

福知山線列車脫軌事故的課題檢討會報告

-關於事故的組織及結構性問題解析再造安全真理-

平成 23 年 4 月 25 日

4.25 網絡

JR 西日本旅客鐵道公司

序言－課題檢討會的經過、目的和進行方式.....	1
1 關於該次列車的運行狀況及運轉操作	6
1-1. 司機員是如何學習和掌握駕駛技能，以及駕駛操作的基礎是什麼？	6
(1) 駕駛操作	6
(2) 該司機員所持的駕駛方法備忘錄.....	7
(3) 新大阪總合指令所內（當時）的運輸指令業務和無線通訊.....	7
1-2 該列車是如何操作的以及存在哪些錯誤？	8
(1) 該司機員的工作和駕駛路線	8
(2) 當次車的運行狀況.....	9
1-3 該列車的執行狀況和人為錯誤問題.....	13
(1) 該列車的失誤或違規行為	13
(2) 司機員人為失誤的原因和背景.....	15
2 乘務員的再教育等措施（即所謂的日勤教育）	18
2-1 針對乘務員人為錯誤的再教育措施及其實施狀況.....	18
(1) 對於造成人為錯誤的司機員再教育等考慮方式.....	18
(2) 乘務員再教育等的公司內部規定.....	19

(3) 事故等發生後再度上班的具體流程	20
2-2 司機員的資質管理	21
(1) 司機員培訓時的資質管理（以高中畢業生為例，傳統鐵路的情況）	21
(2) 司機員運用後的資質管理	22
2-3 相關司機的再教育狀況	24
(1) 有關當事司機員的經歷和福知山列車事故當時所屬的京橋電車區的概況：	24
(2) 實施對該司機員的再教育等情況	24
2-4. 司機員再教育的問題	26
2-5 改善	27
3 時刻表	29
3-1 時刻表編成的目的為了提高效率和乘客的便利	29
(1) 目的	29
(2) 顧客的便利性提升策略——縮短到達時間和增加列車班次	29
3-2 列車時刻表編成的基本考慮因素	30
(1) 列車運行時刻表編制的基本思想	30
(2) 所要時間	31

3-3 JR 宝塚線列車時刻表的變遷和福知山線列車事故當時的時刻表.....	32
(1) JR 宝塚線的時刻表變化和 207 系快速列車的行駛時間等.....	32
(2) 福知山線事故當時的 JR 寶塚線快速列車時刻表.....	34
(3) 計算時分的差異和尾數捨去.....	37
(4) 使用運轉曲線計算出運轉所要時間.....	38
3-4 該次列車的時刻表和運行狀況.....	38
(1) 當次列車的時刻表設定以及執行狀況.....	41
(2) 該列車的行駛時間設定問題.....	44
(3) 限速.....	45
3-5 實際的運轉方法.....	45
(1) 列車司機感到時刻表餘裕時間不足的原因是什麼？	45
(2) 何謂脫軌極限速度？.....	46
(3) 對司機員的實際調查.....	46
3-6 列車時刻表的檢證.....	47
(1) 列車時刻表的檢証方法.....	47
(2) 福知山線列車事故前的列車時刻表檢証內容的變更點.....	47

3-7 關於時刻表的問題	48
3-8 改善	49
(1) 列車時刻表的修正	49
(2) 時刻表的驗證措施	50
(3) 從人為因素的角度看列車時刻表	50
4 ATS(Automatic Train Stop) (列車自動停止裝置)	51
4-1 ATS 的開發和改良	51
(1) 國鐵時代	51
(2) JR 成立後	52
4-2 JR 西日本的 ATS-P 整備	55
(1) 整備的基本考量 (平成元年 3 月方針決定)	55
(2) 其後的整備實績	56
(3) 宝塚線的整備	57
4-3 ATS 關於國家標準和 JR 西日本的章程	58
(1) 國家規定變遷	59
(2) 與事務處理相關的通知傳達變遷過程	60
(3) 社内規章的變遷	60
4-4 關於 ATS 的問題	61
4-5 改善	63

5 安全管理體制.....	65
5-1 JR 西日本對鐵路事故調查報告書指出的問題的分析.....	65
(1) 鐵路事故調查報告書中的指摘事項	66
(2) JR 西日本對指摘事項的認識.....	67
5-2 發生福知山線列車事故的 JR 西日本分析	67
5-3 安全管理體制的問題.....	72
(1) JR 西日本目前的認知	72
(2) 引發問題的背景和根本原因.....	74
5-4 改善.....	75
(1) 建立以安全為最優先的企業文化之措施	75
(2) 推進安全基本計畫.....	75
(3) 推進人為因素研究.....	75
6 福知山線列車事故中的組織和架構問題.....	78
[JR 西日本的見解].....	78
1 JR 西日本的經營	78
(1) 營運效率提升.....	78
(2) 收益的擴大	79
(3) 矯正工作紀律.....	79
2 安全管理.....	80

(1) 對安全的基本認識.....	80
(2) JR 西日本的事務對策實際情況.....	81
(3) 與措施相關的安全確認.....	81
3 組織構造的問題.....	82
(1) 未能落實安全方針的組織文化建設.....	82
(2) 營運能力的脆弱導致安全對策的水平停滯不前.....	82
(3) 員工管理.....	83
(4) 上意下達的企業文化.....	83
(5) 福知山線運輸措施.....	84
【4・25 網絡的觀點】	84
(1) 與事故相關的組織性和結構性問題是什麼？.....	84
(2) 對鐵路運輸服務事業的狹隘認知.....	85
(3) 對城市網絡的支持與組織對安全營運的認識減弱.....	86
(4) 依賴現場的信賞必罰和難以言喻的內部風氣·體質與組織· 營運問題.....	87
(5) 鐵路事業對全體社會責任的冷漠.....	87
(6) 鐵路安全運輸中缺乏科學知識和驗證-經驗主義.....	88
(7) 在運輸業中的安全科學-人·機系統.....	88
總結來說，提出以下未來社會的課題.....	90

安全的原點——出席課題檢討會時——	92
【參考 1】制作運行曲線的方法以及基準運行時間和時刻表中的運行	
方式	96
(1) 計算時間和基準運行時間	96
(2) 運行時間表上的行車時間	97
【參考 2】關於列車延誤的訪談.....	99
1.調查概要	99
2.調查結果.....	99
(1) 關於對列車延誤所造成的壓力.....	99
(2) 趕點期間中的情緒.....	99
(3) 關於現行時刻表的評價	100
【參考 3】關於 ATS-P 和 ATS-SW 的功能	101

序言－課題檢討會的經過、目的和進行方式

【經過】

在 2005 年 4 月 25 日發生的福知山線塚口站至尼崎站列車脫軌事故後，4·25 網路的參與者，即遺族，從事故發生後就開始蒐集“為什麼會發生這樣的事故”“為什麼家人會死亡”等疑問，並向西日本旅客鐵路股份有限公司（以下簡稱 JR 西日本）尋求解決事故真相的回答。然而，JR 西日本卻未對這些思維做出回應，而是認為他們的立場是協助事故調查委員會（以下簡稱事故調）和警方進行調查，並處理遺族和受傷者的事宜。

