

出國報告(出國類別：考察)

# 赴日本關東地區鐵道公司交流行車 計畫

服務機關：交通部台灣鐵路管理局

姓名職稱：綜合調度所長 吳榮欽

視察 李紹亮

工務員 李季祐

主任調度員 葉宇倩

調度員 葉宗翰

派赴國家：日本

出國期間：104年7月7日至104年7月11日

報告日期：104年10月

## 摘 要

臺鐵北部地區及西幹線朝捷運化發展，現正處於車種混雜的行車環境，如何將長途城際列車與短途通勤列車各發揮最大效用，減少競合情形，亦或如何透過號誌、場站路線等硬體條件改善或調整相關行車計畫，以增加路線容量、提升行車效率，皆為台鐵當今營運重要課題。

時刻表是鐵路運輸的核心產品，規劃列車系統需考量不同時段、不同區間旅客需求，儘量滿足大部分旅客為目標，訂定符合多數旅客搭乘需求之班表。Genser(1977)指出鐵路列車排點為車、路與人等資源使用計畫的首要與基本任務，為一項複雜而困難的工作。因列車排點為軌道營運管理最關鍵因素，本次交流以探究日本鐵路事業單位對列車運轉規劃之整體作業流程、考量做為重點，期透過雙方行車計畫人員(含營運分析、排點、調度及機/車班)實質切磋，為台鐵在兼顧營運成本考量下排定最適班表，提高整體營運效率。

# 目 錄

摘 要.....	I
目 錄.....	II
圖 目 錄.....	III
表 目 錄.....	V
<b>壹、考察成員與行程簡介.....</b>	<b>1</b>
一、考察成員.....	1
二、考察行程.....	2
<b>貳、考察內容.....</b>	<b>3</b>
一、拜訪日本鐵道專家-富井規雄.....	3
二、JR 東海(東海道新幹線).....	16
三、伊豆箱根鐵道(駿豆線).....	21
四、西武鐵道.....	26
五、京濱急行電鐵.....	35
六、小結.....	42
<b>參、心得與建議.....</b>	<b>44</b>
一、行車調度軟硬體設施改善.....	44
二、鐵路人價值呈現.....	47
三、發揮站、車特色，推動鐵觀光旅遊.....	48
四、司機員的養成及排班規則.....	48
五、結語.....	51
<b>肆、附件.....</b>	<b>52</b>
一、訪談富井規雄教授題綱、提問內容及逐字稿.....	52
二、參訪 JR 東海座談內容.....	70
三、參訪西武鐵道子公司-伊豆箱根座談題綱.....	72
四、參訪西武鐵道公司座談題綱.....	73
五、參訪京濱急行電鐵公司座談題綱.....	75
六、各考察行程留影.....	77

# 圖 目 錄

圖 2.1 假日增開迴送列車 .....	6
圖 2.2 編組運用計畫 .....	6
圖 2.3 臨時列車規劃原則 .....	7
圖 2.4 因應貨物列車開行之場站線型布設建議圖.....	13
圖 2.5 東海營運路線圖 .....	16
圖 2.6 新幹線綜合指令所 .....	16
圖 2.7 新幹線第 2 綜合指令所.....	16
圖 2.8 JR 新幹線運行管理系統.....	17
圖 2.9 伊豆箱根列車 .....	21
圖 2.10 伊豆箱根鐵道駿豆線路線圖.....	21
圖 2.11 伊豆箱根調度情形 .....	21
圖 2.12 鐵路電話圖 .....	21
圖 2.13 行車保安裝置系統圖.....	22
圖 2.14 運行表示盤及指令操作盤面.....	23
圖 2.15 駿豆線運行圖 .....	24
圖 2.16 西武鐵路調度組織結構及西武鐵路司令室配置圖 .	26
圖 2.17 西武鐵道改點流程圖.....	28
圖 2.18 西武鐵道運行圖 .....	30
圖 2.19 跳蛙式與快慢車接駁班距比較圖 .....	31
圖 2.20 跳蛙式與快慢車接駁擁擠度比較圖 .....	32
圖 2.21 跳蛙式與快慢車接駁班距比較圖 .....	33
圖 2.22 運轉模組示意圖 .....	33
圖 2.23 京急電鐵運行管理體制示意圖 .....	35
圖 2.24 運行管理系統圖 .....	36
圖 2.25 運行整理畫面的班次線形顯示情形及末班車確認模 式畫面.....	36

圖 2.26	增設待避線效益說明示意圖.....	38
圖 2.27	運轉整理示意圖 .....	38
圖 2.28	設置 RB 點效益說明圖.....	39
圖 2.29	設置 overlap 點效益說明圖 .....	39
圖 2.30	感應子位置移動效益說明圖.....	39
圖 2.31	京急電鐵乘務員任務卡(記載當天工作內容).....	40
圖 2.32	列車合併分割作業示意圖.....	41
圖 2.33	京急電鐵電車自動連結器.....	41

# 表 目 錄

表 1.1 考察人員基本資料表 .....	1
表 1.2 考察行程表 .....	2
表 2.1 富井規雄簡歷表 .....	3
表 2.2 新幹線運行管理系統功能說明表 .....	17
表 2.3 西武鐵道各線別平、假日開行班次數比較表 .....	29
表 2.4 西武鐵道池袋及新宿線混雜率比較表 .....	29
表 3.1 日本與我國乘務人員排班規則比較表 .....	50

## 壹、考察成員與行程簡介

本次考察係由交通部臺灣鐵路管理局運務處及機務處等單位聯袂赴日本關東地區針對平、假日差異化班表、列車運轉計畫、車種混雜下的排班及乘務人員運用及排班原則等行車相關規劃技術進行交流。

### 一、考察成員

本參訪主要係因應年度時刻調整業務所需，臨時新增計畫，鑒於日本列車規劃成效卓著，期借鏡日本經驗，解決現行行車排點規劃上之瓶頸，故由運務處綜合調度所長率 4 名運務、機務 2 處相關承辦人員前往參訪、交流。參訪人員名冊臚列如下表。

表 1.1 考察人員基本資料表

	機關名稱	中文姓名	英文姓名	職稱
1	交通部臺灣鐵路管理局 Taiwan Railways Administration	吳榮欽	Wu,Jung-chin	所長 Director
2	交通部臺灣鐵路管理局 Taiwan Railways Administration	李紹亮	Lee,Shao-liang	視察 Inspector
3	交通部臺灣鐵路管理局 Taiwan Railways Administration	李季祐	Lee,Chi-yu	工務員 Assistant Engineer
4	交通部臺灣鐵路管理局 Taiwan Railways Administration	葉宇倩	Ye,Yu-cian	主任調度員 Chief Dispatcher
5	交通部臺灣鐵路管理局 Taiwan Railways Administration	葉宗翰	Ye,Yeh-tsung	調度員 Dispatcher

## 二、考察行程

此次參訪為 104 年 7 月 7 日起至 7 月 11 日止，為期 5 日。參訪對象係日本關東地區 JR 東海、京濱急行電鐵、西武鐵道及其子公司伊豆箱根等鐵道公司，考察行程表臚列如下。

表 1.2 考察行程表

日期	時間	考察行程概述	備註
2015/7/7 (二)		長榮航BR192：松山機場→羽田機場	
2015/7/8 (三)	上午	千葉大學拜訪富井規雄教授	
	下午	JR 東海行控中心	
2015/7/9 (四)	全日	西武鐵道子公司-伊豆箱根本社 駿豆線運轉指令所 大場工場(維修基地)	東京=三島間搭 乘東海道新幹線
2015/7/10 (五)	上午	西武鐵道調度所	
	下午	京濱急行電鐵本社 運轉司令所 金澤文庫運轉區 金澤文庫乘務區 金澤文庫列車連掛作業	
2015/7/11 (六)		長榮航 BR191：羽田機場→松山機場	

## 貳、考察內容

本次考察除與日本關東地區鐵道公司交流，以擷取先進國家行車計畫實際經驗外，另透過國內交通大學賴永成教授引薦，拜訪日本鐵道專家學者-富井規雄教授。茲將本次考察內容分就學者訪談及各鐵道公司交流等 5 部分，最後比較各參訪鐵道公司行車計畫特色，並予以統整歸納。

### 一、拜訪日本鐵道專家-富井規雄

#### (一)學者簡歷

富井規雄為千葉工業大學情報科學部情報工學科教授，曾任職於日本國有鐵道運轉局列車課，為當前日本列車營運規劃、列車排點等領域的權威教授之一。其相關研究著作以研究列車排點最佳化及運轉整理等領域為主，曾於 100 年 3 月 18 日蒞臨台鐵會議室講授「日本 JR 自動化排點系統」。下表為富井規雄教授之基本資料與經歷。

表 2.1 富井規雄簡歷表

現職	千葉工業大學情報科學部情報工學科教授	
研究領域	Scheduling Algorithm (排班演算法)	
所屬學會	情報處理學會、人工知能學會、電氣學會、日本作業研究學會	
著作	鐵道時刻表回復技術、列車時刻表製作方法、鐵道時刻表演算法	
經歷	1978 年	京都大學大學院工學研究科情報工學專攻修士課程修了
	1978 年	日本國有鐵道運轉局列車課、東京系統開發工事局
	1987 年	鐵道綜合技術研究所運轉系統研究室長、輸送情報技術研究部長等
	2007 年	千葉工業大學情報科學部情報工學科教授

此次拜訪目的，係以路局當前的幾項重要議題，如優化台北=基隆間第三軌運輸效率、區間快車投入營運等幾項關鍵問題進行意見交流，並請其以日本鐵道的發展經驗提供路局未來決策之參考；同時透過此次拜訪，針對路局運用規劃的電腦化議題，如機車、機班運用、排班自動化等之未來發展方向進行討論。茲將訪談重點歸納為「平、假日差異化班表規劃」等 4 大主題分述，訪談題綱如附件。

## (二) 平、假日差異化班表規劃

### 1、平、假日差異班表實施前提

事實上很難以 OD 資料數字來訂定平、假日差異化班表實施與否，然而平、假日班表的施行基本條件是平、假日混雜率差距非常大時，方有其必要性。以日本鐵道而言，平日混雜率達到 150%，假日達到 100%，才會考慮是否推行平、假日差異班表。

就台鐵旅運量而言，對號列車利用率平日約 50%，假日約 100%~120%，富井教授建議針對假日旅運需求增開特急列車即可。

### 2、平、假日差異班表定義

另就平、假日班表的定義，在日本鐵路所謂的平、假日差異化班表僅針對都市圈通勤時段非對號列車規劃。特急列車的情形，幾乎平、假日都是一樣的班表，亦即對號列車班表是不因平、假日而有所改變。如假日旅運量確實較高，作法是針對假日較多的旅客需求增開特急列車。富井教授表示「比起特急列車進行平、假日班表規劃，單純於假日增開特急列車，我認為這樣反而比較好。」

當然，日本鐵道公司眾多，每家平、假日班表實施的準則和方式都不盡相同，然而，依據富井教授分析，大部分鐵道公司仍僅依據都市圈通勤時間帶旅運需求作平、假日班表規劃。平日通勤時間帶開行非對號列車，特急列車盡量避免於通勤時間帶開行，假日同時段因通勤需求較少，非對號列車就規劃不同的班表。

綜上，所謂平、假日班表可以廣、狹義分別定義之，如果係因平、假日開行班次數不盡相同，如平日 101 次自強號 07:00 開、105 次自強號 08:00 開，假日 101 次與 105 次中間增加 07:30 開之 103 次自強號，因開行班次數不同則為廣義之對

號列車平、假日班表。如假日對號列車不僅開行班次數不同，連開行時間都不盡相同時，則稱為狹義之平、假日班表。而就日本而言，日本僅有廣義之對號列車平、假日班表，然後需先解釋的是，在日本，此種僅假日另外增開對號列車，其他對號列車行點無變更，並不算平、假日班表，故富井教授才會說在日本其實對號列車是沒有平、假日差異化班表的，即便是新幹線也是如此。此處分廣義及狹義，係因我國對於平、假日差異化班表定義不盡相同，為免混淆是以加以定義之。

### 3、平、假日差異化班表規劃

行點規劃部分，定期班表中的列車會規劃待避逢假日增開的對號列車，日本對準點率的要求非常的高，是以每日開行的列車，如遇假日增開的列車，行點會有所不同。反觀台鐵目前的做法為「壓線排點」，基本上沿途列車不因假日加班車開行，而另外規劃其他行點。以目前逢週五行駛之七堵=高雄 143 加班自強號為例，因該列次一週僅行駛一天，沿途其他列車如規劃待避點，勢必造成在其他 143 無行駛的天數內有「空待避」之情形(列車在規劃的待避車站停車，卻無待避高級列車通過，而形成空等待之情況)。就台鐵近年改點後蒐整的意見，大部分旅客對空待避的忍受度較僅一天列車誤點的忍受度為差，不僅無法忍受沒事空等，更不願意有 2 種不同的時刻表造成時刻背誦的紊亂。據此，一週僅行駛一天之加班對號列車，通常受其影響的其他列車是不會另安排待避點，即以當日列車運行狀況，由值台調度員做運轉整理。此一作法與日本大相逕庭。

針對逢假日增開對號列車，富井教授建議規劃行點時可將假日增開的列車與定期(每日行駛)的對號列車兩班貼著跑，讓沿線 2 站各需要待避 1 列次的列車其中一站一次待避兩趟，如此一來，另 1 站不需待避，可解決空待避的情形。以日本現行時刻表上東京 09:00 開的希望號與前面 08:53 希望號(臨時假日加班車)規劃想法即是如此(讓回音號假日時一次待避 2 列車後再開)，除旅客無空待避感受外，此種行車計畫亦提升路線使用率，有效增加列車密度。

另因應平、假日差異化班表，其編組、人力運用規劃，日本鐵道公司做法不盡相同，但大體和台鐵是類似，即因應平、假日通勤時段班表時刻不同，而規劃不同編組、人力運用，當然也會因平、假日編組的轉移而產生編組迴送的問題，

如下圖所示，虛線部分是因編組移轉而增開之迴送列車。

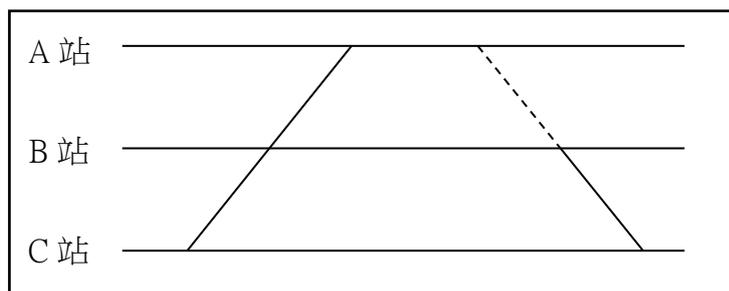


圖 2.1 假日增開迴送列車

在日本，列車編組與乘務人員運用基本上是以天為單位，平日(週一~四)一種，假日(週五、六、日)另一種。因為有跨夜班的班表，故編組運用就相對較為複雜，如下圖所示，此種編組運用仍是以天為單位，只是需要 5 個編組。

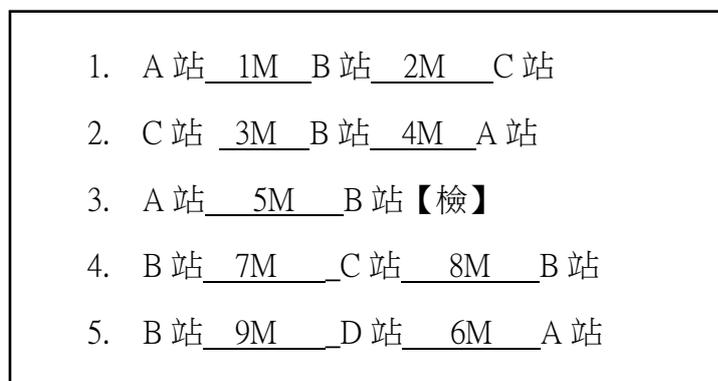


圖 2.2 編組運用計畫

台鐵目前平、假日差異化班表做法可分為 2 部分，就廣義平、假日差異化班表而言，對號列車平、假日開行的列次數不同，區間車也因平、假日通勤旅次差異，而於假日將非對號列車開行班次數減少，但不論是對號或非對號，僅少部分非對號因需規畫待避逢五、六、日行駛之加班對號列車，而另於部分區間行點不同外，原則上開行的行點相同。

如以狹義平、假日差異化班表定義而言，富井教授建議本局可先從都市圈，如北部地區(基隆=新竹)先規畫通勤時段的平、假日 2 套差異化班表，同時段內因平、假日旅運需求變化，而規畫不同的開行區間、列次數、編組數及行點。

### (三)列車運轉計畫

#### 1、臨時列車行點規劃

台鐵臨時列車可分為依特定旅客申請而臨時加開的專列(包車)，及針對部分節日或重大地方活動而增開的不定期列車 2 大部分。前者臨時列車(專列)行點規劃部分，台鐵目前是依申請端的需求來進行排點，盡可能客製化，符合申請者的要求；後者則依疏運需求規劃對號列車增停，或以加開列車方式因應。然而因臨時列車的開行常影響定期列車班表穩定度，致定期列車常因臨時列車加開而影響其準點率。

日本針對臨時列車開行計畫是將所有臨時列車行點加入定期班表中，運行圖上除定期列車外，亦有臨時列車開行的線。營運時僅決定是否要開行，或是行駛於哪一時段(運行圖上哪條線要運行)，鮮少有臨時增開列車、增加非運行圖上規劃好的列車。以新幹線時刻表為例，時刻表下方已註記運轉日期，臨時列車早已在時刻調整前全數規劃完畢，只訂定開行日期。富井教授表示除上述預先排定的臨時列車班表，日本鐵道公司亦有接受團體旅客臨時申請，後者雖為客製化列車，無法事先排定行點，但列車規劃時，會盡量在一些區間進行這種團體列車時刻的排定，或提供一個列車開行廊帶供申請端選擇，以盡量不影響定期列車班表為原則，然而這種客製化班表的數量已逐步在減少。下圖為某些區段已先規劃/畫好臨時列車開行的線，盡量避免影響定期列車或壓點的圖例。

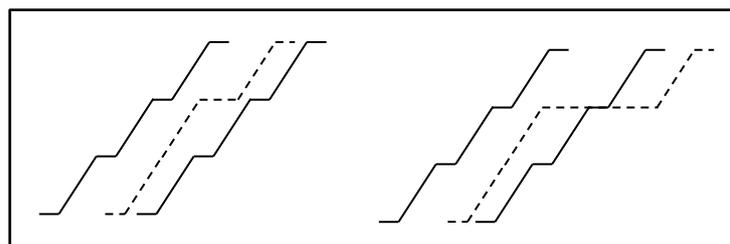


圖 2.3 臨時列車規劃原則

依日本的運行圖得知，其臨時列車的數量是經過控管的，在規劃班表時，即依該路段路線容量排入可開行之最大列次數，再經過營運需求考量，決定定期列車及臨時列車開行的班次、時段，臨時列車開行計畫與定期列車均一起規劃，此可避免臨時列車加開時影響定期列車之現象。另部分鐵道公司，會因應重要節慶而將整個班表重新規劃，總而言之，鮮少會有臨時增加的列車，即便有，也以不

影響定期列車為主，如真的必須調整定期列車，亦會提早公告，讓旅客週知，及早因應。公告方式主要透過網路上、車站公告及時刻表，但如果是比較大規模的變更，如因故會停駛半天的情形，會再實施前幾天請車長車上廣播，讓旅客知道。

通常像這種時刻變更其實都已經寫在每個月發行的時刻表上面，因臨時列車開行日也無法太久前就決定，但基本上都會印在時刻表。而如果定期列車時刻非調整不可，考量旅客搭乘習性，行點是往後延的，原則不會提前。此定期列車係指非對號列車，日本不會配合臨時列車去調整定期對號列車行點，且在通勤時間帶幾乎不受理臨時列車的開行，通勤時間帶主要仍以通勤電車行駛為優先。

台鐵目前客製化列車數量非常多，尤其集中於北迴線及北半環線。近年來為推動鐵道觀光，路局戮力推行郵輪式列車，無論是台鐵局自辦或與旅遊業者聯手打造跨夜行程，郵輪式列車強調的是慢遊、多點觀光、車等人的旅遊；另為增裕營收，鼓勵民眾包車，既然是花錢的專車，其對列車行點的要求，如開車時間、停靠站、總運行時間等就更多，而此種包車往往與北部通勤尖峰時段列車有所衝突。因此，以列車等級排定列車運行優先順序，或考量整體列車運行順暢等條件，定期列車常必須因應臨時列車開行而非計畫性的待避，致產生誤點、旅客抱怨情形，此種現象於花東、南迴線等單線區間更為嚴重。台鐵早期也有臨時列車的班表，目前取消臨時列車班表最主要原因是車種太過複雜，列車性能差異性大，且定期列車使用的路線容量已達 8 成甚至 9 成以上，又因強調客製化的專列，導致臨時列車班表無法事先預排，此國情導致台鐵無法採日本預先排定方式。

