

出國報告（出國類別：考察）

考察鐵路系統行車安全監督管理作業機制 出國報告書

服務機關：交通部高速鐵路工程局

姓名職稱：總工程司／鍾維力

副工程司／劉建愷

派赴國家：日本

出國期間：民國 102 年 11 月 4 日至 11 月 9 日

報告日期：民國 103 年 2 月 7 日

提 要 表

系統識別號：	C10204072					
計畫名稱：	考察鐵路系統行車安全監督管理作業機制考察					
報告名稱：	考察鐵路系統行車安全監督管理作業機制					
計畫主辦機關：	交通部高速鐵路工程局					
出國人員：	姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等	E-MAIL 信箱
	劉建愷	交通部高速鐵路工程局		副工程司	薦任(派)	聯絡人ckliu@hsr.gov.tw
	鍾維力	交通部高速鐵路工程局		總工程司	簡任(派)	
前往地區：	日本					
參訪機關：	國土交通省鐵道局，運輸安全委員會，東海旅客鐵道株式會社，鐵道總合技術研究所，株式會社總合車輛製作所					
出國類別：	考察					
出國期間：	民國102年11月04日 至 民國102年11月09日					
報告日期：	民國103年02月07日					
關鍵詞：	高速鐵路，新幹線，鐵路安全，安全監理，安全管理，事故調查，國土交通省，運輸安全委員會，東海旅客鐵道株式會社					
報告書頁數：	66頁					
報告內容摘要：	台灣高鐵營運通車7年，其行車安全及緊急應變長期受到各界關注。對於大部份高鐵行車事故事件，因採「失效自趨安全」及「備援系統」之系統安全設計，列車在無進路之狀況下均會自動停車，再由行控中心進行應變調度。近年來國內外發生多起鐵路重大行車事故，提升鐵路行車安全之課題日益受到關注與重視。為奠定鐵路安全之根基，無論在政府監督或鐵路機構安全管理方面，應從安全目標、風險管控、執行對策、督導考核等面向持續檢討精進並具體落實。日本鐵路運轉安全長期以來深受各界肯定，其政府安全監督及鐵路機構自我管理制度，已將安全文化融入其中，上從管理人員，下至基層員工均能貫徹執行。本局未來配合政府組織改造合併成立鐵道局，專責辦理鐵路安全監理，藉由本次考察將有助於建置鐵路安全監理作業機制，進而要求鐵路機構檢討落實安全管理，強化鐵路運轉安全。					
電子全文檔：	C10204072_01.pdf、C10204072_02.pdf、C10204072_03.pdf、C10204072_04.pdf、C10204072_05.pdf、C10204072_06.pdf					
出國報告審核表：	C10204072_A.pdf					
限閱與否：	否					
專責人員姓名：						
專責人員電話：						

摘 要

台灣高鐵營運通車 7 年，其行車安全及緊急應變長期受到各界關注。對於大部份高鐵行車事故事件，因採「失效自趨安全」及「備援系統」之系統安全設計，列車在無進路之狀況下均會自動停車，再由行控中心進行應變調度。近年來國內外發生多起鐵路重大行車事故，提升鐵路行車安全之課題日益受到關注與重視。為奠定鐵路安全之根基，無論在政府監督或鐵路機構安全管理方面，應從安全目標、風險管控、執行對策、督導考核等面向持續檢討精進並具體落實。日本鐵路運轉安全長期以來深受各界肯定，其政府安全監督及鐵路機構自我管理制度，已將安全文化融入其中，上從管理人員，下至基層員工均能貫徹執行。本局未來配合政府組織改造合併成立鐵道局，專責辦理鐵路安全監理，藉由本次考察將有助於建置鐵路安全監理作業機制，進而要求鐵路機構檢討落實安全管理，強化鐵路運轉安全。

目 錄

壹、目的.....	1
貳、行程.....	2
參、考察過程.....	3
一、鐵路安全管理體系	3
二、鐵路營運安全監理作業機制	4
三、鐵路行車事故調查機制	20
四、鐵路機構安全管理機制－以 JR 東海為例	27
肆、實地參訪.....	35
一、東京車站	35
二、品川車站	43
三、大井車輛基地	48
四、公益財團法人鐵道綜合技術研究所（RTRI）	54
五、株式會社綜合車輛製作所（J-TREC）	61
伍、心得與建議.....	64
一、心得	64
二、建議	65

附 件

附件一 各拜會單位出席代表

附件二 國土交通省鐵道局說明資料

附件三 運輸安全委員會說明資料

附件四 東海旅客鐵道株式會社說明資料

附件五 鐵道總合技術研究所安全提升研究案例資料

表 目 錄

表 1	考察行程表	2
表 2	鐵路安全管理體系	3
表 3	鐵路保安體系	4
表 4	行車事故事件分類及定義	8
表 5	行車事故事件通報及報告規定	9
表 6	歷年行車事故調查統計	24
表 7	2012 年行車事故調查案件類別統計	25
表 8	東京車站月台配置	35
表 9	品川車站月台配置	43

圖 目 錄

圖 1	鐵道局組織架構圖	5
圖 2	關東運輸局組織架構圖	6
圖 3	鐵路行車事故事件關係示意圖	11
圖 4	2012 年鐵軌道輸送安全重要統計資料圖	13
圖 5	鐵道事業法修正概要說明示意圖	15
圖 6	品川車站月台防護設施照片	18
圖 7	國土交通省拜會合影	19
圖 8	運輸安全委員會組織架構圖	20
圖 9	鐵路行車事故調查流程圖	23
圖 10	運輸安全委員會拜會合影	26
圖 11	JR 東海安全綱領	27
圖 12	JR 東海安全管理組織架構圖	28
圖 13	JR 東海安全推動委員會組織架構圖	28
圖 14	2006～2013 年 JR 東海設備投資金額圖	30
圖 15	JR 東海鐵道運轉事故統計圖	31
圖 16	JR 東海輸送障害統計圖	31
圖 17	N700A 新幹線列車玄關 CCTV	31
圖 18	新幹線誤點證明	32
圖 19	JR 東海拜會合影	34
圖 20	JR 東海討論過程	34

圖 21	東京車站外觀	36
圖 22	JR 東日本新幹線月台	36
圖 23	丸之內側站房免震構造告示	37
圖 24	半自動車門開關	38
圖 25	車站內半自動車門使用公告	38
圖 26	月台旅客資訊顯示看板（舊型）	39
圖 27	月台旅客資訊顯示看板（新型）	39
圖 28	售票處之旅客資訊顯示看板	39
圖 29	站內通廊之旅客資訊顯示看板	40
圖 30	月台入口之旅客資訊顯示看板	40
圖 31	電車上之旅客資訊顯示看板	40
圖 32	在來線月台緊急停車按鈕	41
圖 33	LED 液晶顯示販賣機	41
圖 34	東京車站參訪解說	42
圖 35	品川車站第 21 月台可動式月台柵門	44
圖 36	月台緊急停車按鈕	45
圖 37	站務員利用月台 CCTV 確認旅客上下車狀況	45
圖 38	電扶梯上方音鳴器可提醒盲人已接進電扶梯	46
圖 39	電扶梯兩側張貼安全標語	46
圖 40	JR 東海新幹線月台旅客資訊顯示看板	47
圖 41	JR 東海全線車輛基地及工廠分佈圖	49

圖 42	大井車輛基地軌道配置圖	49
圖 43	大井車輛基地逐年新幹線列車組數變化趨勢圖.....	50
圖 44	N700A 新幹線列車.....	50
圖 45	N700A 車輛規格	52
圖 46	N700A 車廂玄關裝設 CCTV	53
圖 47	大井基地參訪合影	53
圖 48	鐵道總合技術研究所組織架構圖	55
圖 49	鐵道總合技術研究所各地實驗所位置圖	56
圖 50	車輛實驗台	58
圖 51	車站模擬室	58
圖 52	節能輕軌電車	59
圖 53	廠內測試車輛	59
圖 54	山梨實驗線磁浮列車及構造說明	60
圖 55	鐵道總合技術研究所參訪合影	60
圖 56	株式會社總合車輛製作所 SUSTINA 電聯車	62
圖 57	株式會社總合車輛製作所參訪合影	63

壹、目的

台灣高鐵營運通車已達 7 年，其行車安全及緊急應變長期受到各界關注。對於大部份台灣高鐵行車事故事件而言，因其系統採「失效自趨安全」及「備援系統」之安全設計，列車在無進路之狀況下均會自動停車，再由行控中心依路線設備狀況，以最安全之方式進行應變調度。雖會造成部份列車誤點，導致旅客不便，但尚無重大影響營運安全之情事。而台灣高鐵公司在事發後，除進行必要之列車或路線設備檢查、修復及測試，以確保系統恢復正常運作外，並對相關人員相關教育訓練及安全宣導、檢討相關設施設備並予必要改善、增修訂相關標準作業程序等。

本局亦已建立高鐵營運安全監理機制並落實執行，除要求台灣高鐵公司依鐵路法令進行行車事故事件立即通報、提送書面報告及月報外，並執行臨時檢查以瞭解事發原因、處理過程及事後檢討改善情形，並就該公司相關作業程序、運轉及檢修紀錄、人員訓練等進行查核。另本局於每年依法辦理之定期檢查，亦就台灣高鐵公司安全作業之執行、管理與訓練等事項，查察其辦理狀況及抽查相關紀錄。對於監查所見缺失，即要求台灣高鐵公司儘速確實改善並持續追蹤，以確保高鐵運轉安全。

然而，鑑於近年來國內外發生多起鐵路重大行車事故，提升鐵路行車安全之課題日益受到關注與重視。為奠定鐵路安全之根基，無論在政府監督或鐵路機構安全管理方面，應從安全目標、風險管控、執行對策、督導考核等面向持續檢討精進並具體落實。日本鐵路運轉安全長期以來深受各界肯定，其政府監督及鐵路機構自我管理制度，已將安全文化融入其中，上從管理人員，下至基層員工均能貫徹執行。本局未來配合政府組織改造合併成立鐵道局，專責辦理鐵路系統安全監督，藉由本次考察將有助於建置我國各鐵路系統之安全監理作業機制，進而要求鐵路機構檢討落實安全管理，強化鐵路運轉安全。

貳、行程

本次行程自 102 年 11 月 4 日起至 11 月 9 日止，共計 6 日（行程表詳表 1），主要拜會機構包括日本國土交通省鐵道局、運輸安全委員會及東海旅客鐵道株式會社，並參觀鐵道總合技術研究所、株式會社總合車輛製作所，以及東京車站、品川車站、大井車輛基地。

表 1 考察行程表

日期	行程摘要	地點
102/11/4 (一)	台北→東京	東京
102/11/5 (二)	參觀鐵道總合技術研究所	東京
102/11/6 (三)	拜會東海旅客鐵道株式會社，並參觀品川車站、大井車輛基地	東京
102/11/7 (四)	參觀東京車站、株式會社總合車輛製作所	東京、橫濱
102/11/8 (五)	拜會運輸安全委員會、國土交通省鐵道局	東京
102/11/9 (六)	東京→台北	東京

參、考察過程

一、鐵路安全管理體系

在日本鐵路安全管理體系，無論是監理機關（國土交通省）、鐵路機構、乘客與民眾，均負有確保鐵路行車安全之責任與義務，且彼此間互有關聯，詳如表 2。

表 2 鐵路安全管理體系

成員	責任與義務
國土交通省	- 新建路線計畫、施工之許可 - 設施、車輛之構造、功能及運轉操作之標準化 - 動力車駕駛之檢定及證照核發 - 定期保安監查 - 事故時之派員檢查、原因查明及保安訊息提供
鐵路機構	- 操作手冊之制定與遵守 - 鐵路從業人員教育訓練 - 設施、車輛之維護管理及設備更新 - 事故時之通報與報告、研提預防復發對策
乘客與民眾	- 運送契約之遵守 - 禁止闖入路線、向路線擲石、破壞號誌機等妨害列車運行之行為 - 禁止擾亂車內秩序之行為

二、鐵路營運安全監理作業機制

(一) 法令規範

1. 日本對鐵路管理、人員、設備、作業等領域之安全監理法令，主要包括：

- (1) 鐵道事業法
- (2) 鐵道營業法
- (3) 鐵道事業法施行細則
- (4) 鐵道事業等報告規則
- (5) 鐵道事業等監查規則
- (6) 鐵道事故等報告規則
- (7) 鐵道相關技術標準訂定省令

表 3 鐵路保安體系

領域	鐵路保安內容	適用法令
管理面	管理方法之確立 管理計畫之制定及實施 執行狀況掌握 業務管理方式之確立與實施	鐵道事業法 鐵道相關技術標準 訂定省令
人員面	人員適性資格 教育養成(初任教育)：培養知識技能 訓練(職場內教育)：技能保持與提升	鐵道事業法 鐵道相關技術標準 訂定省令 其他(鐵道營業法)
設備面	設施與車輛之構造：構造、功能、適合性 設施與車輛之保安：檢查、修復、更新	鐵道事業法 鐵道相關技術標準 訂定省令
作業面	系統保全：保安系統之確立(人員及設備之分工) 操作規定：操作標準之確立與遵守 操作裝置：設計標準、功能要件之確立	鐵道事業法 鐵道相關技術標準 訂定省令

2. 上開法令所構成之鐵路保安體系，詳如表 3，其雖已規範各領域所應遵循之安全維護事項，但並無台灣高鐵計畫所執行之「獨立查核、檢驗與認證」相關機制。鐵道局訪談代表進一步表示，日本僅有在推動中央新幹線計畫（東京到大阪之營運磁浮列車）時，考量過去並無實際商轉經驗且其設計速度高達 505 公里/時，故組成專家小組探討磁浮列車商轉所涉安全性能議題。

（二）權責機關

日本國土交通省鐵道局及所屬地方運輸局（包含北海道、東北、關東、北陸信越、中部、近畿、中國、四國、九州等 9 個運輸局及神戶運輸監理部）負責鐵路興建及營運安全監理。鐵道局主要負責鐵路系統新建路線之申請與竣工、新訂技術規範之審查等，地方運輸局鐵道部則主要負責鐵路系統既有路線通車後之改建及營運監理。鐵道局及地方運輸局（以關東運輸局鐵道部為例）之組織架構，詳圖 1、圖 2。