在事故發生後，就任社長的山崎在 2007 年 2 月舉行的聽證會上，因該公司的公開陳述而受到社會批評，自此以後，他提出了以對受害者真誠、提高安全性和改變企業文化為三大支柱的管理方針，大力提出公司內部改革方向，並承認 JR 西日本在這次事故中存在組織和結構性問題。隨後，2009 年 7 月，山崎社長被神戶地方檢察廳起訴，並在辭去社長職務時重新反省事故和對受害者的回應等事宜。

然而，9 月底 JR 西日本向事故調查委員會泄露的信息，使得 JR 西日本的行為導致事故調查報告的可信度受損，並使受害者對 JR 西日本的不信任感更加加劇。為了檢討這些信息泄露等問題，國土交通大臣成立了一個由外部專家和受害者等參加的委員會，並於 2009 年 12 月在運輸安全委員會上開始了檢討小組的活動。

另一方面，在 2009 年 4 月 25 日迎來 JR 西日本尼崎脫軌事故發生 5 週年之際，4·25 網路（同執行委員會）在“JR 西日本尼崎脫軌事故追悼和安全集會 2009”上提出，應該優先考慮解決事故真相併基於此重建 JR 西日本的安全措施，而將責任問題暫時擱置。該委員會向 JR 西日本提出建議，與遇難者家屬共同設立研究事故真相的場所。同年 11 月，JR 西日本表明接受了 4·25 網路委員會的建議，並於 12 月 25 日的會議上設立了「福知山線列車脫軌事故課題研討會」作為

遇難者家屬和加害事業者面對面交流的場所，主要圍繞日勤教育、時刻表、ATS、安全管理制度等四個主題，相互確認解明 JR 西日本的組織結構性問題等。

[目的]

在這個討論會上，遺族和加害事業者進行討論的目的是為了解決 JR 西日本組織和結構上的問題，這些問題是事故的根源。通過這樣的解決方式，將為遺族帶來一線希望，同時也將有助於加害事業者更清晰地理解他們所想像的安全概念，並成為改革企業內部風氣的重要契機。

對於 4·25 網路來說，揭示真相有助於為逝去的家人提供哀悼之路的指南，並有助於重建公共交通工具的安全，同時也期待成為遺族復原的起點。

另一方面，對於 JR 西日本來說，這是一個難得的機會，能夠盡可能仔細地回答受害者的問題，同時還可以考慮到在會議交流中明確的問題，為未來的安全對策提供參考。

在雙方都懷抱著這樣的想法，直接面對事故並付出努力的過程，即是加害事業者面對事故和遺族的態度。這種想法是本次課題研討會設置的主要目的。

[認識 4·25 網路]

許多遺族參加的 4·25 網路為什麼提出這樣當事人討論的場所，需要說明一下。

事故調查報告作為一份涵蓋事故原因多方面因素的調查報告書公開發布。對此，西日本 JR 採取誠懇態度接受指摘並制定了包括改善措施的「安全基本計劃」作為主要目標。JR 西日本解釋說，「安全基本計劃」是基於對福知山線列車事故的反思，經由外部安全專家的討論制定的計劃。然而，4·25 網路認為，這份計劃不是基於本次事故的反思和經驗所制定的，而是在之前的「安全性提升計劃」的基礎

上，整理了鐵路經營者應該做的事情，並把它們歸納為一個新計劃的框架。因此，他們認為這份計劃缺乏對基本問題的認識，例如他們對安全的看法以及他們如何考慮這個問題。換言之，在主題「為什麼家人必須死亡」下，他們提出了「風險評估」這種方法作為「安全基本計劃」的支柱，但是這份計劃沒有提供他們作為原因事業者如何認識和解決問題，以避免再次發生這樣的事故。

此外，在 4·25 網路，關於事故調查委員會的調查報告，指出是由司機員異常超速進入曲線造成的事故，但人們對於確定原因及相關因素的分析方法存在疑問和懷疑。要求事故調查委員會對於確定原因及相關因素的關聯性進行更進一步的解釋。然而，事故調查委員會以調查的中立性和客觀性為護盾，要求人們將報告書中「3 認定的事實」和「4 原因」作為一個整體進行理解，但並未對關聯性進行充分的解釋。在 4·25 網路中，人們對於報告書中列舉的各種因素與確定的原因之間的邏輯性和科學分析方法以及難以理解的故事和情節感到不滿。

因此，對於此次事故，認為原因的業者自身處於最能理解和認識的立場，通過自身的原因研究和真相解明來實現真正的安全重建最為有效的想法在 4·25 網路中越來越強烈。

在考慮調查報告書中的原因解釋和 JR 西日本的事故反省教訓的前提下，4·25 網路力圖尋找自己的解決途徑，即使需要放棄確定原因和真相的責任，也必須自行解明一開始就抱持的「為什麼」。

【進行方式】

在這個檢討會中，我們選擇了四個主題：所謂的白天教育、列車時刻表、ATS 以及安全管理體制，這些都是調查報告中指出的與事故有關的諸多因素和問題點。除此之外，還存在著經營、技術、人事和與集團企業相關的各種問題。但是，為了讓遺族能夠應對，我們決定將注意力放在這些主題上，暫時把責任問題擱置一旁，努力揭示 JR 西日本作為一個企業存在的結構和組織問題。

需要指出的是，在加害方和遺族直接面對的情況下，這是日本事故史上首次嘗試。因此，在探索進行方式時，雙方需要協商並尋找方法。在考慮到相對立的立場差異的前提下，為了讓雙方能夠真正面對這次事故，需要以遺族的冷靜和加害方的真誠為基礎，互相尊重，邏輯性地提出問題點。

檢討會從 2009 年 12 月開始，以幾乎每月一次的頻率進行了 16 次。對於每個主題，4·25 網路提出了問題、疑問和問題點，JR 西日本則提供了相應的資料和資訊，進行解釋說明後，以意見交換、討論或提出更多問題等方式推進。在必要時，JR 西日本也會邀請相關實務人員參加，進行說明和解釋。由於存在與遺族之間的價值觀和思想差異，有時會出現激烈的討論，但是在雙方認識到各自立場不同的前提下，努力進行冷靜的討論和意見交換，在時間和條件的限制下，最終對最初的主題進行了總結。但是需要指出的是，儘管已經進行了調查，但並不能說所有問題都已經解決，我們也希望被害人能夠理解他們所能應對的極限。我們希望這次驗證成為鐵路安全重建的里程碑，並希望在全國範圍內進行「安全」的審查和驗證。

此報告書的構成包含「前言」和「總結」部分，由 4·25 網路和 JR 西日本共同製作，第 1 至第 5 章為 JR 西日本以問答形式回答 4·25 網路的問題。第 6 章則記錄了雙方的立場和見解。