富井教授表示「年度時刻調整規劃時將所有定期及臨時列車一併規劃才是最好的，當然跟臨時列車數量有關，但如果不事先排入，之後的處理反而會更加困難，不能讓定期列車站滿全部的線...」。至於列車空待避(定期列車預留待避臨時列車行點)的問題，在日本不論如何一定會安排一個待避行點，然而日本因路線閉塞區間短，旅客在站等候時間約 2~4 分，待避時間尚可接受；反觀台鐵，因閉塞區間較長，大約都要 6~7 分，國人會感覺等待時間過久。

如遇到空待避點，日本在列車運行時有個小作弊的方法，即司機員在站間降速行駛，以減少旅客在車站等候時間。台鐵的作法之一是「壓線排點」，然後在

前方的停靠站增加停車時間，讓列車逐漸恢復準點行駛，雖旅客較不會感覺等太久，但在某區間就會無法避免地誤點，此一作法是日本無法認同的，對日本旅客而言雖然是空等，但因列車仍按點行駛，所以誤點情形較少，但如採台鐵壓點排法，對於壓點行駛區間的旅客而言，就是誤點了、慢分了。

富井教授建議台鐵可從寒、暑期及春節等重大節日先實施另一套班表，將因應節日之臨時列車全數排入，僅決定開行日期即可，因係全新的假日班表，列車交會待避等條件已全數考量，故可有效維持班表穩定度。另富井教授指出前一年就先推斷需要多少的臨時列車（實績），以前一年的經驗及過去的資料來推算未來需要臨時列車數，以此依據規劃班表，重要的是務必將路線容量一併考量、計算，此為日本規劃臨時列車的作法。

## 2、年度時刻調整計畫

### (1)改點頻率及契機

日本新幹線鐵道的班表約 1~2 年全面檢討 1 次。如沒有太大的運轉條件變化，平均 2 年調整時刻，且是微幅調整。時刻表大幅變動通常是配合路線、運轉條件的變化，如近年北陸新幹線或是九州新幹線開業、啟用等；微幅調整的契機大部分是因應列車提速，如因列車性能改善，最高營運時速由 270 公里增為 280 公里等。如無其他特別應調整的需求，2 年的例行性改點也是微幅調整行點。

值得一提的是因應新幹線改點，在來線因接駁轉乘問題，也必須配合調整行點。另外，近年新幹線路網的增加，對相關地區的在來線有較大的變動，日本鐵道的改點皆是環環相扣。在來線進行時刻調整約 1 年一次，多數為極輕微、小規模的改點，改點幅度如晨間因應旅運需求增開一班列車等。

### (2)改點前置作業

以 JR 一年一次的主要改點為例，改點主要分為幾個階段。詳細的時刻大概是 1 個月前，但是在實施之前的幾個月就有一個大略性的預告，以北陸新幹線為例，新幹線到金澤，東京到金澤只需要多久的時間，北斗星即將停駛等資訊，大略行對外公告，詳細的行點資訊要等到改點前一個月才會知道。列車預售票配合改點時刻公告的期程，1 個月前開放預售。

日本鐵道公司整年都在為改點做準備，改點日隔天就在準備下一次的改點。富井：整年都在改點，這次改點後隔天就在準備下一次的改點。每個鐵道公司先由各公司主管喬好要開幾班跨社列車，接著由排點人員(擔當) 透過不斷開會、電話協調等方式，決定好跨社列車於交界站時刻，再各自排本社路線行點。新幹線模式亦同，如新大阪站是 JR 東海與 JR 西日本的交界站，兩家公司會先協調列車於該站的時刻及股道。

### (3)改點後再微調因素與作為

台鐵歷年的時刻調整在實施前 1~1.5 月前會對外公告，公告到正式實施日間往往會有些微幅度的調整。但在改點日後，往往 2~3 個月必須再進行一次時刻調整。以去(103)年改點為例，年度時刻調整日為 7 月 16 日，但改完點後，11 月 18 日再次修正(再度微幅調整)，其原因係因為有些民眾會在改點後再透過民意代表或地方政府等影響行點、停靠站等行車計畫。

日本鐵道公司改點時刻一經公告後絕不調整，雖公告後會有很多的聲音或意見，但在日本絕對不會修改。除非是排點上的小錯誤，內部的問題而必須做出修正外，不會因外界的壓力而更改時刻表或停靠站。

### (4)鐵路工程 VS 時刻調整

台鐵近年來調整時刻均係配合各項重大工程竣工及啟用期程，如去(103)年係因應花東電化竣工通車及基隆新站啟用、桃園臨時軌切換等預做規劃，今(104)年則配合屏潮、壽豐高架等工程，明、後年將因台中高架切換及新站啟用而進行年度改點。因各項工程竣工期程不一，每年度時刻調整日期也不盡相同。日本大改點日期均固定在同一月份，改點日期如何因應各地鐵路改善工程完工期程，令人不解。富井教授表示日本所有相關鐵道工程都是配合改點，工程方面完工日就是改點日，所有的工程都是在幾年前就已預先規劃，並可精準得知完工日期，如今年 3 月改點的 3 個核心，北陸新幹線、上野東京線及東海新幹線提速，這 3 項工程完全是配合年度改點日去訂定施作日期，是工程配合改點日，而非改點配合工程。亦即，日本是工程配合改點，而台鐵是改點配合工程。而因改點日期是依工程而訂，故改點日期常常更動，如今(104)年原定 9 月改點，因壽豐高架工程期

程延宕、壽豐站新站營運執造取得問題，而延至 10 月才改點，如此一來，國人無法得知改點確切日期，對時刻表充滿不確定感。

#### (5) 列車使用率

台鐵車輛使用率約近 7 成，在日本列車使用率非常的高，通常會超過 9 成。就山手線為例，大約只有 2~3 編組作為預備。然而因特急列車、新幹線列車需求不似通勤電車，故其使用率會少一點。日本列車依使用率來分，通勤列車最高，再來才是特急車輛及新幹線，此使用率端視旅客需求，因無需求故使用率不高，而非因為列車故障率高或車輛老舊，所以降低利用率。

### (四) 車種混雜之排班原則

#### 1、列車性能與行點規劃

台鐵車種過於複雜，且列車性能差異大，各車種間速差也大，應讓性能較差的列車擔任較高的列車等級或開行停靠站較少的班次，加減速性能較佳的跑停靠站多的班次。此一規劃方式能讓運行圖的線呈現平行，列車也能減少待避。本局排點人員此一想法、作為與富井教授思維雷同，不僅運轉整理上較佳，且此種方式最能有效利用路線。

是以，以現行東幹線為例，性能較差的柴聯自強號、推拉式自強號應擔任停靠站較少的直達或半直達列車，而性能較佳的普悠瑪、太魯閣等傾斜式列車應開行多站模式的自強號。如此規劃方式，北東總運行時間差距不大，在自強號票價相同的營運模式下，此種停站開行模式較能符合比例原則，且亦貼近花東小站對新車的期待。(本處僅討論列車運行效率，有關營運規定，如現行傾斜式列車不售無座票不在此考量。)

針對區間車部分，台鐵 EMU400 型通勤電聯車已於今(104)年退役，現行為 EMU500、600、700、800 型，其中新購 800 型通勤電聯車時速可達 130 公里，然因區間車編組混用緣故，且考量相同票價，同區間總運行時間不同將造成客訴，因而目前站站停區間車行點規劃均以最舊型的電聯車車種之運轉時分排訂。此種規劃方式導致以新型車輛運轉的話，運轉時分就會出現明顯過鬆的情形，如區間

車的運轉時分均用 500 型排訂，以 800 型開行便出現列車提早到站情形。此種現象日本也有，差別在於其汰換車輛的速度平均為 10~15 年，故列車性能差異性不像台鐵如此嚴重，富井教授建議，台鐵可將性能較好的車輛取代老舊車輛，此與本局陸續以 EMU800 型開行區間快車替代莒光號不約而同。

## 2、尖峰時段的列車規劃

排點時讓各列車運行時分接近，運行圖上的線呈現平行，路線使用最為有效，且列車因互相干擾情形較少(不因待避而連鎖誤點)，列車準點率亦較高。是以，除了待避儘量少一點(行點排緊)，就算是通勤時段，對號列車亦以路塞方式排訂行點，再者盡量讓車種單純，如通勤時間帶不要有特急列車干擾。以繁忙的中央線為例，中央線是一條極為複雜的路線，最多一小時行駛 30 列次，雖有特急、特別快速及快速等 3 種列車等級，然而在尖峰小時內，只開行快速列車，且列車停靠站均相同，特級列車會盡量避開通勤時段，讓該時段車種單純。

## 3、站場配線與行點規劃

台鐵的場站配線其實條件並不好，月台設計通常以 2 島式加 1 岸壁式月台為主，因而容易產生平面交叉而造成連鎖誤點。在日本路線設計上，極力避免平面交叉，如將待避線設在上、下行線的中間以避免之。昔日日本國鐵常有這樣的配線，即將站場鋪設為 2 島 4 股。然而 2 島 4 股的站場設計在折返時候常會產生一些平面交叉，此為解決這類問題，在日本列車折返的車站(終着駅)亦採將待避線設在上、下行線中央，或在前方增加停留線，讓列車往前開，如同台鐵的拖上線設計。

台鐵近年來朝高架等立體化發展，更應妥善規劃類似拖上線等線行配置，方能避免列車平面交叉、降低運行效能。

## 4、客、貨運列車排班競合

台灣鐵路的東部幹線，是一段客、貨列車極為混雜之路線，最快之傾斜式特急列車最高行駛速度為 130 公里，貨物列車時速僅能行駛 60 公里，為提升貨物列車運轉效率，雖單機車牽引定數足以應付，但仍應採重聯方式較佳，如北斗星號在北海道區間採 DD51 重聯，在坡度較陡的路線或上坡路段、列車停車再開，

將有極大助力。日本國鐵客、貨車雖有混雜行駛，但在日本多有專門路線供貨物列車行駛，如武藏野線，昔日為專門貨物線，後因貨物量減少，及都市圈發展擴大，該線開始運行客運列車。有關解決台鐵東幹線客貨車競合問題，另一作法是將客、貨車的行駛時間帶分開，即貨物列車皆利用夜間時段行駛。因貨物列車非每天運行，通常利用貨物列車停駛時進行路線養護，或依照不同路段的養護時間調整貨物列車行點，針對要施工的路段將貨物列車行點排開。有關客貨車混雜問題，富井教授建議台鐵參訪關西本線客、貨混雜的區段，該線除有貨物列車行駛外，部分路段為單線區間，是一條非常值得學習的路線。

現行 JR 貨物列車時速可達 100~120 公里，皆以貨櫃列車為主，中途原則通過停車，與客車行駛速度相同，在客、貨車混用的路線上，就比較不會有問題。日本以前國鐵時代，是有像台鐵一樣行駛零擔的貨物列車需要調車，那是利用調車時間順便做待避或調整，排點上最好是能利用貨物列車於車站進行摘、減掛作業，同時亦待避客車。在車站站場線型布設可採下圖模式規劃，此種配線可讓貨物列車進行待避，亦可避免平面交叉。

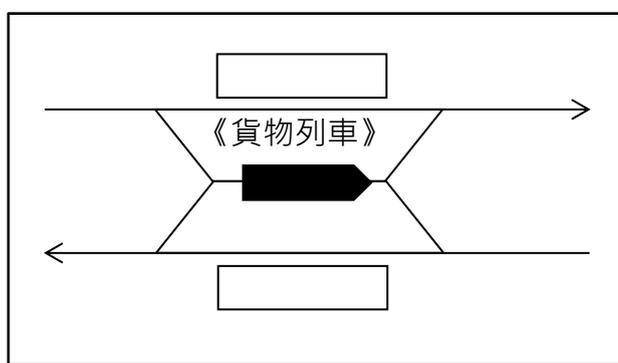


圖 2.4 因應貨物列車開行之場站線型布設建議圖

以日本來說貨物列車皆不會進入太都市圈的路線，盡量與客運列車分流，富井教授建議台鐵朝劃分貨物列車獨立行駛路線，及提升貨物列車行駛速度 2 大方式著手。

## (五)自動化排點作為

### 1、自動化排點的迷思

自動排點能做到電腦全自動規劃嗎?!日本在排點上是有透過電腦,但還是由人工輸入資料來排點。基本上排點無法作到全自動化,僅能以人規劃好的 pattern 進行複製。雖然也是達成某種程度的自動排點,但先決條件是人先將車站到車站的時間(運轉時分)等條件輸入設定完成,電腦扮演輔助角色。因而沒有完全自動排點的存在。

### 2、電腦參數設定比較

台鐵目前自動排點的參數尚無法設定到進正線或副線等詳細資料,而列車進主、副線受限於道岔限速影響,運轉時間也有所不同。日本自動化排點系統的參數設定較台鐵細緻,除基本設定股道進路、停站時刻等,列車折返時間亦可分項設定。

就平面交叉而言,雖日本系統會自動發出警報,但要以電腦自動化解解決平面交叉問題,需要能判斷列車間的相互關係,列車時隔條件必須事先建立。又如待避設定,依照號誌、車站條件的不同,列車間時隔條件均需一一設定。而每個車站條件不盡相同,因需要建立的資料太過龐大與複雜,待避的設定尚可透過電腦輔助,平面交叉在日本鐵道公司自動排程是沒有的,仍是以人工為主,且較為迅速與靈活。

運行計畫自動製作的困難點主要有三,一為對象範圍廣大,難以清楚區分,而人工可適宜且正確的處理,平面交叉處理即為一例;第二是因對象業務複雜,因依靠電腦所需的資料量大,且判斷的理論極為複雜,人工可以處理必須處理的部分即可,較電腦更為靈活。以台鐵現行排點為例,區間車待避傾斜式列車,傾斜式列車開車後僅需 2 分鐘即可開車,但大部分車種需要 3 分鐘的時隔,因台鐵車種、場站配置太過複雜,光是待避輸入條件就可因車種、路線配置、道岔號數別等而有繁複的組合。第三,電腦評估方法困難,必須多面評估,如到達時分、擁擠、轉乘接駁等,又有些條件是無法以單一數字做為評估依據,如擁擠的定義為何?以上均為無法以電腦自動排程之原因,電腦自動排點系統只是扮演輔助,

最後仍需由人工來進行最後檢視與調整，只是電腦仍可快速得到數個可行班表來比較、選擇或修改，供排點人員有所依據，有效縮短工作時間。富井教授長年研究自動化排點，其研究指出目前還沒有完全自動化排點技術，歐洲方面亦有許多鐵道公司做過相關研究，其結果可靠度也很低，以目前來說要作品質高的自動化排點技術尚無辦法，現階段還是需依賴經驗豐富的排點人員。

#### (六)其他一日本列車的「準點率」

在日本是不算準點率，超過 1 分就算誤點，計算的是平均誤點幾分，即便是因天然災害或外界人為擾動引起，亦或不可歸責鐵路公司的事故均在列車誤點的計算中。

以東海道新幹線為例的話，通常會以到達主要車站如東京、新大阪等的到站時刻計算。如 1 次誤點 65 秒、2 次誤點 30 秒、3 次誤點 70 秒、4 次誤點 25 秒，其中超過一分的有 1 次及 3 次，計算方法就是  $65+70$  除以 4，得到的是約 34 秒，因為低於 1 分，故平均每列次誤點小於 1 分鐘，符合所定之準點標準。

早期因以終點站到站時刻來計算誤點，在接近終點站時加上一些運轉時分以減少誤點時間，但現在比較沒有這樣做，計算的是每班車的平均延誤時間，而非車種的準點率。日本對列車準點的要求精準到以每列車誤點幾秒來計算，此與台鐵依車種整體準點率計算差距甚大，亦是本局努力的目標。

## 二、JR 東海(東海道新幹線)

### (一)鐵道公司簡介

日本 7 家 JR 鐵路公司之一，繼承了昔日日本國鐵新幹線總局、靜岡局和名古屋局的鐵路業務。企業代表色為橘色。車票上印有「海」字，為「JR 東海」的縮寫。總部同時設在愛知縣名古屋市與東京都港區。其負責經營東海道新幹線這條日本東西運輸的大動脈，以及以東海道新幹線為中軸的東海、甲信、近畿地方和神奈川縣一部分區域的普通鐵路路線。

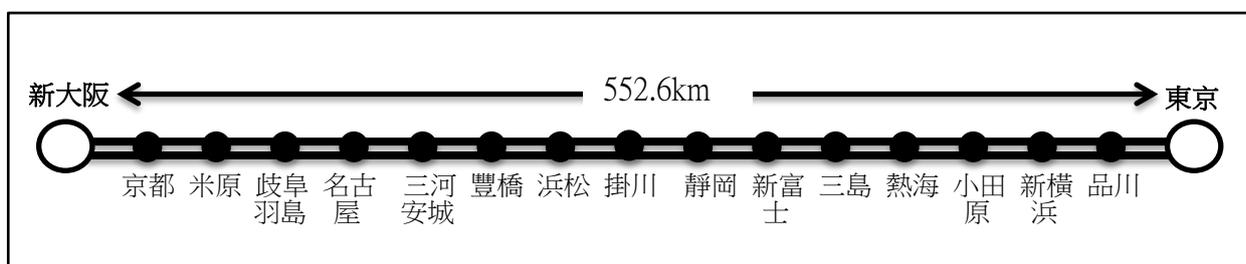


圖 2.5 東海營運路線圖

### (二)調度所運作情形

位於東京車站之新幹線綜合指令所，是東海道、山陽、九州新幹線調度中樞，從東京站至鹿耳島中央，管理全長達之路線 1416.2 公里，除 JR 東海外，亦包含 JR 西日本及 JR 九州之職員進駐。指令所之業務主要分為輸送指令(列車担当)等 6 項，工作職掌分述如下。

- 1、輸送指令(列車担当):業務同本局台上調度員，掌握列車之進路、位置、運轉狀況等，確保列車準點運行，並對站、車下達適切的指令。
- 2、輸送指令(旅客担当):管理旅客輸送相關業務，提供旅客相關之資訊給車站、車長，同時也控



圖 2.6 新幹線綜合指令所



圖 2.7 新幹線第 2 綜合指令所

管新幹線列車之客座業務。

- 3、運用指令：針對列車運用及乘務員運用變更時之調度。
- 4、設施指令：掌握路線狀況及負責養路相關業務。
- 5、電力指令：監控新幹線之電力設施，確保供電正常。
- 6、信號通信指令：進行列車管理系統(COMTRAC、CTC、ATC)、列車無線電及號誌之監控。

因應新幹線列車開行班次數的增加，車輛運用的複雜度也相對提高，為強化管理，開發一套運行管理系統，本系統可分為新幹線運轉管理(COMTRAC)6大部分，其功能以下圖及表說明之。

