equivalent)" according to the ISO/IEC GUIDE 21:1999 shall be used to indicate the degree of harmonization of JIS with International standards.*

##### *① "IDT (identical)"*

*National Standards are consistent with International Standards under the following conditions*

- a) National standards are consistent in technical content, structure and wording (or consistent translation), or*
- b) National standards are consistent in technical content with minimal editorial changes.*

##### *② "MOD(modification)"*

*National Standards are modified from International Standards under the following conditions*

*Technical differences are acceptable if they are clearly discriminated and explained.*

*On the assumption that the national standard reflects the structure of the international standard, changes in the structure are permitted only when it is possible to easily compare the technical content and structure of the two standards.*

##### *③ "NEQ (not equivalent)"*

*National standards are not equivalent to International Standards in technical content and structure, and changes are not clearly discriminated. This includes cases where the national standard contains only a few provisions of the international standard or does not indicate the slight importance of the international standard.*

##### *(2) About Harmonization*

*The case corresponding to "IDT (identical)" or "MOD (modification)" is considered as "JIS is consistent with international standards" and harmonization is achieved.*

### 4 The reality of harmonization

In Japan, JIS that are IDT (identical) or MOD (modification) to international standards are basically considered in the following two cases.

- ① JIS established or revised in response to the establishment or revision of the relevant international standards
- ② When JIS are established or revised, a comparative verification with international standards is conducted in response to the establishment or revision of JIS.

Of these, JIS, which is IDT, were all preceded by the establishment and revision of international standards, and JIS were established accordingly.

In JIS, which is a MOD, a comparison table with international standards is attached in the appendix based on ISO/IEC GUIDE 21:1999, which describes sections of the MOD (change, addition, or deletion) or IDT, its comparison, the reasons why it is difficult to be harmonized with international standards, and future measures.

Some of the future measures include statements such as "Consideration of proposals to ISO/IEC", we are not only trying to harmonize with international standards, but are also considering proposals at international standards deliberations in order to incorporate JIS concepts into international standards.

## 鉄道分野のJISの国際整合化について

### 1 WTO/TBT協定について

日本はWTO（世界貿易機関）加盟国であり、WTO協定の一部を構成するTBT協定（貿易の技術的障害に関する協定）へ批准しております。TBT協定は、途上国を含むすべてのWTO加盟国に関し、以下の義務を課しております。

- ①貿易相手国によって差別的に国内規格を適用してはならない（A国からの輸入品にはa規格、B国からの輸入品にはb規格といった適用はできない。）
- ②国内規格は、国家安全保障上の必要性など正当な理由が無い限り、国際貿易上の不必要な障害をもたらす目的で作られてはならない
- ③国内規格は、気候上の理由など正当な理由が無い限り、国際規格を基礎として作成しなければならない

このように、TBT協定は、各国の規制等で用いられる強制規格や任意規格を国際規格に整合化していくことで、規格による不必要な国際貿易上の障害を排除し、公正で円滑な国際貿易の実現を目的としております。

### 2 任意規格について

JISはWTO・TBT協定上の任意規格に該当します。任意規格のWTO/TBT協定上の定義は下記の通りです。

#### 附属書1 この協定のための用語及びその定義

##### 2. 任意規格

製品又は関連の生産工程若しくは生産方法についての規則、指針又は特性を一般的及び反復的な使用のために規定する、認められた機関が承認した文書であって遵守することが義務付けられていないもの。任意規格は、専門用語、記号、包装又は証票若しくはラベル等による表示に関する要件であって製品又は生産工程若しくは生産方法について適用されるものを含むことができ、また、これらの事項のうちいずれかのもののみでも作成することができる。

また、任意規格については4.1項にて次のように規定されております。

#### 第四条 任意規格の立案、制定及び適用

4.1 加盟国は、中央政府標準化機関が附属書三の任意規格の立案、制定及び適用のための適正実施規程(この協定において「適正実施規程」という。)を受け入れかつ遵守することを確保する。

適正実施規程(CGP:Code of Good Practice)は、TBT協定附属書3に規定されており、標準化機関（政府、非政府を問わないWTO加盟国の全標準化団体）が任意規格を立案、制定する場合に遵守すべき事項を規定しております。とくに附属書3.Fには、国際規格又はその関連部分を任意規格の基礎として用いなければならないことが規定されております。

附属書3.F 標準化機関は、国際規格が存在するとき又はその仕上がりが目下であるときは、当該国際規格又はその関連部分を任意規格の基礎として用いる。ただし、当該国際規格又はその関連部分が不十分な保護の水準、気候上の又は地理的な基本的要因、基本的な技術上の問題等の理由により、効果的でなく又は適当でない場合は、この限りでない。

### 3 JIS（日本工業規格）と国際規格との整合化の手引き

WTO/TBT協定を踏まえ、経済産業省から「JIS（日本工業規格）と国際規格との整合化の手引き（改訂版）」が1999年7月30日に発行されております。鉄道分野のJISについては、この考え方に基づいて整合化を図っております。

(参考) IS(日本工業規格)と国際規格との整合化の手引き(改訂版)

#### 2. 新ガイド21に基づく整合化の基本的考え方 ※抜粋

##### (1) JISと国際規格との対応の程度について

JIS制定・改正にあたっては「新ガイド21」による区分“IDT(一致)”、“MOD(修正)”又は“NEQ(同等でない)”により、当該JISとその対応する国際規格との整合の度合を示すものとする。これら区分の具体的な内容は次のとおりである。

##### ①新ガイド21で定義されている“IDT(一致)”(ISO/IEC GUIDE 21:1999,4.2項より抜粋)

国家規格は、次の条件の場合、国際規格に対し一致している。

a)国家規格は、技術的内容、構成及び文言上において一致している(又は一致翻訳)

又は

b)国家規格は、技術的内容において一致しているが、最小限の編集上の変更があってもよい。

##### ②新ガイド21で定義されている“MOD(修正)”(ISO/IEC GUIDE 21:1999,4.3項より抜粋)

国家規格は、次の条件の場合、国際規格から修正されている。

技術的差異は、それが明確に識別されかつ説明されているなら、許容される。

国家規格は、国際規格の構成を反映していることとし、構成の変更は、両規格の技術的内容と構成の比較が容易に行えることが可能な場合のみ許容される。

##### ③新ガイド21で定義されている“NEQ(同等でない)”(ISO/IEC GUIDE 21:1999,4.4項より抜粋)

国家規格は、技術的内容および構成において、国際規格と同等でない、そして、変更点が明確に識別されていない。また、これには国家規格の中に、国際規格にある条項の数又は重要性について少ししか含まれていない場合も含まれる。

##### (2) 「整合化」について

国際規格との対応の程度が、“IDT(一致)”又は“MOD(修正)”に相当する場合を、「JISが国際規格に整合」しているものとし、これらのいずれかに対応の程度を該当させることにより整合化を実現するものとする。

### 4 整合化の実態

日本においては、国際規格に対してIDT(一致)又はMOD(修正)となっているJISは、基本的に以下の2通りの場合があると考えております。

①相当する国際規格の制改定があった場合、これに対応してJISを制改定したもの

②JISの制改定があった場合、これに対応して国際規格との比較検証を実施したもの

このうち、IDTとなっているJISは、いずれも国際規格の制改訂が先行し、これに伴ってJISも改定されたものでございます。

MODとなっているJISは、「JISと国際規格との整合化の手引き(改訂版)」に基づき、JISの付属書(参考)においてJISと対応する国際規格との対比表が添付され、MOD(変更、追加又は削除)又はIDTとなっている箇所とその対比、JISと国際規格との一致が困難な理由及び今後の対策が整理されております。

この中で、「ISO/IECへ提案を考慮(検討)」等とされているものもあり、国際規格からJISへの整合化を図るだけでなく、JISの考え方を国際規格化するため、国際規格審議の場において提案等を検討することについても考えております。

Nov. 14, 2022 Tokyo



## JIS drafting from the viewpoint of the association to prepare the standards



Japan Association of Rolling Stock Industries

1

### Introduction



At the Commemoration Seminar of 1st Japan-Taiwan Railway Industry Exchange held at Makuhari Messe on November 29, 2017, JARI introduced the outline of JIS and JRIS, and the development and maintenance of JRIS as the current status of standard development. In addition, at the 2nd Taiwan-Japan Industrial Exchange held in Taiwan on September 18, 2019, we reported on three topics, focusing on the introduction of JIS and JRIS, which were published after the 2017 Seminar.

Today, we would like to report the topic of JIS drafting for rolling stock from JARI's point of view.

2017年11月29日に幕張メッセで開催した第1回日台鉄道産業交流の記念(コメモレーション)セミナーでは、規格開発の現状として、JIS及びJRISの概要、JRISの開発・保守について、紹介いたしました。また、2019年9月18日に台湾で開催された第2回日台産業交流では、記念セミナー後に発行されたJIS及びJRISの紹介を中心に3つの話題について報告しました。  
今回は、JARIの視点から見た鉄道車両に関するJIS原案作成についての話題を報告します。

2

Table of Contents		
§ 1	About JIS	
§ 2	Development of JIS for rolling stock	
§ 3	Japanese Standards Association (JSA) Support Program	
§ 4	JIS Z 8301 Rules for the layout and drafting of JIS	
§ 5	When do we decide to start the JIS drafting process?	
§ 6	Priority of JIS drafting activities	
§ 7	Structure of JARI's standardization activities	
§ 8	Harmonization of JIS with international standards	
§ 9	JIS drafting process image from JARI's point of view	
§ 10	Drafting Committee Composition	
Reference 1	Utilizing digital tools	<p>JIS Handbook 2019          【No. 69 Railway】          (Published by Japan Standards Association on July 31, 2019)          ※ The next version will be issued soon.</p>
Reference 2	JIS standard numbers for rolling stock	
Reference 3	JIS standard introduction in recent years	

3

§ 1 About JIS		
<p>Japanese Industrial Standards (JIS) specifies the standards used for industrial activities in Japan. The standardization process is coordinated by the Japanese Industrial Standards Committee (JISC) and published through the Japanese Standards Association (JSA).</p> <p>(Quoted from JSA's website: <a href="https://www.jisa.or.jp/en/">https://www.jisa.or.jp/en/</a>)</p>		
<p><small>日本産業規格(JIS)は、日本国内の産業活動で使用される規格を規定しています。標準化のプロセスは日本産業標準調査会によって調整され、日本規格協会を通じて発行されます。(日本規格協会の英文ページから引用)</small></p>		

4

## § 2 Development of JIS for rolling stock



JARi is working on the development of drafts of JIS for rolling stock. These standards are drafted from the following viewpoints based on the request from the Japanese railway industry.

- Standardization of vehicles for the domestic market.
- Harmonization with international standards
- Support for businesses developed overseas

JIS drafts are examined and published by MLIT as national standards for rolling stock. These standards are issued by the Japanese Standards Association (JSA) as JIS E 4001 through JIS E 7701, and there are 85 standards as of October 2022 .

JARiは、鉄道車両に関するJIS原案の開発作業を行っています。  
これらの規格は、日本の鉄道業界からの要請に基づき、次の視点から原案の作成を行っています。  
・国内に向けての車両の標準化、・国際規格との整合化、・海外に向けて展開する事業の支援  
JIS原案は、国土交通省によって鉄道車両の国家規格として審査および公示されています。これらの規格は、JIS E 4001～JIS E 7701として日本規格協会から発行されており、2022年10月現在で85件の規格が存在します。

5

## § 3 Japanese Standards Association (JSA) Support Program



- We are preparing JIS drafts under the support program of the Japanese Standards Association (JSA).
- Under this system, private organizations and JSA jointly prepare JIS drafts, and the following know-how gained through JSA's industrial standardization projects is provided.
  - Joint consensus building in JIS creation
  - Support for consistency/uniformity of drafts/forms (JIS Z 8301)
  - Support for filing procedures and preparation of necessary documents
  - Application of the scheme of Competent Standardization Body (CSB)

私たちは、日本規格協会(JSA)の支援制度を受けて、JIS原案を作成しています。この制度は、民間団体とJSAとが共同してJIS原案作成するもので、JSAの産業標準化事業を通じて得られたノウハウ提供が提供されます。- JIS作成における共同でのコンセンサス形成 - 原案の一貫性/一様性/様式(JIS Z 8301)の支援 - 申出手続きや必要な書類作成の支援 - 特定標準化機関(CSB)のスキームの適用

6

## § 4 JIS Z 8301 Rules for the layout and drafting of Japanese Industrial Standards

- JIS drafts are prepared in accordance with the composition and preparation method of standard sheets as specified in JIS Z 8301:2019.
- JIS Z 8301 is made in consideration of ISO/IEC Directives, part 2 :2018 in order to prepare a comparison with international standards and proposals for international standards.
- JSA also provides a "Guide for JIS Drafting" to deepen understanding of JIS Z 8301 and items that require special attention in JIS drafting.
- JARi is working in accordance with this guide.



JIS原案は、JIS Z 8301:2019で規定する規格票の構成及び作成方法に従って作成しています。JIS Z 8301は、国際規格との対比及び国際規格への提案を用意するために、ISO/IEC Directives, part 2 :2018を考慮して作られています。また、JSAはJIS Z 8301の理解を深め、JIS原案作成について特に注意すべき項目の理解を目的に「JIS原案作成のための手引き」を提供しており、JARiもこれに従って作業を進めています。

7

## § 5 When do we decide to start the JIS drafting process? (1)

### (1) Five-year review :

After five years have passed since JIS was published, the standard is reviewed to determine whether it should be “continued in use”, “revised,” or “abolished”.

At this time, JARi asks opinions from railroad operators and JARi member companies, and reports the results to MLIT.

If it is determined that "revision" is necessary, we will begin reviewing the JIS draft.

5年見直し: JISの発行後、5年を経過した規格は「継続して使用する」、「改正する」、「廃止する」かを見直します。この時、JARiは、鉄道事業者及びJARiの会員会社から意見を求め、その結果を国交省に報告しています。「改正」が必要と判断されたJISは、原案の見直しに入ります。

8

## § 5 When do we decide to start the JIS drafting process? (2)



### (2) Establishment or revision of related international standards :

When international standards (ISO/IEC) related to JIS are established or revised, we will consider the establishment or revision of the relevant JIS.

Japan's participation in international standards is conducted by the Railway International Standard Center (RISC). JARi participates in RISC's domestic working groups for international standards related to JIS.

In the case of international standards that are not relevant in Japan, we do not establish a new JIS.

関係する国際規格の制定・改定: JISの規定内容と関係する国際規格(IEC, ISO)が制定・改定された場合には、当該するJISの制定・改定を検討します。国際規格への日本の参加は、RISC(Railway International Standard Center)が行っています。JARiは、JISと関係のある国際規格の国内作業部会に参加しています。なお、国内では関係しない国際規格の場合は、新たにJISを制定することはしていません。

9

## § 5 When do we decide to start the JIS drafting process? (3)



### (3) When there is a request from the rolling stock industry :

When there is a request from railroad operators, JARi members, or other related parties to create a new standard, the standard will be discussed among the parties concerned and standardized as JIS or JRIS (JARi's Group Standards).

On the other hand, standards that are not desired by the parties involved cannot be created.

鉄道車両業界からの要望があった場合: 鉄道事業者、JARi会員、その他関係者から新たな規格作成の要望があった場合、関係者間で協議し、JISまたはJRIS(Japan Association of Rolling Stock Industries Standards)として標準化を行います。一方、関係者の望まない規格は、作成することができません。

10

## § 5 When do we decide to start the JIS drafting process? (4)



### (4) Company's own superior technology :

There is no example of standardization of a company's own superior technology.

Companies with such technology are likely to choose the monopolization of technology through non-standardization from the intellectual property strategy point of view, rather than adopting a standardization strategy.

For this reason, they are less likely to desire standardization until their technology is made public.

会社独自の優れた技術の規格化の例はありません。そうした技術をもつ会社は、標準化戦略を採用せず、知的財産戦略から非標準化による技術独占を選ぶことが多いと考えられます。この理由は、自社技術を公開してまでの規格化を望むことは少ないです。

11

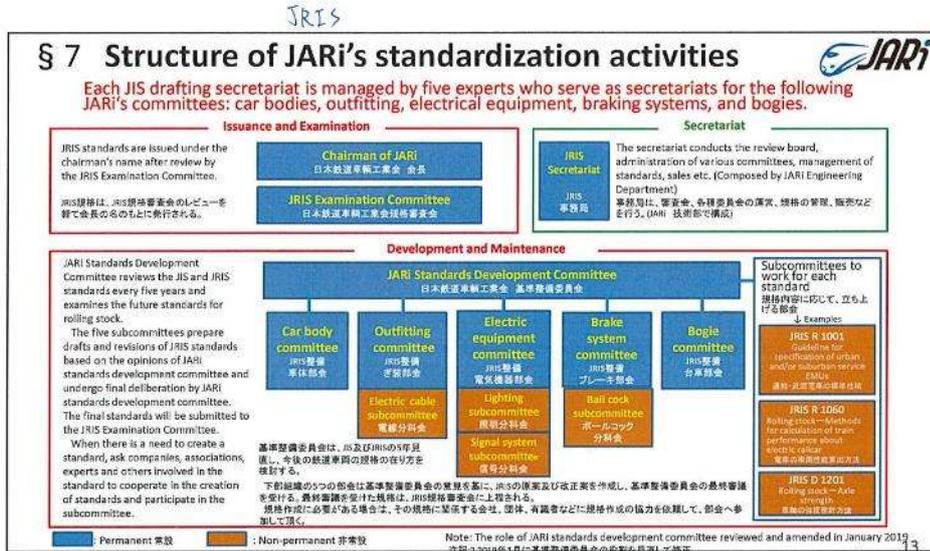
## § 6 Priority of JIS drafting activities



- In order to efficiently prepare JIS drafts, our "Standards Development Committee" is working on JIS drafts in order of priority.
- Resources for drafting standards are limited, as many experts are needed for the drafting committee as well as the JARi secretariat staff.
- These resources are also overlapped with the membership of national working groups for international standards, which has increased in recent years. In particular, securing human resources are an important and difficult issue.
- JARi Standards Development Committee reviews the JIS and JRIS standards every five years and examines the future standards for rolling stock.
- JARi conducts 2 to 4 JIS draftings and preliminary preparatory research activities every year.

私たちは、効率的にJIS原案を作成するため、「基準整備委員会」で、優先順位を決めてJIS原案作成を進めています。JARi事務局スタッフだけでなく、原案作成委員会には多くのエキスパートが必要となるなど、規格原案作成のリソースは限られています。これらのリソースは、近年増加する国際規格の国内ワーキングのメンバーとも重なります。特に人材の確保は、重要かつ難しい問題です。基準整備委員会は、JIS及びJRISの5年見直し、今後の鉄道車両の規格の在り方を検討する委員会です。JARiは、年間2件～4件程度のJIS原案作成及び事前準備の調査活動を行っています。

12



### § 8 Harmonization of JIS with international standards (1)

JARI

In preparing JIS corresponding to international standards, harmonization work is conducted based on the ideas of the "Guidelines for Harmonization of JIS with International Standards (Revised Edition)" (July 30, 1999) and the "Guidelines 21 (1994) of the International Organization for Standardization (ISO) and the International Electrotechnical Commission (IEC)".

国際規格に対応したJISを作成する場合、「JISと国際規格の整合に関する指針(改訂版)」(1999年7月30日)及び「国際標準化機構(ISO)及び国際電気標準会議(IEC)の指針21(1994)」の考え方に基づいて整合作業を行います。

14

## § 8 Harmonization of JIS with international standards (2)



Based on the classification of ISO/IEC GUIDED 21:1994, JIS is harmonized with international standards when the degree of correspondence with international standards is equivalent to "IDT (identical)" or "MOD (modification)". In actual harmonization work, even in the case of MOD, a great deal of effort is often required due to differences in environment, culture, etc.

ISO/IEC GUIDED 21:1994の区分に基づき、国際規格との対応程度が“IDT(一致)”又は“MOD(修正)”に相当する場合を、「JISが国際規格に整合」している。実際の整合作業においては、MODの場合でも、環境、文化などの違いから多大なる労力を必要とすることが多い。

15

## § 8 Harmonization of JIS with international standards (3)



### IDT : identical

Consistent with the International Standards.

- a) Identical in technical content, structure and wording, or
- b) identical in technical content with minimal editorial changes.
- c) The "reverse principle" is applied.

国際規格と一致している。a) 技術的内容、構成および文言において一致している。又は b) 最小限の編集上の変更はあるが、技術的内容においては一致している。c) “逆も同様の原理”が当てはまる。

16

## § 8 Harmonization of JIS with international standards (4)



MOD : modified

The international standards are modified.

- a) Allowable technical differences are clearly stated and explained.
- b) In this case, the structure of the International Standards is reflected, and changes in the structure are permitted as long as the contents of the both standards are easily comparable.
- c) Modified standards also include changes that are permissible in the case of conformity correspondence.
- d) The "reverse principle" is not applied.

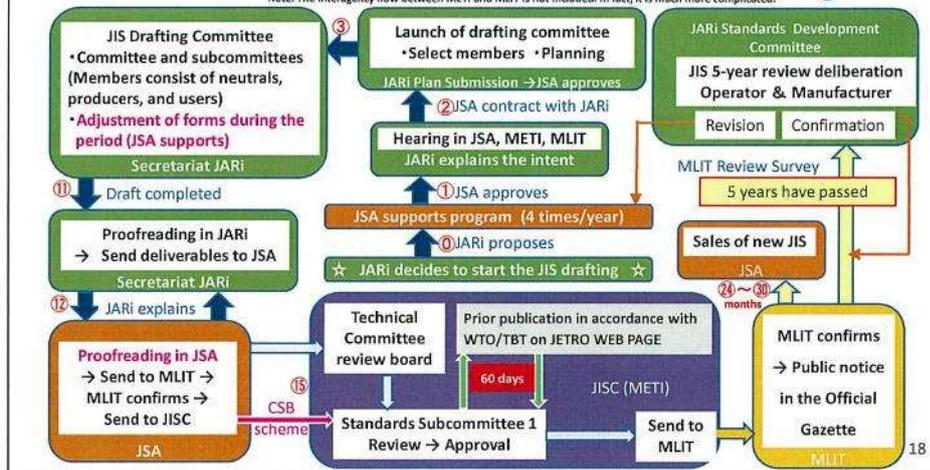
国際規格を修正している。a) 許容される技術的差異が明示され、かつ、説明されている。b) この場合、国際規格の構成を反映し、その構成の変更は両規格の内容が容易に比較できる限り許容される。c) 修正規格は一致対応の場合に許容される変更も含む。d) "逆も同様の原理" が当てはまらない。

17

## § 9 JIS drafting process image from JARi's point of view



Note: The interagency flow between METI and MLIT is not included. In fact, it is much more complicated.



18

## § 10 Drafting Committee Composition



The composition of the JIS Drafting Committee members follows the following JISC (Japanese Industrial Standards Committee) rules.

- 1) Members belonging to each group (producers, users/consumers, and neutrals) shall be included, and no more than half of the committee members shall belong to one group.
- 2) The staff member in charge of JSA will participate in the committee.
- 3) If necessary, participation of distributors, ministries and agencies, etc. shall also be required.
- 4) For standards related to JIS Mark Certification, participation from the Council of JIS Registered Certification Body will always be required.

JIS原案作成委員会の委員構成は、次のJSAのルールに従っています。1) 各グループ(生産者、使用・消費者及び中立者)に属する者が含まれ、かつ、一つのグループに属する委員が全体の半数を超えないようにする。2) JSAの担当職員が参画する。3) 必要に応じて、販売者、省庁等の参加も求める。4) JISマーク認証に関連する規格は、必ず、JIS登録認証機関協議会からの参加を頂く。

19

## Reference 1 Utilizing digital tools



For the following reasons, the use of digital tools “JDT (JIS Draft Template)” provided by JISC is required when preparing JIS drafts.

- 1) JDT supports the input of fixed formats, layout unification, etc. when creating JIS drafts. By utilizing JDT, the workload of JIS draft creation is reduced.
- 2) JIS drafts prepared by JDT are compatible with the JIS Creation and Viewing System.  
JDT is a system designed to shorten the process from JISC deliberation to publication and to promote the rapid spread of JIS.
- 3) JDT is made with Microsoft Word macros for use without special software.

次の理由から、JIS原案の作成時にJISCが提供するデジタルツールの使用が求められています。1) JDTは、JIS原案を作成する際の定型文入力、レイアウトの統一等をサポートします。JDTを利用することによりJIS原案作成の負担が軽減されます。2) JDTで作成されたJIS原案は、JIS作成・閲覧システムに対応しています。JDTは、JISCの審議から出版までのプロセスを短縮し、JISの迅速な普及を促進するためのシステムです。3) JDTは、特別なソフトなしで使えるように、Microsoft Wordのマクロで作られています。

20

## Reference 2 JIS standard numbers for rolling stock

JIS standards for rolling stock are divided into standard numbers to be assigned depending on the differences in the target specified.

Standard numbers	Number of issue standards	Overview
JIS E 4001 ~ JIS E 4071	23 standards	Terms, symbols, measurement methods, test methods, etc. 用語、記号、測定方法、試験方法など
JIS E 4118 ~ JIS E 4710	15 standards	General rules of design of bogies, test methods, bogie parts, brake parts, speedometer equipment, etc. 台車の設計通則、試験方法、台車部品、ブレーキ部品、速度計装置など
JIS E 5003 ~ JIS E 5051	16 standards	General rules on electrical goods and electrical items, test methods, general protective rules on electrical hazards, etc. 電気品、電気品一般規則、試験方法、電気的危険性に関する防護通則など
JIS E 5301 ~ JIS E 5303	3 standards	Diesel car parts, diesel engine test method, etc. 内燃動車の部品、ディーゼル機関試験方法など
JIS E 5401 ~ JIS E 5402	4 standards	Wheels 車輪
JIS E 6001 ~ JIS E 6603	16 standards	Electric items, air conditioning equipment, test methods of electrical goods, etc. 電気品、空調機装置、電気品の試験方法など
JIS E 7101 ~ JIS E 7701	8 standards	Tank car design method, passenger car body design general rule, passenger seats, design rules for passenger car structure, load test method, etc. タンク車設計方法、旅客車の車体設計通則、旅客用座席、旅客車用構体の設計通則、荷重試験方法など

鉄道車両に関するJISは、規定する対象の違いによって付与する規格番号を分けています。

21

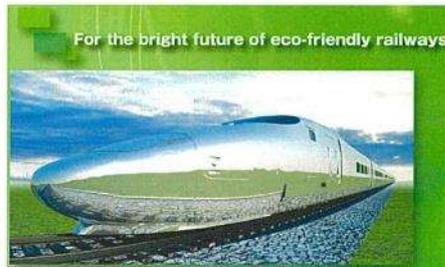
## Reference 3 JIS standard introduction in recent years

The JIS standards related to rolling stock issued by the Japanese Standards Association in 2020 - 2022 are as follows.

Date of issue	Standard numbers	Standard name	Established /Revised	Notes
2020-04	JIS E 5021	Rolling stock -- Electrical connectors -- Requirements and test methods 鉄道車両—電気コネクタ—要求事項及び試験方法	Established 制定	IEC 62847 : 2016 (MOD)
2021-02	JIS E 4208 -1	Rolling stock -- Bogie -- Strength test -- Part 1: Methods for static load testing 鉄道車両—台車—強度試験—第1部:静荷重試験方法	Established 制定	
2021-02	JIS E 4208 -2	Rolling stock -- Bogie -- Strength test -- Part 2: Methods for on-track testing 鉄道車両—台車—強度試験—第2部:走行試験方法	Established 制定	
2022-05	JIS E 5400 -1	Railway applications -- Electric equipment for rolling stock -- Part 1: General service conditions and general rules 鉄道車両—電気品—第1部:一般使用条件及び一般規則	Revised 改正	IEC 60077-1 : 2017 (MOD)

2020年及び2022年に日本規格協会から発行された鉄道車両に関するJISは、次の通りです。

22



Thank you for your attention.

## **Integrated Infrastructure Development In Japan & Co-operation of Nippon Signal**



Hideo Ohshima,  
Director and Managing Executive Officer



Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

November 15, 2022

### **Contents**

2

1. Our Company
2. Environment Surrounding For Asia
3. Infrastructure Development In Japan
4. Our Contribution
5. Key Message

## NIPPON SIGNAL

We have been a top-leader in this field in Japan for 90 years.

### Railway System



### Automatic Fare Collection, Station Services



### Smart Mobility (Road Traffic Control, Parking)



*Solution Provider of all land transport system.*

# Supply Record In The World



**<Turkey>**

- [Rail] Turkey National Railway(Ankara)
- [Rail] Turkey National Railway(Izmir) etc.

**<UAE>**

- [Rail] Dubai Monorail

**<China>**

- [Rail] Beijing Metro Line 15
- [AFC] Beijing Metro Line 13 etc.,

**<Iran>**

- [Rail] Iran National Railway
- [Rail] Mashhad LRT etc.

**<South Korea>**

- [Rail] Pusan Metro etc.
- [Rail] Gimpo Urban Railway

**<Egypt>**

- [Rail] Cairo Metro Line 4

**<Taiwan>**

- [Rail] Taiwan Railway Adm.
- [Rail] South-link Line
- [Rail] Taiwan High Speed Rail
- [Parking] Park 24 etc.

**<Liberia>**

- [Road Traffic Control] Monrovia Project

**<Philippines>**

- [Rail] Manila Metro

**<Argentina>**

- [Rail] Argentine National Railway
- [Rail] 8 lines of National Railway

**<Indonesia>**

- [Rail, AFC] Jakarta MRT

**<Uganda>**

- [Road Traffic Control] Kampala City Project

**<Myanmar>**

- [Road Traffic Control] Yangon Project
- [Rail] Yangon-Mandalay Project
- [Rail] Yangon Circular Railway Project

**<Vietnam>**

- [AFC] Ho Chi Minh City Metro

**<India>**

- [Rail] Delhi Metro Line 8
- [Rail] Delhi Metro Line 8 Extension
- [Rail, AFC] Ahmedabad Metro Phase 1
- [AFC] Chennai Metro

**<Thailand>**

- [Rail, AFC] Bangkok Red line

■ Completed Project

○ Ongoing Project

Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.  NIPPON SIGNAL

67

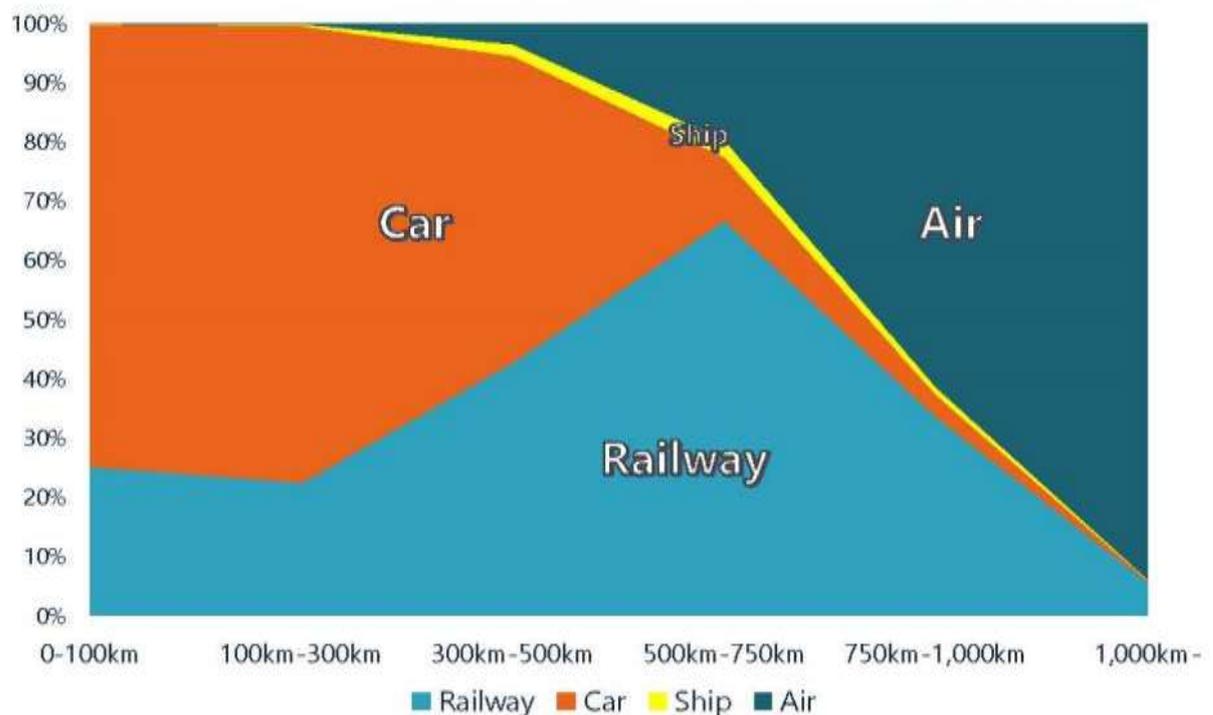
1. Our Company
2. Environment Surrounding For Asia
3. Infrastructure Development In Japan
4. Our Contribution
5. Key Message

## Environment Surrounding ~Recognition Of Issues~



1. Our Company
2. Environment Surrounding For Asia
3. Infrastructure Development In Japan
4. Our Contribution
5. Key Message

## Modal Split at Distance of Japan



Source: Ministry of Land, Infrastructure and Transport



In earlier days of Tokyo, Trams were the main transportation.  
The population and business functions concentrated in the center of Tokyo.

