

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告

(出國類別：考察)

日本鐵路票證與其他運具整合業務及地震系統作業模式

服務機關：交通部台灣鐵路管理局

出國人： 運務處營業課長 林美玉
 調度總所副所長 蕭秀財
 運務處課員 許民杰

出國地區：日本

出國期間：92 年 12 月 13 日至 92 年 12 月 19 日

報告日期：93 年 3 月 17 日

H4 / 109205136

公務出國報告提要

頁數: 49 含附件: 否

報告名稱:

赴日本觀摩鐵路票證與其他運具整合業務及地震系統作業模式

主辦機關:

交通部台灣鐵路管理局

聯絡人/電話:

古明鑑/23815226轉2179

出國人員:

蕭秀財	交通部台灣鐵路管理局	運務處	副所長
林美玉	交通部台灣鐵路管理局	運務處	課長
許民杰	交通部台灣鐵路管理局	運務處	課員

出國類別: 考察

出國地區: 日本

出國期間: 民國 92 年 12 月 13 日 - 民國 92 年 12 月 19 日

報告日期: 民國 93 年 03 月 17 日

分類號/目: H4/鐵路 H4/鐵路

關鍵詞: 車站經營管理;列車旅運設備;票證自動化;列車運行管理;資訊系統整合;蒸汽機車博物館

內容摘要: 第二高速公路已於九十二年十二月全線完工通車，而北宜高速公路及高速鐵路未來也將陸續完工加入營運，預期台鐵西幹線營運在民國九十四年將遭遇空前運輸競爭壓力，為求轉型再生，朝企業化經營是勢在必行的方向。在現階段高鐵尚未加入營運之前，台鐵仍需肩負內陸旅客疏運重任，因此各項改善工作尤顯急迫，而日本傳統鐵路「在來線」在高速鐵路「新幹線」加入營運後之各項轉型作法，如票證自動化作業、資訊系統整合、車站旅運設施與經營管理、列車運行管理及旅遊市場開發等，均是台鐵現階段的轉型關鍵期應該借鏡與學習的地方。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

目 錄

頁次

壹、考察計畫及工作行程內容要點	3
一、前言	3
二、工作行程內容要點	3
貳、考察具體成果報告	6
一、車站旅運設施與經營管理	6
二、列車設施與營運	18
三、新幹線列車運行管理	26
四、鐵路票證自動化	33
五、資訊系統整合與運用	39
六、梅小路蒸汽機車博物館	45
參、建議事項	48

考察日本鐵路票證與其他運具整合業務及地震系統作業模式報告

壹、考察計畫及工作行程內容要點

一、前言

第二高速公路已於九十二年十二月全線完工通車，而北宜高速公路及高速鐵路未來也將陸續完工加入營運，預期台鐵西幹線營運在民國九十四年將遭遇空前運輸競爭壓力，為求轉型再生，朝企業化經營是勢在必行的方向。在現階段高鐵尚未加入營運之前，台鐵仍需肩負內陸旅客疏運重任，因此各項改善工作尤顯急迫，而日本傳統鐵路「在來線」在高速鐵路「新幹線」加入營運後之各項轉型作法，如票證自動化作業、資訊系統整合、車站旅運設施與經營管理、列車運行管理及旅遊市場開發等，均是台鐵現階段的轉型關鍵期應該借鏡與學習的地方。

基於上述考量，經奉本局核定組成考察小組，赴日本實地考察，由運務處營業課長林美玉領隊，率調度總所副所長蕭秀財及運務處課員許民杰等三人前往，為期七天（92/12/13～92/12/19）。考察期間團員分工合作，全力以赴，圓滿達成任務，謹將考察過程及結果作一具體報告。

二、工作行程內容要點

為能在有限的訪察時間內圓滿達成任務，故事前對行程與交通之安排均做了詳細的協調和規劃，實際行程及內容如下：

日期			起訖地點	工 作 內 容
月	日	星期		
12	13	六	台北—東京	1. 13:50 搭日亞航空由中正機場起飛，17:45 到東京成田機場。 2. 18:49 自成田機場搭 JR 京成線特快列車，實際體驗由機場轉搭鐵路的便利性，並於 19:51 抵達東京站後轉搭山手線電車抵品川站王子飯店 Check-in。

日期			起訖地點	工 作 內 容
月	日	星期		
12	14	日	東京	參觀品川、原宿、澀谷、東京、新宿等車站，及私鐵小田急線在新宿站之旅遊服務中心。
12	15	一	東京—箱根	1. 08:54 自新宿搭小田急線浪漫特快列車，參觀車上設施，10:37 抵箱根湯本站。 2. 11:40—17:30 搭箱根登山電車、登山纜車、空中纜車、觀光船、登山巴士，實地體驗結合鐵路運輸及其他各種交通運具，將觀光景點串連起來的套裝遊程規劃，對自由行旅客暢遊觀光景點甚具可及性與便利性。 3. 17:49 自箱根湯本站搭小田急線浪漫特快列車，於 19:21 返抵新宿站。
12	16	二	東京	1. 08:20 搭乘山手線電車至上野，考察上野車站。 2. 13:30—15:30 拜會位於新宿車站鄰近之 JR 東日本公司本社，聽取總合企劃本部經營管理部課長茂澤清行先生簡報 JR 東日本公司的資訊系統。 3. 15:30—16:00 搭乘電車至東京車站。 4. 16:00—17:35 參訪東日本新幹線總合調度所。
12	17	三	東京—越後湯沢—十日町	1. 08:48 自東京站搭乘 JR 上越新幹線 MARS 列車(上層座位車廂)至越後湯沢站，實際體驗新幹線列車行駛情形，抵達後換乘北越急行公司之夢幻星空(DREAM SKY)列車至十日町站，12:30 返越後湯沢站。 2. 15:18 搭乘 JR 上越新幹線 MARS 列車(下層座位車廂) 返東京站。

日期			起訖地點	工 作 內 容
月	日	星期		
12	18	四	東京－京都	1. 08:00－12:00 拜訪 OMRON 公司，聽取 IC 卡及自動化票務設備簡介。 2. 13:00－16:30 實地參與由鐵道總合技術研究所、小田急電鐵公司及 OMRON 公司合作開發，在小田急線上進行的旅遊行程導覽系統實驗(Cyber Rail)測試。 3. 17:14 自品川站搭乘 JR 東海道新幹線 HIKARI 列車，19:43 抵京都，住宿京都塔飯店。
12	19	五	京都－台北	1. 08:30－12:00 參觀梅小路蒸氣機車博物館，並實地搭乘由蒸氣機車牽引的動態展示列車，及觀賞轉車盤之實地操作展示。 2. 13:48 搭乘 JR 西日本列車，由京都至關西機場。 3. 17:20 由關西機場搭乘日亞航空返國，19:20 抵達中正機場。

貳、考察具體成果報告

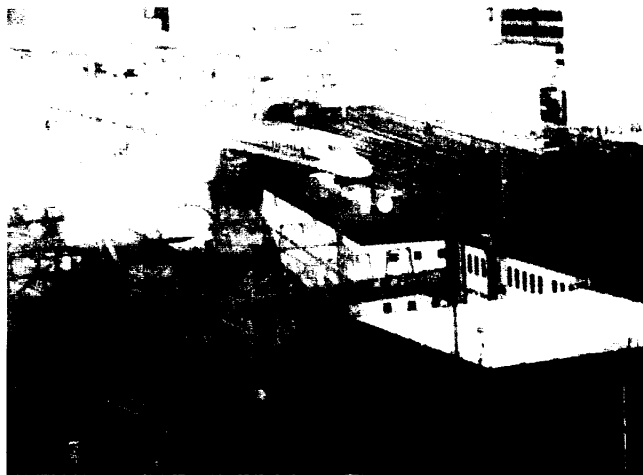
一、 車站旅運設施與經營管理

由於考察行程活動以東京都會區為中心，因此在考察期間對其中的鐵路車站有較深入的觀察；另鄰近旅遊景點之車站，如箱根湯本站、越後湯沢站、十日町站等，則深具地方色彩；至於京都車站改建後宏偉新穎的現代化設計，讓人對車站會有全新與截然不同的看法。有關車站經營管理的考察心得整理如下。