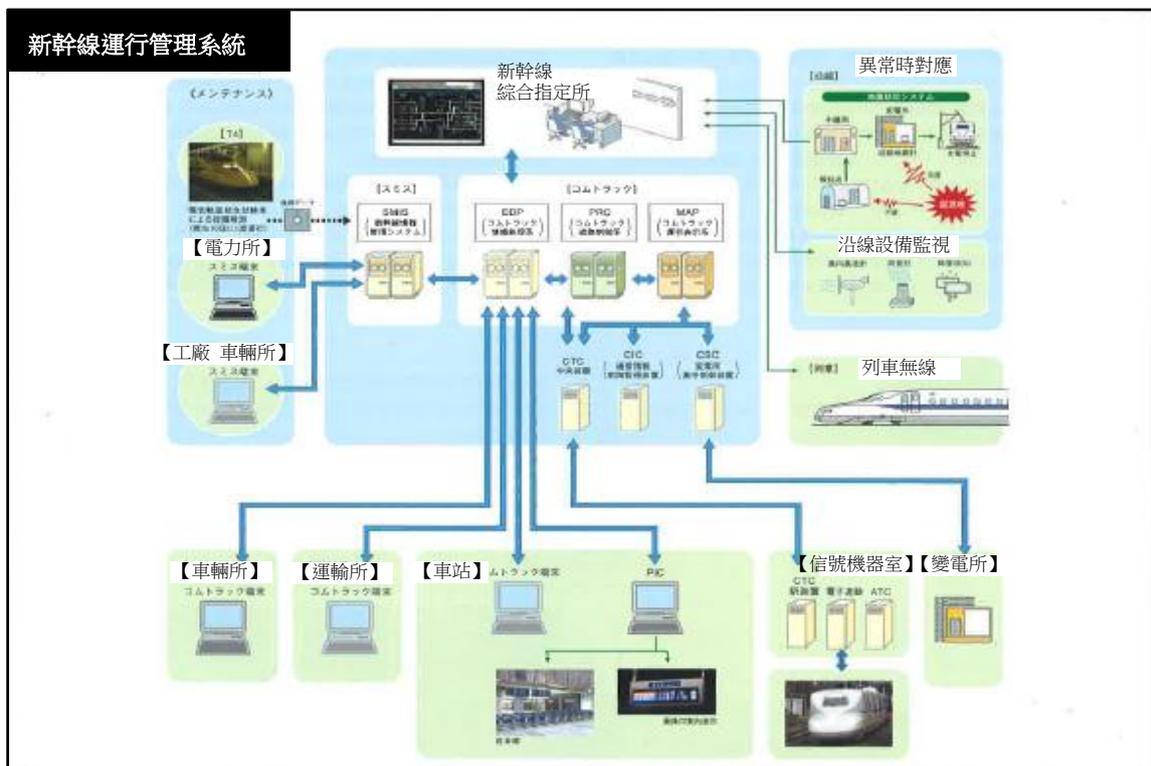


圖 2.8 JR 新幹線運行管理系統

表 2.2 新幹線運行管理系統功能說明表

類別	說明
<p>COMTRAC 新幹線運轉管理</p>	<p>本系統係為增加新幹線班次數及應對複雜的編組運用，同時支援調度員的作業及判斷。主要可分為下列 3 項子系統：</p> <p>1、PRC：監視運行中之列車及控制列車進路，以及提供調度員各班次之預定到達及開車時間。</p> <p>2、MAP：顯示列車位置及車站的狀態於螢幕上，異常時會自動發出警報及出現警示畫面，另亦可經由 MAP 手動調整列車進路。</p> <p>3、EDPL：製作長期及每日的運轉計畫，包含列車時刻、編組及乘務人員運用，並蒐集列車相關資料傳送至 SMIS。</p>
<p>CTC 列車集中制御裝置</p>	<p>對於高速、效率又安全的列車運行上，將所有列車集中管理是必要的。CTC 即是達成此目標的系統，可將列車位置、車次、進路的開通方向等，統一顯示在盤面上。</p>
<p>PIC 旅客案内情報處理裝置</p>	<p>將車次、終點站顯示、停靠站、列車等級、自由席車廂資訊、遲延資訊等從 COMTRAC 來的列車資訊，自動傳送至旅客端。</p>
<p>CIC 通信情報制御監視裝置</p>	<p>將列車無線電話、PIC 等，以及各種監視設備統一管理的系統。當機械故障時能迅速找出問題的地點及影響範圍，是個頗有效率的保安設施。</p>
<p>SMIS 新幹線情報管理</p>	<p>該系統是將車輛設備、電氣設備管理等新幹線營運上之多項業務整合，在必要的時間提供必要的情報及建議作法，同時是以從新幹線檢測車得到的資料作為基礎，進行縝密之保安計畫。</p>
<p>CSC 變電所集中制御裝置</p>	<p>東海道新幹線的電力是由東京、中部及關西的電力公司所提供，因新幹線的用電須由變電站轉換成兩萬五千伏特，即是藉由此系統來遠方操作無人管理的變電站，透過伺服器及顯示器來監測列車位置及相關機電系統。</p>

### (三)列車規劃思維

東海道新幹線(東京=新大阪)為 JR 東海營運路線，山陽新幹線(新大阪=博多)為 JR 西日本的營運路線，九州新幹線(博多=鹿耳島)中央是 JR 九州的路線，從東京到鹿耳島中央由上述 3 家鐵道公司分別管理。以今日東京=新大阪運行圖為例，運行班次為 336 列次/日，每日運行班次主要依據旅運需求來決定開行班次數，季節的不同亦會影響旅客乘車的多寡，普遍來說，夏季旅客多於冬季。以下分就新幹線定期、臨時列車及通勤輸送分別說明之。

#### 1、定期列車

自 2003 年起，逐年進行車輛更新及場站改善，包含淘汰舊型新幹線車輛，現已將全數車輛統一為 700 型及 N700 型，另外於新大阪站增設月台，具有運轉整理彈性增加，迴送列車減少，班次可增加等效益。目前東海道新幹線提升至每小時可開行「のぞみ」(希望號)達 10 列次，同時行車速度也在 2015 年 3 月 14 日時刻調整時，提升至每小時 285km，可看出 JR 東海對於日漸增加之旅客量所做出的對應。

列車分為最快的 kodama、次快的 hikali 及 nozomi 等 3 種，其列車性能 (包含最高營運速度、加減速)相同，整體運行時間差距來自停靠站的不同。

#### 2、臨時列車

新幹線之列車行點規劃上，皆是以列車可開行之最大運能進行排點，再依實際旅運需求決定開行之定期班次數，已排定時刻而未納入定期時刻表之開行班次則做為臨時列車使用，包含季節列車、團體列車等，故未與定期列車班表產生衝突，方能維持舉世聞名之高準點率(去年平均誤點 0.6 分，即 40 秒)。

#### 3、通勤輸送

針對東京近郊之通勤旅運需求，東海道新幹線有於晨、夜間開行區間性質之「こだま」號(每站皆停靠)，其中部分班次為全車自由席，未針對此另排定平、假日班表。

JR 東海鐵道公司針對大雨、雪及颱風等天然災害發生，致列車運行中斷，

其運行整理與台鐵作法有些不同。在列車運行中斷時段，JR 東海鐵道公司會訂定一個區段將列車予以停駛，如預估 19 時後恢復行駛，則恢復行駛後則依原來既有的班表開行。台鐵則是將列車已延誤方式繼續行駛，故事故發生後，列車通常班班顯示誤點上百分鐘，亦考量始發站編組運用，還是必須將編組辦客或迴送至發車站，經常為調配編組跨夜行駛。究其 2 國作法差異，仍與車種是否單純有關，異質性車種程度高的台鐵，因考量後續編組運用情形，無法靈活調度。至於停駛哪些列車的考量還是依據旅客搭乘情形及賣票狀況，盡量降低對旅客影響程度，此為台、日兩國共同點。

#### (四)其他

JR 東海綜合指令所因集結東海道、山陽、九州新幹線調度，除 JR 東海外，另有 JR 西日本及 JR 九州人員聯合辦公，調度員編制共達 180 人，由控制室內人員的服裝即可分辨所屬公司。

### 三、伊豆箱根鐵道(駿豆線)

#### (一)鐵道公司簡介

伊豆箱根鐵道屬於西武集團之子公司，營運之駿豆線(另一為大雄山線)位於靜岡縣內，起點之三島站與東海道新幹線及東海道本線連結，從三島站至修善寺站全長共 19.8 公里，全線計 71 處平交道。利用之旅客型態除該地區的學校、工場等通勤族群外，沿線因有許多觀光區，為疏運大量的觀光客，亦開行 JR 東日本之直通特急列車。每日開行列次約為 135 班，最多為 168 班/日。



圖 2.9 伊豆箱根列車

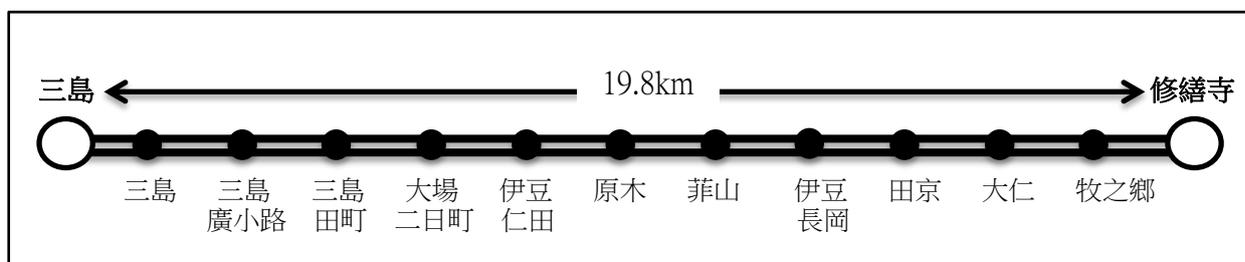


圖 2.10 伊豆箱根鐵道駿豆線路線圖

#### (二)調度設備參觀



圖 2.11 伊豆箱根調度情形



伊豆箱根鐵道公司於 2007 年 3 月導入使用 PRC 的運行管理系統，調度室內計有 5 個主螢幕，



圖 2.12 鐵路電話圖

其中指令操作盤面有 3 面，由 3 位調度員分別執行操作。行控室桌面上與台鐵相同，放置多具電話，其中鐵路電話是與全日本各鐵路機關、公司通信使用，運轉指令電話則針對運轉使用，調度員無須撥打號碼，可直接與沿線車站聯繫。其列車集中制御裝置(行車保安裝置)介紹如下。

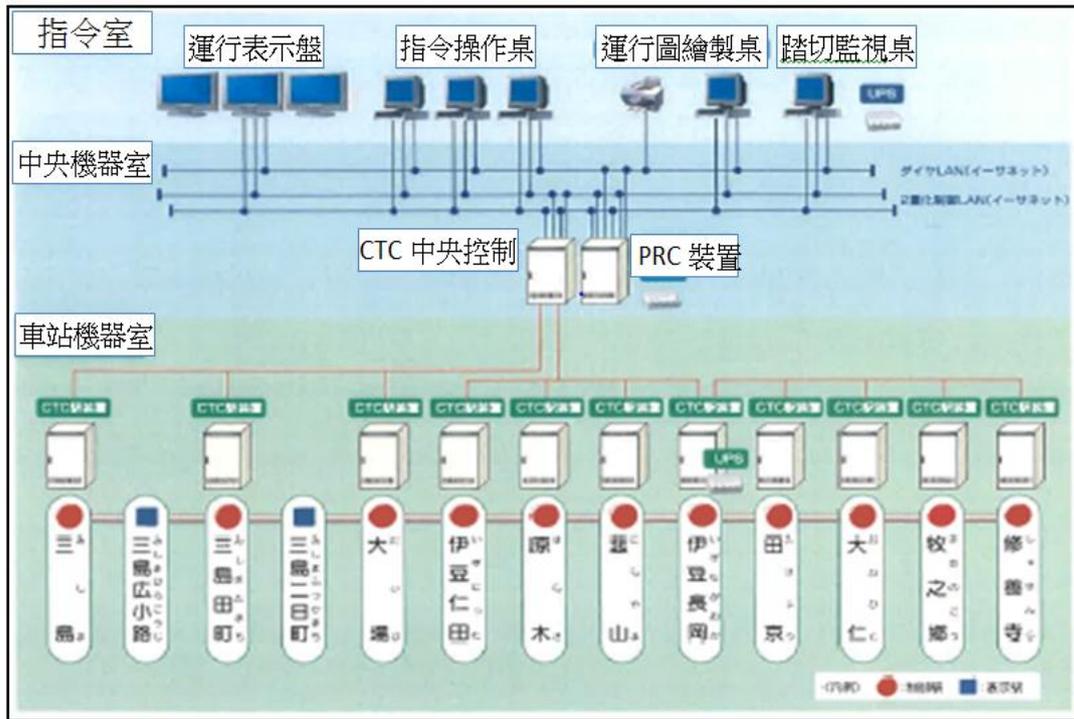


圖 2.13 行車保安裝置系統圖

#### 1、PRC 裝置：

本系統為追蹤列車的位置，並控制運行中班次之進路，同時對照表定行點，出現誤點時會自動發出警報。PRC 裝置可對下列三項行車運轉業務進行操縱：

- (1)出發指示號訊制御：對各列車顯示開車號訊。
- (2)案内放送制御：控制車站列車資訊播音，並可於晨、夜間時調整放送音量。
- (3)列車選別制御：針對列車等級不同，特急列車或普通列車，來決定沿線平交道開始作用的時間點。

#### 2、排點盤面

除排定列車時刻外，另可針對定期班表及實際運行班表進行儲存管理。如遇路線中斷，本套系統可自動產出模擬班表，供調度員選擇與執行。

#### 3、平交道監視盤面

透過 CTC 裝置顯示各平交道之狀況，並在出現故障時發出警報。此外，本盤面可顯示平交道運行狀況，對全線 71 處平交道進行監控。

#### 4、運行表示盤

顯示沿線車站配線、列車進路、誤點情形等運行狀況之大型 LCD。

## 5、指令操作盤面

列車平時按照預設之進路行車，遇特殊情況時由此介面人工介入。電腦畫面中綠色線條為已計畫之列車運行時刻，紅色線條則為該列次當日實際運行狀況。藉由電腦直接比對，即可對列車運行狀況一目了然，相較於台鐵由值台調度員手繪當日列車運行狀況，日本列車運行比較自動化程度極高。

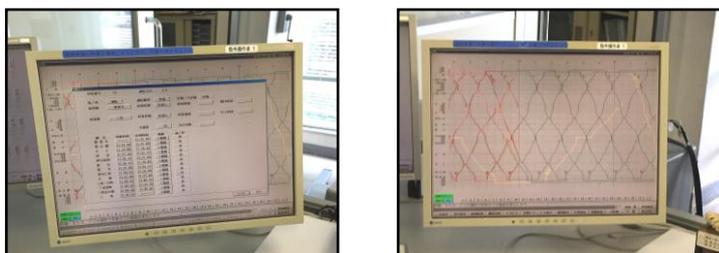


圖 2.14 運行表示盤及指令操作盤面

## 6、CTC 中央裝置及 CTC 車站裝置

前者將 PRC 裝置及指令操作盤面的資訊傳送給有 CTC 車站裝置之車站，後者則接收 CTC 中央裝置發送之資訊。每日有 4 列次特級列車由東京都始發進入伊豆箱根路線(直通運轉)，是以如特級列車要進入伊豆箱根路線需要得到路線許可，此須 CTC 指令室發布許可指令。

### (三)列車規劃思維

#### 1、取消平、假日差異化班表設定

伊豆箱根駿豆線旅次以當地沿線學生為大宗，原有實施平、假日差異班表，惟在 2007 年時取消，合併為一份班表，究其原因，假日仍有學生及當地居民乘車需求，平、假日之旅運需求接近，差異化班表的效益不顯著，故整體評估後認為回復為統一班表，將班表單純簡易化亦有助旅客熟悉時刻表，接受度較高，且現階段也暫不考慮實施平假日差異化班表。

#### 2、臨時列車排定作法

臨時列車行點規劃以不影響定期列車班表為原則，將臨時列車開行於正班車之空檔，正因臨時列車行駛於定期列車空檔廊帶，因而同區間整體運行時間會較長。臨時列車的行車計畫與 JR 東海相同，亦先將時刻規劃好，僅少部分受理臨

時包車業務，但絕不會影響定期列車行點，定期列車僅可能會因應加班車開行而變更進路(股道)，但不會變更行點。

### 3、特急列車排點

伊豆箱根鐵道有一特色是每日有 4 列次特級列車。因特急列車是從東京都始發，橫跨 JR 東日本、JR 東海及伊豆箱根鐵道等公司，故此列車系統為排點最優先順位，並配合 JR 本線之時刻，惟有遇窒礙難行時，再與 JR 公司協調可否調整。伊豆箱根每年檢討班表 1 次，自 2010 年起，調整時刻原因幾乎是配合 JR 特級列車改點因轉乘需求而做時刻修正，基本上只有微幅調整，改點的先後順序與台鐵相同，以高級列車為主，因而先規劃特級列車，再微幅調整受影響之列次。下列為駿豆線運行圖表，黃色線為臨時列車。

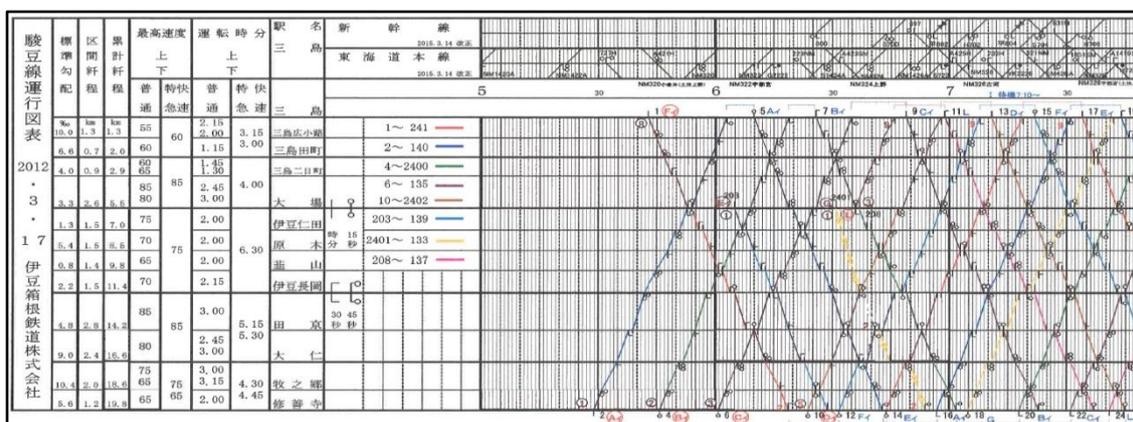


圖 2.15 駿豆線運行圖

### 4、其他

伊豆箱根 1 年約誤點 10 件，其中 30% 歸責於內部，70% 為人身事故等外部因素。排定列車時刻不會在站間留餘裕時間，而是將運轉整理行點放入車站停站時間，台鐵作法是 2 者皆有，其車站停靠時間依旅運需求分為 15 秒、30 秒到 1 分鐘不等。如遇路線施工等因素造成短期間慢行，在慢行區域列車延誤的時間，將由司機員於其他路段趕點，不再另外調整時刻。

#### (四) 路線、站場條件解構

伊豆箱根鐵道駿豆線雖全線皆為單線區間，但沿線共有 13 個車站，僅有 2 個車站為 1 股通過線之招呼站，其餘車站皆具完整之交會待避功能，平均班距為 15 分鐘，尖峰時段可達 8~12 分鐘，故該線路線容量已與雙線區間相差無異，反思台鐵，如因土地限制而無法將路線雙軌化，可參考伊豆箱根作法，將交會站站距縮短，亦可提升路線容量，達到服務品質提升之目標。

#### (五) 乘務員養成及排班規則

伊豆箱根鐵道共有兩條路線，分別為駿豆線及大雄山線。以本次參訪之駿豆線而言，在定位上屬於地方支線，大部分的列車均為一人服務(司機員兼車長)，僅與 JR 東海直通的特級列車有加派車長，故乘務員運用基本上以司機員為主。

就工時而言，駿豆線的司機員每日工作時間約為 8 小時(週休 2 日)，實際駕駛列車的時分約為 4 小時 40 分，其餘列車折返(每次約 15~21 分鐘)或停站交會(約 5 分鐘，駿豆線為單線區間)時算為休息時間，平均每人每日乘務約 160 公里。由於每年列車故障件數只有 1 至 2 件(沒有百萬公里統計)，故沒有安排預備人力。遇列車故障或需要緊急救援時，會商請住在公司附近當日公休的同仁出勤，若同仁需要請休假，則以調整公休日期的方式因應。

另外，在司機員的養成部分，所有司機員都必須先擔任過車長的工作並且具有相當的年資才能轉任司機員，其訓練時間為 9 個月(單一車種)，單獨作業後公司會不定期上車考核，每年還必須利用自己的時間(10 小時)參加公司舉辦的在職訓練。

## 四、西武鐵道

### (一)鐵道公司簡介

西武鐵道為東京都內大規模私鐵之一，營運路線共有 13 條，路線總延長為 179.8km，主要可分為池袋線系統及新宿線系統，服務範圍涵蓋東京都西部地區及埼玉縣。

### (二)調度系統介紹

西武鐵道公司鐵道本部下轄運輸、電氣、工務及車輛 4 大部分，運輸部又分為運轉司令及情報司令 2 塊，組織結構及司令室配置分別如下圖所示。

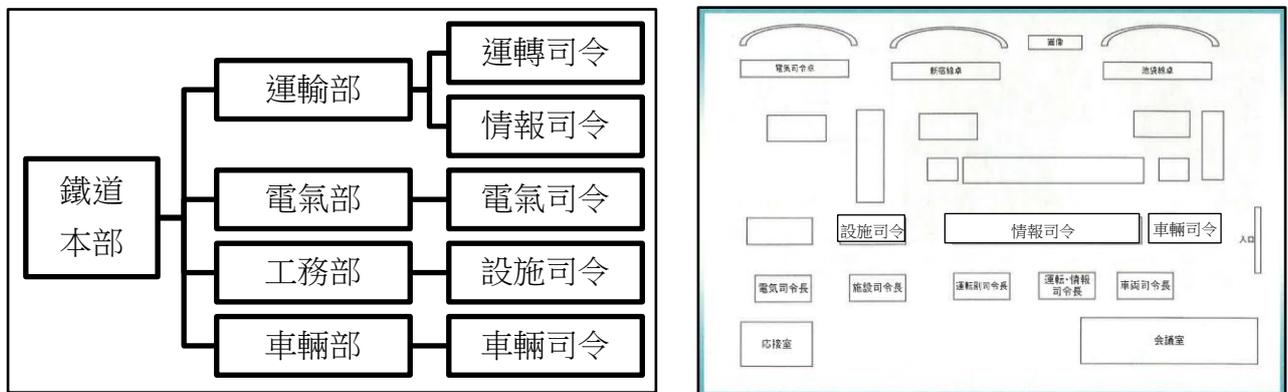


圖 2.16 西武鐵路調度組織結構及西武鐵路司令室配置圖

#### 1、運轉司令

負責管理西武鐵道路線之所有運行班次，一日共行駛約 3,000 列次，列車行駛里程為 5 萬 9,000km。執掌同本局綜合調度所之調度台，當發生事故或運行紊亂時，進行運轉整理，恢復列車正常運行。運轉司令操作設施如下：