The supply of transportation came to a situation where it did not catch demand.  
In addition, the traffic volume of cars increased. Tokyo had serious congestion problems.

Government\* planned the transportation policy based on the transportation demand.

Main transportation mode was changed from tram to rapid rail transit in urban area.

Current transportation system is structured.  
Parking policy and advanced road transportation system are formulated to reduce street parking.

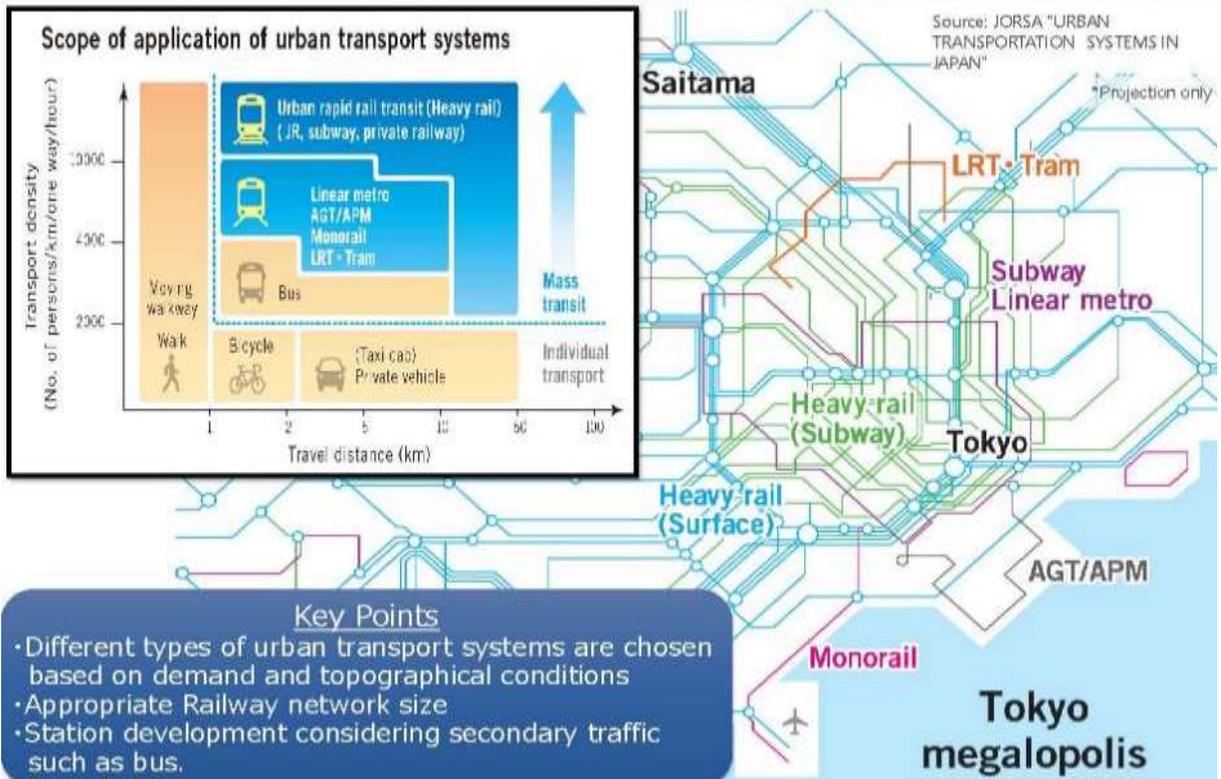
Now, Asian countries share the same problems with former Japan.

Let us introduce the details of Japanese transportation policy.

\* Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT)

# Railway Network In The Tokyo Metropolitan Area

11



# Railway Infrastructure Development And Operation In Japan

12



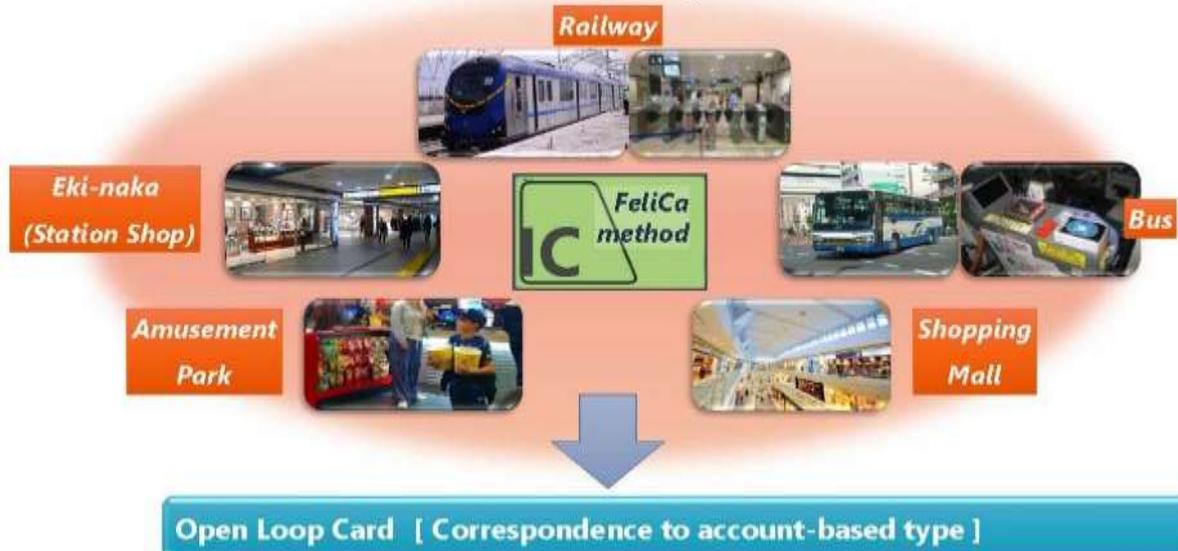
Specifications are developed through performing verification experiments and close dialogues with customers.

As a result, comfortable, punctual and reliable railway system is realized.

## Automatic Fare Collection - Interoperable IC Card -

13

Common Contactless Smart Card can be used in the railways throughout Japan.  
One single Contactless Smart Card can also be used in various payment situations all over the city.



- By constructing a back-end system that calculates the fare, it is possible to provide an account-based AFC system that is compatible with credit cards and debit cards.

## Road Traffic Control

14

3 control methods can be introduced based on the traffic situation.



# Parking Lot Improvement

15

Road Traffic Congestion caused by "street parking" was serious problem

## 60 years ago

Parking Lot Act established by government in 1957.

- Car owner must have the certification of parking space
- Build duty of parking lots established by local authorities
- Imposing stiff penalty for parking violation

Reinforcing the guilty feeling about parking violation

## Urban Planning

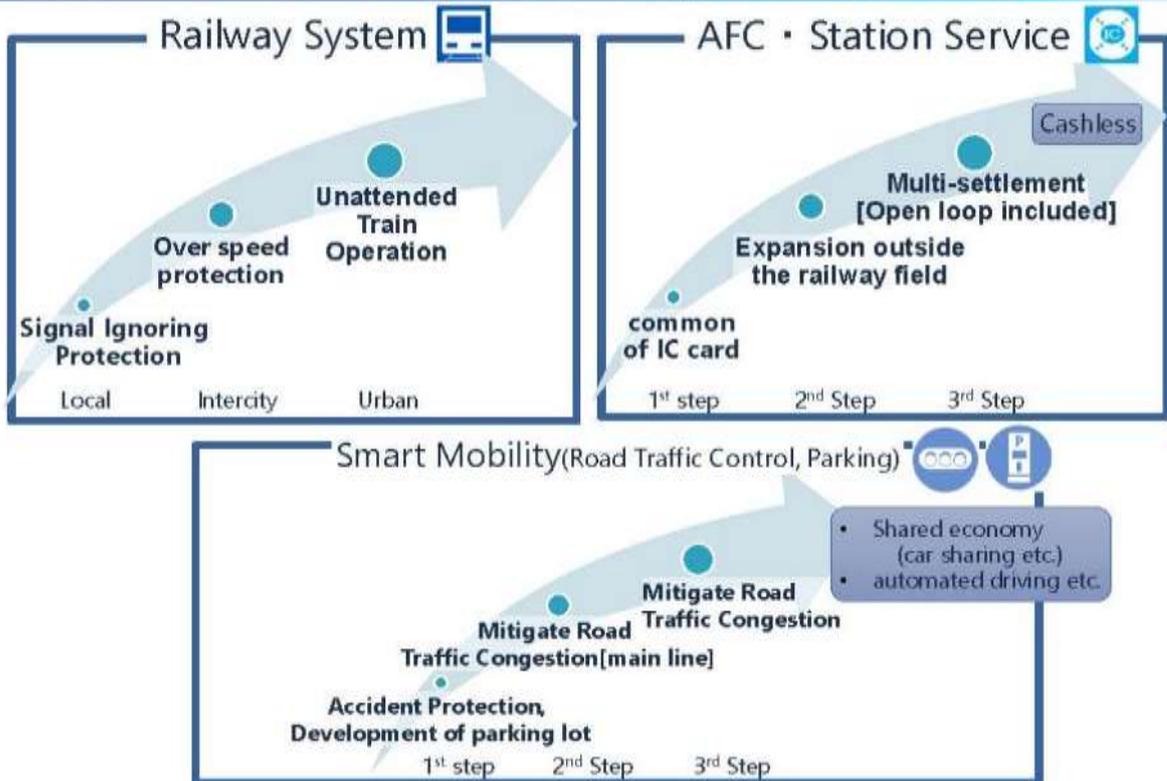
- Urban Planning Act established by the government in 1968.
- large-scale parking lots increased.  
e.g. Mechanical parking facility or Multi-storied parking space

## Effective Utilization of Land

- The tax breaks is provided by using blank space as parking lot.
- Low-cost parking system introduce to small space;  
e.g. Coin-operated parking

# Characteristics Of Public Transportation

16



1. Our Company
2. Environment Surrounding For Asia
3. Infrastructure Development In Japan
4. Our Contribution
5. Key Message

## Our Focused Area

Our solutions

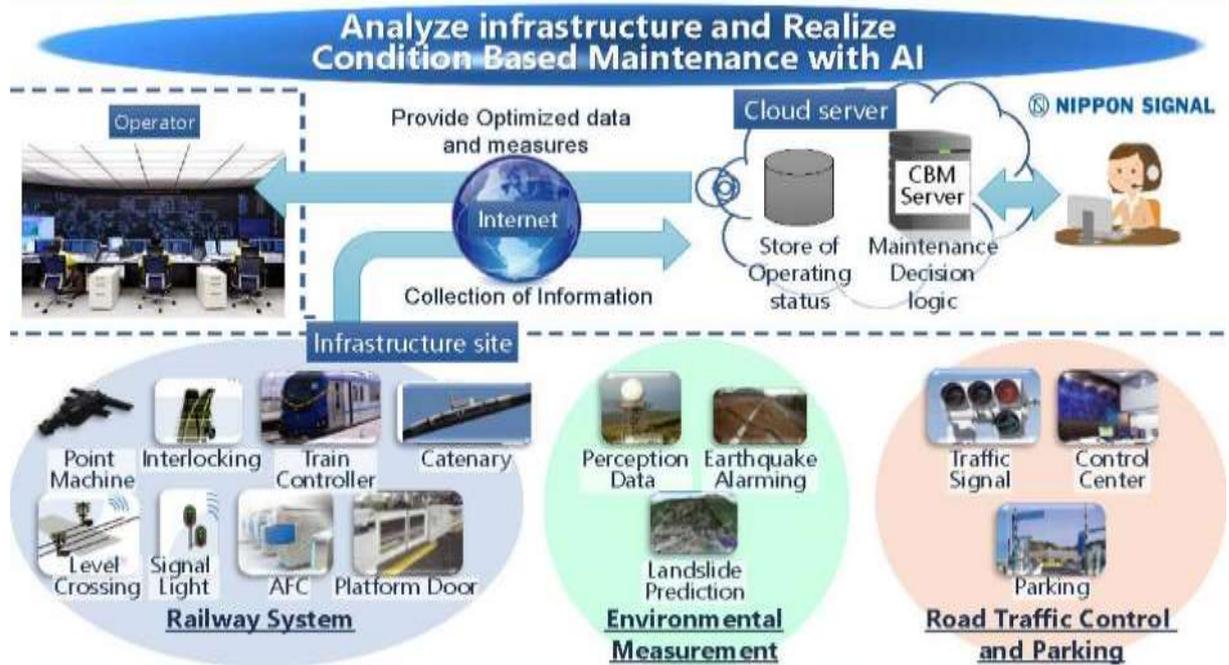


Core Technology

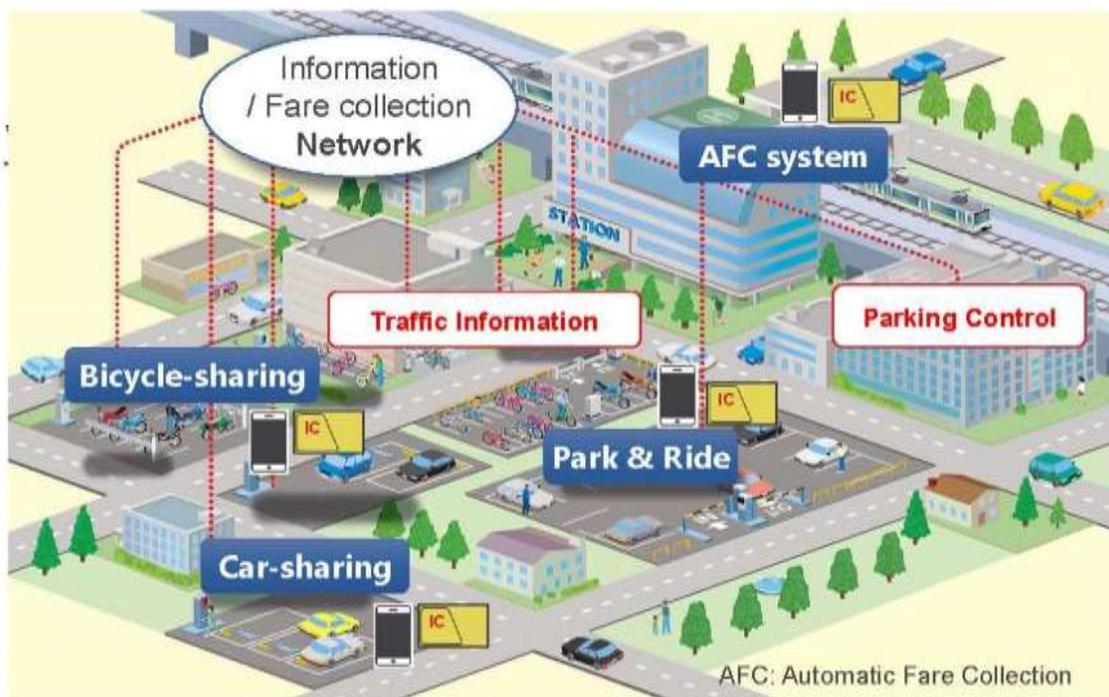
**Sensing Technology**

**Image Analysis Technology**

**Radio And Network Technology**



Equipment status and environmental information of equipment taken by sensors are saved in server. Based on the information, equipment failure is prevented by judging the maintenance needs. Provide safe and secure transportation infrastructure with saving operation and maintenance resources.



With a history of 90 years, Nippon Signal is a solution provider having outstanding technology. Nippon Signal would like to contribute to the connectivity by supporting the infrastructure development.



*Thank you for your kind attention!*

*Realize more safe and comfortable daily life  
using NIPPON SIGNAL technology !*

## **NIPPON SIGNAL**

Founded	1928
Headquarters	Tokyo, Japan
Capital	About 90 Million \$
Annual Sales	About 773 Million \$[Consolidated]
Employees	About 3,000 [Consolidated]
Consolidated Subsidiaries	13 companies
Non-consolidated Subsidiaries	10 companies
Main Business Field	- Railway System System - AFC System - Smart Mobility System

\$1=JPY110





致 交通部鐵道局

# 日本信號最先進之鐵路技術 ～朝臺灣鐵路基礎設施發展邁進～

2022年11月15日  
日本信號株式會社



日本信号株式会社



## 目錄

- 1 日本信號介紹
- 2 對臺灣鐵路未來計畫的貢獻
- 3 南迴線計畫介紹
- 4 日本信號最先進技術（鐵路號誌領域）
- 5 總結



日本信号株式会社

# 目錄

CONFIDENTIAL 2



- 1 日本信號介紹
- 2 對臺灣鐵路未來計畫的貢獻
- 3 南迴線計畫介紹
- 4 日本信號最先進技術（鐵路號誌領域）
- 5 總結



日本信号株式会社

# Our Company

CONFIDENTIAL 3



## NIPPON SIGNAL

We have been a top-leader in this field in Japan for 90 years.

### Railway System



### Automatic Fare Collection, Station Services



### Smart Mobility (Road Traffic Control, Parking)



Solution Provider of all land transport system.



日本信号株式会社

# 目錄

- 1 日本信號介紹
- 2 對臺灣鐵路未來計畫的貢獻
- 3 南迴線計畫介紹
- 4 日本信號最先進技術（鐵路號誌領域）
- 5 總結



## 未來臺鐵路網發展相關課題及日本信號的積極作為



# 目錄



Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

- 1 日本信號介紹
- 2 對臺鐵未來計畫的貢獻
- 3 南迴線計畫介紹**
- 4 日本信號最先進技術（鐵路號誌領域）
- 5 日本信號最先進技術（鐵路號誌領域）
- 6 總結



# 通車 典禮



Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

★潮州至枋寮段提前至108年12月23日  
電氣化通車(原訂109年12月31日)  
行政院蘇院長親臨主持通車典禮



★枋寮至臺東如期於109年12月23日  
電氣化通車  
蔡總統親臨主持通車典禮



# 金質獎 特優

CONFIDENTIAL



**獎狀**  
行政院公共工程委員會110年度  
「第21屆公共工程金質獎」設施類特優

**證書**  
交通部  
110年度公共工程優良工程獎優等

**工程優良獎**  
中國工程師學會  
110年度工程優良獎



日本信号株式会社

# 南迴線計畫概要

CONFIDENTIAL



工程範圍							
	西起屏東線潮州站至南迴線臺東站						
	總長約 123.4 公里						
	屏東線里程 39K+730 至南迴線 里程 98K+145						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>潮枋段</th> <th>南迴線</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>潮州站~枋寮站 (不含潮州、林邊 各站聯鎖系統)</td> <td>枋寮站~臺東站 (不含臺東、康 樂、知本各站聯 鎖系統)</td> </tr> <tr> <td>約 25.2 公里</td> <td>約 98.2 公里</td> </tr> </tbody> </table>	潮枋段	南迴線	潮州站~枋寮站 (不含潮州、林邊 各站聯鎖系統)	枋寮站~臺東站 (不含臺東、康 樂、知本各站聯 鎖系統)	約 25.2 公里	約 98.2 公里
	潮枋段	南迴線					
潮州站~枋寮站 (不含潮州、林邊 各站聯鎖系統)	枋寮站~臺東站 (不含臺東、康 樂、知本各站聯 鎖系統)						
約 25.2 公里	約 98.2 公里						



日本信号株式会社

# 南迴線計畫概要

CONFIDENTIAL

10



系統	工程範圍區間
電車線系統工程	北起潮州站南端(屏東線里程 40K+565) 至知本站北端(南迴線里程 86K+872)
變電站電力、土建及附屬機電工程	內獅、大武
電力遙控系統工程	本工程外站自潮州變電站起至太麻里站止
號誌連鎖系統工程 ★日本信號施作部分	北起潮州站上行進站號誌機處(屏東線里程 40K+394) 至知本站下行進站號誌機處(南迴線里程 86K+214)
電訊系統工程	西起臺鐵屏東線潮州站(屏東線里程 39K+730)東至南迴線臺東站(南迴線里程 98K+145)止, 長約 123.4 公里



日本信号株式会社

# 南迴線計畫組織架構

CONFIDENTIAL

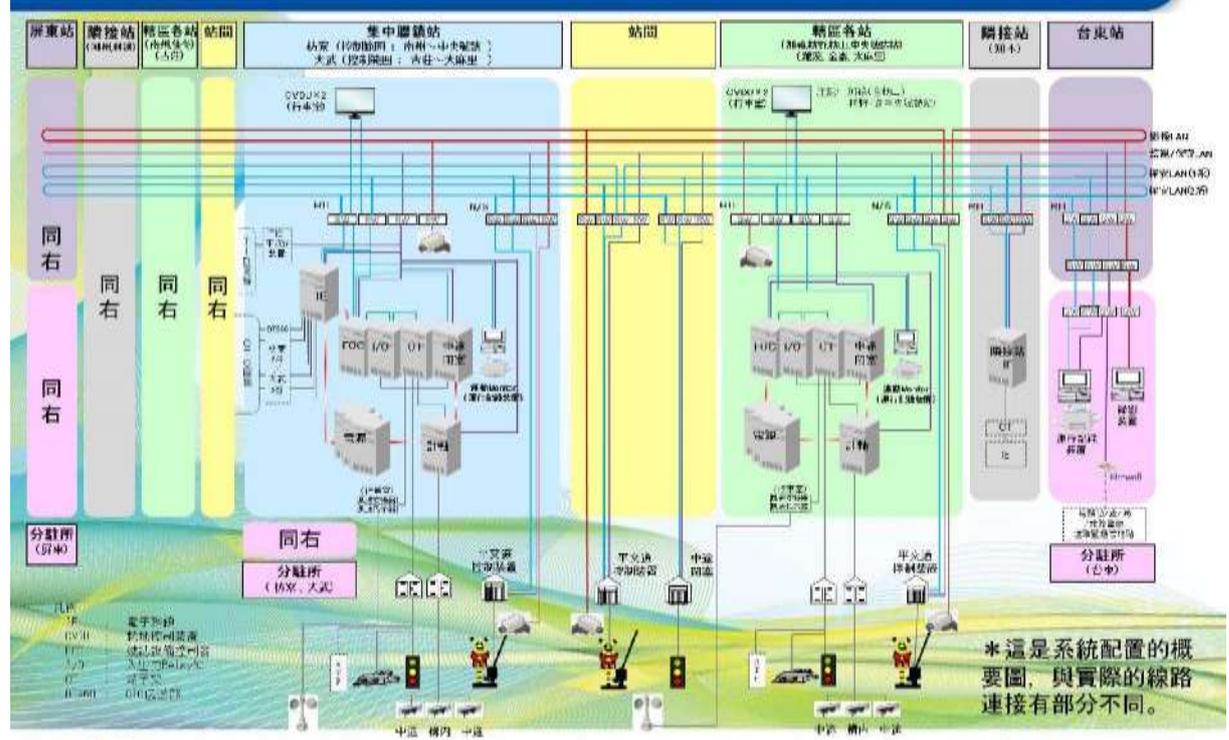
11



日本信号株式会社

# 南迴線集中式電子聯鎖系統架構

Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.



日本信号株式会社

# 南迴線集中式電子聯鎖系統SIL-4 認證

Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.



- 優勢
  - 可靠度：集中式雙套聯鎖主機、雙套計軸系統，符合SIL-4最高安全等級。
  - 可用度：雙路、雙環之光纖網路；工作站可操作全環路車站。
  - 可維護度：完整故障檢知系統快速診斷；聯鎖系統緊鄰分駐所，縮短查修時間、節省維修人力。

日本信号株式会社

# 南迴線集中式電子聯鎖系統特點

Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

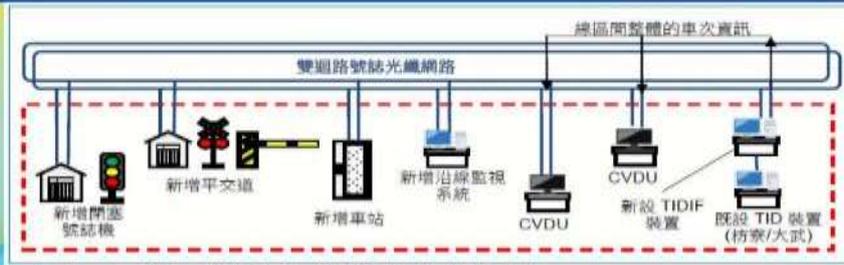


圖 1：使用雙系光纖網路傳輸訊號

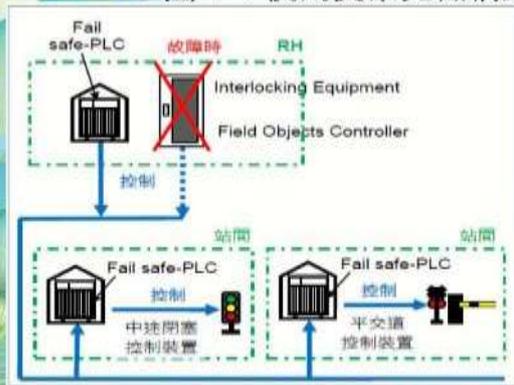


圖 2：電子聯鎖裝置與中途閉塞獨立性

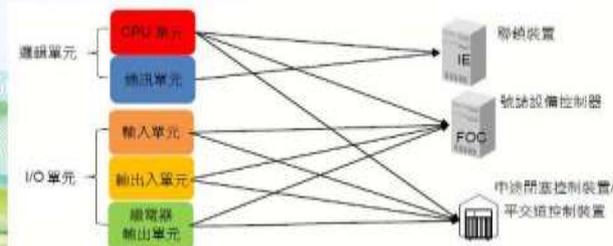


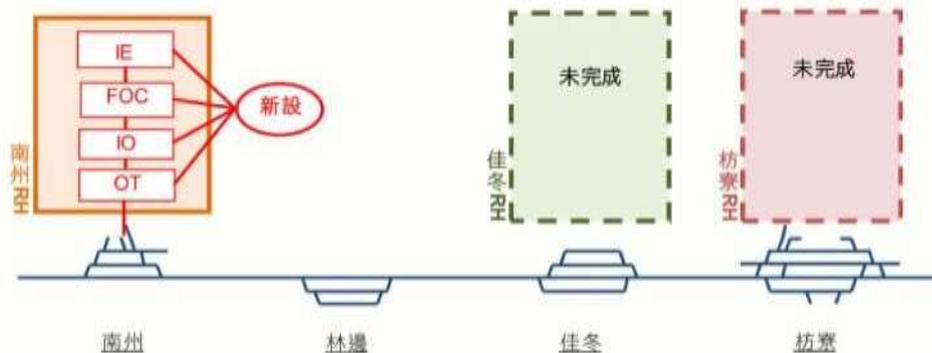
圖 3：單元共通化

# 三階段 切換程序 (第一階段)

Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

## (一) 南州站第一階段切換

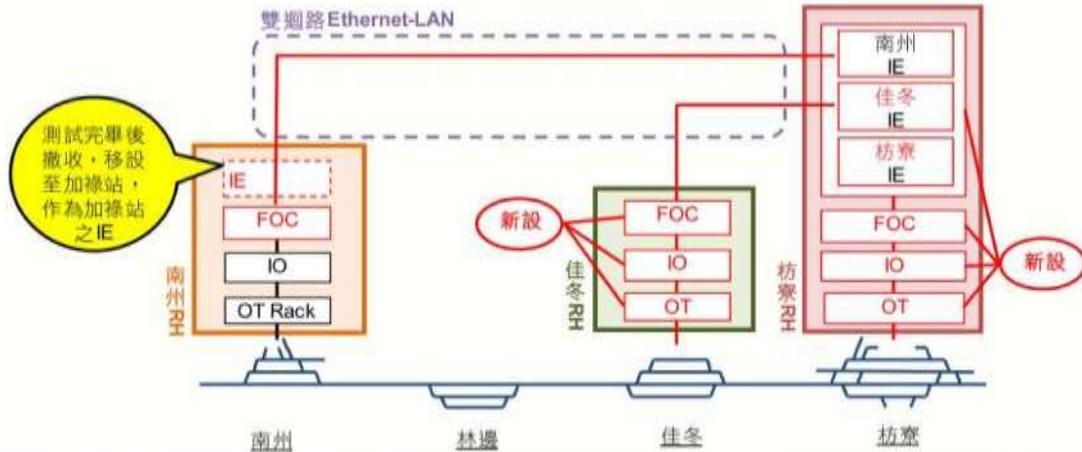
土建標預定於 106 年 8 月 9 日交付南州站繼電器室(RH)及軌旁纜溝(單側)，本團隊將先行於南州號誌機房設置南州之 IE(聯鎖裝置)、FOC(號誌設備控制器)、IO(繼電器機架)、OT(端子架)配線作業，以執行南州站聯鎖範圍之號誌系統控制。



## 三階段 切換程序 (第一階段)

### (二) 枋寮、佳冬站第一階段切換

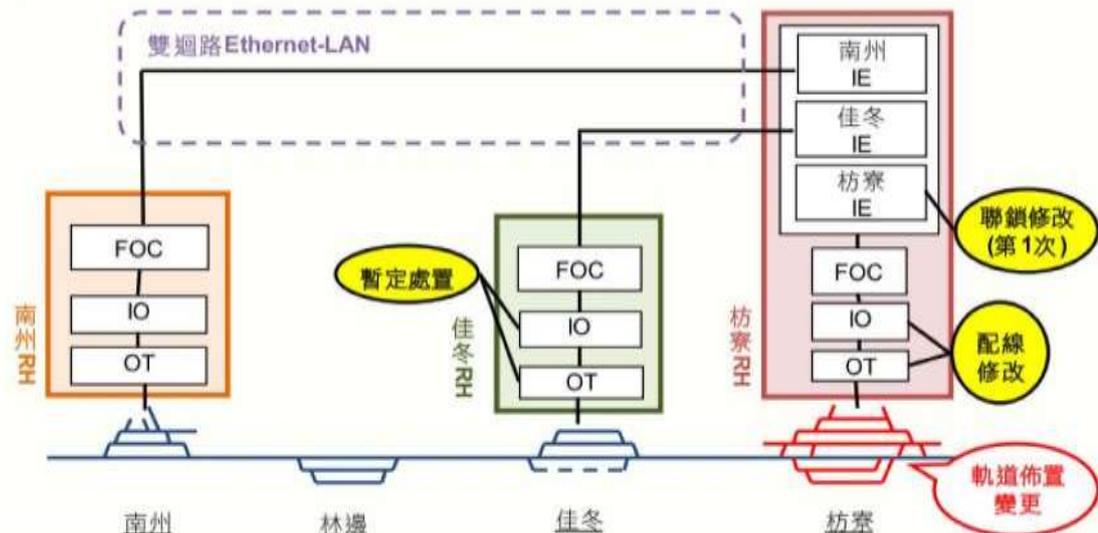
- (1) 土建標預定於 107 年 12 月 31 日交付枋寮、佳冬繼電器室(RH)及軌旁纜溝(單側)，本團隊將依本工程契約規定，於枋寮站設置南州、佳冬、枋寮之電子聯鎖裝置。
- (2) 移除原設置於南州站之電子聯鎖裝置，並於南州站、佳冬站設置號誌設備控制器(FOC)。
- (3) 由本階段開始，枋寮站即成為號誌系統主要之電子聯鎖控制地點。