(一)東京都會區車站

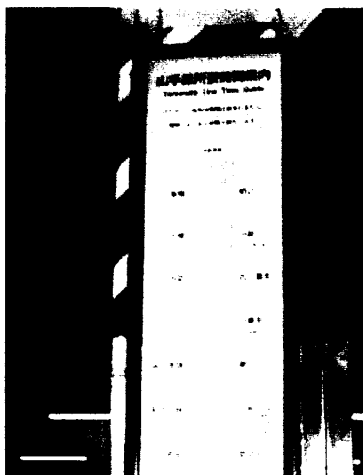
東京都會區是日本人口最多最集中的地區，其鐵路運輸系統發展得相當早，如今涵蓋地下、地面及高架的路線已形成相當複雜的鐵路網，目前鐵路系統是東京都會區的交通運輸主幹，且對東京都會區民眾的生活方式有很大的影響性。

在東京都會區眾多而繁複的鐵路線中，JR 東日本旅客鐵道株式會社（EAST JAPAN RAILWAY COMPANY）所經營的山手線是環繞東京都會區的環狀線（如同台鐵的環島路線），一般大眾耳熟能詳的區域，如新宿、上野、涉谷、品川、東京等均位於此路線上，因此對鐵路系統不熟悉的旅客，在搭乘上亦甚為便利。



圖一 東京都會區交錯複雜的鐵路網

另外為便於識別與嚮導旅客，東京都會區眾多而繁複的鐵路線(含新幹線)中，每條線路各有不同的代表顏色，分別使用於路線示意圖、車廂外表塗裝、車站區旅客嚮導標幟、標示等，此種以顏色區分的方式，旅客非常容易識別且亦相當簡明有效。



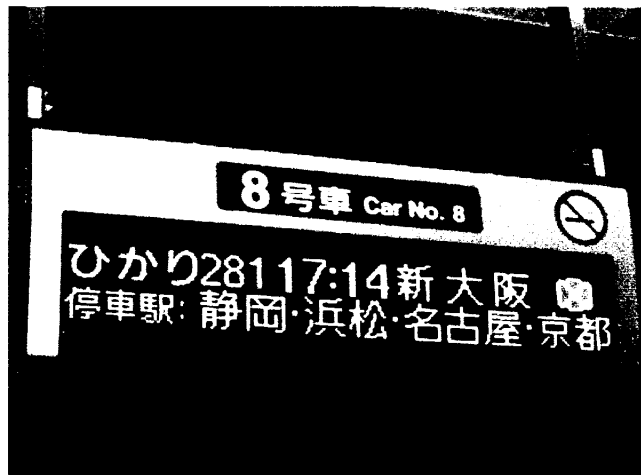
圖二 月台上山手線列車行駛路線圖及行車時間



圖三 山手線列車車廂外表塗裝與月台上山手線列車行駛路線圖使用相同顏色



圖四 月台上之列車資訊依車種使用不同顏色



圖五 月台上候車位置列車資訊
及指定席車廂之識別顯示

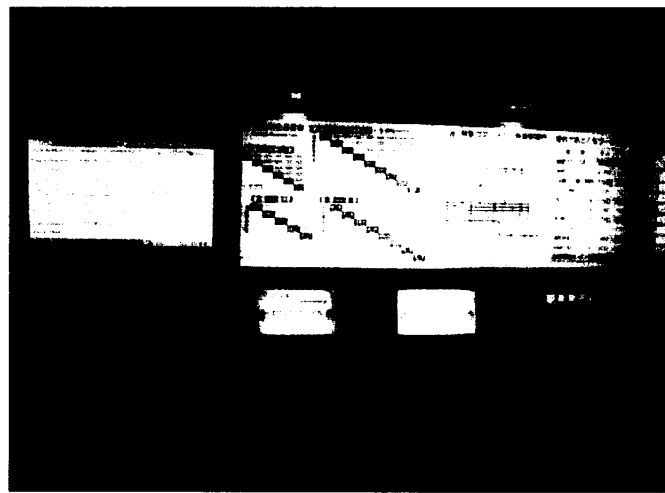
由於鐵路路網交錯，除多數車站有兩條以上路線通過外，亦有兩車站相鄰距離短，而以聯通走道銜接的情形；因此不論是在站區內各路線間的轉乘，或是透過聯通走道轉乘，都會有不同營運單位共用車站或聯通走道設施之狀況。在轉乘路線較多之車站，因會有大量人潮通行穿梭，因此其所需要的轉乘穿堂空間會很大，而相對的隨著人潮聚集帶來的商機，車站常會與百貨公司或商場作聯合開發使用，所以在東京都會區的车站，如東京、品川、新宿、上野等站均可

以看到商業活動非常蓬勃與繁榮之現象。



圖六 小田急公司在新宿站設立百貨公司

一般而言，旅客在不同路線間之轉乘，都是在有限的時間內完成，因此在一個旅客進出量相當大的車站，動線安排及指標設置之良窳，對旅客就有相當明顯之影響。如新宿站雖是日本東京都最繁忙的車站，每天大量的人潮在穿堂區穿梭，幾已達萬頭鑽動的地步，但因各種指標及系統顏色非常清楚明確、自動化票務設備甚為普及、轉乘動線非常簡明便捷，因此即使有大量的旅客在穿堂區穿梭轉乘，仍然顯得流暢而不亂。



圖七 自動售票機上方路線、票價、時刻表資訊



圖八 新宿站動線標示明確，轉乘區動線流暢



圖九 品川車站轉乘動線指標

設在新宿車站西口的小田急旅遊服務中心，除免費提供豐富的旅遊資料及摺頁外，並提供旅客交通、住宿、觀光旅遊方面的諮詢服務，同時也可預訂酒店、旅館、巴士等，其中小田急浪漫特快車票、箱根周遊票亦可在此購買。不同營運單位在東京都會區車站經營的旅遊服務中心，亦均朝多元化業務發展，除免費提供旅遊產品資料及諮詢服務外，亦銷售各種國內外旅遊產品及可預訂機票、旅館、車票、周遊票等，業務相當蓬勃。



圖十 新宿站西口的小田急旅遊服務中心

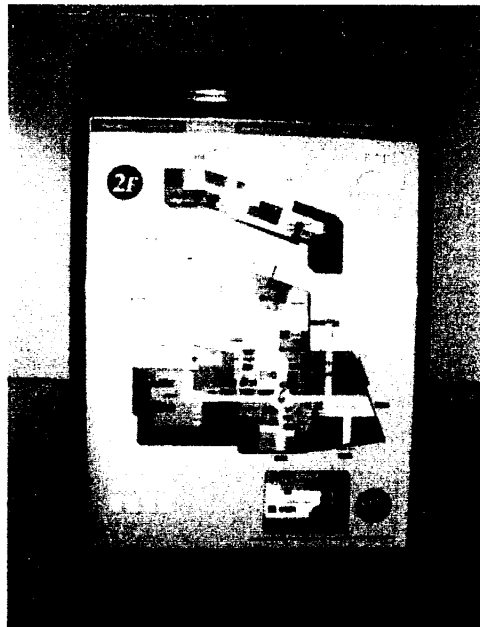


圖十一 車站內提供多元化旅遊服務的服務中心

而上野車站是鄰近著名的上野公園的老舊車站，其空間的有效活用是甚佳的示範，其特徵是保留原有的歷史建築，並以明亮的色系、高質感的建材、充分運用採光、照明等方法，進行空間的整合、重塑與美化，而創造出親切、溫柔、明亮及具有文化氣息的車站意象。另為使國外遊客在車站暢行無阻，其旅客嚮導指標則有日語、英語、中文及韓文的多語標示，這對國外遊客甚感便利。目前上野車站已完全改頭換面，此對老舊車站的更新與活化深具啟發性。



圖十二 設於車站內之國內外旅遊服務中心



圖十三 上野站空間配置與動線圖

綜觀東京都會區的東京、新宿、品川、上野等車站，除將車站空間區位配置及動線指引製作圖示或印製摺頁提供旅客外，對各種交通工具（如新幹線、地下鐵、JR 區域鐵路、公車、計程車等）亦有詳細之轉乘動線指引，車站並結合相關設施如：旅館、餐飲、百貨公司、商店、租車、觀光

旅遊服務中心等，作複合式經營，提供旅客及商圈多元化、生活化的服務。



圖十四 上野站老舊通道空間更新活化後像精品街



圖十五 上野站充分利用天然採光營造明亮感

(二)鄰近旅遊景點之車站

箱根湯本站係小田急線上之車站，是搭乘鐵路旅遊日本著名的箱根溫泉必經之車站，由此可搭乘箱根登山電車、登山纜車至早雲山，再搭空中纜車至桃源台，轉乘觀光船至元箱根後，再搭登山巴士返箱根湯本站，此為箱根周遊票將沿線觀光景點串連起來的遊程交通整合規劃，此對自由行旅客