- (1)運轉整理台：盤面上可監控掌握列車運行狀況，在必要時進行運轉整理。
- (2)氣象狀況 monitor：監視天氣情況之螢幕，在大雨、強風等氣象異常時，下達適宜之指令。
- (3)列車監控 monitor: 掌握列車延誤狀況。
- (4)指令電話：對車站下達必要之指令。
- (5)列車無線：對乘務人員下達必要指令。
- (6)地震預先警報系統: 分析初期微動, 在有感地震抵達前, 對列車下達停車指令。

## 2、電氣司令

遠端操作全線 34 個變電所，以及號誌、平交道、車站照明等設備，遇系統異常時，皆由此部門下達指示。西武鐵道平均一日用電量為 110 千瓦，其中電車運轉用電占 85%，其他則占另 15%。



## 3、設施司令

針對全公司路線(軌道長 332km(本線)、隧道 25 座、橋梁 922 座)以及建築物、保安設備、施工作業等進行掌控，例如軌道管理系統、鋼軌溫度偵測系統等。



## 4、車輛司令

平時列車依照編組運用計畫行車，遇車輛故障時，對司機員進行援助，以及對相關處所的聯絡等。(西武鐵道目前在籍車輛數 1,274 輛，車輛行駛公里約 49 萬)



## 5、情報司令

當事故、災害發生時，該部門負責替代輸送之委託/受委託，以及旅客資訊之收集與發送，連絡相關處所等。情報司令使用之系統包含以下數項：



- (1)遠隔放送裝置：當事故發生時，可同時對全線各站進行最新情報之提供。
- (2)列車運行情報提供系統：包含正常運行時之列車資訊，異常時以路線別來顯示運行狀況，以及提供他社的運行狀況、有無替代輸送的資訊。
- (3)特急客座系統：當發生事故時，可迅速處理特急列車座位及退票作業。
- (4)事故畫面信件寄送系統：可將現場發生的狀況用影像傳送到各相關單位。
- (5)運行情報系統：將列車運行狀況公告至網頁讓旅客週知。

### (三)行車規劃

#### 1、時刻調整相關作業

以下將列車時刻調整作業考量因子、相關流程、列車系統等分別說明，再將西武所屬各列車系統開行班次、擁擠狀況等逐一分析，最後解構該公司運行圖。

##### (1)列車行點排定要件

影響行車計畫中列車行點訂定要素主要考量設備條件、行車效率等6項，說明如下。

##### A、設備上條件：

單線/複線、交會待避設備的有無、站間運轉時間、列車時隔、折返站列車交會時隔、使用車輛數、車輛留置設備及可能容納量。

##### B、行車效率：

列車公里(全列車行走里程)、車輛公里(列車公里 X 車輛數)、乘務員數量。

##### C、服務品質：

列車數、班距、混雜度、乘車所要時間、運轉區間、轉乘接駁、列車等級(停靠站)、運轉時間帶。

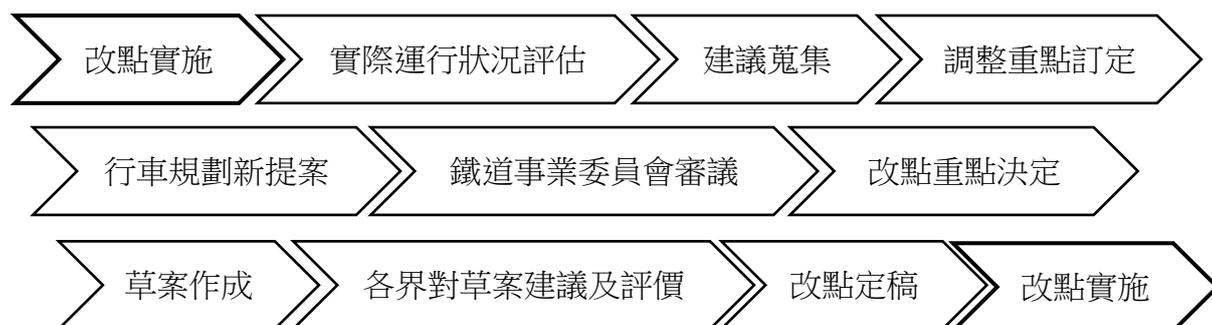
##### D、旅運需求：旅客反映、上下車人數調查、沿線開發計畫。

##### E、公司經營方針。

##### F、其他：運行管理方面、平交道遮斷器放下時間縮短、車輛檢修。

##### (2)列車行點排定流程

年度改點實施後，持續蒐整、評估實際列車運行狀況，經過幾道程序，以作為下一次改點依據，其公司改點流程如下圖。



### (3)班表的種類

西武鐵道各路線皆有制定平、假日班表，平日係指週一至週五，假日為六、日，惟池袋線較為特別，因為配合球賽疏運人潮，亦另區分平日夜間球賽班表、假日日間球賽班表、假日夜間球賽班表等 3 種班表。

### (4) 列車系統

該公司列車包含定期、不定期列車及臨時列車等 3 種，不定期列車係指針對定期活動加開，並列印於時刻表上，臨時列車則是針對臨時活動加開之列車。開行車種別，以池袋線為例，共分為：特急、快速急行、急行、通勤急行、快速、準急、通勤準急、各站停車等模式，種類繁多。西武鐵路公司各線別平、假日開行班次數比較及擁擠時段混雜率分別說明如下表。

表 2.3 西武鐵道各線別平、假日開行班次數比較表

線別	平日	假日
池袋線	1,317	1,132
新宿線	1,367	1,210
多摩川線	176	176
山口線	78	78
合計	2,938	2,596

表 2.4 西武鐵道池袋及新宿線混雜率比較表

線名	時間帶	班次數	輸送能力	輸送人數	混雜率
池袋線	7:30~8:29	24	30,240 人	48,138 人	159%
新宿線	7:37~8:36	26	33,600 人	52,697 人	157%

註：混雜率 150%約呈現肩並肩，無法握到拉環的人占半數，但仍有足夠空間可閱讀書報；混雜率 180%則為旅客身體皆相碰觸，仍可閱讀書報

(5) 運行圖表

西武鐵道運行圖中具有 2 大特色，其一是將各站間基準運轉時分納入運行圖中，無論是排點人員或是值台調度員臨時需要規劃列車時刻時，均可非常便利取得參考值。第二為編組折返由運行圖中可一目了然，上揭特點可供台鐵學習。

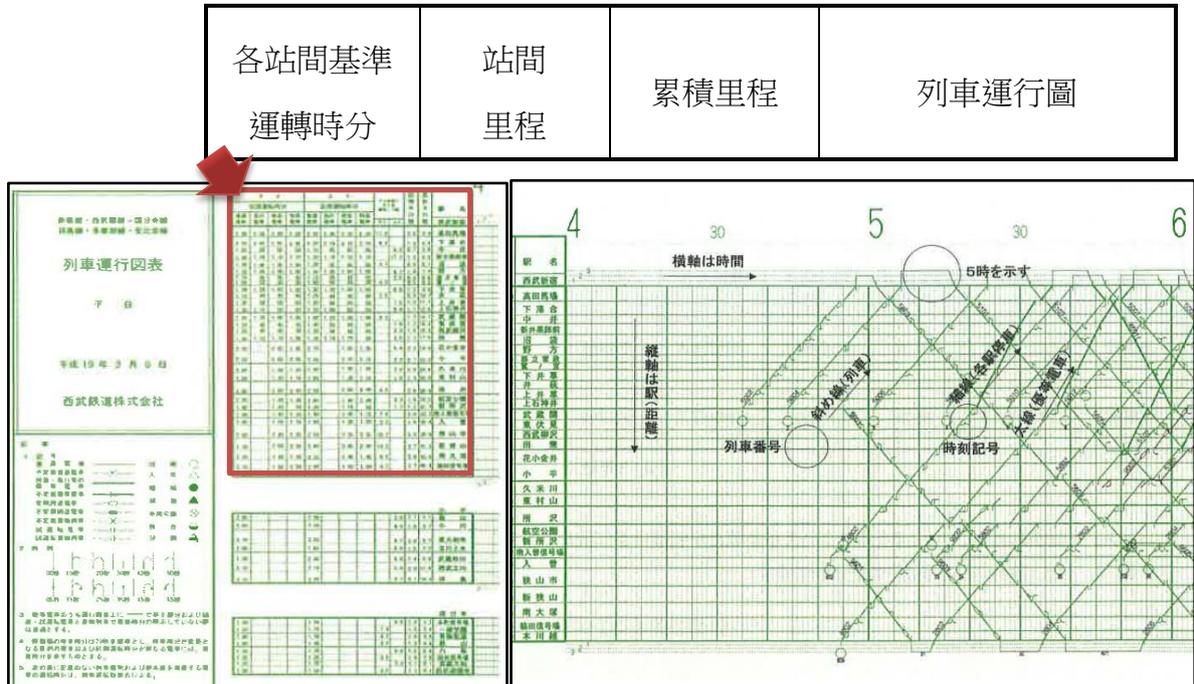


圖 2.18 西武鐵道運行圖

2、時刻管理裝置(系統)

- (1)功能項目：路線資料編輯、運轉曲線編輯、時隔曲線編輯、列車時刻編輯、乘務員運用編輯、資料管理。
- (2)列車運行圖製作：同本局排點系統功能。
- (3)運轉曲線製作：輸入路線及車輛條件後可模擬出運轉曲線。

3、跳蛙式停站模式(千鳥停車)

(1)定義

跳蛙式停車係指兩種停靠模式的列車系統交互運轉，西武鐵道池袋線在晨間時段實施此模式，在東久留米、雲雀之丘、保谷、大泉學園等車站採取交叉停靠。

## (2)跳蛙式與快慢車接駁比較

### A、班距

因跳蛙式停車模式各列車運行時間相差不大，故未出現待避情形，發揮路線容量最大化，班距較短，提升整體運能，且可抑制連鎖誤點之產生。快慢車接駁模式則班距較大，易產生連鎖誤點。惟應採取何種停車模式應視旅運需求而定，如下圖所示，西武鐵道沿線各站乘車人數較為平均，指數約在 0.8~1.4 間，故可採取跳蛙式停車模式，小田急電鐵方面乘車人數指數在 0.2~1.8 間，各站旅運需求相差懸殊，故採慢車至某大站與快車進行轉乘接駁較為合適。

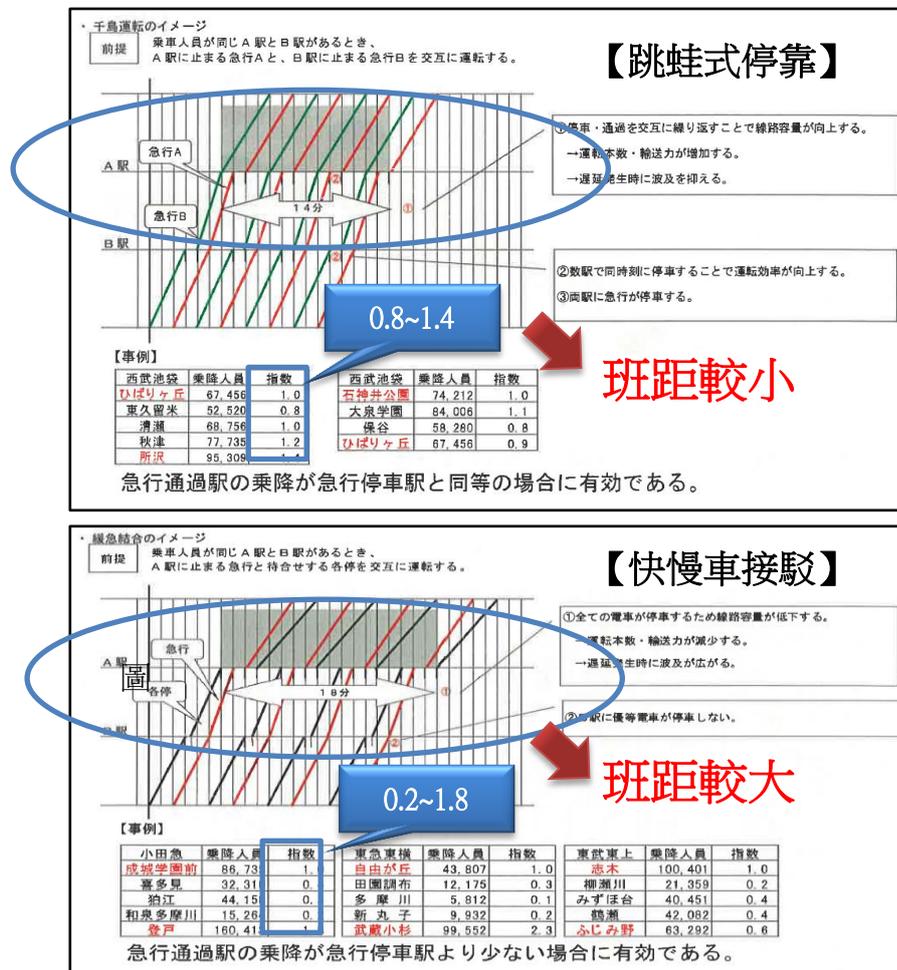


圖 2.19 跳蛙式與快慢車接駁班距比較圖

## B、擁擠度

跳蛙式停車將沿線各站旅客分流乘車，不會出現各站旅客皆搭乘同一列車，造成過度壅擠，亦可避免誤點時班距拉大之情形。快慢車接駁的情形則是小站旅客會搭乘慢車至較大車站轉乘快車，以致快車壅擠情形高過慢車，混雜率不平均。

乗車駅	降車人員	優等電車本数			乗車人員配分(推定)						
		快速急行	通勤急行	計	快速急行・急行	通勤急行	通勤準急	各駅停車			
椎名町～練馬高野台(練馬除く)	10,213					0		0		12	10,213
練馬	2,813		4	4		0		0	4		2,813
石神井公園	3,546	4	4	8	4	1,773	4	1,773			
大泉学園	4,380		4	4	8		0	4	2,190	4	2,190
保谷	3,562		4	4	8		0	4	1,781	4	1,781
ひばりヶ丘★	3,313	4	4	8	6	2,485		0	2		828
東久留米★	2,502		4	4	8		626	4	1,251	2	626
清瀬・秋津☆	3,308		4	4	2		1,654		0	2	1,654
所沢～小手指	6,472	4	4	12	4	3,236	4	3,236			0
狭山ヶ丘以遠	4,521	4	4	8	4	2,261	4	2,261			0
合計	44,630					12,034		12,482		9,992	10,213
混雑率						214.9%		223.1%		176.6%	76.0%

★通勤準急はひばりヶ丘で快速急行・急行との待合せを考慮している。  
☆ひばりヶ丘で快速急行・急行への乗換を考慮している。

千鳥運転の優等電車は混雑率が平準化している。

乗車駅	降車人員	優等電車本数			乗車人員配分予想					
		急行	準急	計	急行	準急	各駅停車			
椎名町～練馬高野台(練馬除く)	10,213					0		0	12	10,213
練馬	2,813		6	6		0	6	2,813		
石神井公園	3,546	6	6	12	7	2,069	5	1,478		
大泉学園	4,380		6	6	5	2,738	1	548		
保谷	3,562		6	6	5	2,226	1	445		
ひばりヶ丘	3,313	6	6	12	8	2,209	4	1,104		
東久留米	2,502		6	6	5	1,564	1	313		
清瀬・秋津	3,308		6	6	5	2,068	1	414		
所沢～小手指	6,472	6	6	12	9	4,854	3	1,618		
狭山ヶ丘以遠	4,521	6	2	8	7	3,956	1	565		
合計	44,630					21,682		9,297		10,213
混雑率						258.1%		110.7%		76.0%

★急行通過駅は急行への乗換を考慮している。  
緩急結合での優等電車は混雑率の偏りがある。

圖 2.20 跳蛙式與快慢車接駁擁擠度比較圖

#### 4、臨時列車之排定

正常情況下，當臨時列車(紅色線)遇定期列車(黑色線)時會進行待避，讓定期列車先行。臨時列車與定期列車時隔過於接近時，則將正班車時間延後(如①)或待避(如②)，此情形則需特別公告讓旅客週知。

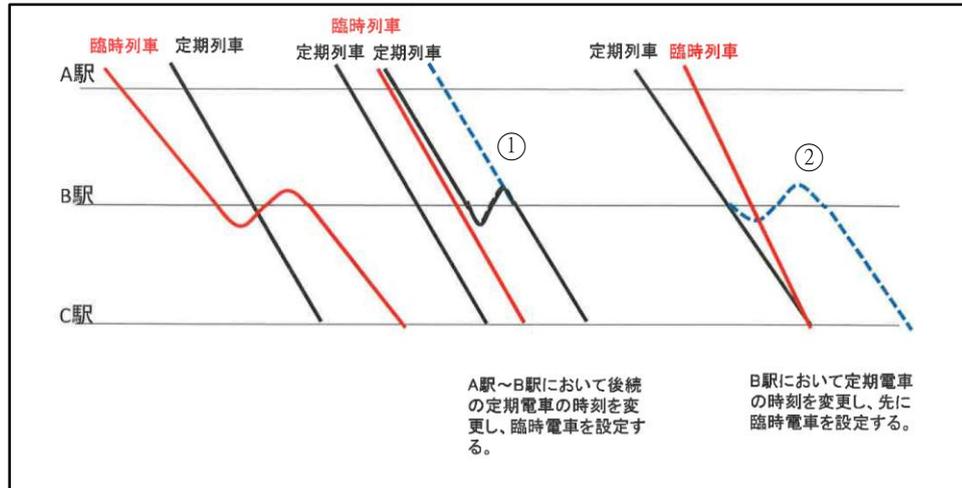


圖 2.21 跳蛙式與快慢車接駁班距比較圖

#### 5、制定運轉整理模組一覽表

當遇路線中斷等事故時，為求迅速應變，西武鐵道有特別制定運轉整理之模組，共有 50 種模擬情形，遇實際發生時即可依照某一週先制定之模組進行運轉整理。模組內會註明運行區間、特別事項(如特急列車運行區間)、替代輸送方案、備註(預留預備編組等)，說明如下圖。

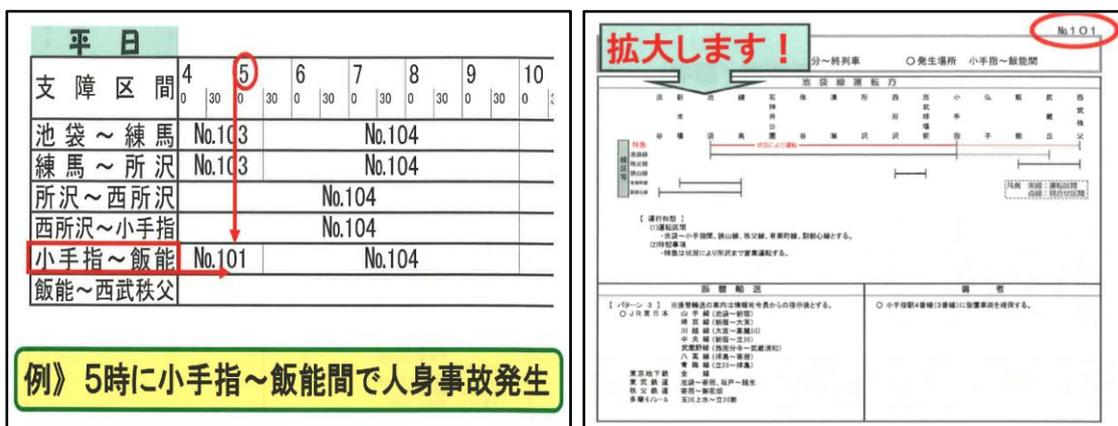


圖 2.22 運轉模組示意圖

#### (四)乘務員養成及排班規則

西武鐵道主要包含三條路線，分別為池袋線、新宿線及多摩湖線。以本次參訪的池袋線為例，每日所需乘務員(司機員)人數為 156 人(假日 147 人)，平均每人每日乘務里程為 181.40(假日 178.66)公里，平均工作時間為 8 小時 30 分(假日 8 小時 31 分)。其中乘務時間為 6 小時 49 分(假日 6 小時 39 分)，休息時間為 1 小時 41 分(假日 1 小時 52 分)。

乘務時間又可細分為以下五種:

- 乘務前準備時間(20 分)
- 實際駕駛列車時間
- 編組到達終點站折返時間
- 於中途站交換編組等待時間
- 便乘時間及下班報到時間(10 分)

在排班規則上，每個乘務區(機務段)分為若干組別，每組以 18 天(18 個人)為一組，其中包含 5 個公休日，這樣的組合相當於週休二日又可以讓同仁輪休到星期六、星期日。和伊豆箱根鐵道相同的是，由於列車故障率極低(近兩年都沒有發生，2013 年發生過 1 起)，因此沒有預留預備人力，同仁如果需要請假也是以調整公休的方式因應。

