
行政院及所屬各機關因公出國報告書

出國類別：考察）

高鐵票證整合與行車安全措施

服 務 機 關：交通部高速鐵路工程局

出 國 人 員

職 稱：副工程司 副工程司

姓 名：謝金玫 林佳宜

出 國 地 點：法國

出 國 期 間：中華民國九十三年六月四日至六月十一日

報 告 日 期：中華民國九十三年九月



H4/

CO9302210



系統識別號:C09302210

公 務 出 國 報 告 提 要

頁數: 51 含附件: 否

報告名稱:

高鐵營運票證整合與行車安全措施考察

主辦機關:

交通部高速鐵路工程局

聯絡人／電話:

database rdecrypt／

出國人員:

林佳宜 交通部高速鐵路工程局 第一組 副工程司
謝金玫 交通部高速鐵路工程局 第一組 副工程司

出國類別: 考察

出國地區: 法國

出國期間: 民國 93 年 06 月 04 日 -民國 93 年 06 月 19 日

報告日期: 民國 93 年 09 月 06 日

分類號/目: H4／鐵路 H4／鐵路

關鍵詞: 行控中心,票證整合,TGV

內容摘要: 隨著高速鐵路通車營運日漸逼近，外界對高速鐵路關注的焦點，也從興建施工漸漸移轉至營運相關課題。以旅客觀點，運輸服務最重要的就是兼顧「安全」與「便利」，以時速超過200公里以上運轉的高速鐵路，行車安全更是眾所關注的重點，至於票證制度的設計更直接影響旅客使用運輸系統的便利性。由於法國係歐洲第一個興建高速鐵路的國家，至今已累積二十多年的經驗；大巴黎地區票證整合制度，也因為旅客帶來便利，著稱於世。本次考察經由實際體驗法國TGV、參訪其設立之全國行控中心，並拜訪法國交通部及大巴黎地區大眾運輸整合委員會（STIF），汲取法國在高速鐵路安全及票證系統相關經驗，期能對於國內之營運相關單位有所助益。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

高鐵營運票證整合與行車安全措施考察

目 錄

貳、考察行程.....	4
參、考察內容.....	6
3.1 法國鐵路制度概況.....	6
3.2 法國高速鐵路簡介.....	11
3.3 法國高鐵全國行控中心	22
3.4 法國票證整合.....	35
肆、心得與建議.....	47
4.1 心得	47
4.2 建議.....	50

壹、考察目的

台灣南北高速鐵路隨著的土建工程日漸完成，軌道工程及機電核心系統也緊鑼密鼓施作，台灣西部走廊的「巨龍」已儼然成形，所有參與高鐵計畫人員均以明（九十四）年十月底為高速鐵路通車營運之目標而持續努力。此日漸逼近的通車營運，亦促使台灣高鐵公司全力著手於營運準備相關事宜；外界對高速鐵路關注的焦點，也從興建施工漸漸移轉至營運相關課題。

以旅客觀點，運輸服務最重要的就是兼顧「安全」與「便利」，以時速超過 200 公里以上運轉的高速鐵路，行車安全更是眾所關心的重點。高速鐵路在設計、施工階段即以安全為最終目標進行土木及機電之施作外，營運期間相關人員的作業，包括列車駕駛、行控中心監控人員、維修人員甚至站務人員等，各個環節及步驟均對行車安全產生重大影響。

票證制度的設計，對旅客使用運輸系統的便利具有直接影響。在台北捷運悠遊卡普及後，大眾運輸搭乘者深刻體認票證整合的便利性，不但簡化旅客攜帶不同票證或零錢的困擾，非接觸式的設計更縮短了進出車站的時間。未來高鐵將聯繫西部走廊各個都會區，並與部分台鐵車站共構或共站，如果未來高鐵票證能規劃或預留與其他運輸系統票證整合的空間，也許「一票走天下」的願景就指日可待。

法國係繼日本之後，第二個發展高速鐵路的國家；巴黎東南線更是歐洲第一條高速鐵路。從 1975 年興建巴黎東南線開始，法國國鐵已累

積二十多年的高速鐵路經驗，目前仍繼續規劃興建後續路網。雖然台灣高速鐵路係採日本新幹線系統，但不同系統的高速鐵路在規劃設計與營運上，或有不同的考量點，可供借鏡。且大巴黎地區票證整合制度，也因為旅客帶來便利，著稱於世，因此本次考察將以法國票證整合制度及高鐵行車安全措施為主題，期望汲取法國相關經驗，提供未來台灣高速鐵路營運的參考。

本計畫考察期間自九十三年六月四日起至九十三年六月十日止，共計七天，考察成員為謝金玫及林佳宜。為利行程安排，並免增加受訪單位之作業，乃配合本局其他出國計畫併團執行，並以自費方式隨其他出國計畫執行至六月二十日止，安排行程如下節所述。其他相關計畫考察內容，另由各計畫執行人員分別記述於各出國考察報告中。

貳、考察行程

日期	地點	考察事項
6/4 (星期五)	台北-巴黎	■ 搭機前往法國巴黎
6/5 (星期六)	巴黎	■ 抵達巴黎戴高樂機場
6/6 (星期日)	巴黎	■ 確認及連繫拜會行程 ■ 參觀大巴黎大眾運輸系統
6/7 (星期一)	巴黎	■ 拜會法國國際工業合作機構(Ubifrance, The French Agency for International Development)，就中法軌道工業合作進行意見交換
6/8 (星期二)	馬賽	■ 參訪位於 St. Lazare station 的全國行控中心(Centre National des Operations) ■ 搭乘 TGV 列車前往馬賽，體驗 TGV 地中海線
6/9 (星期三)	馬賽	■ 參觀亞維農 TGV 新站 ■ 參觀 TGV 地中海線末端站-聖查爾斯新站
6/10 (星期四)	馬賽	■ 拜會馬塞交通局(RTM, Regie des Transports de Marseille)，瞭解馬塞都會區軌道系統發展概況及其輕軌系統建設計畫
6/11 (星期五)	巴黎	■ 拜訪 SYSTRA 顧問公司，瞭解大巴黎地區運輸系統概況
6/12 (星期六)	巴黎	例假日
6/13 (星期日)	巴黎	例假日

日期	地點	考察事項
6/14 (星期一)	巴黎	■ 拜訪大巴黎地區大眾運輸委員會(STIF, Syndicat des Transports d'Ile de France)，瞭解大巴黎地區大眾運輸系統票證整合制度及大眾運輸系統監督管理項目及相關法規 ■ 拜訪鐵路工業聯盟(FIF, Federation des Industries Ferroviaires)，瞭解法國國鐵發展概況 【自費參訪】
6/15 (星期二)	史特拉斯堡	■ 史特拉斯堡輕軌系統營運實地觀摩 【自費參訪】
6/16 (星期三)	史特拉斯堡	■ 史特拉斯堡輕軌系統營運規劃 【自費參訪】
6/17 (星期四)	波爾多	■ 波爾多輕軌系統建設規劃及營運實地觀摩 【自費參訪】
6/18 (星期五)	巴黎	■ 拜會法國交通部(MOTI, Ministry of Transportation Infrastructure)瞭解法國國鐵系統監督與管理政策，以及輕軌運輸系統管理及發展政策 【自費參訪】
6/19 (星期六)	巴黎-台北	■ 搭機返台
6/20 (星期日)	台北	■ 抵達桃園中正國際機場

參、考察內容

3.1 法國鐵路制度概況

3.1.1 車路分離策略

法國鐵路系統概分為高速鐵路（TGV）、傳統鐵路、輕軌運輸系統（Tramway）及都會區捷運系統（Metro）等，其中高速鐵路及傳統鐵路屬運行於全國區域之城際鐵路系統，過去一直均係由法國國鐵公司（SNCF）負責全國鐵路路網之規劃、設計、興建、投資、鐵路設備之維修、重置，並擁有鐵路財產及土地所有權。直至西元一九九七年二月二日法國交通部對鐵路部門進行組織調整更新，依各部門之專業性、對公共建設計畫風險分擔之承擔能力，重新檢視原組織架構，將各部門之責任範圍予以重新調整及定位，最主要之觀念為車路分離，將原國鐵公司調整為營運專責機構，並新設立一法國路網建設公司（RFF），則自此法國鐵路制度及角色分工之調整說明如下：

- 一、法國路網建設公司（RFF）：為全國鐵路路網基礎設施之所有權者，負責基礎設施之更新與建設、興建經費之籌措、鐵路資產之處理，並繼承國鐵之負債。
- 二、法國國鐵公司（SNCF）：為全國鐵路系統之營運者，尚負起鐵路基礎設施之養護與維修，並負責興建規劃與安全規範之擬定。
- 三、交通部（MOTI）：為全國運輸政策決策者，扮演經費補貼、法令制度建立、安全要求、及鐵路路網計畫核定與協調之角色。

其實，不論是新成立之法國路網公司或原有之法國國鐵公司，均為中央百分之百擁有之公營公司，二者在法國鐵路採車路分離政策下各司其職，權責明確，惟尚有委託協定之關係，例如，路網公司除自行負責投資及興建鐵路路線外，亦可委託國鐵公司辦理發包施工。另由於路網公司具有鐵路系統之所有權，國鐵公司經營鐵路系統需基於使用者付費原則，支付路網使用費予路網公司；又路網公司將鐵路基礎設施交由國鐵公司養護管理，亦需支付相當報酬予國鐵公司。有關使用費或報酬之收取或支付機制，則由雙方及中央共同協定。

因應前述鐵路制度之調整，法國交通部推動之新鐵路發展策略亦因應而生，概分為三大部份：

- 一、 發展高速鐵路路網：包含 TGV 東線 (East)、萊茵隆河線 (Rhin-Rhône)、不列塔尼 (Brittany) 及西南線 (Southwest) 等。
- 二、 現有鐵路路網之更新與提昇：包括改善交通瓶頸、提昇運能、加強安全、強化中央與地方合作契約等。
- 三、 新的財務原則：避免國鐵公司之負債增加，規範路網公司之投資範圍、中央與地方之財務協助，確立計畫建設施行之優先順序以緩和財務融資需求。

由於國鐵公司已不再負責鐵路之投資興建，亦不需負擔籌措建設經費，原有因籌措興建經費舉借之債務已完全移轉至路網公司，解決了國鐵公司長久以來之舉借債務壓力。然而路網公司不但承接了國鐵公