暢遊觀光景點堪稱便利。而車站相關指標與旅遊景點整體搭配設計，亦是此間車站的特色。



圖十六 箱根登山電纜車



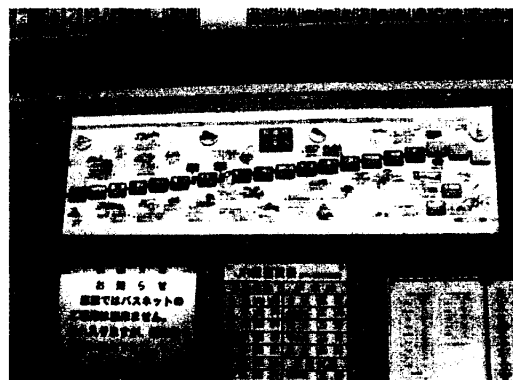
圖十七 登山纜車內地板配合當地山勢，以階梯方式設計，以提昇旅客搭乘舒適度



圖十八 站間里程牌結合當地旅遊特色標示



圖十九 站內設置的當地旅遊景點導覽圖



圖二十 站內設置的沿線旅遊景點導覽圖

另上越線的越後湯沢站週邊，是著名的滑雪場及溫泉區；北越線上的十日町站鄰近則有甚多旅遊景點。

由於上述車站週邊都是著名的旅遊景點，因此車站內都有鄰近之旅遊景點介紹與路線、住宿、交通等相關資料，車站內部之陳設亦甚具地方色彩，佈置上則具有活潑歡樂的季節旅遊氣氛，而商店則以販售當地名產及旅遊相關商品為其主要特色，此與都會區車站有相當大的不同。



圖廿一 十日町車站月台上有附近景點及路線簡介



圖廿二 越後湯沢站內部之陳設與布置甚具地方色彩及活潑歡樂的季節旅遊氣氛

(三)京都車站

行前由相關資料得知可由京都車站搭乘直開關西機場的列車，且可在京都車站櫃檯辦理報到(Check In)及行李託運手續，因此為了解車站辦理上述業務之情形，乃安排前往京都車站，惟抵達後，經詢問車站服務中心人員表示已停辦一年多，停辦之原因則無從得知，因此未來中正機場捷運線如擬在台北車站規劃辦理此項業務時，宜就此一課題再深入探討。

改建後的京都車站，是一個具有相當現代感的車站，其建築頗為新穎宏偉，其間之旅館、商場、百貨公司、鐵路車站、及公車、計程車轉運設施與人行走道系統係以整體性規劃設計，而其建築風格、造型與京都的古都印象大相逕庭，在付費區外的站體建築及空間設計，已擺脫傳統車站的建築意象。車站內除保有既有的營運功能與必要的空間外，各式各樣的商店、賣場均為要角，這樣的車站型態，已轉型為地區的商業活動中心，與當地民眾的生活將密不可分。



圖廿三 京都車站夜景



圖廿四 京都車站配合聖誕假期之佈置

二、 列車設施與營運

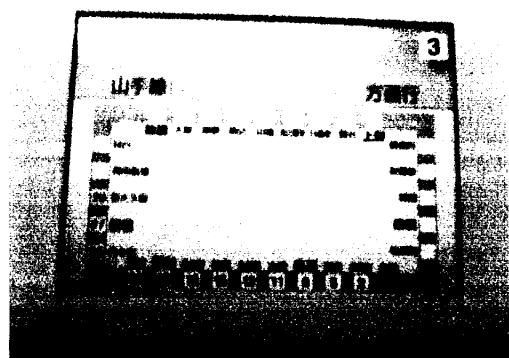
（一）列車相關資訊：

由成田機場開往東京的特快列車上，除在通道門上方有車廂號碼、服務設施標示及列車資訊跑馬燈外，在車廂前端牆面設有面板，顯示時間，列車目前行駛到那裡，還有多少距離到達目的地，因此隨著亮燈的顯示，旅客可以了解是否有延誤，列車所在的區間與停靠站，此對國外的旅客，是一種非常貼心的服務。

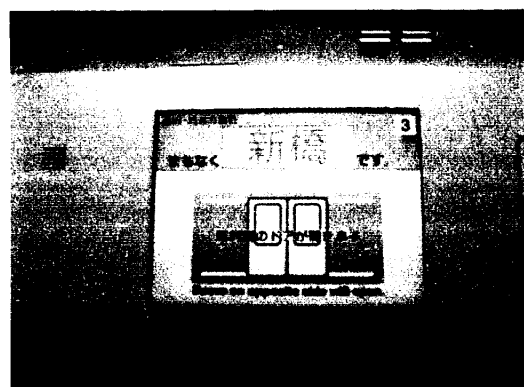
另在山手線電車部份編組上，亦提供動態雙語的列車資訊顯示，隨列車之行進分別顯示停靠站（文字及燈號）與轉乘路線資料、車門開關等。



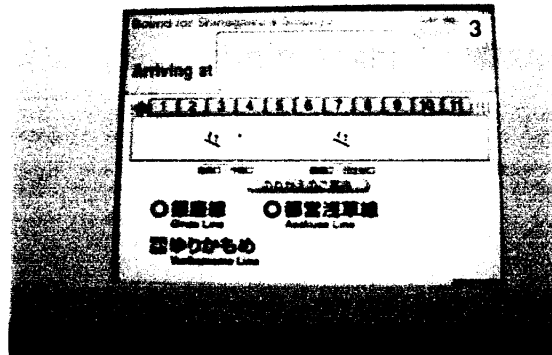
圖廿五 成田機場開往東京的特快列車車廂內可顯示目前列車位置及時間



圖廿六 山手線電車內，透過LED螢幕顯示路線圖、停靠站及行駛時間



圖廿七 山手線電車內LED螢幕顯示提醒旅客注意車門開關作業

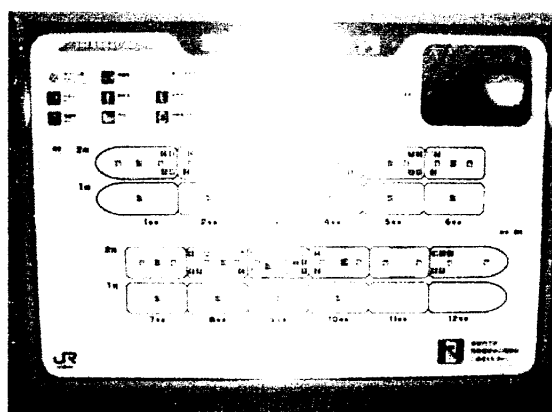


圖廿八 山手線電車內 LED 螢幕雙語顯示
到站、動線及可轉乘路線

為便於旅客辨識，除以車廂外型、塗裝顏色、圖案區分外，在列車車廂兩側亦均有車種別、到達站等的資訊顯示；在車廂內對列車相關設施配置亦以簡圖標示，方便旅客查閱；且配合列車編組輛數之不同，在月台地面上亦標示相對的乘車位置；此對正確指引旅客乘車有相當大的助益。



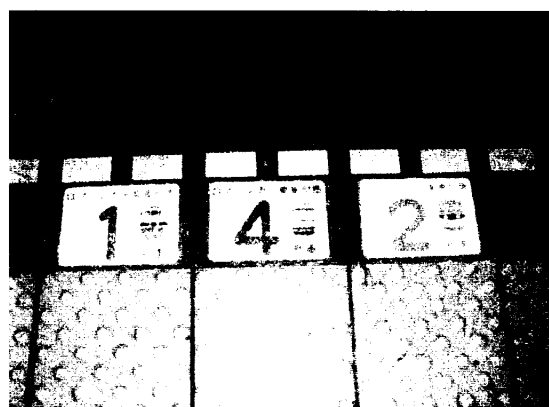
圖廿九 上越新幹線 MAX 列車車廂外部塗裝



圖卅 上越新幹線 MAX 列車內相關設施配置圖



圖卅一 關西機場線車廂外部列車資訊標示



圖卅二 月台上標示不同編組列車候車位置

（二）放置行李空間與服務設施及清潔整備

配合出入境旅客放置大型行李需要，往成田機場、關西機場之鐵路列車，在車廂兩端均有放置行李的空間，對旅客非常方便。另座椅亦採寬敞舒適的設計，且可獨立調整燈光和空調出風口，其他之車上設施尚有公用電話、服務標示等，以及非常完善的殘障專用廁所，讓航空旅客在鐵路列車上仍能有媲美飛航服務品質的感受。