另外在乘務員養成方面，必須擔任過車長，並參加考試合格(相當於司機員班入學測驗)，接著接受 4 個月學科講習(相當於司機員班訓練)成績合格後，再參加 4 個月技能講習(實際駕駛訓練)，經審查合格後才能單獨駕駛列車。之後每年仍須接受公司定期在職訓練，單獨後的前 3 年及第 10 年需再參加乘務員研修，加強技能及安全訓練。該公司乘務員訓練流程如右圖所示。

職種	乗務員	車長	副車長	乗務員見習	乗務員見習見習	乗務員見習見習見習	乗務員見習見習見習見習	乗務員見習見習見習見習見習	乗務員見習見習見習見習見習見習
乗務員	156	147	147	147	147	147	147	147	147
車長		147	147						
副車長		147	147						
乗務員見習				147	147	147	147	147	147
乗務員見習見習					147	147	147	147	147
乗務員見習見習見習						147	147	147	147
乗務員見習見習見習見習							147	147	147
乗務員見習見習見習見習見習								147	147



## 五、京濱急行電鐵

### (一)鐵道公司簡介

京濱急行電鐵株式會社是一家本社位於日本東京都港區的大規模私鐵，京急經營由東京都港區至神奈川縣川崎市、橫濱市以及三浦半島的鐵道路線，近年也利用為通往羽田機場的聯絡鐵道，自泉岳寺站起與都營地下鐵淺草線、京成電鐵各線及北總鐵道北總線間實施相互直通運行，可以通往千葉縣北部的千葉新市鎮及成田機場。單日列車行走公里約 4 萬 5,000km，年輸送人數約 44 萬 7,177 人。除了交通事業也經營物流事業、服務事業、不動產事業等。2015 年 2 月 26 日與台灣鐵路管理局締結友好鐵道協定。其空港線與東京單軌電車並列為前往羽田機場的重要交通方式。

### (二)調度模式及設備參觀

京急電鐵的列車調度體制係以鐵道調度指揮中心(運輸司令)為最上位，對乘務區(機、車班)、運轉區(位於有機務段及乘務區之行控中心)及號誌所 3 個部門進行指令下達，其運行管理體制說明如下圖。



圖 2.23 京急電鐵運行管理體制示意圖

京急電鐵未將系統完全導入全線之運行管理，平時即由人(號誌員)控制號誌及列車進路，故在遇異常情況時，從業人員能隨即細心應對。運轉區具有列車運轉整理之相當權限，包含待避變更、列車順序變更等臨時性應對，此外，運轉區因緊鄰車庫及運轉區(機、車班)，在進行列車特開時也相對較快速。

另在出現誤點狀況時，運轉區及乘務區可以在運輸司令下達指示前，預先進行整備，如特開列車等，以達到快速之事故處理，此已為京急電鐵長年來之傳統。

### 1、鐵道調度指揮中心系統

靈活運用班次製作設備的資料及 4 個副中心列車追蹤資料，而自動取得表示盤、線型監視器、webTID 的列車位置、列車類別、列車號碼以及行駛狀況的紀錄。由運行狀況判斷行駛結束，此資訊由 webTID 發布，作為判斷末班車確認的依據。

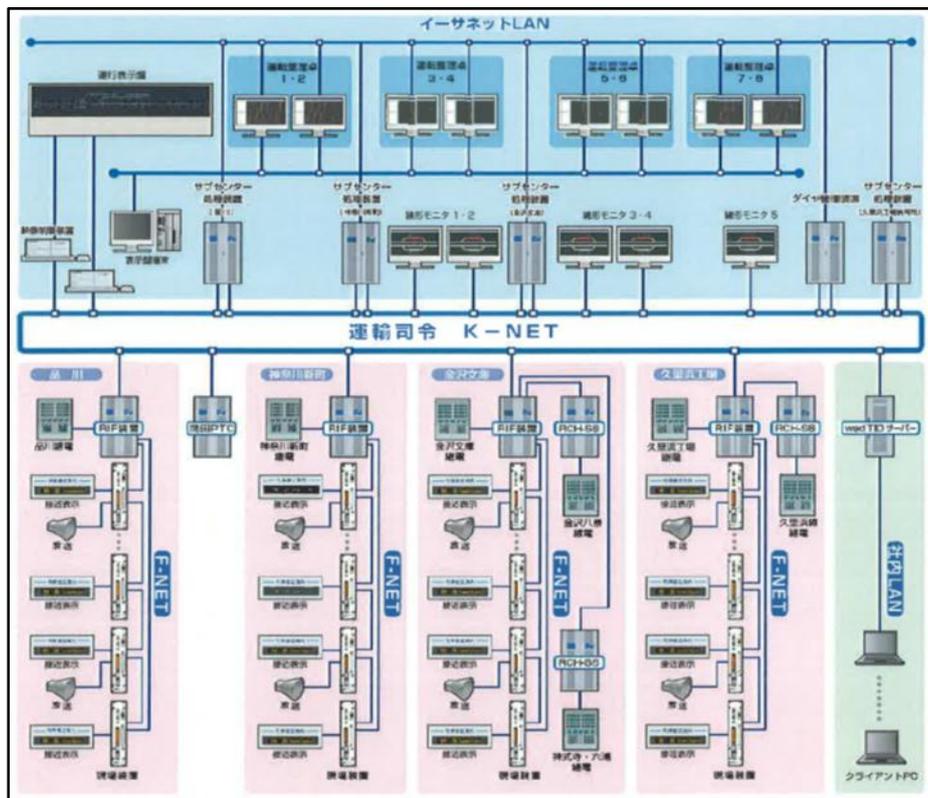


圖 2.24 運行管理系統圖

司令處理者可使用滑鼠操作整理工作畫面或線形監視器，進行運轉整理。

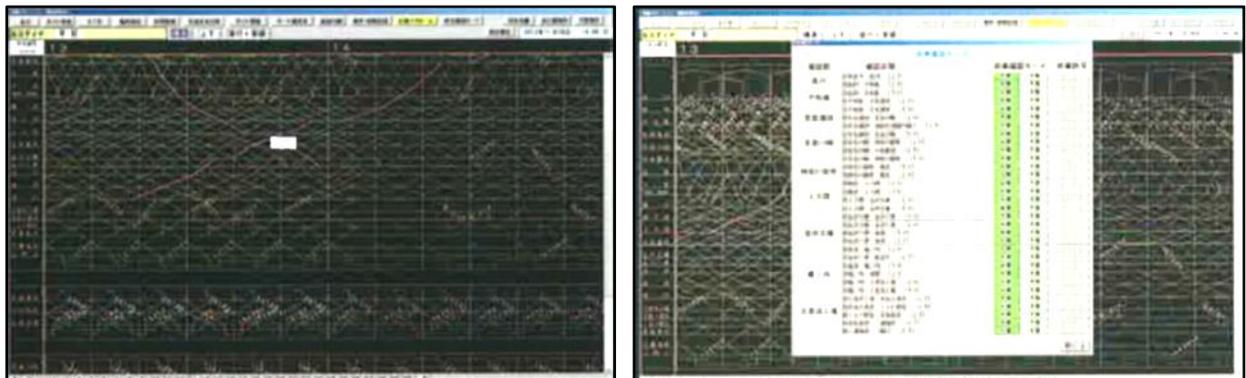


圖 2.25 運行整理畫面的班次線形顯示情形及末班車確認模式畫

2、調度室各項設備畫面



地震預測警報系統



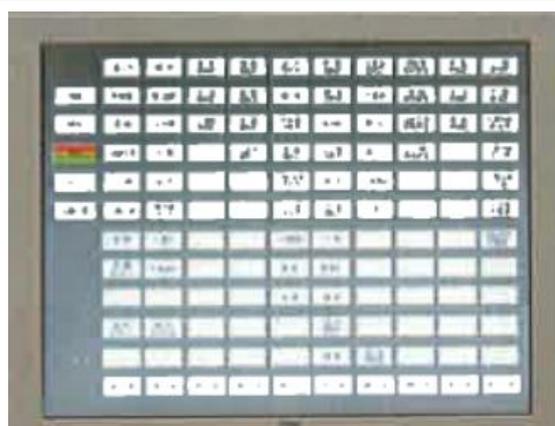
運行顯示終端



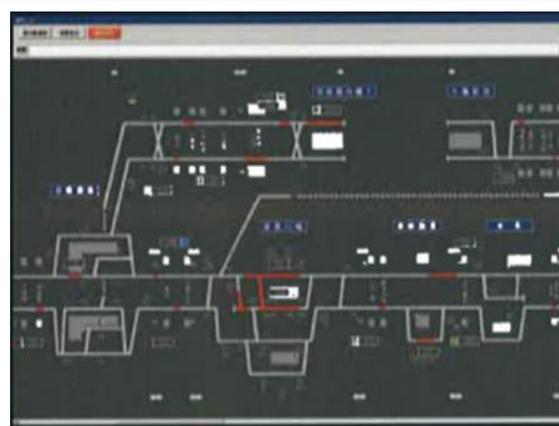
列車無線監視系統



資訊顯示畫面



司令台電話操作畫面



線形監視器畫面

### (三) 誤點改善作為

#### 1、高級列車提速

透過提速來提升旅客便利性，作為消除擁擠及誤點防止之一環。例如增加車站增設待避線，目前京急本線上上行可待避之車站為 14 個(平均 4km 有一站)，下行為 13 個(平均每 4.3km 有一站)，除可縮短高級列車的運行時間外，另對於運轉整理之變更待避點有相當至助益，將列車延誤之影響降至最低。

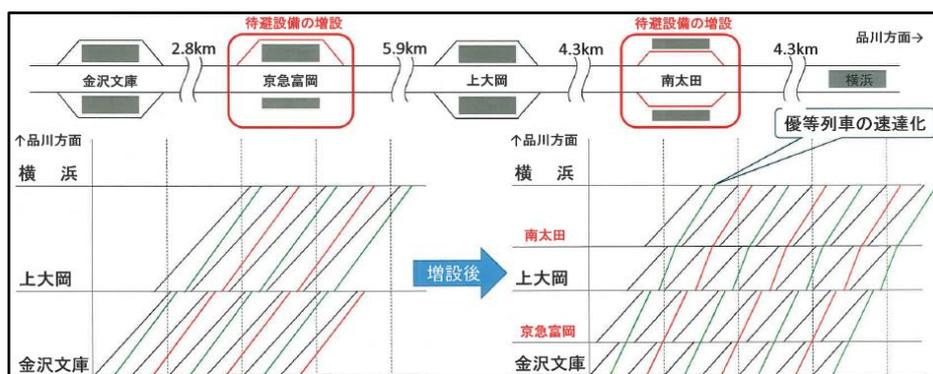


圖 2.26 增設待避線效益說明示意圖

#### 2、即時恢復準點之對應：誤點發生時盡量抑制對其他路線及列車的影響。

- (1) 另特開一列車，原誤點編組變更行駛下一班次，以此類推，並將後方一列車截短行駛入庫，以防止誤點波及至其他線別。
- (2) 原本線/支線的直通運轉列車系統，在遇班表紊亂時，支線列車變更行駛區間，僅在支線內運轉，不進入本線，預定本線要進入支線之列車亦於前方站折返，即採分割運轉模式，旅客於接駁站進行轉乘，此為避免產生平面交差，造成誤點情形擴大。

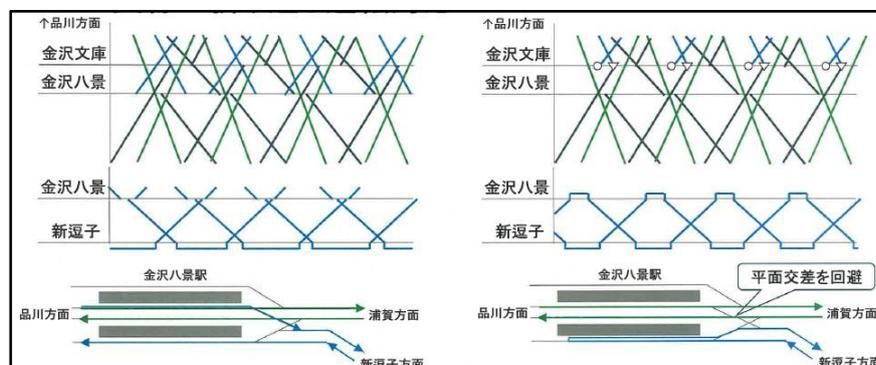


圖 2.27 運轉整理示意圖

3、強化誤點回復力：透過號誌設備改善來確保列車開行數量及回復準點能力。

(1)設置 RB 點

於兩閉塞區間設置一偵測裝置，使後方號誌機可顯示較高速度之號誌條件，縮短運轉時隔。

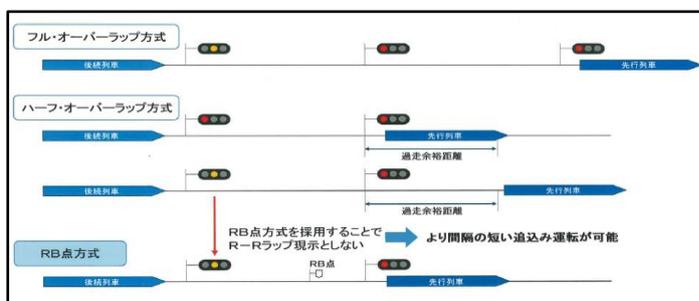


圖 2.28 設置 RB 點效益說明圖

(2)設置 overlap 點

列車一過 overlap 點，後方號誌機可顯示較高速度之號誌條件，縮短運轉時隔。

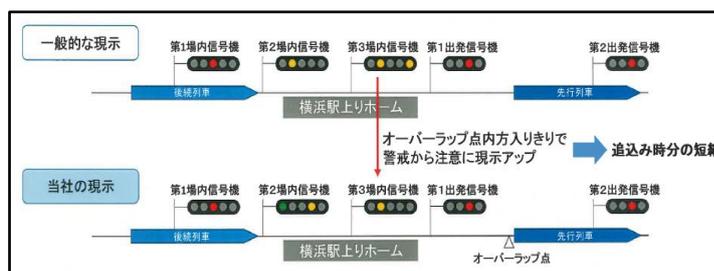


圖 2.29 設置 overlap 點效益說明圖

(3)待避列車與後方通過列車時隔縮短

將副正線地上感應子移置接近警衝標處，以縮短後方列車主正線平安號誌之顯示時隔。

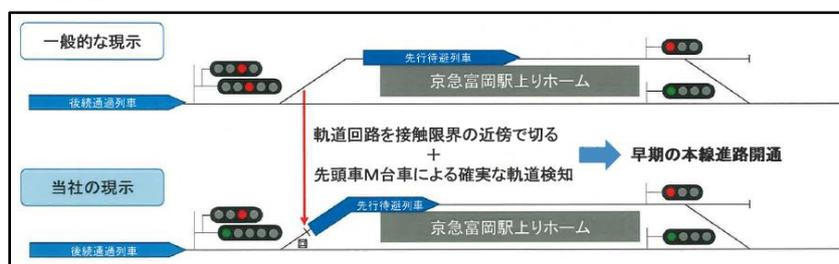


圖 2.30 感應子位置移動效益說明圖

4、列車延誤時之臨時班表設定：根據旅運需求來制定有彈性的臨時班表。

因京急電鐵有許多與他社之直通運轉列車，以及跨線別之列車系統，遇誤點時較易產生連鎖影響，故須製作因應之班表。

#### (四)乘務員排班規則

京急電鐵的乘務員亦包含車長及司機員，配屬於同一個單位，排班上沒有差別，以兩人一組的方式(一個司機搭配一個車長)共同上下班。平均每人每日乘務里程為 180 公里，平均工作時間為 8 小時 20 分，採週休 2 日。其中乘務時間約為 7 小時 35 分，休息時間約為 45 分，最大連續乘務時間約為 2 小時 30 分，跨日班最短間隔 4 小時。

乘務時間和西武鐵道相同，可細分為以下五種：

- 乘務前準備時間(15 分)
- 實際駕駛列車時間
- 編組到達終點站折返時間
- 於中途站交換編組等待時間
- 便乘時間及下班報到時間(10 分)

此外和西武鐵道不同的是，雖然列車故障率極低(近五年都沒有發生)，但為了應付緊急突發事故並確保能夠以最快的速度將事故排除，因此各乘務區每天仍會安排預備人力。

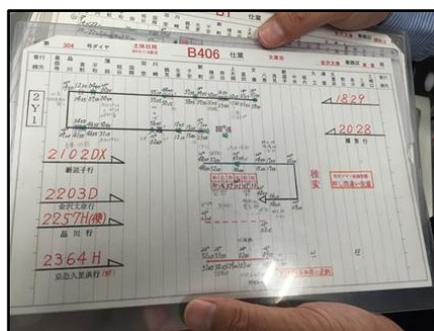


圖 2.31 京急電鐵乘務員任務卡(記載當天工作內容)

### (五)列車合併、分割作業

京急電鐵車輛皆是使用密著式連結器，編組間可不需人工進行摘減掛，除作業時間大幅縮短外，亦減少調車之風險，同時可配合旅運需求，調整編組長度，提供較有彈性之運能，可作為本局遠程車輛改善作為之參考，其作業流程說明如下圖。

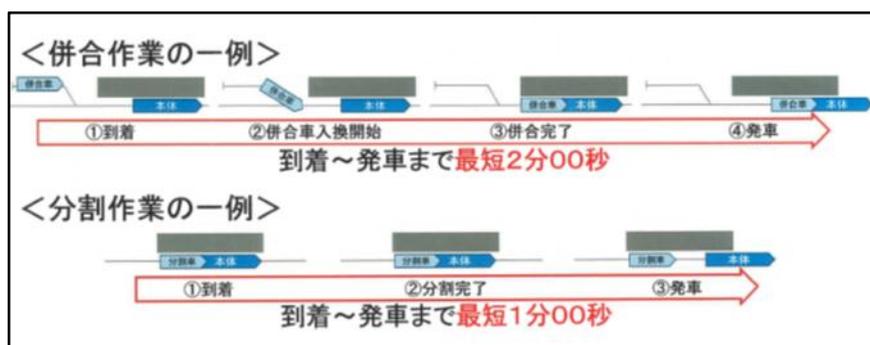


圖 2.32 列車合併分割作業示意圖



圖 2.33 京急電鐵電車自動連結器

## 六、小結

本參訪與日本鐵道公司行車計畫人員切磋雙方行車排點規劃作為，過程中並將本局排班上遇到之瓶頸透過雙方會談尋求解決之道。經與學者及 4 家鐵道公司「擔當」交流後，就本次參訪重點歸納如下。

### (一)平、假日班表

- 1、平、假日班表是依據平、假日旅運需求差異排定之差異化班表，本局近年已有初步規劃，如因假日晨間(06:30~08:30)較無通勤需求，該時段停駛部分利用率較低之區間車；另因應假日對號列車增開，相關影響的非對號列車排定待避行點等。
- 2、日本的平、假日班表是指 2 套完全不同的班表，與本國不太相同。惟其係針對通勤列車排定平、假日班表，特急列車每日開行行點均相同，僅因假日時配合旅運需求增開班次。
- 3、綜整交流後，重新定義平、假日班表，廣義平、假日班表係指平、假日開行列次數不同或少部分行點不同即可稱之(包含逢假日非對號列車因待避需求而部分區間行點有所更動)如本局現行班表；狹義則指 2 套完全不相同的班表，如日本 JR 東海班表。

### (二)列車運轉計畫

本局僅逢週五行駛之直達對號列車，為提升行車效率、避免無開行日時非對號列車旅客空待避情形，通常對號列車以壓點方式排定(開行日由調度員進行運轉整理，班表排定時，將非對號列車於被壓點前方各站放寬餘裕時分，供司機員趕點)，此作為是以犧牲單日非對號列車部分區間假日準點率，收提升假日對號列車運能之功效。日本的班表作為與我國不同，其將所有假日臨時列車全數排入班表中，即便僅行駛一天，較低等級列車每日均停車待避，即容許空待避的情形，然究其可行之原因，係因日本閉塞區間距離較短，且車種單純較無速差問題，即使待避，也僅需停留 3~4 分鐘(本國 5~7 分鐘)。

### (三)車種混雜的排班原則

台鐵因客、貨混合，且旅客列車存在不同車種快慢交替行駛，無形中壓縮路線容量，致捷運化區段列車班距無法平均。本局現行做法是北部區段將快車採取降速行駛，減少非對號列車待避次數，以提高行車密度。日本做法與我國相同，通勤尖峰時段，進入東京的各級列車允許路塞，惟建議本局仍應該增加路線容量、改善硬體設施(擴充路線為四單線、縮短閉塞區間)，另本局大多車站採平面交叉，降低場站路線容量，應學習日本以立體交叉為主，方能再進一步提升行車效率。

### (四)乘務人員排班原則

綜觀伊豆箱根、西武及京急三家公司，司機員的養成都是由擔任過車長工作的同仁進而轉任司機員，訓練時間約 8~9 個月、訓練方式也都大致相同。另外乘務人員不分司機員、車長均屬於同一單位、適用同一套排班規則，上、下班地點相同，周休二日。這些乘務員的管理及訓練方式，相較於本局明顯不同，非常值得我們深思。