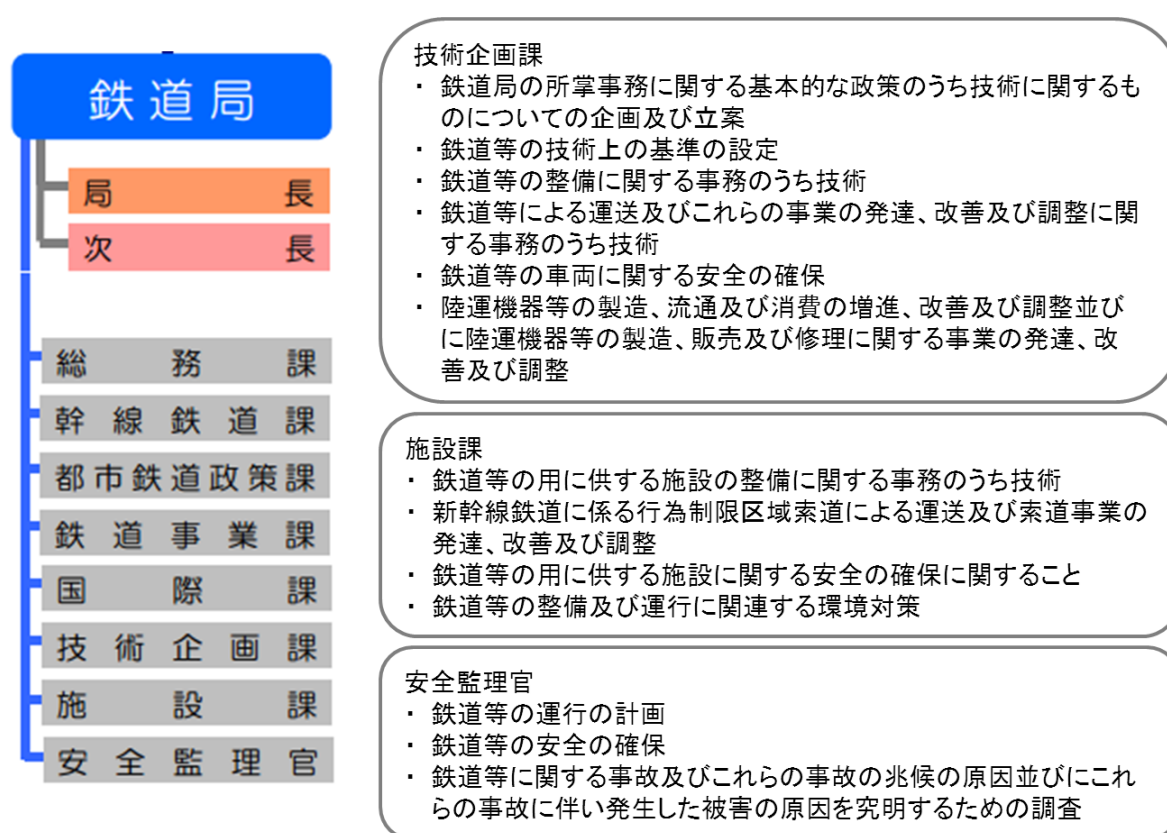


圖 1 鐵道局組織架構圖

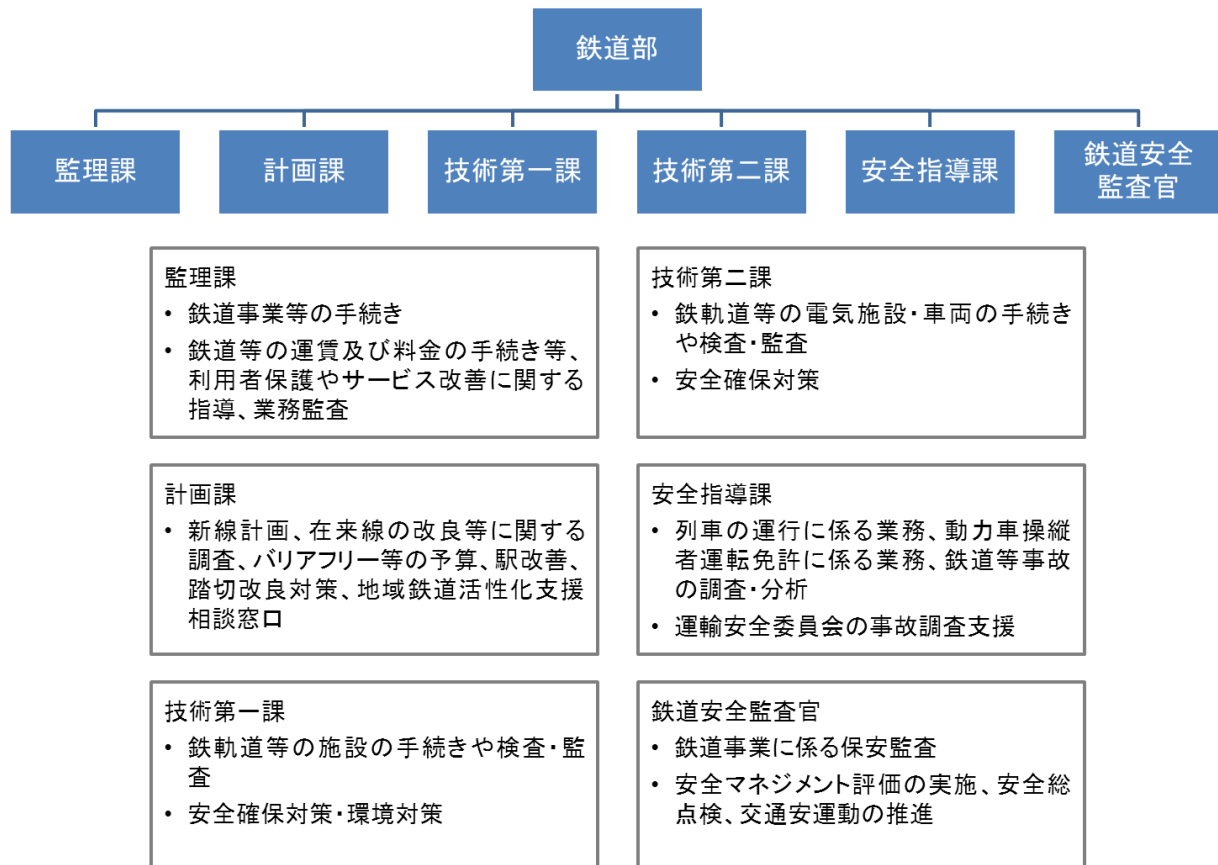


圖 2 關東運輸局組織架構圖

(三) 保安監査

1. 依據鐵道事業法第 56 條規定，國土交通大臣得派員進入鐵路機構之辦公室及其他事業場所，就業務或會計狀況、事業使用設施、帳簿、文件及其他物件進行檢查，並詢問相關人員。
2. 依據鐵道事業等監查規則第 4 條規定，保安監查項目包括：
 - (1) 輸送安全確保作業之執行狀況。
 - (2) 設施、車輛及運轉操作相關法令之遵守狀況，以及依據該等法令之許可、認可、確認及申報相關事項之實施狀況。
 - (3) 依法令規定所訂定設施及車輛之整備，以及運轉操作相關細則之遵守狀況。
 - (4) 有無運轉保安或公益上之不適當設施等。
 - (5) 設施工程之實施狀況。

- (6) 事故與災害之處理狀況，以及事故與災害防止對策之實施狀況。
 - (7) 設施及車輛相關修復計畫及執行成果。
 - (8) 從事保安相關業務人員之編制及配置狀況。
 - (9) 從事保安相關業務人員之資格及教育訓練狀況，以及其技能程度。
 - (10) 鐵道帳務及圖面之整理狀況。
 - (11) 依保安監查指示等相關事項之實施狀況。
 - (12) 其他為達成監查目的之必要事項。
3. 保安監查由地方運輸局執行，受檢對象及頻率視鐵路機構規模而定，規模較大之鐵路機構每年檢查一次，規模一般或較小之鐵路機構則數年檢查一次，且每次檢查地點不盡相同。以東海旅客鐵道株式會社（JR 東海）為例，因其屬規模較大之鐵路機構，故每年檢查一次，但因其所轄路線眾多，故每年檢查地點則由地方運輸局依經驗決定，例如今年檢查東海道新幹線、明年檢查東海道本線、後年檢查中央本線等。另對於東海道新幹線之保安監查，因其屬主要旅客運輸路線，故鐵道局安全監理官亦會參與查察。
4. 鐵道局及地方運輸局認有必要，得對鐵路機構進行臨時保安監查。例如：鐵道局及北海道運輸局於 2013 年 9 月至 11 月間，針對北海道旅客鐵道株式會社（JR 北海道）進行 3 次臨時保安監查（合計 16 天），並對外公告重要監查結果。
5. 監查項目包含鐵路系統之土木、電氣（電力、號誌）、車輛、運轉等，若發現缺失，地方運輸局則要求鐵路機構檢討改進並監督其改善狀況。

（四）行車事故事件報告與監理

1. 定義

- (1) 鐵道事故等報告規則第 3、4 條規範「鐵道運轉事故」、「認有鐵道運轉事故發生之虞情事」（インシデント，INCIDENT 事件）、「輸送障害」等 3 類行車事故事件，其定義詳表 4，適用所有營運及非營運列車。

- (2) 鐵道局訪談代表進一步解釋，輸送障害在統計上包含 INCIDENT 事件，因為輸送障害泛指造成列車延誤或停滯不前之異常情事。然而，INCIDENT 事件是指有可能發生鐵道運轉事故之異常情事，其嚴重性與影響程度高於其他輸送障害，故無論在事發立即通報或事後分析檢討上，仍有不同之規定與要求。

2. 通報及報告規定

鐵道事故等報告規則第 5 條規範「鐵道運轉事故」、「認有鐵道運轉事故發生之虞情事」(事件)、「輸送障害」之立即通報、提送報告及按月彙報相關規定，詳表 5。

表 4 行車事故事件分類及定義

行車事故事件	定義
鐵道運轉事故	(一)列車衝撞事故：列車與其他列車或車輛衝撞或接觸之事故。 (二)列車出軌事故：列車出軌之事故。 (三)列車火災事故：列車上發生火災之事故。 (四)平交道障礙事故：於平交道處，列車或車輛與通行道路之行人或車輛等衝撞或接觸之事故。 (五)道路障害事故：於平交道以外之道路，列車或車輛與通行道路之行人或車輛等衝撞或接觸之事故。 (六)鐵道人身障害事故：因列車或車輛而造成人員死傷之事故（伴隨上述各款事故者除外）。 (七)鐵道物損事故：因列車或車輛產生五百萬円以上物損之事故（伴隨上述各款事故者除外）。
認有鐵道運轉事故發生之虞情事（INCIDENT 事件）	(一)閉塞未處理完畢，該閉塞區間有以運轉為目的之列車運行之情事。 (二)不論列車進路之障礙之有無，於該列車指示行進號誌之顯示情事，或於列車指示行進之號誌顯示中，造成該列車進路障礙之情事。 (三)列車冒進停止號誌，該列車於正線造成其他列車或車輛進路障礙之情事。

行車事故事件	定義
	(四)列車或車輛於站場間之正線溜逸之情事。 (五)於應停止列車運轉之工程或維修作業中，列車於該作業區間運行之情事。 (六)車輛有以下所揭載之出軌情事： 1. 車輛於正線出軌者。 2. 車輛於側線出軌造成正線障礙者。 3. 車輛於側線出軌者，認定有側線之特有設備或操作以外之原因者。 (七)鐵道路線、運轉保安設備等之產生故障、損壞、破壞等危及列車運轉安全障礙之情事。 (八)車輛之運行裝置、軀機裝置、電氣裝置、連結裝置、運轉保安設備等產生故障、損壞、破壞等危及列車運轉安全障礙之情事。 (九)危險品、火藥類等從列車或車輛有顯著洩漏之情事。 (十)準用上列各款之情事。
輸送障害	因鐵道之運送而有產生障害之情事，且除鐵道運轉事故以外者。

表 5 行車事故事件通報及報告規定

通報方式	規定內容
立即通報	發生下列情事，應向地方運輸局長速報： (一)列車衝撞事故 (二)列車出軌事故 (三)列車火災事故 (四)發生平交道障害事故、道路障害事故、鐵道人身障害事故或鐵道物損事故，且造成下列情形者： 1. 造成乘客、乘務員等死亡者 2. 造成 5 人以上死傷者 3. 認為恐有鐵道人員操作失誤或車輛或鐵道設施之故障、損壞、破壞等原因者

通報方式	規定內容
	4. 認為造成正線 3 小時以上運轉障礙者 5. 認為是特殊案例時 (五)任一款認有鐵道運轉事故發生之虞情事 (六)發生輸送障害，且造成下列情形者： 1. 認為造成正線 3 小時以上運轉障礙者 2. 認為是特殊案例時
提送報告	下列情事應於發生日起二週以內，向地方運輸局長提報鐵道運轉事故報告書： (一)列車衝撞事故 (二)列車出軌事故 (三)列車火災事故 (四)發生道路障害事故、鐵道人身障害事故或鐵道物損事故，且造成下列情形者： 1. 造成乘客、乘務員等死亡者 2. 造成 5 人以上死傷者 3. 認為恐有鐵道人員操作失誤或車輛或鐵道設施之故障、損壞、破壞等原因者 4. 認為是特殊案例時 (五)發生輸送障害，且認為是特殊案例時
按月彙報	下列情事應於發生次月二十日前，向地方運輸局長提報： (一)任一款鐵道運轉事故 (二)任一款認有鐵道運轉事故發生之虞情事 (三)發生輸送障害，且造成下列情形者： 1. 列車運轉停止 2. 旅客列車三十分鐘以上延誤 3. 旅客列車以外之列車一小時以上延誤