## 三階段 切換程序 (第二階段)

### (三) 南州、佳冬、枋寮站第二階段切換

- (1) 配合枋寮站的軌道佈置變更，進行枋寮站之枋寮 IE 的軟體修改，以及枋寮 IO 及 OT 的配線修改。
- (2) 配合佳冬站的軌道佈置變更，暫定處置原設置於佳冬的 IO 及 OT。



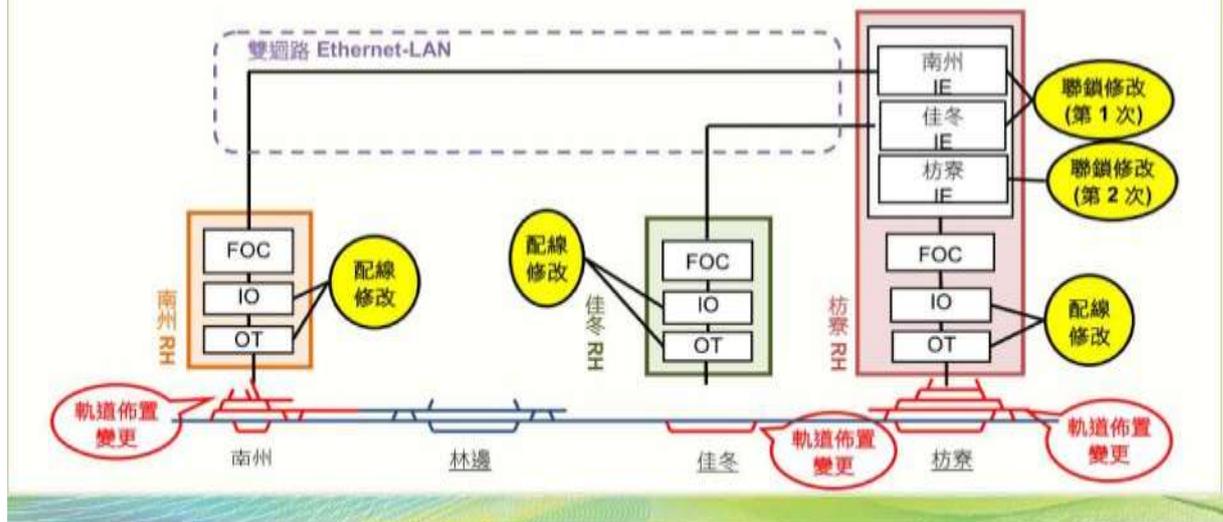
# 三階段 切換程序 (第三階段)

CONFIDENTIAL

18

## (四) 南州、佳冬、枋寮站第三階段切換

配合各站的軌道佈置變更，實施枋寮聯鎖範圍內各站 IE 的軟體修改，以及各站 IO、OT 的配線修改。



日本信号株式会社

# 目錄

CONFIDENTIAL

19

- 1 日本信號介紹
- 2 對臺鐵未來計畫的貢獻
- 3 南迴線計畫介紹
- 4 日本信號最先進技術 (鐵路號誌領域)
- 5 總結



日本信号株式会社

## 4. 日本信號最先進技術（鐵路號誌領域）

Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

- 4.1 日本信號開發的鐵路號誌系統
- 4.2 SPARCS
- 4.3 日本信號CBM系統
- 4.4 日本信號CTC系統
- 4.5 自動化等級（GOA）
- 4.6 未來網路
- 4.7 未來鐵路系統關鍵



日本信号株式会社

## 4. 日本信號最先進技術（鐵路號誌領域）

Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

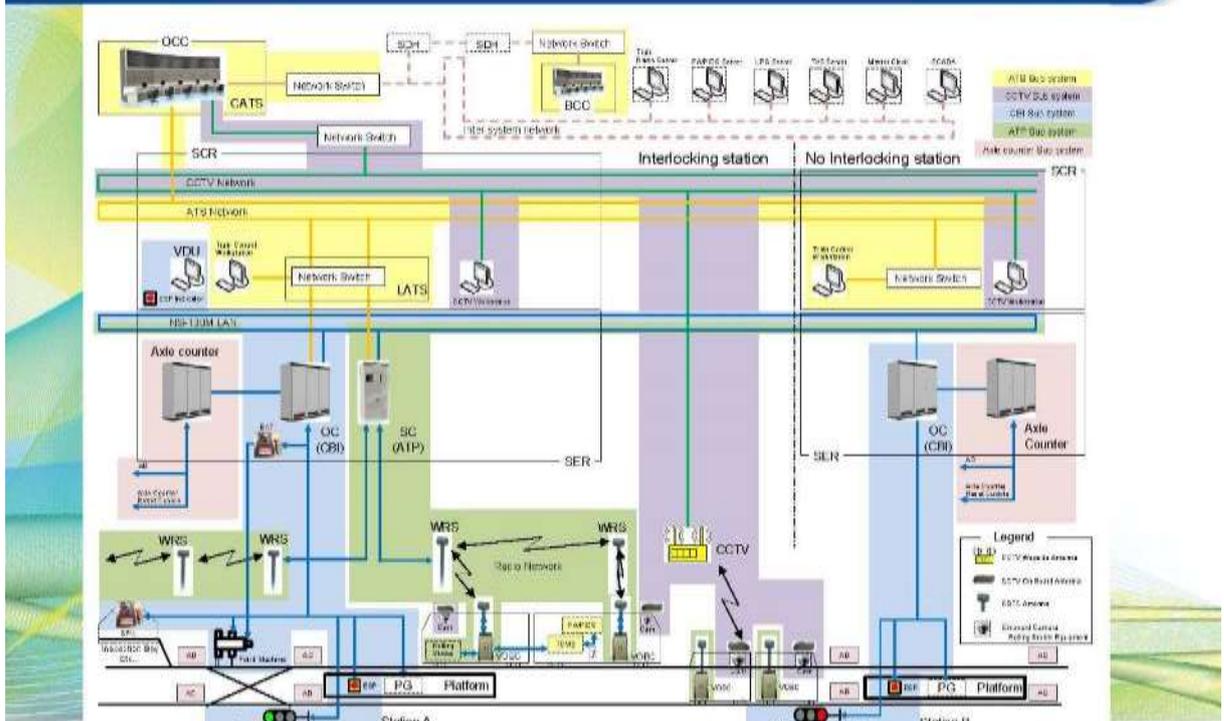
- 4.1 日本信號開發的鐵路號誌系統
- 4.2 SPARCS
- 4.3 日本信號CBM系統
- 4.4 日本信號CTC系統
- 4.5 自動化等級（GOA）
- 4.6 未來網路
- 4.7 未來鐵路系統關鍵



日本信号株式会社

# 日本信號開發的鐵路號誌系統

Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.



株式會社

## 4. 日本信號最先進技術（鐵路號誌領域）

Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

- 4.1 日本信號開發的鐵路號誌系統
- 4.2 SPARCS
- 4.3 日本信號CBM系統
- 4.4 日本信號CTC系統
- 4.5 自動化等級 (GOA)
- 4.6 未來網路
- 4.7 未來鐵路系統關鍵



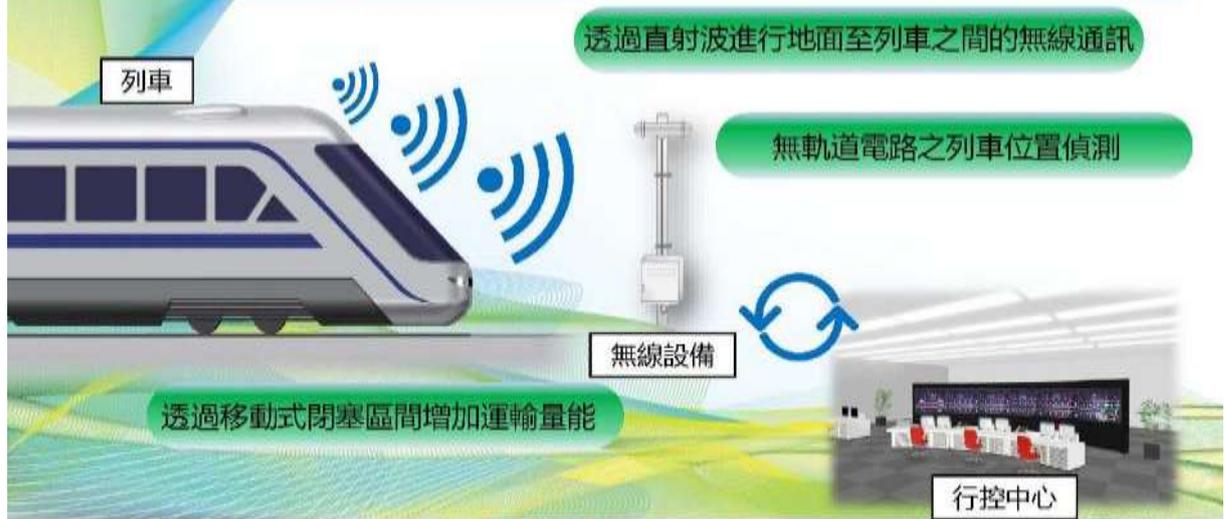
# SPARCS概要



## SPARCS: 日本信號的CBTC系統

(Simple-structure and high-Performance ATC by Radio Communication System)

◆兼具安全性與可靠性的無線通訊式列車控制系統



日本信號株式会社

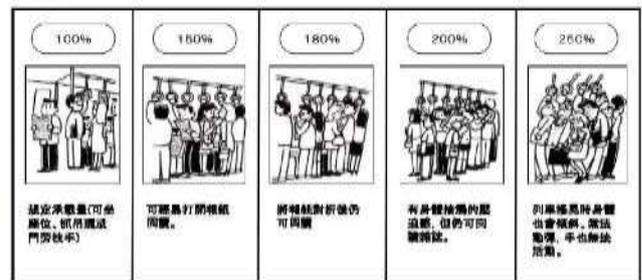
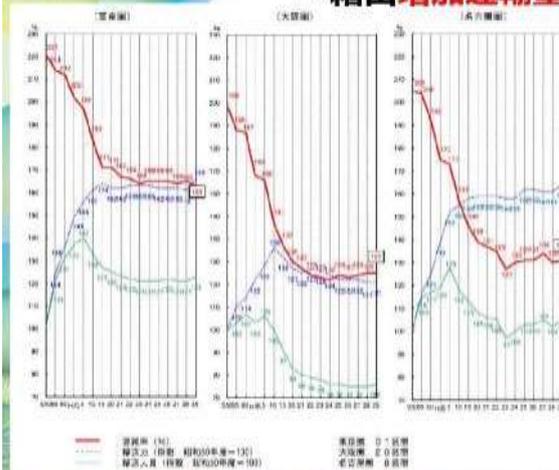
# 加快導入CBTC系統之背景



壅塞率居高不下⇒現有系統有其極限

- 藉由發展CBTC (移動式閉塞區間) ...
  - ✓ 透過縮短列車班距增加運輸量能 (最小列車班距: 90秒)
  - ✓ 配合尖峰時刻需要的運輸量能, 靈活運行

⇒藉由增加運輸量能, 將可改善壅塞率



[資料來源]日本國土交通省, 三大都市圈主要路段的平均壅塞率、運輸量能及運輸人員之變化情況, 2018年, "https://www.mlit.go.jp/common/001245346.pdf"



日本信號株式会社

# 安全性認證 (1/2)

CONFIDENTIAL

26

## SPARCS已獲得符合IEC規格之SIL4認證



北京地下鐵15號線 認證



日本信号株式会社

# 安全性認證 (2/2)

CONFIDENTIAL

27

## SIL(Safety Integrity Level 安全完整性等級)

- ✓ 電子系統的安全 (目標) 等級
- ✓ 依據可接受危害等級 (THR : Tolerable Hazard Rate) 分類。以危險性故障為對象，而非單純故障率

表 SIL等級

THR (h <sup>-1</sup> / Function)	SIL
10 <sup>-9</sup> ≤ THR < 10 <sup>-8</sup>	4
10 <sup>-8</sup> ≤ THR < 10 <sup>-7</sup>	3
10 <sup>-7</sup> ≤ THR < 10 <sup>-6</sup>	2
10 <sup>-6</sup> ≤ THR < 10 <sup>-5</sup>	1

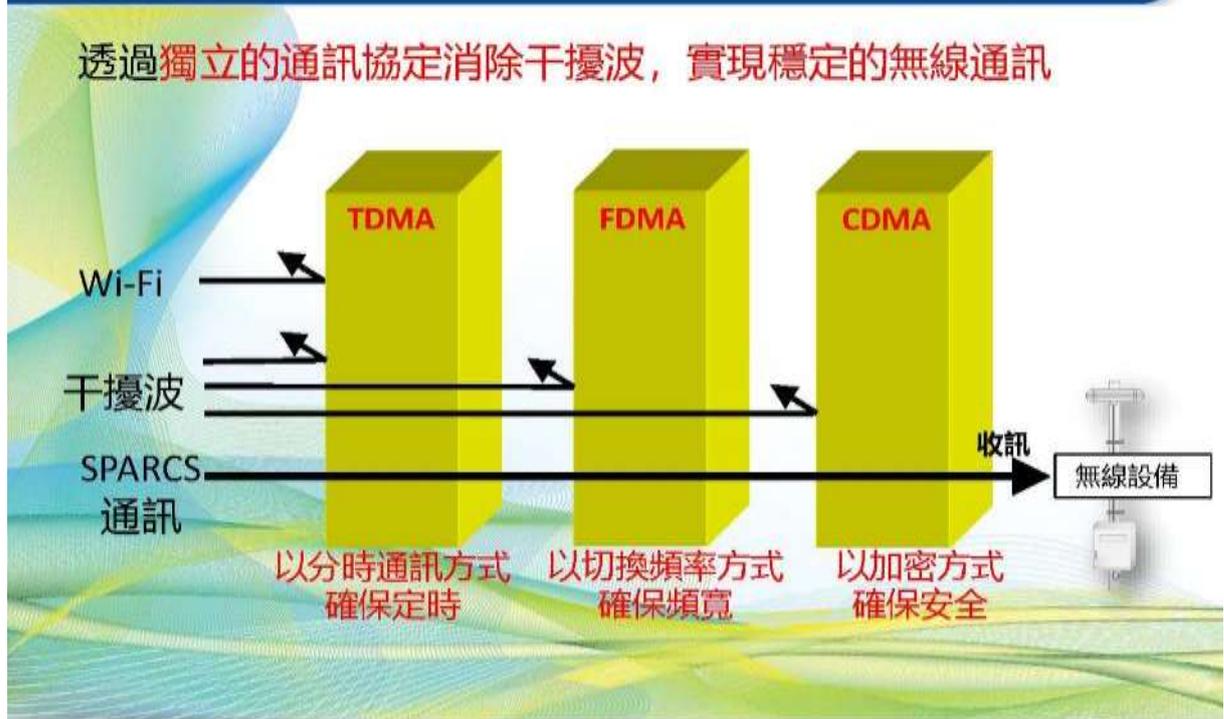
※ 10<sup>-8</sup>(件/h)=1.1萬年發生1次



日本信号株式会社

# SPARCS之特點 (無線通訊安全)

透過獨立的通訊協定消除干擾波，實現穩定的無線通訊



# SPARCS之定時性 (TDMA)

避免發生通訊衝突，確保定時

- SPARCS通訊中TDMA<sup>※1</sup>之特色
  - ✓ 設置時槽，進行通訊時間之排程
  - ✓ 由於並非使用CSMA/CA方式<sup>※2</sup>，即使偵測無線LAN也不會停止傳輸



※1 TDMA: Time-Division Multiple Access

這是一種多工存取的無線通訊方式，以劃分時間的方式使多個用戶能同時使用相同頻率

※2 CSMA/CA方式: Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance.

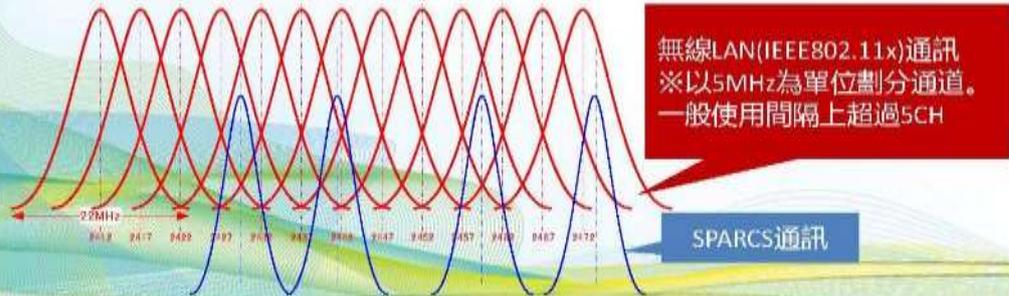
若發現其他無線設備正在進行傳輸，則暫緩一段時間再進行傳輸，因此而影響定時準確性。



# SPARCS之抗干擾能力 (FDMA)

可設定通訊頻率，避開無線LAN的通訊頻率  
⇒實現高抗干擾能力

- SPARCS通訊中FDMA※之特色
  - ✓ 能以每MHz為單位設定頻率
    - ⇒可設定無線LAN通道的間隔
  - ✓ 藉由交替使用不同頻率來應對干擾波問題
  - ✓ 採用列車控制專用數據機
    - ⇒每bit的功率可以大於無線LAN，提高抗噪能力



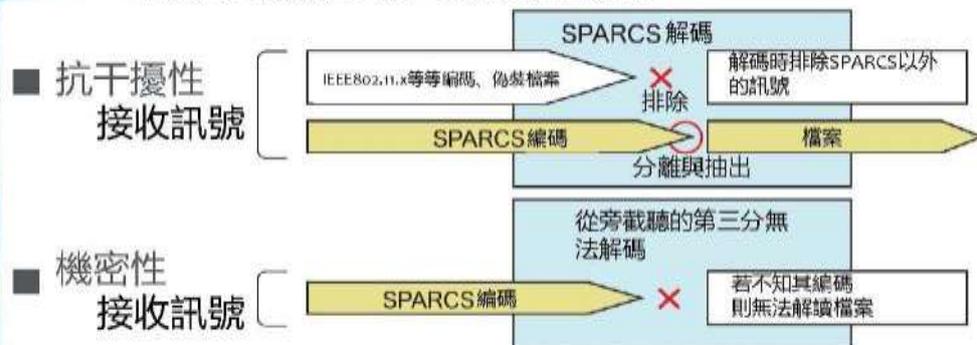
※ FDMA：分頻多工存取 Frequency Division Multiple Access  
這是一種多工存取的無線通訊方式，以劃分頻率的方式使多個用戶能同時使用相同頻率



# SPARCS之抗干擾能力與保密性 (CDMA)

以獨立通訊協定的方式加密傳輸資料  
⇒實現高抗干擾能力與保密性

- SPARCS通訊中CDMA※之特色
  - ✓ 以獨立通訊協定方式在通訊中附加一個碼
    - ⇒在解碼訊號時，消除SPARCS以外之其他通訊
    - ⇒不知道通訊協定之第三方無法進行解密



※ CDMA：分碼多工存取 Code Division Multiple Access  
這是一種多工存取的無線通訊方式，對每個用戶各自賦予一個碼並合成訊號，使多個用戶能同時使用相同頻率



# SPARCS導入案例

CONFIDENTIAL

32



Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.



## 營運中

- ① 北京地鐵15號線 2012年12月 通車
- ② 德里地鐵8號線 2018年5月 通車
- ③ 雅加達MRT 2019年3月 通車
- ④ 金浦都市鐵道 2019年9月 通車
- ⑤ 艾哈邁達巴德地鐵 2019年3月 部分通車  
2022年10月 全線通車

## 預定將營運

- ⑥ 達卡都市高速鐵道6號線 施工中(2022年預定通車)
- ⑦ 光州都市鐵道2號線 施工中(2025年預定通車)
- ⑧ 都營地下鐵大江戶線 施工中
- ⑨ 開羅地鐵4號線 施工中(2024年預定通車)
- ⑩ 馬尼拉地鐵 施工中(2028年預定通車)



日本信号株式会社

# 北京地鐵15號線 (號誌)

~日本信號首次導入SPARCS~

CONFIDENTIAL

33



Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

項目	內容
業主	北京軌道交通建設管理
總長	41.4km
站數	20站
運轉方式	有人駕駛
資金	政府資金+自行籌措
通車	2014年 GOA2全線通車
號誌廠商 (聯合承攬)	日本信號 北京交大微聯科技有限公司
車輛廠商	中國中車長春軌道客車
編組數	1列6節車廂/30列車輛編隊



承攬範圍	系統及設備相關設計、製造、現場測試調整、現場監工、保固、技術總負責 <日本信號>
交付設備	ATP (SPARCS地面裝置、P-ATP地面裝置、車載裝置)、DCU、現場設備等 <北京交大微聯科技有限公司> 行控管理、聯鎖裝置、現場設備等



日本信号株式会社

# 德里地鐵8號線洋紅線（號誌）

## ～印度國內首次導入CBTC GoA4～

CONFIDENTIAL

34

項目	內容
業主	DMRC（德里地鐵公共公司）
總長	37km（高架15km 地下22km）
站數	25站（高架11站 地下14站）
運轉方式	無人駕駛（GoA4）
資金	政府開發援助 ODA（一般無綁約）
通車	2018年5月 GOA1で全線通車 2020年12月 切换為GOA4
車輛廠商	現代Rotem
編組數	1列6節車廂/29列車輛編隊
履約體制	本公司單獨



■ 2号線延伸 (4km)    — 第1期  
■ 6号線延伸 (9km)    — 第2期  
■ 7号線 (55km)  
■ 8号線 (37km)

**承擔範圍** 設計、製造、安裝施工、現場測試調整、保固（3年）  
**交付設備** CBTC（支援無人駕駛）、行控管理裝置、電子聯鎖裝置、計軸偵測裝置（備援用）、轉轍器、號誌機、CCTV無線傳輸裝置



日本信号株式会社

# 德里地鐵8號線洋紅線（號誌）

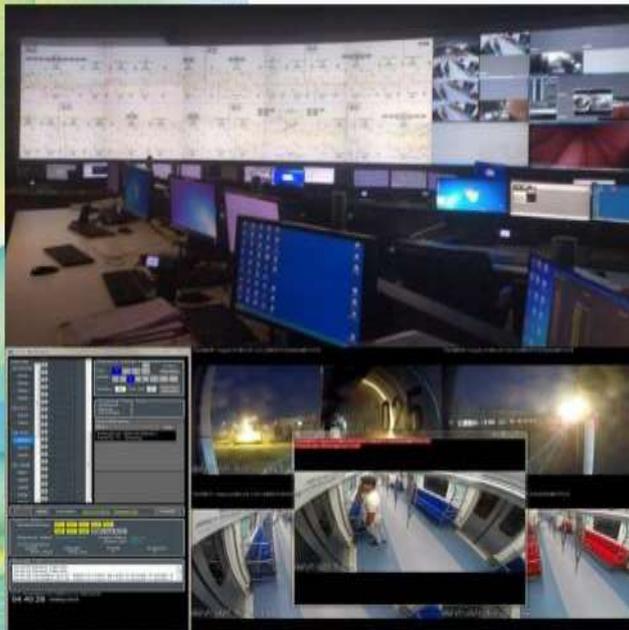
## ～印度國內首次導入CBTC GoA4～

CONFIDENTIAL

35

38.2km 25站（高架10站、地下15站）

6節車廂29列車輛編隊



日本信号株式会社

日本信号株式会社

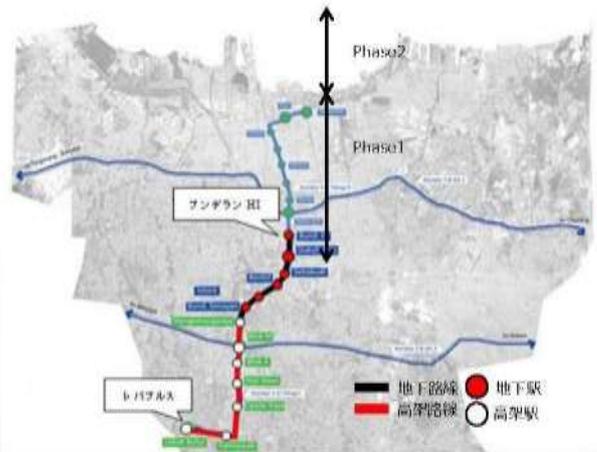
# 雅加達MRT (號誌、AFC)

~皆為日本廠商、AFC與CBTC同時得標、履約~

CONFIDENTIAL

36

項目	內容
營運/業主	MRTJ (雅加達都市高速鐵道公司)
總長	15.7km (高架9.2km 地下6.5km)
站數	13站 (高架7站 地下6站)
運轉方式	有人駕駛 (ATO) GoA2
資金	政府開發援助 ODA STEP: 號誌、AFC、PSD、車輛
通車	2019年3月 全線通車
車輛	日本車輛
PSD	Panasonic Beijing
編組數	1列6節車廂/16列車輛編隊
主承包商	神戶製鋼所



承擔範圍	系統及設備相關設計、製造、測試施工、保固(2年) ※ 安裝施工為神戶製鋼所、維護為他案
交付設備 (號誌)	CBTC、行控管理裝置、電子聯鎖裝置、現場設備、軌道電路、界線障礙偵測、緊急停止按鈕、車載號誌等
交付設備 (AFC)	自動剪票機、自動售票機、補票機、加值機、窗口處理機、票卡發行機、IC卡【Type A】、票卡發行機、中央伺服器、各站伺服器 等



日本信号株式会社

# 雅加達MRT (號誌、AFC)

~皆為日本廠商、AFC與CBTC同時得標、履約~

CONFIDENTIAL

37

13站 15.7km (地下區間 6站 4.8km) 6節車廂16列車輛編隊



日本信号株式会社

# 金浦都市鐵道（號誌）

～首次導入日本信號CBTC GoA4，促進沿線開發、人口增加～

CONFIDENTIAL

38

項目	內容
業主/營運	韓國鐵道設施公園/ 首爾特別市都市鐵道公共公司
總長	23.6km（全線地下）
站數	10站（全站地下）
運轉方式	無人駕駛（GoA4）
資金	自行籌措（金浦市）
通車	2019年7月 全線通車
車輛廠商	現代Rotem
編組數	1列2節車廂/23列車輛編隊
主承包商	現代Rotem



承攬範圍 設備相關設計、製造、現場測試調整、現場監工、保固

交付設備 <日本信號>  
ATP（SPARCS地面裝置、車載裝置）、  
計軸偵測器、現場設備等

<DAEA-TI>  
行控管理、聯鎖裝置、現場設備等



日本信号株式会社

# 金浦都市鐵道（號誌）

～首次導入日本信號CBTC GoA4，促進沿線開發、人口增加～

CONFIDENTIAL

39

23.671 km 2節車廂23列車輛編隊 最高速度80km/h 10站



日本信号株式会社

# 艾哈邁達巴德 地鐵・第1期 (號誌、AFC)

CONFIDENTIAL

40

項目	內容
營運/業主	GMRC (Gujarat Metro Rail Corporation)
總長	東西線20.7km (高架14km 地下6km) 南北線18.5km (全線高架)
站數	東西線18站 (高架14站 地下4站) 南北線15站 (全線高架)
資金	政府開發援助 ODA (一般無綁約)
通車	2019年 GOA1 部分通車 2022年 GOA3 預定全線通車
車輛	現代Rotem
PSD	FANGDA (中國)
編組數	1列3節車廂 (可變為6節車廂) / 32列車 輛編隊
履約體制	本公司單獨



承擔範圍	設計、製造、安裝施工、現場測試調校、維護支援、保固
交付設備 (號誌)	CBTC、行控管理裝置、電子聯鎖裝置、計軸偵測裝置 (備援用)、轉轍器、號誌機 等
交付設備 (AFC)	自動剪票機、自動售票機、窗口處理機、CCHS(選購)、中央伺服器、站伺服器、IC卡【Type A、Type C】、S-TOM(選購)等



日本信号株式会社

# 艾哈邁達巴德 地鐵・第1期 (號誌、AFC)

CONFIDENTIAL

41

南北線: 17.2km 15站 (全線高架鐵路) 3節車廂14列車輛編隊  
東西線: 20.5km 17站 (地下區間: 6km 4站) 3節車廂18列車輛編隊



日本信号株式会社

# 達卡MRT6號線 (號誌・AFC・PSD)

～孟加拉首次地鐵建設、日本信號海外初次3系統同時得標、履約～

CONFIDENTIAL

42

項目	內容
營運/業主	DMTC (達卡都市交通公司)
總長	19.89 km (全站高架區間)
站數	16站 (聯鎖站5站)
運轉方式	有人駕駛 (GOA2)
資金	政府開發援助 ODA (一般無綁約)
通車	2022年9月 第一工區通車 (9站+基地、約10km) 2023年 預定全線通車 (其餘7站、約9km)
車輛廠商	川崎重工業
編組數	1列6節車廂/24列車輛編隊、最高運轉速度100km/h
主承包商	L&I・丸紅聯合承攬



承攬範圍	內容
承攬範圍	設計、製造、安裝施工、現場測試調整、保固 (3年)、維護 (3年)
交付設備 (號誌)	CBTC (支援無人駕駛)、行控管理裝置、電子聯鎖裝置、計軸測速裝置 (正線備援用)、軌道電路 (基地備援用)、轉轍器、號誌機
交付設備 (AFC)	自動剪票機、窗口處理機、自動售票機、中央伺服器、補票伺服器、IC卡
交付設備 (PSD)	固定式滑動式月台門 (半高式)、PSD control panel、數據通訊系統、電源電纜



日本信号株式会社

# 光州都市鐵道2號線 (號誌)

～CBTC GoA4大型工程～

CONFIDENTIAL

43

項目	內容
業主	光州廣域市都市鐵道公共公司
總長	41.90km (第1工區: 17Km、第2工區20Km、第3工區: 4.9Km)
站數	44站 (聯鎖站9站) + 車輛基地2處
運轉方式	無人駕駛 (GoA4)
資金	光州廣域市
預定通車	2023年 第1工區部分通車 2024年 追加第2工區通車 2025年 追加第3工區全線通車
車輛廠商	宇進產電 (膠輪)
編組數	1列2車廂/36列車輛編隊
主承包商	DAEA-TI

環繞光州廣域市市區的新線 (第1區間:紅色、第2區間:藍色、第3區間:紫色) 為2號線的範圍。



承攬範圍	內容
承攬範圍	設備相關設計、製造、現場測試調整、現場監工、保固
交付設備	<日本信號> ATP (SPARCS地面裝置、車載裝置)、現場設備等 <DAEA-TI> 行控管理、聯鎖裝置、現場設備等

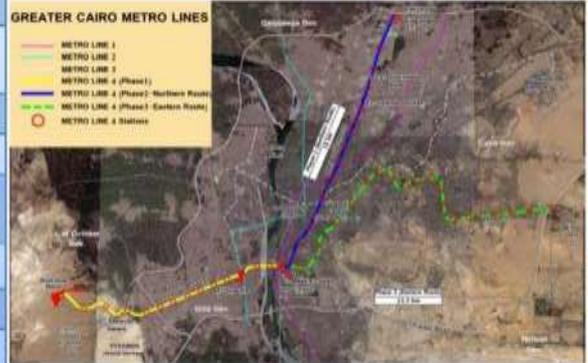


日本信号株式会社

# 開羅地鐵4號線（號誌、PSD）



項目	內容
業主	National Authority for Tunnels / NAT (隧道公共公司)
總長	18.8km (地下17.8 km、地上1 km)
站數	16站
運轉方式	有人運轉 (GOA2)
資金	政府開發援助 ODA (無指定品項 STEP)
預定通車	2028年
車輛廠商	近畿車輛
編成數	1列8節車廂/23列車輛編隊
主承包商	三菱商事、Orascom、三菱重工 聯合承攬



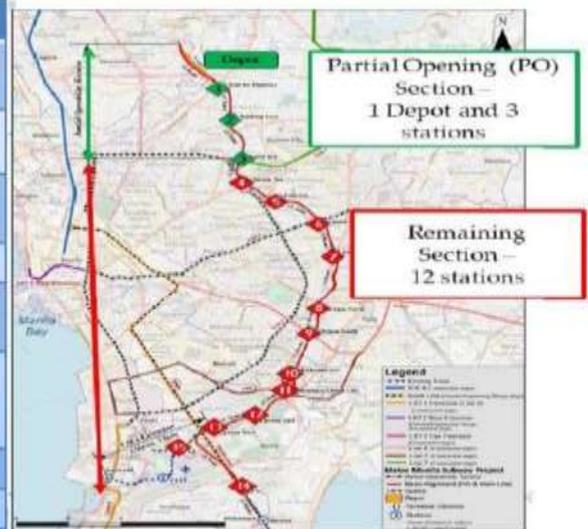
承攬範圍	設備相關設計、製造、現場測試調整、現場監工、保固
交付設備	CBTC地面及車載、電子聯鎖裝置、行控管理裝置 (ATS)、軌道電路 (備援用)、轉轍器、號誌機、UPS、月台門 (PSD)



# 馬尼拉地鐵（號誌）



項目	內容
業主	DOTr (Department of Transportation/菲律賓交通部)
總長	32.5km
站數	17 站 (聯鎖 10 站、非連鎖 7 站)、1 基地
運轉方式	有人駕駛 (GOA2)
資金	政府開發援助 ODA (無指定品項 STEP)
預定通車	2027年 先行通車 (4km) 2028年 全線完工區間 (28.5km)
車輛廠商	JTREC
編組數	30
主承包商	三菱商事



承包範圍	設備相關設計、製造、現場測試調整、現場監工、保固
交付設備	CBTC 地面、車載、電子聯鎖裝置、行控管理裝置 (ATS)、軌道電路 (MTD)、轉轍器、號誌機、UPS等



# 4. 日本信號最先進技術（鐵路號誌領域）

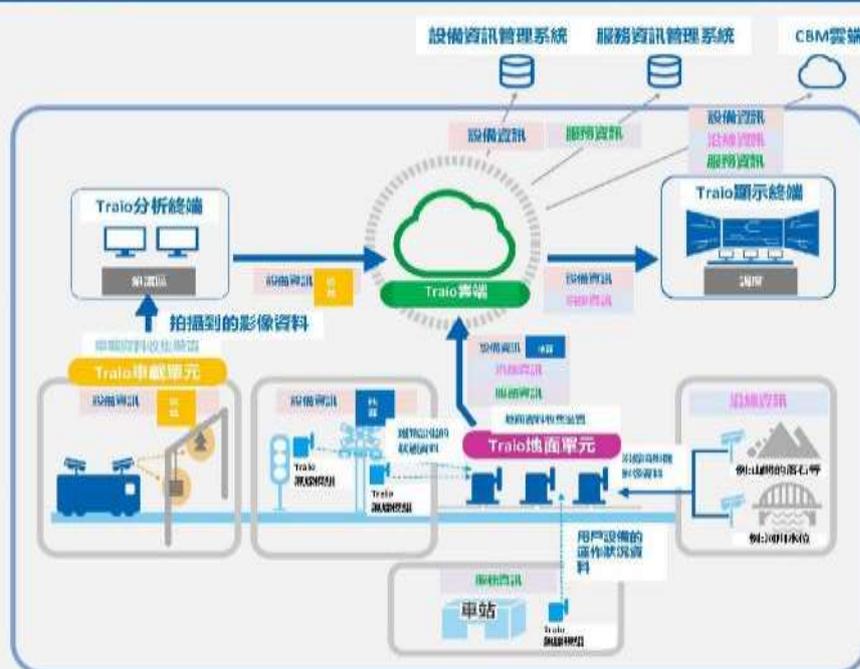
Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

- 4.1 NS開發的鐵路訊號系統
- 4.2 SPARCS
- 4.3 日本信號CBM系統**
- 4.4 日本信號CTC系統
- 4.5 自動化等級（GOA）
- 4.6 未來網路
- 4.7 未來鐵路系統關鍵



## NS之CBM系統（Traio導入示意圖）

Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.