## 參、心得與建議

### 一、行車調度軟硬體設施改善

日本人屢以舉辦國際上的大型活動來帶動交通運輸建設(如第一條新幹線的建立即為舉辦東京奧運所需)，進而促進整體經濟的發展，而自 1987 年日本國鐵民營化後，日本國鐵劃分為 6 家客運公司及 1 家貨運公司，另仍存在眾多小型私鐵及半官方的第三部門鐵路，綜觀日本鐵路建設不但讓鐵路網遍及各鄉鎮，更使軌道運輸系統成為日本人民日常生活搭乘之主要運輸工具，而台灣未來要發展公共運輸，以臺灣之地狹人稠，軌道運輸的發展絕對是未來之趨勢，故建議政府應師法日本，編列足購預算，改善傳統軌道系統各項軟硬體設施，改善服務品質。根據日本參訪經驗，將台鐵局應改善之處，詳述如下：

#### (一) 列車到開流程

因本局除簡易站、招呼站外，皆由值班站長顯示開車號訊，其流程為響開車鈴→顯示關門號訊→開車燈打開，通常從響鈴起至列車啟動，至少須要 30 秒，往往耗時 45 秒以上，造成列車無法準點發車，故應重新將列車開車時間之定義納入教育訓練，成為全局車站之統一 SOP，行點上同時配合調整，以維持列車準點運行。

##### 1、建議方案

列車之開車時間應等同於列車啟動時間，即響鈴、車門關閉及開車號訊顯示皆於開車前進行，而簡易站、招呼站等須由車長顯示開車號訊之車站亦同，例如 520 次莒光號通霄站開車時刻為 15 時 40 分 30 秒，該時刻及為列車啟動之時點，目前因各車站(甚至個人)對此認知皆未相同，實為鐵路機構不應出現之情況，日本鐵路因謹守發車時間，故能維持高準點率運行。

##### 2、搭配措施

為避免造成旅客混淆，建議於站、車、時刻表及網站上公告並宣導，乘車旅客應提前至月台候車，以防不及乘車所產生之糾紛。

## (二) 永久訂定時刻調整日

日本 JR 鐵路公司之時刻調整制訂在每年度的 3 月進行，故所有有關列車時刻之更動皆須配合此時點，包含各工程完工啟用、新車投入、列車提速、新路線通車、原有路線廢止等。例如 2015 年 3 月 14 日 JR group 的時刻調整內容有北陸新幹線開通、東海道新幹線提速至 285km/hr 及上野東京線開通(下圖)，三項不同之行車改善計畫皆在同一起實施，改點日固定可減少外界及鐵路從業人員重新適應新班表之困擾及負擔，對於內、外部具有一定之效益。建議本局爾後之時刻調整日可於 4 月中旬或 10 月中旬，前者時間點在清明及端午節間，後者則在國慶及元旦間，於較長的非連續假日期間，旅客較能適應新的班表。

## (三) 列車排點

### 1、防止列車行點衝突情形

- (1)待避時間排入：日本的新幹線系統，定期列車會配合臨時列車開行需求，將部分班次預留待避行點，雖平時有停站時間過久的情形，但能使班表零衝突，維持完全準點運行。
- (2)預留臨時列車行點：避免與正班車產生列車衝突，保障班表穩定運行，建議本局可以東幹線試辦，作為專列開行使用，同時不受理客製化之團體專列。而在連續假期時則作為加班車行點，因有預留開行廊帶，不與其他產生衝突，此當為提升準點率之實質作為。
- (3)臨時列車與定期列車時刻貼近：將加班車開行於定期列車前或後數分鐘，待避之班次平日等候一班，假日等兩班，因不會出現空等待情形，旅客接受度較高，為建議此兩趟高級列車須為同等級但不同款之列車，例如太魯閣號 vs 普悠瑪號、PP 自強號 vs EMU1200、EMU300 型等，亦可採取部分停靠站以跳蛙模式，避免旅客誤乘。

## 2、特別班表制定導入

- (1)季節、大型活動班表制定：針對大型臨時性之旅運需求波動，台鐵局可對此特別制定臨時班表，例如平溪燈會、海洋音樂祭等定期性活動疏運，亦可針對寒暑假加班車製作臨時班表。
- (2)規劃路線中斷時運轉整理模組：依照場站條件，劃分各站間遇路線中斷時之運轉整理模擬，以加速現場及調度單位之應對，並納入定期教育訓練中，透過演練以增強事故處理之熟悉度。

## (四) 調度系統

### 1、繪製實際運行圖功能

目前本局值台調度員以手繪方式於運行圖上記錄列車實際運行狀況，除費時、版面凌亂，亦有竄改、漏記等缺點，本次參訪之日本鐵道公司，此部分已完全電腦化，由系統繪製該日列車運行圖，並紀錄列車實際運行狀況，調度員可專注於列車調度，減輕人員工作量及錯誤產生，事後將實際運行圖列印即可。

### 2、列車遲延、事故警報系統

當遇列車誤點或事故產生時，系統能自動發出警報，並立即發出訊息通告各相關單位週知，以取代現行電話通報之傳統方式。

## (五) 配線規劃（場站改善）

### 1、強化場站列車折返功能及容量

- (1)華山引道增設拖上線：將此區段增設電車線及號誌，使其具列車折返功能，提供部分西線列車於台北站到開，亦能進行編組停放，以紓緩北部區段列車密度過高之情形，以及事故時臨時折返點之用。
- (2)萬華站：改善萬華站股道坡度，使各型列車均能於該站進行折返，提供部分東線列車於台北站到開，緩解北部區段列車密度過高之狀況。
- (3)花蓮站：目前場站容量已趨於飽滿，進站列車常因站內運用過於緊湊而機外停車，建議導入日本列車合併、摘掛運轉之號誌系統，於月台中央另設

置一號誌機，使一股道可停靠兩列車，此為可立即改善現況之措施。

(4)嘉義站：增設南端西跨東之橫渡線，使上行列車可進該站 1 股道折返。

## 2、避免平面交叉

雙溪站山側設置輔機側線：使貨物列車可停靠雙溪站 2 股道連掛輔機，現況須橫跨東正線進入 5 股道，產生多次平面交叉，於列車密度過高之時段常無列車空檔進入雙溪站，而造成貨列於貢寮站長時間停車而嚴重晚點，同時耗費機班工時，客車方面亦然，該站之平面交叉往往使調度上進行運轉整理困難。

## 二、鐵路人價值呈現

### (一) 激發員工服務熱忱，型塑優良鐵路文化

綜觀日本鐵路從事第一線的服務人員除按照 SOP 執行職務外，最重要的是要有發自內心的服務精神及同理心，方能讓旅客真正感受到服務的熱忱，如西武鐵道員工於晨間通勤時間帶皆會自動提早 30 分鐘左右上班以協助疏運旅客上下車，其它各家鐵路公司從業人員於值勤時亦均精神飽滿、服裝整齊，故建立良好的工作環境，型塑良好的鐵路文化，提升員工士氣，讓同仁滿意進而以路為榮展現服務熱忱，是我們大家的努力的目標。

### (二) 資深從業人員經驗及敬業態度為鐵路行車安全之基礎

面對日本國內日趨複雜的市場環境，各家鐵路公司均提升行車速度以追求效率，如京急電鐵透過閉塞區間之劃分，路線改善及新車的引進，快特列車於東京都會區部份區間時速可高達每小時 120 公里，對於競爭力之提升有莫大助益，惟畢竟鐵路為公共運輸服務業，安全仍為首要考量，故該公司除透過設備、制度之改善提升營運效率外，針對行車運轉人員(如行控室之調度員)之甄選，亦要求須有多年現場實際工作經驗，並輔之以一絲不苟的敬業態度及嚴格之紀律，以確保行車安全。

### 三、發揮站、車特色，推動鐵觀光旅遊

為強化市場的利基並積極開拓新客源，日本各家鐵路均利用沿線豐富的觀光資源積極開發觀光旅遊商機(如伊豆箱根鐵道以從伊豆半島可以從不同的角度欣賞富士山及傳統美食為號召；西武鐵道則強調沿線有西武遊園、西武球場、西武園競輪場等大型遊樂場及體育設施等)，發展多元化的觀光旅遊服務，而台鐵東西部幹線部份業務清淡小站(如海線小站，花東線小站)及支線各站均具有豐富觀光資源，應配合時刻調整，規劃主題車廂及轉乘銜接班次，讓小站轉型創造更多附加價值。

### 四、司機員的養成及排班規則

#### (一)司機員的養成

本次參訪的西武鐵道、伊豆箱根鐵道以及京急鐵道等公司在司機員的養成上都是由擔任過車長的同儕經過 8~9 個月的訓練即可單獨上線乘務。反觀本局目前司機員的訓練方式，須先經由員訓中心司機員班 4 個半月的訓練(同西武學科講習)，畢業後分發至各段先擔任機車助理三個月，進而學習司機員十一個月，前後共需 2 年的時間。

就本局司機員的養成而言，訓練所司機員班的學員大多是由鐵路特考及格的新進人員所組成，這些學員沒有鐵路運轉相關經驗，對於列車運行更是毫無概念，因此司機員班畢業後，需先擔任機車助理工作，幫助學員認識運轉，才能進展到學習司機員(學習開火車)階段。學習司機員期間，大部分的機務段以電力機車或柴電機車作為學習的第一種車種，這 2 種車因使用傳統空氣軔機(26LA)系統，因此操作上比較困難，需花費較長的時間學習。然而，隨著時代的進步，目前本局旅客列車的主力已進展到電聯車(EMU)的時代，電聯車不但具有速度控制功能，更採用 EP 軔機，操作上相較於電力機車容易許多，因此建議各段改以電聯車作為學習司機員的第一種學習車種，有效縮短學習時間，加速司機員養成速度。

## (二)司機員排班規則

相較於本次參訪的三家日本鐵道公司，本局司機員排班規則明顯不同，以下分別就幾個細項部分加以比較。

### 1、總工時

本次參訪 JR 東海、西武鐵道及京急電鐵等 3 家日本鐵道公司每日的總工時介於 8 小時~8 小時 30 分，而本局平均工時為 6 小時 40 分。

### 2、出、入庫

本局司機員必須負責啟動車輛，做出庫前各項檢查，並將列車調移到站內始發線，列車到達終點站入庫時，亦須將列車開進庫內，並將列車停息，做入庫檢查。反觀日本三家鐵道公司則有專人負責啟動、整備列車，並將列車從車庫調移至站內，入庫時亦同，司機員只需負責線上駕駛列車，無需負擔出、入庫等工作。

### 3、休息時間、管制

本局在排班規則上有規定司機員駕駛列車車次間轉換間隔須超過 2 小時 30 分才視為休息，而日本鐵道公司則將編組折返時間、中途站交換編組等待時間都算為休息時間。

### 4、實際乘務時間比例

本局每日總工時為 6 小時 40 分，其中實際乘務時間約為 4 小時，占總工作時間的 60%。日本鐵道公司每日總工時為 8 小時~8 小時 30 分，實際乘務時間為 6 小時 49 分~7 小時 35 分，約占總工作時間的 80%~90%之間。

### 5、站交、接時間

本局站交接時間規定為 40 及 30 分，明顯高於日本鐵道公司的 15 及 10 分。

以下將日本及本局司機員排班規則整理比較如下表。

表 3.1 日本與我國乘務人員排班規則比較表

比較項目	日本	台鐵
總工時	8 小時~8 小時 30 分	6 小時 40 分
出、入庫	專人負責，司機員僅擔任線上駕駛工作	除線上駕駛，亦須擔任出、入庫工作
休息時間、管制	編組折返時間等均列入計算，較彈性。	車次間轉換間隔須超過 2 小時 30 分，較嚴苛。
實際乘務時間比例	80%~90%	60%
站交、接時間	15 分及 10 分	40 分及 30 分

綜上所述，本局現行排班規則由於總工時較低、同時需要負責出、入庫等工作，因此實際擔任乘務的時間與日本相差約 20%~30%，無形中造成機班人力需求增加。另外，在休息時間的認定上，本局規定車次間轉換執乘需間隔 2 小時 30 分以上，以確保司機員有足夠的休息時間。而日本鐵道公司的做法則與捷運、高鐵相近，並沒有特別安排長時間的休息。

近幾年，由於路局車隊型態的轉變，使用機車頭牽引的旅客列車逐年減少，不論是早晚通勤的區間車或是負責城際疏運的對號列車，都是以電聯車(EMU)的車型為主力，隨著這些客觀條件的改變，依照舊有運轉模式所制定的排班辦法，確有重新檢討的必要。然而，機務處雖每三個月定期與工會代表商討相關修訂事宜，但由於雙方立場迥異，因此長期以來難以取得共識，使得排班辦法的修訂工作進展有限。加上近幾年政府為保障勞工權益，勞基法相關條文不斷修正，現有排班辦法部分條文竟與勞基法相互牴觸。未來，機務處除繼續與工會代表溝通之外，建議路局應整合局內資源並組成專案小組針對司機員工作時間相關規定重新加以研議，制定出符合現代鐵路司機員應有的合理、合法工時。

## 五、結語

本次所參訪之各家鐵路公司，除發展公路客運、飯店、百貨、餐飲、不動產等多角化經營外，運輸本業仍為鐵路運輸業核心，如 2014 年西武鐵路旅客年收入可達 956 億日幣(台幣 239 億)，京急電鐵可達 760 億日幣(台幣 190 億)，而台鐵 2014 年客運收入亦達台幣 178.92 億，佔總收入 69.94%，故持續引進新車並針對車輛性能提升、列車班距間隔平均化、通勤時間帶旅客擁擠改善及車速之提升等，仍應列為列車系統調整努力的目標，而列車系統之妥適安排仍為所有鐵路運輸業核心。俟後續新車採購到位後，在未來運能充裕之情況下應參考日本各家鐵路公司，並視本局目前平、假日各線別運量分布情形，朝向規劃區間車平、假日班表目標努力，以紓解假日旅運需求並符實際需要。

另一方面，列車誤點無主要原因，而是各種因素參雜所導致，上述建議對策無異是以提升準點率為目標，使台鐵局在車種複雜、場站條件欠缺完整之包袱下，列車運行能夠盡量順暢，同時減少從業人員負擔，增加民眾之正面觀感，提升整體企業形象，發揮整體綜效，實是本局當下刻不容緩之要務。

## 肆、附件

### 一、訪談富井規雄教授題綱、提問內容及逐字稿

#### 【訪談題綱】

類別	題 綱
平、假日差異化班表	1、 在使用平假日班表的前提之下，一般日本鐵道公司如何排定平、假日兩套編組或機車的運用計畫？ 2、 如何確保平假日兩套班表下編組的使用效率？
列車運轉計畫	1、 日本鐵道公司在平、假日班表為前提下的乘務人員（運轉士、車掌）的運用方式為何？是否有使用變班的方式？ 2、 在以使用平假日班表的前提之下，一般日本鐵道公司如何排定編組或機車的運用計畫？並確保編組的使用效率？ 3、 日本對於機車機班班表排定後，如何進行檢核作業？對於班表正確性該如何確保？ 4、 JR 的年度改點皆約在 3 月，其相關工程、新車投入、運轉模式調整等因素是否皆須配合每年既定之改點期程？ 5、 日本鐵道公司對於運轉士的輪班方式為何？是否如台鐵事先劃分為「工作班」，再將各工作班組合成「交番表」，司機員再依照交番表進行輪值？如未採用工作班劃分之方式，是否有其他更好的方式可確保公平性及人員運用效率？ 6、 針對台鐵的運輸型態，是否有過去國鐵的改點案例可供參考的？ 7、 不同鐵道公司列車如何共同排定班表？ 8、 排點最小單位(1 秒、5 秒、15 秒或 30 秒)如何訂定最符合營運需求。  如何控管車站開車時間點(如表定 10:02.00 開車，如何確保列車於該時間點準點開車)，以維持列車準點行駛，避免影響其他列車之正常運行。

類別	題 綱
車種混雜之排班原則	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、針對台鐵的運輸型態，是否有過去國鐵的改點案例可供參考?</li> <li>2、快慢車及客貨車混雜行駛於同一路線下，如何提升整體路線使用效率?</li> </ol>
e 化排班作為	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、目前日本有多家廠商已開發出運用排班輔助資訊系統，試問這些資訊系統在日本鐵道公司的使用狀況如何？多數的鐵道公司是否已進步到全數使用資訊系統進行運用規劃？</li> <li>2、運用規劃電腦輔助決策系統的自動化程度該如何界定或定義？是否有列車運用規劃完全自動化的可能？目前日本鐵道公司運用規劃自動化的程度如何？</li> <li>3、過去日本國有鐵道（JNR）及後來的 JR 曾有多次的「白紙改正」，將時刻表全數重新排定，在此狀況下，機車機班運用的修訂是否需要極大人力物力才能達到？或者是以其他方式或電腦輔助系統協助才能達成？</li> <li>4、日本的列車排點系統，電腦可輔助的程度為何？</li> </ol>

## 【提問内容】

- 1、客貨混雑の路線といえば（台鉄の東幹線）、昔国鉄の経験を通して、参考になれるところはあるですか。
- 2、臨時列車ダイヤをどのように組み入れれば定期ダイヤに及ぼしにくいですか。  
（定期列車が臨時列車のためにダイヤ変更される場合はありますか）  
（団体列車の申し込みに便数または時間帯の制限がありますか）
- 3、平・休日ダイヤは台湾鉄道でその実施する条件がありますか。どうやってそのダイヤを作成すればいいのでしょうか。
- 4、各車両の性能違いによる運転時分の差について、ダイヤ作成上でその困難点を克服する方法は何ですか。
- 5、日本の配線計画について、路線の平面交差を防ぐことを重視しますか。
- 6、車両の加速力は運転時分短縮について大きな役割を果たしますか。
- 7、ダイヤ組みについて、人脳ではなく、人間は望む条件をシステムに記入するとダイヤが完成というもの、いわゆるすべてコンピューター化になるのは可能ですか。
- 8、弊局の輸送計画またはダイヤ作成にアドバイスをお願いします。

## 【訪談逐字稿】

宗翰：台灣鐵路的東部幹線，是一段客貨列車及為混雜之路線，最快之傾斜式特急列車最高行駛速度為 130 公里，貨物列車時速僅能行駛 60 公里，因現在 JR 貨物列車數量較少，故請教能否分享去日本國鐵經驗，在客、貨混雜之路線，要如何做一個妥善規劃？

富井：關於此問題，在日本多有專門之路線供貨物列車行駛，例如武藏野線，以前就是專門貨物線，後來因貨物量減少，以及都市圈發展擴大，該線也就開始跑客運列車。設置貨物列車專門線是主要的解決方法，另外一個作法就是將客、貨車的行駛時間帶分開。即貨物列車皆利用夜間時段行駛。

宗翰：若利用深夜時段行駛貨物列車，如何解決養護時間帶的問題呢？

富井：這確實是需要考慮的因素，關於夜間養護時間帶的問題，因貨物列車不是每天跑，通常也會利用貨物列車停駛的時候進行路線養護，例如報紙的輸送，會有部分日子是停駛的，稱為指定日運休。

季祐：也就是以運休日來進行路線養護。

富井：日本也會利用調整貨物列車行點來騰出養護時間帶，提前或延後的幅度大約 1 小時左右，但因為這已經是很久以前的事情，所以不太記得。

宗翰：台鐵的也會利用提前或延後貨物列車時刻來確保夜間養護時間帶，只是程度約 3~4 小時，故常造成嚴重誤點。

季祐：他畫的圖是？

宗翰：依照不同路段的養護時間調整貨物列車行點，譬如今天做這一段，明天做這一段，針對要施工的路段將貨物列車行點排開。

季祐：他的做法跟我們一樣。

宗翰：我們原本想參訪關西本線客、貨混雜的區段。

富井：其實上禮拜我與賴教授才剛去看過那條路線，除有貨物列車行駛外，該區段部分也是單線區間，是一條非常值得去學習的路線。

宗翰：該路線的名古屋=四日市間真的有很多貨物列車。

富井：沒錯，那邊還有石油基地，是一個工業重鎮。

宗翰：要解決客貨車混雜問題，是否分出一條路線讓貨物列車獨立行駛會較好？

富井：是，沒錯，主要還是視貨物列車的班次而定，如果到達某個程度，是另設置專門的貨物線為最佳。

宗翰：提升貨物列車速度是否也能改善此問題呢？

富井：但現在 JR 貨物列車時速可達 100~120 公里，皆以貨櫃列車為主，中途原則通過停車，與客車行駛速度相同，在客、貨車混用的路線上，就比較不會有問題。以前國鐵時代，是有像台鐵一樣行駛零擔的貨物列車需要調車，那是利用調車時間順便做待避或調整。