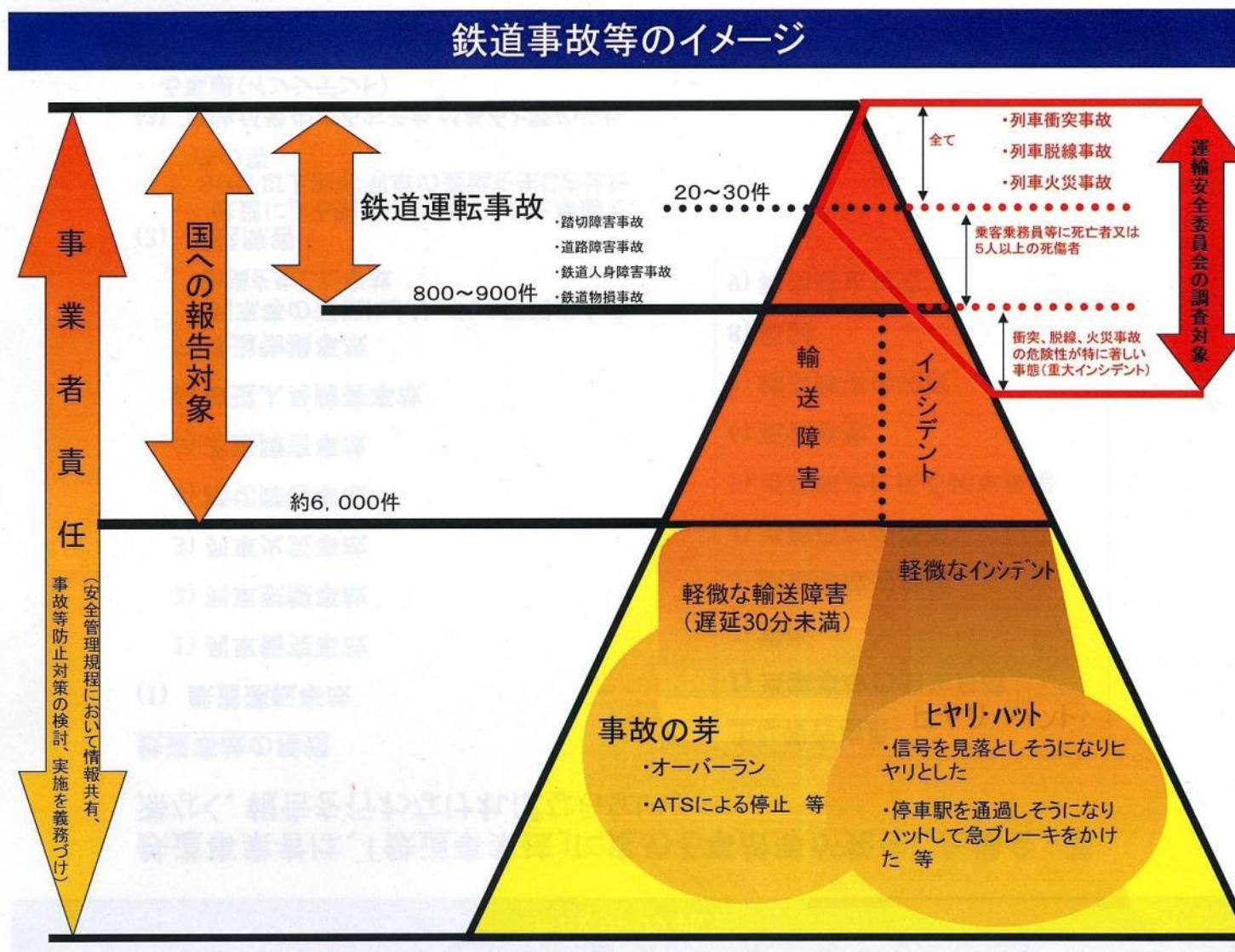


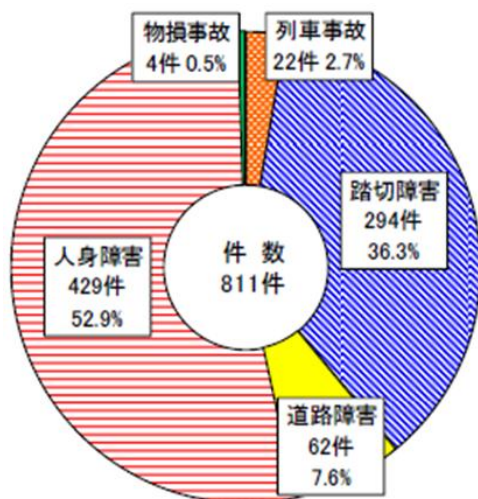
図3 鐵路行車事故事件關係示意圖

3. 監理現況

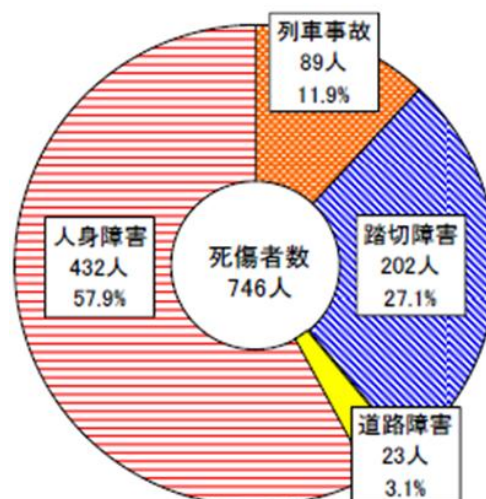
- (1) 日本所有鐵路機構（包含新幹線及傳統鐵路）每年發生之列車衝撞、出軌與火災事故合計約 20~30 件，平交道障害、道路障害、鐵道人身障害與鐵道物損事故合計約 800~900 件，INCIDENT 事件和輸送障害合計約 6,000 件，其他虛驚或異常則有上萬件（詳圖 3）。
- (2) 鐵道局及所屬地方運輸局在行車事故事件監理上，著重在鐵道運轉事故及 INCIDENT 事件，但鐵路法令仍規範鐵路機構應對行車未注意號誌、通過車站緊急煞車等類型之「虛驚事件」（ヒヤリ・ハット）予以改善，另對於列車冒進、依 ATS 啟動停車等「潛藏危害」（事故之芽）亦應予以檢討。

（五）鐵軌道輸送安全相關報告

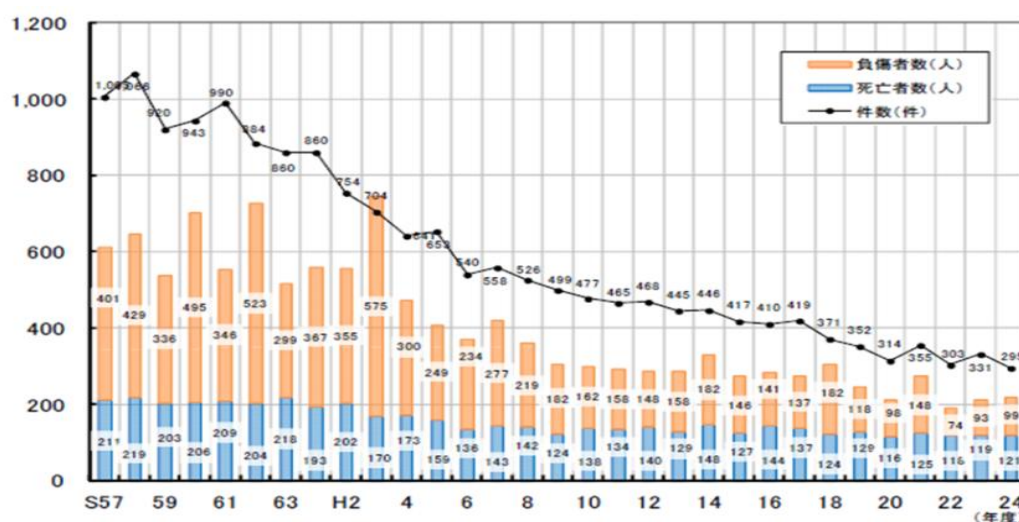
1. 鐵道局每年均依法製作「鐵軌道輸送安全相關報告」並上網公告，其目的在督促鐵路機構持續提升安全品質，避免異常再發生，並使一般民眾得以瞭解政府及鐵路機構在維護鐵路安全之努力。
2. 鐵軌道輸送安全相關報告之架構如下：
 - (1) 鐵路運輸安全政策與目標
 - (2) 運轉事故相關事項
 - (3) INCIDENT 事件相關事項
 - (4) 輸送障害相關事項
 - (5) 輸送安全行政指導相關事項
 - (6) 輸送安全設備投資相關事項
 - (7) 輸送安全設施相關事項
3. 前述「輸送障害相關事項」統計資料中，區分「部內原因」（另細分鐵路係員、車輛、鐵道施設等次分類）、「部外原因」、「災害原因」等類別，除可瞭解各類原因發生比例，亦可比較各鐵路機構間之安全績效。
4. 圖 4 摘錄 2012 年「鐵軌道輸送安全相關報告」之重要統計資料。



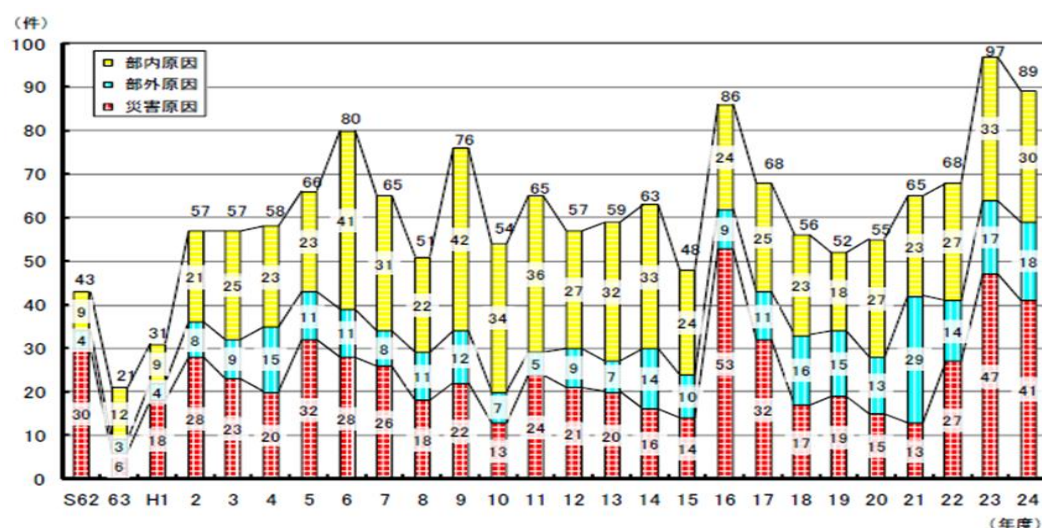
2012 年運轉事故件數



2012 年運轉事故死傷人數



1982~2012 年平交道事故件數及死傷人數



1982~2012 年 JR 新幹線輸送障害件數

圖 4 2012 年鐵軌道輸送安全重要統計資料圖

(六) 近年推動之安全對策

追求鐵路安全持續提升、永不滿足於現況，是監理機關及鐵路機構共同目標，而監理機關在修訂安全相關法令時，必須兼顧各界對安全之期待，以及鐵路機構及設備廠商之現實技術與能力，以達到雙贏之結果。日本近來發生數件交通安全事故，因此國土交通省進行相關法令修正，藉以推動相關安全對策，主要包括：

1. 因應 2005 年福知山線出軌事故，旅客列車以 116 公里/時之速度行駛於速限 70 公里/時之曲線路段，造成 5 節車廂出軌、107 人死亡、562 人受傷，故國土交通省於 2006 年修改法令，除規定在曲線且分歧路段、路線末端等恐發生重大事故之地點，應設置使列車自動減速或停車之裝置外，並修正駕駛員資質維護管理、證照制度等相關規定，且依據 2009 年「駕駛員資質提升檢討委員會報告」，要求各鐵路機構據以檢討駕駛員教育訓練與養成。
2. 2005 年在鐵路、航空、海運、公路均發生多起人為疏失事故，故國土交通省除修正鐵道事業法，規範鐵路機構制定安全管理體制、加強行政監督機能、發布安全訊息外，並修正鐵道相關技術標準訂定省令，規範曲線路段速度限制裝置之整備、駕駛員異常時之列車自動停止裝置之設置、運轉裝況紀錄裝置之安裝等。
3. 前述鐵道事業法之修正，係藉由鐵路機構制定安全管理體制、政府指導與監督、加強使用者監督等 3 項策略，確保鐵路運輸安全，各項策略重點如下：(詳圖 5)
 - (1) 規範鐵路機構制定安全管理體制：訂定安全管理規則、指派安全統括管理者與運轉管理者之人選與職務。
 - (2) 政府指導與監督：命令鐵路機構修改安全管理規則、解任安全統括管理者與運轉管理者、取消業務管理委外廠商之許可、對委外廠商之改善命令、要求提出報告及派員檢查、強化對公司機構之罰則。

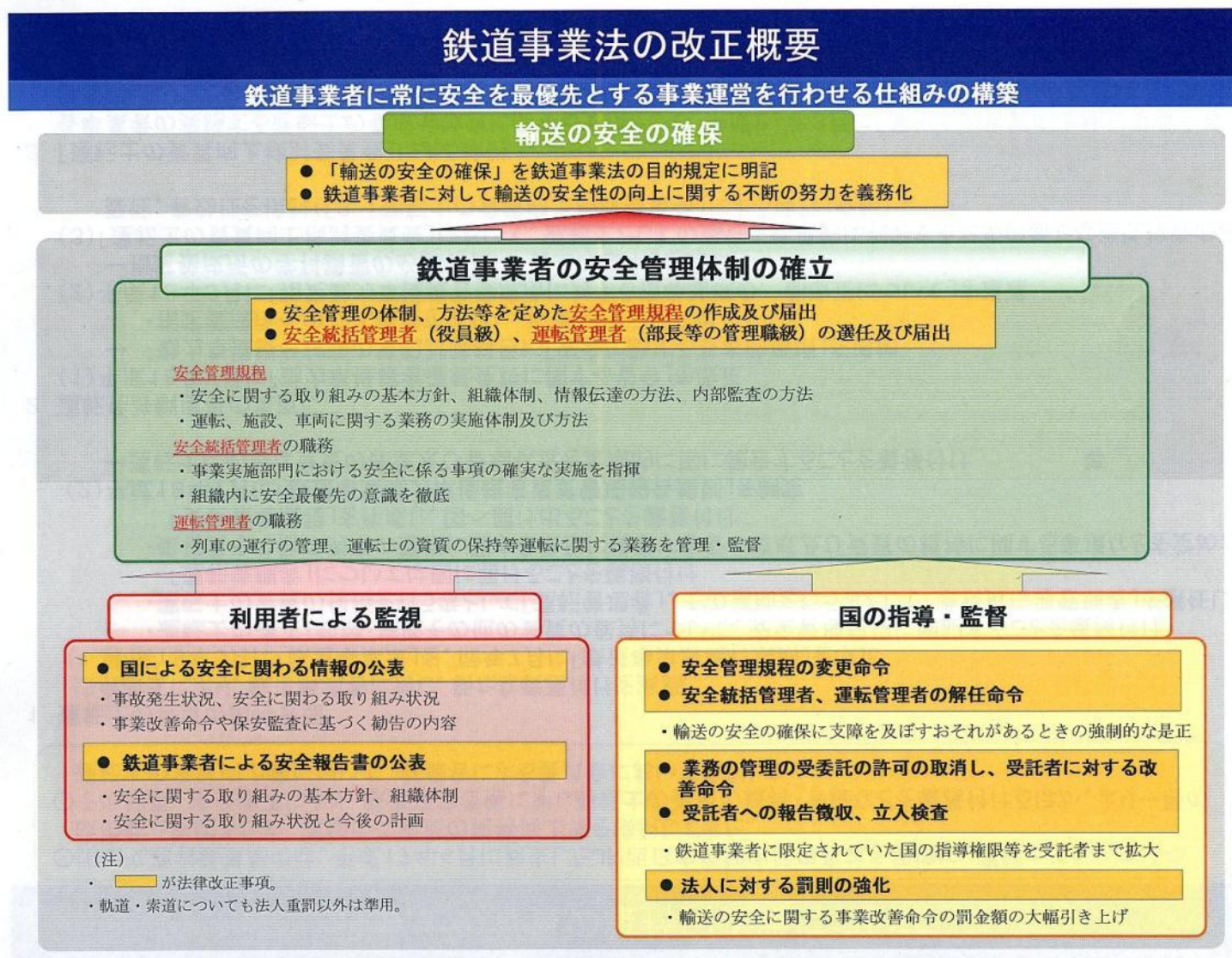


図 5 鉄道事業法修正概要説明示意图

- (3) 加強使用者監督：政府發布事故發生狀況、安全相關措施、事業改善命令與保安監查建議等安全相關訊息，鐵路機構發布安全相關基本方針、組織架構、執行狀況及後續計畫等安全相關訊息。
- 4. 國土交通省持續辦理各類內部與外部研修與訓練，加強所屬監理人員專業技術與知識。

(七) 台灣高鐵相關案例之討論

1. 危險品管理

台灣高鐵 102 年 4 月 12 日發生遭旅客放置爆裂物事件，交通部除要求鐵路機構、鐵路警察加強列車/車站巡查與宣導、訓練與演練、全面檢視車站 CCTV 外，並增訂旅客禁帶危險品乘車之法令規定，亦對列車設置 CCTV、車站進行 X 光安檢進行檢討。本次考察即想瞭解日本對於危險品管理之相關經驗與預防措施，經鐵道局訪談代表說明如下：