司之歷史債務，尚需負責後續推動興建鐵路系統之投資，故法國交通部乃調整鐵路發展策略，藉以透過路網公司之投資範圍界定、計畫階段性建設等策略運作，來改善支應建設經費之籌資。

3.1.2 鐵路地方權責化

法國政府體制於西元二〇〇一年十二月制定了都市更新法案(*loi sur la solidarit. et le renouvellement urbain - SRU*)，其中在運輸方面主到觀念係將屬地方性事務回歸地方，落實地方自治權，提高地方自行規劃執行之權責（詳見表 3.1）。

為配合該法案之推動，法國交通部乃於西元二〇〇二年元月開始實施所謂的鐵路地方權責化措施，主要原則係將屬地區性之鐵路運輸服務決策權下放給行政區域（*region*），中央政府並將原來支付給國鐵公司的區域鐵路運輸補助轉移分配給各行政區域，由行政區域與國鐵公司各地區局談判協調，協商內容包括列車運行條件、服務項目及票價等，之後雙方簽訂購買運輸服務的協定。同時，行政區域亦有權選擇本區域的交通運輸方式，如果行政區域認為當地不需要鐵路運輸，相對應的也不需中央政府提供補貼。這種管理體制也促使國鐵公司的運輸服務能更接近服務對象，更符合當地乘客的需求。

表 3.1 法國運輸地方分權化策略下之各級政府權限

項目	鄉鎮市 (commune)	縣郡 (department)	行政區域 (region)
運輸	分權政策在運輸方面給予鄉鎮市很大的決策權。都市裡的交通運輸規劃完全歸鄉鎮市的決策。至於鐵路，國鐵公司須諮詢鄉鎮市的意見。	對於非城市運輸的部分，縣郡必須負起完全的责任。這其中又分為常態的公共運輸服務與不定期具特殊要求的公共運輸服務。為了要完整提供這些公共運輸服務，縣郡可要求中央補助。在鐵路運輸方面，國鐵公司同樣須諮詢縣郡的意見。	行政區域須與縣郡合作負責非城市運輸，但又具有行政區利益的公共運輸服務。此外，行政區域有權組成一諮詢委員會 (Commission consultative)，與國鐵公司的行政區管理分部一起工作負責鐵路運輸部分。行政區域也比其他地方自治團體在空運部分多了一項被諮詢與決策權。

法國鐵路部門在歷經車路分離之鐵路組織調整更新及鐵路地方權責化之施行後，有效釐清各單位之權責與定位，且政府、路網公司及地方行政機關等之權責分工亦更加明確化。在此行政體系運作模式下之計畫形成程序大略為：由路網公司辦理計畫之初步探討、綜合規劃、設計，並由該計畫所在之地方行政區舉行公開討論、諮商，最後由政府作決策。當政府同意計畫之規劃與設計，由政府負責擬定計畫之內部管理架構、路網公司開始土建工程，地方相關權責單位則配合進行徵收作業、環境影響評估等地方作業程序。整個計畫形成程序約需時15至20年，雖然計畫決策過程費時，不過一旦計畫決定後，因事前協調、諮商及管理等作業程序嚴謹，得以減少後續計畫執行之障礙，所以不會發生計畫執行至一半即因協調等因素而停擺。

3.2 法國高速鐵路簡介

3.2.1 沿革

法國高速鐵路，一般常以「TGV」稱呼，其實最早「TGV」係法國高速列車「Train à Grande Vitesse」的簡稱。隨著 TGV 在法國運輸路網扮演的角色，愈形重要後，TGV 已經不再僅止於高速列車簡稱，而是結合列車、軌道及號誌等技術之高速運輸系統之代名詞。

當初法國國鐵公司（SNCF），即秉持擬發展一套能共用現有傳統鐵路設施之概念，進行高速鐵路之研發。這項概念對法國高速鐵路產生相當重要的助益。首先，使得高速列車進入幾個重要都市（如巴黎、馬賽等），可以使用既有傳統鐵路之軌道、號誌等設施，無須再興建新的車站、軌道系統，直接節省高速鐵路巨額的興建成本。此外，由於高速列車行駛於高速鐵路專用路線，可以直接駛入至傳統鐵路之軌道上，並與既有傳統鐵路路網整合，建構法國綿密鐵路路網外，使得高速鐵路路線可採分段興建、營運之方式，逐步擴建。

第一條開通之高速鐵路係

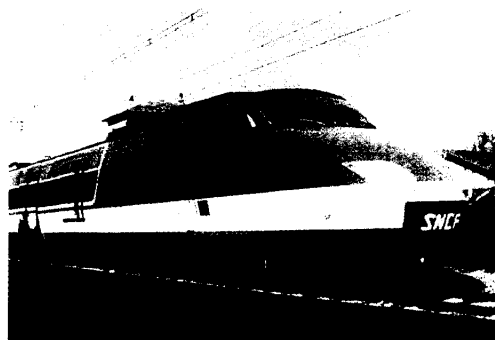
從巴黎至里昂的東南線，

1981 年首段開通時，最高速

度達到 380km/h（第一代

TGV）。該路段之高速鐵路

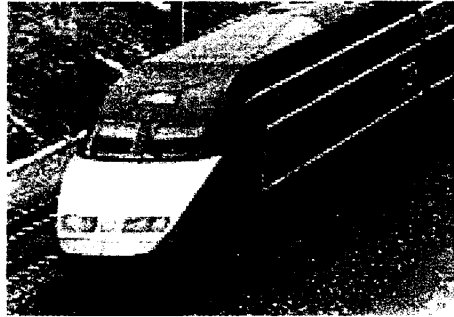
的營運可說相當成功，除使



行駛於東南線之第一代 TGV 列車

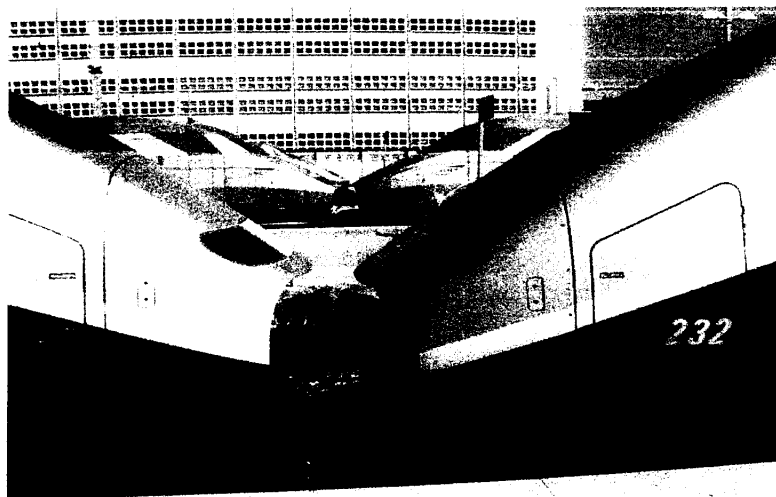
得巴黎至里昂的航空公司大受影響外，頭十年該路段之營運收入還得以自償其興建及營運成本，成為國鐵公司主要收入。

面對這項成功經驗，法國政府開始大力支持高速鐵路系統之興建及相關技術之研發。1990年通車營運的大西洋線，即採用改良的設備及技術，當時最高速度可達 515km/h。



大西洋線 TGV 列車

由於 TGV 成功的吸引大量旅客，使得其運輸能量很快的就不足以服務持續增加的旅運需求。為解決運輸能量不足的問題，國鐵公司首先係縮短班距以加開列車，巴黎至里昂這段路線之發車班距甚至達到三分鐘之臨界點；繼而採行將兩列車連結後一起運轉，以增加載運量。最後國鐵公司研發出雙層列車—The TGV Duplex，可以較傳統 TGV 列車增加 45% 載運量，但牽引力僅需增加 4%。The TGV Duplex 已於 1996 年加入東南線服務行列。本次考察從巴黎至馬賽之旅途中，即搭乘 The TGV Duplex 列車，但不知是否運輸需求仍持續增加，筆者所搭乘之列車，係由兩列 The TGV Duplex 連結運轉。



目前行駛於東南線之 TGV Duplex 列車車頭

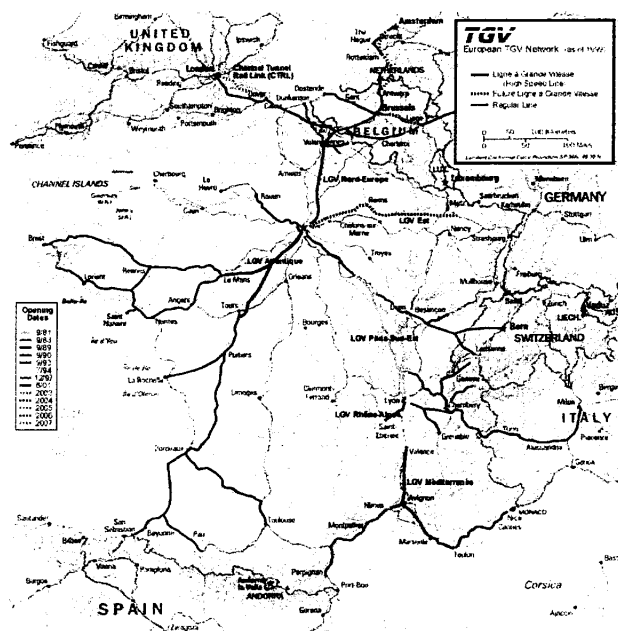


目前行駛於東南線之 TGV Duplex 列車車廂

3.2.2 高速鐵路路網

法國高速鐵路路網，是以巴黎為中心，呈放射狀。從 1975 年興建之第一條 Paris Sud-Est(巴黎東南線)開始(亦為歐洲第一條高速鐵路)，後續陸續興建 Alantique(大西洋線) Nord-Europe(北歐線)、Rhône-Alpes(隆河阿爾卑斯山線)及 2001 年通車營運的 Meditettanee(地中海線)，目前高速鐵路路線總長已達 1500 公里。路線分佈如下圖，各路線相關資料彙整如次頁表 3.2。

圖中彩色實線部分，表示已經通車營運之高速鐵路；至於黑色實線部分，則是如前節所述，表示以 TGV 列車運行於傳統鐵路上。藉由此項設計，可以擴增高速鐵路服務範圍，旅客不用轉乘繼續搭乘原 TGV 列車，即可抵達高速鐵路無法到達的地區。