圖卅三 列車上供放置行李之空間

新幹線在站折返之列車，其清潔整備作業在停留之月台路線上進行，清潔人員登車整理時會在車門掛上隔離索，以防止旅客上車，當整理完畢後再開放。

（三）提供即時資訊及廣告

為提升服務，在部分列車上，以跑馬燈提供今日氣候、頭條新聞、股匯市資訊等即時資訊，可讓旅客了解時事。

另東京都電車上旅客量甚大，為增加營收，車內廣告除兩側窗戶上方牆面、兩端通道門兩側外，亦有垂掛式小幅廣告，整個車廂內空間均加以充分利用。另車廂外部亦提供彩繪廣告。



圖卅四 列車上提供即時資訊

(四) 觀光旅遊列車

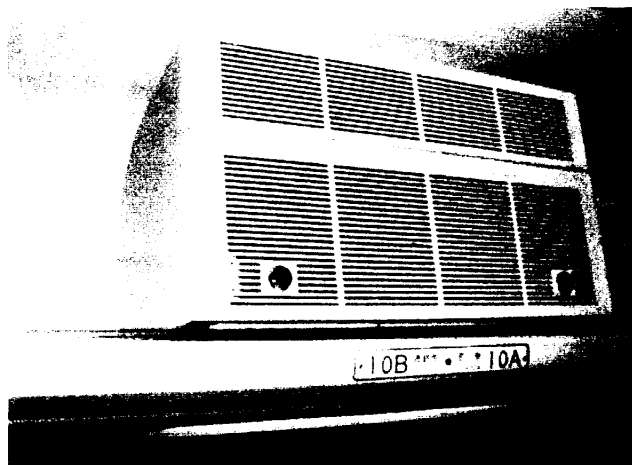
箱根溫泉區是相當熱門的旅遊地區，為服務遊客，行駛於新宿站與箱根湯本站間的小田急浪漫特快列車上，另設有自動販賣機，並提供餐飲販賣服務，且規劃有吸煙車廂。



圖卅五 浪漫特快列車車廂內，販售飲料、礦泉水



圖卅六 浪漫特快列車內，有餐飲服務吧檯

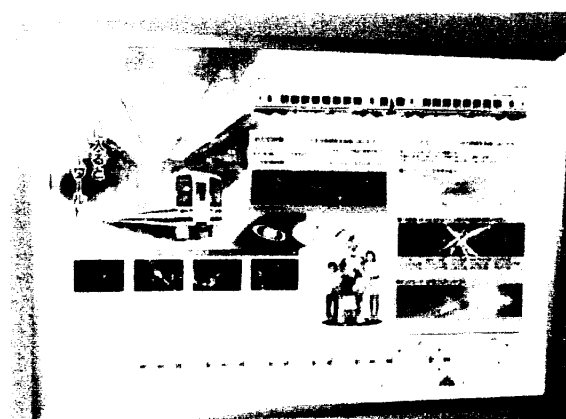


圖卅七 浪漫特快車吸煙車廂設有空氣清淨機

另北越急行株式會社由越後湯沢站開往金沢站之夢幻
星空列車 (Dream Sky Train)，為兩輛車之編組，其車廂外
觀及內部均特別設計，且因行經之路線上有長隧道，因此在
每一個車廂內設置多部 DVD 投影機及音響設備，在列車經過
長隧道區時放映星空星座之影片，投設於車廂頂部，兩輛車
廂放映的影片不同。另為方便旅客車上補票，亦設有由旅客
自行操作的車上補票機。



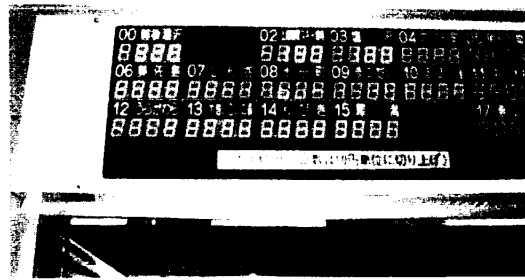
圖卅八 北越急行株式會社之夢幻星空列車



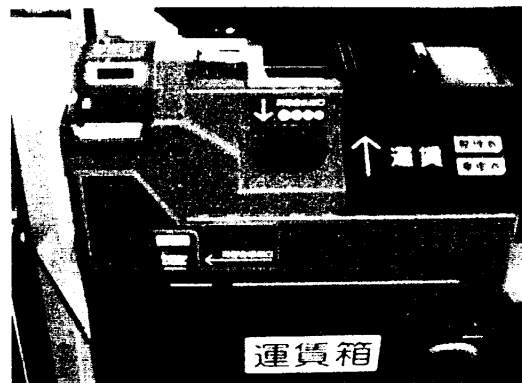
圖卅九 夢幻星空列車進入隧道時，於車廂頂部投影銀河星空畫面，增加趣味



圖四十 夢幻星空列車行李架上採繪圖樣



圖四十一 列車上 LED 簡易票價表



圖四十二 車上固定式補票機

(五) 新幹線車內驗票

由於日本新幹線（包括：東北、上越、長野、山形、秋田新幹線）已全面實施進出站自動驗票，因此旅客購買指定席之車票後，於進站時自動驗票機即可讀取旅客乘坐之列車、起訖站區間、座位號碼等資料，並傳送至「指定席情報配信處理機」後，再將相關資訊傳送至列車長隨身攜帶的掌上型數位機(PDA)，列車長即可準確掌握最新的乘客乘車資訊，如此在車上驗票時即可依 PDA 之資料進行核對，並避免打擾依指定座號入座之旅客，惟旅客若不依座號入座時，列車長就會加以查詢。

三、 新幹線列車運行管理

(一) JR 東日本公司新幹線綜合調度所

JR 東日本公司新幹線計包括五條路線：即東北新幹線(東京—八戶 631.9 公里)、上越新幹線(東京—新瀉 300.8 公里)、長野新幹線(東京—長野 226.0 公里)、秋田新幹線(東京—秋田 623.5 公里)及山形新幹線(東京—新庄 403.7 公里)。

新幹線的使命是要令列車能安全、舒適、準點的行駛。而確保新幹線完成其使命的是實行嚴密監控的綜合調度所。綜合調度所共有五個調度部門，這五個部門集中設置在同一樓層辦公室。工作人員運用最先進的電腦科技，以最快的速度處理日常業務和緊急情況。除調度業務之外，新幹線運行本部還負責編製各種季節性、臨時性的列車運行計畫。



圖四十三 拜會 JR 東日本新幹線總合調度所

以下就五個調度部門的運作概要作說明。

- 1、運輸調度：分成旅客與列車調度兩部份
 - (1) 旅客調度：為讓旅客能放心地乘坐新幹線，該部門對與旅客有關的各種資訊進行集中管理，並為旅客提供綜合服務，例如旅客生病時聯絡救護車、列車晚點時安排旅客換乘一般列車、遇上緊急情況則即時向旅客說明。此外，該部門還負責向各車站及列車發出相關調度指示，並通報有關情況等。
 - (2) 列車調度：隨時把握列車的進路及所在位置等運行情

況，嚴密監視列車是否安全準點行駛。當發生異常情況時，由該部門調度員作出迅速的危機處理、衝突管理與決策管理。

2、車輛運用調度：

當發生異常狀況時，根據新幹線的運行情況，發出更改乘務人員線路或者車輛運用線路的指示。當列車發生故障時，向乘務員發出緊急處理的指示，同時負責安排車輛的更換與修理業務。此外，對新幹線所有的車輛編組，制定日常運用計畫。

3、電力調度：

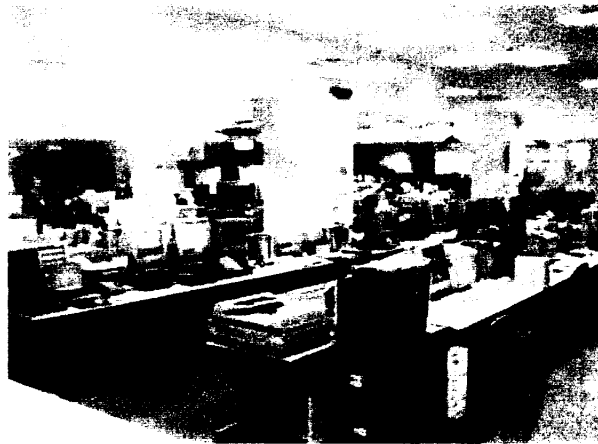
該部門負責管制列車的供電和電力設備維護工作。供電管理主要是監視和控制變電、配電站，以保證列車行駛及車站的正常用電。此外，電力維護主要是協調作業內容、監控供電網、確認測試情況等，以確保線路與車輛的檢查和維修工作能安全順利地進行。