宗翰：現在台鐵仍有一部分是零擔的貨物列車。

富井：那在排點上真的會非常困難耶！最好是能利用貨物列車於車站進行摘減掛作業，同時亦待避客車。

宗翰：我們在排點上也是盡量作到這樣！

富井：這樣的配線方式可以讓貨物列車進行待避。

宗翰：貨物列車的裝卸也是在這條線嗎？

富井：不是，這只是只供待避的路線，專門是貨物列車用的。

宗翰：這種配線也能避免平面交叉。

富井：沒錯。以日本來說貨物列車皆不會進入太都市圈的路線，盡量與客運列車分流

宗翰：聽起來另設置貨物線才是解決問題的根本之道。我是台鐵負責規劃貨物列車行點的人員，真的很需要找到一個好的方法。那接著進行郵件上的問題進行討論。

宗翰：針對臨時列車（專列）部分，台鐵目前是依申請方的需求來進行排點，即客製化。

富井：日本的做法是已將所有臨時列車規劃進班表中，僅決定是否要開行，或是開哪一條線，鮮少有臨時增加進去的列車。像這一個是新幹線的時刻表，他下面都有註記運轉的日期，他是都已經安排好了，只要選出要開哪幾天就可以了。

季祐：他們臨時列車的總量是被控制住的，沒有辦法一直往上加。

富井：是的。他是有考量路線容量的。

紹亮：他不曾像我們這樣，臨時插進去的。我們會有一些臨時加入的列車。

宗翰：那例如連續假期或特殊活動的加班車，要如何排進班表裡呢？

富井：會在前一年就先推斷需要多少的臨時列車（實績），以前一年的經驗，過去的資料來推算未來需要多少的臨時列車，再去排出他們的班表，且也將路線容量計算進去。

季祐：那班表/時刻表可以維持多久？

富井：大約是 1~2 年會檢討一次。如果沒有太大的變化，新幹線平均都是 2 年改一次，而且都是小改。但是有需要大改的話，都是有一些新的路線啟用，例如北陸新幹線或是九州新幹線開業等等，那如果是小改的話都是因應一些提速，譬如時速 270 公里變成 280 公里之類。沒有特別的狀況，2 年的例行性改點也是微調，但是如果因為新幹線改的話，在來線也要調整行點，因為有接駁的問題，以及，近年新幹線路網的增加，也對相關地區的在來線有較大的變動，皆是環環相扣的。在來線進行時刻調整約 1 年 1 次，多數為極輕微、小規模的改點，例如晨間增加一班列車等。

榮欽：台鐵早期也有臨時列車的班表，但是目前做不到，最主要的原因是車種複雜、路線容量已達 8 成甚至 9 成以上，又因為現在強調客製化的專列，導致臨時列車班表無法事先預排，所以說我們很困擾壓點的問題。

富井：在日本主要可分為兩種，一種為預先排定的臨時列車班表，另一種為團體申請，後者雖為客製化無法事先排定，雖然我們也盡量在一些區間進行這種團體列車時刻的排定，或提供一個列車開行廊帶供選擇，但仍是盡量不影響定期列車班表，不過這種客製化班表的數量已逐步在減少。下圖即為某些區段已先規劃/畫好臨時列車開行的線，盡量避免影響定期列車或壓點的圖例。

榮欽：路線容量已經那麼高了，如果臨時班表有計畫性，按照歷史紀錄已事先規劃，定期班表旅客不能接受的是，事先在那待避。

富井：這真的是不好使啊！主要還是要預留一些路線容量。

宗翰：即在規劃班表時將所有定期及臨時列車排進去的意思嗎？

富井：我認為這樣才是最好。當然跟臨時列車數量有關，但如果不事先排入，之後的處理反而會更加困難，不能讓定期列車站滿全部的線(不能讓凱評一個人把運行圖都畫滿)。

季祐：空等的問題如何解決？

宗翰：其實關於此點，我們最想問的就是定期列車需要預留待避臨時列車的行點嗎？

富井：這確實是個問題（以下圖解），但在日本不論如何一定會安排一個待避的行點，這樣才會是最好的。

宗翰：有沒有旅客因此出現抱怨的情形呢？

富井：通常這種情形等待時間約 2~4 分，其實沒有那麼地長，所以旅客仍可接受，但因路線閉塞區間短，所以空等 2~3 分鐘還是能被旅客接受，其實沒有那麼的長。

宗翰：台鐵的話一個代避點，因為閉塞區間比較長，大約都要 6~7 分，所以旅客會感覺等待時間過久。

富井：如果遇到空待避點，有個小作弊的方法，就是司機員會在站間降速行駛，以減少旅客在車站等候時間。

宗翰：那是調度員指示的嗎？

富井：應該是司機員出勤前事先告知的。

宗翰：台灣的作法之一是壓點去排，然後在後方的停靠站增加停車時間，讓列車逐漸恢復準點行駛，雖旅客較不會感覺等太久，但在某區間就會無法避免地誤點，與日本做法不同，您覺得呢？

富井：最近日本旅客對於誤點會有一些抱怨，所以雖然是空等，但因為列車仍然是按照行點再跑，所以誤點情形比較少。但如果以台灣的方式而言，壓點後面放點再趕回準點，對於壓點行駛區間的旅客而言，就是誤點了、慢分了，這是日本無法接受、認同的作法。再來談談日本的「運轉手續」。臨

時列車開行時，如果真的有影響定期列車之必要，一定要調整定期列車的  
時間，也就是真的因臨時列車需要會去微幅調整定期列車的行點。8021M  
是 1 個臨時列車，這是 123M 定期列車，如果 8021 M 開的時候，因為 123M  
要待避 8021M，故會變更定期列車的時刻，123M 會延後 2 分，譬如說哪  
個車站開始延後 2 分。

宗翰：旅客方面如何公告呢？大約多久以前會公告？

富井：通常像這種時刻變更其實都已經寫在每個月發行的時刻表上面。其實臨時  
列車開行日也無法太久以前就決定，但基本上都會印在時刻表。

季祐：也就是時刻表每月發行時，上面的定期列車班表都有一些小小的變化與不  
同。差個幾分鐘對民眾而言是可以接受的？

富井：是的，但盡量能避免就避免。而且如果真的要改的話，時刻是往後延的，  
原則不會提前。貨物列車可能會提前但不太會發生在客車上，因為這樣旅  
客容易就會搭不上，延後就比較沒有關係。

榮欽：如果是對號列車的話呢？臨時列車是自強號，壓莒光號與區間車等次級列  
車如何解？

宗翰：如果要待避的定期列車是對號車，這樣怎麼去處理呢？

富井：這種狀況在日本幾乎沒有耶～在日本不會配合臨時列車去調整定期對號列  
車行點。對號列車儘量不變動時刻，因為會影響旅客的權益，基本上只調  
整非對號列車也就是區間車的行點。如果真的發生此種情形的話，就一定  
要加強公告才行，但在日本基本上是不會讓這種情形發生。幾乎，不會讓  
對號列車變更時刻。

宇倩：通勤時間帶時也是這樣嗎？通勤時間帶有多少班定期列車因臨時列車而更  
動行點？臨時列車是否會避開通勤時間帶呢？

富井：通勤時間帶幾乎是沒有開行臨時列車的，主要仍以通勤電車行駛為優先。  
不過這班對號列車為例，雖然是通勤時間帶，遇週六、日時行點還是會有一  
點變化，但就是提前公告。這班車行點變動的原因可能是因為臨時列車  
有跑，或是貨物列車有跑的時候，不太確定。

宗翰：公告的方式？

富井：公告方式主要透過網路上、車站公告及時刻表，但如果是比較大規模的變更，例如因故會停駛半天的情形，會再實施前幾天請車長車上廣播，讓旅客知道。

紹亮：年度的改點是多久前公告？

宗翰：如果以 JR 一年一次的主要改點為例？

富井：主要有分幾個階段。詳細的時刻大概是 1 個月前，但是在實施之前的幾個月就有一個大略性的預告，以北陸新幹線為例，新幹線到金澤，東京到金澤只需要多久的時間，把大略的消息，例如北斗星要停駛了，放一些大略的消息出來，但詳細的行點資訊要等到改點前的一個月才會知道。

季祐：他們的預售票是 1 個月前開賣？還是更早？因為改點是 1 個月前公告，那是否預售票也是 1 個月前才開賣？

富井：是的。

宇倩：如果班表已經公告出去了，還會再修正嗎？是否會因為特定因素再修正班表？例如我們去年 7 月 16 日改完點，11 月 18 日再次修正？

紹亮：台鐵有些民眾會透過民意代表來影響，日本會有這種干擾的壓力嗎？就像小倩講的情形。

宗翰：台鐵是公家機關，即使已經對外公告後，仍會受到政客或地方要求的影響，而一再修改，日本也會有這樣的情形嗎？

富井：是喔，真辛苦。日本不會有這樣的情形，絕對不會，時刻公告後是不會改變的，雖然在公告後會有很多的聲音，但在日本絕對不會修改。除非是排點上的小錯誤，內部的問題而必須做出修正外，不會因外界的壓力而更改時刻表或停靠站。

宗翰：國鐵時代的狀況也是這樣嗎？

富井：對外公告後就絕對不會再改，但那之前各方的聲音確實也很多。

宇倩：日本大改點的日期均固定在同一個月份，3 月，不須配合工程的完工進度？

季祐：也就是因應工程，改點要如何配合？

宗翰：有關日本各地在進行的鐵路改善工程，那要如何配合 JR 每年幾乎固定在 3 月的年度改點呢？

富井：關於這方面順序應是相反的。即所有相關工程都是配合改點，工程方面完工日就是改點日，所有的工程都是在幾年前就已經規劃好的，幾時可以完成工程，例如今年 3 月改點的 3 個主要主題，北陸新幹線、上野東京線及東海新幹線提速，這 3 項工程完全是配合年度改點日去訂定施作日期，是工程配合改點日，而非改點配合工程。

宗翰：但工程可能會提前或遲延，那遇到這種時候會如何處理？

富井：這種狀況可能會有，但幾乎都在數年前就已規劃好，所以發生的機率真的不高。例如今年 3 月 14 日的改點，主要重點就有北陸新幹線通車、上野東京線開業及東海道新幹線提速，皆完完全全配合，同時在該日實施。

宗翰：換句話說，排點人員權力就是最大的囉！

富井：雖然話可以這麼說，但那些負責工程的人也是挺強勢的。(笑)

榮欽：改點的準備期間是多久呢？

富井：整年都在改點，這次改點後隔天就在準備下一次的改點。

宇倩：多少人在進行改點這件事呢？

富井：其實都沒有很多人，視鐵道公司而定，約都幾個人而已，若以 JR 東海的名古屋地區為例，大約是 3 到 4 個人在規劃行點。

季祐：每個鐵路公司的彼此銜接是如何處理？因為每間鐵道公司都有共用路線，時刻表如何去規劃？

富井：主要是透過不斷的開會，首先由各鐵道公司的主管先喬好要開幾班跨社列車，再有下面的人一直開會、電話協調等，先決定好跨社列車於交界站的時刻，再各自排本社路線的行點。新幹線也是一樣，例如新大阪站是 JR 東海與 JR 西日本的交界站，他們會先協調列車於該站的時刻及股道。

季祐：因為我是負責車輛運用的規劃人員，想請問日本車輛的使用率是多少呢？

宗翰：例如台鐵的狀況通常為 7 成。

富井：在日本列車使用率非常的高，通常會超過 9 成。就山手線為例，大約只有 2~3 編組作為預備。這是指電車，電車使用率會這麼高，如果是特急列車、新幹線列車的話，使用率會少一點。畢竟沒有那麼多的需求。依照使用率高低來分的話會是通勤列車，再來才是特急車輛及新幹線。

宗翰：因為本局長官指示要做平假日班表，OD 資料中的人數差異要多大才達到實施的標準？假設說混雜率平時 100%，假日 95%，可能就沒有實施的必要，但若是平時 100%，假日只有 70%，或許就有實施的必要性，主要是想要問平假日需求的差距，其程度要到達多少才建議推行平假日班表？

富井：這真的是一個不容易回答的問題耶，當然，平假日的通勤需求確實要有一定的差距，才有實施的價值，例如平日開行 30 班車皆很壅擠，但到假日卻空蕩蕩。例如平日混雜率達到 150%，假日達到 100%，日本大約是這個狀況，此情形就有推行平假日班表的必要性。

宗翰：會請教富井教授是因為台鐵高層指示本次改點要推行平假日班表。

富井：針對平假日利用狀況的差別繼續探討，特急列車的情形，幾乎平假日都是一樣的班表，也就是對號列車是不因平假日而有改變，不過特急列車在日本也越來越少了。

宗翰：那如果以過去國鐵的經驗來看呢？

富井：應該還是一樣的（特急列車沒分平假日班表），但就會針對假日較多的旅客需求增開特急列車。

宗翰：那定期列車也是會待避臨時特急嗎？

富井：是的，誠如剛剛陳述的方式。

季祐：教授的意思是說在排平假日班表的時候，是把一個班表都排完以後，平假日的差異只是在於，假日把通勤時間帶的列車剔除掉而已是嗎？對號列車是不動的？那再做運用的時候就會是一樣的了。

紹亮：剛剛是說平假日班表不做對號列車？！

季祐：只有通勤車的差異而已。

榮欽：我們碰到的問題與困難是，城際列車在假日的需求是比較高的，通勤時間的通勤車平假日是不一樣的，平日的話集中在早上及下午時段，但是假日大白天也是我們短程的尖峰，我們實施平假日班表示可以的，但是我們碰到的瓶頸就是班次會衍生太多，再來就是說高級列車開多了，這些短途的通勤列車運轉時間會因待避次數變多而增加。

紹亮：我們的對號列車利用率平日大概 5 成，假日約到百分之百。

宗翰：換句話說實施平假日班表原則會以都市圈通勤為主囉！

富井：是的，比起特急列車進行平假日班表規劃，單純於假日增開特急列車，我認為這樣反而比較好。

宗翰：那在作編組運用時，會先排完平日較多班次的運用，然後再從中決定那些假日停駛嗎？

富井：不會，在通勤路線會針對假日排另一套不同的時刻，所以編組運用也會完全不一樣。

宗翰：那在平／假日編組要轉換的時候，是否會出現一些迴送列車呢？

富井：是的，因為要回車輛基地，所以在平／假日轉換時必然會出現一些回送。例如這是星期天，這是星期一，星期天只開到這邊，那就會增加一個迴送因為星期一要做這班車的需要。

宗翰：那運用都是以一天為單位去安排嗎？

富井：是的。

宗翰：他們的運用有點像我們的捷運一樣，但是我們的狀況是編組通常出去 3~4 天後才會回來。

季祐：那他編組每天是一個運用，一個星期有 7 天是不是有 7 種版本？

宗翰：不用，他每天都會回編組基地，所以運用只有平假日的差別。

季祐：那機班呢也是一樣嗎？不是需要在外面過夜嗎？還是會同一天也回來？

宗翰：可是編組有時會在沿線各車站過夜，那不就會成為兩天一上的運用了嗎？

富井：不是，意思不是這樣(畫編組運用圖)。1、2、3、4、5，為一天的單位，該運用這樣就需要五編。

宗翰：其實還是跟台鐵的一樣

季祐：那還是跟我們的一樣。

宗翰：我們現在正為這個規劃研究中。

富井：平假日班表的規劃當然各鐵道公司做法也會有不同，有些公司會這樣做，  
編組運用及數量不變，只有在假日時變更時刻。

季祐：所以會有 2 套的班表、2 套的運用及 2 套的乘務人員時間。

紹亮：我是在想，照他這樣講的話，是不是對號列車根本不需要有平假日班表。  
也就是禮拜五、六、日 3 天及一~四對號列車相同只差區間車。

宗翰：台鐵的對號列車平日利用率約五成，但在假日可以高到 130%，我們的對  
號列車算是全車指定席，但沒座位時旅客依然可以買無座票乘車。

富井：對阿，那這樣就針對號列車於假日增開就好，根本不需要有平假日班表。  
通勤圈的時候在排定平假日。

富井：關於假日增開的特急列車，也有這種做法，就是將臨時與定期的對號列車  
兩班貼著跑，讓需要待避的列車一次待兩班。

宗翰：這種方法我們其實也研究過，平日待一班，假日待兩班，總有待避情形比  
較不會讓旅客感到奇怪。

富井：拿這班九點東京站發車的希望號舉例，前面有班 08:53 分的臨時希望號，  
就是這種模式讓兩班車貼近著跑。

宗翰：那就是說要待避的回音號就可以一次待兩班希望號。只不過旅客誤乘的情  
況是不是會常發生呢？

富井：不太會有耶，車站有班次顯示，車票也印有時間，應該不容易搞錯。

榮欽：但是問題是我們如果連續待避 2 班車，旅客無法接受。

季祐：他們的平假日班表是只有區間車，特急是不會變得對不對，如果特急假日  
有需求的話在另外增開。

宗翰：我們想先針對台北的通勤圈先施行平假日班表。

富井：台灣目前沒有實施平假日班表？

宗翰：沒有耶，我們的做法只是在通勤時段中，在假日標註那些會停駛，或是對號列車那些有加開。

富井：原來如此。

榮欽：以往的做法也有對號列車假日因為需求不同而將停靠站減少，運行時間運行時間不變，減少停靠站所多出的時間就拿來填補假日上、下車時間較長的情形。

宗翰：那我們接續下面的問題。台灣的車種太多太複雜，性能差異大，各車種間速差也大，該如何做會比較好？是不是讓性能較差的車子跑一些停靠站較少的班次，加速力比較好的車子跑停靠站較多的班次，盡量讓運行圖的線呈現平行的線，減少待避，這樣會比較好？

富井：是的，這樣的想法是對的，讓性能較差的列車跑較高的列車等級或停靠站較少的班次，加減速性能較佳的跑停靠站多的班次。

宗翰：其目的就是在讓運行圖上各列車的線能盡量平行，以減少待避情形。

富井：是的，排點上能減少待避情形是最好。

榮欽：這樣在運轉整理上也會比較好。

紹亮：但對我們普悠瑪號來講，座位比較少又不賣站票，要跑比較多停靠站的班次也是有點困難。

宗翰：我們區間車的車型太多了，目前都是依照最舊型的運轉時分來排。。

富井：這跟日本基本上也是一樣的。

宗翰：但如果遇到較新型車輛運轉的話，運轉時分就會出現明顯過鬆的情形，例如區間車的運轉時分都用 400 型排，以用 800 型下去跑就會提早到站。

宗翰：排點時是否就要讓各列車運行時分接近會比較好？

富井：對，運行圖上的線若都平行，即能塞下較多的列車，而且要盡量讓車種單純，例如通勤時間帶不要有特急列車干擾。

季祐：就是待避儘量少一點，就算是通勤時段，對號列車還是一路跟著路塞嗎？

宗翰：若以繁忙的中央線來舉例的話？

富井：該線的特急列車會開在通勤時間帶的前後，正尖峰的那段時間是不會行駛的，約 08:00~09:00 間。

宗翰：那在接近通勤時間帶的特急列車，會以放鬆的行點行駛以減少其他列車的待避情形嗎？

富井：中央線是一條極為複雜的路線，最多一小時可以開到 30 班車，在那種尖峰小時，所有列車的停靠站都是一樣的。他有 3 種列車等級，特急、特別快速及快速，在最尖峰的那段時間，全部只有開行快速，特級會往前或往後開，盡量不會在通勤時段內，讓他能夠單純一點。

季祐：也就是在通勤時段車多的時候，不要開那種超級快的車子。

季祐/宇倩：那通勤時段的定義是幾點到幾點呢？

富井：8~9 點間 1 個小時。從這本時刻表上可看出，第一班中央線的特急是 09:04 分發車，9 點前是沒有特急的，唯一有的是在星期天才行駛，假日才開。中央線是往松本的，9 點前沒有往松本的特急列車。

季祐：以台鐵來講，我們起碼 1 個小時要有 1 班特急。

宇倩：就是我們的自強號，北=花的直達車。

宗翰：中央線有些快速在平日會有些站不停靠，但假日會停靠，是因為甚麼原因？之前聽說是因該區段混雜率已過高，就算停靠該站的旅客也無法上車。

宗翰：剛剛您說晨間的最尖峰是在八點到九點，那夜間呢？

富井：夜間的話範圍比較廣，大約是在 18 點至 20 點間。

蔡欽：台灣的做法，就是上下午通勤時間帶還是避免不了對號列車的開行。我們的做法是越接近台北地區，那怕是高級列車還是順推就對了。

宗翰：以台鐵的情形，在通勤時間帶免不了開行對號快車，那應該如何是好呢？

富井：若再以中央線來舉例的話，因為通勤時間帶已經完全塞不下任何特急列車，但在較早或較晚的時間帶稍微調整一下，應該還是放得進去一些班次。

宗翰：就是會變得複雜一點，是可以，但是會複雜。日本有一些路線在通勤時間帶開行特急，他們停靠站會比較多，主要考量是因為要讓運行圖的線變的平行嗎？

富井：其實不是的，那是考量旅客的需求。有些旅客還是會搭乘特急通勤，不太會因為路線壅擠而增加停靠站。

榮欽：如果他們在不可避免的通勤時間帶有特急，如果碰到擾動的時候，定期區間車會不會被抓掉？我們目前是接近台北都會區，松山＝板橋間不會抓，因為會被罵死。

富井：其實作法的話也有抓掉的，也有讓特急列車路塞，都有，要是當時的狀況而定。

宗翰：那我們接續以下的問題。台鐵的場站配線其實條件並不好，容易因列車產生平面交差造成連鎖誤點，

富井：關於這點在日本是非常非常被注意的，平面交差是一定要極力避免的，也為此下了不少工夫。

宗翰：日本是不是會將待避線設在上、下行線的中間以避免平面交叉？

富井：以前國鐵常有這樣的配線，但現在通常會設置這樣的形勢（2島4股）。

宗翰：2島4股的站場設計在折返時候常會產生一些平面交叉，如何解決？如果將待避線設在上、下行線中央不是可以減少平面交差嗎？

富井：這真的沒辦法。不過在日本列車折返的車站（終着駅）確實有你說的配線設計。另外也有這樣的股道配置，就是在前方增加停留線，讓車子往前開。

宗翰：類似我們的拖上線。台灣的鐵路都在做鐵路立體化工程，但都沒有規劃拖上線，所以在排點上是非常的困擾。繼續下面問題。想要了解車輛的加速對運轉時分的影響有多少？像貨物列車的狀況是否重聯會比較好呢？例如北斗星號在北海道區間採 DD51 重連，但單機車牽引定數其實就夠，是否與提升加速力有關呢？