法國高速鐵路路網圖

由於並非行駛於高速鐵路之專用路線，故 TGV 列車降級運轉後之運行速度僅為 160 km/h—220 km/h。目前 TGV 列車運行之路線中，僅 30% 是運行於高速鐵路專用路線上，其餘約 70% 是行駛於傳統鐵路上。

表 3.2 已通車營運路線

◆ Paris Sud-Est(巴黎東南線)		圖例	
起迄城市	◆ Paris — Lyon		
全長	538 公里	最大坡度	3.5%
營運速度	270 km/h	開工	1975 年
通車	1981 年 9 月 St. Florentin—Lyon Sathonay 1983 年 9 月 Combs-la-Ville(Paris)—St. Florentin 		
◆ Atlantique(大西洋線)		圖例	
起迄城市	Paris—La Mans/Tours		
全長	282 公里	最大坡度	2.5%
營運速度	300 km/h	開工	1985 年
通車	1989 年 10 月 Bagneux(Paris)—Connerre Tunction(La Mans)  1990 年 10 月 Courtalain Junction—Monts Junction(Tours) 		
◆ Nord-Europe(北歐線)		圖例	
起迄城市	Paris—Lille—Calais		
全長	333 公里	最大坡度	2.5%
營運速度	300 km/h	開工	1989 年
通車	1993 年 5 月		
◆ Rhone-Alpes (隆河阿爾卑斯山線)		圖例	
起迄城市	Lyon—Valence		
全長	115 公里	最大坡度	3.5%
營運速度	300 km/h	開工	1990 年
通車	1992 年 9 月 Montanay Junction—Satolas 1994 年 7 月 Satolas—St-Marcel-les-Valence (Valence)		
◆ Meditettanee (地中海線)		圖例	
起迄城市	Valence—Marseille		
全長	251 公里	最大坡度	3.5%
營運速度	300 km/h	開工	1996 年
通車	2001 年 6 月		

表 3.3 規劃中路線

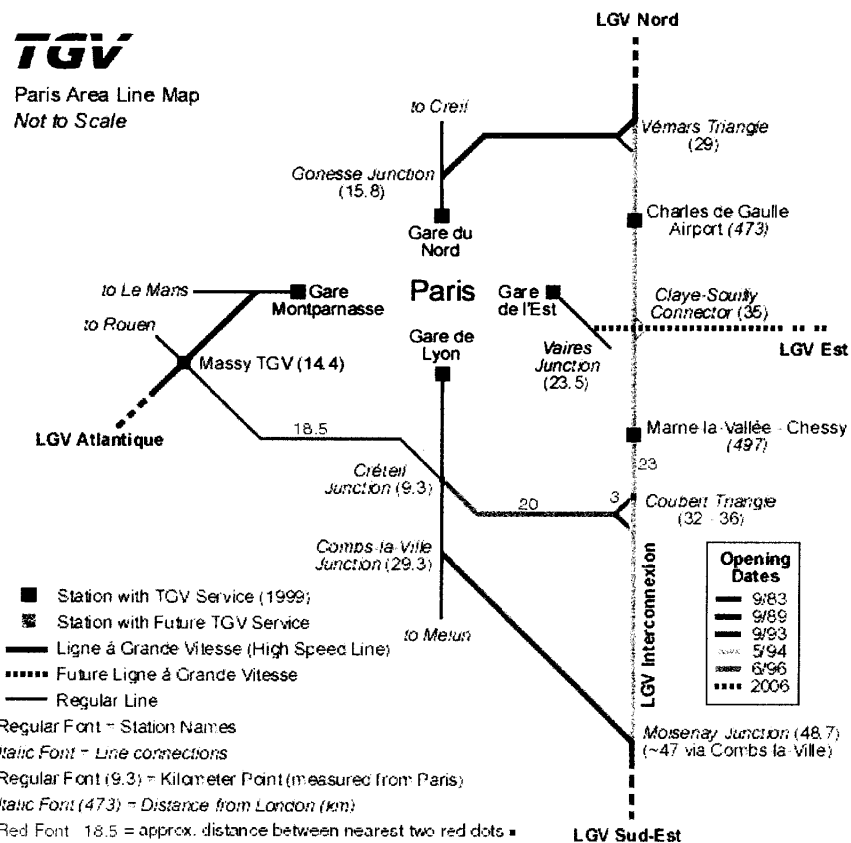
◆ Est（東線）		圖例	— — — —
起迄城市	Paris—Strasbourg		
全長	450 公里	營運速度	300 km/h
規劃狀況	目前財源已確定，將採兩階段興建： 第一階段：Vaires—Vandieres 預訂 2006 年通車 第二階段：Vandieres—Strasbourg 通車時程未定		
◆ Rhin-Rhone（萊茵隆河線）			
起迄城市	Lyon—Strasbourg		
全長	425 公里	營運速度	N/A
規劃狀況	尚在研究中，預訂 2006 年以後才可通車營運		
◆ Aquitaine			
起迄城市	Tour—Bordeaux		
全長	361 公里	營運速度	N/A
規劃狀況	尚在研究中，預訂 2006 年以後才可通車營運		

目前路網公司刻正進行 Est (東線)、Rhin-Rhone (萊茵隆河線) 及 Aquitaine 之規劃作業，預計可將於 2006 年後陸續通車。相關資料彙整如表 3.3。

至於與鄰國相連接部分，目前透過 Nord-Europe(北歐線)可與鄰國比利時、英國的高速鐵路相銜接；未來還將陸續興建與西班牙、義大利相銜接之國際線，逐步構建以巴黎為中心，四通八達的高速鐵路路網。

3.2.3 巴黎高速鐵路車站

巴黎-人文會粹的都市，蘊藏著豐富歷史記憶，擁有眾多名聞遐邇的歷史建築以及百年歷史的地鐵路網。為保存維護影響這些歷史建物，法國高速鐵路路線雖以巴黎為中心，呈放射狀發展，但實際上各條路線均有各自末端站/始發站，並未穿越巴黎市中心相銜接，而是TGV列車進入巴黎地區後，即轉換運行，利用傳統鐵路軌道進入各車站。



TGV 進入巴黎地區路線示意圖

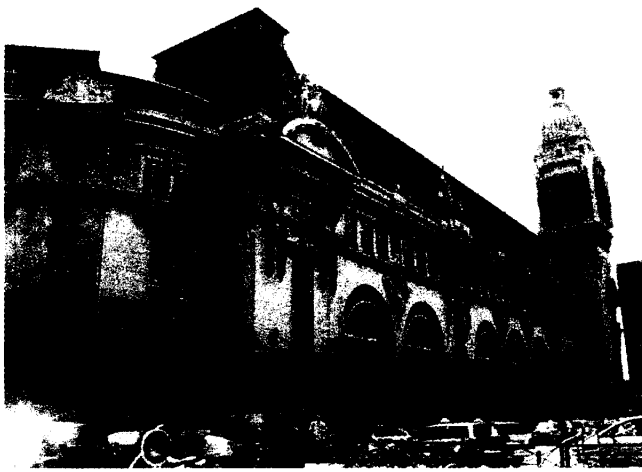
在維護歷史古蹟的考量下，這樣的路網設計並不利旅客的轉乘。比如旅客擬由里昂前往里耳，必須由里昂搭乘 TGV 東南線至巴黎里昂車站後，轉搭巴黎地鐵或其他運具前往巴黎北站後，載轉搭乘 TGV 北歐線前往里耳。為提高高速鐵路運轉效率，並提供旅客便利的旅運服務，法國國鐵公司已於 1994 年完成聯絡線興建，以銜接東南線及北歐線。

坊間常稱巴黎有六大火車站包括巴黎北站(GARE DE NORD)、巴黎東站(GARE DE L'EST)、巴黎里昂車站(GARE DE LYON)、奧斯特利茲站(GARE DE AUSTERLITZ)、聖拉薩站(GARE ST.-LAZARE)、蒙帕那斯站(GARE MONTPARNASSE)。目前有 TGV 停靠係東南線始發站—巴黎里昂車站、大西洋線始發站—蒙帕那斯車站及北歐線始發站—巴黎北站；至於目前規劃中的 TGV 東線將以巴黎東站為始發站。

此行原規劃請法國國鐵公司安排站務人員帶領參訪車站，但法國國鐵回覆需支付 800 歐元，在預算限制考量下，而將此行程作罷。以下將以照片簡略介紹本次考察行程途經之 TGV 車站。

一、Gare de Lyon 巴黎里昂車站

TGV Paris Sud-Est(東南線)的始發站，同時停靠 TGV 列車及傳統鐵路列車，是前往法國東南部里昂、馬賽及尼斯等地之轉運站。若欲搭乘火車前往瑞士、義大利、希臘等國家，也必須由本站出發。至於都會區運具轉乘部分，本站有地鐵號線及 RER（巴黎郊區快鐵）A 線，與其共站。



里昂車站(一)

歷史悠久的里昂車站及其著名的鐘樓。雖名為里昂車站，但卻座落巴黎市區，係前往里昂旅客必經之地



里昂車站(二)

明亮車站大廳，端末站的月台設計，票務規劃採榮譽制，故車站大廳並無閘門設計，旅客下車後，可直接步出車站或下樓轉搭地鐵。

二、Gare Montparnasse 蒙帕納斯車站

TGV 大西洋線始發站，亦為前往法國西南部如不列塔尼區(Bretagne)的主要車站，該車站計有地鐵4號線、6號線、12號線、13號線等可到達。



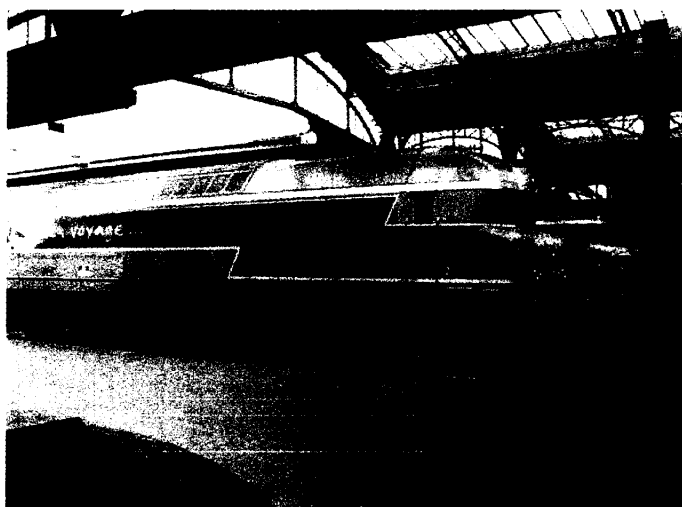
蒙帕納斯車站的月台及大西洋線列車。拍攝當時正好有站務人員進行 TGV 登車旅客之車票抽查作業。