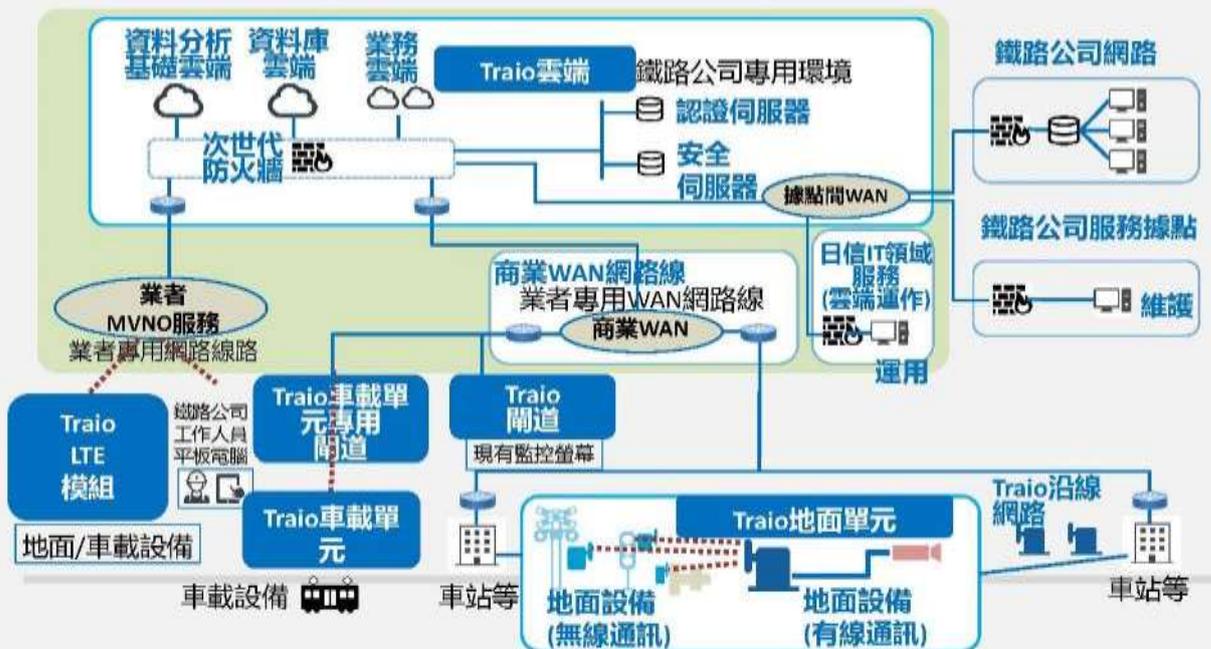
ANSHIN館提供的服務



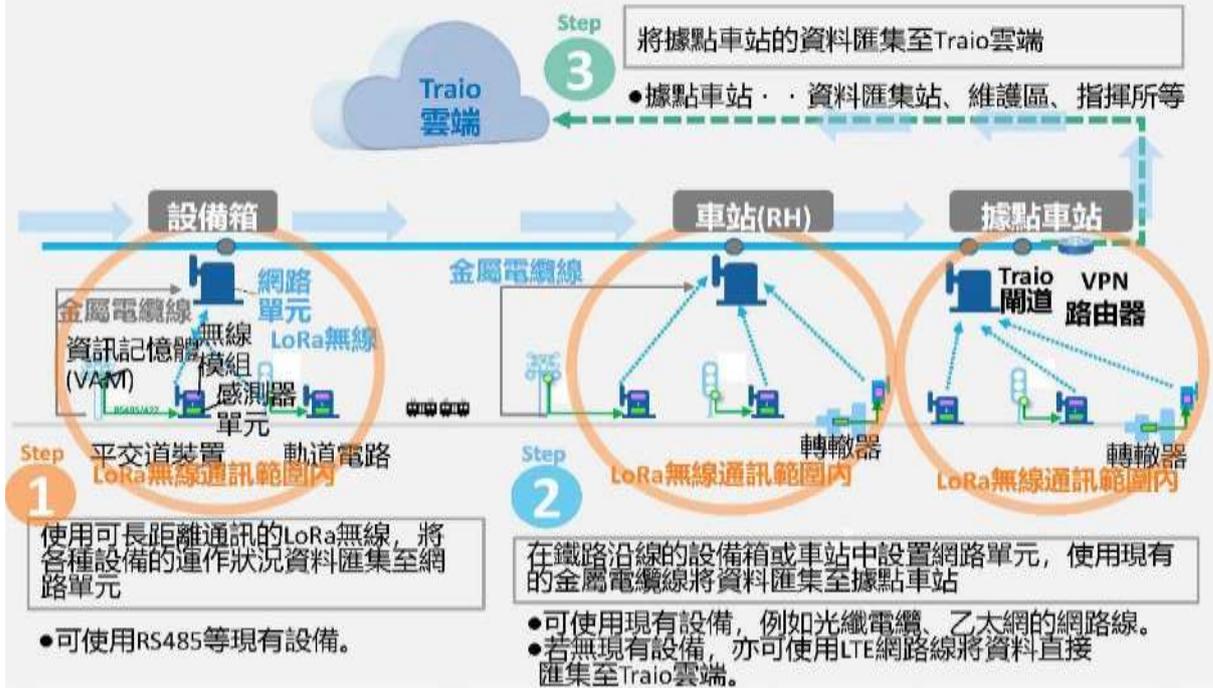
日本信號「ANSHIN館」



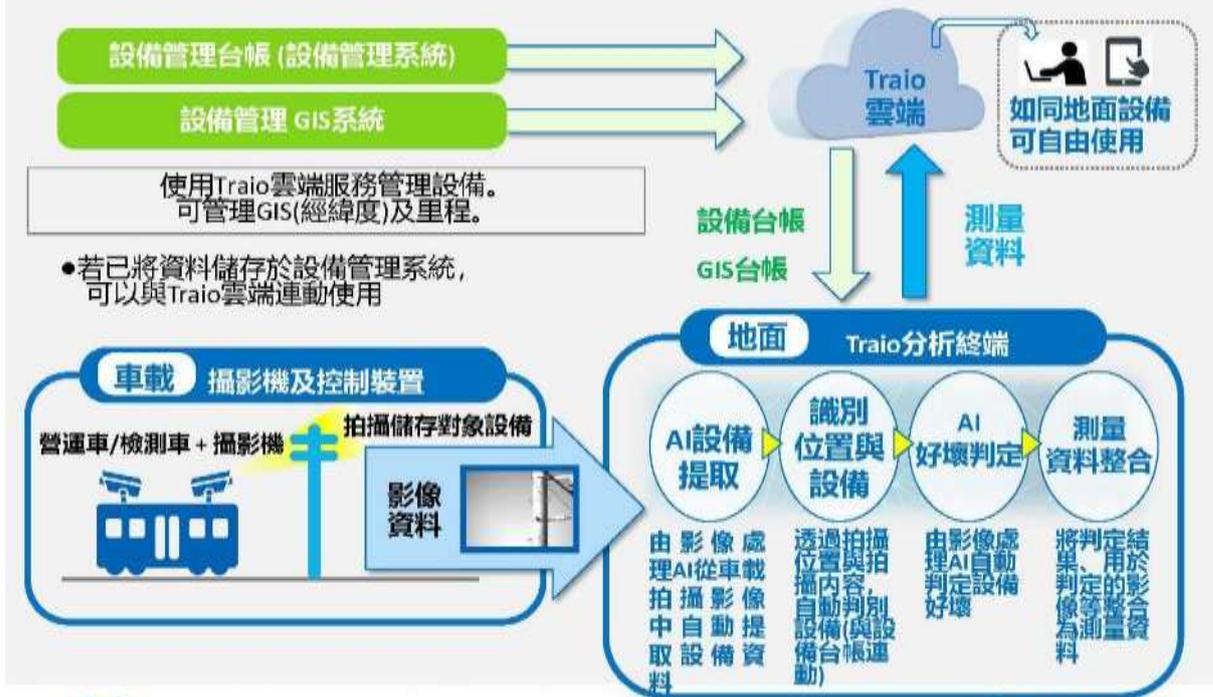
Traio雲端 系統概要圖



# Traio地面單元 系統概要圖



# Traio車載單元 系統概要圖



# 4. 日本信號最先進技術（鐵路號誌領域）

Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

- 4.1 日本信號開發的鐵路號誌系統
- 4.2 SPARCS
- 4.3 日本信號CBM系統
- 4.4 日本信號CTC系統**
- 4.5 自動化等級（GOA）
- 4.6 未來網路
- 4.7 未來鐵路系統關鍵



日本信号株式会社

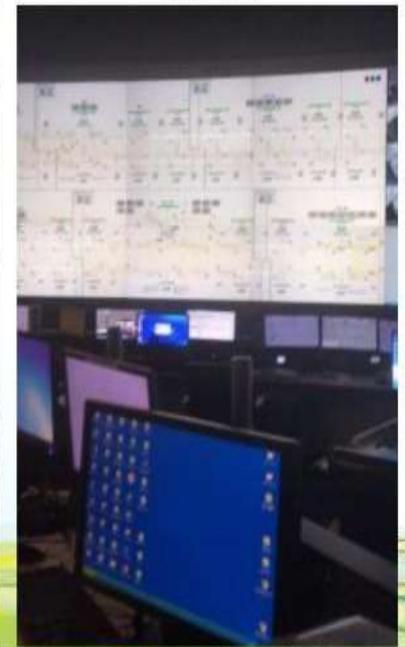
# 近期CTC行控中心案例

Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

艾哈邁達巴德

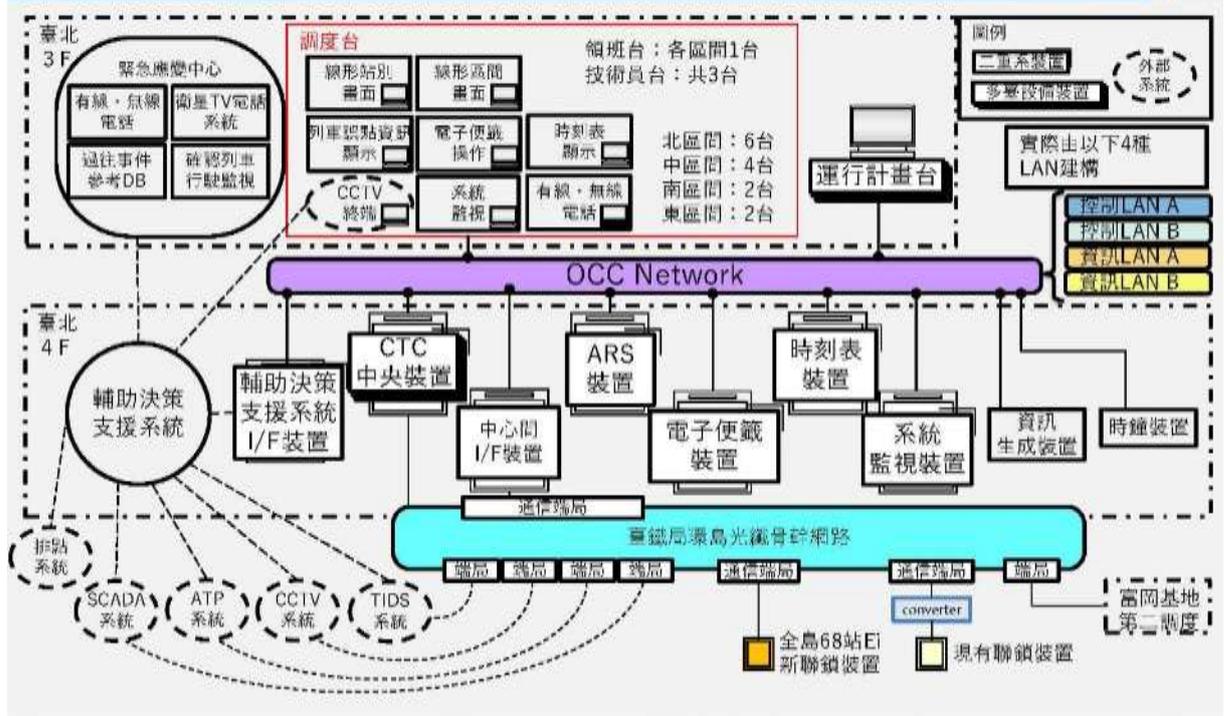
泰國紅線

德里



日本信号株式会社

# 「新CTC系統」架構圖



## 4. 日本信號最先進技術 (鐵路號誌領域)

- 4.1 日本信號開發的鐵路號誌系統
- 4.2 SPARCS
- 4.3 日本信號CBM系統
- 4.4 日本信號CTC系統
- 4.5 自動化等級 (GOA)**
- 4.6 未來網路
- 4.7 未來鐵路系統關鍵



# GOA定義



Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

自動化等級	分類	備註
GOA0	無訊號設備	由駕駛人負全部責任
GOA1	有訊號設備	手動駕駛 自動控制前進路徑、速度限制以及與前方列車的間隔距離
GOA2		自動駕駛 駕駛士乘車 ATO駕駛
GOA3		備用駕駛乘車 · 自動啟動出發、手動開關車門 · 由系統確保軌道上的前方障礙物
GOA4		完全無人 · 自動執行車輛的Wake UP/Sleep · 並自動啟動出發、開關車門 · 由系統確保軌道上的前方障礙物 · 由系統支援避難等危害或緊急情況 · 脫軌或火災等特殊情況，則由工作人員介入處理

➢ 日本國內定義為GOA2.5(備用駕駛負有注視前方義務)



日本信号株式会社

# 自動化等級 (GOA)



Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

路線名稱	GoA Grades/Automato : 自動化等級	日本信號負責的子系統		
		行政管理	ATP/ATC	聯鎖
北京地鐵15號線 20   41.4km 6節×34列編隊	非自動駕駛(TOX) GoA2 由駕駛員進行駕駛, 由ATP, 閉鎖車門, 閉鎖車門, 閉鎖車門	其他公司	○	其他公司
德里地鐵80號線 25   37km 6節×29列編隊	非自動駕駛(TOX) GoA4 由駕駛員進行	○	○	○
雅加達MRT 13   16.7km 4節×1列編隊(非自動駕駛)非自動駕駛	非自動駕駛(TOX) GoA2 由駕駛員進行駕駛, 由ATP, 閉鎖車門, 閉鎖車門, 閉鎖車門	○	○	○
金浦都市鐵道 10   23.0km 2節×26列編隊	非自動駕駛(TOX) GoA4 由駕駛員進行	其他公司	○	其他公司
艾哈邁達巴德地鐵 東線(1)   33.2km 3節×32列編隊 東線(2)   18.0km 3節×28列編隊	非自動駕駛(TOX) GoA3 由駕駛員進行駕駛, 由ATP, 閉鎖車門, 閉鎖車門, 閉鎖車門	○	○	○
達卡都市高層淺軌線 16   19.8km 6節×24列編隊	非自動駕駛(TOX) GoA2 由駕駛員進行駕駛, 由ATP, 閉鎖車門, 閉鎖車門, 閉鎖車門	○	○	○
光州都市鐵道2號線 41   41.8km 2節×36列編隊	非自動駕駛(TOX) GoA4 由駕駛員進行	其他公司	○	其他公司
都營地下鐵大江戶線 28   40.7km 8節×68列編隊	非自動駕駛(TOX) GoA2 由駕駛員進行駕駛, 由ATP, 閉鎖車門, 閉鎖車門, 閉鎖車門	其他公司	○	○
開羅地鐵4號線 16   18.8km 8節×23列編隊	非自動駕駛(TOX) GoA2 由駕駛員進行駕駛, 由ATP, 閉鎖車門, 閉鎖車門, 閉鎖車門	○	○	○
馬尼拉地鐵 17   32.9km 8節×30列編隊	非自動駕駛(TOX) GoA2 由駕駛員進行駕駛, 由ATP, 閉鎖車門, 閉鎖車門, 閉鎖車門	○	○	○

※ 自動化等級(IEC, JIS 定義), 上表未記載之GoA0 為目視運轉 TOS(駕駛員及車掌有搭乘), GoA1 為非自動運轉 NTO(駕駛員及車掌有搭乘), GoA2.5 為有列車助理自動運轉(IEC, JIS 定義外, 在車頭以外配置乘務員, 進行緊急停止、避難引導)。

➢ 在IEC62290 Urban Guided Transport Management and Command/Control systems (UGTMS) 中的定義

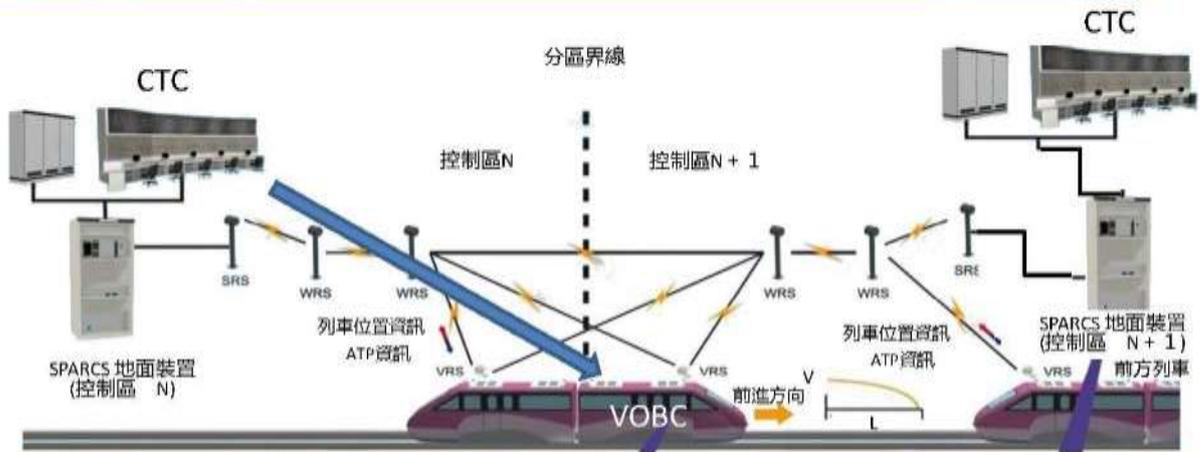


日本信号株式会社

# 無人駕駛的具體指令 (UTO)

CONFIDENTIAL

58



## 指令 (摘錄)

出發指示、抑止出發、列車緊急停止 / 解除	車輛車門遠端開關控制
Wake-up、Sleep、VOBC遠端重啟	控制車輛斷路器 / 制動器 / 集電弓 / 大燈 / 閃光燈 / 喇叭等
動態測試、靜態測試	通過下一站 / 停車、車門開啟方向
營業 / 回送、變更駕駛模式	目的站代碼、股道
自動折返	控制車內攝影機



日本信号株式会社

CONFIDENTIAL

59

# 異常處理方案

➤ 由本公司提供包括運用工作人員在內的操作方案。  
以下為德里地鐵 8 號線的異常處理方案 (示例)

- Evacuation Scenarios (避難方案)
- Fire Scenarios (火災方案)
- Train Rescue (列車救援)
- Emergency Calls by passengers (乘客緊急通話)
- Track Intrusion (侵入軌道)
- Overcrowding on Stations and Train (壅塞)
- Bomb Scare (炸彈威脅)
- Medical Emergencies (緊急醫療患者)
- Flooding in Tunnel (隧道水災)
- Anomaly of Rolling Stock (車輛故障)
- Train Collision / Derailment (列車碰撞 / 脫軌)



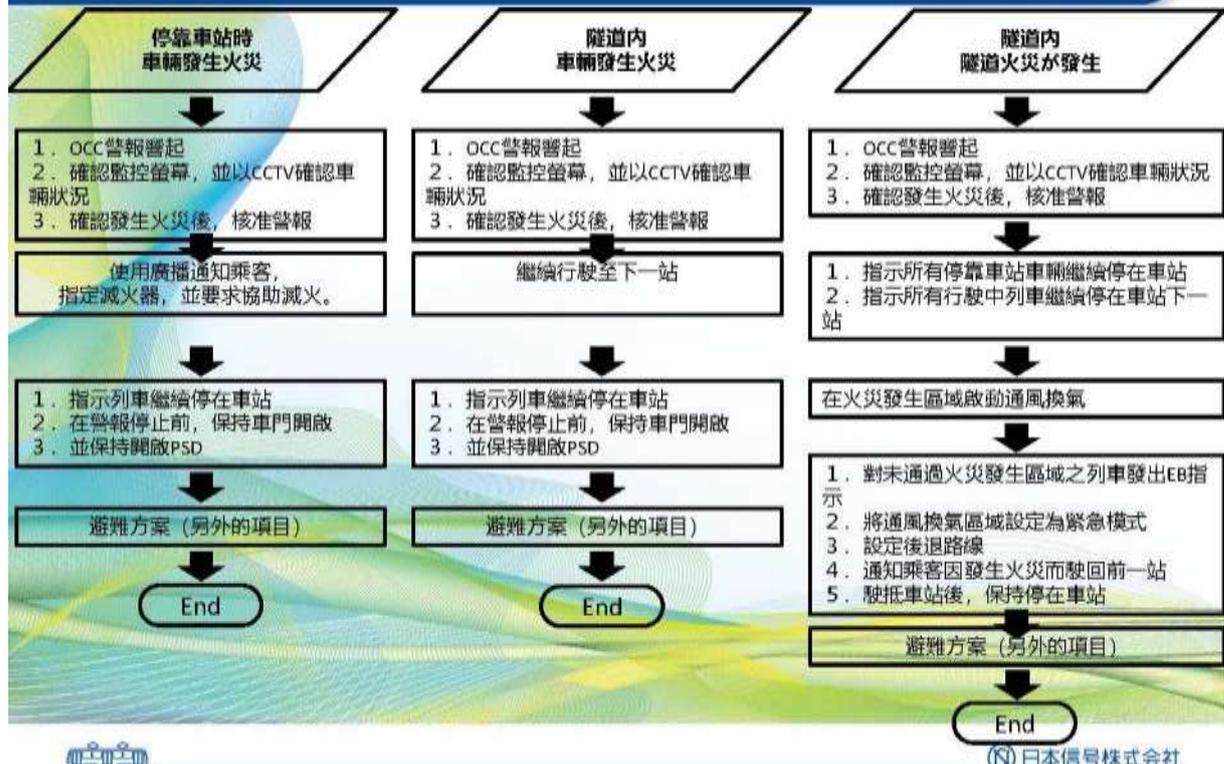
日本信号株式会社

# 火災處理方案（舉例）

- 火災發生場所
  - 車站內的車輛/車站火災
  - 隧道內的車輛/隧道火災
  - 高架上的車輛/高架火災
- 案例
  - 車輛的煙霧偵測
  - 火災警報
  - 沿線火災警報
- 相關人員與子系統
  - 站務員/運行管理人員
  - 運行管理、乘客引導、訊號、車載裝置及車輛



# 火災處理方案



## 4. 日本信號最先進技術（鐵路號誌領域）

Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

- 4.1 日本信號開發的鐵路號誌系統
- 4.2 SPARCS
- 4.3 日本信號CBM系統
- 4.4 日本信號CTC系統
- 4.5 自動化等級（GOA）
- 4.6 未來網路**
- 4.7 未來鐵路系統關鍵



日本信号株式会社

## 用於鐵路的網路自GSM轉移至LTE網路

Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

資料來自Railway Radio Networks Global View  
(2019-11-05 IRSET)



Europe	Korea	Australia	China
ETCS - Over GSM/R(0.9GHz) - Over GPRS  Next phase - FRMCS over 5G from 2023	PPDR - Over LTE  Next phase - KTCS over LTE - KTCS-2 signalling system trial by HRC	ETCS - Over GSM/R - Over GPRS  Next phase - LTE	ETCS - Over GSM/R Over GPRS  Next phase - LTE (450M)

GPRS: General Packet Radio Services  
 FRMCS: Future Railway Mobile Communication System (<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/news/18/06707/>)  
 PPDR Public Protection and Disaster Relief



日本信号株式会社



- 高速、大容量、低延遲及多連接
- 頻率 3.4 ~ 5GHz
- 考慮到頻率，需要縮小基地台範圍，並增加存取點
- 不清楚是否可取得鐵路專用頻寬
- 使用通用網路時的優缺點
- 未來會用於CBTC及ETCS嗎？

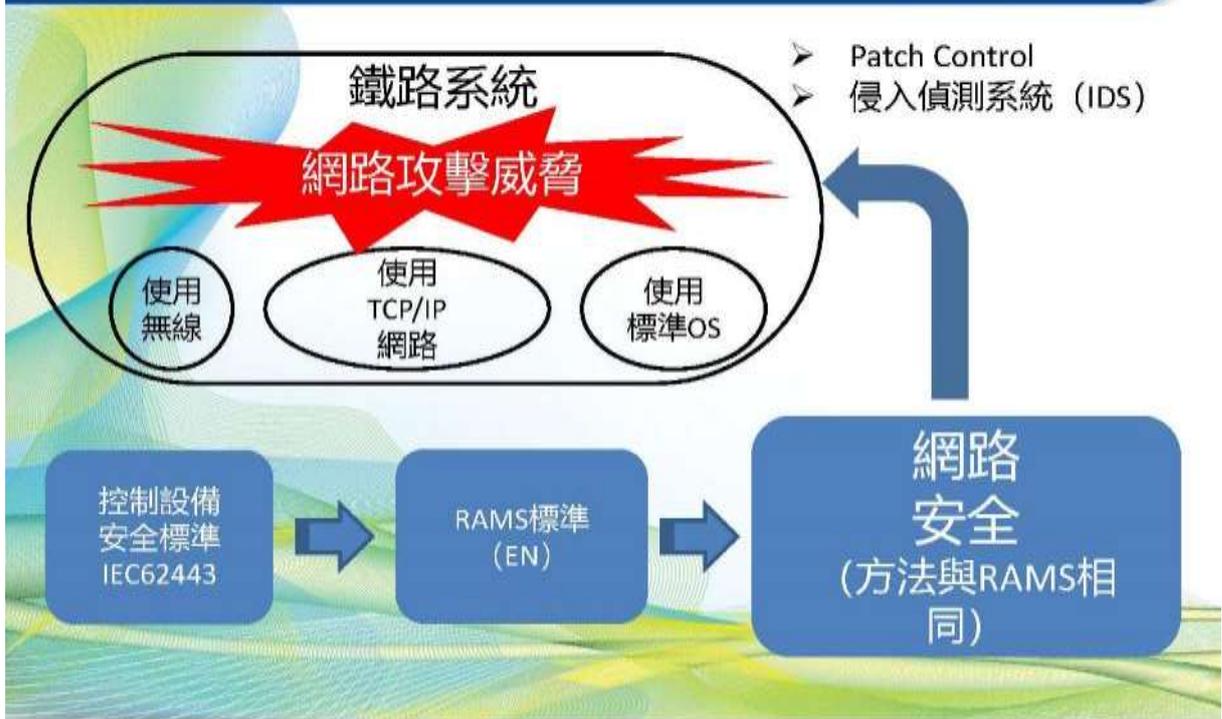


## 技術比較（地面與車輛之間的通訊）



通訊方式	成本	傳輸	調整	通訊環境	其他
軌道電路	高	低	需要	弱	單向通訊、速度慢
GSM/R	高	中	不須	強	成本較高、調整與環境無關。 網路由營運商管理，不可獨立管理
LTE	高	快	不須	中	有多個頻率 網路由營運商管理，不可獨立管理
5G	高	非常快	不須	中	目前基地台比較少。 因為波長較短，需要較多基地台
Wi-Fi	低	快	需要	弱	價格便宜，相同頻率的干擾很多，穩定性不佳。
專用頻率	-	-	-	強	很難獲得專用頻率。 抗干擾能力較強。





## 4. 日本信號最先進技術（鐵路號誌領域）

- 4.1 日本信號開發的鐵路號誌系統
- 4.2 SPARCS
- 4.3 日本信號CBM系統
- 4.4 日本信號CTC系統
- 4.5 自動化等級 (GOA)
- 4.6 未來網路
- 4.7 未來鐵路系統關鍵



# 未來列車控制關鍵

CONFIDENTIAL

68



Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

降低成本	降低客戶生命週期成本、推動自動化
精簡設備	現場設備連網、車載系統智慧化
脫離硬體	共通平台、設備整合
碳中和	節能、駕駛輔助、ATO
列車位置偵測	提高運輸量能、容量、停機時間
AI	以影像分析方式偵測障礙物、紓解壅塞、TASC
提高稼動率	GNSS、影像、測距
通訊網路	LTE、5G、網際網路



日本信号株式会社

# 目錄

CONFIDENTIAL

69



Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

- 1 日本信號介紹
- 2 對臺鐵未來計畫的貢獻
- 3 南迴線計畫介紹
- 4 日本信號最先進技術（鐵路號誌領域）
- 5 總結



日本信号株式会社

# Our Focused Area



Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

Our solutions

**Maintenance**

**Total  
Mobility**

**Security**

**Smart City**

Core Technology

**Sensing Technology**

**Image Analysis Technology**

**Radio And Network Technology**



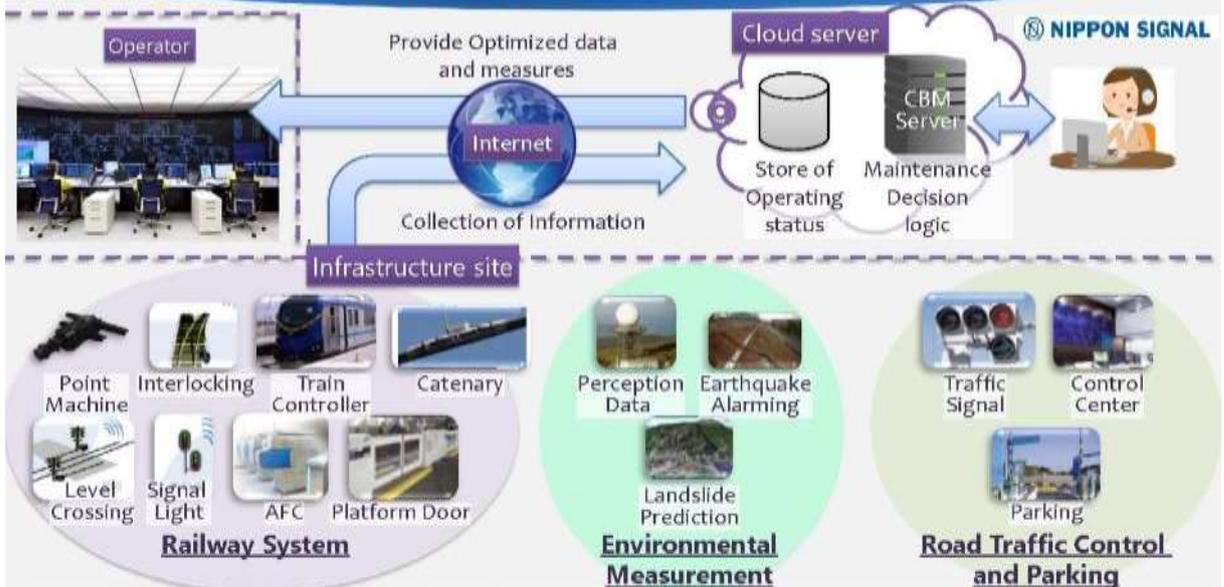
日本信号株式会社

# Maintenance Solution - Remote Maintenance -



Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. All rights reserved.