- (1) 日本過去並未發生鐵路車輛遭放置爆裂物事件，僅於 1995 年 3 月 20 日在東京地鐵列車上釋放沙林毒氣事件，造成 13 人死亡、約 6,300 人受傷。
- (2) 鐵道營業法第 5 條規範鐵路機構得拒絕運送火藥或其他具爆炸性質之危險品。旅客違法攜帶火藥或其他具爆炸性質之危險品，得處以罰鍰。
- (3) 現行鐵路法令並未授權站務員可逕行檢查旅客行李，故懷疑旅客攜帶危險物品時，僅能請求旅客同意檢查其行李。另列路車站公布欄均張貼旅客發現危險物品時應通知站務員之公告。
- (4) 日本最新型 N700A 新幹線列車已將車廂通道 CCTV 納入設計與裝設，N700 型新幹線則未全數安裝，其他型新幹線則未安裝。但考量安裝 CCTV 恐涉及旅客隱私問題（未接獲相關民眾意見），現階段計畫逐步安裝。至於車站進行 X 光安檢之議題，目前並未施行且無相關規劃，其原因在於鐵路旅客人潮眾多，難以執行 X 光安檢。

2. 路線運轉中斷

台灣高鐵 102 年 4 月 25 日發生台中站區域電子聯鎖設備異常造成路線運轉中斷 4 小時，交通部除要求台灣高鐵公司會同廠商查明原因與預防改善，並加強資訊揭露、旅客接駁疏運及訂定區間運轉計畫。本次考察即想瞭解日本新幹線在路線運轉中斷之相關經驗與應變措施，經鐵道局訪談代表說明如下：

- (1) 日本近年除 2011 年 3 月 11 日東日本大地震造成東北新幹線全線運轉中斷，至 3 月 15 日起恢復部分路段運轉外，另九州新幹線曾於 2012 年 3 月 14 日因塑膠袋纏繞 OCS 電車線造成電力跳脫，且塑膠袋移除後無法順利復電，造成路線運轉中斷約 6 小時；同年 11 月 12 日發生設置路線外側工地之地下暗渠因防護設施不良，遭停於上方之施工吊車壓裂，造成施工吊車往路線方向傾斜，導致 OCS 電車線設備受損，路線運轉中斷約 6 小時。
- (2) 以前述電力跳脫事件為例，事發時受影響區間內列車均自動停車並降弓，經現場回報塑膠袋纏繞 OCS 電車線，影響雙線運轉，經維修人員到場移除塑膠袋後無法復電，故改調派救援列車將受影響列車牽引至車站。事後地方運輸局對進行調查，並要求日本九州旅客鐵道（JR 九州）加強應變處理相關訓練。
- (3) 對於運轉中斷事件，鐵路機構會利用車站旅客資訊電子看板、列車與站內廣播、網路等提供運轉影響相關資訊；至於鐵路與其他運具間之接駁疏運，則視業者間是否簽訂合作協定而定，另退費退票由鐵路機構依權責與規定辦理，監理機關不介入相關事務。

3. 民眾闖入路線

經鐵道局訪談代表說明，日本新幹線過去亦曾發生民眾闖入路線事件。在鐵道營業法第 37 條、妨礙新幹線鐵路列車運行安全行為之處罰相關特別法第 3 條中，均規範民眾闖入車站軌道及妨害列車運行相關行為之罰責。

4. 自由座人潮管制

經鐵道局訪談代表說明，鐵道局對於新幹線自由座之座位數分配、售票數限制、人潮控管等方面，並無相關規定，全由鐵路機構本於權責與需求自行決定。

5. 月台防護設施

經鐵道局訪談代表說明，近年來部分車站開始設置全高式月台門或可動式月台柵門，但以旅客上下車門位置固定、列車能自動停在固定位置之月台為主。以品川車站新幹線月台為例，第 21 月台因通過列車及停站列車混合使用，故設置月台柵門（圖 6 上），由站務員於列車到站後手動操作開關，第 22 月台因無通過列車，故僅設置護欄（圖 6 下）。



圖 6 品川車站月台防護設施照片



圖 7 國土交通省拜會合影

三、鐵路行車事故調查機制

(一) 事故調查沿革

1. 國土交通省最早於 1949 年成立「海難審判廳」，負責海運事故原因調查。
1971 年發生 2 件重大空難事故，於 1974 年成立「航空事故調查委員會」，負責空難事故原因調查；復經 1991、2000 年發生 2 件鐵路衝撞事故，造成多人死傷後，2001 年該委員會納入鐵路事故調查業務，並改名為「航空・鐵道事故調查委員會」。在 2005 年福知山線列車出軌事故發生後，日本國會通過附帶決議，要求強化事故調查之範圍、體制及功能，於是 2008 年航空鐵道事故調查委員會將原屬海難審判廳之海運事故原因調查工作納入，並更名為「運輸安全委員會」。
2. 在 2001 年成立航空・鐵道事故調查委員會前，鐵路事故由鐵路機構自行調查，國土交通省僅就大型事故辦理行政調查。

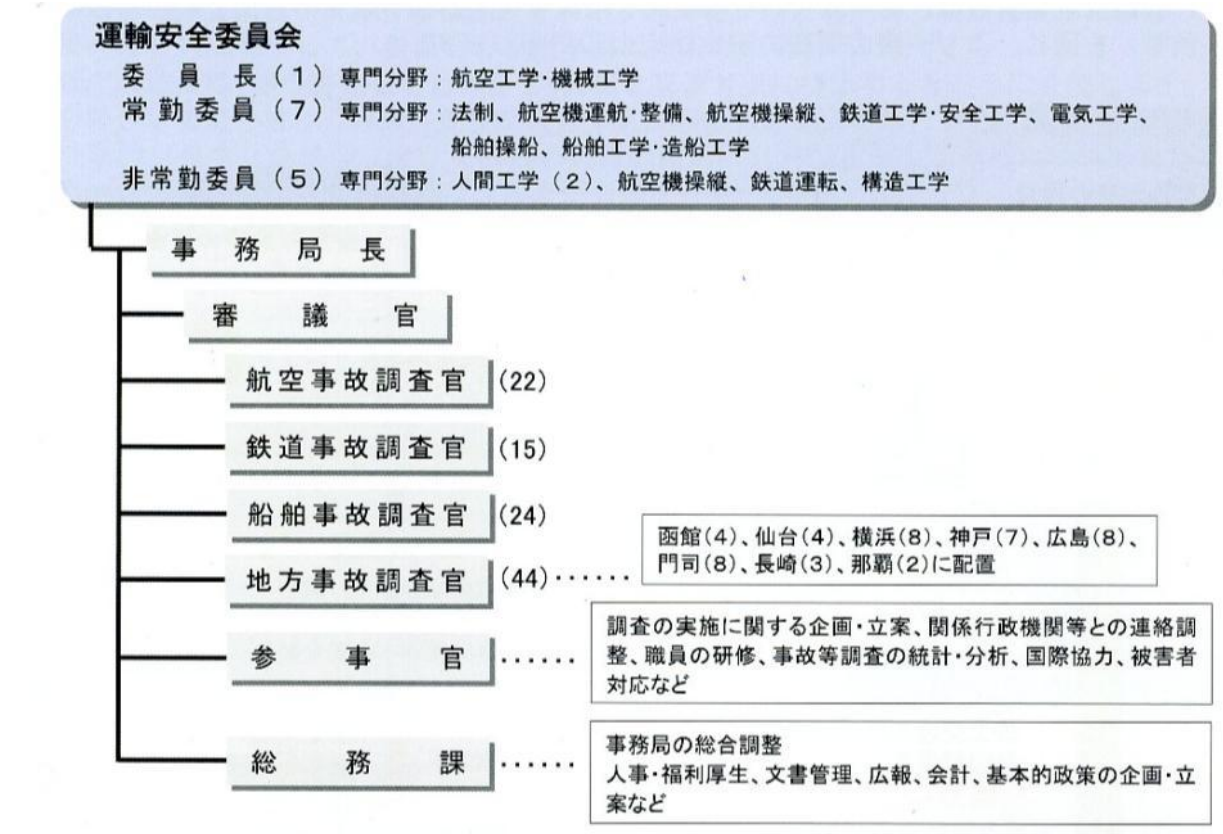


圖 8 運輸安全委員會組織架構圖

(二) 運輸安全委員會之組織與職掌

1. 運輸安全委員會之組織架構，詳如圖 8，其中鐵道事故調查官之專長，包含運轉、車輛、電氣（電力、號誌）、軌道、土木、氣象等。
2. 另委員會主要業務包括：
 - (1) 調查航空、鐵路、海運事故及重大事件之發生原因及所致損失原因。
 - (2) 依據調查結果，向相關行政機關首長或事故原因相關單位負責人，提出預防事故復發及減輕事故發生所致損失之勸告或建議。
 - (3) 為提出前述勸告或建議，所執行之必要調查與研究。

(三) 調查範圍

1. 依據運輸安全委員會設置法及施行規則，運輸安全委員會調查之鐵路行車事故包括：
 - (1) 列車（車輛）衝撞事故
 - (2) 列車（車輛）出軌事故
 - (3) 列車（車輛）火災事故
 - (4) 其他事故（以造成乘客/乘務員等死亡、5 人以上死傷、認為恐因鐵路人員操作疏失或車輛或鐵路設施故障／損壞／破壞導致人員死亡、或認為是特殊案例者為限）
 - (5) 重大事件（認有鐵道運轉事故發生之虞情事）
2. 前述重大事件，主要指鐵道事故等報告規則第 4 條所規範之 10 款 INCIDENT 事件（詳表 4），並在運輸安全委員會設置施行規則中，進一步限定各款 INCIDENT 事件之調查範圍，說明如下：
 - (1) 第(一)款閉塞違反：同款規定之區間有其他列車或車輛存在者。
 - (2) 第(二)款號誌違反：列車進入同款規定之進路者。
 - (3) 第(三)款冒進號誌：其他列車或車輛進入同款規定有號誌機防護進路區間之防護區域者。

(4) 第(七)款設施障害、第(八)款車輛障害：因顯著故障、損壞、破壞而恐衍生列車衝撞、出軌或火災之危險性者。

(5) 各款認為是特殊案例者。

3. 經運安會訪談代表進一步說明，前述調查範圍之適用對象，包含旅客列車和回送列車；至於僅涉及調車車輛、維修工程車之事故事件，除非造成多人受傷，否則不納入調查；另工安意外亦不納入調查。

(四) 調查流程

運輸安全委員會之調查流程，詳如圖 9，並說明如下：

1. 事故認知及調查官派遣：事故發生後由鐵路機構通知地方運輸局，再通知國土交通省鐵道局安全對策室。運輸安全委員會接獲國土交通大臣通報後，認為有必要時即指派調查官展開調查（一般為 2 人，並得隨調查需要陸續增派），若調查官無法立即抵達現場，可請求運輸局現場人員進行現場保全及蒐證。
2. 事實調查、試驗研究與綜合分析：調查官須進行現場資料蒐集、損壞情況報告、物件蒐集及測試研究等工作，並得訪談相關人員、要求報告、檢查現場及相關處所、要求提出書面文件、留置相關物件、封鎖現場之處分等。如須重建現場狀況並進行測試，得請求試驗研究機關之協助。調查官最終將綜合上述調查事實與試驗結果，分析事故發生之原因。調查官會依據事故種類決定調查重點，如土建、軌道、電氣（電力、號誌）、號誌、機械、ATC 系統、車輛、操作流程等；若調查官對所涉設備之專業不瞭解時，得請鐵路機構、製造廠商或研究機關協助調查。
3. 委員會（部會）審議與決議：針對分析結果進行審議，必要時得聽取受調查機關及相關學者專家之意見，以確認調查結果方向正確，避免受調查機關及人員之權益受損，並確認調查報告書之完整與公正。調查初步結果提出前，則再聽取相關人員之意見。

4. 報告書之提出及發布：報告書完成審議後，將提送國土交通大臣並發布公告。若有提出預防事故復發之勸告或建議，委員會亦會持續追蹤改善辦理情形，所涉機關或人員於完成改善後，向委員會提出改善報告。

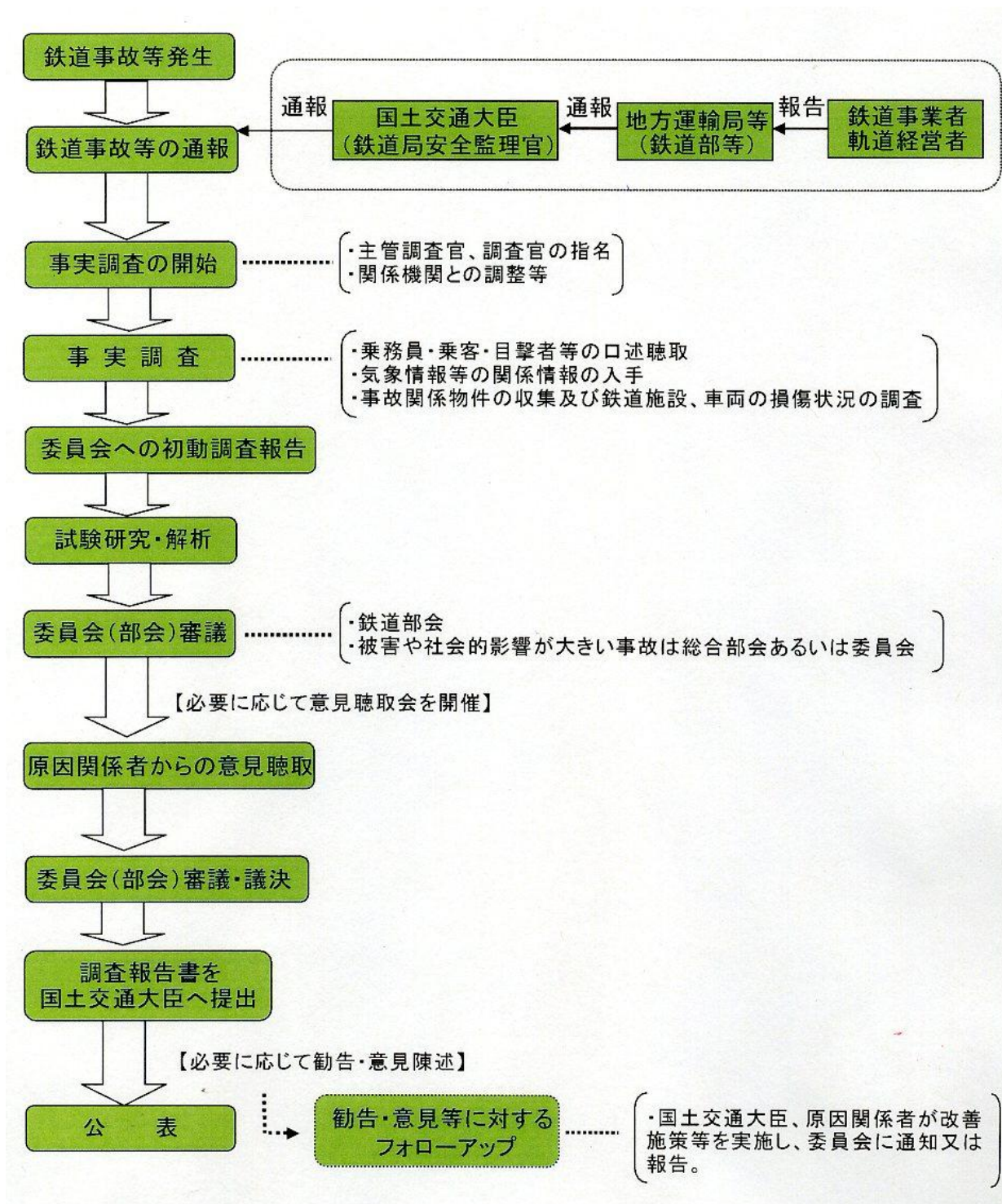


圖 9 鐵路行車事故調查流程圖

(五) 調查執行狀況

依據運輸安全委員會之調查統計（詳表 6、表 7），自 2001 年開始辦理鐵路事故調查起，每年平均發生 854.3 件鐵道運轉事故，其中屬委員會依法調查之案件約每年 16.6 件，佔 1.94%；至於重大事件每年平均發生 60.8 件，其中屬委員會依法調查之案件約每年 3.3 件，佔 5.48%。另針對 2012 年之調查案件類別進行分析，委員會共對 18 件鐵道運轉事故及 6 件重大事件進行調查，其中鐵道運轉事故以列車出軌最多（14 件），其次為列車失火及鐵道人身障害事故（各 2 件）。