三、Gare de l'Est 巴黎東站

規劃中的 TGV 東線，將以本站為始發站。目前為旅客前往亞爾薩斯區(Alsace)、香檳區(Champagne)，如史特拉斯堡的轉運站，亦為旅客搭乘火車前往德國、瑞士、奧地利及東歐等國家主要車站。目前係與地鐵 4 號線、5 號線、7 號線共站。



巴黎東站充滿歷史風味的車站大廳。



停駐於巴黎東站的傳統列車，鮮明的色彩，呈現法國的活潑與浪漫



長途火車票務查驗係採抽查方式，但大巴黎地區區域鐵路則設有驗票閘門。

3.3 法國高鐵全國行控中心

3.3.1 緣起

為協助我們瞭解法國高鐵行車措施，SNCF 特別安排參訪 TGV 全國行控中心，全名為 Centre National des Operations，位於巴黎六大火車站之一聖拉薩站(GARE ST.-LAZARE)，於 2000 年開始啟用。



GARE ST.-LAZARE，
弧形透明照為地鐵站出入口

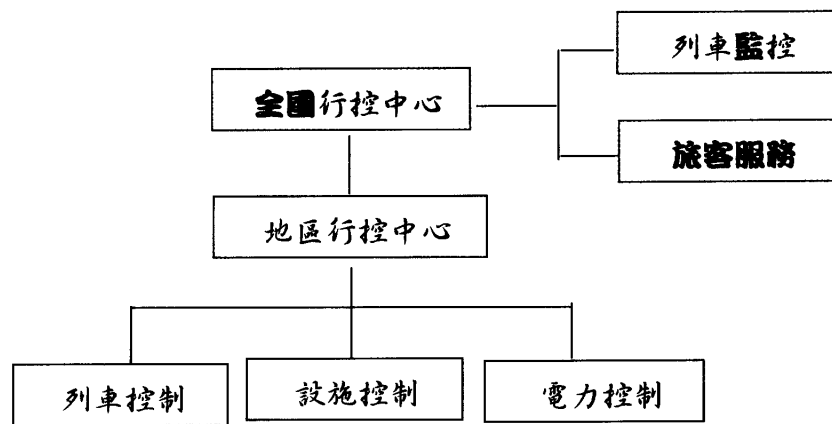
由於 TGV 進入巴黎地區之後，即轉入傳統鐵路上運行，故其行車控制權，亦一併轉由傳統鐵路行控中心統一調度。隨著聯絡線之興建後，各路線列車，可以交互運行，法國國鐵公司開始思考不同路線行車控制之整合問題。1997 年一次惡劣天候，使得 TGV 列車班次大亂，行車調度出現問題，旅客受困於列車，候車旅客無法即時得知列車資訊，致使旅客權益大受影響。基於上述，法國國鐵公司開始規劃設立此一全國行控中心。

3.3.2 規劃概念

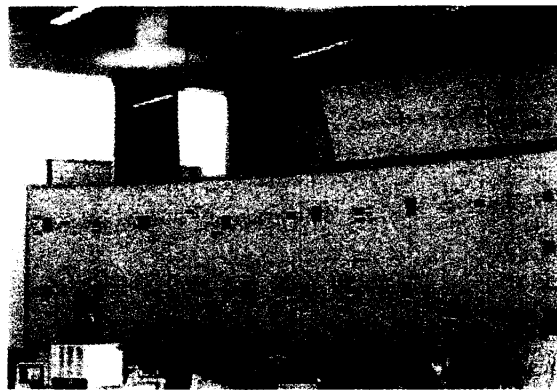
日本博多至東京新幹線係由山陽新幹線及東海道新幹線組成，並分別由 JR 西日本及 JR 東海兩家公司負責營運，但由於山陽新幹線與東海道新幹線銜接為一條橫貫關東及關西的運輸骨幹，故列車運行需要統一調度管理，以提升運轉效率。其行控中心規劃，係採集中式方式，由設置於東京車站裡的東海道總合指令所負責，並由 JR 西日本及 JR 東海兩家公司的行控人員共同進駐，透過單一中央面版及「列車營運」、「軌道及結構維修」、「電力供應」、「號誌通訊」、「車輛及駕駛調度」及「旅客服務」等六大項控制指令，負責博多至東京新幹線及東海道新幹線之行車控制。

至於法國高速鐵路，如前所述係以巴黎為中心，呈放射狀發展，故其行控中心的規劃，採分散式方式，由各條路線自行設置行控中心，負責該路線行車監控。東南線係由位於巴黎里昂（Lyon）車站的行控中心負責，大西洋線係由位於蒙帕納斯（Montparnasse）車站的行控中心負責，北歐線的行控中心則位於里耳（Lille）車站。

各條路線行控中心還依據當初分段建設，而分設地區行控中心。以巴黎至馬賽為例，係分段興建東南線、隆河-阿爾卑斯線、地中海線，故為配合分段通車營運需要，先後設立位於巴黎（里昂車站）、里昂及馬賽的三個行控中心。各個地區行控中心主要係負責「列車控制」、「設施控制」及「電力控制」，至於全國行控中心則主要「列車運行監控」及「旅客服務資訊整合」。



法國 TGV 行控中心主要架構



位於馬塞之地區行控中心

3.3.3 主要工作

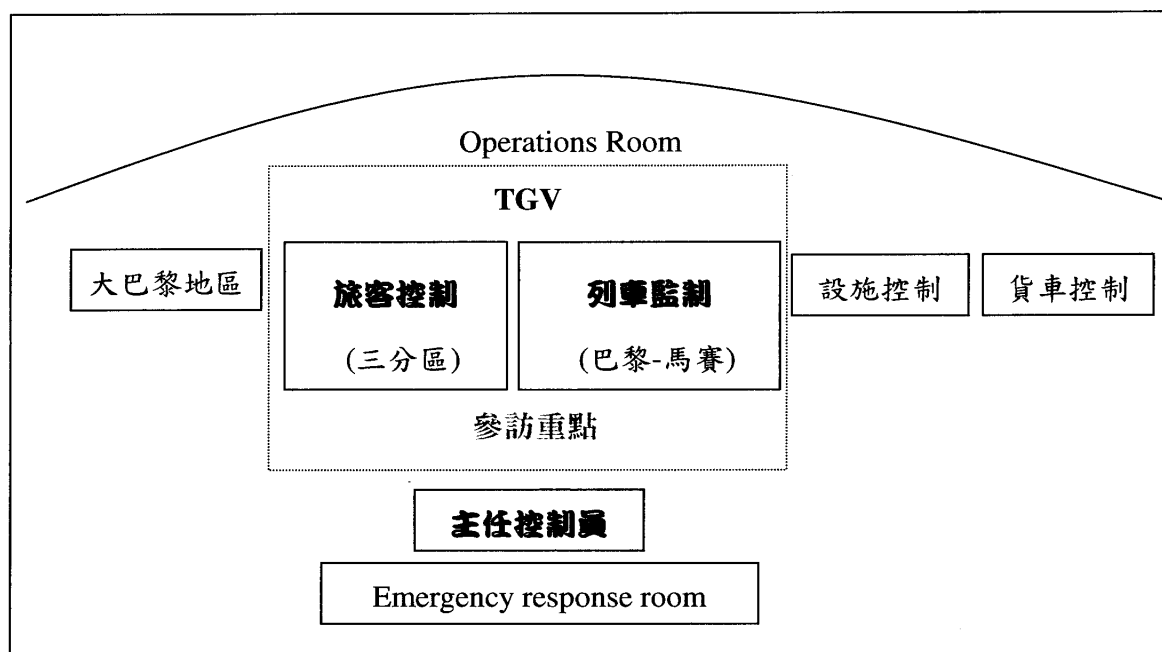
本次所參訪之全國行控中心，監控的對象為主要鐵路路線及列車，包括客車及貨車。依據該中心所提供之資料，平均每天監控 1000 列全國性客車，4000 地區性客車、3000 列大巴黎地列車及 2000 列貨車。透過監控地區行控員是否依據既定程序導正延誤之列車運行，以確保在鐵路路網上之交通能順暢運行；而在行車事故或嚴重列車延誤時，能將相關資訊，呈報法國國鐵公司、路網公司及相關政府部門。其目的為

1. 整合全國 22 各地區行控中心
2. 監控主要路線及列車
3. 藉由全國性的媒體提供列車資訊予乘車旅客。



本次參訪之 ST. LAZARE 全國行控中心

其配置大致分為大巴黎地區、TGV、設施控制及貨車控制等四大區域，其中 TGV 部分又分為「列車監控」及「旅客服務」兩大部分，如圖 3.3.1 所示。由於本次法國國鐵（SNCF）安排的拜會時間有限，以下僅就圖 3.3.1 所示之黃色參訪區，進行介紹。



ST. LAZARE 全國行控中心配置圖

1.列車監控員

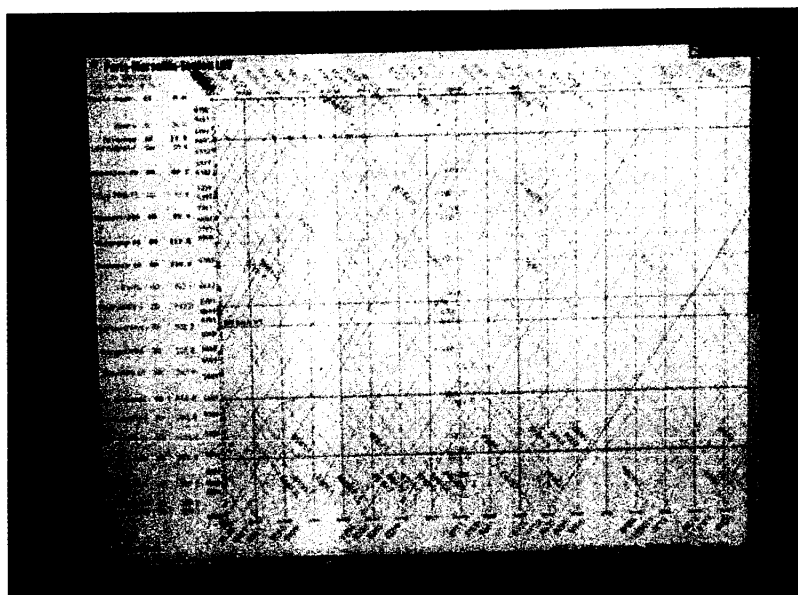
巴黎至馬賽的高速鐵路為目前法國境內最繁忙路線，故該行控中心列車監控作業，目前主要係針對該路線段 TGV 列車進行監控。而巴黎至馬賽 TGV 列車運行、設施及電力控制作業，則由巴黎（里昂車站）、里昂及馬賽的三個行控中心分段負責實際操控作業。