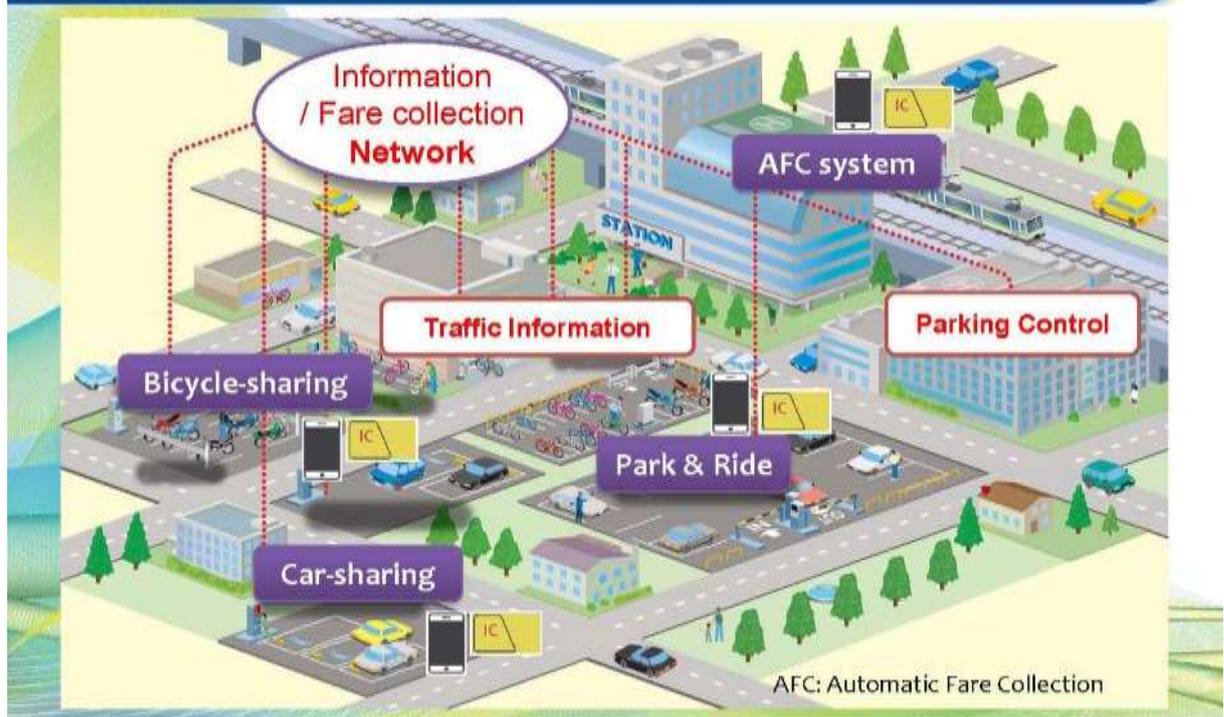
## Analyze infrastructure and Realize Condition Based Maintenance with AI



Equipment status and environmental information of equipment taken by sensors are saved in server. Based on the information, equipment failure is prevented by judging the maintenance needs. Provide safe and secure transportation infrastructure with saving operation and maintenance resources.



日本信号株式会社



## 總結

本公司憑藉無線通訊式列車控制系統等卓越技術能力與系統整合能力，在世界各國締造眾多實績。

本公司將運用這兩種專業能力，持續提供最適合臺灣鐵路工業現有基礎設施，更安心、更舒適及高性價比之鐵路號誌系統。

本公司堅信與臺灣鐵路工業一同攜手，將為全臺的鐵路發展做出前所未有的貢獻。





**感謝您的聆聽指教！**

**THANK YOU FOR YOUR ATTENTION**





November 15, 2022  
Nippon Signal Co., Ltd.

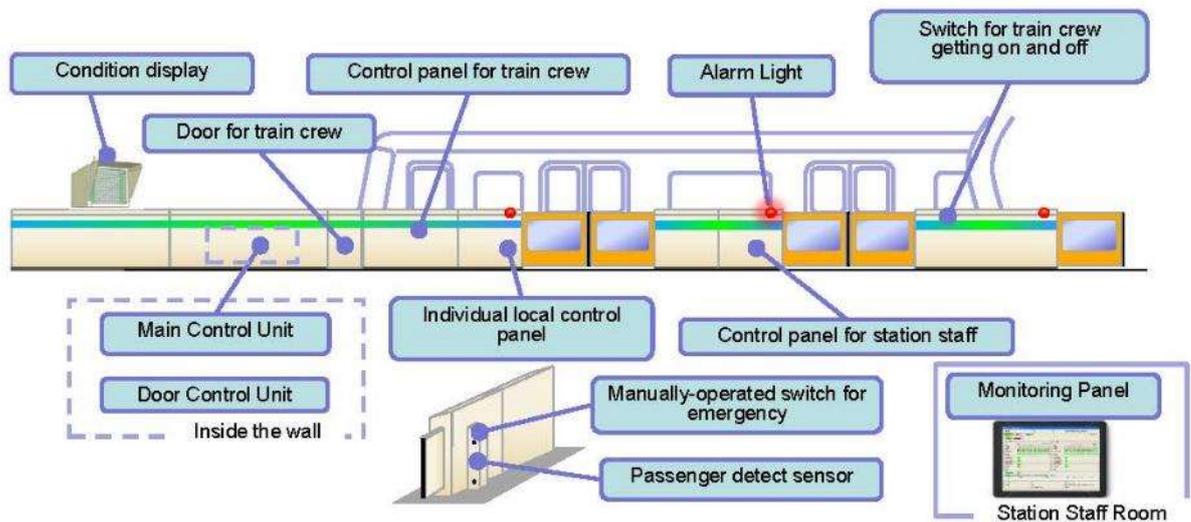
Number of accidents on a platform is increasing and PSD is demanded for prevention of accidents

**Nippon Signal X Platform Screen Door**

- |  |  |
|--|--|
| <p>&lt;Safety&gt;<br/>Accidents that shall be prevented</p>  | <p>&lt;Conformity&gt;<br/>Passenger flow that is secured</p> |
| <p>&lt;Reliability&gt;<br/>Problems that would not occur</p> | <p>&lt;Maintainability&gt;<br/>Short recovering time</p>     |
| <p>&lt;Durability&gt;<br/>Long term stable operation</p>     | <p>&lt;Running Cost&gt;<br/>Less regular maintenance</p>     |

## 2. System Configuration

*Nippon Signal covers all products for PSD System.*



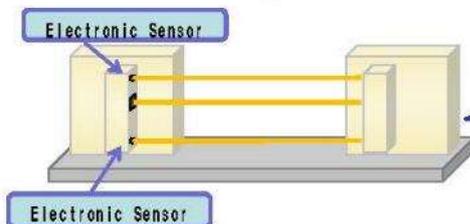
## 3. Advantages

### • Efficient Operation



Mechanism for preventing passengers from running into when the door closing

### • Safer Sensing



Sensing the whole door area as plane surface

### • Energy/Cost Saving



Power-off during the standby time

## 4. Half Height Specifications



CONFIDENTIAL  
NIPPON SIGNAL

Item		Specification
Length of opening area		Maximum 2875mm
Size	Door	Height: 1200mm, Width: 525mm, Thickness: Less than 40mm
	Door case	Height: 1300mm, Width: 1950mm, Thickness: 40mm
Weight		Less than 500kg per one opening area
Time of opening/closing		0.5m/S
Power consumption		Maximum 500VA per one opening area
Environmental characteristic		Temperature (outside): -10~50°C Humidity (inside of equipment): Less than 85%

Nippon Signal Co., Ltd.  
Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. ALL rights reserved.



## 5. Rope Type PSD



CONFIDENTIAL  
NIPPON SIGNAL

**Rope Type PSD that can handle different door positions because Express and Commuter are mixed**



Close



RopeTypeDoor : Down  
RST : Close

RopeTypeDoor : Up  
RST : Open



Open

Nippon Signal Co., Ltd.  
Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. ALL rights reserved.



## 6. Supply Records(1)



CONFIDENTIAL  
NIPPON SIGNAL

**30% share of the supply of platform screen doors in Japan.(top share in Japan)**

	Operator	Station Count	Sample Photo
Half Height Platform Door	【Nagoya Transportation Bureau】 【Tokyo Transportation Bureau】 【Osaka Metro】 【Hokkaido Bullet Train】 【Tokyu Corporation】 【Tobu Railway】 【Kobe Transportation Bureau】 【Sagami Railway】 【Maihama Resort Line】 【Kyusyu Bullet Train】 etc...	246 Stations	 
Half Height Platform Door (See Through Type)	【Tokyo Metro】	20 Stations	

 Nippon Signal Co., Ltd.  
 Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. ALL rights reserved.



## 6. Supply Records(2)



CONFIDENTIAL  
NIPPON SIGNAL

	Operator	Station Count	Sample Photo
Half Height Rope Type	【JR West】 【Nishi-Nippon Railroad】 【JR East】	15 Stations	
Full Height Rope Type	【Hanshin Corporation】 【Kinki Japan Railway】	2 Stations	

 Nippon Signal Co., Ltd.  
 Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. ALL rights reserved.



## 6. Supply Records(3)



CONFIDENTIAL  
NIPPON SIGNAL

	Operator	Station Count	Sample Photo
Bar- Type Door	【Kyushu Railway】 【Seibu Railway】	9 Stations	
Multiple Step Type Door	【Hanshin Corporation】 【Kinki Japan Railway】	25 Stations	

*Nippon Signal covers all products for PSD System.*

 Nippon Signal Co., Ltd.  
Copyright © NIPPON SIGNAL CO., LTD. ALL rights reserved.





Smart City Realized by Nippon Signal

## MaaS & Urban DX

Aiming for a society where everyone can enjoy travel with safe and comfort.

Nippon Signal Co., Ltd.

November 15, 2022



### What we can do - Technology at a Glance -





Smart City Realized by Nippon Signal

CONTENTS:

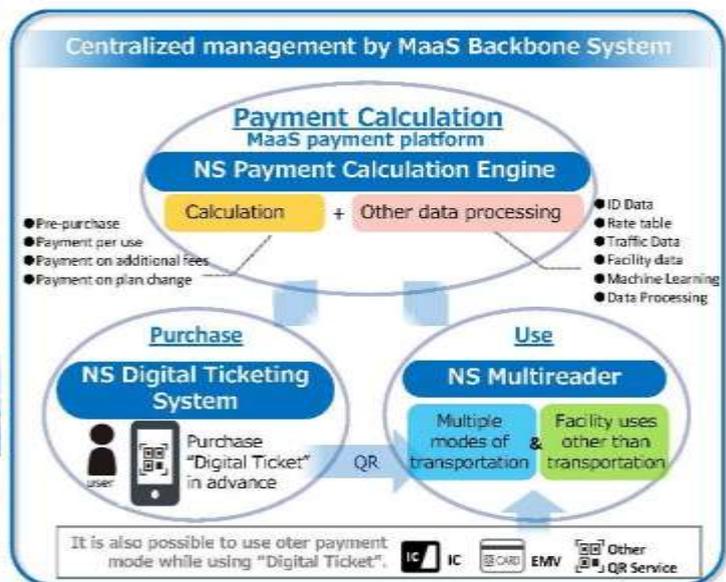
- **MaaS Backbone System** (digital ticket, payment authentication, fare calculation)
- **Automatic Valet Parking**
- **Kuru Link** (Self-Driving Operation Management System, First-Last 1 Mile Support)
- **MSS** (Mobility Service System)
- **PICS** (Pedestrian Information and Communication System)
- **Signal Coordination** (Self-Driving Operation: control system at cross points)

3

MaaS Backbone System (digital ticket, payment authentication, fare calculation)



NIPPON SIGNAL "MaaS Backbone System" covers a wide range of areas, from urban areas to rural areas. It supports the seamless movement and multiple payment mode at various transportation and facilities.

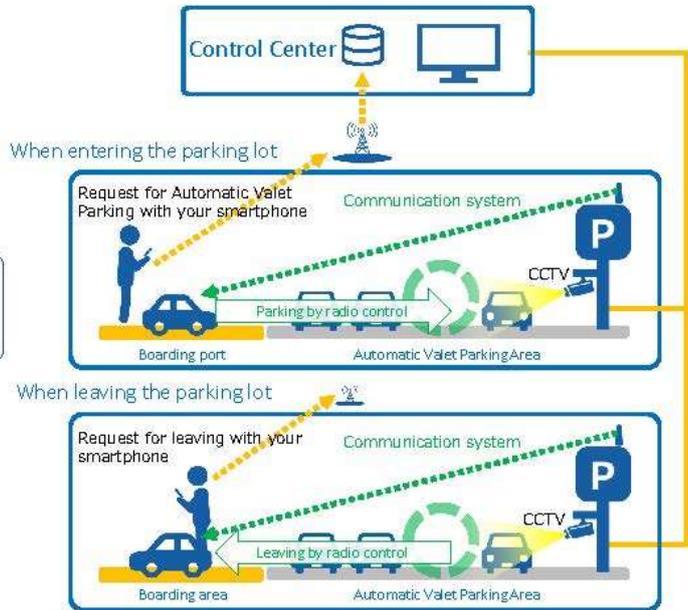


4

## Automatic Valet Parking



To reduce labor and time required for station users to park, this system has achieved **automatic parking** in the parking lot by unattended manner.



## Kuru Link (Self-Driving Operation Management System, First-Last 1 Mile Support)



Nippon Signal's self-driving support system, "Kuru Link" will realize the **convenient mobility style** required for urban life in the future.

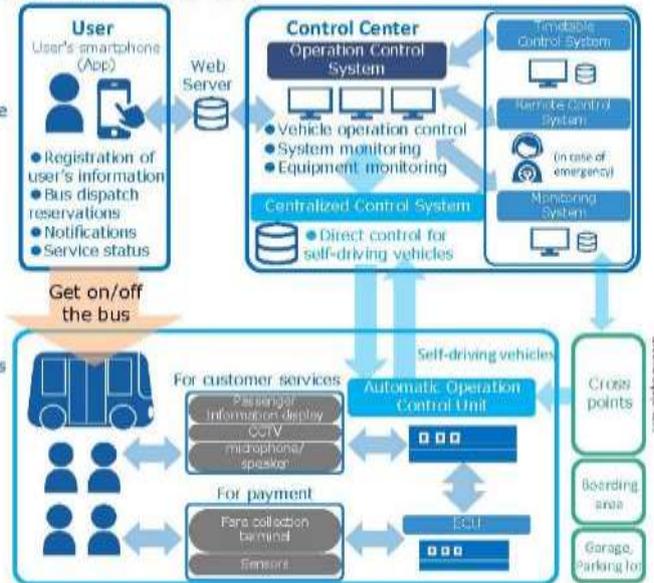
Self-Driving Operation Management System:  
Reservation for buses by your smartphone



First-Last 1 Mile Support: Connecting residential areas  
far from stations with automated mobilities



### Overview of Kuru Link



## MSS (Mobility Service System)



Users' side



Operators' side

Nippon Signal's Mobility Service System "**MSS**" is an online system that improves convenience for parking operators and users.

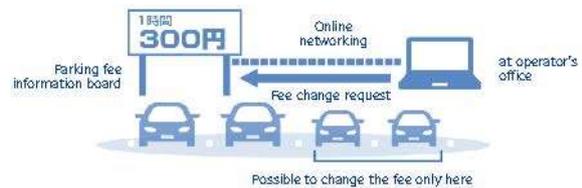
### Parking reservations for users

Search, reservation, entry/exit, and payment by smartphone with member registration.



### Dynamic pricing for operators

Changing parking fee via online based on demand and achieving sales growth.



## PICS (Pedestrian Information and Communication System)

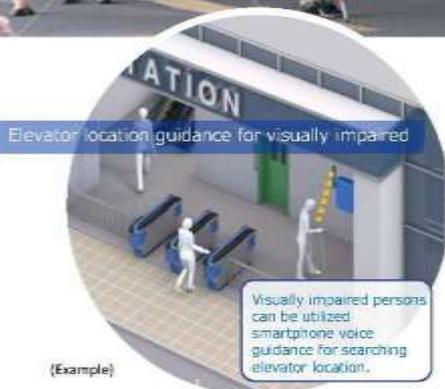


"Shin-GO!" app for the elderly and visually impaired are applied to the railway sector to provide **voice support** to move around safely in stations.

Apps developed by Nippon Signal

信GO!

Voice and vibration guidance can be used to check signal indications and operate pedestrian signal for safe crossing.



### Applying to railway sector

Under development



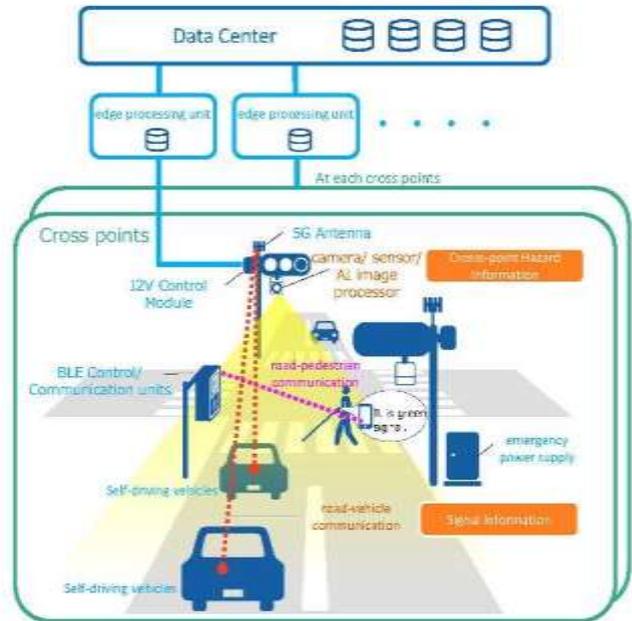
## Signal Coordination (Self-Driving Operation: control system at cross points)



It is essential to control driving and stopping at cross points in order to realize autonomous driving. Nippon Signal has achieved **linkage with traffic signals**, and it enables to transfer signal information to self-driving vehicles.



(Example)



### Labor-saving

## Multiple Handling Vehicle

NEXT STAGE WITH NIPPON SIGNAL

We aim to improve productivity and safety by mechanizing the works that involve working at heights and transporting heavy loads, that previously required human labor.



### Current issues and social problems



Lack of labor  
Shortage of construction workers



Transporting heavy objects,  
working at heights, etc.  
Inefficiency due to limitation  
of human power



Workers' safety concerns

### Resolution means



+



Development of a multiple  
handling vehicle combining a  
humanoid heavy machinery  
robot and a vehicle for  
railway related construction.

### Effect of implementation



+

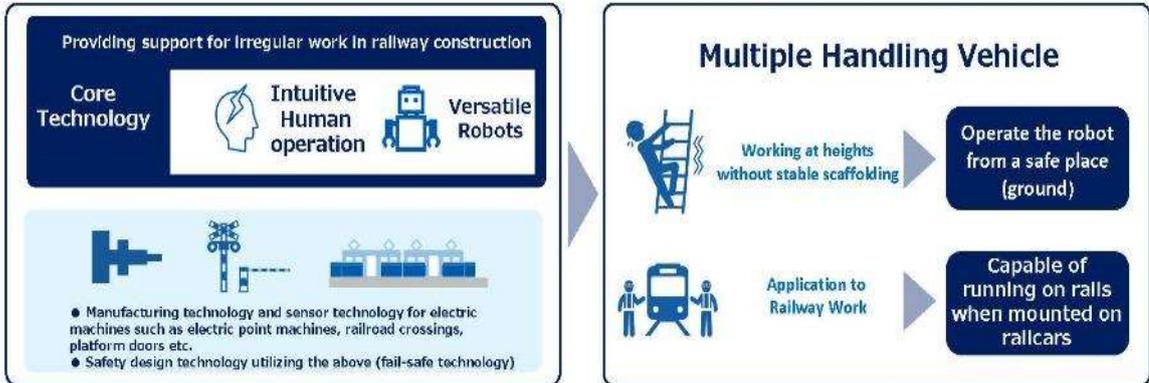


Labor saving, efficiency,  
Improvement and safe  
work can be achieved



Labor-saving

Working at heights and transporting heavy loads in railway construction can also be carried out safely and efficiently.



We are currently developing a versatile railway heavy machine that can be used for work in a variety of situations. We will continue to work toward mechanization of such operations that previously required manpower.

附件 4-JR 東海道鐵路株式會社大井車輛基地介紹資料



**JR**  
東海旅客鐵道株式會社

東京仕業検査車両所  
東京修繕車両所  
東京交番検査車両所

# 新幹線大井車両基地

## TOKYO ROLLING STOCK DEPOTS




**JR**  
東海旅客鐵道株式會社

### ようこそ新幹線大井車両基地へ！

JR東海は東海道新幹線による東京～名古屋～大塚間の日本の大動脈幹線と、東海・中部地方の在来線を営業路線とする鉄道会社です。また不動産業、百貨店などの関連事業も多く展開しています。

新幹線大井車両基地は新幹線車両を快適な状態でお客様にご乗車頂くため、国が定める法律や省令等に基づき、保守業務を実施しています。新幹線大井車両基地で行っている保守業務は新幹線車両が走行した日数や距離に応じて実施する「検査」と故障を修繕する「設備修繕」があります。新幹線車両の検査には「仕業検査」及び「交番検査」、また新幹線車両の頭端ともいふべきATC装置(Automatic Train Control)の「ATC特性検査」などがあります。これらの保守業務は新幹線大井車両基地の3つの車両所で日夜行っています。

- 東京仕業検査車両所 (仕業検査、検修当直、列車当直)
- 東京修繕車両所 (臨時修繕、ATC、橋内探縦)
- 東京交番検査車両所 (交番検査)



### 新幹線と新幹線大井車両基地の歴史

昭和35年	4月	東京、山形、秋田、東京臨海線開通
昭和36年	10月	東海道新幹線が新幹線として初めて開通 (210km/h運転、東京～名古屋間のみが400km/h運転)
昭和37年	3月	山形新幹線開通
昭和38年	3月	秋田新幹線開通
昭和39年	11月	新幹線大井車両基地(現大井車両基地)が開設
昭和40年	10月	山陽新幹線開通
昭和41年	11月	東海道・山陽新幹線が200km/h運転開始
昭和42年	4月	東海旅客鐵道株式會社設立
昭和43年	2月	新幹線大井車両基地(現大井車両基地)が開設
昭和44年	2月	東海道新幹線が東京第一編成(現大井車両基地)に到着
昭和45年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和46年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和47年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和48年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和49年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和50年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和51年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和52年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和53年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和54年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和55年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和56年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和57年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和58年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和59年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和60年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和61年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和62年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和63年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和64年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和65年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和66年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和67年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和68年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和69年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和70年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和71年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和72年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和73年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和74年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和75年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和76年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和77年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和78年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和79年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和80年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和81年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和82年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和83年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和84年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和85年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和86年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和87年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和88年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和89年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和90年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和91年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和92年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和93年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和94年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和95年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和96年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和97年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和98年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
昭和99年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成元年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成2年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成3年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成4年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成5年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成6年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成7年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成8年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成9年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成10年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成11年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成12年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成13年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成14年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成15年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成16年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成17年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成18年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成19年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成20年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成21年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成22年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成23年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成24年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成25年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成26年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成27年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成28年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成29年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)
平成30年	3月	200km/h運転開始による200km/h運転開始(東京～大塚間の先行試験開始)



©JR東海(株) 車両及び工場の新幹線大井車両基地の歴史、編纂、発行、大塚にもあります。

## 新幹線大井車両基地概要

<b>称 号</b>	東海旅客鉄道株式会社 新幹線鉄道事業本部 東京仕業検査車両所 東京修繕車両所 東京交番検査車両所
<b>所在地</b>	〒140-0033 東京都品川区八潮3丁目3番2号
<b>敷地面積</b>	約954,000㎡(東京1-㎡の約8倍)
<b>内 訳</b>	車両所面積 約349,000㎡ 保守基地面積 約35,000㎡
<b>車両設備</b>	検車口線 13線(番1番地～番13番地) 発着線 33線(番1番地～番33番地) 経路線 3線(番34番地～番36番地) 引上げ線 1線 車庫用土留線 1線 車庫用土留線 1線 その他線 2線(番37番地、車庫引上げ線)

### 新幹線大井車両基地全体図



## 東京仕業検査車両所

東京仕業検査車両所は新幹線車両の定期検査として仕業検査を実施しています。また、基体全体の補修計画を担当する検修当直や新幹線車両の構内作業ダイヤを担当する列車当直があり、基体全体の司令塔としての役割を担っています。

### 仕業検査

<b>運転台検査</b> モニタ装置や各種機器の点検・調整を行います。	<b>屋根上検査</b> 屋根上を走行する走行機器の点検を行います。	<b>下回り検査</b> 走行機器やブレーキ装置の点検を行います。	<b>上りの検査</b> ドアの開閉試験やパンタグラフの点検を行います。
--	---------------------------------------	--------------------------------------	---

### 検修当直 列車当直 車両データ分析センター

**検修当直** 検修当直は検修計画と検修指示の作成を行います。  
**列車当直** 列車当直は構内での作業ダイヤの作成や検修指示の作業指示を行います。  
**車両データ分析センター** 分析センターは走行中における各種機器の状態を車両データに基づいて分析しています。

<b>内 勤</b> 検修計画や作業指示を行います。	<b>車両入換計画表の作成</b> 車両の入換計画表を作成します。	<b>検査作業記録</b> 検査作業の記録やデータ管理を行います。
<b>外 勤</b> 検修現場での点検や調整を行います。	<b>連絡の確保</b> 検修現場との連絡を確保し、検修作業の進捗を確認します。	<b>予防保全業務</b> 車両データの分析に基づいて予防保全を行います。

## 東京修繕車両所

東京修繕車両所は新幹線車両に不具合が発生した際に調査を行い、修繕を実施する車両所です。また、ATC装置の定期検査も実施しています。

### 臨時修繕

<b>車両故障調査</b> 車両の不具合について調査を行い、原因を特定します。	<b>屋根上作業</b> パンタグラフの点検や調整を行います。
--	------------------------------------

<b>台車取付</b> 不具合が認められた台車の台車取付を行います。	<b>床下機器取付</b> 床下機器の取付や調整を行います。	<b>車庫移動</b> 検修作業が完了した車両を車庫から検修基地へ移動させます。
---------------------------------------	-----------------------------------	---

### ATC 構内操縦

<b>ATC</b> ATC装置の定期検査や調整を行います。	<b>構内操縦</b> 新幹線車両を操縦し、基地内の検修作業を行います。	<b>洗車</b> 洗車を施す車両の検修を行います。
-----------------------------------	---	-------------------------------

## 東京交番検査車両所

東京交番検査車両所は新幹線車両の定期検査として交番検査を実施しています。交番検査は45日以内または、走行距離が6万キロメートルを超えないいずれかの短い期間に実施する検査を行っています。

### 交番検査

<b>運転台検査</b> モニタ装置や各種機器の点検を行います。	<b>パンタグラフの検査</b> パンタグラフの点検や調整を行います。	<b>配電盤の検査</b> 配電盤の点検を行います。
-------------------------------------	--	-------------------------------

<b>ドアの検査</b> ドアの開閉試験を行います。	<b>床下機器の検査</b> 床下機器の点検や調整を行います。	<b>車庫の検査</b> 車庫内の点検や調整を行います。
-------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

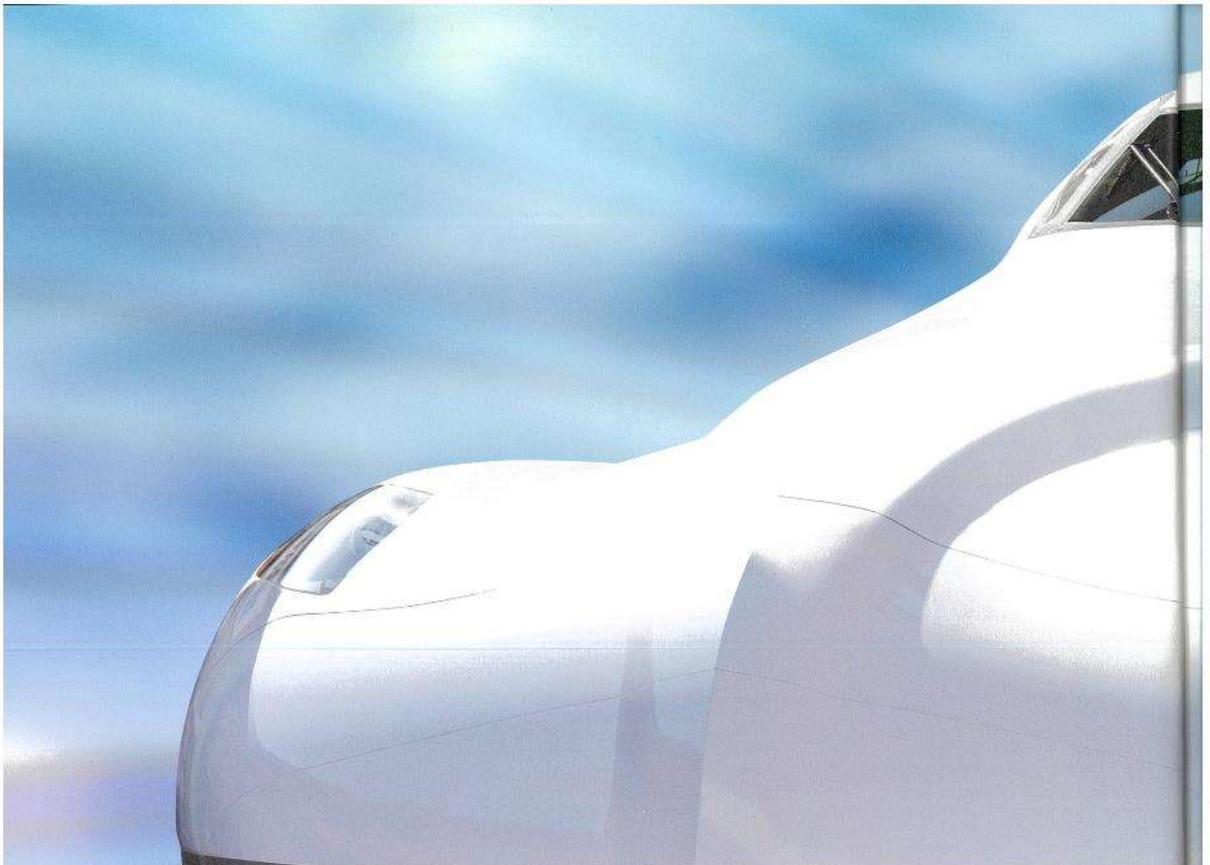
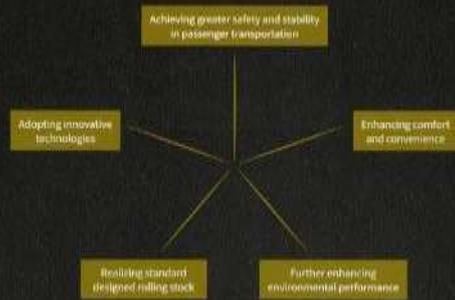
<b>台車周辺の検査</b> 台車周辺の点検や調整を行います。	<b>座席の検査</b> 座席の点検や調整を行います。	<b>車庫の検査</b> 車庫内の点検や調整を行います。
------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------

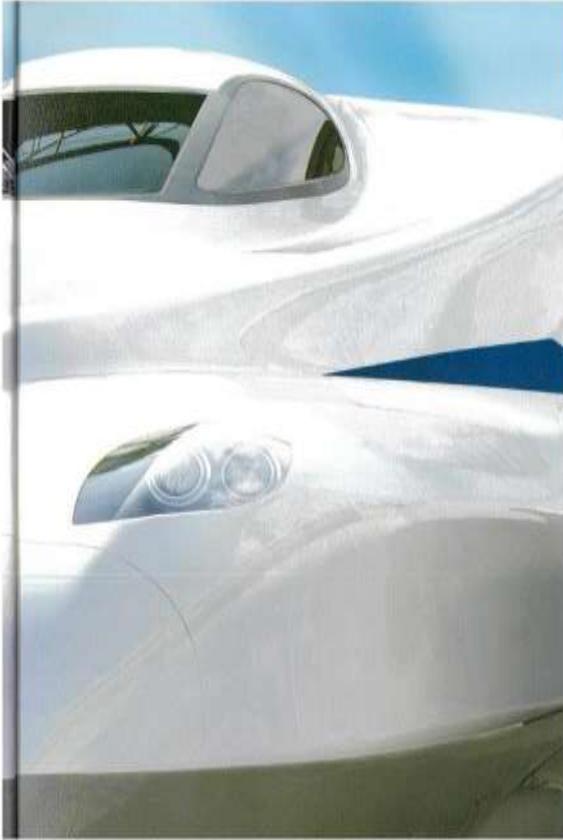


Next-generation rolling stock that sets a new standard for the Shinkansen

## SERIES N700S<sup>upreme</sup>

N700S is the first fully-redesigned Shinkansen rolling stock in 13 years. It is the culmination of our technological development in search for the "best" Shinkansen. In the development of N700S, Central Japan Railway Company was committed to delivering the very best in safety, stability, comfort and environmental performance. N700S provides a premium travel experience in diverse situations, be it for business or pleasure. Enjoy a first-hand experience of this latest evolution in the Shinkansen.