表 6 歷年行車事故調查統計

年	鐵道運轉事故 總件數	鐵道運轉事故 調查件數	重大事件 總件數	重大事件 調查件數
2001	881	11	9	1
2002	843	20	42	3
2003	833	21	62	3
2004	847	27	59	0
2005	857	20	56	5
2006	849	16	55	2
2007	892	15	83	4
2008	849	14	74	4
2009	851	10	67	5
2010	872	13	75	5
2011	866	14	92	2
2012	811	18	56	6
年平均	854.3	16.6	60.8	3.3
調查比例	—	1.94%	—	5.48%

表 7 2012 年行車事故調查案件類別統計

行車事故事件類別	總件數	調查件數
鐵道運轉事故		
- 列車衝撞事故	2	0
- 列車出軌事故	18	14
- 列車火災事故	2	2
- 平交道障礙事故	294	0
- 道路障害事故	62	0
- 鐵道人身障害事故	429	2
- 鐵道物損事故	4	0
合計	811	18
重大事件	56	6

(六) 其他

運輸安全委員會訪談代表就本局詢問之其他問題，回覆如下：

1. 對於委員會所作出之調查結果，除福知山線出軌事故曾有國會議員提出不同意見外，其他案件調查結果未曾遭外界質疑。
2. 調查結果主要針對事故原因及其改善勸告或建議，並不會對其他項目（如應變時效、旅客接駁等）提出建議。若在調查過程中發現緊急事情或相關事項，則會通知國土交通省進行後續處置。
3. 調查期間並無限制，依過去實務經驗約半年至一年不等。若一年內無法提出調查結果，要先提出期中報告。
4. 委員會內部訂有調查官資格之限制，並依不同專業背景而異，例如駕駛員背景之調查官，至少要有 10 年以上駕駛實務經驗；土木背景之調查官，需具備相關技師執照等。

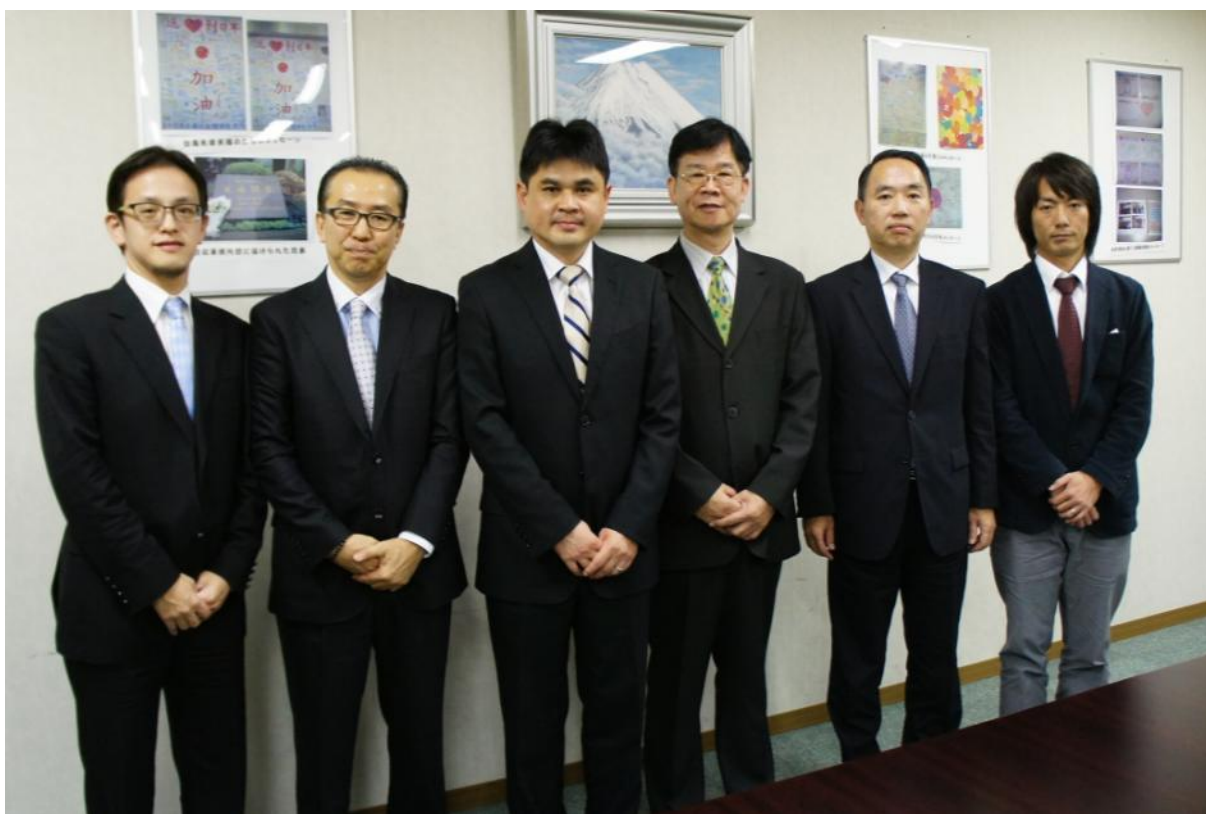


圖 10 運輸安全委員會拜會合影

四、鐵路機構安全管理機制－以 JR 東海為例

(一) 安全理念內容

為傳達與貫徹鐵路機構安全理念，東海旅客鐵道株式會社（JR 東海）訂有「安全綱領」（詳圖 11），使負責運輸安全業務之所有同仁，皆能將確保安全當作業務執行之基本精神。安全綱領強調安全是運輸業務之最大使命，規章應確實遵守且隨著實務經驗持續檢討，人員應貫徹各項確認及聯絡，並有責任共同維護安全。

(二) 安全管理組織

JR 東海安全管理組織架構詳圖 12，安全相關業務由安全對策部負責，並依法指派副社長擔任安全管理業務最高主管（安全統括管理者），東海鐵道事業本部及新幹線鐵道事業本部主管擔任運轉管理主管。另 JR 東海於總公司、主要事業本部及子公司設置「安全推進委員會」（詳圖 13），就鐵路運轉事故及勞動災害之預防對策研訂、推動及執行成效，每月開會討論及審議。

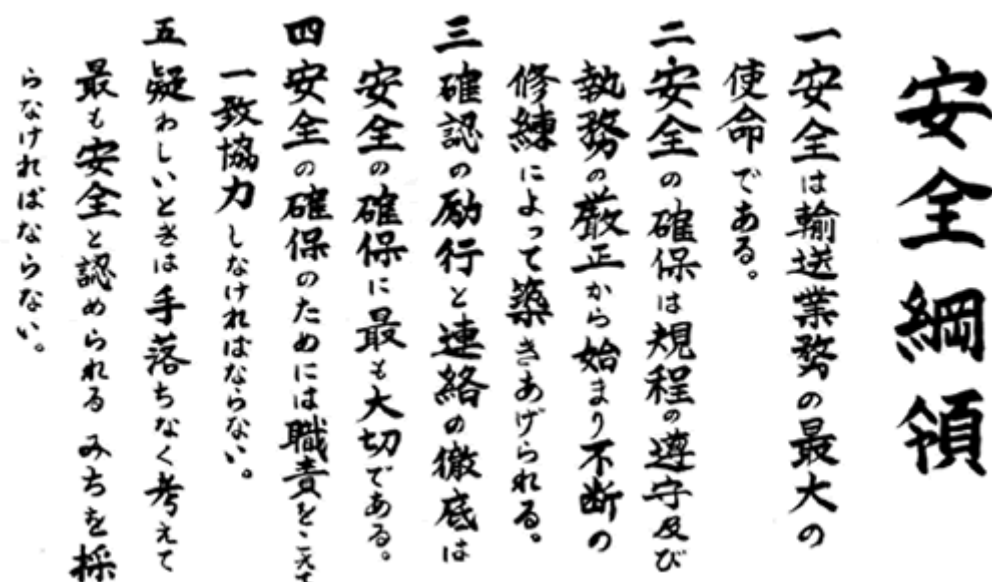


圖 11 JR 東海安全綱領

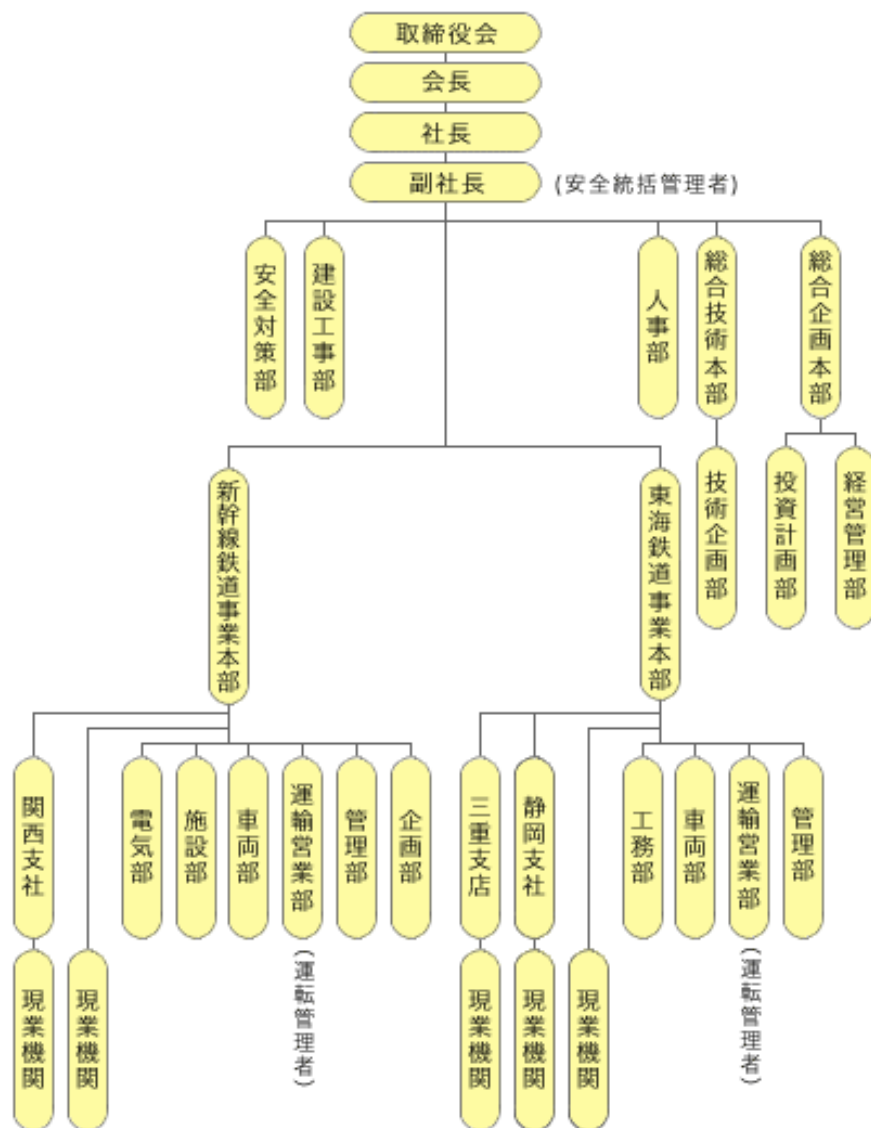


圖 12 JR 東海安全管理組織架構圖

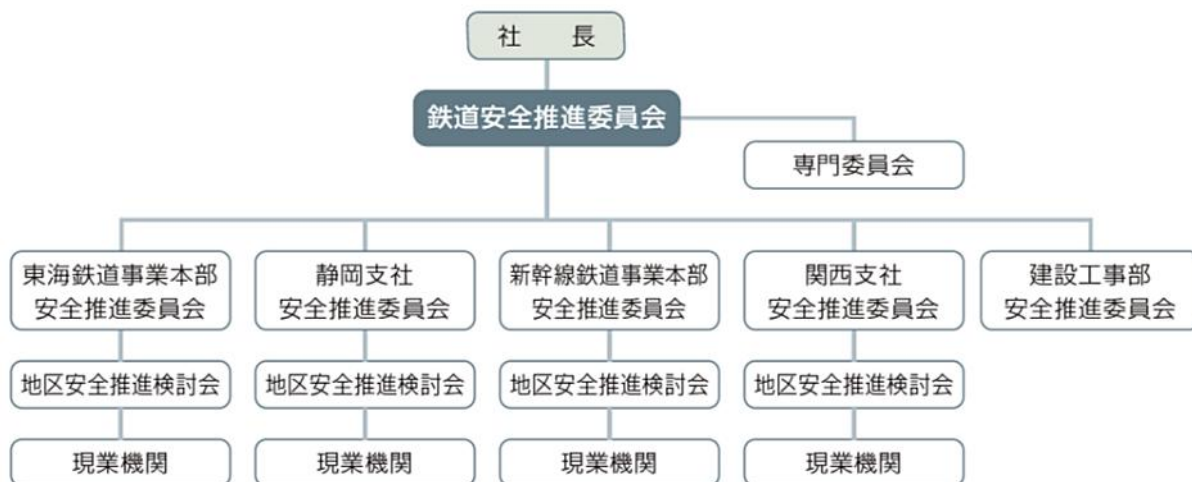


圖 13 JR 東海安全推動委員會組織架構圖

(三) 安全管理機制

1. 安全活動

- (1) 將重要年節假期（如黃金週、夏季、年終、新年等）訂為「安全輸送期間」，實施安全總點檢。
- (2) 募集事故預防之圖片、照片、標語，並製成明信片。
- (3) 推動安全提案制度。
- (4) 每年召開「全 JR 東海安全推進會議」。
- (5) 落實安全課題社團活動及業務研究。

2. 安全監查

針對法令之遵守、過去案例活用與重大事故防止對策之實施狀況、運轉事故與勞動災害防止機制與活動之狀況等 3 大重點，對 JR 集團涉及安全業務之單位進行安全監查。

(四) 安全對策執行

1. 人事制度及人才教育

- (1) 加強新進人員培育：推動資深指導員制度、諮詢制度等。
- (2) 人事制度：加強反映實況之考評、落實業務調動等。

2. 教育訓練體制

- (1) 職場內教育訓練：包含 OJT 現場勤務訓練、乘務員技能提升訓練、異常應變訓練等。
- (2) 集體訓練：利用訓練設施，加強全體人員之專業知識與技能。
- (3) 自主訓練：加強內部同仁通信訓練，提供各科目教材、J-Learning 線上學習等。
- (4) 從事故學習安全：2007 年起，每年請員工提供事故處理心得，並以文章、漫畫等型式製作名為「從事故學習安全」之刊物。以 2011 年為例，員工心得投稿超過 3,000 篇。