本項監控作業採三班制，每位監控員負責八小時。監控員透過桌面上電腦顯示之列車運行圖，可以監控巴黎至馬賽間 TGV 列車之運行狀況。此外，尚設有直通電話可與地區行控中心的列車控制員通話，並可監聽地區行控中心與列車駕駛員之通話，以瞭解列車運行及調度作業。本中心如有任何列車行止的指令，均需透過地區行控中心與列車駕駛聯繫，本中心僅於過程中負責監聽，不直接與列車駕駛員通話。

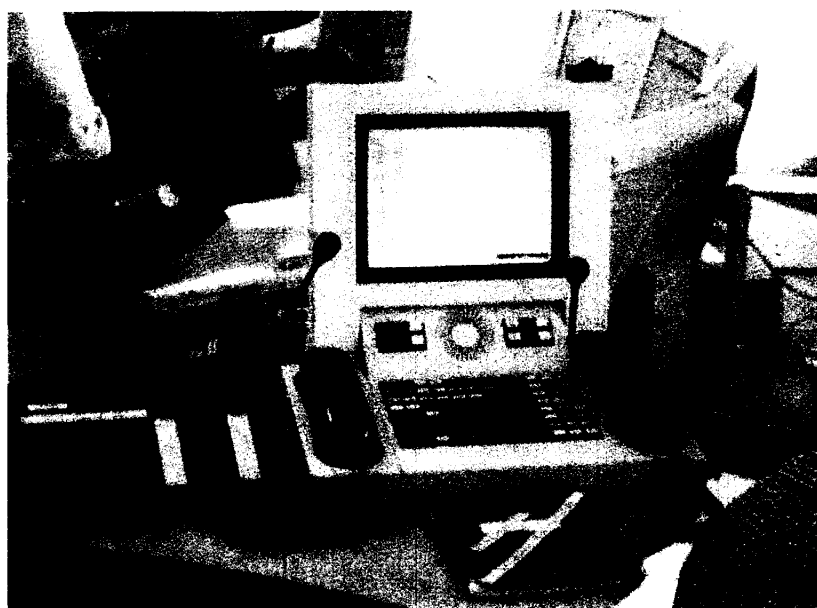


ST. LAZARE 全國行控中心列車監控員

（電腦螢幕顯示巴黎至馬賽列車運行圖，另設有直通電話可與地區行控中心聯繫）



參訪當時螢幕所顯示巴黎至馬賽路線上之 TGV 運行圖

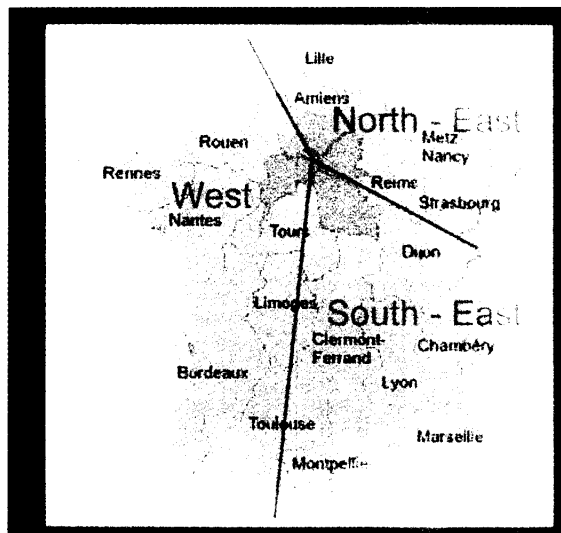


與地區行控中心聯繫用之直通電話

2. 旅客服務控制員

在列車監控部分，目前 ST-LAZARE 全國行控中心僅負責監控巴黎至馬賽 TGV 列車；但是有關旅客服務控制部分，則是就全國 TGV 列車進行監控。

為進行本項作業，將全國 22 各地區行控中心，依據 TGV 行駛路線，大致劃分為西部、東南部、東北部三大分區，分由三位控制員負責。其主要工作可分為「旅客照顧」及「資訊傳遞」兩部分。

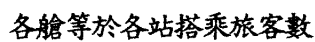


旅客服務分區示意圖



東南部旅客服務控制員

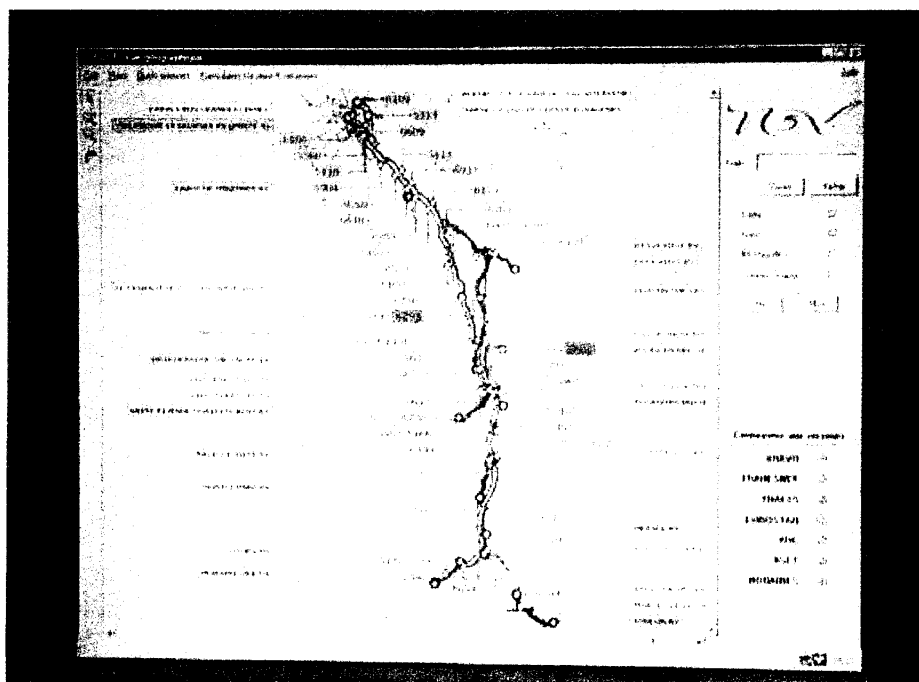
在法國搭乘 TGV 列車，除了購買車票外還一定要訂位，否則仍無法搭乘列車。所以結合訂位中心訂位資訊，本行控中心可以清楚掌握，每列車各艙等旅客人數，及旅客上下車地點。遇有特殊需求或緊急事故，本行控中心即可依據此一系列載客資訊，安排替代運輸，使旅客仍可在最小延誤下，抵達預定目的地。如遇重大事故旅客受困於列車時，本行控中心也可依據此資訊適當安排住宿或運補食物。



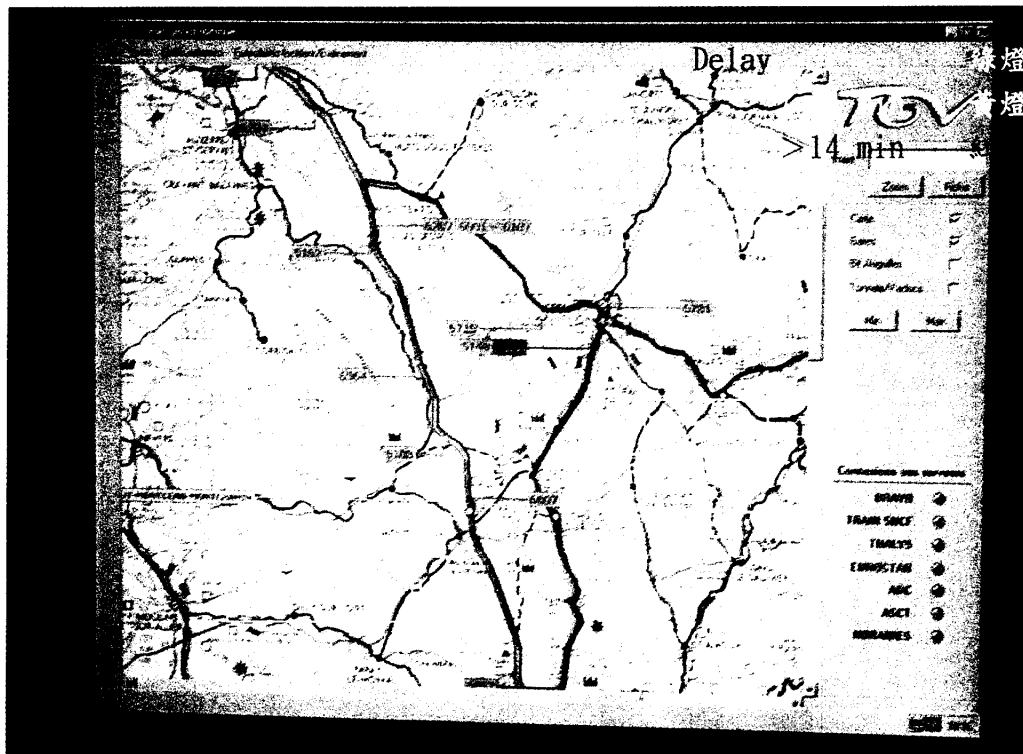
東南線旅客服務控制員列車載客資訊

■ 資訊傳遞

本控制員另一重要工作係監控列車是否延誤，透過電腦螢幕上列車準點資訊，可以較容易發現嚴重延誤列車，以利更後續旅客乘車資訊之更新。電腦螢幕上除顯示列車編號外，係以圓點代表列車位置並採顏色管理方式，顯示列車延誤狀況。當列車延誤在 7 分鐘以內，係以安全的綠色表示；延誤時間於 7-14 分鐘內，以警示的黃色表示；當延誤超過 14 分鐘以上，則以紅色表示。