4、設施調度：

是線路及相關設施維護保養作業的統一管理部門。當發生與鐵道設施和維護用車輛等有關的事故和自然災害等異常情況時，該部門負責掌握情況，並作出列車減速行駛或者對相關設施進行修復的安排。另外，還要以電氣、軌道綜合實驗車所提供的檢測報告為基礎，全面掌握線路的實際綜合情況，以便統籌安排相關線路及設施的檢修工作。

5、通信系統調度：

此部門負責管理號誌和通訊設備及電腦系統，以保證列車能安全準點的正常運行。除了在發生緊急情況時負責指示和安排維修工作外，還負責協調設備檢修的作業時間。

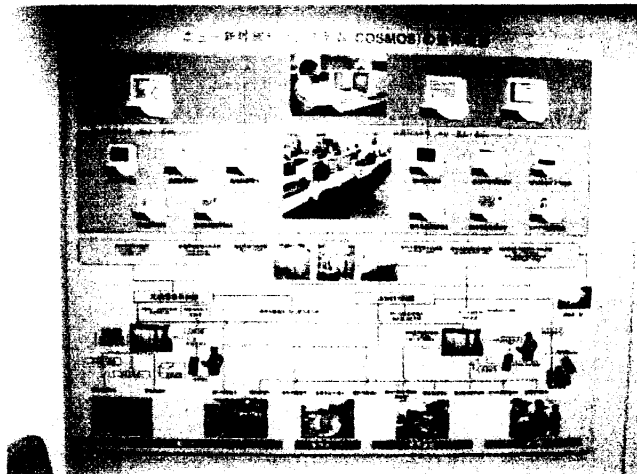


圖四十四 JR 東日本公司新幹線綜合調度所管制中心

(二) COSMOS(Computerized Safety, Maintenance and Operation Systems)新幹線電腦化的綜合管理系統

JR 東日本新幹線運行特色之一是實現城市間的網絡，從而為分布在所有東日本的各個主要城市提供了便捷的交通線路，為了能夠使讓通往各地的新幹線列車均能安全準點運行，JR 東日本運用最新電腦化的技術來確保週密的列車運行計畫準確的執行。自新幹線開通營運以來，電腦化管理中的主角一直由 COSMOS 系統擔任。西元一九九五年，為因應近年來列車運行密度的加大、車輛編組的日趨複雜，以及網絡化快速發展之複雜性、多樣化的新形勢，乃徹底改造舊系統並研議出新的新幹線綜合管理系統，即是“COSMOS”系統。

COSMOS 系統的架構，係一套能在中央調度所同時處理運輸計畫和運行管理業務的系統；即運輸計劃、設備管理、電力系統控制、維修作業管理、集中訊息監控、運行管理、車輛管理及站內作業管理均能隨時密切整合，而達到運能管制一元化的功能。中央調度所與遙遠的各分支部門能直接相連，而且可共享訊息資源，這樣業務可簡化為：調度所—乘務人員／檢修區所和調度所—維修人員等方便的網絡形式，使得彼此間的訊息交換速度得到大幅度提昇。



圖四十五 東日本公司新幹線 COSMOS 架構圖

COSMOS 的具體效能：

- 1、適合高密度、高速度運行的進路控制方式；將以往的中央集中控制改為各站分散控制。
- 2、適合新車站、新路線及新幹線與既有線直通區段的中央調度；運行顯示盤及控制盤改為顯像管顯示(CRT)。
- 3、站務人員的工作量減少；由中央調度或現場作業人員直接處理列車運行、臨時速度控制、調車、安排維修車輛等業務。
- 4、車輛基地內的調車業務實現自動化；協助制訂作業計劃。
- 5、改善設備調度體制；經由地區車站調度的間接調度改為由中央統一調度的直接控制。
- 6、車輛基地內檢修業務的訊息處理實現電腦化；檢修計劃從中央調度所通過網絡直接傳輸到各部門。

輔助副系統：

- 1、列車自動控制系統；即所謂的 ATC(Automatic Train Control)，該系統具有號誌機的功能，它能根據駕駛室的速度儀所顯示的運行速度來自動控制列車的速度，它是保證新幹線能夠高速行駛及大量運輸的安全系統，現已用于所有標準規格的新幹線各區間(包括東

北、上越、長野新幹線，而在來線區間的福島—新庄和盛岡—秋田之間則使用“ATS—P”系統)。另外，東北新幹線的盛岡—八戶間則使用性能更高的 DS—ATC(Digital communication & control for Shinkansen —ATC)安全系統，從而達到高效率且智慧化的制動控制，未來該系統將擴大應用到東北和上越新幹線的全線區間。

- 2、列車無線電系統；對於綜合調度所與列車之間的指令傳遞或者其他訊息的聯絡，係使用設置在線路傍、新幹線專用的通訊設備的洩漏同軸電纜(LCX)作為天線的列車無線電裝置。此裝置被用於車內的松用電話系統上，以方便旅客使用。尤其自西元2002年11月7日起，東北、上越新幹線是首次開始採用由數位傳輸的列車無線電通訊裝置的鐵道列車，此傳輸方式可確保列車在高速行駛中能獲得穩定且清晰的高通話品質。同時由於引進車內訊息提供系統、車輛技術支援系統以及運行調度通告系統等三大通訊系統，不但使列車安全、穩定的運輸得以確保，而且還為顧客提供了豐富多彩的訊息服務。
- 3、車站訊息裝置(PIC：passenger information control)；是設置於新幹線各車站為旅客服務的訊息系統，它是透過 COSMOS 系統將列車號碼、種類、目的地、停站、編組以及乘車位置等有關列車的訊息傳送給各站，各車站據此將各車次的訊息公佈在剪票口和月台等地點的電腦顯示器上，同時也可在通過站內自動向旅客廣播相關的列車資訊。另外，如有列車晚點情況發生，該系統也可及時通告有關晚點資訊。

(三) 車輛基地和養路段

東日本公司在車輛和路線等硬體設施的安全措施，均從各個方面實施嚴格的檢查。分述如下：

- 1、八個新幹線車輛基地是維繫車輛日常正常運行的重要

支柱；JR 東日本公司在上野、小山、仙台、盛岡、秋田、山形、新潟及長野八個地方設有不同等級的車輛維修基地。

- 2、養路段負責新幹線軌道和電車線接觸線的檢修；對列車送電的架線和列車行駛的軌道也必須進行日常的維護保養。為此在新幹線的線路上每隔五十至六十公里便設置一個養路段。
- 3、新幹線電氣軌道綜合實驗車；每隔十天電氣軌道綜合實驗車便會以正常營運列車之速度行駛，以檢測新幹線的軌道、架 保養所需要的數據。

（四）自然災害的安全對策

- 1、耐大雪、抗嚴寒：JR 東日本公司新幹線營運的地區，冬天大都降雪。公司在耐雪、抗寒等安全對策方面下了不少工夫，其中之一就是車輛採用耐雪抗寒結構設計並裝置了除雪犁，整個車體則裝設有防凍裝置等。
- 2、軌道實現無雪化：根據各地的降雪量及雪的特點，分別使用自動灑水除雪裝置和溫水快速噴射裝置等來清除軌道積雪。



圖四十六 使用自動灑水除雪裝置和溫水快速噴射裝置等來清除軌道積雪

- 3、暴雨對策：新幹線大部份區段是高架橋，因此不容易受到雨水的襲擊，但高架以外的路塹、填土、隧道出入口等區段，則需要考慮防洪措施。JR 東日本公司在可能的災要害地區均設置雨量警報器並依據不同情況採取因應措施，以維護列車行駛之安全。
- 4、地震對策：JR 東日本公司在地震防護對策方面投注甚大，在自然災害對策中，地震係最引人注目的。為了密切掌握有關地震的任何訊息，不但沿鐵路線每隔二十四公里就設置一個地震計，而且還利用設於海岸之地震計來監測海底地震，如果地震規模程度值超過 4 0 g a l，列車停車再開並以七十公里／每小時的限制速度行駛，如果其值超過 8 0 g a l，則電車線的供電應系統將自動停止供電，並應列車停止運轉，且需檢查員以徒步巡檢路線後再行駛。