3. 安全設備投資

2006～2012 年投入在設備方面之經費均超過 2 千億日圓，其中以 2012 年投入 3,016 億日圓最高，是 1987 年公司成立時之 6 倍（詳圖 14）。當中安全相關設備費用為 1,369 億日圓，包含東海道新幹線 ATC 及 CTC 系統更新、在來線 CTC 系統導入、耐震補強、電力設備改善、車輛新購等。另投入在旅客安全、平交道事故、防災之設備如下：

- (1) 旅客安全：裝設月台緊急停車按鈕、月台柵門、導盲磚等。
- (2) 平交道事故：增設平交道遮斷器、平交道障礙物感應裝置等。
- (3) 防災：設置出軌防護導軌、強化地震防災系統、研訂海嘯危險地點、列車配置具照明與發電功能之收音機、重要地點增購衛星電話等。

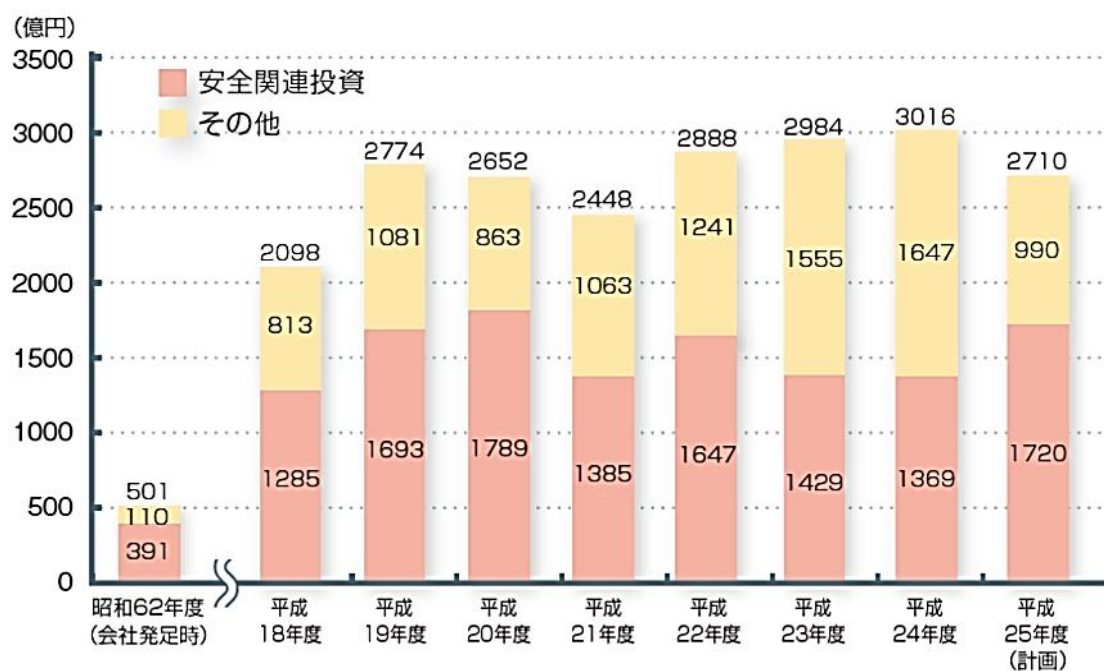


圖 14 2006～2013 年 JR 東海設備投資金額圖

(五) 行車事故事件之統計與檢討

鐵道運轉事故已由公司成立時之 60 件，大幅減少為 2012 年之 17 件（詳圖 15）；但在輸送障害部分，則由 140 件增加至 428 件（詳圖 16），其中自然災害、鐵道外因素大幅增加，經檢討主要原因包括：近年氣候異常導致大雨機率頻繁、動物闖入影響運轉、自客車闖入平交道導致列車停車等。

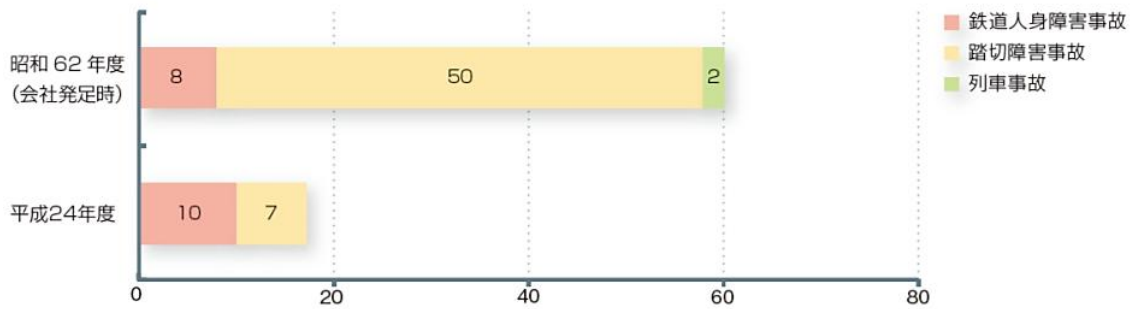


圖 15 JR 東海鐵道運轉事故統計圖

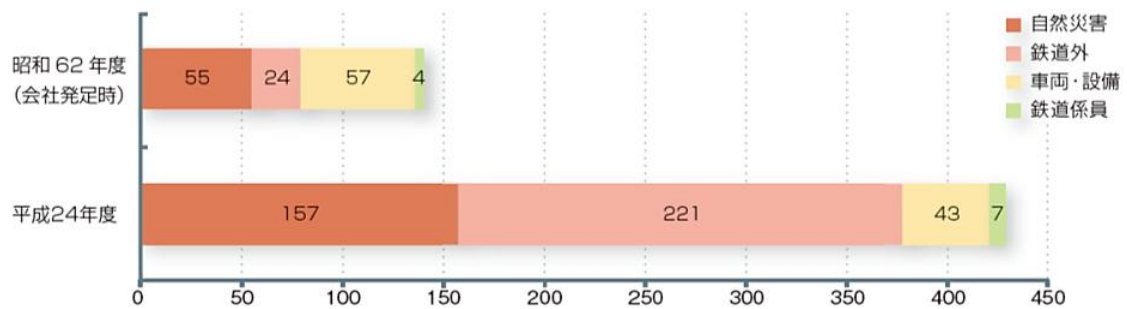


圖 16 JR 東海輸送障害統計圖

(六) 台灣高鐵相關案例之討論

JR 東海訪談代表就本局所詢台灣高鐵相關安全機制與案例，回覆如下：

1. 危險品管理

過去並未曾發生遭放置爆裂物事件，但曾在車站辦理發現可疑人員之應變演練，由站務員會同鐵路警察進行緊急處置。另 N700A 新幹線列車玄關 CCTV（詳圖 17）是公司自行評估後所安裝，並非依鐵路警察指示。



圖 17 N700A 新幹線列車玄關 CCTV

2. 路線運轉中斷

- (1) JR 東海與台灣高鐵使用相同之電子聯鎖系統道旁設備控制邏輯單元 (EWU)，未發生過因 EWU 異常造成長時間運轉中斷事件。但 2010 年 1 月 29 日曾發生東海道新幹線品川至小田原站間雙線供電異常，造成 4 小時延誤事件，經查原因為日檢作業疏失，導致列車集電弓物件於運轉時掉落，切斷 OCS 補助吊架線。關東運輸局對本事件提出行政指導。
- (2) 新幹線路線運轉中斷之應變，由總合指令所（行控中心）依據現場狀況進行運轉調度處置，並以列車不停於站間路線為最高原則，另有專門部分研究相關對策。另新幹線與在來線會相互聯繫，並著重末班車搭乘，但不辦理運轉中斷轉乘接駁，僅提供旅客在來線相關資訊。
- (3) 因 JR 東海營業路線包括新幹線與在來線，在旅客接駁疏運方面更能相互協助，且特別著重在末班車之旅客接駁。另車站設有 50 吋電子情報板，可搭配廣播，提供旅客即時運轉資訊。
- (4) 列車誤點達 2 小時以上，僅退還「特急料金」費用（約指定席總票價之 40%），「運賃」則不退還。出站時，將車票放入驗票閘門，車票上會自動列印進、出站之地點、時間及「遲退證」等文字（詳圖 18，取自網路照片），一年內可至車站售票窗口（みどりの窓口）辦理退費。

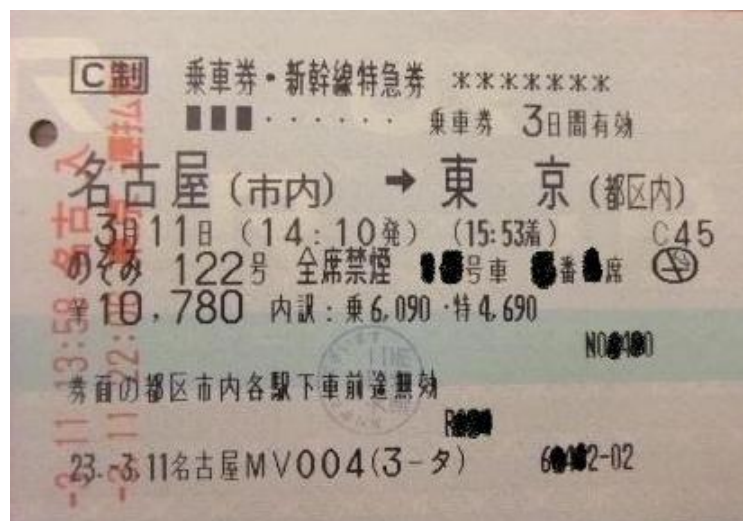


圖 18 新幹線誤點證明

3. 民眾闖入路線

除自殺外，近年僅曾於車站發生 1 件人員闖入事件。新幹線沿線均設置圍籬，以防止人員闖入。

4. 自由座人潮管制

對自由座售票與站立人數並無任何限制，且因尖峰小時最多可開行 15 列次，平時不致發生眾多旅客站立之情事。但在連續假期則會發生旅客站立，故站務員及列車長會視現場狀況進行引導。

5. 月台防護設施

過去國土交通省曾進行相關檢討會議，初步檢討每日旅運達 10 萬人以上之車站，應安裝月台柵門。目前旅客數較多之車站均已設置月台護欄，東京、品川、新大阪車站部分新幹線月台（通過線）已安裝月台柵門，另計畫於旅客數較多之東京車站、名古屋車站全面安裝。

6. 行車人員勤前酒精與精神狀況檢查

- (1) JR 東海對行車人員之技能、適性及體格方面均會辦理定期檢查，但並未執行勤前相關檢查，若行車人員身體或精神狀況不適，則由當事者主動報告。另對於服用感冒藥引發嗜睡症狀，平時有進行相關教育與宣導。
- (2) 據瞭解，目前部分鐵路機構有強制執行勤前檢查，但僅屬公司自主管理，鐵路法令並無相關規定。

7. 獨立查核、檢驗與認證機制

日本鐵路法令並無獨立查核、檢驗與認證相關機制。JR 東海自行開發或與廠商合作開發之設備，除非法令規範要報請國土交通省同意，否則 JR 東海可於完工後直接使用。



圖 19 JR 東海拜會合影



圖 20 JR 東海討論過程

肆、實地參訪

一、東京車站

(一) 簡介

1. 地點：東京都千代田區
2. 所屬業者：東日本旅客鐵道株式會社（JR 東日本）、東海旅客鐵道株式會社（JR 東海）、東京地下鐵株式會社
3. 啓用日期：1914 年 12 月 20 日
4. 平均旅客數：567 萬人次/日（2012 年）
5. 月台配置：15 座 30 線（詳表 8）

表 8 東京車站月台配置

月台編號	路線名稱	行駛方向	業者
1-2	中央線	新宿、高尾、甲府、松本方	JR 東日本
3	京濱東北線	秋葉原、上野	JR 東日本
4	山手線（內環）	上野、池袋	JR 東日本
5	山手線（外環）	品川、澀谷	JR 東日本
6	京濱東北線	蒲田、關內	JR 東日本
7-10	東海道線	橫濱、小田原、熱海、伊東、沼津、伊豆急下田、出雲市、高松	JR 東日本
14-19	東海道、山陽新幹線	名古屋、京都、新大阪、博多	JR 東海
20-23	東北、山形、秋田新幹線	仙台、盛岡、八戶、山形、新庄、秋田	JR 東日本
	上越、長野新幹線	高崎、新潟、長野	
地下總武 1-4	橫須賀線	橫濱、逗子、久里濱	JR 東日本
	總武線（快速）	船橋、千葉、成田機場、銚子、鹿島神宮	
地下京葉 1-4	京葉線	新木場、舞濱、海濱幕張、蘇我、館山、安房鴨川	JR 東日本
	武藏野線	西船橋、南越谷、東所澤、府中本町	
東京地下鐵 1	丸之內線	銀座、新宿、荻窪、中野富士見町	東京地下鐵
東京地下鐵 2	丸之內線	池袋	東京地下鐵



圖 21 東京車站外觀



圖 22 JR 東日本新幹線月台

(二) 發展

1. 東京車站於 1908 年 3 月動工，1914 年 12 月 10 日正式啓用，初期月台爲 4 座 8 線，隨著營運路線不斷增加，於 1942 年 9 月 25 日首次擴增（6 座 12 線），並持續隨著 1956 年 7 月 20 日東京地下鐵開始營運、1964 年 10 月 1 日東海道新幹線開始營運，以及後續總武線、京葉線、東北、上越新幹線之營運，東京車站逐漸發展到目前月台 15 座 30 線之規模，爲日本月台數最多的車站。在 2014 年將完成東北本線（宇都宮線）從上野車站延伸至東京車站之工程，更能提升旅客轉乘便利性。
2. 東京車站地上主體建築，西側爲丸之內側站房（丸之內口），東側爲八重洲側車站大樓（八重洲口），兩建築間則有 JR 的高架軌道及月台區。丸之內側站房爲地上 3 層、地下 2 層，八重洲側車站大樓則爲地上 12 層、地下 2 層，另京葉線、總武線分別於地下第 4、5 層之位置。
3. JR 東日本自 2007 年起推動東京車站「再開發事業」，其中包括 2012 年 10 月完工之丸之內側站房復舊工程，以恢復第二次世界大戰損毀前之原貌。另站房復舊工程亦一併增加免震裝置，以提升耐震性（詳圖 23）。



圖 23 丸之內側站房免震構造告示

(三) 特殊安全及服務設施

1. 半自動車門開關

旅客曾抱怨部分電車在東京車站發車前，因車門開啓 10 分鐘而影響車內冷、暖氣空調效果，JR 東日本於 2013 年 8 月 19 日起在東海道線之東京、品川等 5 站推行新乘車措施，即乘客自行按壓車門旁之按鈕以開啓車門（詳圖 24、圖 25），另列車長將於發車前 1 分鐘開啓所有車門。