Evolution built on inherited tradition

## Exterior Design

The line on the car body embodies Shinkansen's brand values, including safety and stability. That is why Shinkansen has kept its color combination of blue belt on white ground, which has been a tradition that has been maintained since the opening of the Tokaido Shinkansen. The blue belt on the leading car represents the shape of the letter "S" for "Supreme," indicating that this is the latest series of Shinkansen rolling stock. The color of the logo is mainly in gold tone. The curved line of the letter "S", graceful and elegant, is placed at the center of the logo, reminding you of the shape of the leading car and stating that this is definitely "suprema" rolling stock for Shinkansen. The symbolic "S" is placed at the center in a perfect balance, representing the stability of Shinkansen service.

**N700** *Supreme*



Integration of elegant texture and beauty

## Interior Design

The interior of N700S has been designed for greater passenger comfort and convenience, under the design concept of "comfortable space with a feel of privacy" for Green Cars and "functional and comfortable space" for Ordinary Cars. The use of indirect LED lighting illuminates large curved ceiling panels, diffusing warm light evenly throughout passenger cars to create a calm and relaxing atmosphere. Other functional improvements include enhanced visibility of passenger information displays, availability of outlets for mobile devices at all seats, expanded baggage racks space and addition of light-modulating function.

### Spatial design that gives a feeling of spaciousness

N700S uses indirect lighting (changing previous type of direct lighting), installed along the center of the ceiling. Speakers have been moved to top edges, making the in-car area look more spacious.



Panel with built-in ball-flat speakers

### In-car Wi-Fi for enhanced comfort

Free Wi-Fi is available on all cars, providing additional convenience to all passengers including international visitors.



### Passenger information display clearly showing current location and final destination

The use of large LCD displays (50% larger than before) makes all the information show clearly, including current location and final destination.



When arriving at between stations

When connecting a station

### Light modulating function to ensure no baggage is left behind

The modulated light illuminates baggage racks just before the train arrives at a station, drawing passengers' attention to baggage racks so that no baggage is left behind.



### Outlets for mobile devices for all seats (1,323 seats)

Passengers on trips for whether business or pleasure can enjoy enhanced convenience with easy charging of laptop computers and smartphones.



Outlets for mobile devices are available at all seats in both Green Cars and Ordinary Cars.

Desk-to-car tools, etc.

Convenient multipurpose seats

All-car assigned new seats



Comfortable space with a feel of privacy

## Green Car



Green Cars offer broadened space with discreet baggage racks and calming individual areas that cradle you in comfort. Seats have been designed to let you sit back and relax, with attention paid to the most comfortable angle and duration of reclining motion. The significant improvement in sitting comfort means you do not become tired even on long-haul flights.



### Armrest storage table

Table-top can be stored in the armrest. It is changed (about 20% larger than before) to match order to use.



### Reclining lever

The single-lever system makes easy reclining.



### Outlets for mobile devices

Use this outlet for laptop, smartphone, mobile phone.



### Switch panel

Two multi-function buttons to operate a reading light and air warmer.

**Reading light**  
The light illuminates a larger area (10% larger than before) so that you can easily see books or maps.

**New seat material that detects wet condition**  
Other lines appear on wet areas.

**Improved reclining mechanism**  
The reclining mechanism is designed so that the center of rotation is at your ankles. At the same time, the backrest also tilts backward at the same time, allowing you to maintain a comfortable posture with minimal fatigue regardless of the reclining angle.

**Slide-out backrest table**  
The table is designed to be able to hold a laptop computer or tablet device.

**Multipurpose hook**  
This hook is designed to hang an umbrella or a hatbag.

**Mesh pocket**  
The pocket is designed for safe storage.

**Footrest**  
The footrest is enlarged (20% larger than before) for comfortably supporting your feet.

**Enlarged legroom**  
Improvement in your seating position has been provided (20% larger than before) in a pocket for passenger comfort. You have more space around your feet than ever before.

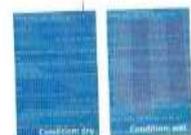
Functional and comfortable space  
**Ordinary Car**



Ordinary Cars have also been upgraded to offer even greater comfort. The reclining mechanism that tilts the backrest and the seat in sync makes you feel as if you were enjoined securely. The reclining lever is larger than before for a better grip and operability.



**Outlets for mobile devices**  
All seats are equipped with outlets for mobile devices for your convenience.



**New seat material that detects wet condition**  
Other lines appear on wet areas.

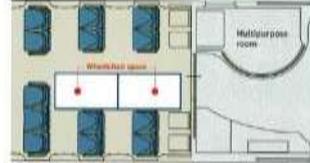


**New reclining mechanism**

The backrest and the seat tilt in synchrony for greater passenger comfort.



**Car 13**



**Setting aside space for 2 wheelchairs**

Car 13 features a multipurpose room and extra space wide to accommodate 2 wheelchairs side-by-side, providing enough width of aisle thanks to the new seat design. Free passage on wheelchairs can be accommodated throughout.



**New oversized baggage area**

Seats at the end of some reserved seat passenger cars have been set aside as oversized baggage area. Passengers who board a seat in the last row also reserve this space at the same time to advance.

**Larger, cleaner and more comfortable facilities**

**Comfortable Restroom & Facilities**

The restroom has been expanded and improved for greater functionality and comfort. N700S also offers a variety of facilities to meet customer needs, ensuring that passengers enjoy their travel in comfort.



**Western-style toilet (in odd-number cars)**

The restroom features a toilet with a heated seat and warm-water bidet as well as an integrated control panel for toilet and bidet operations. Some restrooms also provide a 12-volt charging table and a baby chair.



**Urinal (in odd-number cars, including Car 13)**

The layout of the urinal and toilet panel has been optimized to make the area more spacious and easy to use.



**Washroom (in odd-number cars)**

Each washroom has adjustable lights to brighten the space.



**Oversized baggage compartment (in odd-number cars, including Car 1 and 11)**

Oversized baggage compartment is reserved for passengers' floors to ensure smooth boarding and alighting.



**Multifunction restroom (in Car 13)**

The multifunction restroom has enough space to accommodate a wheelchair and also offers an separate facility.



**Multipurpose room (in Car 13)**

This room can be used for passengers requiring relief or passengers on wheelchairs.



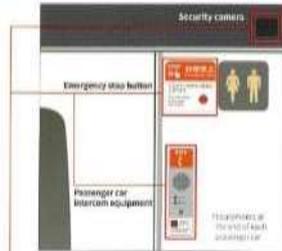
**Smoking room (in Cars 3, 7, 20 and 15)**

Smoking areas are completely separated from non-smoking areas.

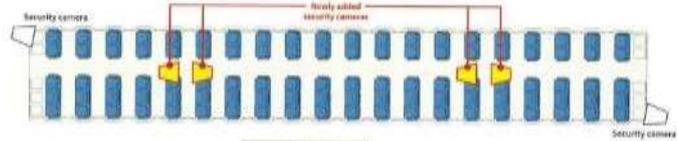
Delivering enhanced security and swift response in Shinkansen cars

# Security System

N700S, equipped with more security cameras in passenger areas (2 cameras per car → 4 or 6 cameras per car), automatically sends footage from these cameras to the Control Center over a network. The Control Center is able to broadcast announcements to individual passenger cars. Also, a group communications system between passengers and Shinkansen crews is adopted as a way of further enhancing communication. Real-time sharing of information boosts the level of security and enables swift response in case of emergency.



**Network between security cameras and the Control Center**  
The installation of in-car Emergency stop button or intercom equipment triggers a notice to the driver's cab and automatic transmission of the train's security camera image to the Control Center, enabling fast response.



**Voice communications with crew**

**Intercom equipment in passenger cars**  
Intercom equipment, previously installed at vestibules, is provided inside all passenger cars to enable timely communication with the crew.



**Introduction of a group communications system**

A group communications system has been introduced to smartphones carried by the crew. In case of an unexpected event, onboard people can immediately share information so as to provide information and guidance to passengers safely.

**Security camera footage automatically sent to the Control Center**

**In-car announcement broadcast from the Control Center**

**In-car announcement from the Control Center to individual trains**  
Not only the Control Center can directly make in-car announcements to the passengers. In case of an unexpected event, train crew and the Control Center staff can work together to broadcast in-car announcements and provide guidance to passengers.



Enhanced environmental performance with further energy efficiency

# Environmental Performance



The use of new technologies, reduction in rolling stock weight, and such made N700S even more energy efficient than N700A in terms of power consumption. Improvement in power consumption and CO<sub>2</sub> emission strengthen environmental advantage and significantly contribute to global warming mitigation.

**The use of next-generation semiconductor, SiC (silicon carbide) elements in the drive system**

The main converter inverter (IGBT) and IGBTs SiC elements, capable of operating at high temperatures, thereby contributing to energy efficiency of the drive system as a whole.



**First Shinkansen rolling stock to have LED headlights**

The use of long-life and energy-efficient LED lights saves energy use by approx. 50% from the previous model.



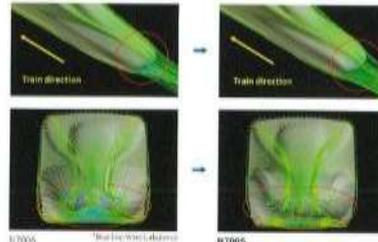
**Aluminum horizontal recycling**

Structural materials of decommissioned rolling stock (aluminum alloy) are recycled into interior parts including baggage racks.



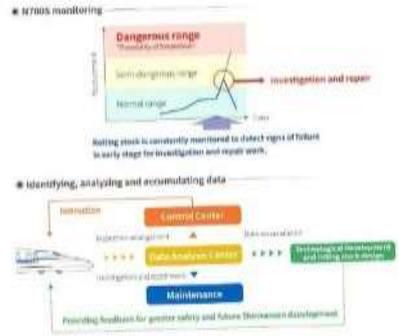
**Optimized nose shape (Dual Supreme Wing type) and reduced running resistance**

Over 50,000 designs were put to simulation and analysis before the nose shape was determined. The optimized design amounts to substantial improvement. This has further enhanced energy efficiency thanks to improvement in aerodynamic performance such as reducing resistance, tunnel boom, noise and rear car oscillation. Running resistance is further reduced by making pantograph and voltage detection antennas smaller and modifying the bogie cover shape for straightening air flow around bogie area.



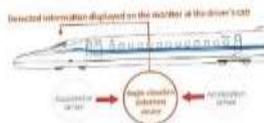
**Reinforced rolling stock monitoring function for transportation safety**  
**Maintaining Safety**

Massive data collected from rolling stock are sent to ground facilities in millimeter wave transmission so that specialists at the Data Analysis Center can monitor the soundness of rolling stock round the clock. The Data Analysis Center, Control Center and train crews work together to ensure transportation safety. Data obtained in this mechanism is also applied to maintenance and future Shinkansen development.



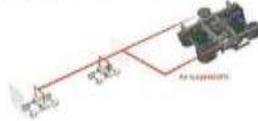
**Bogie vibration detection system**

Acceleration sensors installed on all cars constantly monitor driving and traveling parts on bogie (axle boxes, gear boxes, pins, etc.).



**Air suspension pressure detection system**

The pressure of air suspension supporting car body and bogies at 4 points is constantly monitored for early detection of bogie failure.



**Bogie temperature detection system**

The temperature of driving and related parts on bogie (axle boxes, gear boxes, wheels, etc.) is measured with dedicated sensors when Shinkansen passes through for constant monitoring.



Stable passenger transportation with greater accuracy, convenience and speed

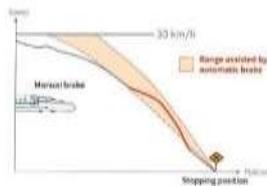
## Stable Transportation

Shinkansen has been utilized as a means of public transportation that enables stable and high-speed passenger movements.

Adding new functions to the rolling stock has facilitated service schedule with "12 Nozomi Timetable" (increasing the number of services of Nozomi trains to a maximum of 12 per hour), thereby further enhancing passenger convenience. The areas around bogies have also been improved to prevent snow buildup on bogies during winter as a way of ensuring greater transportation safety.

### Addition of crew assistance function (brake assistance function)

Shinkansen crew applies a manual brake to stop the train at a station. N700S has a new automatic brake function that assists crew's operation to prevent the train from overrunning a station.



### Restricting electric current between electrical equipment

N700S features a new function that automatically restricts electric current from main converter inverter (CI) to motor according to information on voltage lag from overhead cables, 2nd turning section. This reduces load on ground facilities in shorter service interval and mitigates impact of fire in winter, contributing to transportation stability.



### Modified bogie cover

The shape of bogie cover has been modified to reduce opening space on the underside of the bogie, reducing air flowing into bogie areas and snow buildup on or along track.



### Snow-melting heaters

Heaters are installed to areas around bogies, prone to snow buildup, to maintain the effective surface temperature to melt snow.



One and only technology in constant pursuit of evolution

## Technology Development

Culmination of technology and wisdom for transportation safety and stability for the future N700S is made of a number of technological innovations required.

### The world's first high-speed rail drive system that uses SiC elements

N700S uses the next-generation semiconductor material, SiC (silicon carbide), for the main converter inverter (CI) semiconductor elements to achieve compact and lightweight form factor and energy efficiency. This is combined with our own aerodynamic drag cooling technology to keep the equipment compact and lightweight.



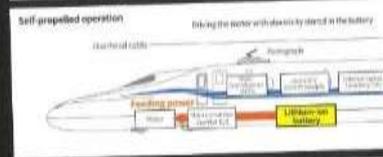
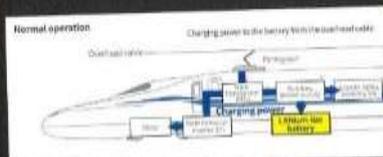
### Use of lithium-ion battery

The use of large-capacity lithium-ion battery, rather than conventional lead-acid battery, has led to a significantly compact and lightweight design, advanced safety and long service life. This also contributes to enhanced passenger services, e.g. the availability of toilets in some cars even during extended power outage.



### The world's first high-speed rail with the battery-based self-propelled system

Even during extended power outage at the time of natural disasters, for example, the large-capacity lithium-ion battery can keep the driving system running. This means even when Shinkansen comes to a stop on a bridge or in a tunnel, it can maintain operation to reach a safe location without requiring power supply from overhead cables.



### Technological development at the Komaki Research Center

Technological development using large-scale testing facilities has boosted the performance of various equipment while making them lighter at the same time. All aspects of Shinkansen have been brushed up, including safety, stability, comfort, environmental performance and establishment of standard rolling stock.



### Compact and lightweight pantograph

"flexible contact strip" has been developed to improve current-collecting performance and extend pantograph's service life. Review of pantograph structure has reduced the number of supports to 2, making it compact and lightweight.



### Shorter braking distance in the event of an earthquake

The ATC and brake system have been improved to further shorten braking distance at the time of an earthquake. Tokaido Shinkansen's braking distance at the maximum speed of 280 km/h has shortened by 9% compared to the third-generation N700A for greater operation safety.

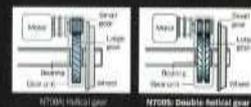
### Introducing new technology to the drive mechanism for the first time in Shinkansen to achieve greater safety and noise reduction

The development of the new bogie frame has boosted reliability and reduced weight. N700S is the first Shinkansen rolling stock equipped with hexa-polar motors, designed in pursuit of compactness and light weight, as a power transmission system. This is also the first Shinkansen rolling stock for commercial operation that uses double helical gears to boost reliability. The fully active damping control system regulates horizontal shakes further to enhance passenger comfort.

#### New bogie frame with greater reliability



#### Gear unit with advanced reliability and low noise



#### First Shinkansen bogie using hexa-polar traction motors for compactness and light weight

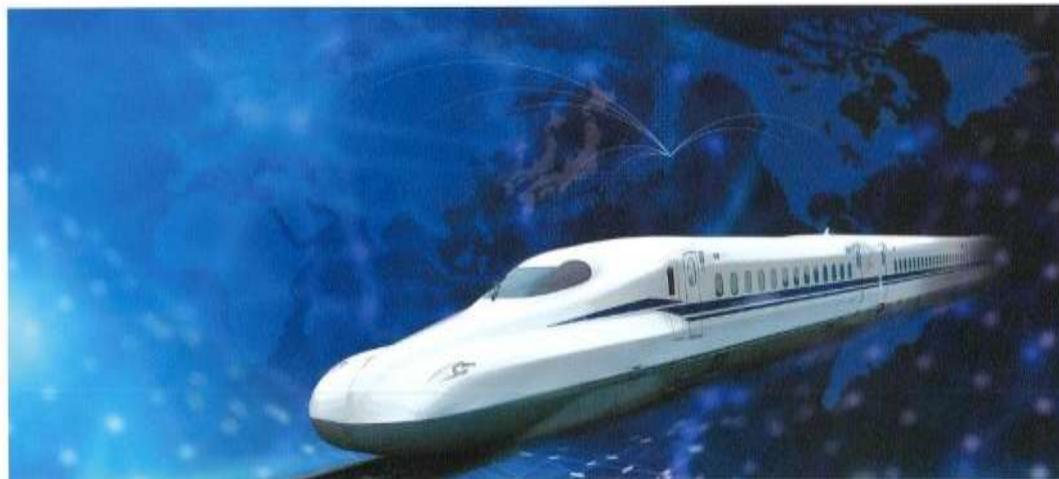


#### Fully active damping control system



## Innovation generated from "standard designed rolling stock"

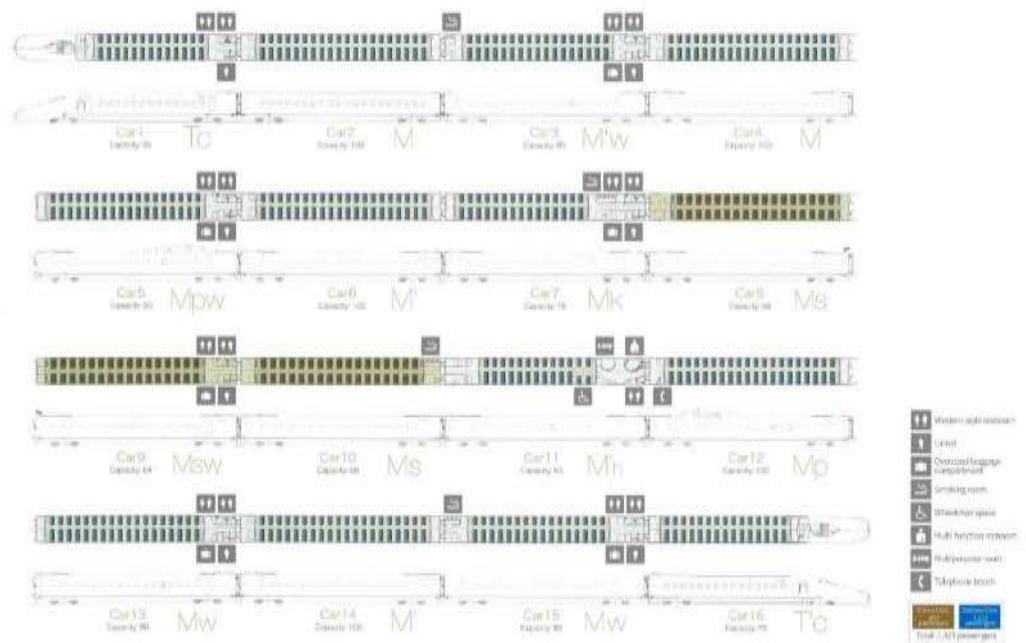
# Global Standard



N700A rolling stock and previous Shinkansen models have undergone modification to have new technologies reflected constantly in an effort to apply the outcome of technological development in a timely fashion. Yet, there is a limit to underfloor space, weight and device function expandability in Shinkansen rolling stock. It has become difficult to incorporate all the results of our on-going technological development into the Series N700 platform. In order to resolve constraints for underfloor space, weight, etc., greater efforts have been made to reduce the size and weight of various equipment, making it possible to adopt equipment layout that could not have been possible before. The concept of "standard designed rolling stock" is established to enable flexible trainset configurations and MT ratio (output ratio), so as to introduce N700S to a variety of Shinkansen routes inside and outside Japan.



# Configuration





Control, Creation, Communication

# Kyosan's Technology Contributes to Various Means of Communication

Kyosan's technologies and products support our daily traffic, lifelines and production facilities and contribute to the development of society and a better quality of life.

**Railway Signaling Solutions**  
Safety and Stability in Railway Transportation

P7

**Passenger Service Solutions**  
Creating Spaces with Comfort and Peace of Mind for All

P9

**Traffic Management Solutions**  
Creating Cities that are Friendly to People and Convenient to Society

P11

**Global Expansion** P5  
The Kyosan Brand — Spreading Worldwide

**Power Conversion Solutions**  
Kyosan's Cutting Edge Technologies

P13

The Kyosan Brand — Spreading Worldwide

# Powering the World — Through our Various Products.

**Indian Railways Electronic Interlocking System**  
Kyosan is proud to be selected by Indian Railways for the Electronic Interlocking System (EIS) project. For this, Kyosan obtained the first type approval for EIS project from an Indian company operating in the railway sector, the Ministry of Railways, the Republic of India.



**Tokaido High-Speed Rail Signaling System**  
Tokaido High-Speed Rail, under development between Aomori and Fukuoka, is the longest high-speed rail line in Japan. The signaling system for this line is equipped with 17 kilometers and 4 kilometers of line and has a total length of 21 kilometers. It is the largest project in the world, including the signaling system.

**ARTEMIS Traffic Signal Control System**

An autonomous distributed system, ARTEMIS manages and controls traffic flow at signalized intersections. It is a traffic signal control system that is based on a traffic signal control system. It is a traffic signal control system that is based on a traffic signal control system. It is a traffic signal control system that is based on a traffic signal control system.



**Power Conversion Solutions**  
Our Power Conversion Solutions are supported by manufacturing equipment for semiconductor devices and have been applied in China, South Korea, Taiwan, Singapore, the U.S.A., and Germany, showing the most advanced technology and productivity around the world.



**Orlando International Airport APN Signaling System**  
We delivered a CBTC-based APN signaling system, supporting a maximum passenger flow of approximately 2,500 per hour, to the Orlando International Airport in Orlando, U.S.A. for the new South Terminal multi-modal complex.

# Railway Signaling Solutions

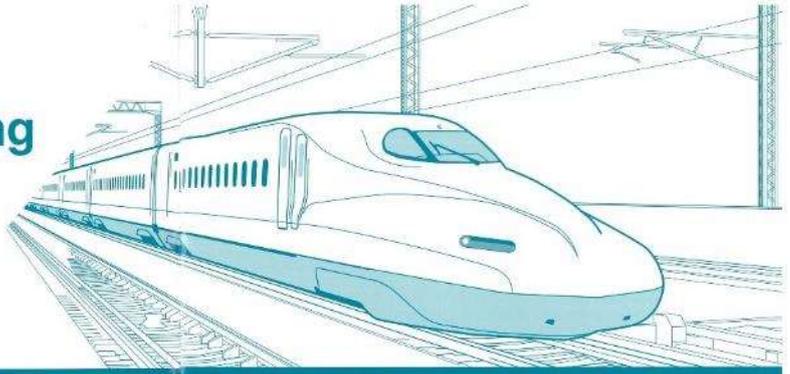
## Safety and Stability in Railway Transportation

Railways are infrastructures essential to our lives as mass transit systems, and a high level of safety and reliability is required for railway signaling systems that support railway operations.

In addition, along with globalization, declining birthrates and the aging of societies, there is a growing need for advances in universal design and reductions in infrastructure maintenance costs.

Kyosen has continued to lead in the development and supply of many of Japan's and the world's first products over the years, and our technologies have earned a reputation of trust not only in Japan but in countries around the world.

In the future, we will continue to provide high quality products, integrating railway signal know-how that we have cultivated over the years with new technologies.



Automatic Train Control Equipment (ATC) Mainframe Equipment



The SHPL-ATC series feature our original anti-rattle measures which achieves safety and compact size.

Centralized Electronic Interlocking System



This system controls signals and point machines for multiple stations with a set of interlocking logic software.

Total Traffic Control System (TTC)



The TTC system enables railway and airport traffic to be handled separately, allowing the same device to control vehicles in a control room.

Automatic Train Stop Device (ATS) Onboard Equipment



Electronic Interlocking and Relay Interlocking Equipment



Relay Interlocking Equipment

CBTC System (Communications-Based Train Control System)



LED Color Light Signals



Equipment Supervision System



Level Crossing Barrier



Electric Point Machine

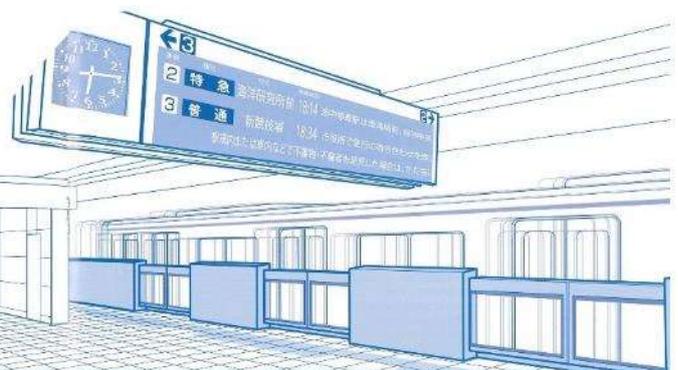


# Passenger Service

## Creating Spaces with Comfort and Peace of Mind for All

There is a growing demand for universal design at stations and airports in order to ensure that people including first-time visitors and the elderly can use public transport with confidence.

In order to respond to these needs and further enhance our passenger service, we offer platform safety equipment and passenger information systems that aim to ensure that everyone arrives at their destination comfortably and safely.



Partial-Height Platform Screen Doors



We offer an essential lineup so as to introduce the most compatible products according to the installation environment and prevent falls from platforms.

Passenger Falling Detector



This equipment detects when a person falls on a track and prevents secondary accidents by alerting on-board staff and station staff and outputting control information to the signaling equipment.

Railway and Bus Passenger Information System



This system uses the most appropriate display device for installation location and application, offering easy-to-understand guide information with universal design in mind.

Flight Information Display System (FIDS)



This system gives departure/arrival flight information at airports and Kyosaii railroads, encompassing 80% of the domestic market share. Information on flight operations is offered in easy-to-read fonts and applies screen designs.

Transparent Partial-Height Platform Screen Doors



Gap Filler



Flash Light Strip along the Platform Edge



Multi-display Liquid Crystal Indicator



Harsh-Environment Resistant Liquid Crystal Display



Media Wall



"OMOTENASHI GUIDE" Multi-language Passenger Information Broadcasting System



YAMAHATA "OMOTENASHI GUIDE" is a registered trademark of Yamaha Corporation.

# Traffic Management Solutions

## Creating Cities that are Friendly to People and Benevolent to Society

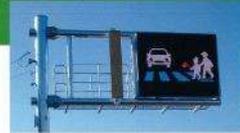
The road that we walk on, drive our cars on, and at times ride a bicycle on, is not paid any special attention. Kyosan has capitalized on its cutting-edge technologies to materialize traffic management solutions that contribute to safety, security and comfort of road traffic. In response to the rapidly aging society of Japan and changes in road traffic such as the sophistication of automated driving in automobiles, Kyosan will continue to develop products that facilitate "People-friendly and society-benevolent Traffic Management Systems".

Road Traffic Control System



The system collects and analyzes traffic information for optimal control of traffic signals and appropriate control on traffic information for drivers in order to realize a safe and comfortable traffic environment.

Multi-Pattern Traffic Information Display



This information display provides drivers with traffic information according to various changing road situations. Equipped with high-intensity LEDs, the product realizes multi-color display and energy savings.

LED Road Traffic Signal Unit



This unit ensures superior visibility and realizes compact size, lightweight and energy savings.

Road Traffic Signal Controls



Vehicle Detector



Optical Beacon



Acoustic Navigation Aids for the Visually Handicapped



Power Supply Unit for Signals (UPS)



Waterproof Signal Controls



11 KYOSAN CORPORATE PROFILE

KYOSAN CORPORATE PROFILE 12

# Power Conversion Solutions

## Kyosan's Cutting Edge Technologies

Kyosan's Power Conversion Solutions are essential for railway signals, power, communication and industrial equipment over a wide range of fields.

Our power systems play a crucial role in social infrastructure empowering the stable operation of railway transportation and power supply as well as the expansion of communication networks.

High-frequency power supplies with a large market share for plasma generation are incorporated into manufacturing equipment for semiconductor devices and flat panel displays, as the key to support advanced technologies and productivity around the world.

Kyosan's cutting edge technologies contribute to the creation of an affluent society.

High-Frequency Power Supply for Plasma Generation



Compact size achieved by adopting a high efficiency class-D PF amplifier. Also widely applied for semiconductor devices and flat panel display manufacturing equipment.

DC Power Supply for Sputtering



The reduced arc energy improves quality and yield, enabling advanced sputtering.