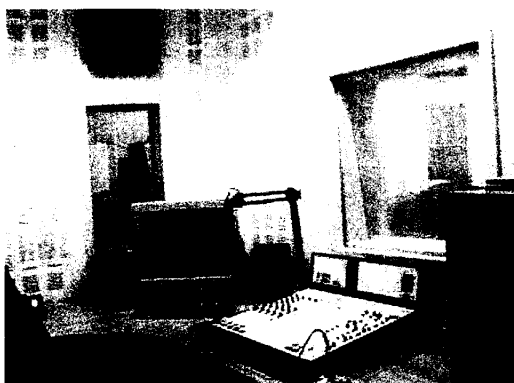


參訪當時巴黎至馬賽間 TGV 列車分佈



參訪當時巴黎至馬賽間某區段之TGV 列車分佈

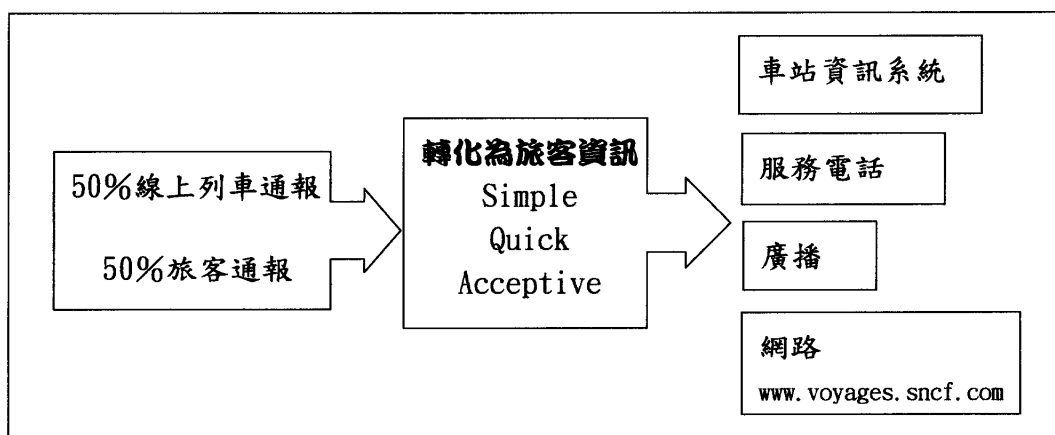
當列車延誤超過十分鐘以上，行控中心將有專人將此資訊公告予候車旅客知悉，且隨延誤嚴重程度不同，有不同公告系統。當延誤超過十分鐘以上，必須將延誤資訊提供予電話服務中心，讓來電詢問旅客可以掌握列車資訊；當延誤超過三十分鐘時，則必須通知訂位中心，讓正在購票或訂位旅客可以得知；當延誤超過一小時以上，則必須透過廣播並上網公布。



Delay

- >10 min 通知服務電話中心
- >30 min 通知訂位中心
- >1 hr 電台廣播，並上網公佈

行控中心附設播音室



TGV 列車旅客資訊之處理流程示意圖

經由上圖可以略知 TGV 列車旅客資訊之處理流程。有關資訊來源除由線上列車之通報外，還有一半係仰賴熱心民眾的電話通報，經過整合轉化後，分別於「車站資訊系統」、「服務電話」、「電台」、「網路」上顯示，提供候車旅客或乘車旅客參考。法國國鐵表示列車運行有許多專業術語，而為提供旅客及時有用的旅客資訊，資訊轉化，便扮演重要角色。而他們所秉持的原則包括簡單（Simple）、迅速（Quick）、易於接受（Acceptive）等三大項。

3.主任控制員

由圖 3.3.3 可窺知 ST.LAZARE 全國行控中心，配置數名行控人員分別負責不同地區、不同種類列車、及不同功能的監控作業，而為協調整合各控制員之工作，另設有主任控制員。其負責整合三個分區控制作業，當緊急事件發生時，需作為客車及貨車控制之聯繫者；若涉及旅客轉運情形，則由主任控制員決定接駁列車之調配及旅客轉運相關作業。

3.3.4小結

誠如 3.2 節所述，法國高速鐵路以巴黎為中心呈放射狀發展，故其行控中心規劃係採中心至負責「分散式」，由各路線自行負責實際列車運行、設施及電力之控制作業，全國行控僅負責監看，以及旅客服務相關事務處理。因此本次所參訪之 ST.LAZARE 全國行控中心，其設施及人員配置得以精簡。



ST. LAZARE 行控中心設置緊急應變中心

3.4 法國票證整合

3.4.1 高速鐵路票證系統

法國高速鐵路與傳統鐵路系統均是由法國國鐵公司所營運，惟本次拜會國鐵公司之行程，該公司並未就票證系統部份提供相關資料，倒是積極推薦該公司近幾年推行之旅客資訊網站服務系統，因此無法深入瞭解。

另由於法國地處歐陸中央居於樞紐位置、也是歐盟最重要成員之一的優勢，法國交通部在積極擴展歐洲高速鐵路網的策略下，已開始規劃延伸高速鐵路網路至鄰近國家，將先向西班牙延伸然後向義大利延伸。因此，法國國鐵公司亦因應法國高速鐵路網絡之逐漸拓展延伸所造就之歐洲無國界境域，設計了多元化的「歐洲火車通行證」票證，方便非法國籍人士及計劃前往法國旅遊或洽商的乘客使用。該通行證提供乘客在所購有效期限內，不限次數搭乘法國所有的鐵路運輸，但搭乘高速鐵路者須事先訂位。通行證需於開票日後 6 個月內開始使用，第一次搭乘前需先至各鐵路車站票務櫃檯蓋上生效章，由票務員填上車票有效日期、護照號碼，該通行證才算正式生效，之後於每次搭乘鐵路只需持已蓋生效章的車票直接上車即可。此外，法國國鐵火車通行證還有更貼心的彈性票種設計，包括任選三至九日之優惠票種、及/或二至五人同行之優惠票種等，乘客可依同行人數及旅程天數規劃搭配選購後，於每天的第一次鐵路搭乘前，先行在該搭乘日期欄位內填妥使用日期，惟如遭查獲未填日期者，將會被處以高額罰款。

又該通行證亦有結合其他運具、觀光景點（如遊覽塞納河、景觀列車、渡輪、博物館等）之優惠措施，直接而有效地拓展國家觀光資源。

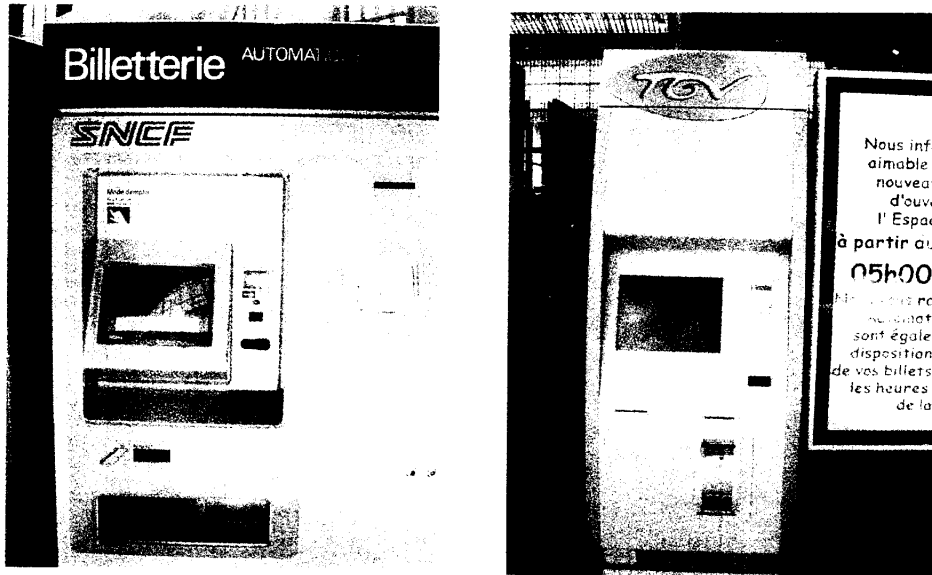
法國高速鐵路票證制度除票種彈性設計外，尚有國人較為陌生之訂位程序。即購買火車通行證本身並不包括訂位在內，乘客若行程、日期及搭乘火車時間確定時，可以支付定位費辦理事先預定座位取得訂位卡，若有轉車則依轉車次數計算訂位費，訂位卡開立後即不可取消。乘客若因行程變動需更改訂位，則每次更改須再另行繳付訂位費開立新的訂位卡。



此種票證制度設計，充分落實一票到底、無遠弗屆的優點，還兼具無限瀏覽、貼近當地人文生活、自主性高等特性，的確方便乘客使用。

法國國鐵公司在各車站內均設有自動售票機或售票窗口提供訂位、購票，且所有車站均採開放式管理型式規劃，車站只有一個共用的候車大廳，大廳裡設有若干個大型電子螢幕，提供車次運行相關資訊使乘客得以一目了然。雖然車次、乘客流量均很多，但在售票處和車站上卻未見混亂現象，恐與在法國乘坐高速列車主要實行預訂車票制度有

關，乘客以透過網際網路、電話、信函等方式辦理車票預訂，車站內通常則只售當天剩餘的車票了。

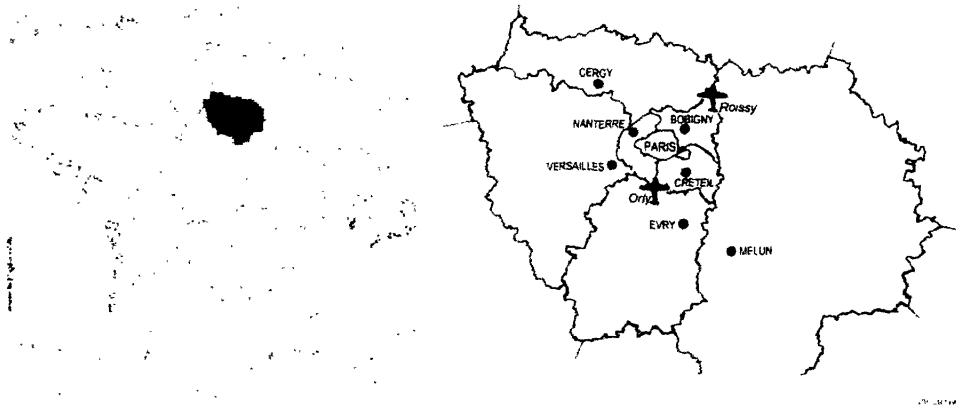


又法國大眾運輸票證系統均係採榮譽制，故車站內高速鐵路進出口處並未有閘門，而是乘客自行持定位卡於月台上所設之驗票機上打票，若有逃票行為被查票員查到，將被罰以十分昂貴的罰鍰。