此外，作為觀察員參加的報導文學作家柳田邦男先生在「總結」後給予了評論。最後，特別強調了雙方關係者的努力和彼此的尊重，並介紹了相關人員。

【4·25 網路】

淺野弥三一

木下廣史

上田弘志 等 4 人

【西日本旅客鐵道股份有限公司】

副社長鐵路本部長西川直輝

鐵路本部副本部長七川研二

受害者對應本部長 中村仁

安全推進部長 宇都宮道夫

運輸部長 生駒隆生

人事部長 倉坂昇冶

受害者對應本部副本部長 森泰藏

保安系統室長 平野賀久

【觀察家】報導文學作家 柳田邦男

1 關於該次列車的運行狀況及運轉操作

關於福知山線列車事故發生前，有人質疑 JR 西日本公司的司機員管理存在問題，對此雙方對事故列車和司機員的事實情況、司機員犯下的一連串錯誤等雙方進行了檢討。

1-1. 司機員是如何學習和掌握駕駛技能，以及駕駛操作的基礎是什麼？

- 鐵路司機是根據什麼指標或標準進行駕駛操作的？此外，同一位鐵路司機可能會被分配到不同的路線或路段進行駕駛，那麼各個路線或路段的情況和危險點是如何傳達或告知的呢？
- 該列車的司機員在更新前的運行時刻表上做了自己的筆記並更改了駕駛表，那麼駕駛操作是基於什麼進行的？在哪些地點進行了哪些操作？號誌和限速標誌的設置是為了什麼？
- 大阪指令所是負責什麼的？與乘務員的通信是為了什麼？在駕駛操作中需要進行筆記等操作嗎？

(1) 駕駛操作

關於駕駛操作，司機員會在 JR 西日本員工研修中心接受約 3.5 個月的基礎理論課程，然後在負責的路段中，由指導司機員進行約 4 至 6 個月的一對一指導，學習有關軌道條件、駕駛操作方法、注意事項和作業等知識。在此期間，司機員會將所學內容做成筆記，並在熟練駕駛操作時使用。此外，他們也可能會使用在車站發放的標準駕駛圖表（記錄了慣性行駛開始點、剎車開始點等基準資料）作為參考。之後，他們需要通過測試以確認是否能夠適當地掌握軌道條件，並進行合格的考核，成為經驗豐富的司機員。透過這樣的教育和考核，司機員能夠在理解他們負責的路段的軌道條件的前提下，進行駕駛操作。換句話說，司機員需要確切了解他們負責的路段的最高速度、曲線、交叉點、下坡等條件，並在此基礎上進行駕駛操作。

另外，號誌是用來告知前方路段有無列車並確保安全的設備，司機員需要依照號誌進行駕駛操作。另一方面，速度限制標誌是在曲線半徑的基礎上設置的，用於限制超過基本速度限制的曲線和道叉，但這些是輔助設施，如上所述，司機員了解軌道條件後通常不需要查看這些速度限制標誌。

（2）該司機員所持的駕駛方法備忘錄

該司機員所持的駕駛方法備忘錄是在其擔任見習司機員時所使用的。儘管於 2004 年 10 月進行了標準運轉時間的修訂，但京橋電車區未進行基準駕駛圖表的更新。當時也未要求司機員製作標準駕駛圖表。

實際上，每當司機員出勤時，管理人員都會提供每站的發車時間和車站間的運行時間所列出的每列火車的時刻表，並將其貼在駕駛台上，司機員會依據該時刻表進行駕駛操作。該列火車也是按照這種方式駕駛的。

（3）新大阪總合指令所內（當時）的運輸指令業務和無線通訊

在新大阪總合指令所內，運輸指令負責監視列車的運行狀況，確認列車的運行路線和順序，並對車站和乘務員下達指示，管理列車的運行。當列車發生延誤時，調度員會安排列車順序的更改或停駛等措施，以確保列車的正常運行。

在進行這些工作時，調度員和運輸人員（如司機員和車長）之間必要的聯繫基本上是通過無線通訊進行的，運輸人員會記錄必要的內容（當時該列車的駕駛室裡沒有紅鉛筆可用）。在福知山線列車事故發生之前，即使在行駛中，使用無線通訊也是可以的，但在事故發生後，為了進一步提高運輸的安全性，運輸人員被要求不要在行駛中使用無線設備，並且不要在行駛中記錄指令等內容。

1-2 該列車是如何操作的以及存在哪些錯誤？

- 該列車是如何運用的？從清晨開始作為回送列車運行至宝塚站，之後前往事故發生地點的尼崎，計劃行駛的時刻表與實際運行的軌跡之間是否有差異？從該過程和軌跡中，可以發現哪些問題？
- 該列車的司機在執行時處於什麼狀態？是否有犯錯或違反規定？在福知山線事故之前，類似的錯誤或違反規定通常會以怎樣的程序或方式向公司或現場負責人報告？需要根據事故調查報告中的行車軌跡和時刻表進行說明。

(1) 該司機員的工作和駕駛路線

該司機員在福知山線列車事故前的工作和當天 4 月 25 日的駕駛路線如下圖所示。當天，該司機員從休息區森之宮電車區放出派出所開始駕駛。

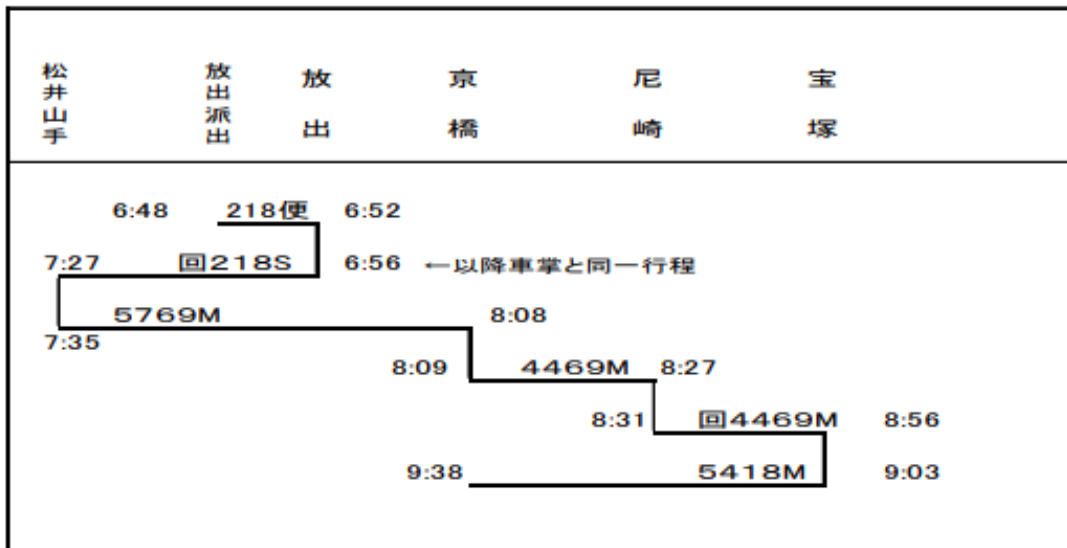
(以下列車均為導致福知山線列車事故的編組：207 系 7 輛)

【福知山線事故前的工作】

18 日	19 日	20 日	21 日	22 日	23 日	24 日	25 日
夜班	休班	日班	公休	夜班	休班	夜班	休班

※不會因為召喚等原因而進行假日勞動

[當日的乘務路線]