四、 鐵路票證自動化

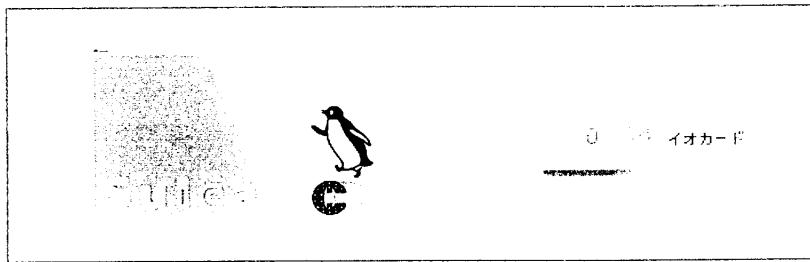
日本票證自動化已經非常普遍，都會區車站已完全由自動開門取代人工驗票，車票包括紙磁票、薄磁板及最先進的 IC 卡票證等，輔以各種自動補票及加值設備，可以最少的人力服務每日數量龐大的旅客。

2001 年 9 月由 JR 東日本發行的 IC 卡車證「Suica」隆重上市，並在東京都會區開始使用。Suica 係使用全新讀卡機系統之 IC 卡的總稱，是取自「Super Urban Intelligent Card」的縮寫。

（一）票種

1、「Suica IO 卡」

IO 卡具備便利進出站的功能，並進化為 IC 卡，使用方式類似台北捷運所使用之悠遊卡，依實際搭乘區間計算票價扣款。

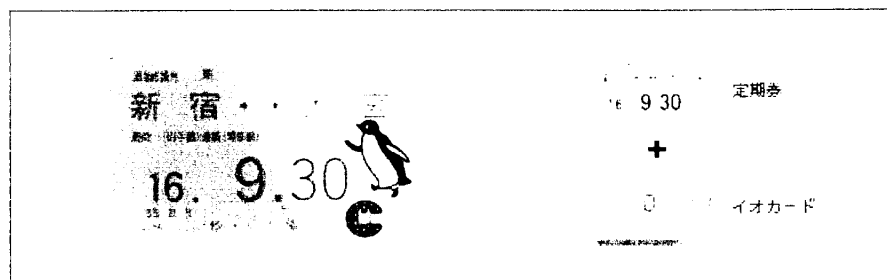


資料來源：<http://www.jreast.co.jp/suica/index.html>。

圖四十七 Suica IO 卡

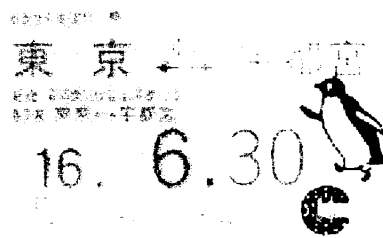
2、「Suica 定期卡」

- (1) 「Suica 定期卡」具備定期票與 IO 卡兩者的功能。
- (2) Suica 定期卡票面資料可透過專用機器重複抹寫，以節省製卡成本。
- (3) 2003 年 10 月 12 日起正式發售可搭乘新幹線列車的「Suica FREX 定期卡」，持卡方式與前述 Suica 定期卡大致相同，惟乘車區間限定需包含二個以上新幹線列車之停靠站。
- (4) 兒童用定期卡、各種優惠型定期卡則是不具有 IO 卡的功能。



資料來源：<http://www.jreast.co.jp/suica/index.html>。

圖四十八 Suica 定期票（票面記載相關資料）+ IO 卡

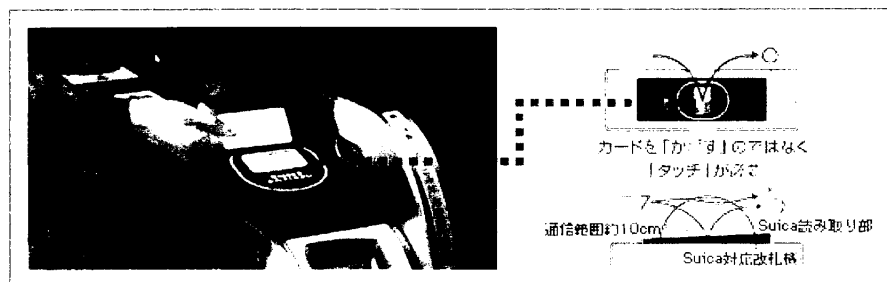


資料來源：<http://www.jreast.co.jp/suica/index.html>。

圖四十九 新幹線 Suica FREX 定期卡

(二) 使用方法

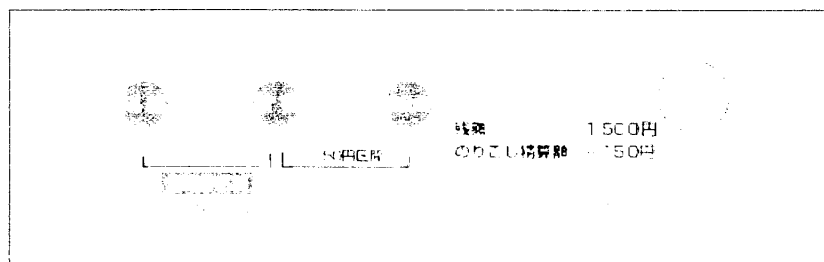
將 Suica 以平放的方式接觸讀卡機的讀卡標示面板。等到出現「嘩」、或「嘩嘩」聲之後，即表示已完成讀取。車票放在皮夾內時無須取出，亦無須直接接觸讀卡機的讀卡標示面板，即可輕快通過。



資料來源：<http://www.jreast.co.jp/suica/index.html>。

圖五十 驗票閘門之 IC 卡讀卡面板

過站時，亦可透過讀卡機自動結算，「Suica 定期卡」附有 IO 卡的功能，因此在定期卡以外的區間使用，仍可透過讀卡機自動結算，這是不同於以往必須重新購票後再結算的方式。如下圖例：



資料來源：<http://www.jreast.co.jp/suica/index.html>。

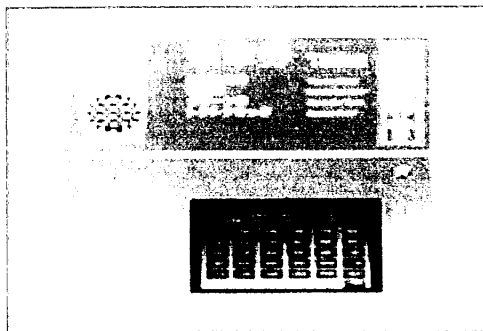
圖五十一 Suica 定期卡越站乘車票計算示意圖

茲說明如下：

原 Suica 定期卡票面區間「川越－新宿」，且該卡有儲值 1500 元之金額，旅客因故須於票面區間外之惠比壽站下車，於持卡經過自動驗票閘門時，即可透過系統精算，扣除已預先支付之定期票區間（川越－新宿）票價，另票面區間外（新宿－惠比壽）票價 150 元，則由自動驗票系統於乘客持有之 Suica 定期卡儲值餘額中自動扣除，而不須再至補票機另購車票，縮短旅客出站時間。

（三）目前車站提供 Suica 定期卡之票務機器有下列幾項

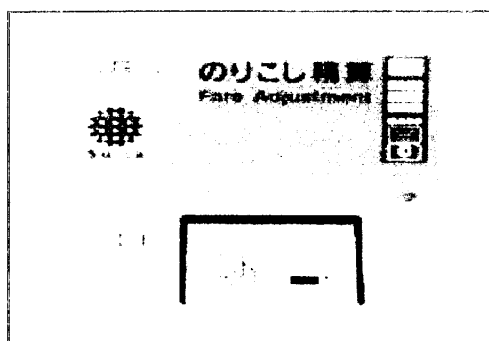
- 1、單程票自動售票機：可發售單程車票，亦可列印交易明細及儲值卡餘額。



資料來源：<http://www.jreast.co.jp/suica/index.html>。

圖五十二 單程票自動售票機

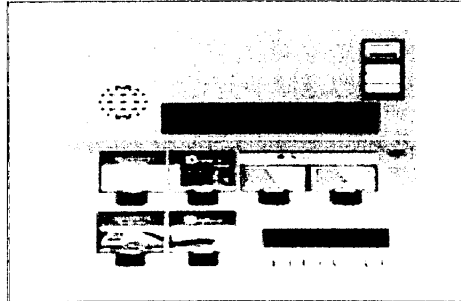
- 2、精算機（自動補票機）：越站乘車出站時，可將 Suica 卡插入該機器中，自動計算補票金額，並從卡片餘額中扣款；餘額不足時，亦可以現金投入該機器，補足票款。