3.4.2 都會區運輸票證整合-大巴黎地區為例

一、大巴黎地區大眾運輸系統

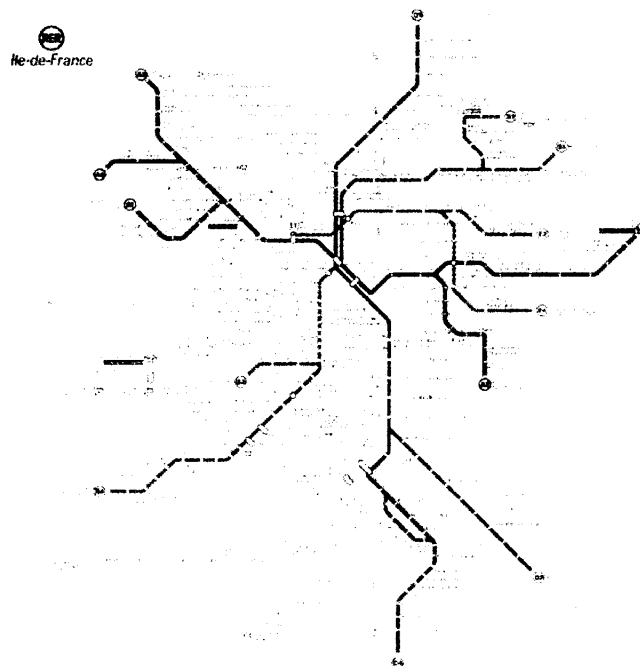
大巴黎地區(Ile-de-France Region)係由巴黎市等 8 個縣郡 (counties) 所構成，含 1,281 個自治市鎮 (municipalities)，總面積約 12,000 平方公里，總人口數約 1,100 萬人，及業人口約達 500 萬，約佔法國國內生產總值之 28%。



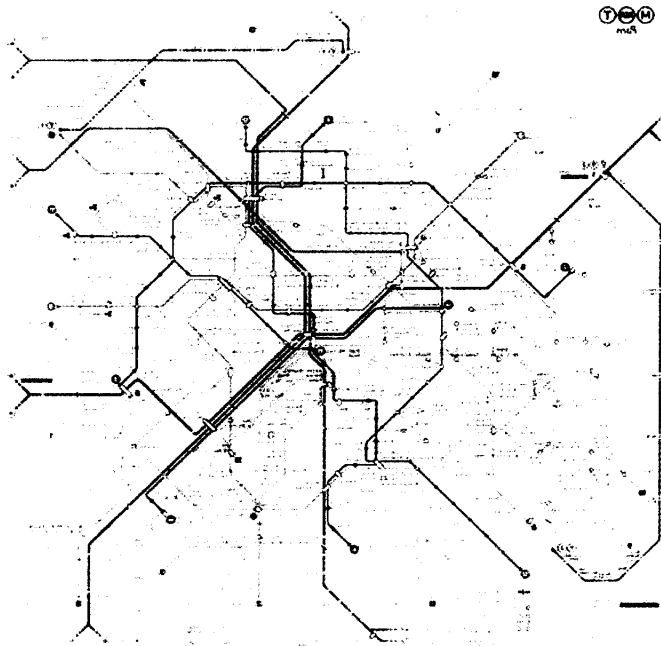
大巴黎地區每日大眾運輸旅次量高達 10,000,000 旅次，其中約有 14% 屬巴黎市區內旅次、16%屬巴黎市至郊區旅次、70%屬巴黎郊區至郊區間旅次。能有如此高運量之大眾運輸旅次，需歸功於大巴黎地區擁有便捷且路網綿密之大眾運輸系統，也惟有仰賴大巴黎地區大眾運輸路網之快捷，才能維持高運量之大眾運輸旅次。

大巴黎地區大眾運輸系統之運具多元化，包括郊區快鐵（RER）、地鐵（捷運，Metro）、輕軌運輸（電車，Tramway）及公車（Bus）等，經由良好路網配置與轉乘規劃，使各運具彼此各司其職又能充分發揮整合輸運功能。目前大巴黎地區之大眾運輸路網計有：

- 5 條郊區快鐵，全長約 1,397 公里。
- 16 條地鐵（包含最新完工通車全自動化無人駕駛之 14 號線），合計路網總長約 211 公里。
- 2 條輕軌運輸，全長約 20 公里。
- 1,254 條公車路線，總長約 18,218 公里。



大巴黎地區郊區快鐵路線圖



如此綿密之大眾運輸路網係由超過 80 家以上之營運單位經營管理，
包括：

- 巴黎大眾運輸管理局 (RATP)，屬政府機構，員工約 4 萬人，主要經營 16 條地鐵、2 條輕軌電車、及部份郊區快鐵，市場佔有率達 75%，為大巴黎地區最主要之大眾運輸營運公司。



- 法國國鐵公司 (SNCF)，在大巴黎區內之員工數約有 2 萬人，為大巴黎地區 5 條郊區快鐵路線之主要營運公司，市場佔有率約為 17%。



- OPTILE 為至少 80 家以上之民營公車客運公司所組成的營運單位，員工數約有 5 千人，主要經營郊區之公車路網，市場佔有率約 8%。



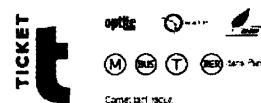
二、票證整合機制

大巴黎地區在大眾運輸系統路網如此密集，又有多家營運公司經營，其間之票證制度及整合機制突顯重要，而這艱鉅的工作主要交由大巴黎地區大眾運輸整合委員會 STIF（Syndicat des Transports de Ile-de-France）負責。STIF 係於 1959 年即由 17 名中央政府代表（包含交通部、經濟部、環境暨國土規劃部、警察安全部門等）、5 名省級政府代表、5 名巴黎市政府代表及 7 名其它各縣郡政府代表等共同組成，由大巴黎區域代表擔任主席，下設路網整合、費率及投資三個小組。STIF 為專責辦理包括協調整合大巴黎地區不同運具之大眾運輸路線與營運，並有權選擇營運公司，與之議訂「大眾運輸服務合約」、訂定費率、整合票證等，且負責大巴黎地區大眾運輸新建計畫之核准、服務品質改善之投資、及財務平衡的維持。

有關大巴黎地區之大眾運輸票證整合機制，以下大致分為票證、費率及補貼等方面加以說明。

一票證：採簡化票證使其單一化方式，因次不分運具，不論公營或民營公司，均採由 STIF 製作之票證系統，即購買同一票證即可用以搭乘地鐵(Metro)、巴士(Bus)、或郊區快鐵(RER)。另為應不同乘客（諸如通勤族、學生族及觀光客族等）之不同特性需求，亦有不同期間之優待票種類設計，包括：

■單程票 (ticket T)，為最基本的票種，在規定費率分區範圍內，不計里程以搭乘一次為限。一次購買 10 張票並享有較低的票價優惠，提供乘客多次搭乘使用之考量選擇。



■定期票，因應不同使用期間發行有年票 (Carte Intégrale)、月票 (Carte Orange)、週票、青年年票 (Imagine 'R)、觀光一日、多日票等。

其中 Carte Orange 橘紅卡係以每週一或每月一日為啟用日期，每張票包含一張磁卡及個人識別証，購買者需自行於該識別証貼上照片並填寫姓名及磁卡卡號，於當週或當月內，可無限次數搭乘所選定區域 (Zone) 範圍之地鐵、郊區快鐵或巴士。

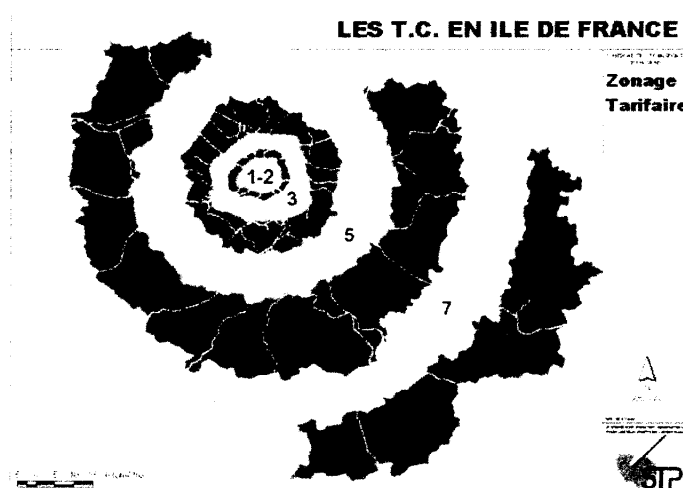


青年年票則係專供 25 歲以下青年學子使用，使用週期為一年，亦採記名方式購買，且提供與前述紅橘卡相似之使用功能。

■晶片卡 (Navigo)，為電子非接觸式票證，。非接觸式電子票證系統是近幾年全世界大眾運輸票證系統之發展趨勢，具有百年歷史之巴黎地鐵亦不能免俗地趕搭流行潮，故法國自西元 2002 年開始發行非接觸式之晶片卡。



—費率：整個大巴黎地區劃分為八個區(Zone)，票證種類搭配費率分區發售，在同一費率區間範圍內持用票證之旅客可不限里程搭乘或轉乘大眾運輸工具。



大巴黎地區大眾運輸費率分區

— 監管方式：

STIF 與各營運路線之營運公司係採簽訂「大眾運輸服務合約」模式運作，合約以四年為一期，內容包括營運公司所經營之運具、路線、停靠站及服務指標（班次、容量等）。又為有效規範各營運公司得以提供並維持一定品質之大眾運輸服務，合約中並規範每季（三個月）由營運公司提送營運報告，含運能、營收、服務品質指標等資訊，供 STIF 審核後據以執行獎懲及補貼制度。至雙方之權利義務關係略如表 3.4。