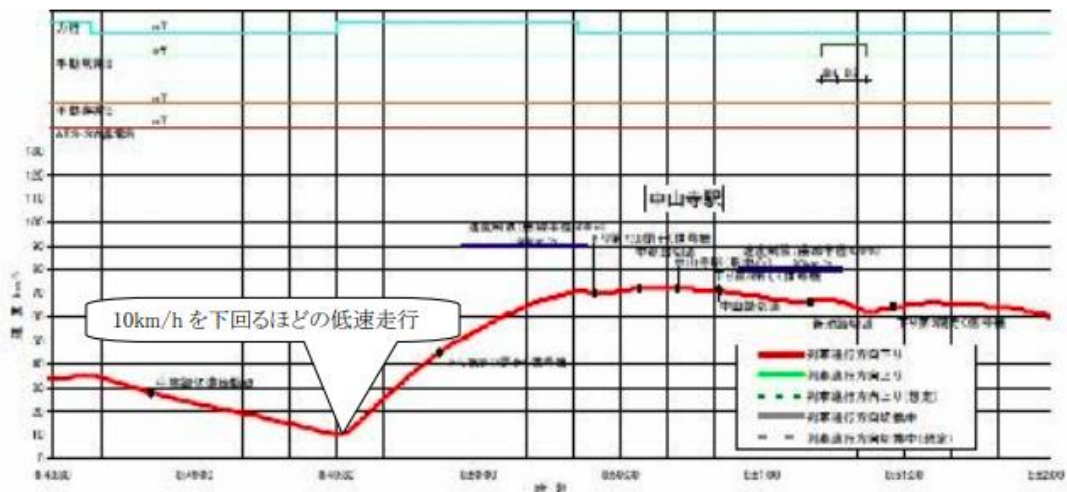


(2) 當次車の運行狀況

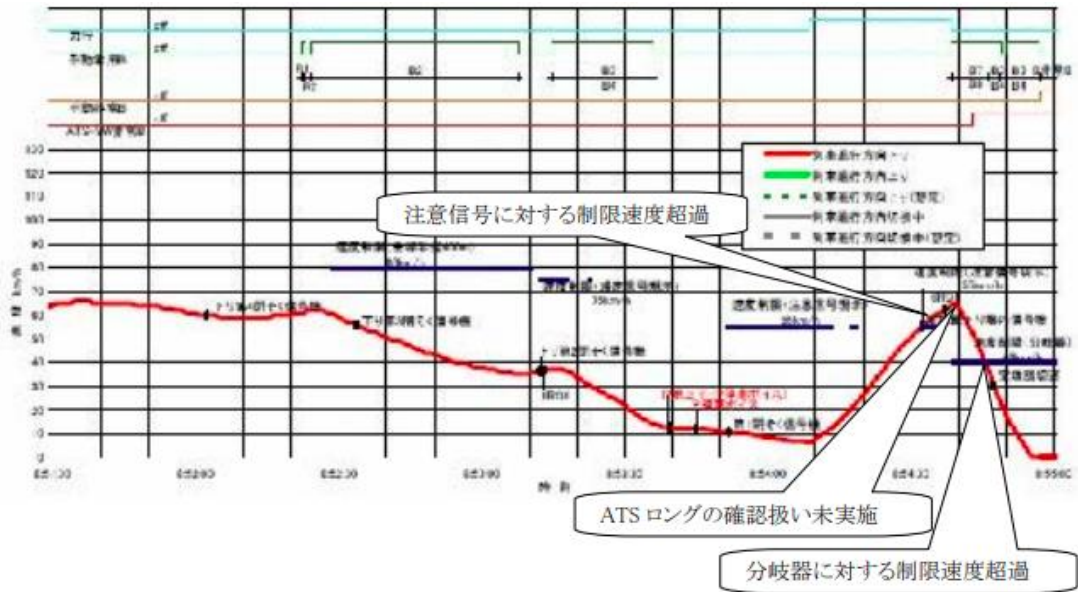
根據鐵路事故調查報告書附圖 19，記錄該列車的運行狀況如下：

①該次車前面的回送列車(回 4469M)從尼崎站出發到達宝塚站之間的運行情況：

【從川西池田站到中山寺站之間】



[進入宝塚站時]

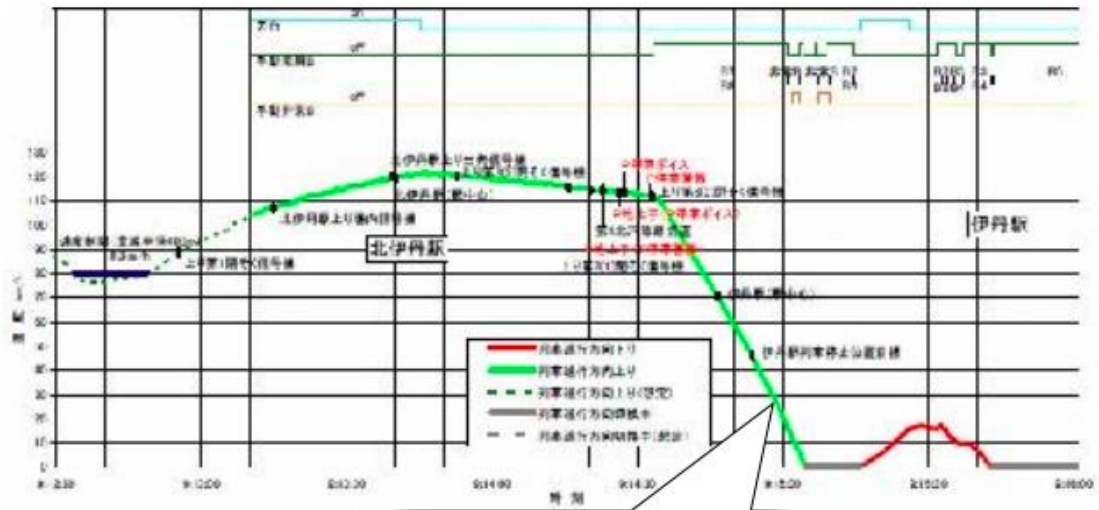


[到達宝塚站時]