Uninterrupted Power-Supply System (UPS) for Railway Signals



Long track record in the railway signal field that demands high reliability, select with high functionality.

Electronic Matcher



Arc Cutting Equipment for DC Sputtering



Matching Controller



Digitally-controlled series stand-by duplex-system UPS for Signal Security Devices



10-400kVA digitally-controlled UPS



Compact DC Power Supply for Signal Safety Devices



13 KYOSAN CORPORATE PROFILE

KYOSAN CORPORATE PROFILE 14

KYOSAN HISTORY

# Our Path Over the Century and Beyond

Since its establishment in 1917, Kyosan Electric Manufacturing Co., Ltd. has been providing "tailor-made" solutions, "traffic management solutions" and "power conversion solutions" in its core areas and has extended its business to include "passenger service solutions," introducing leading innovation to the world. To keep contributing to the global future with its 100 years of solid experience and rich creativity—that is the mission and everlasting pride of Kyosan.

For the safety and comfort of people throughout the world, we, as a global enterprise, strive to keep proposing lifestyles that meet a variety of needs with our cutting-edge technologies anticipating the future, "Kyosan—powering your world."

**>1920**  
[Image]

**>1923**  
[Image]

**1920** #1545  
#1546  
#1547  
#1548  
#1549  
#1550  
#1551  
#1552  
#1553  
#1554  
#1555  
#1556  
#1557  
#1558  
#1559  
#1560  
#1561  
#1562  
#1563  
#1564  
#1565  
#1566  
#1567  
#1568  
#1569  
#1570  
#1571  
#1572  
#1573  
#1574  
#1575  
#1576  
#1577  
#1578  
#1579  
#1580  
#1581  
#1582  
#1583  
#1584  
#1585  
#1586  
#1587  
#1588  
#1589  
#1590  
#1591  
#1592  
#1593  
#1594  
#1595  
#1596  
#1597  
#1598  
#1599  
#1600  
#1601  
#1602  
#1603  
#1604  
#1605  
#1606  
#1607  
#1608  
#1609  
#1610  
#1611  
#1612  
#1613  
#1614  
#1615  
#1616  
#1617  
#1618  
#1619  
#1620  
#1621  
#1622  
#1623  
#1624  
#1625  
#1626  
#1627  
#1628  
#1629  
#1630  
#1631  
#1632  
#1633  
#1634  
#1635  
#1636  
#1637  
#1638  
#1639  
#1640  
#1641  
#1642  
#1643  
#1644  
#1645  
#1646  
#1647  
#1648  
#1649  
#1650  
#1651  
#1652  
#1653  
#1654  
#1655  
#1656  
#1657  
#1658  
#1659  
#1660  
#1661  
#1662  
#1663  
#1664  
#1665  
#1666  
#1667  
#1668  
#1669  
#1670  
#1671  
#1672  
#1673  
#1674  
#1675  
#1676  
#1677  
#1678  
#1679  
#1680  
#1681  
#1682  
#1683  
#1684  
#1685  
#1686  
#1687  
#1688  
#1689  
#1690  
#1691  
#1692  
#1693  
#1694  
#1695  
#1696  
#1697  
#1698  
#1699  
#1700  
#1701  
#1702  
#1703  
#1704  
#1705  
#1706  
#1707  
#1708  
#1709  
#1710  
#1711  
#1712  
#1713  
#1714  
#1715  
#1716  
#1717  
#1718  
#1719  
#1720  
#1721  
#1722  
#1723  
#1724  
#1725  
#1726  
#1727  
#1728  
#1729  
#1730  
#1731  
#1732  
#1733  
#1734  
#1735  
#1736  
#1737  
#1738  
#1739  
#1740  
#1741  
#1742  
#1743  
#1744  
#1745  
#1746  
#1747  
#1748  
#1749  
#1750  
#1751  
#1752  
#1753  
#1754  
#1755  
#1756  
#1757  
#1758  
#1759  
#1760  
#1761  
#1762  
#1763  
#1764  
#1765  
#1766  
#1767  
#1768  
#1769  
#1770  
#1771  
#1772  
#1773  
#1774  
#1775  
#1776  
#1777  
#1778  
#1779  
#1780  
#1781  
#1782  
#1783  
#1784  
#1785  
#1786  
#1787  
#1788  
#1789  
#1790  
#1791  
#1792  
#1793  
#1794  
#1795  
#1796  
#1797  
#1798  
#1799  
#1800  
#1801  
#1802  
#1803  
#1804  
#1805  
#1806  
#1807  
#1808  
#1809  
#1810  
#1811  
#1812  
#1813  
#1814  
#1815  
#1816  
#1817  
#1818  
#1819  
#1820  
#1821  
#1822  
#1823  
#1824  
#1825  
#1826  
#1827  
#1828  
#1829  
#1830  
#1831  
#1832  
#1833  
#1834  
#1835  
#1836  
#1837  
#1838  
#1839  
#1840  
#1841  
#1842  
#1843  
#1844  
#1845  
#1846  
#1847  
#1848  
#1849  
#1850  
#1851  
#1852  
#1853  
#1854  
#1855  
#1856  
#1857  
#1858  
#1859  
#1860  
#1861  
#1862  
#1863  
#1864  
#1865  
#1866  
#1867  
#1868  
#1869  
#1870  
#1871  
#1872  
#1873  
#1874  
#1875  
#1876  
#1877  
#1878  
#1879  
#1880  
#1881  
#1882  
#1883  
#1884  
#1885  
#1886  
#1887  
#1888  
#1889  
#1890  
#1891  
#1892  
#1893  
#1894  
#1895  
#1896  
#1897  
#1898  
#1899  
#1900  
#1901  
#1902  
#1903  
#1904  
#1905  
#1906  
#1907  
#1908  
#1909  
#1910  
#1911  
#1912  
#1913  
#1914  
#1915  
#1916  
#1917  
#1918  
#1919  
#1920  
#1921  
#1922  
#1923  
#1924  
#1925  
#1926  
#1927  
#1928  
#1929  
#1930  
#1931  
#1932  
#1933  
#1934  
#1935  
#1936  
#1937  
#1938  
#1939  
#1940  
#1941  
#1942  
#1943  
#1944  
#1945  
#1946  
#1947  
#1948  
#1949  
#1950  
#1951  
#1952  
#1953  
#1954  
#1955  
#1956  
#1957  
#1958  
#1959  
#1960  
#1961  
#1962  
#1963  
#1964  
#1965  
#1966  
#1967  
#1968  
#1969  
#1970  
#1971  
#1972  
#1973  
#1974  
#1975  
#1976  
#1977  
#1978  
#1979  
#1980  
#1981  
#1982  
#1983  
#1984  
#1985  
#1986  
#1987  
#1988  
#1989  
#1990  
#1991  
#1992  
#1993  
#1994  
#1995  
#1996  
#1997  
#1998  
#1999  
#2000  
#2001  
#2002  
#2003  
#2004  
#2005  
#2006  
#2007  
#2008  
#2009  
#2010  
#2011  
#2012  
#2013  
#2014  
#2015  
#2016  
#2017  
#2018  
#2019  
#2020  
#2021  
#2022  
#2023  
#2024  
#2025  
#2026  
#2027  
#2028  
#2029  
#2030  
#2031  
#2032  
#2033  
#2034  
#2035  
#2036  
#2037  
#2038  
#2039  
#2040  
#2041  
#2042  
#2043  
#2044  
#2045  
#2046  
#2047  
#2048  
#2049  
#2050  
#2051  
#2052  
#2053  
#2054  
#2055  
#2056  
#2057  
#2058  
#2059  
#2060  
#2061  
#2062  
#2063  
#2064  
#2065  
#2066  
#2067  
#2068  
#2069  
#2070  
#2071  
#2072  
#2073  
#2074  
#2075  
#2076  
#2077  
#2078  
#2079  
#2080  
#2081  
#2082  
#2083  
#2084  
#2085  
#2086  
#2087  
#2088  
#2089  
#2090  
#2091  
#2092  
#2093  
#2094  
#2095  
#2096  
#2097  
#2098  
#2099  
#2100  
#2101  
#2102  
#2103  
#2104  
#2105  
#2106  
#2107  
#2108  
#2109  
#2110  
#2111  
#2112  
#2113  
#2114  
#2115  
#2116  
#2117  
#2118  
#2119  
#2120  
#2121  
#2122  
#2123  
#2124  
#2125  
#2126  
#2127  
#2128  
#2129  
#2130  
#2131  
#2132  
#2133  
#2134  
#2135  
#2136  
#2137  
#2138  
#2139  
#2140  
#2141  
#2142  
#2143  
#2144  
#2145  
#2146  
#2147  
#2148  
#2149  
#2150  
#2151  
#2152  
#2153  
#2154  
#2155  
#2156  
#2157  
#2158  
#2159  
#2160  
#2161  
#2162  
#2163  
#2164  
#2165  
#2166  
#2167  
#2168  
#2169  
#2170  
#2171  
#2172  
#2173  
#2174  
#2175  
#2176  
#2177  
#2178  
#2179  
#2180  
#2181  
#2182  
#2183  
#2184  
#2185  
#2186  
#2187  
#2188  
#2189  
#2190  
#2191  
#2192  
#2193  
#2194  
#2195  
#2196  
#2197  
#2198  
#2199  
#2200  
#2201  
#2202  
#2203  
#2204  
#2205  
#2206  
#2207  
#2208  
#2209  
#2210  
#2211  
#2212  
#2213  
#2214  
#2215  
#2216  
#2217  
#2218  
#2219  
#2220  
#2221  
#2222  
#2223  
#2224  
#2225  
#2226  
#2227  
#2228  
#2229  
#2230  
#2231  
#2232  
#2233  
#2234  
#2235  
#2236  
#2237  
#2238  
#2239  
#2240  
#2241  
#2242  
#2243  
#2244  
#2245  
#2246  
#2247  
#2248  
#2249  
#2250  
#2251  
#2252  
#2253  
#2254  
#2255  
#2256  
#2257  
#2258  
#2259  
#2260  
#2261  
#2262  
#2263  
#2264  
#2265  
#2266  
#2267  
#2268  
#2269  
#2270  
#2271  
#2272  
#2273  
#2274  
#2275  
#2276  
#2277  
#2278  
#2279  
#2280  
#2281  
#2282  
#2283  
#2284  
#2285  
#2286  
#2287  
#2288  
#2289  
#2290  
#2291  
#2292  
#2293  
#2294  
#2295  
#2296  
#2297  
#2298  
#2299  
#2300  
#2301  
#2302  
#2303  
#2304  
#2305  
#2306  
#2307  
#2308  
#2309  
#2310  
#2311  
#2312  
#2313  
#2314  
#2315  
#2316  
#2317  
#2318  
#2319  
#2320  
#2321  
#2322  
#2323  
#2324  
#2325  
#2326  
#2327  
#2328  
#2329  
#2330  
#2331  
#2332  
#2333  
#2334  
#2335  
#2336  
#2337  
#2338  
#2339  
#2340  
#2341  
#2342  
#2343  
#2344  
#2345  
#2346  
#2347  
#2348  
#2349  
#2350  
#2351  
#2352  
#2353  
#2354  
#2355  
#2356  
#2357  
#2358  
#2359  
#2360  
#2361  
#2362  
#2363  
#2364  
#2365  
#2366  
#2367  
#2368  
#2369  
#2370  
#2371  
#2372  
#2373  
#2374  
#2375  
#2376  
#2377  
#2378  
#2379  
#2380  
#2381  
#2382  
#2383  
#2384  
#2385  
#2386  
#2387  
#2388  
#2389  
#2390  
#2391  
#2392  
#2393  
#2394  
#2395  
#2396  
#2397  
#2398  
#2399  
#2400  
#2401  
#2402  
#2403  
#2404  
#2405  
#2406  
#2407  
#2408  
#2409  
#2410  
#2411  
#2412  
#2413  
#2414  
#2415  
#2416  
#2417  
#2418  
#2419  
#2420  
#2421  
#2422  
#2423  
#2424  
#2425  
#2426  
#2427  
#2428  
#2429  
#2430  
#2431  
#2432  
#2433  
#2434  
#2435  
#2436  
#2437  
#2438  
#2439  
#2440  
#2441  
#2442  
#2443  
#2444  
#2445  
#2446  
#2447  
#2448  
#2449  
#2450  
#2451  
#2452  
#2453  
#2454  
#2455  
#2456  
#2457  
#2458  
#2459  
#2460  
#2461  
#2462  
#2463  
#2464  
#2465  
#2466  
#2467  
#2468  
#2469  
#2470  
#2471  
#2472  
#2473  
#2474  
#2475  
#2476  
#2477  
#2478  
#2479  
#2480  
#2481  
#2482  
#2483  
#2484  
#2485  
#2486  
#2487  
#2488  
#2489  
#2490  
#2491  
#2492  
#2493  
#2494  
#2495  
#2496  
#2497  
#2498  
#2499  
#2500  
#2501  
#2502  
#2503  
#2504  
#2505  
#2506  
#2507  
#2508  
#2509  
#2510  
#2511  
#2512  
#2513  
#2514  
#2515  
#2516  
#2517  
#2518  
#2519  
#2520  
#2521  
#2522  
#2523  
#2524  
#2525  
#2526  
#2527  
#2528  
#2529  
#2530  
#2531  
#2532  
#2533  
#2534  
#2535  
#2536  
#2537  
#2538  
#2539  
#2540  
#2541  
#2542  
#2543  
#2544  
#2545  
#2546  
#2547  
#2548  
#2549  
#2550  
#2551  
#2552  
#2553  
#2554  
#2555  
#2556  
#2557  
#2558  
#2559  
#2560  
#2561  
#2562  
#2563  
#2564  
#2565  
#2566  
#2567  
#2568  
#2569  
#2570  
#2571  
#2572  
#2573  
#2574  
#2575  
#2576  
#2577  
#2578  
#2579  
#2580  
#2581  
#2582  
#2583  
#2584  
#2585  
#2586  
#2587  
#2588  
#2589  
#2590  
#2591  
#2592  
#2593  
#2594  
#2595  
#2596  
#2597  
#2598  
#2599  
#2600  
#2601  
#2602  
#2603  
#2604  
#2605  
#2606  
#2607  
#2608  
#2609  
#2610  
#2611  
#2612  
#2613  
#2614  
#2615  
#2616  
#2617  
#2618  
#2619  
#2620  
#2621  
#2622  
#2623  
#2624  
#2625  
#2626  
#2627  
#2628  
#2629  
#2630  
#2631  
#2632  
#2633  
#2634  
#2635  
#2636  
#2637  
#2638  
#2639  
#2640  
#2641  
#2642  
#2643  
#2644  
#2645  
#2646  
#2647  
#2648  
#2649  
#2650  
#2651  
#2652  
#2653  
#2654  
#2655  
#2656  
#2657  
#2658  
#2659  
#2660  
#2661  
#2662  
#2663  
#2664  
#2665  
#2666  
#2667  
#2668  
#2669  
#2670  
#2671  
#2672  
#2673  
#2674  
#2675  
#2676  
#2677  
#2678  
#2679  
#2680  
#2681  
#2682  
#2683  
#2684  
#2685  
#2686  
#2687  
#2688  
#2689  
#2690  
#2691  
#2692  
#2693  
#2694  
#2695  
#2696  
#2697  
#2698  
#2699  
#2700  
#2701  
#2702  
#2703  
#2704  
#2705  
#2706  
#2707  
#2708  
#2709  
#2710  
#2711  
#2712  
#2713  
#2714  
#2715  
#2716  
#2717  
#2718  
#2719  
#2720  
#2721  
#2722  
#2723  
#2724  
#2725  
#2726  
#2727  
#2728  
#2729  
#2730  
#2731  
#2732  
#2733  
#2734  
#2735  
#2736  
#2737  
#2738  
#2739  
#2740  
#2741  
#2742  
#2743  
#2744  
#2745  
#2746  
#2747  
#2748  
#2749  
#2750  
#2751  
#2752  
#2753  
#2754  
#2755  
#2756  
#2757  
#2758  
#2759  
#2760  
#2761  
#2762  
#2763  
#2764  
#2765  
#2766  
#2767  
#2768  
#2769  
#2770  
#2771  
#2772  
#2773  
#2774  
#2775  
#2776  
#2777  
#2778  
#2779  
#2780  
#2781  
#2782  
#2783  
#2784  
#2785  
#2786  
#2787  
#2788  
#2789  
#2790  
#2791  
#2792  
#2793  
#2794  
#2795  
#2796  
#2797  
#2798  
#2799  
#2800  
#2801  
#2802  
#2803  
#2804  
#2805  
#2806  
#2807  
#2808  
#2809  
#2810  
#2811  
#2812  
#2813  
#2814  
#2815  
#2816  
#2817  
#2818  
#2819  
#2820  
#2821  
#2822  
#2823  
#2824  
#2825  
#2826  
#2827  
#2828  
#2829  
#2830  
#2831  
#2832  
#2833  
#2834  
#2835  
#2836  
#2837  
#2838  
#2839  
#2840  
#2841  
#2842  
#2843  
#2844  
#2845  
#2846  
#2847  
#2848  
#2849  
#2850  
#2851  
#2852  
#2853  
#2854  
#2855  
#2856  
#2857  
#2858  
#2859  
#2860  
#2861  
#2862  
#2863  
#2864  
#2865  
#2866  
#2867  
#2868  
#2869  
#2870  
#2871  
#2872  
#2873  
#2874  
#2875  
#2876  
#2877  
#2878  
#2879  
#2880  
#2881  
#2882  
#2883  
#2884  
#2885  
#2886  
#2887  
#2888  
#2889  
#2890  
#2891  
#2892  
#2893  
#2894  
#2895  
#2896  
#2897  
#2898  
#2899  
#2900  
#2901  
#2902  
#2903  
#2904  
#2905  
#2906  
#2907  
#2908  
#2909  
#2910  
#2911  
#2912  
#2913  
#2914  
#2915  
#2916  
#2917  
#2918  
#2919  
#2920  
#2921  
#2922  
#2923  
#2924  
#2925  
#2926  
#2927  
#2928  
#2929  
#2930  
#2931  
#2932  
#2933  
#2934  
#2935  
#2936  
#2937  
#2938  
#2939  
#2940  
#2941  
#2942  
#2943  
#2944  
#2945  
#2946  
#2947  
#2948  
#2949  
#2950  
#2951  
#2952  
#2953  
#2954  
#2955  
#2956  
#2957  
#2958  
#2959  
#2960  
#2961  
#2962  
#2963  
#2964  
#2965  
#2966  
#2967  
#2968  
#2969  
#2970  
#2971  
#2972  
#2973  
#2974  
#2975  
#2976  
#2977  
#2978  
#2979  
#2980  
#2981  
#2982  
#2983  
#2984  
#2985  
#2986  
#2987  
#2988  
#2989  
#2990  
#2991  
#2992  
#2993  
#2994  
#2995  
#2996  
#2997  
#2998  
#2999  
#3000

**>1963**  
[Image]

**>1964**  
[Image]

**>1969**  
[Image]

**1963** #1963  
#1964  
#1965  
#1966  
#1967  
#1968  
#1969  
#1970  
#1971  
#1972  
#1973  
#1974  
#1975  
#1976  
#1977  
#1978  
#1979  
#1980  
#1981  
#1982  
#1983  
#1984  
#1985  
#1986  
#1987  
#1988  
#1989  
#1990  
#1991  
#1992  
#1993  
#1994  
#1995  
#1996  
#1997  
#1998  
#1999  
#2000  
#2001  
#2002  
#2003  
#2004  
#2005  
#2006  
#2007  
#2008  
#2009  
#2010  
#2011  
#2012  
#2013  
#2014  
#2015  
#2016  
#2017  
#2018  
#2019  
#2020  
#2021  
#2022  
#2023  
#2024  
#2025  
#2026  
#2027  
#2028  
#2029  
#2030  
#2031  
#2032  
#2033  
#2034  
#2035  
#2036  
#2037  
#2038  
#2039  
#2040  
#2041  
#2042  
#2043  
#2044  
#2045  
#2046  
#2047  
#2048  
#2049  
#2050  
#2051  
#2052  
#2053  
#2054  
#2055  
#2056  
#2057  
#2058  
#2059  
#2060  
#2061  
#2062  
#2063  
#2064  
#2065  
#2066  
#2067  
#2068  
#2069  
#2070  
#2071  
#2072  
#2073  
#2074  
#2075  
#2076  
#2077  
#2078  
#2079  
#2080  
#2081  
#2082  
#2083  
#2084  
#2085  
#2086  
#2087  
#2088  
#2089  
#2090  
#2091  
#2092  
#2093  
#2094  
#2095  
#2096  
#2097  
#2098  
#2099  
#2100  
#2101  
#2102  
#2103  
#2104  
#2105  
#2106  
#2107  
#2108  
#2109  
#2110  
#2111  
#2112  
#2113  
#2114  
#2115  
#2116  
#2117  
#2118  
#2119  
#2120  
#2121  
#2122  
#2123  
#2124  
#2125  
#2126  
#2127  
#2128  
#2129  
#2130  
#2131  
#2132  
#2133  
#2134  
#2135  
#2136  
#2137  
#2138  
#2139  
#2140  
#2141  
#2142  
#2143  
#2144  
#2145  
#2146  
#2147  
#2148  
#2149  
#2150  
#2151  
#2152  
#2153  
#2154  
#2155  
#2156  
#2157  
#2158  
#2159  
#2160  
#2161  
#2162  
#2163  
#2164  
#2165  
#2166  
#2167  
#2168  
#2169  
#2170  
#2171  
#2172  
#2173  
#2174  
#2175  
#2176  
#2177  
#2178  
#2179  
#2180  
#2181  
#2182  
#2183  
#2184  
#2185  
#2186  
#2187  
#2188  
#2189  
#2190  
#2191  
#2192  
#2193  
#2194  
#2195  
#2196  
#2197  
#2198  
#2199  
#2200  
#2201  
#2202  
#2203  
#2204  
#2205  
#2206  
#2207  
#2208

## 附件 6-日立公司軌道系統事業部簡報資料

**HITACHI**  
Inspire the Next

交通部鐵道局  
Railway Bureau, MOTC

Railway Bureau, MOTC

**軌道系統事業部簡介**

2022年11月17日

日本區業務副總  
亞洲及日本業務及專案  
軌道系統事業部  
日立製作所

**Takuya Yamakawa**

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 0

**HITACHI**  
Inspire the Next

## 議程

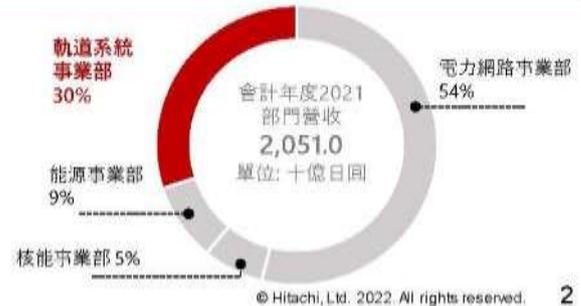
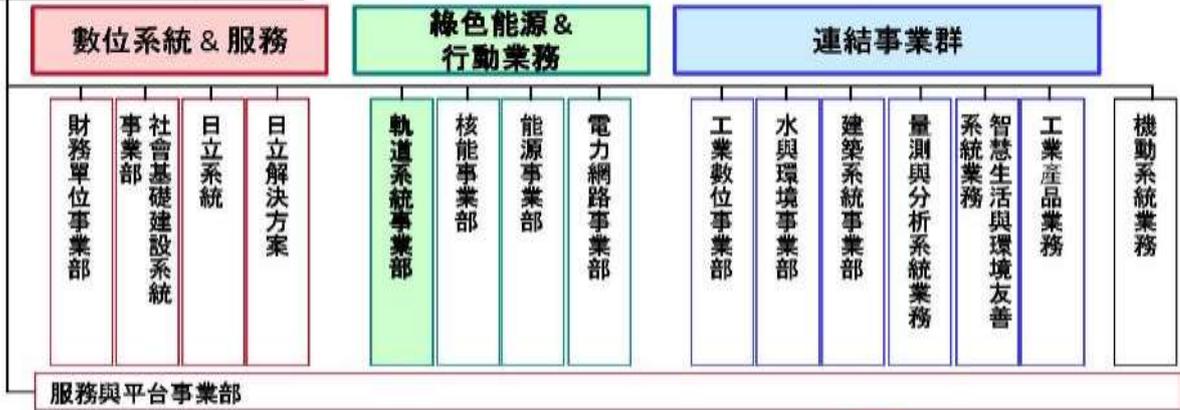
- |                   |                |                   |
|-------------------|----------------|-------------------|
| 1. 11:50          | 抵達橫濱實驗室        |                   |
| 2. 12:00 – 12:45  | 午餐             |                   |
| 3. 12:45 – 12:55  | 軌道系統事業部簡介      | Yamakawa          |
| 4. 12:55 – 13:15  | 數位解決方案簡介       | Nishino           |
| 5. 13:15 – 13:25  | 日立集團研發相關簡介     | Kato              |
| 6. 13:25 – 14:10  | 運輸分析實驗室        | Yokohama Lab.     |
| 7. 14:10 – 14:25  | 前往下一地點         |                   |
| 8. 14:25 – 14:55  | 設備監控           | Bekki and Nishino |
| 9. 14:55 – 15:25  | 交通行動服務(MaaS)方案 | Nishino           |
| 10. 15:25 – 16:10 | 安全方案           | Sasaki            |
| 11. 16:10 – 16:20 | 總結             |                   |

1

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved.

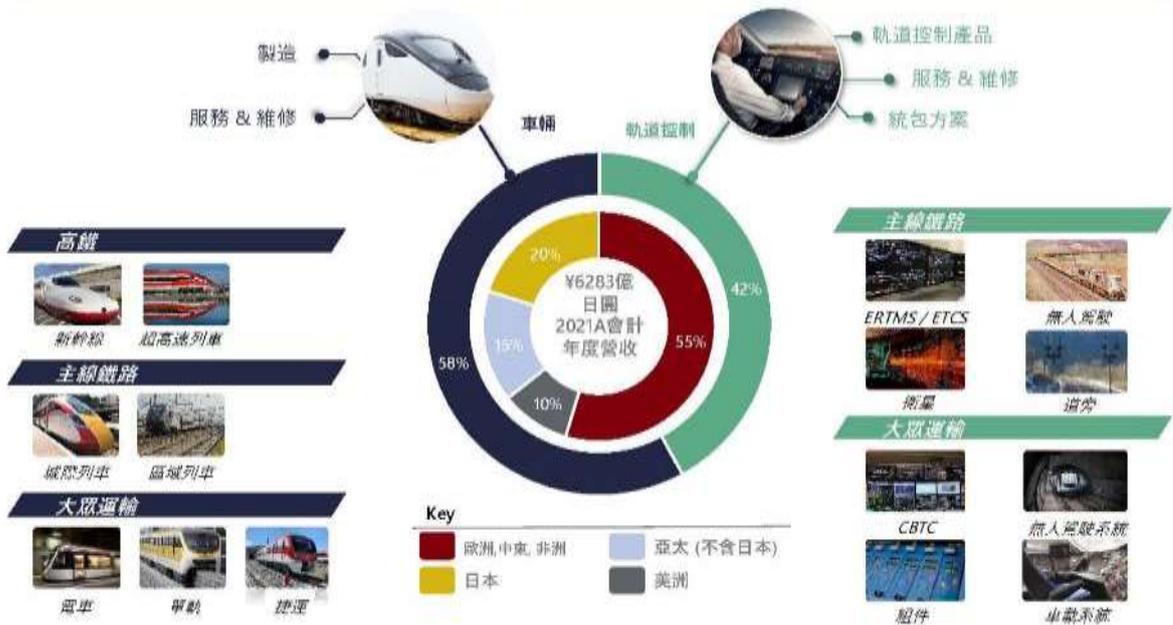
Business structure after April 1, 2022

## 董事長 & 執行長



## 軌道系統事業部簡介

日立為全球首屈一指之交通產品及服務供應商，提供包含車輛、軌道控制、服務 & 維修與統包方案之產品



© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 3

# 全球實績

**HITACHI**  
Inspire the Next

ATW CI800  
57 列車-369 車廂

GWR CI 802  
36 列車-218 車廂

LSER CI 395  
29 列車-174 車廂

ASR CI 385  
61 列車-204 車廂

ETR 100  
50 列車-400 車廂

熱那亞  
7 列車-28 車廂

Rock - Caravaggio  
300 列車

Honolulu  
20 列車-80 車廂

新幹線 - N700S

杜拜單軌

組件  
日本, 中國, 印度等

巴拿馬單軌  
28 列車-168 車廂

邁阿密  
68 列車-136 車廂

FLOW  
利雅德操作維修  
60 列車-300 車廂

聖海沙單軌  
車輛維修

曼谷  
25 列車-130 車廂

大邱單軌  
28 列車-84 車廂

號誌  
日本, 英國, 義大利等

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 4

# 全球實績

**HITACHI**  
Inspire the Next

**感測器技術**

World first as high-speed trains wheel performance now digitally monitored

Hitachi Rail boosts maintenance offer as it completes acquisition of digital tech firm Perpetuum

Hitachi Rail wins digital signaling infrastructure contract to modernize the French railway network

RFI awards Hitachi Rail €500m framework agreement for 38 TGV digital signaling on 700km of the Italian railway

**數位號誌系統**

**日立持續拓展全球軌道業務**

Hitachi Rail enters agreement to acquire Thales' Ground Transportation Systems business

World first as entire city's transport network is digitally connected with Hitachi's new Smart Mobility suite

Hitachi Rail wins 10-year contract to operate and maintain the London Metro's Bakerlooine metro in Riyadh, Saudi Arabia

RSA awards Hitachi Rail a £19.7 million contract for the maintenance of new train fleet

**收購達利思地面運輸系統**

**客戶服務**

**操作 & 維修**

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 5

## 執行實績



高鐵 700T<sup>1)</sup> 型車輛 & 列車管理系統 (2000)



更換台灣高鐵之列車管理系統 (2017-2020)



傾斜式特快車 49 車廂 + 16 車廂 (2006/2014)



桃園捷運 變電站系統 (2006)



台北環狀線 Hitachi Rail STS 供應列車: 68 車廂 + 機電系統 (2009)

## 執行中專案



3000型新城際列車, 12車廂 x 50 組 = 600 車廂  
 至2022年10月起, 已交付21組車, 2024年將完成交付所有列車。  
 自2021年12月開始營運。  
 榮獲2022 IF 設計大獎



三鶯線進入施工階段  
 車輛: 2 車廂 x 29 列車 = 58 車廂  
 機電系統: 15.4km, 14 座車站  
 (1 座地下, 13 座高架)  
 Hitachi Rail STS 負責整體專案執行  
 Hitachi Ltd 負責車輛作業

## 籌備中專案

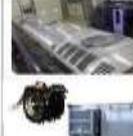
台灣高鐵車輛增購案  
 2022年10月投標



台鐵-CTC  
 備標中, 本案預計2022年底前公開開覽



針對操作維修之數位方案  
 向台鐵提出車隊監控方案



備品  
 與台灣客戶保持良好關係

<sup>1)</sup>700T 型列車由川崎重工製造

# 永續合作

採用數位技術能力發展新業務流程、更新迭代以持續於變動中創造價值



結合客戶現場知識與日立數位科技, 創造並提供使用者新的價值

Lumada: "融合"資料 (Lumada 可發掘客戶資料在創造價值最大效用)  
 數位分身, 集合多種不同類型的現場資料, 在數位空間中複製現實世界

# 環境相關願景

“日立將透過社會創新業務，與各相關單位合作，致力於解決環境問題，提高生活品質，達成社會永續發展”



為加速實現社會永續發展，日立將藉由能源變遷、電氣化及節能方式，帶動綠色變革



# HITACHI

Inspire the Next

## 附錄

HITACHI  
Inspire the Next

### 地址:

#### 【橫濱研發實驗室】

292, Yoshida-cho, Totsuka-ku, Yokohama-shi, Kanagawa-ken, Japan

[Location Map:Hitachi Global \(mapion.co.jp\)](http://Location_Map:Hitachi_Global_(mapion.co.jp))

### 日立與會人員:

#	姓名	公司	部門	職稱
1	Takuya Yamakawa	日立製作所 軌道系統事業部	亞洲及日本業務及專案	日本區業務副總
2	Keisuke Bekki	日立製作所 軌道系統事業部	-	首席工程師
3	Takayoshi Nishino	日立製作所 軌道系統事業部	數位轉型, 數位軌道方案	總經理
4	Megumi Yamaguchi	日立製作所 軌道系統事業部	數位轉型, 數位軌道方案	資深工程師
5	Tatsuya Sasaki	日立製作所 研發組	數位服務中心, 智慧願景研究部	資深研究員
6	Takashi Shummi	日立製作所 軌道系統事業部	亞洲及日本業務及專案 日本專案課, 合約管理	副總經理
7	Gabriel Koe	義大利商日立軌道交通號誌系統 軌道系統事業部	業務及專案, 台灣以及東南亞地區	資深總監
8	Fiona Wen	義大利商日立軌道交通號誌系統 軌道系統事業部	-	業務副理
9	Chen, Hao-chuan	義大利商日立軌道交通號誌系統 號誌系統與業務部	-	系統整合經理
10	Susy Liang	台灣日立亞太	-	副總
11	Haruo Mitsuhashi	台灣日立亞太	行動策略計劃部	副總經理

### 鐵道局與會人員:

#	姓名	公司	部門	職稱
1	楊正君 Mr. Yang, Zheng-jun	鐵道局	-	副局長
2	郭克博 Mr. Guo, Yu-lin	鐵道局	(Section of RS, SIG & Power 機電組)	工程師
3	陳志豪 Mr. Chen, Zhi-hao	鐵道局	(Section of RS, SIG & Power 機電組)	工程師
4	林尚偉 Mr. Lin, Song-wei	鐵道局	(Section of Railway Industry Development 產業發展組)	工程師
5	張家福 Mr. Zhang, Jia-shuo	鐵道局	(Section of Railway Industry Development 產業發展組)	工程師
6	李文峰 Mr. Lee, Wen-feng	鐵道局	(Section of Railway Industry Development 產業發展組)	工程師
7	段人豪 Mr. Duan, Ren-hao	台灣世暉工程顧問股份有限公司	-E&M department 機電部	副理
8	王翔正 Mr. Wang, Xiang-zheng	台灣世暉工程顧問股份有限公司	-E&M department 機電部	工程師

## 日立的視頻分析技術

2022/11/17

(株)日立製作所 研究開発グループ  
先端AIイノベーションセンタ  
知能ビジョン研究部

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved.