資料來源：<http://www.jreast.co.jp/suica/index.html>。

圖五十三 自動補票機

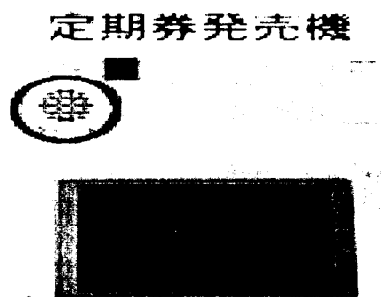
- 3、多種票卡自動售票機：可發售 Suica 儲值卡、小額儲值卡（票面價有一千元、三千元、五千元或一萬元等四種）。



資料來源：<http://www.jreast.co.jp/suica/index.html>。

圖五十四 多票卡自動售票機

- 4、定期票售票機：發售 Suica 卡定期票。



資料來源：<http://www.jreast.co.jp/suica/index.html>。

圖五十五 定期票售票機

（四）結合電子錢包、信用卡功能

隨著 Suica 卡發卡量快速成長與普及化，以及資訊科技日新月異，目前該卡除具儲值功能外，亦衍生出結合信用卡及電子錢包之功能。

JR 東日本公司自推出「Suica」電車票後，少了買票的麻煩也加速進出站的速度而大受歡迎。該公司為進一步提升 Suica 卡的機能，與 JCB 和 VISA 合作，於 2003 年再推出信用卡和車票併用型的「VIEW Suica」，此種信用卡初期只能在日本國內的信用卡加盟店使用，而電車票額度亦可使用信用卡扣款而更加便利。

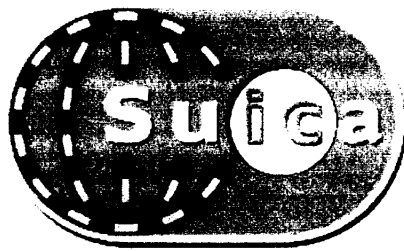
5250 8101 2355 1234



資料來源：<http://www.jreast.co.jp/suica/index.html>。

圖五十六 VIEW Suica

JR 東日本公司並預定自 2004 年春開始於 Suica 卡中
添加電子貨幣的功能，使該卡可以在站內的店鋪中使用。目
標是目前持有該 IC 卡約 570 萬人中的 200 萬人能改使用新
卡，使用範圍則是以東京首都圈為中心的一都八縣，可使用
區域內的車站便利店約有 500 家，在這些便利店消費時僅
需將 IC 卡在專用讀卡機（終端機）前掃描一下即可結帳，
每張卡儲值上限為 2 萬日元。該公司還計劃將來與其他的電
子貨幣卡合作，使 Suica 卡能在車站大樓和市內的店鋪中也
可使用。



資料來源：<http://www.jreast.co.jp/suica/index.html>。

圖五十七 在貼有此標誌之商店
可憑 Suica 卡消費

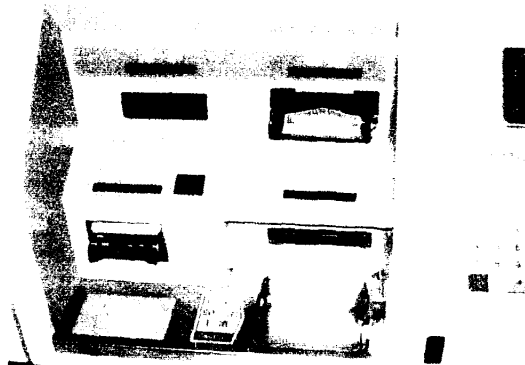
（五）多功能自動售票機

JR 東日本公司，為提供旅客更便利的預約座位服務，
近來更推出指定席自動售票機。

1、使用範圍：回數券、新幹線列車、在來線特急列車之現

場預約劃座或已完成電話或網路訂票之取票業務。

2、操作步驟：指定起站→指定迄站→乘車日期及人數→車廂種類之選擇（吸煙或不吸煙）→靠窗或靠走道→乘車券區間之選擇→輸入資料之確認→付款取票（現金或信用卡均可）。



圖五十八 可接受紙鈔、硬幣、Suica 等不同付款方式的多功能自動售票機

五、 資訊系統整合與運用

（一）JR 東日本公司的資訊系統

JR 東日本公司集團至 2003 年 10 月止共有 98 個公司，員工人數約 72,500 人，經營的業務除鐵路客貨運輸外，並涵蓋巴士運輸、空中纜道營運、旅遊業、倉儲業、停車場、廣告、出版業、理財服務、體育休閒設施會員與預付卡銷售、電信事業、保險事業、電腦資料服務、旅館餐飲管理、汽車維修與油品料件銷售、旅遊及日常用品銷售…等等與民眾生活息息相關的業務，可謂包羅萬象。

JR 東日本公司集團之全年度總收入（結算日期為 3 月 31 日），由 2001 年度之 2 兆 5460 億日圓，成長為 2003 年度之 2 兆 5657 億日圓，成長 0.77%；而其盈餘（net income）則由 691.74 億日圓，增加為 979.86 億日圓，成長 41.65%，

雖然造成盈餘巨幅成長之因素無法得知，但其中當有值得學習之處。

目前由 JR 東日本公司集團經營的客運，2002 年度收入 1 兆 6650 億日圓，約佔集團總收入之 65%，而其經營的鐵路線共 70 條，其中 3 條為新幹線，經營客運之路線里程總長 7,526.8 公里，共有 1,695 個車站，其中新幹線與在來線共站者 25 站，新幹線車站僅 9 站。每日平均開行 12,494 列車，2002 年每日平均載客 1,603 萬人次，通勤旅客佔 63%，一般旅客佔 37%；在來線旅客佔 92%，新幹線旅客佔 8%。客運收入中，通勤旅客佔 29%，一般旅客佔 71%；在來線佔 73%，新幹線佔 27%。

本次拜會 JR 東日本公司本社，聽取 JR 東日本公司的資訊系統簡報後，深深覺得資訊系統之整合及通訊網路之完備，是現代企業經營成功非常重要的兩項基礎建設。由於資訊系統在業務範圍甚為寬廣的 JR 東日本公司集團之經營績效提昇上，具有相當重要及關鍵性的地位，因此特介紹於下。



圖五十九 拜會 JR 東日本公司本社

1987 年 4 月 JR 東日本公司成立後，由外界聘請曾在重機業界任職的山下（Yamashita）先生擔任第一任會長，他上任後即指出，JR 東日本公司是一個缺乏系統整合的公司，因此在公司成立當年即指示推動「辦公室自動化提昇專

案」(OA Promotion Project)，並著手建置「全面管理資訊系統」(Total Management Information System)，從此 JR 東日本公司的資訊系統整合於焉展開，並於 1989 年 11 月成立 JR 東日本資訊系統公司獨立營運。

自 1990 年起至 2004 年 JR 東日本公司之資訊系統發展過程如下：

年/月	開始使用之資訊系統名稱
1990/10	費用管理系統
1991/2	車站營收管理系統
1992/1	整體運輸系統（計畫傳達）
1993/2	信用卡（View card）系統
1995/11	新幹線整體系統（COSMOS）
1996/12	在來線 ATOS 行車管制系統（Autonomous decentralized Traffic Operation control System）
1997/10	JR 東日本公司 Joi-Net 行政整合系統（JR East's office integration system）
2001/4	現金管理系統（CMS）、Eki-net 旅遊系統
2001/5	網際網路旅客意見系統
2001/11	ID 管理系統（Suica IC 卡開門通關系統）
2002/5	遺失物管理系統
2002/12	新幹線列車車上驗票系統
2004/4	計劃導入新會計系統及新物料系統