富井：機車重連主要的作用在於坡度較陡的路線，真的遇到上坡的狀況的話，會有很大的幫助。以及列車停車後的再啟動。（停車次數較多的話）

宗翰：自動排點能做到電腦全自動規劃嗎？

富井：日本在排點上是有透過電腦，但還是由人去輸入資料來排點。基本上都無法作到自動化，僅能以人規劃好的 pattern 進行複製。雖然也是有某種程度

的自動排點，但也也是人將條件輸入好，自己跑得情形也是因為有設定車站到車站的時間，就是運轉時間已經設定好了。所以說沒有完全自動排點的這種東西。

宇倩：自動排點的參數能夠設定到怎樣的程度呢？如台鐵目前尚沒辦法設定到進正線或副線等這麼細的條件。

富井：可以設定股道、停站時刻等，還有折返時間也是可以設定的。當然要用電腦排點也是可以的，但要事先將參數全部設定好。

宗翰：那平面交叉的問題要如何用電腦克服呢？

富井：平面交叉障礙若產生，系統會發出警報，但還是要能判斷列車間的相互關係，時隔需要多久要事先輸入進去，光是這樣就是很大的工程了。又譬如待避的時候，依照號誌、車站條件的不同，列車間時隔為幾分，你都要把這些條件輸入。而每個車站的條件又都不相同，平面交叉、進哪個股道一定都要先輸入進去才行。

宇倩：他們連這麼細的資訊都輸入進去排點系統了嗎？

富井：簡單來說，對於平面交叉解衝突理論上可以作，但就我所知，這部分沒作的鐵道公司佔大部分，因為需要的資料太多太複雜了，待避的情形比較可以作，所以還是有人工排點還比較快。

榮欽：排點的支援決策系統，有沒有資訊單位來建置或執行，還是都有排點單位來執行？

富井：是由運輸部門的排點人員來做的。

榮欽：那系統平台是由誰來做的？

富井：就是一樣，系統也只是輔助，一樣我們也只是解衝突阿，再去由人力做調整。在日本，也是由人工來進行最後的調整。

季祐：請問日本的準點率如何計算？

富井：在日本是不算準點率的，超過 1 分就算誤點，計算的是平均誤點幾分。

榮欽：天然災害或是外界人為的擾動有歸類在誤點的計算當中嗎？

富井：不管怎麼樣，全部都算進去。

宗翰：不可歸責鐵路公司的事故會去除掉嗎？

富井：不會，全部包含。

宇倩：是算終點站誤點或是站間誤點呢？

富井：以東海道新幹線為例的話，通常會以到達主要車站的時刻來計算，東京、新大阪等。舉例來說，1次誤點65秒、2次誤點30秒、3次誤點70秒、4次誤點25秒，其中超過一分的有1次及3次，計算方法就是65+70除以4，得到的是約34秒，因為低於1分，所以整體上算是沒有誤點。

宗翰：如果以終點站到站時刻來計算誤點的話，尤其是特急列車，可以在終點站前的那個區間放鬆運轉時分來提高準點率，日本也會這樣做嗎？

富井：這種事日本有時也會作，在接近終點站時加上一些運轉時分，但現在比較沒有這樣做了。計算的是每班車的平均延誤時間。

宇倩：緊急事故的時候，班表是否會立即重排？

榮欽：我來問好了，當緊急事故發生時的運轉整理，有沒有線上系統的一個支援？會自動計算出運轉整理的方式供調度員選擇嗎？

富井：基本上還是靠人力做運轉整理，雖然之前有做過相關研究，但終究發現還是太困難了，自動化以目前來說不大可行。

富井：這篇是我寫關於排點自動化方面的評論，研究出來是目前還沒有此技術，歐洲方面也有許多鐵路公司做過相關的研究，其結果可靠度也很低，以目前來說要作品質高的自動化排點技術還沒有辦法，現階段還是要依賴經驗豐富的排點人員。

榮欽：有問題的話是否還能繼續請教教授？

富井：可以的，當然沒問題。

## 二、參訪 JR 東海座談內容

(一)座談時間：104 年 7 月 8 日，下午 15 時 30 分至 16 時 45 分。

(二)座談地點：JR 東海行控中心會議室(東京)。

(三)出席人員：

鐵路局：吳榮欽所長、李紹亮視察、李季祐、葉宇倩、葉宗翰

JR 東海鐵道公司：取締役營業部長 佐佐木義衛、代表取締役社長 明石洋一、  
總務部總務課 高崎文華、酒井

(四)座談內容(訪談重點逐字稿)：

酒井：很抱歉，影片不是中文。這是支在介紹新幹線及新幹線綜合指令所影片。

其中有些內容在提供給各位的簡介中都有介紹。現在要介紹的是指令所中的工作內容。第一個是運行管理指令(輸送指令-列車担当)，在監視列車行駛的狀況。第二個是輸送指令(旅客担当)，就是旅客有什麼樣的臨時狀況，都可以跟車掌間隨時做一個聯繫。再一個是運用指令，包含車輛的運用及乘務員的運用等等做一個調整。接下來 2 個部門是有關電力、設施、路段養護及架空電車線等的指令，再來就是信號通信指令等共 3 個設施。

東海道新幹線在 50 年前，1964 年開始營業，再這其中主要最大的變化是因為速度越來越快，所以號誌由路面改為車上號誌讓司機員去遵循。

現在跟大家分享新幹線的運行圖。這是今天的運行圖。新幹線都是從 6:00 營業到 24:00，這是一個像法律般的圖。這個區段以上是東海的區間，從大阪到博多，這一段是山陽新幹線，是西日本的營運路線，博多到鹿耳島中央是 JR 九州的路線，東京到博多是有 1 趟車叫直通運轉的，從新大阪到鹿耳島中央是有直通。從東京到鹿耳島中央主要是由剛所說的這 3 家鐵道公司在做運作。在東京到新大阪間這條路的差別、線的差別是這邊列車密度比較密，而這一格是 2 分格，是以他們列車單位時刻去處理。今天的運行的班次有 336 班，從去年的話大概是有 350 班次左右，就去年 350 班而言今天開行的班次數是有比較少一點。

季祐/宇倩：原因是什麼？

酒井：因為就是今天還是算平日，主要還是依據旅運需求來決定開行班次數。如果到多的話，還有到 420 班，例如在夏天、夏季的時候，旅客比較多的時候。在冬天的話就會不一樣。

紹亮：假日的時候開行的班次是另外加線上去，還是像今天早上講得這樣，已經規劃的班表中在決定要不要開而已？

酒井：是的，橘色的線是臨時列車。綠色也是臨時列車，但是意思不太一樣。運行圖中除了藍線以外都是臨時列車。

季祐：除了藍線以外都是臨時列車，線上看不出來 3 種車的差別。

酒井：上面最快的是新幹線的快、中、慢，最快的是跑 187 班、中間 65 班，站站停的是 84 班，加起來是 336 班。以這 3 班車為例，藍色的線是 kodama，粉紅色是次慢的 hikali 橘色線代表的是 nozomi，此 3 列車到大阪的時間是相近的，但東京開車時間差距很大。主要是列車停靠站的差別，其最高行駛速度是一樣的，列車的加減速也是相同的。他這一條線的車都是依照路線容量排定，所有橘色的線和綠色的線都是臨時列車，只是決定什麼車要開、什麼不開，都是依照旅運需求去安排。

宇倩：在排定時刻表時是否從 nozomi 排起，也就是列車等級由快排到慢？

酒井：是的。剛才影片中有介紹災害，例如大雨、雪及颱風等要如何做運行整理，像現在台灣有 3 個颱風，也蠻替你們擔心。像這張運行圖是去年 10 月 6 日的運行圖，第 18 號颱風，這段時間是運休的，不跑的，有 300 多班車，有 99 列次沒跑，部分運休 5 列次，最大延遲 387 分鐘，總延遲時間為 14,041 分(35.8 分/分)，盡量在這段時間內(12 點~24 點)所有列車跑完。

宇倩：列車會順延跑完嗎？

酒井：不會的，他還是會停駛一些列車，讓所有列車在 24 點前跑完。是以旅客的搭乘情況及賣票的狀況，盡量讓旅客影響的程度縮小。

榮欽：從這邊開始的話，他的班表是不是跟台鐵一樣用原來的？

酒井：這也是一樣，還是用既有的班表，用既有的班表。

### 三、參訪西武鐵道子公司-伊豆箱根座談題綱

(一)座談時間：104年7月10日，上午10時40分至11時30分。

(二)座談地點：伊豆箱根鐵道本社會議室(大場站)。

(三)出席人員：

鐵路局：吳榮欽所長、李紹亮視察、李季祐、葉宇倩、葉宗翰

西武鐵道公司：運轉管理區管區長 三須浩一、取締役常務執行役員 鳥居武德、鐵道部運輸課課長(營業擔當) 鈴木順夫、鐵道部運輸課主任 星野信行、鐵道部運輸課係長 齊藤清孝、企劃室 井川奈奈子

(四)座談題綱：

- 1、JR 東日本の車両の乗り入れ、社内の列車と、そのダイヤはどのように調整しますか。
- 2、臨時列車をどのようにダイヤに組み入れますか。  
(定期列車が臨時列車のためにダイヤ変更される場合はありますか)
- 3、平日ダイヤ、土休日ダイヤを設定しない原因とそのお考え。
- 4、パターンダイヤを組む考えはあったことがありますか。

#### 四、參訪西武鐵道公司座談題綱

(一)座談時間：104年7月10日，上午09時30分至10時30分。

(二)座談地點：西武鐵道公司本社會議室(所澤站)。

(三)出席人員：

鐵路局：吳榮欽所長、李紹亮視察、李季祐、葉宇倩、葉宗翰

西武鐵道公司：鐵道本部計畫管理部 運行計畫課長 藤田浩行、鐵道本部運輸部課長 寶迫直樹、鐵道本部運輸部 運轉司令長兼情報司令長 高橋正信、鐵道本部運輸部新規旅客創造擔當 粟崎康介、鐵道本部運輸部新規旅客創造擔當 課長輔佐 石原遼太、鐵道本部計畫管理部運行計畫課主任 石田大志、鐵道本部運輸部運轉課 主任 竹高司、鐵道本部運輸部新規旅客創造擔當 磯部峻史。

(四)座談題綱：

- 1、ダイヤ改正の時点とはどう決まりますか。その流れは何ですか。
- 2、池袋線の千鳥停車実施についてのお考えと組み方。(停車駅の決め方)
- 3、貨物列車が運行していた時のダイヤ組みについてを説明していただきたい。  
(通勤電車と貨物列車をどのような調整でダイヤを組みますか)
- 4、臨時列車をどのようにダイヤに組み入れますか。  
(定期列車が臨時列車のためにダイヤ変更される場合はありますか)  
(団体列車の申し込みに便数または時間帯の制限がありますか)
- 5、平日ダイヤと休日ダイヤの計画について。  
(ダイヤ作成、乗務員運用、編成運用など)  
(指定席のある特急列車も平・休日ダイヤも設定の原因)
- 6、各車両の性能違いによる運転時分の差について、ダイヤ作成上はチャレンジになるので、どう克服しますか。
- 7、鉄道車両の不具合件数はいくつですか(毎百万キロで計算すれば)、その統

計と計算基準は何ですか。

8、乗務員の運用計画はどうやって作りますか。

(乗務する時間はどのくらい、弊局の規則と比べたいです。)

9、御社の運転整理の流れは何ですか。それを支援するシステムがありますか。

## 五、參訪京濱急行電鐵公司座談題綱

(一)座談時間：104年7月10日，下午14時30分至17時20分。

(二)座談地點：西武鐵道公司本社會議室(所澤站)。

(三)出席人員：

鐵路局：吳榮欽所長、李紹亮視察、李季祐、葉宇倩、葉宗翰

京濱急行電鐵公司：鐵道本部運轉車輛部長 中山伸、鐵道本部運轉車輛部  
金澤文庫運轉區區長 飯島貞夫、鐵道本部運轉車輛部  
金澤文庫乘務區區長 小森健一、鐵道本部綜合司令所  
運輸司令長 菱沼隆、鐵道本部運轉車輛部運轉課課長  
補佐 岩切秀康、鐵道本部運轉車輛部運轉課主席(運轉  
計畫擔當)渡邊健一郎、鐵道本部運轉車輛部運轉課課  
長補佐 吉田尚平、事業企劃營業推進擔當課長補佐 高  
橋太一。

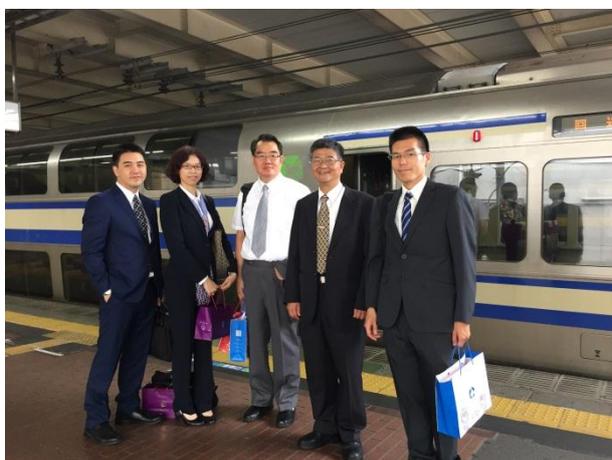
(四)座談題綱：

1. ダイヤ改正の時点とはどう決まりますか。その流れは何ですか。
2. 各鉄道会社の車両の乗り入れ、複雑な運転系統につき、どのように調整または作成しますか。
3. 臨時列車をどのようにダイヤに組み入れますか。  
(定期列車が臨時列車のためにダイヤ変更される場合はありますか)  
(団体列車の申し込みに便数または運行時間帯の制限がありますか)
4. 平日ダイヤ、土曜、休日ダイヤの計画について。  
(ダイヤ作成、乗務員運用、編成運用など)  
(どうして特に土曜、休日ダイヤを区別しますか)
5. 各車両の性能違いによる運転時分の差について、ダイヤ作成上はチャレンジになるので、どう克服しますか。  
(昔のダイヤのケースを討論するのもオーケー)

6. 鉄道車両の不具合件数はいくつですか（毎百万キロで計算すれば）、その統計と計算基準は何ですか。
7. 乗務員の運用計画はどうやって作りますか。  
（乗務する時間はどのくらい、弊局の規則と比べたいです。）
8. 御社の運転整理の流れは何ですか。それを支援するシステムがありますか。

## 六、各考察行程留影

### 【7月8日上午 拜訪千葉大學富井規雄教授】



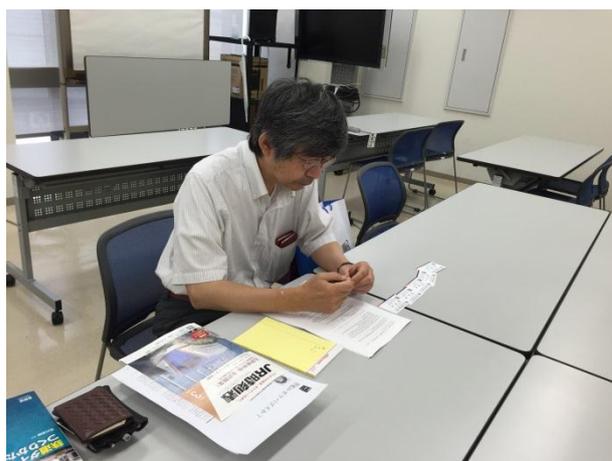
津田沼站內參訪人員合影



千葉大學前參訪人員合影



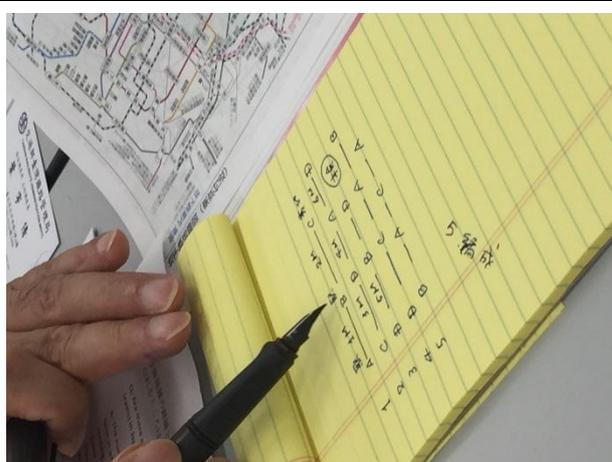
參訪人員與富井規雄教授座談 1



富井規雄教授

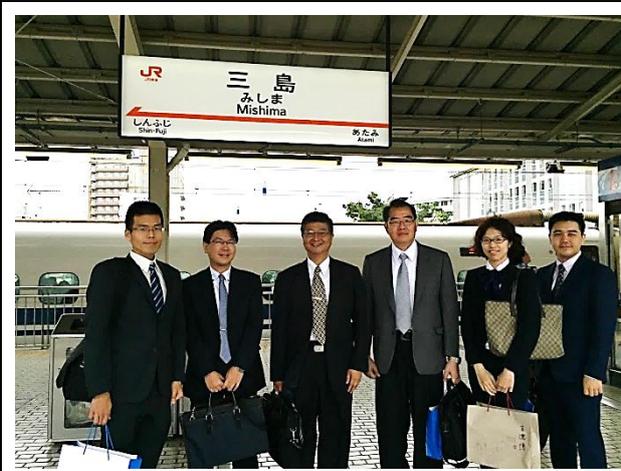


參訪人員與富井規雄教授合影



富井規雄教授指導

【7月9日 參訪西武鐵道子公司伊豆箱根1】



三島站內參訪人員合影



赴三島站搭乘之新幹線



參訪人員與伊豆箱根鐵道人員座談



伊豆箱根駿豆線路線圖



伊豆箱根鐵道電車

【7月9日 參訪西武鐵道子公司伊豆箱根 2】



伊豆箱根鐵道電車



大場工場線



伊豆箱根駿豆線運轉指令所



伊豆箱根駿豆線乘務人員



參訪人員與伊豆箱根從業人員合影

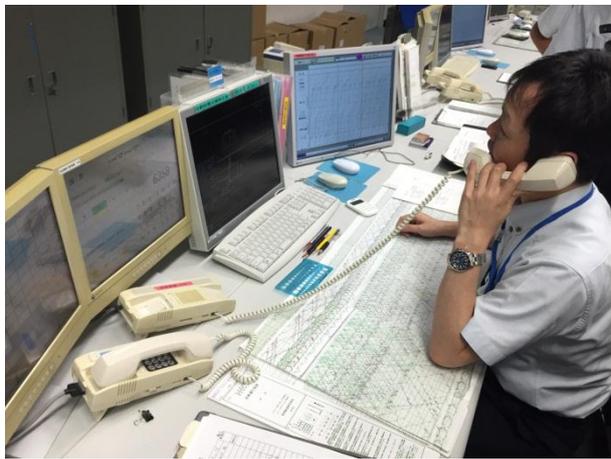
【7月10日上午 參訪西武鐵道公司】



西武鐵道最新型電車



西武司令所所長介紹調度設備



西武鐵道本社司令所調度情形



西武鐵道列車長值乘情形



司令所內調度盤面



參訪人員與西武鐵道本社從業人員合影

【7月10日下午 參訪京濱急行電鐵公司 1】



參訪人員於京急電鐵本社人員座談



本局率隊長官與京急電鐵主管合影



京急本線路線觀摩



參訪京急電鐵運輸司令



運轉司令所內合影



京急電鐵歡迎本參訪人員海報

【7月10日下午 參訪京濱急行電鐵公司 2】



參訪金澤文庫運轉區



金澤文庫運轉區內合影



金澤文庫乘務區雙方人員交流



金澤文庫乘務區內合影



金澤文庫乘務區乘務人員報到情形



金澤文庫運轉區調度情形