## 目録

- 視頻分析技術簡介
- 廣域監控解決方案簡介
- 可疑人員檢測技術簡介

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved.

在廣泛的領域進行研發，通過日立集團開展全球業務，為學術做出貢獻

<b>OT圖像AI</b> 生產、檢驗等現場業務的數位化 使用AR技術支援工人，確保工廠安全，檢測偏離操作，使用無人機檢查基礎設施	<b>IT圖像AI</b> 文檔管理等辦公室業務的數位化 表單讀取自動化，決策支援
<b>用於檢測、測量和生物識別的圖像 AI</b> 通過圖像測量替代專家，提高檢測效率 生物檢測自動化，DNA分析儀，生物識別（生物識別/醫療支援）	<b>安全和公共圖像 AI</b> 以安心、安全和舒適為核心的公共空間數位化 視頻監控系統（人物追蹤等），X射線圖像識別，通過無人機瞭解災害情況

**Video Insights × OT × IT**

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 2

## 目錄

- 視頻分析技術簡介
- 廣域監控解決方案簡介
- 可疑人員檢測技術簡介

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved.

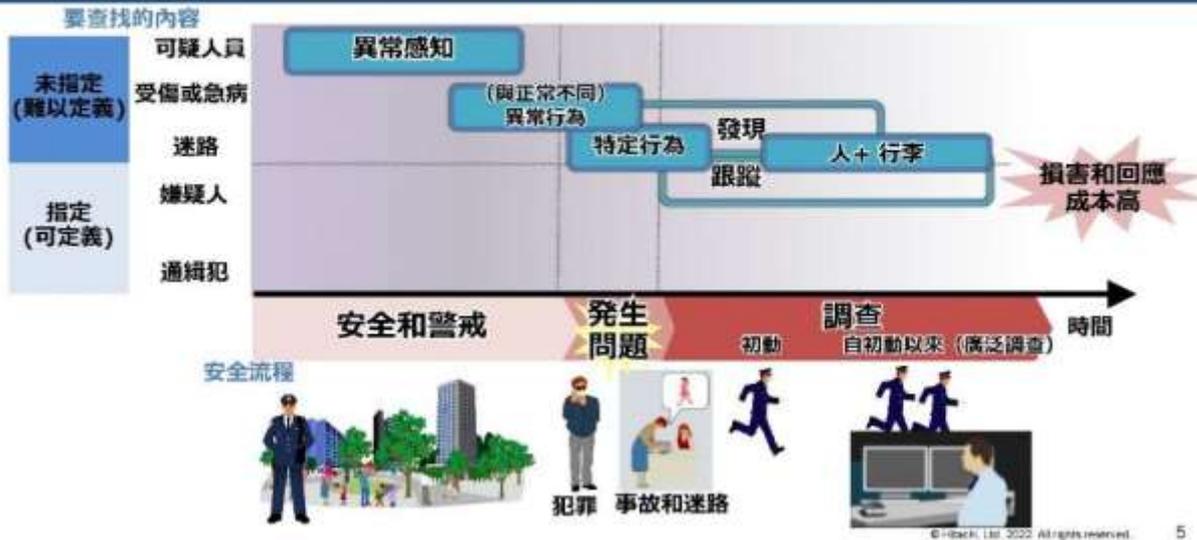
【研究背景】通過視頻分析技術實現安心、安全、QoL 改進

利用視頻分析 AI 實現安心、安全和舒適，為實現有復原力的社會做出貢獻



現場安心與安全運營、視頻分析人工智慧所需的進化

要查找的內容未指定，風險成本隨時間推移而增加



要查找的內容未指定，風險成本隨時間推移而增加

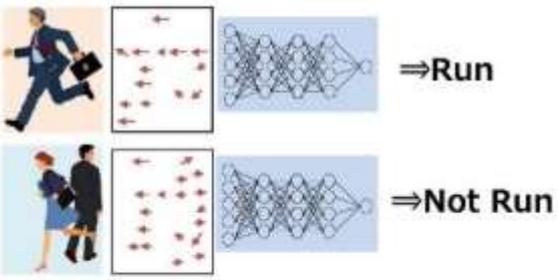
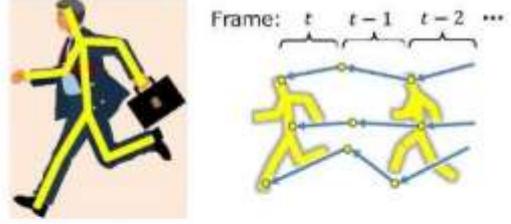


開發技術 (已商業化)

通過識別行為和財產，從即時發現事件到事後跟蹤

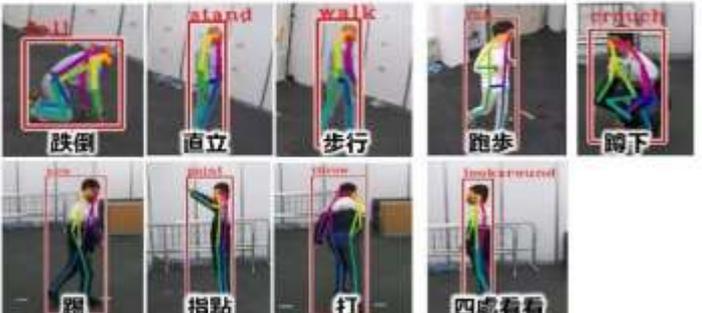


基於骨骼估計的分析可實現高精度行為識別

傳統技術	開發技術
<p>估計整個人的“外觀”和“工作量”</p>  <p>⇒Run</p> <p>⇒Not Run</p> <p>識別精度因個體差異、人向、背景等因素而降低</p>	<p>以「全身姿勢」和「各骨骼點的移動量」進行推定</p>  <p>Frame: t t-1 t-2 ...</p> <p>減少周圍變化的影響 (錯誤識別 1/5化※)</p> <p>※本公司實驗數據中9種行為分類精度超過95%</p>

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 8

分析 11 種特定行為，如單個人員的行為和人員之間的行為

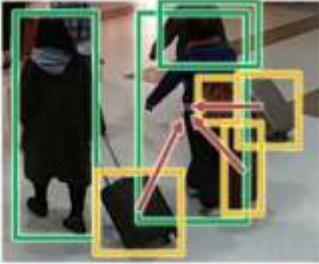
【已商業化】單獨行動 (9 種)	人際行為 (2種)
 <p>跌倒 直立 步行 跑步 蹲下</p> <p>踢 指點 打 四處看看</p>	 <p>遞給 對話</p>

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 9

在檢測人和行李的同時，估計人與行李的擁有權關係

**以前：根據人與行李之間的距離進行估計**

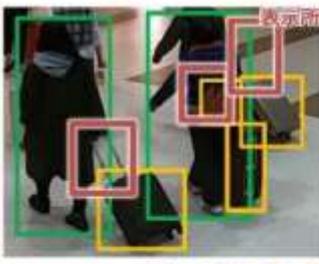
圖片 → 人和行李檢測 → 按距離確定擁有權



如果附近有多個人，則關聯錯誤

**開發技術：通過深度學習模型確定擁有權**

圖片 → 人和行李檢測 → 擁有檢測 → 最終判斷



表示所有權關係的區域

通過擁有權檢測，您可以查找指示擁有權關係的區域，並高精度地關聯它們，而不關於位置關係

錯誤識別減少 30%

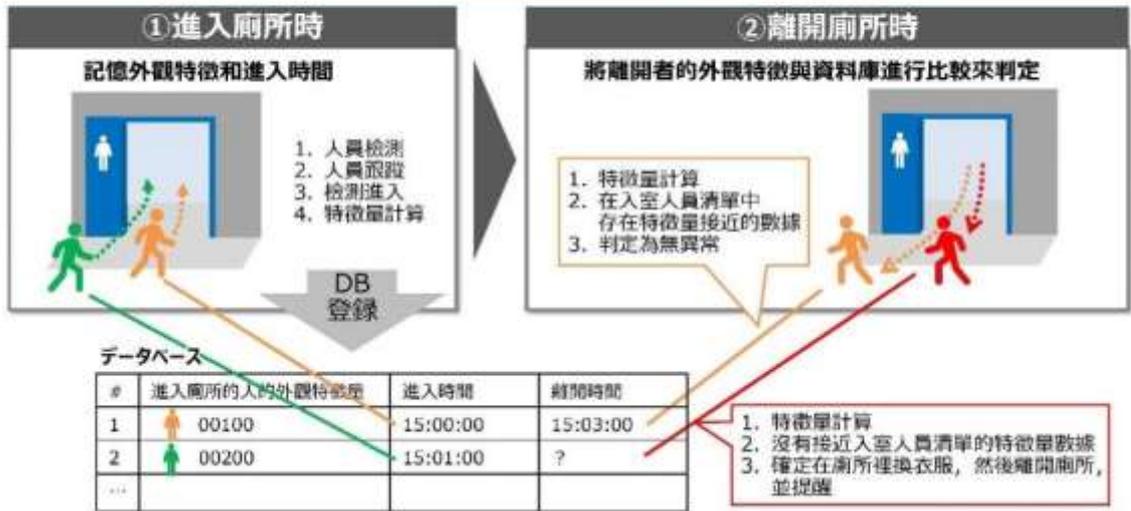
© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 10

目錄

- 視頻分析技術簡介
- 廣域監控解決方案簡介
- 可疑人員檢測技術簡介

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved.

我們開發了一種技術，用於檢測廁所裡換衣服（外觀變化）



© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 12



© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 13

與語音和自然語言處理的研究人員合作，開發了一個智慧手機應用程式，實現搜索查詢的語音輸入。估計可疑人員的識別時間減少了 70%。

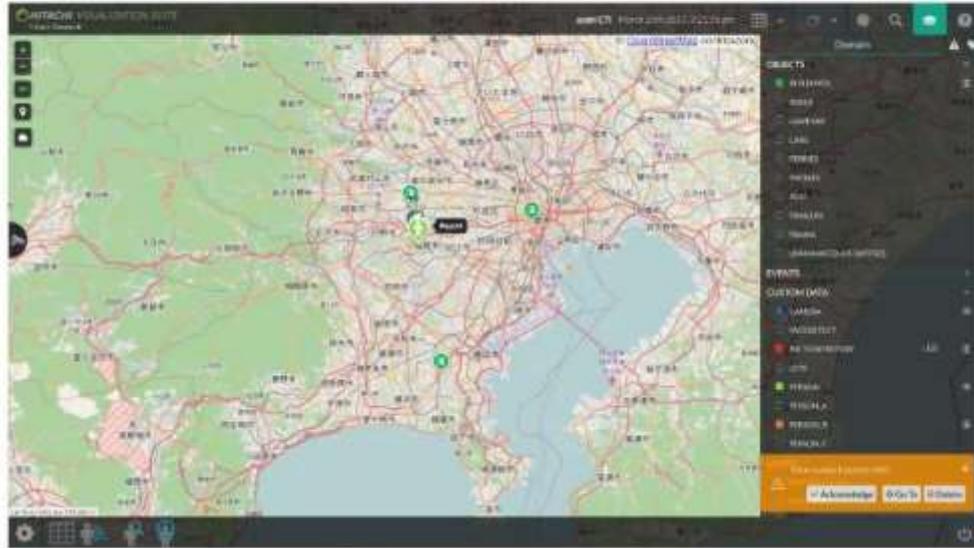


© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 14

## 目錄

- 視頻分析技術簡介
- 廣域監控解決方案簡介
- 可疑人員檢測技術簡介

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved.



© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 16

頂級會議、學術會議公告和新聞稿

行動認識

<p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #4f7942;">學術會議</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IEEE ICIP '22</b> Y. Ito, Q. Kong, K. Morita, T. Yoshinaga</li> <li>• <b>IEEE Access '21</b> Y. Ito, K. Morita, Q. Kong, T. Yoshinaga</li> </ul>	<p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #4f7942;">新聞發佈</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>日經産業新聞 ['21/8]</b> <a href="https://www.nikkei.com/article/DCGXZQOUC7724100X2002FAZ000000/">https://www.nikkei.com/article/DCGXZQOUC7724100X2002FAZ000000/</a></li> </ul> <p style="font-size: small; color: #4f7942;">記事 記事詳細</p> <p style="font-size: x-small;">日立、不審行動をAIで分析 監視カメラで自動追尾も 日立連綿人工知能分析可疑行為 監視場映像で自動追尾</p>	<p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #4f7942;">比賽召集人</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MMACT Challenge @IEEE/CVF CVPR '21</b> <a href="https://mimact19.github.io/challenge/">https://mimact19.github.io/challenge/</a></li> </ul>
---	--	---

所有關係認識

<p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #4f7942;">學術會議</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IEEE/CVF CVPR '21</b> M. Tamura, H. Ohashi, T. Yoshinaga</li> </ul>	<p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #4f7942;">新聞發佈</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>日経クロステック ['21/8]</b> <a href="https://xtech.nikkei.com/aici/next/column/18/00001/05928/">https://xtech.nikkei.com/aici/next/column/18/00001/05928/</a></li> <li>• <b>日立HP</b> <a href="https://www.hitachi.co.jp/rd/news/topics/2021/0621_dj.html">https://www.hitachi.co.jp/rd/news/topics/2021/0621_dj.html</a></li> </ul> <p style="font-size: x-small; color: #4f7942;">この人何してる？を画像認識AIで検出、日立がTransformer使い世界最高性能</p>
--	--

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 17

*Hitachi Social Innovation is*

**POWERING GOOD**

世界を輝かせよう。

**HITACHI**  
Inspire the Next

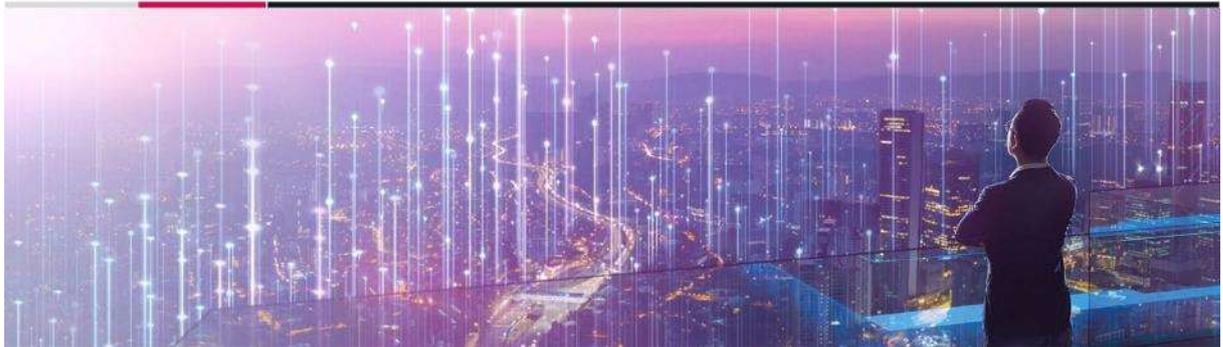
# Mobility as a Service

17<sup>th</sup> November 2022

**Megumi Yamaguchi**

Digital Rail Solutions, Japan LoB Rail Control & Digital Railway Systems Business Unit

**HITACHI**  
Inspire the Next



Cities must manage complex priorities and challenges

**HITACHI**  
Inspire the Next

The **seamless, sustainable** movement of people and goods within and between cities has never been more **important**.

## Congestion



Costs cities **billions** each year, with 150 hours lost per year, per person in traffic

## Emissions



Sustainable public transport is key to **reducing carbon** and pollutants

## Recovery



**COVID** has changed ridership patterns and revenues. Enticing users back is crucial

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved

2



Passengers want best *cost, convenience, comfort and...*

Seamless end-to-end connectivity

Services have to be...

Punctual ✓

Easy to plan and check ✓

Personalized ✓

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 3

Hitachi's new suite of smart mobility solutions for cities, transport operators and passengers

**360 MOTION**  **LUMADA**

Enable more seamless, sustainable journeys for passengers by creating a digital twin of entire transportation networks

Use the 360Motion platform to connect, scale and optimise multiple services:

<b>360 PASS</b> Smart ticketing	<b>360 FLOW</b> Mobility management	<b>360 EV</b> Electrified mobility
<p><b>Scalable:</b> Multiple modes of payment across multiple modes of transport</p> <p><b>Personalised:</b> Advanced Journey Planning &amp; Personalised Information</p> <p><b>360Pass mobile app</b> (iOS, Android)</p> <p>White label or Hitachi branded</p>	<p><b>Passenger flow management</b> Bus / train / stations</p> <p><b>Traffic flow management</b> Bus / trains network</p>	<p><b>E-bus fleet management</b></p> <p><b>EV parking charge management</b></p>

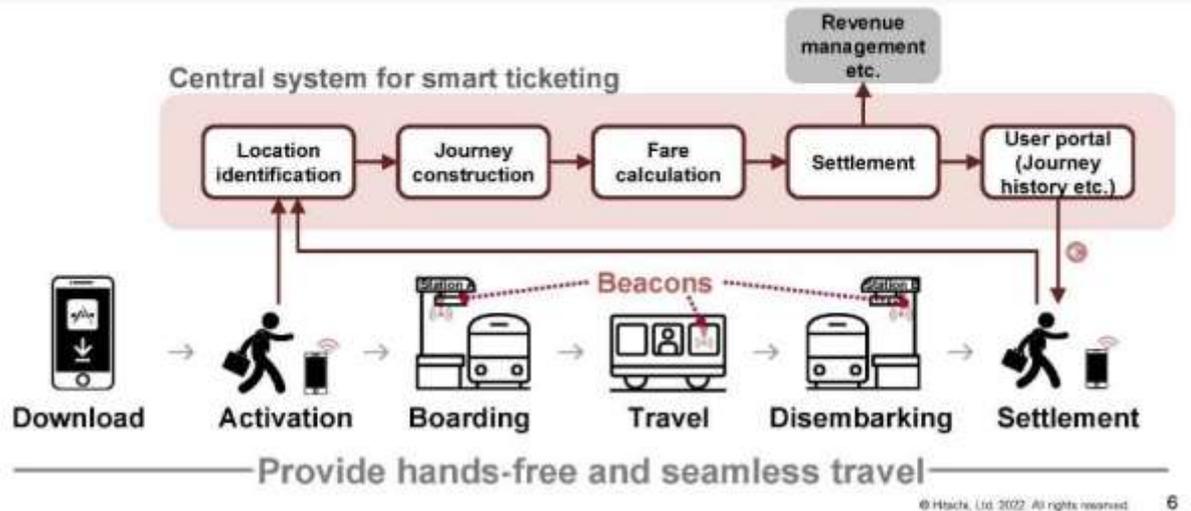
© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 4

Smart ticketing solution with smartphone to solve the problem



Overview of Be-in/Be-out ticketing solution

Ticketing solution leveraging passengers' location data



**Provide value to passengers, railway operators and municipality**



**Passengers**

- Enjoy hands-free and seamless travel with multimodal
- The best possible fare applied automatically



**Operators**

- Track journeys in real time across multiple modes of public and private transport
- Leverage travel data to improve public transportation services



**Municipality**

- Encourage people to use of sustainable public transport across city
- Reduce congestion, carbon emissions and pollution



© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 7

**Case Study Smart Ticketing | 360Pass launch with AMT | Genova**

**360** LUMADA  
Smart Ticketing

Multiple modes of transport  
Multiple ways to pay

Advanced journey planning  
& passenger experience

**360Pass mobile app**  
iOS and Android

**7000+**

Number of Bluetooth sensors across network to enable 'hands free' smart ticketing

**The Challenge**

- Municipality and AMT operator want to encourage a modal shift to public transport to address cost of congestion; reduce emissions; optimise the cost of operations



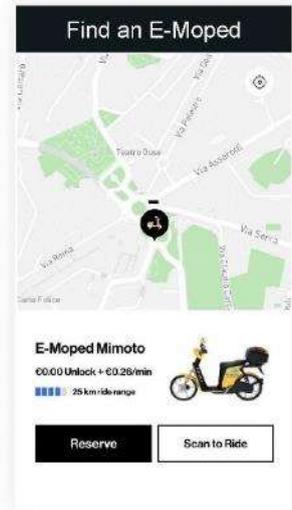
**360Pass Smart Ticketing**

- App gives passengers integrated public transport across the city with multimodal journey planning, real time info and gateless 'hands-free' access
- Passenger information is personalised in real time via the app, with automatic fare calculation
- "GoGoGe" is AMT brand for white labelled 360Pass smart ticketing app
- Multiple transport modes: 663 city buses, 2,500 bus stops, Metro line with 15m annual users, two 50km-long regional bus routes, 12 funiculars & public lifts, a hillside historic railway

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 8

## Passengers: 360Pass app offers access to wider services

App allows users to hire an **e-car**, pay for a **parking space** and find an **e-scooter**.



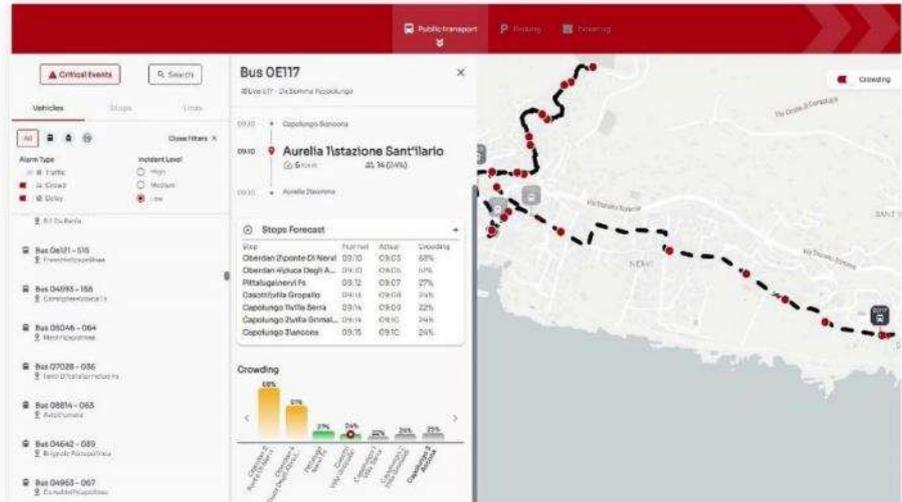
© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved

9

## Operators: 360Motion Gives Real Time Insights

### Realtime analytics platform

- Enables more seamless, sustainable journeys for passengers
- Creates a **digital twin** of entire transportation networks
- Congestion
- Crowding (actual and predicted)
- Cleanliness
- Maintenance
- Connectivity with other services
- Punctuality



© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved

10



**The trial represents a first working example of  
a complete smart mobility solution.**

**The technology could work anywhere in the world.**



© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 11

## Introduction of Hitachi Rail Green & Digital Solutions

17<sup>th</sup> November 2022

**Takayoshi Nishino**

Head of Digital Rail Solutions, Japan LoB Rail Control & Digital Railway Systems Business Unit

©Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved.

### 日立的綠色移動戰略

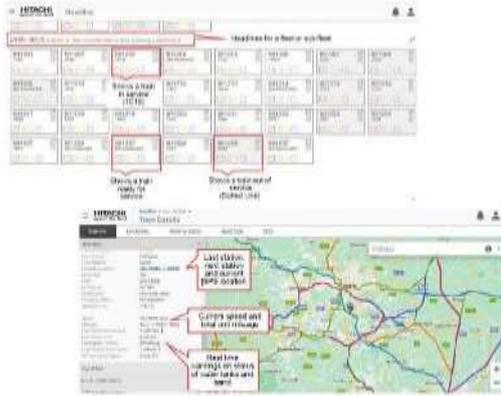






車輛監控

實時瞭解每輛車的維修狀態、位置、異常情況、控制資訊等。此外，您還可以利用累積的數據來改進運營和維護。



振動監測

安裝在卡車上的感測器可獲取行駛過程中的振動數據，並基於這些數據快速捕捉異常跡象，從而實現及時維護。感測器通過卡車振動自行發電，無需電源。



©Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 6

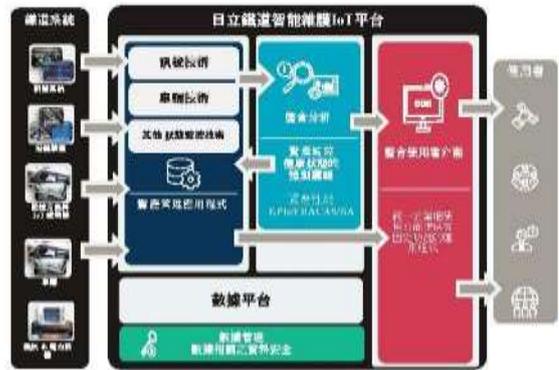
設施監控

通過感測技術，可以有效地發現架空線、軌道、道岔等設備異常。



智慧維護物聯網基礎設施

通過有效、高效地管理數據的基礎，優化系統管理，提供方便快捷地訪問整個鐵路系統運行狀況和診斷信息的解決方案。



©Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 7

希望更多地利用移動的用戶平臺

平穩移動

安全舒適地移動

創造移動的目的



①無門和免提移動



②根據城市的特點，按目的選擇 MaaS



©Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 8

MaaS解決方案

日立為城市、交通運營商和乘客提供新的智慧交通集成解決方案

360 MOTION LUMADA

整個交通網路的數位孿生功能可實現更無縫、更可持續的乘客移動

通過 360Motion 平臺連接、擴展和優化多個服務：

<p><b>360 PASS</b> 智慧票</p> <p>可擴展性： 多個交通工具支援 多個結算工具</p> <p>個人化：高級路徑 計劃和個人化資訊</p> <p>360Pass應用程式 (iOS, Android) OEM 或日立品牌</p>	<p><b>360 FLOW</b> 移動性管理</p> <p>乘客流量管理 巴士 / 火車 / 車站</p> <p>交通流量管理 巴士/火車網路</p>	<p><b>360 EV</b> 電動移動性</p> <p>E-巴士 車輛管理</p> <p>EV 停車場計費管理</p>
--	---	---

©Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 9





## 5G的鐵道運用趨勢與措施

17th November 2022

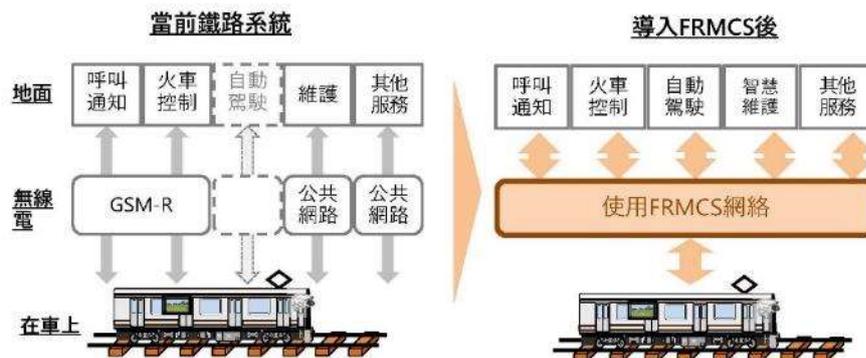
**Keisuke Bekki 戸次 圭介**

Chief Engineer  
Railway Systems Business Unit

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved.

### FRMCS 開發

- GSM-R 第二代無線電技術 (GSM) 老化 (2030 年停止服務)
- 開發包含導入5G最新無線技術 (包括 5G) 的下一代系統 FRMCS

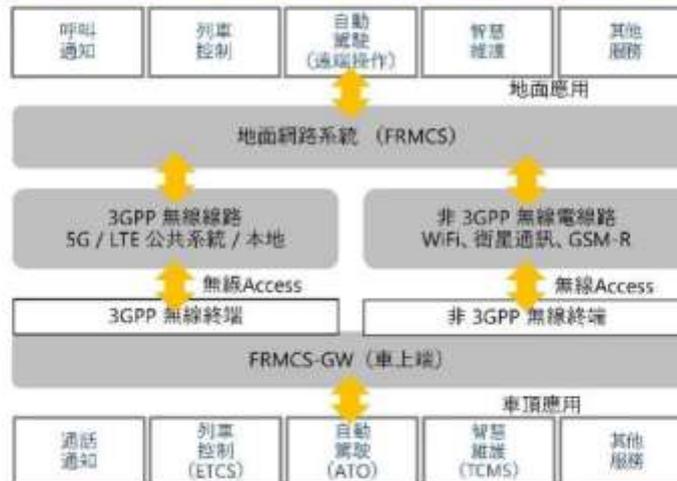


- UIC 開發鐵路通訊所需的要件 (URS、使用例)。
- UNIFE下轄的UNITEL研究檢討實現方法 (無線通訊廠商參與)
- 檢討・推廣ETSI & 3GPP 規格化

© Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved.

1

➢ 統合所有鐵道用無線通訊（包括非 3GPP）的結構  
➢ 鐵路應用所需的無線通訊線路定義為 URS（UIC 主導）



©Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 2

以FRMCS UCS 所定義的通訊分類

➢ FRMCS 將鐵路應用分為三類  
➢ 定義所有 56 種應用程式（通訊）



摘自 UIC FRMCS-URS ver4.0.

©Hitachi, Ltd. 2022. All rights reserved. 3

## FRMCS (URS) 中的應用程式定義範例

- 定義每個應用程式的定性通訊性能要點
- 定性地描述每個區域類型和運行狀態的通訊發生頻率（數量）

使用視頻等進行障礙物檢測通訊的說明示例

URS Ref.	Type	Symmetry Up/Down	Distribution	Latency	Bandwidth	Reliability	Setup	Speed
E.27	Bi-directional Data	95/5	User-to-User/Multi-user	Low	High	High	Normal	High

Table 80: Critical Real time video – communication attributes

Type of area	正常運行	混亂時	緊急時
Station	Medium	Medium	High
Yard	High in case of ATO GoA3/GoA4 operation Medium	High in case of ATO GoA4 operation Medium	High
Line	High in case of ATO GoA3/GoA4 operation	High in case of ATO GoA3/GoA4 operation	High

Table 81: Critical Real time video – anticipated frequency of use

GoA3/4 為 High, 其他則為 Medium

通信頻率

## 鐵路 5G 可以實現的事

通過使用包括 5G 在內的網絡作為通用平台來集成和數字化系統，將可通過系統優化和自動化來提高運營效率和便利性。