圖 24 半自動車門開關



圖 25 車站內半自動車門使用公告

2. 旅客資訊顯示看板

JR 東日本 2005 年 12 月 20 日新幹線改點及更新站內指標，同時推出新型 LED 旅客資訊顯示看板，以提供詳細行車運轉資訊。（詳圖 26～圖 31）



圖 26 月台旅客資訊顯示看板（舊型）



圖 27 月台旅客資訊顯示看板（新型）



圖 28 售票處之旅客資訊顯示看板



圖 29 站內通廊之旅客資訊顯示看板



圖 30 月台入口之旅客資訊顯示看板

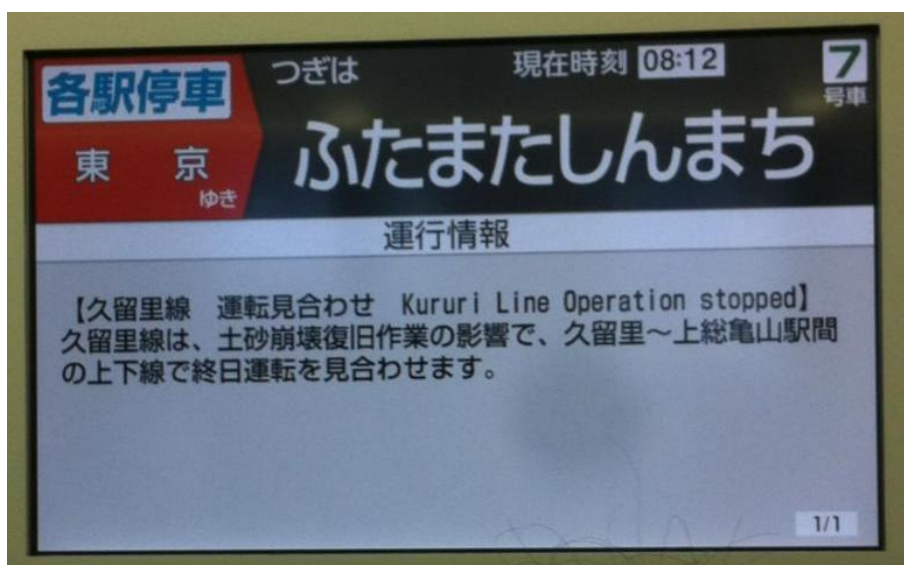


圖 31 電車上之旅客資訊顯示看板

3. 在來線月台緊急停車按鈕

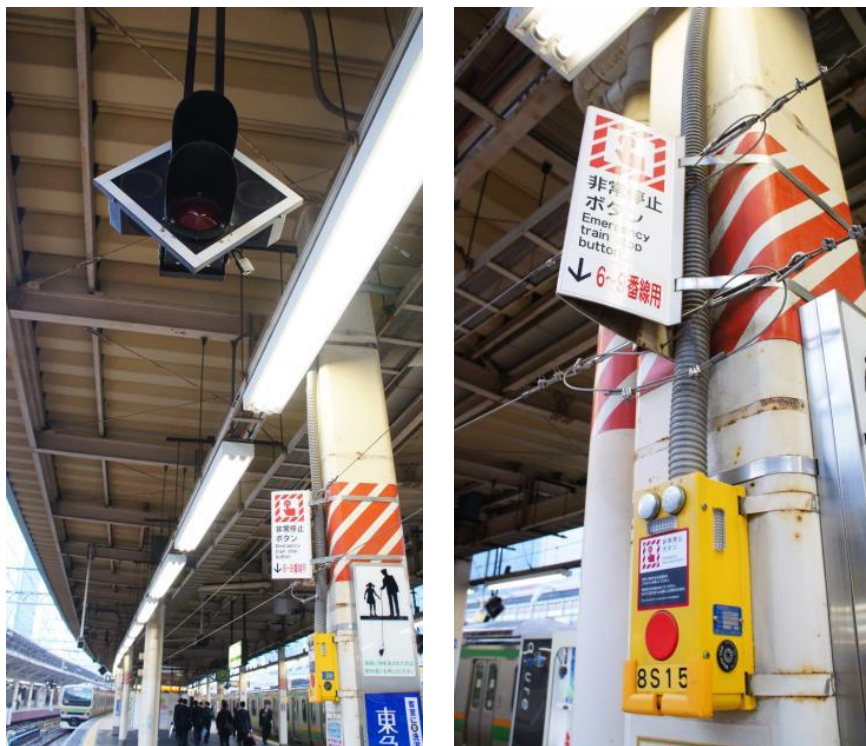


圖 32 在來線月台緊急停車按鈕

4. LED 液晶顯示販賣機



圖 33 LED 液晶顯示販賣機



圖 34 東京車站參訪解說

二、品川車站

(一) 簡介

1. 地點：東京都港區
2. 所屬業者：東日本旅客鐵道株式會社（JR 東日本）、東海旅客鐵道株式會社（JR 東海）、日本貨物鐵道股份有限公司、京濱急行電鐵株式會社
3. 啓用日期：1872 年 6 月 12 日
4. 平均旅客數：48 萬人次/日（2012 年）
5. 月台配置：12 座 22 線（詳表 9）
6. 品川車站規劃 JR 東海中央磁浮新幹線之端點站（預計 2027 年通車）。

表 9 品川車站月台配置

月台編號	路線名稱	行駛方向	業者
1	山手線	東京、上野、田端方向	JR 東日本
2	山手線	澀谷、新宿、池袋方向	JR 東日本
3	京濱東北線	東京、上野、大宮方向	JR 東日本
4	京濱東北線	川崎、橫濱、櫻木町、磯子、大船方向	JR 東日本
5、6	東海道線	東京方向	JR 東日本
7、8	施工停用	—	JR 東日本
9、10	臨時月台	早上本站始發之東海道線列車(下行)	JR 東日本
11、12	東海道線	平塚、小田原、熱海、伊東、伊豆急下田、修善寺方向	JR 東日本
13—15	總武線(快速)特急「成田特快」	東京、船橋、津田沼、千葉、成田機場方向(13)(14) 橫濱、大船、逗子、久里濱方向(14)(15)	JR 東日本
21、22	東海道、山陽新幹線	東京方向	JR 東海
23、24	東海道、山陽新幹線	名古屋、新大阪、博多方向	JR 東海
京急 1	本線	京急蒲田、京急川崎、橫濱、浦賀方向 (久里濱線) 京急久里濱、三崎口方向 (空港線) 羽田空港方向	京急電鐵
京急 2	本線	泉岳寺站、(淺草線)日本橋、淺草、押上方向 (京成線) 京成高砂、成田機場方向 (北總線) 印旛日本醫大方向	京急電鐵
京急 3	本線(京急翼號)	京急久里濱、三崎口方向	京急電鐵
	本線(普通)	新馬場、鮫洲方向	

(二) 車站月台安全措施

1. 可動式月台柵門

近年來部分車站開始設置全高式月台門或可動式月台柵門，但以旅客上下車門位置固定、列車能自動停在固定位置之月台為主。以品川車站新幹線月台為例，第 21 月台、第 24 月台因供通過列車及停站列車混合使用，故設置月台柵門，由站務員於列車到站後手動操作開關（詳圖 35），至於其他月台則設置護欄。



圖 35 品川車站第 21 月台可動式月台柵門

2. 月台緊急停車按鈕



圖 36 月台緊急停車按鈕

3. 月台 CCTV



圖 37 站務員利用月台 CCTV 確認旅客上下車狀況

4. 月台電扶梯／樓梯引導及安全指示



圖 38 電扶梯上方音鳴器可提醒盲人已接進電扶梯



圖 39 電扶梯兩側張貼安全標語

5. 旅客資訊顯示看板



圖 40 JR 東海新幹線月台旅客資訊顯示看板

三、大井車輛基地

(一) JR 東海全設有 9 處車輛所及 1 處車輛工場，其中東京仕業檢查車輛所、東京修繕車輛所、東京交番檢查車輛所均位於大井車輛基地內。(詳圖 41)

(二) 簡介

1. 所屬業者：東海旅客鐵道株式會社 (JR 東海)
2. 地點：東京都品川區
3. 啓用日期：1964 年 4 月
4. 基地面積：38.4 萬平方公尺
5. 員工人數：414 人 (2013 年 4 月)
6. 主要功能：
 - (1) 東海道新幹線日檢 (仕業檢查)、月檢 (交番檢查)、臨時檢修 (修繕)
 - (2) 東海道新幹線車輛清潔、整備、補給
 - (3) 基地內之行車控制、調車及駕駛員報到作業
7. 軌道配置：(詳圖 42)
 - (1) 檢修庫線 12 股 (庫 1 番線～庫 12 番線)
 - (2) 到開線 38 股 (著發 1 番線～著發 38 番線)
 - (3) 聯結線 3 股 (組替 1 番線～組替 3 番線)
 - (4) 拖上線 1 股 (引上線)
 - (5) 事業用車庫線 1 股
 - (6) 事業用車留置線 1 股
 - (7) 其他線 3 股 (臨修線、復原線、車輪鏟削線)
8. 列車組數：

至 2012 年止，新幹線 700 系有 47 組、N700 系有 81 組、N700A 系有 6 組，合計 134 組。逐年新幹線列車組數變化趨勢，詳圖 43。



圖 41 JR 東海全線車輛基地及工廠分佈圖

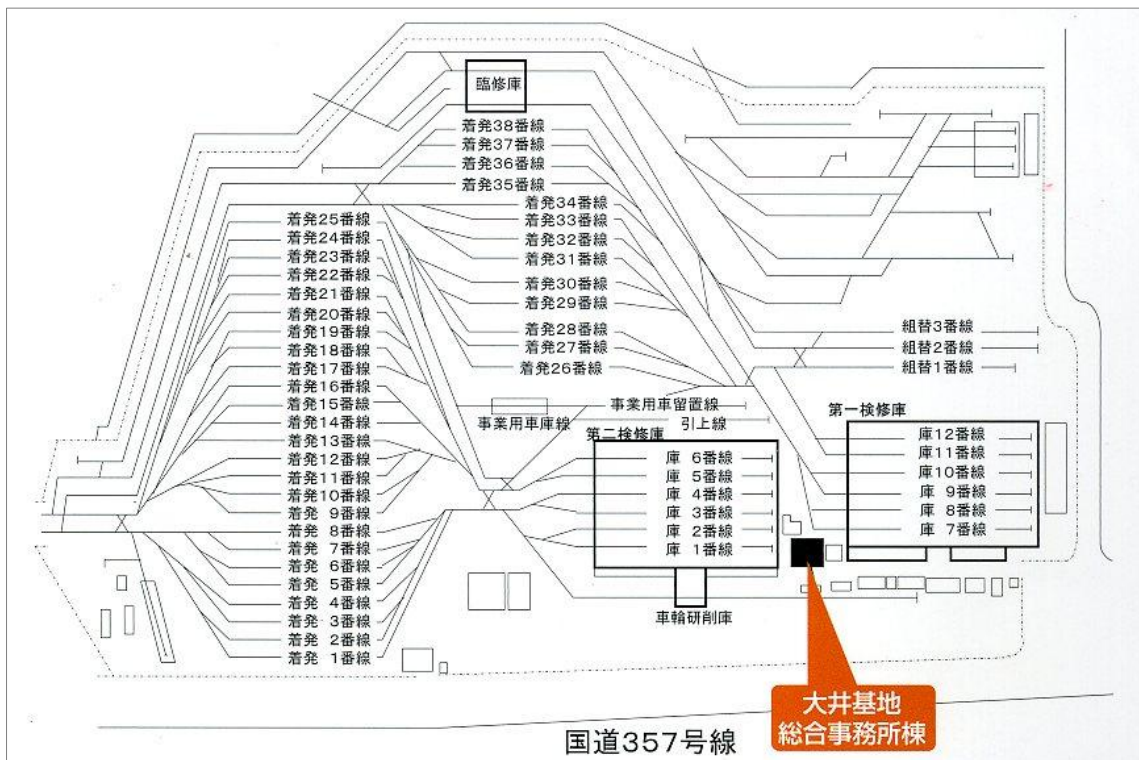


圖 42 大井車輛基地軌道配置圖

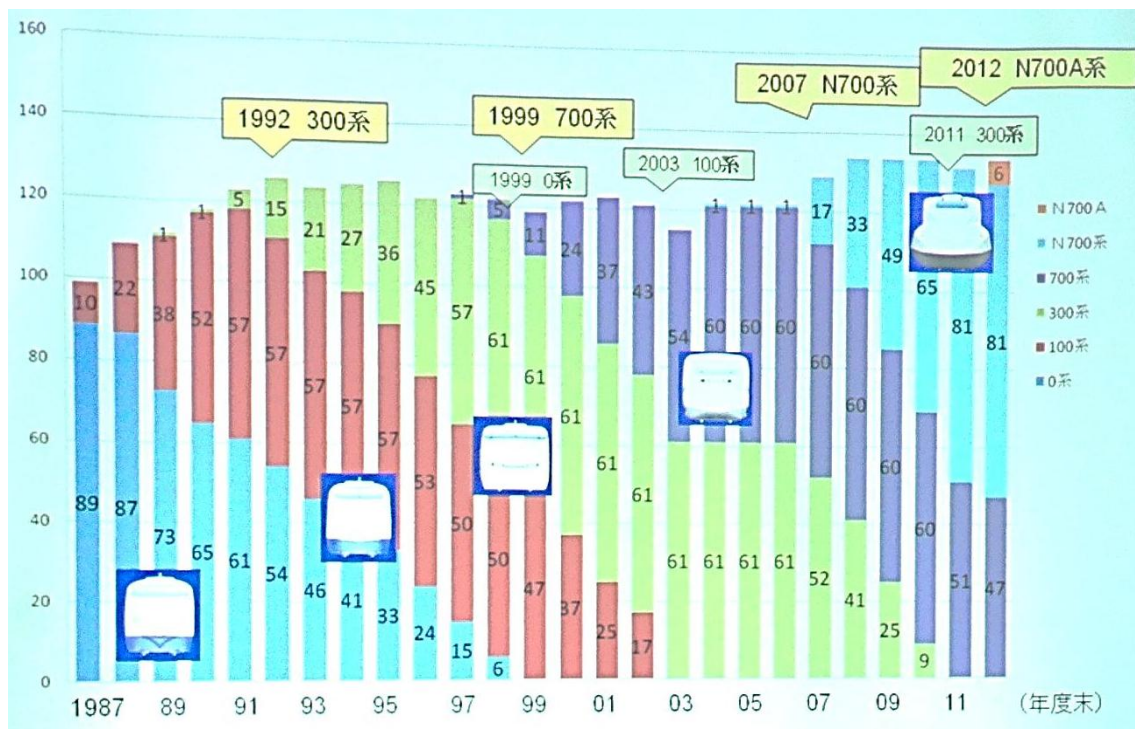


圖 43 大井車輛基地逐年新幹線列車組數變化趨勢圖



圖 44 N700A 新幹線列車

(三) N700A 新幹線列車組

1. JR 東海於 2007 年開始採用 17 組 N700 系新幹線列車組，並逐年擴增至 2012 年之 81 組，並逐步汰換 300 系新幹線（2011 年全數除役）。但隨著技術提升，JR 東海於 2012 年採用新一代 N700 系新幹線，稱為 N700A（詳圖 44），其車輛規格如圖 45。

2. 特色

(1) 安全性能提升

- A. 地震發生時，N700A 新幹線自動緊急煞車之距離，較 N700 系減少 10%，較 700 系減少 20%；另煞車力較 N700 提升 15%。
- B. ATC 車載電腦採用 2 顆 CPU，運算速度更快、更可靠。