②該列車(5418M)從宝塚站出發行駛抵達伊丹站，途中的運行經過

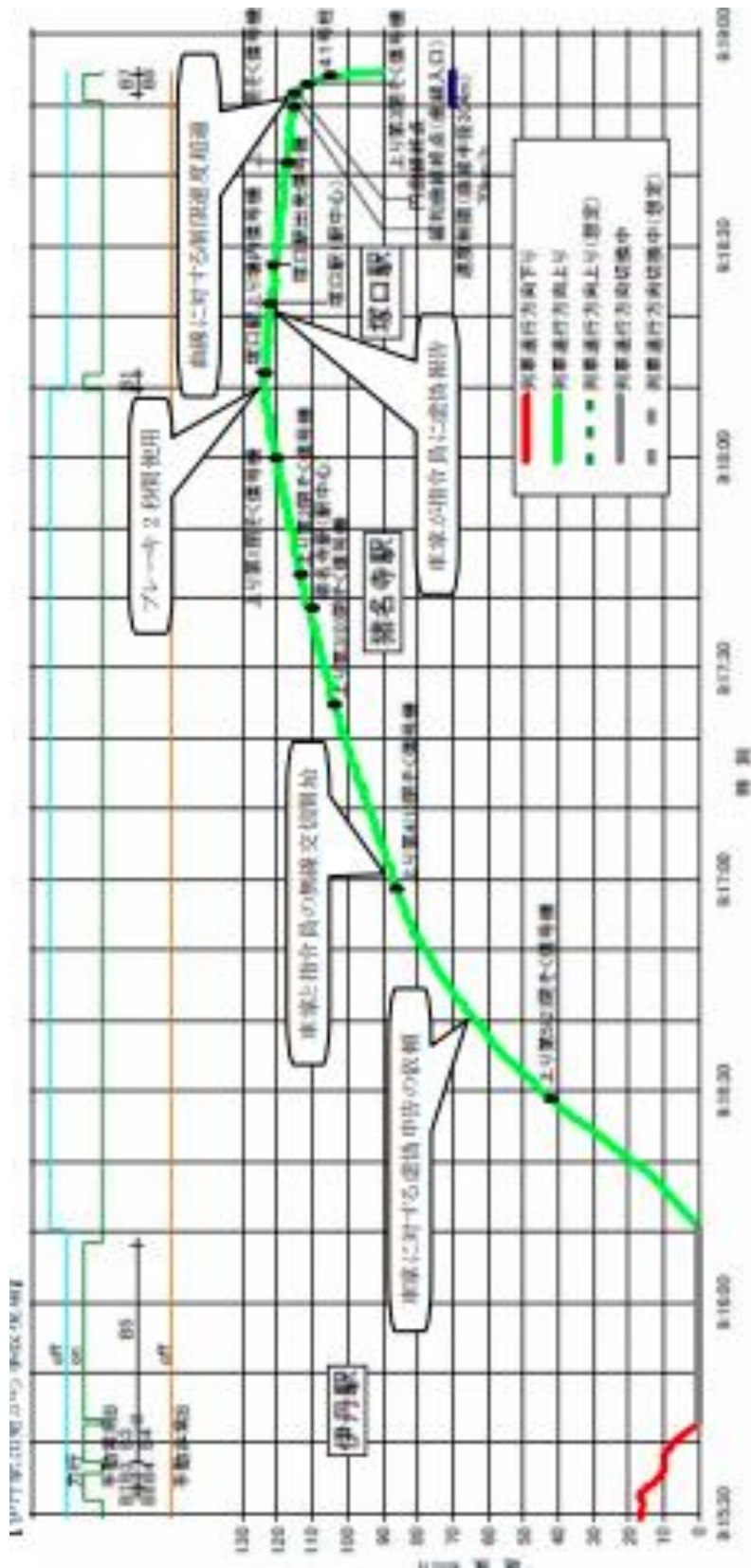
[到達伊丹站時]



ブレーキ操作遅れによるオーバーラン

③從伊丹車站出發到事故現場的行車經過

伊丹站出發到事故現場



1-3 該列車的執行狀況和人為錯誤問題

(1) 該列車的失誤或違規行為

該司機員在事故發生前從回 4469M 的宝塚站進站開始一直犯有失誤或違規行為，直到在事故現場嚴重超速。以下是其內容：

①該列車前方回送電車（回 4469M）在宝塚站進站時的駕駛狀況

○宝塚站進站時超速

- 在顯示注意訊號的 2 號線場內號誌機前加速通過，以約 55 公里/小時的限速通過。通常不會在加速時通過注意訊號。
- 之後，他繼續加速超過注意訊號的限速，並在接下來的轉轍器處以大約 65 公里/小時的速度進入，違反了限制速度 40 公里/小時的規定。

○站入宝塚站時 ATS 長音警報的確認處理不良

在進站時，當收到出發號誌機的停止信號和 ATS L 長音警報音時，他沒有在 5 秒內進行剎車操作並按下確認按鈕，這是本來的處理方法。結果，緊急剎車啟動，該列車在宝塚站 2 號線月台的起始位置附近停下。

○進入宝塚車站時未經許可的 ATS 重複操作

當緊急剎車啟動時，按照本來的處理方法，應與運輸指令聯繫並在接到調度員的指示後進行 ATS 操作，但該司機員違反規定未接受調度員的指示，擅自進行了 ATS 重複操作。

○到達宝塚車站時防誤啟動 ATS 動作

在預定停止位置的停止前，ATS 的防誤啟動功能啟動，緊急剎車啟動，該列車在預定停止位置附近停下。此時，儘管緊急剎車已經啟動，剎車操作無效，但他還是進行了添加和釋放剎車力道的操作。

② 5418M 列車在伊丹站越過停車位置

- 由於司機員較晚執行剎車操作，比標準剎車時機遲了很多，該列車在所定停車位置約行駛了 72 米才停下。
- 該列車後退行駛的距離約為 75 米，停車位置比所定位置後移約 3 米。（這件事並沒有特別的錯誤或違規行為。）

○要求車長對超過停車位置的虛假報告（根據車長的證言）

- 已決定對超過停車位置的事件及其超過的距離進行及時且正確的報告（即使在任務完成後也可以），但要求列車長向調度員虛報超過的距離。

③ 5418M 列車在塚口站至尼崎站間的嚴重超速行駛

○嚴重超速行駛

- 無線通信開始於上行第一閉塞號誌機附近的猪名寺站至塚口站間。
- 在塚口站內號誌機前，使用了一個剎車桿位約 2 秒鐘，之後惰性運行，以比預定時間晚 1 分 12 秒通過塚口站。使用剎車桿位的原因可能是由於駕駛室的速度表顯示超過了限速 120 公里/小時，需要減速操作。
- 列車長在塚口站月台附近向調度員虛報：「在伊丹站的超過停車距離為 8 米」。
- 以約 122 公里/小時的速度通過了塚口站發車號誌機。（對於此事，可能在駕駛室的速度計顯示為 120 公里/小時，不能說有駕駛操作上的問題。）
- 如果按照標準操作，應從通過塚口站出發號誌機的地點開始使用常用剎車器進行減速，但未進行剎車操作。（此期間，車長和調度員一直在無線通信。）
- 之後，在設有 70 公里/小時速度限制標誌的右彎道入口以約 116 公里/小時的速度通過，剛進入右彎道後使用了常用剎車器。應該在

彎道前使用常用剎車器將速度降至限制速度以下，如果來不及，則需要使用緊急剎車器，但在塚口站內號誌機前，只使用了 1 級剎車器，之後約 39 秒駕駛操作沒有進行任何操作。

- 接著，第 1 節車廂向左傾斜脫軌，接著第 2 至 5 節車廂也脫軌，第 1 節和第 2 節車廂撞向行進方向左側的公寓。

(2) 司機員人為失誤的原因和背景

- 該司機員可能因操作失誤或違規行為連鎖導致煞車操作延遲的問題，但對於這些錯誤或違規行為所帶來的壓力和造成他陷入混亂或無法操作的狀態的關係，尚待進一步分析。
- 根據事故調查報告書，如果列車晚點超過 30 秒，要求司機員填寫“列車晚點報告”，將超過 1 分鐘的失誤歸類為反省事故二類，對相關司機員進行日間培訓和處罰等。然而，這樣的做法可能會給無法遵守準點運行的司機員帶來極大的壓力和動蕩。