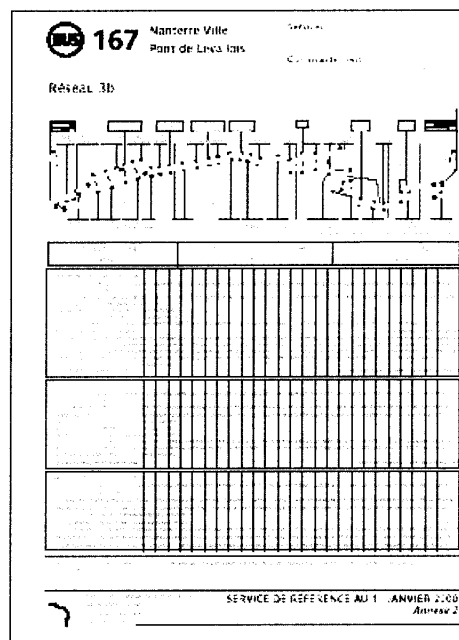
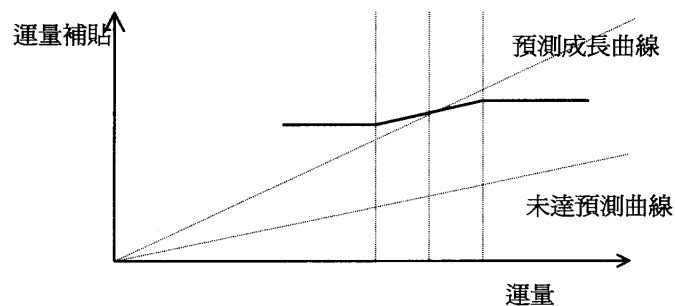


表 3.4 權利義務關係概述

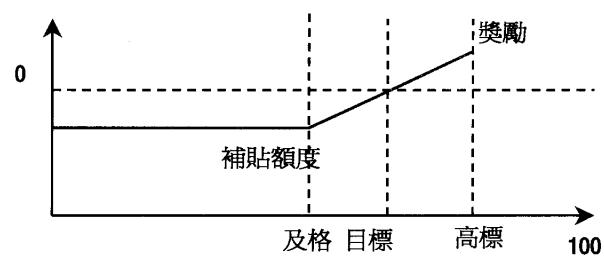
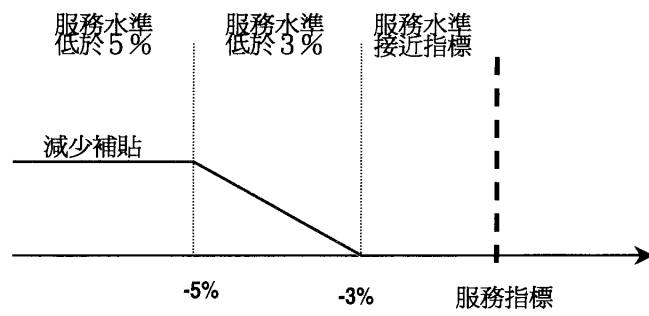
大巴黎地區大眾運輸整合委員會 (STIF)	- 訂定大眾運輸服務水準。 - 訂定大眾運輸費率標準及調整機制。 - 制定各大眾運輸路線的服務指標及規範標準。 - 營運補貼。 - 獎勵與懲罰。
營運公司 (RATP、SNCF、OPTILE)	- 在營運成本固定的前提下，提供一定能量的運輸服務。 - 維持一定的系統服務水準。 - 票箱收入。 - 接受營運補貼、獎勵與懲罰。

—獎懲及補貼制度：鑑於大眾運輸營運成本較大，僅票箱收入恐無法滿足營運公司之合理利潤，且為提高營運公司努力經營拓展運量之誘因，STIF 規劃了運量補貼及服務水準獎懲機制。

1. **運量成長補貼**：票箱收入成長在 $\pm 2\%$ 的範圍內，其營收的增加或損失由該大眾運輸營運公司與 STIF 各負擔 40%及 60%。有關運量成長預測曲線，係由 STIF 依據相關營運報告、實地調查及委託專業顧問公司進行大規模旅客調查的方式，決定對該公司補貼的多寡與獎懲。



2. **服務水準獎懲**：倘營運公司所提供之運輸服務（諸如準點率、車站及車廂整潔度、旅客資訊、設備可用率、員工服務態度等），未能達到合約規範之服務水準，STIF 將予扣減補貼額度。倘營運公司所提供之運輸服務優於合約規範之服務水準，STIF 則予增加補貼額度。



肆、心得與建議

4.1 心得

法國是歐洲地區第一個興建高速鐵路的國家，從 1975 年的東南線開始，次遞興建聯絡不同服務區域之高速鐵路，並採分段興建分段通車方式，逐漸建構法國的高速鐵路路網。更隨著每一次新路線的開通，配合更新車輛技術，使得 TGV 技術能日新月異，與日本並稱高速鐵路之龍頭。謹將本次考察心得彙整摘述如下：

- 一、 法國鐵路制度調整原則，主要是在依各部門之專業性、及風險分擔之承擔能力前提下，組建路網建設公司，實行鐵路基礎設施與客貨營運分離，提高市場競爭能力。此外，並將屬地方性質之都會區交通運輸權責下放地方行政區域，落實地方自治，亦更加明確了法國國鐵公司、路網公司與中央、地方在基礎設施上各自的責任，也有利於政府在路網技術標準、基礎設施使用費等方面的協調。
- 二、 而誠如法國人對歷史建物維護與再利用的概念，當初法國政府在發展高速鐵路之際，即明確定位要發展能行駛於傳統鐵道的高速鐵路。在此基調下，成就高速鐵路與舊有建物互利共存的兩大特點。其一是高速鐵路列車進入巴黎、馬賽等大城，可以不用另外興闢軌道，間接保存城市裡的歷史建物；由於高速鐵路路網並非一蹴可及，藉由高速鐵路列車可以行駛於傳統鐵道

之特性，使得新舊鐵路路網得以連結整合互利共存，旅客不用換車亦可到達高速鐵路路線尚未開通的目的地，則為另一項特點，也因此得以提供旅客最便利的旅運服務。

三、從規劃的角度觀之，法國政府規劃興建高速鐵路，從明確清楚的定位，長期規劃藍圖，次遞的興建營運，至技術更新的配合，使得 TGV 成功擔負起法國國內長途運輸的責任，並可積極籌建與鄰近各國相連接的高速鐵路路線。這種前瞻性的規劃概念及落實策略，實有值得我們借鏡之處。

四、法國國鐵路網係由主幹線與地區鐵路支線同時併存、高速鐵路與傳統鐵路共同聯網，並以巴黎為中心向四面八方幅射發展所構成。其中全國性鐵路均由國鐵公司經營，包含票證系統等方面的整合均較無機關界面協調之困擾。至大巴黎地區之都會區大眾運輸系統，則由大巴黎地區大眾運輸整合委員會（STIF）專責處理，協調各營運公司在互信基礎下，達成票證系統整合，且票證系統除朝非接觸式晶片卡方式推動外，對原有磁卡票證仍能保有及整合，展現法國人容納多元胸襟之特色。另在法國人眼裡，大眾運輸票證不單是搭乘交通工具的憑證，尚兼具探索法國藝術文化觀光之功能，此充份結合大眾運輸票證系統與觀光資源，值得刻正積極推廣觀光客備增計畫的我國參考仿倣。

五、台灣高鐵公司日前洽與法國簽訂「訂位票務自動收費系統」契約，合約範圍包括自動收費系統供應及自動收費系統維修，都

是供應高鐵旅客電腦化訂位售票、驗票等服務所需軟硬體，該公司並規劃未來高鐵的票證系統將有儲值使用的非接觸 IC 卡、單次使用的磁片及旅遊套卡等。期待在較具經營彈性之民間機構經營下，未來台灣高鐵運輸之票證系統真能引進法國大眾運輸票證整合之精髓。

4.2 建議

- 一、 誠如前面所述，法國高速鐵路的行控中心，係採分散式概念籌設，實際行控由地區行控中心負責，全國行控中心僅負責監控，可說是有雙層的安全機制。台灣目前僅興建由台北至高雄之單一路線高速鐵路，故未來行控中心，想必應是參照日本山陽新幹線及東海道新幹線的行控中心，採集中式籌設，負責全線列車運行及相關設施監控，其作業流程及操作機制應如何規劃，在集中式的概念下，仍具有多層安全機制，建議台灣高鐵公司應費心審酌。
- 二、 有人曾說，鐵路的行控中心，就彷彿是人類的心臟一般；納利風災造成台北捷運行控中心失效，使得台北捷運系統無法正常營運，就是最佳例證。依據法國行控體系，地區行控實際負責列車控制，全國行控中心除進行列車監控外，其最重要的任務之一即是負責旅客服務相關資訊的整合。雖然行車安全是列車運行首要目標，但軌道運輸終究是服務旅客，因此建議未來有關高鐵行控中心應對旅客照顧及旅客資訊之處理，多予著墨，方能在平時提供旅客即時有用的列車資訊，而在緊急時刻能掌握旅客狀況以提供最妥適的旅客照顧。
- 三、 為提高乘客轉乘便利，台灣高鐵公司曾表示將朝向與鐵路、捷運等運具進行票證整合的方向努力，不過高鐵營運範圍橫跨數個都會區，要與所經每個都會區之大眾運輸系統均達到所謂一

卡通之票證整合，須相關運具營運單位配合建置統一票證，尤其各都會區及各運輸工具刻正蓄勢積極建置各自之收費系統，未來要達成票證整合恐是一條漫漫長路，故短期建議相關單位可先採較為務實可行之票務整合制度，以乘客角度整合規劃售票系統及套票等彈性票種，各經營業者先秉除各自立場，減少購票界面之不便。

四、法國大巴黎地區之大眾運輸地鐵系統，服務網路四通八達，儼然成為巴黎人穿梭巴黎地區最重要行的工具，此次考察造訪法國相關單位，旅程中不乏多次利用巴黎地鐵抵達及轉乘，惟車站進出口至月台沿地可見散落之磁卡票證，巴黎地鐵髒亂之名果然名不需傳。相較之下，台北捷運在票證系統中規劃磁卡票證回收機器設備，其投資成本有限，卻能衍生保持車站清潔之附加功能，且輔以大眾捷運法不得飲食之規定，車站、車廂及月台均得以保有乾淨、清潔，倘在百年之後仍能維持，那真是台北捷運的驕傲了！