(2) 技術可靠度提升

- A. 首度運用定速系統（Cruise control system），可迅速減少延誤。
- B. 首度裝設轉向架振動檢知系統（Bogie vibration detection system），能提早發現可能產生之故障。
- C. 駕駛艙車廂（1 車、16 車）設置備用煞車系統（backup brakes）。
- D. 配備車輛設備運作監控系統，可將 ATC、煞車、轉向架等系統之運作資料作成紀錄並傳回車輛基地，以作為後續分析使用。

(3) 乘坐舒適性提升

- A. 強化車廂抗震動及吸音之效能，並能在部分彎道路段啟動車體傾斜控制裝置。
- B. 提供車內上網服務（東海道區間）。
- C. 車廂玄關裝設 CCTV，有助於嚇阻犯罪情事發生（圖 46）。

(4) 環保性能提升

- A. N700A 新幹線耗電量較 700 系減少 19%。
- B. N700A 新幹線照明耗電量較 700 系減少 20%。

□ Basic formation	Configuration	14M2T
	Unit configuration	4 cars per unit
□ Capacity	Seating capacity	1,323 (Green Car: 200, Regular Car: 1,123)
□ Maximum speed	Maximum speed (Tokaido)	270km/h
	(Sanyo)	300km/h
	Operating speed at curves (R2500m)	270km/h
	Starting acceleration	2.6km/h/s
□ Output	Total power output	17,080kW
□ Dimensions	Car length (Middle car)	25,000mm
	(Leading car)	27,350mm
	Car width	3,360mm
	Car height (Middle cars)	3,600mm
	(Leading car)	Leading car side: 3,500mm, Middle car side: 3,600mm
□ Leading car	Nose shape	Aero Double-Wing
	Nose length	10.7m
□ ATC	ATC control	Tokaido: Single-step braking
		Sanyo: Multi-step braking
□ Control system	Powering and braking command	Digital transmission by the train control and communication network system with cruise control system administrated in line with the ATC signal
□ Brakes	Control system	AC regenerative brake system and electrically-controlled air brake system
	Earthquake brake function	Installed
	Leading car backup brake	Installed
□ Traction circuit	Main power control unit	Small, light, blower-less configuration
□ Bogle	Bogle structure	High speed bolsterless bogle with central fastening brake disks
	Riding comfort	Improved semi-active vibration controlsystem
	Body inclining	Air-spring mechanism
	Bogle vibration detection system	Continuously monitored with vibration detectors
□ External equipment	Hoods between cars	Cover-all hood
□ On-board amenities (seats)	Green Cars	Seat width 480mm
		Reading light, leg warmer, backrest / Pull-out side table
		With freely adjustable system
	Regular Cars	Seat width 460mm (middle seat in rows of three), 440mm (others)
		With backrest table
(Other amenities)	Smoking rooms	Installed (Cars No. 3, 7, 10, and 15) *All seats are non-smoking
	Outlet for mobile devices (Green Cars)	All seats (200)
	(Regular Car)	Window seats, front and rear seats (553 outlets)
	On-board Internet service	Installed
	Multipurpose toilet	Installed (Car No. 11, Ostomate-support)
	Multipurpose room	Installed (Car No.11)
	Side sliding door opening-closing chime and display lamp	Installed
	Telephone booth	Installed (Cars No. 4, 12)
	Emergency communication device	Bidirectional communication between crew members and passengers
	Security cameras (Each vestibule, driver's cabin)	Installed

圖 45 N700A 車輛規格



圖 46 N700A 車廂玄關裝設 CCTV



圖 47 大井基地參訪合影

四、公益財團法人鐵道總合技術研究所（RTRI）

（一）簡介

1. 地點：位於東京都國分寺市
2. 設立日期：1986 年 12 月 10 日
3. 員工數：526 名（2013 年 4 月）
4. 主要業務：
 - （1）鐵路技術及鐵路勞動科學相關研究開發
 - （2）鐵路及其相關技術及科學之調查
 - （3）鐵路技術規範之初擬
 - （4）蒐集及發布鐵路及其相關之圖書、資料及統計
 - （5）提升鐵路及其相關技術與科學之刊物出版及主辦講習會
 - （6）鐵路及其相關技術與科學之診斷、諮詢及指導
 - （7）鐵路及其相關國際規格之初擬及標準化提案
 - （8）鐵路及其相關技術與科學之資格認定
 - （9）前述以外之其他委託測試及研究開發
5. 經費來源：以 2012 年為例，JR 公司投資佔 72%、業務收入佔 18%、其他佔 10%（如政府補助等）。
6. 組織架構：

RTRI 組織架構詳圖 48，並設有 6 處實驗所（詳圖 49）。

(平成25年6月現在)

圖 48 鐵道總合技術研究所組織架構圖

■ 事業所

国立研究所 : 東京都国分寺市光町二丁目 8 番地 3 8

東京オフィス : 東京都千代田区丸の内三丁目 4 番 1 号 新国際ビルヂング 8 階

■ 実験所

風洞技術センター : 滋賀県米原市

山梨実験センター : 山梨県都留市

日野土木実験所 : 東京都日野市

塩沢雪害防止実験所 : 新潟県南魚沼市

勝木塩害実験所 : 新潟県村上市

宮崎実験センター : 宮崎県日向市



圖 49 鐵道總合技術研究所各地實驗所位置圖

(二) 研究開發範圍

1. RTRI 研究開發範圍，包含車輛、結構物（含防災）、軌道、電力、號誌、運輸、人爲疏失、環境等領域。各項研究開發有助於提升與改善安全性、維修效率、設備之設計與施工、環境問題及運輸服務。
2. 有關提升安全性之研究開發型態如下，相關案例說明詳閱附件五。
 - (1) 天然災害之防災與減災（設備耐力診斷、研提補強方法）
 - (2) 車輛運行穩定之評估與提升策略
 - (3) 提升旅客安全技術
 - (4) 設備安全性與可靠性評估
 - (5) 減少人爲疏失之安全管理方式之研提與指導
 - (6) 試驗設備與技術支援

(三) 2012 年度研究成果

1. 2012 年度（2012 年 4 月 1 日至 2013 年 3 月 31 日）共辦理 282 件研究開發案，經費共 25.8 億日圓。
 - (1) 以研究目的統計，鐵路基礎研究計 111 件（39.4%）、經費 8.0 億日圓（31.0%）、實用技術開發計 109 件（38.6%）、經費 6.9 億日圓（26.7%）、鐵路未來發展研究開發計 62 件（22.0%）、經費 10.9 億日圓（42.2%）。
 - (2) 以研究性質統計，提升安全性計 129 件（45.7%）、降低成本計 68 件（24.1%）、環境和諧計 43 件（15.2%）、提升便利性計 29 件（10.3%）、其他計 13 件（4.6%）。
2. 辦理技術規範初擬案件計 8 件。
3. 舉辦大型演講會及講習會 3 場次（936 人參加）、例行發表會 11 場次（1,022 人參加）、鐵道技術講座 27 場次（1,553 人參加）。
4. 另定期出版「鐵道總研報告」、「RRR」等月刊及「QR」、「WRT（海外鐵道技術情報）」等季刊。

(四) 人員交流

RTRI 每年均與國土交通省、JR 各公司與其他鐵路機構、NEDO（新能源產業技術總合開發機構）、UIC（國際鐵路聯盟）等進行人員交流。以 2012 年度為例，RTRI 派出至各單位之交流人數為 63 人，各單位派至 RTRI 之交流人數為 106 人。此外，RTRI 至各大學擔任講師或教員之人數為 53 人。



圖 50 車輛實驗台



圖 51 車站模擬室



圖 52 節能輕軌電車



圖 53 廠內測試車輛



圖 54 山梨實驗線磁浮列車及構造說明



圖 55 鐵道總合技術研究所參訪合影

五、株式會社總合車輛製作所（J-TREC）

（一）簡介

1. 總公司：位於神奈川縣橫濱市
2. 生產據點：橫濱事業所（鐵路車輛製造）、和歌山事業所（鐵路相關設備製造）
3. 產品：鐵路車輛（含新幹線、電聯車、輕軌電車）、軌道、轉轍器、貨櫃
4. 資本額：31 億日圓（新台幣約 9.3 億元）
5. 員工數：932 名（2013 年 4 月）

（二）發展

1. J-TREC 前身爲東急車輛製造株式會社，於 1948 年 8 月成立，2012 年 4 月全部股權轉讓予東日本旅客鐵道株式會社（JR 東日本），並更名爲株式會社總合車輛製作所。
2. J-TREC 製造供日本鐵路機構使用之車輛，除新幹線 E2、E3、E926 系、成田空港特快 E259 系、關西空港線特急 50000 系、JR 四國 5100 系（雙層）、JR 東日本 HB-E300 系（HYBRID 混合動力）、江之島 500 系（輕軌）、橫濱海濱線 2000 系（膠輪）等旅客列車外，並包含 JR 東日本之 E655 系皇室客車。
3. 另 J-TREC 車輛亦輸出到其他國家，包含中國大陸、泰國、新加坡、印尼、菲律賓、美國、阿根廷、愛爾蘭、奈及利亞、莫三鼻克等。臺鐵局亦曾向其訂購電聯車。
4. 東急車輛於 1958 年製造全日本第一組以不鏽鋼爲材質之電聯車（東急 5200 系），並於 1962 年製造第一組全車不鏽鋼打造之電聯車（東急 7000 系）。J-TREC 到目前已製造超過 2 萬組車輛，其中 60%爲不鏽鋼材質。每車輛 MDBF（平均故障距離，Mean Distance Between Failures）超過 150 萬公里，可用率超過 99%。

5. J-TREC 目前最新生產之不鏽鋼材質電聯車（SUSTINA），強調高耐腐蝕性及高耐撞性，且因採用廢棄車體重新製造原料，不但環保且能降低成本（較鋁合金節省 20%），另有重量輕、熔點高等特點。此外，其旅客圓弧型握桿更符合人體工學，且所有握桿未直立設於車廂地板，更能保持旅客（尤其是輪椅旅客）於車內之行走順暢，故將成為 J-TREC 海外輸出之主要車輛（詳圖 56）。



（圖片來源：<http://www.j-trec.co.jp/>）

圖 56 株式會社總合車輛製作所 SUSTINA 電聯車



圖 57 株式會社總合車輛製作所參訪合影

伍、心得與建議

一、心得

- (一) 從台灣高鐵 96 年營運通車起，本局即協助交通部逐步建立高鐵安全監理機制，並配合交通部成立任務編組性質之鐵路營運監理小組，將監理對象擴大到臺鐵、阿里山森林鐵路及臺糖鐵路。在建立鐵路安全監理機制及修訂相關法令之過程中，日本鐵路監理法規及實務作業，一直是本局重要參考方向，但過去僅能自行解讀相關文件資料，而本次考察則可當面向相關單位請益，進一步瞭解鐵路安全監督管理制度、法令條文訂定目的及實務運作情形。
- (二) 藉由本次拜會國土交通省鐵道局、運輸安全委員會、鐵道總合技術研究所、JR 東海旅客鐵道株式會社等官方及民間單位，本局一併將過去執行高鐵監理實務所涉之安全法令或規章程序、安全監理與查核執行、事故調查與改善、危險品危害預防、緊急應變、車站旅客安全服務等方面之經驗與所遇狀況或問題，與其相關部門人員逐一討論與請益，所獲成果將可作為本局協助交通部持續精進我國鐵路安全監理機制之重要參考。
- (三) 日本國土交通省在鐵路安全監理方面，無論在鐵路安全法令規範、安全對策訂定、定期與臨時檢保安監查、行車事故事件通報與調查、監理人員專業培訓等方面，均已有完整制度且持續落實；對於安全對策、保安監查之執行，均將相關成果對外界公告；另針對全日本鐵路系統之行車事故事件，亦有完整統計分析並據以研擬安全對策。我國在鐵路安全法令規範、定期與臨時檢查、行車事故事件通報等方面，雖亦訂有類似規定與作業機制，但對於安全對策訂定、安全監理及事故調查之專責人力與專業技能、監理成果公開化等方面，則仍有改善與提升之必要。
- (四) 無論國土交通省或鐵路機構，往往是從負面案例中汲取經驗與教訓，進而研擬強化安全政策與措施，並展開相關研究開發，包括土木結構、軌道、電力、號誌、車輛、車站建築等軟、硬體設施。日本在鐵路設備及防災技術之研發方面，已累積長期經驗及實力，故能不斷提升各系統與設備之效能，進而強化行車安全。

- (五) 日本鐵路發達且路網密集，鐵路機構營運經驗豐富，一般民眾亦以鐵路當成主要交通工具，當鐵路路線發生異常時，旅客可選擇之接駁運具與路線較為充足，且透過車上與站內之 LED 旅客資訊系統，更可迅速掌握運轉狀況，故旅客對於異常誤點較能理解與容忍。而台灣高鐵受限於鐵路路網發展不足，本身設備與資源有限之情況下，遇到路線發生異常，其旅客接駁、資訊揭露等應變處置措施，難以完全參考日本新幹線，而必須依照本地環境另行研擬並持續檢討。

二、建議

(一) 訂定安全對策與落實監理查核，並適時對外發布監理訊息

目前鐵路運輸政策或安全對策之制定，大多按鐵路系統區分，並著重大型建設工程或個別異常案件改善，少有整體性之安全政策或策略。另本局協助交通部辦理鐵路監理作業，特別是行車事故事件之臨時檢查，較少公開說明，故外界不易瞭解交通部與本局在鐵路安全維護上之努力與成果。反觀日本國土交通省鐵道局，不但訂有整體安全對策，每年均製作「鐵軌道輸送安全相關報告」並上網公告，除可督促鐵路機構持續提升安全品質，並使一般民眾得以瞭解政府及鐵路機構在維護鐵路安全之努力。另對於外界關切之異常情事，鐵道局不但公告辦理臨時保安監查之日期、地點與領隊，並將重要監查結果對外說明。因此，監理訊息透明化可作為未來持續推動之方向。

(二) 增加安全監理人力，並持續培養專業技能

目前本局協助交通部鐵路營運監理小組辦理鐵路安全監理之人力，多數由承辦其他鐵路或捷運工程業務之人員兼辦，故無法專責辦理監理相關工作，也不易規劃安全監理專業技能培育。交通部配合未來政府組織改造，將成立鐵道局，專責辦理鐵路安全監督，故未來無論在安全對策之訂定、安全監理及事故調查專責人力之增派與專業技能之培養，應有更為完善之機制，使得鐵路監理業務執行成效更為顯著。

(三) 持續精進營運與緊急應變設備，提升作業效率

日本新幹線對於鐵路運轉軟、硬體設備，均訂有不同期程之修正、升級與汰

換作業。以行車控制系統為例，其軟體約每 3 年左右進行小幅修正，每 5 年左右進行改版升級，使系統運作更為順暢，功能更符合作業需求。此概念亦可應用在台灣高鐵營運與緊急應變，其相關措施與設備應適時檢討精進，以更為符合目前科技趨勢與發展，例如拓展資訊公開平台多元化、各項營運與安全軟硬體之定期升級與汰換等，不但能提升緊急應變效率，更能減輕第一線人員之工作負擔與壓力。