該司機員在進入事故現場的彎道時，煞車反應遲鈍的原因可能有多種可能性，因為他已經死亡，所以要真相的澄清存在著限制。

可能的原因包括車長和調度員之間的無線通訊涉及虛假報告，因此他沒有注意到駕駛操作，或者自從在宝塚車站起就一直犯錯和違反規則，因此他已經無法繼續擔任司機員的職位。他可能也受到了再教育（即所謂的日間教育）或接受調查的恐懼所影響，這些都是作為背景因素的可能性。

在這種背景下，JR 西日本旅客鐵道公司嚴厲對待虛假報告和隱瞞，該司機員過去曾因虛假報告而受到譴責，不論他是否有實際經驗，再教育都被視為一種懲罰，這可能是由於 JR 西日本的以下五個狀況：

- ◇ 為確保安全，將多次犯錯的問題司機員調職到其他職位。
- ◇ 自國鐵時代開始，為了反省職場紀律的混亂，JR 西日本一直實施管理者的業務指揮權和信賞必罰的員工管理，特別是對虛假報告和隱瞞採取嚴格措施。

- ◇ 由於需要向總公司、分公司和相關機構及時報告，JR 西日本要求對犯錯的司機員進行嚴格和詳細的情況報告。
- ◇ 對於再教育等事項，JR 西日本採取了以教室上課教育方式為主的長期教育，其中部分內容對教育效果存在質疑。
- ◇ JR 西日本的員工管理沒有充分反映人為因素的研究。

（用語解釋）

剎車器：剎車器是一種可以調整剎車力度的裝置。從最接近車掌室的位置開始，依次向內依次是 **B1**（常用剎車器 1 檔：以下同），**B2**，…，**B7**，**B8**，剎車力度逐漸增強。最內側的位置是“緊急”位置，可以啟動緊急剎車器。

注意號誌：橙黃色一色點亮的號誌。當該區間顯示此號誌時，限制速度為 55 km/h。

閉塞號誌機：設置在車站之間（調車場之間）的號誌機，顯示列車是否可以進入前方的區間（閉塞區間）以及限制速度。

場內號誌機：進入車站（調車場）的列車顯示是否可以進入以及限制速度的號誌機。

出發號誌機：顯示從車站（調車場）出發的列車是否可以進入以及限制速度的號誌機。

牽引：使用動力裝置的驅動力來加速列車的行駛。

怠速行駛：不使用動力裝置的驅動力或剎車裝置的剎車力，使列車行駛。

ATS 長音警報：當前方號誌機顯示停止信號時，發出警報聲以提醒司機員注意剎車操作的警報聲。

ATS 確認操作：當警報聲響起時，司機員在操作常用剎車器的情況下按下確認按鈕的操作。如果在警報聲響起後 5 秒內未完成確認操作，則會啟動緊急剎車器。

ATS 復位操作：當 **ATS** 啟動並停止時，司機員進行的操作以解除 **ATS** 的啟動狀態。

誤出發功能：當出發信號顯示停止信號時，啟動 **ATS** 以防止列車誤進入，並設置時間限制以避免不必要的操作。

2 乘務員的再教育等措施（即所謂的日勤教育）

正如上述，針對剎車遲滯的背景原因中可能涉及人為錯誤的情況，JR 西日本考慮實施乘務員的再教育等措施。雙方對此做了檢討。

2-1 針對乘務員人為錯誤的再教育措施及其實施狀況

- 通常情況下，公司對於司機的錯誤或違規行為會採取什麼樣的處理方式？這是由哪個部門進行決策的？公司對於這種對待司機員的方法是從何時開始的，背後的考量是什麼？這是哪個部門的職責？總部是如何參與其中的，還是這完全由各部門自行負責？
- 關於乘務員的日間教育，有人指出在事故調查報告中，信賞必罰的思惟下，精神論比實際行動更受重視，這樣的日間教育從何時開始，其背後的理念和方法是什麼？
- 接受日間教育的司機員如果需要重新上班，哪個部門或負責人會以什麼樣的判斷來批准他們的再次上班？
- 本次事故的司機操作失誤被視為人為錯誤，JR 西日本對於這樣的人為錯誤有何看法？乘務員的疏失或錯誤可能是由於人為因素或人為錯誤所導致，JR 西日本在處理這樣的乘務員人為因素和安全駕駛之間的關係和因果關係方面

（1）對於造成人為錯誤的司機員再教育等考慮方式

對於造成人為錯誤的司機員，會在確認事實的基礎上，由負責管理造成錯誤的司機員所屬部門的主管（區域經理等）判斷是否需要進行教育，並進行教育以達到防止事故等再發生的目的。此外，若經教育後仍無法確認其能力達到司機員的標準，將與支社協商後調動至其他職種。有些情況下，即使尚未進行教育，也已經調動至其他職種。

關於相關規定、教育流程、再教育次數以及司機員接受的再教育等事項，請參閱以下的第（2）項。

值得一提的是，關於 JR 西日本的司機員區所的工作形態，管理人員通常是從早上到傍晚的日勤工作，但司機員根據列車運行的情況工作，因此工作時間會根據一天或多天的駕駛路線而有所不同。

如果司機員發生事故等情況，將將其工作時間從早上到傍晚的日勤工作改為進行再教育，因此這種教育通常被稱為“日勤教育”。

（2）乘務員再教育等的公司內部規定

在對發生事故的乘務員進行再教育時，自從國鐵時代以來就一直在進行。平成 4 年，統一了各分公司和現場的思維，並在平成 13 年通過文件加以周知。此後，平成 16 年運輸部長通知傳達了乘務員指導要領，其中明確記載了相同的內容。在福知山線列車事故期間，按照這個內部規定進行了再教育。以下是有關這個內部規定的主旨、目的和判斷再乘務的概述。

主旨：

當乘務員出現人為錯誤等時，再教育的目的是讓當事人認識到事故的根本原因，並防止同類事故再次發生。這只是為了再次進行乘務而進行的教育，應考慮事故的內容和個人的學習能力，進行適當的再教育。