JR 東日本公司全面管理資訊系統，主要分成三部分，簡要說明如下：

1、改善旅客服務品質的系統

- (1) 旅遊業務系統：JR 東日本公司的旅遊業務用。
- (2) 信用卡系統：JR 東日本公司發行的信用卡(View Card)業務用。
- (3) 車票配售(Ticket delivery)系統：提供企業客戶之員工可在其辦公室購買車票。
- (4) 網際網路顧客意見迴響系統(Green Information System & Customer' s Opinion System)：將顧客意見納入資料庫供改善營運措施與服務用。
- (5) Suica IC 票卡系統：非接觸式 IC 卡通關系統。
- (6) 新幹線列車驗票系統：新幹線列車長可用掌上型端末機接收經由自動驗票閘門上車之有座位車票資料，供驗票參考。
- (7) 中央線 liner 售票系統：中央線列車長可用掌上型端末機接收列車座位銷售情形，並可在車上發售車票。
- (8) 遺失物管理系統：整合建置資料庫提供遺失物管理使用。
- (9) ATOS 資訊終端機：經由攜帶式的 PDA 設備提供車站人員最新的列車運轉資訊。

2、提昇運輸安全及效率的系統

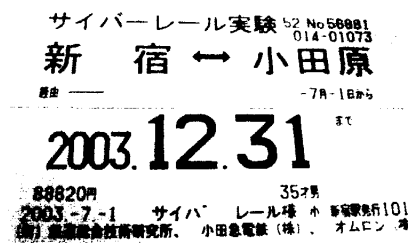
- (1) 整體運輸系統
 - 使運輸計劃作業能更快速及更有效率處理的系統，而不需要再像從前一樣投入大量人力辦理。
 - 規劃作業：可製作列車運行圖及規劃列車乘務員工作班。
 - 傳達計畫：整合列車資訊納入資料庫，並傳達必要的資訊至車站、乘務員派班管理單位及路線維修單位。
- (2) 在來線 ATOS：為現代化的系統，主要係取代東京都會區在來線原有的行車管理控制作業方式。
- (3) 新幹線 COSMOS：係能處理運輸計劃和運行管理業務的系統；即運輸計劃、設備管理、電力系統控制、維修作業管理、運行管理、車輛管理及站內作業管理等均能處理的系統。

3、正確掌握公司管理狀況的系統

- (1) 車站營收管理系統：可瞭解各車站的銷售情形，及各公司間的經營結算情形，如自動售票機、各票種銷售狀況、營收、淨收入情形、支援公告作業及創新車站窗口服務措施等，都可透過本系統加以掌握與瞭解。
- (2) 費用管理系統：可掌握每個營運單位發生費用的情形，並提供相關資訊給經營管理單位，如會計系統，包含營收、費用、統支、預算分析等項目；人力資源系統，包含人力資源、薪資、健康管理等項；物料資材系統，涵蓋所有與財物有關的作業項目；工程系統，包含預算需求、合約、付款管理等項目；保管系統，包含設備保管成本管理、設備相關資訊等。因此經營管理人員可藉由上述系統，掌握與瞭解各項營運管理的費用資料，並可據以即時進行改善。

(二) 旅遊行程導覽系統(Cyber Rail)

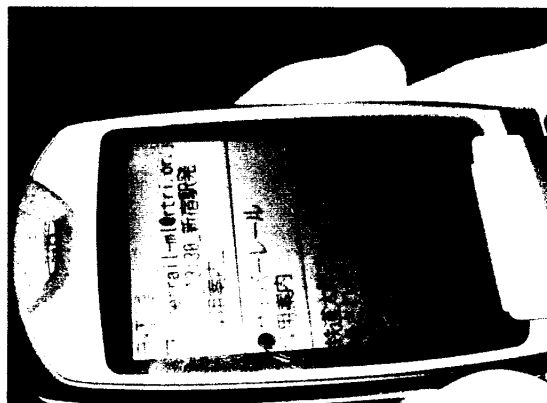
旅遊行程導覽系統實驗(Cyber Rail)由鐵道總合技術研究所、小田急電鐵公司及 OMRON 公司合作開發，主要係利用「goopas」之行動掌握功能開發的系統，在導覽設計上，係以旅客自行設定登錄的旅行計畫為基礎，並依時間與旅客所在位置，如出發前、在起程車站內、經驗票閘門進站後、月台上、車廂內、到達轉車站前、抵達目的地車站前、經驗票閘門出站後等時點，以電子郵件自動傳送中途車站轉車與列車運行等資訊至旅客的電話手機，而達到導覽的目的，而旅客亦可做相關資訊之查詢，經由此系統可提供旅客個人專屬的服務。



圖六十 Cyber Rail 實驗用車票



圖六十一 持實驗用車票過閘門



圖六十二 過閘門後手機即接到電子郵件



圖六十三 參與實驗人員合影

而所謂「goopas」是利用使用者持用定期票通過自動驗票閘門後，將其定期票資訊及符合個人屬性、嗜好、興趣或行動之專屬資訊，以電子郵件方式傳至使用者電話手機的會員制服務系統，因此使用者可以利用在月台等車，或下車後等待的「空檔」時間，獲得符合個人需要的專屬資訊。小田急公司人員表示，這種新型態的會員制資訊服務，是可以靠廣告支持經營的。

六、 梅小路蒸汽機車博物館

日本梅小路蒸汽火車館位於日本京都，原本是京都站火車調度場所。國鐵為紀念鐵路一百週年而開設展示蒸汽機車的博物館，將曾在大正、昭和時代做出巨大貢獻具有代表性的十七輛蒸汽機車集中展示。每一天並進行三場次蒸汽機車牽引列車之動態行駛，且開放參觀民眾購票乘車，行駛路線區間往返於展場內約 1km，需時約 10 分鐘，民眾除可看到司機員為蒸汽機車加煤或加水的場景外，更可見到蒸汽機車在轉車台上轉向的姿態。



圖六十四 博物館內之扇形車庫及轉車台

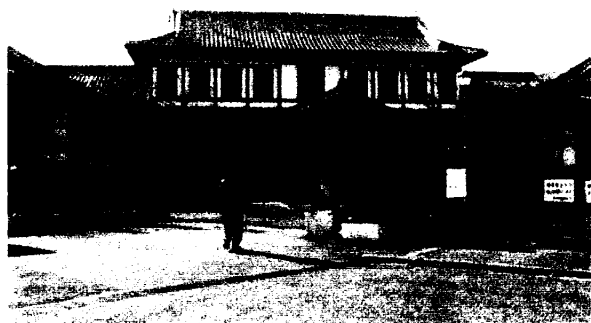


圖六十五 正在做動態展示之蒸汽機車

西元 1997（平成 9）年該館進行更新的時候，將現存最古式的木制車站且具有歷史價值的-「旧二条駅」保存遷移至現址，做為該館的入口及資料展出館。資料展出館中，除以靜態的資料、文物，介紹蒸氣機車、鐵路技術、營運管理制度等之演進發展歷史外，並透過動態模型、影片或實物展示讓民眾親自操作，使參觀民眾對鐵路文化有更深入與實際的了解。



圖六十六 動態展示中併排的蒸汽機車英姿



圖六十七 梅小路蒸汽機關車館入口

日本鐵路公司，以開設博物館的方式保存鐵道文化重要遺產，並利用淺顯易懂及寓教於樂的方式，將鐵道文化介紹給一般民眾，是值得借鏡的作法。

參、建議事項

- 一、運具間轉運之動線、設施、指標等須有完整的規劃，才能發揮便捷的效果。
- 二、票證自動化可提昇旅客服務品質及節約人力，而運具間之票證整合共用是未來的發展方向。
- 三、未來的車站將朝多元化方向發展，並以增進民眾生活的便利性為經營規劃重點。
- 四、因應未來運輸市場結構調整，觀光旅遊市場是亟待台鐵開發的新業務。
- 五、管理資訊系統之整合規劃與運用，是提昇經營績效的重要基礎工作，應重視並積極推動。
- 六、儘速完成台鐵綜合調度所自動化行車調度系統之自動化調度運轉整理功能與車站資訊自動化，以提昇服務品質。
- 七、列車調度無線電系統可提昇調度與服務品質，建議台鐵儘速完成啟用。
- 八、整合台鐵各項行車自動化系統：電力調配系統、自動化行車調度系統、列車防護系統、列車調度無線電系統、路線自動檢測系統以及車站資訊化服務系統等，以達到如 JR 東日本公司 COSMOS 系統的功能，使資訊能同步共享，提昇服務品質。
- 九、購置路線自動檢測車，定期檢測並據以維護路線，以確保行車安全。
- 十、強化台鐵地震系統之自動化功能，當地震發生且超過某一係數值時，變電站即能自動斷電，且能自動告知所有行車單位人員採取必要之應變措施，而不必再經由調度人員發佈命令才辦理。
- 十一、保存鐵路文化，梅小路蒸汽機車博物館的作法是值得參考的。