目的：

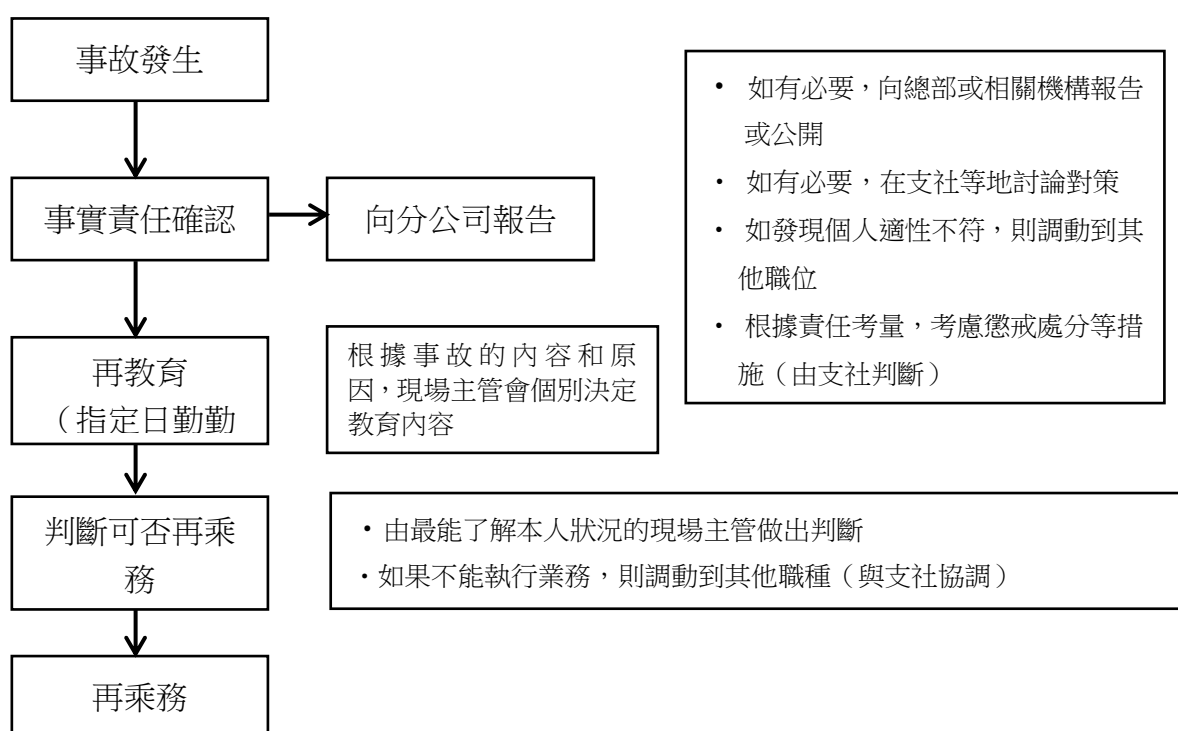
- 分析事故發生原因並自我認識
- 事故發生後的心情整理並冷靜情緒
- 理解工作的重要性
- 習得缺乏的知識和技能
- 提高對事故預防的意識和意願

判斷再乘務：

考慮以上各項目的進度，由各部門主管綜合判斷，決定是否可以再次執行乘務。

(3) 事故等發生後再度上班的具體流程

根據公司(2)項公司內部規定，對於造成事故等事件的乘務員，該乘務員所屬現場的上司副站長或是股長將確認事故發生的事實，並實施再教育。此外，現場主管最能熟悉該人員狀況，應該判斷是否能夠再次上班。從確認事實到判斷是否可再度上班的流程如下所示。



2-2 司機員的資質管理

- 司機員的養成、教育和訓練是怎樣的呢？選拔適合成為司機員的人才，進行職場變更和取消資格等處罰的基準是什麼？此外，如何檢查司機員的資格、能力和素質？
- 在過去，如何處理司機員的資格試驗、認證以及司機員的素質等問題？由於人們在社會壓力下持續變化，因此可以預見作為司機員的素質也會發生變化。針對這樣的變化，我們如何檢查素質等呢？創造條件和環境，以使司機員能夠維持健康的自我控制，這不是鐵路公司的責任嗎？在事故發生之前，我們是如何應對這些問題的？
- 公司是否定期對乘務員進行安全駕駛的教育、培訓和資訊提供？詳細解釋一下這些教育和培訓的內容。

(1) 司機員培訓時的資質管理（以高中畢業生為例，傳統鐵路的情況）

在福知山線事故當時，任職後需要經歷約 1 年的車站工作和約 1 年的列車乘務員工作，通過司機員科入學考試後，進行司機員培訓（學科講習和技能講習），最短在入職第四年（大約 22 歲）開始進行司機員工作。

① 司機員科入學考試

在司機員科入學考試中，進行適性檢測，包括「作業性檢測」、「識別性檢測」、「注意分配檢測」和「機敏性檢測」等四種檢測，以及進行身心狀態檢查的醫學適性檢測，還需要進行腦波檢測、學科考試和面試。需要通過所有這些檢測和考試。

② 司機員培訓（學科講習+技能講習）

在 JR 西日本員工培訓中心進行約 3.5 個月的學科講習後，修業後，在各工作場所進行約 4 至 6 個月的技能講習。通過技能講習後的考試，即可獲得駕駛執照。

(2) 司機員運用後的資質管理

① 確認司機員的適性

福知山線列車事故當時，鐵路公司大致每 3 年進行一次駕駛適性檢測，每年進行一次醫學適性檢測，並且現場主管等會每半年與每位司機員進行面談，就工作狀況、目標等進行意見交換，對每個人進行回顧和指導，以了解其適性等情況。

此外，在出勤和工作途中，管理者會進行點名，與每位司機員進行面對面的交流，確認日常的身心狀況等。

② 教育培訓

在現場，進行了每年超過 24 小時的實車訓練和書本教育等教育培訓，確認對於異常情況下的應對等理解情況。此外，透過這樣的教育培訓，也進行了對於重大事故等狀況和對策等的指導。

③ 針對引發人為錯誤的乘務員的再教育次數及其轉換職務情況（2004 年度）雖然司機員的再教育是根據公司內部規定進行的，但在福知山線列車事故發生的前一年，即 2004 年度，再教育的實施次數和其他職業的轉換情況如下所示。

○ 再教育次數

再教育根據事故或事件的分類進行，總結如下表所示。

【事故內容及相應的再教育次數】

	全公司	大阪分公司	京橋電車區
責任事故（違反號誌等）	33 件	10 件	1 件
反省事故 I（過站不停等）	46 件	10 件	3 件
反省事故 II（停止位置不當）	145 件	39 件	0 件

其他（事故以外的人為疏失）	384 件	133 件	13 件
合計	608 件	192 件	17 件

責任事故：由於員工操作失誤而導致的事件，其中包括鐵路運行事故、由於飲酒等惡意原因導致的事件、導致營運列車停運或延遲 30 分鐘以上的事件，以及其他重要的事件。

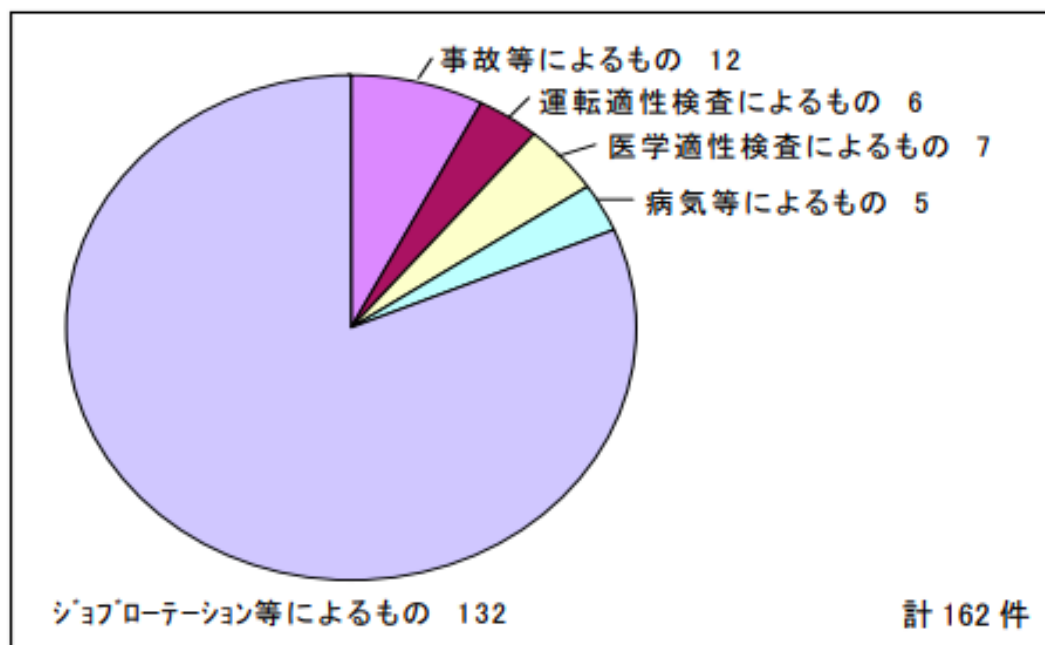
反省事故 I：不屬於責任事故的事件，包括導致營運列車延遲 10 分鐘以上的事件，導致非營運列車（如回送列車等）停運或延遲 30 分鐘以上的事件，以及需要注意的事件。

反省事故 II：不屬於責任事故或反省事故 I 的事件。

○從司機轉調到其他職種的情況

大部分是因為常規的職位輪調，但在發生事故等問題，或即使實施再教育也看不到改善的情況下，也進行了 12 件調動。（其中，涉及事故等原因的 12 件調動中，因事故隱瞞而轉調到其他職種的有 2 件）。這些內容記載在下面的圖表中。

【從司機轉調到其他職種的原因等】



2-3 相關司機的再教育狀況

- 該司機員的工作經歷、駕駛經歷以及以前犯下的任何錯誤或違反規則的情況是什麼？ 相關部門在處理、指導、檢查等方面採取了哪些措施？
- 在事故的前一年，該司機員在下狛站發生超過位置的事件後，接受了為期 13 天的“日間培訓”，是誰以什麼方式進行了聽證和日間培訓？ 該再培訓的內容、方法是什麼？ 請詳細說明。

(1) 有關當事司機員的經歷和福知山列車事故當時所屬的京橋電車區的概況：

① 當事司機員的經歷：

西日本旅客鐵道株式會社(JR 西日本)平成 12 年 4 月 1 日入社，
同年 4 月 20 日調到長尾站的運輸管理職務，
平成 13 年 9 月 19 日轉調為天王寺車掌區的车掌，
平成 16 年 5 月 18 日成為京橋電車區的司機員。

② 京橋電車區的概況（截至平成 17 年 4 月 1 日）：

在籍社員數：1 名區長、3 名副站長、18 名股長、138 名司機員、2
名事務人員，總計 162 人。

乘務區間包括：福知山線(新三田～尼崎)、JR 東西線、片町線、關西
本線(木津～奈良)、東海道・山陽本線(西明石～大阪
～宮原操車場)、大阪環狀線和櫻島線。

乘務車種包括：103 系、201 系、205 系、207 系、221 系。

(2) 實施對該司機員的再教育等情況

該司機員自 2000 年 4 月入職以來，從 2001 年 9 月開始在天王寺
車長區擔任車長，然後成為京橋電車區的司機員，在其擔任司機員期

間直到 2005 年福知山線列車事故之前，共接受了 1 次司機員在職期間的再教育和 2 次售票員在職期間的再教育，總共 3 次。

其相關內容記載如下一頁：

事情調查和再教育是由該司機員所在工作場所的主管（股長或副站長）進行的。現場的主管了解到再教育內容等情況，並進行必要的指示，根據情況進行直接指導。

此外，由於該事件需要向相關機構進行速報，以及對媒體等做出反應，因此公司通常會指示現場立即進事情調查。

此外，該司機員在擔任司機員期間進行了法律法規規定的健康檢查等，但未發現任何異常情況。

【針對該司機員的再教育內容】

擔任司機員時：

- 學研都市離線狛站停靠位置不良（2004 年 6 月 8 日）：這是一起反省事故 I，向支社提交了速報。事故概況為：剎車器反應遲緩，行駛過了規定停車位置 100 米，後退到了停車位置，遲到了 8 分鍾。

申報)在行駛途中報告事故原因是因為鬆開了剎車器導致超過了停車位置。在回到公司後的聽證會上，最初申報是由於回復駕駛而剎車時機延遲，但最終申報是由於意識不清，神志恍惚。

再教育內容)側重於加強職務重要性的理解和事故預防意識的提高，以制定報告和面談指導為主，每天設立 1-2 項任務，考慮到目前僅有 1 個月的現任工作經驗，為確保充分的教育，進行了為期 13 天（6 月 9 日至 25 日）的教育。

擔任車長時：

- 阪和線津久野站停車站通行（2002 年 5 月 16 日）：這是一起反省事故 I，向支社提交了速報。

事故概況)在快速列車中，由於司機員誤解了阪和線鳳凰至天王寺站

之間的各個站的臨時停車通知（錯誤地認為只有一個站臨時停車），因此，即使本人作為乘務員也感到疑惑，但由於沒有進行停車準備，因此錯過了應該停車的津久野站。

再教育內容：重點放在提高對行車規章的理解和學習相關規章和過去事故案例，以制定報告和面談指導為主，進行了為期 4 天（5 月 17 日至 22 日）的教育。

- 在乘務中被乘客指出“眼神呆滯”（2003 年 8 月 5 日）：這是其他違規行為，向支社提交了速報。

事故概況）在和泉府中站，作為擔任實際乘務員培訓和指導見習員工的指導乘務員，當時正在工作時顯得有些瞌睡，被乘客指出。

再教育內容：重點放在加強對職務重要性的理解，以制定報告和面談指導為主，進行了為期 1 天（8 月 7 日）的教育。

2-4. 司機員再教育的問題

• 再教育的問題其具體內容是什麼？

在司機員再教育中，如果發現知識不足或技能不足的情況，就會實施教育以補充這方面的不足。例如，如果司機員曾經學習過的運轉技巧被遺忘了，導致錯誤的操作，就需要再教育。然而，如果是由於“不小心”或“恍惚”等意識不足造成的問題，通常會將其視為違反規定，需要提高本人的意識才能防止這種情況發生。因此，在實踐教育方面，通常會強調理解工作的重要性、意識提高以及事故預防等方面，並進行報告撰寫或面談等活動。

公司通常會把調查聽取、再教育、員工培訓等許多方面交由負責自己部門的上司處理，因為他們最能熟悉自己的員工。但是，由於總部和支社的支援不足，例如教育指導體制和教材等的準備不充分，因此實踐教育，如使用模擬器進行訓練等，實施的次數並不多。

由於這些原因，再教育有時會成為以書面教育為主的長期課程。此外，由於教育管理者和受教育者之間的溝通不足等原因，教育的目的可能未能得到充分傳達，因此有可能被部分人視為痛苦的經歷。另外，教育的機制和教材等準備不充分也需要改善。

2-5 改善

- 有指出對於安全運行的認識和教育訓練的輕視，未來計劃採取何種認識、思考方式和方法來進行再教育？
- 未來，需要改變司機員的資格認定、資質和適性評估、檢查等方法和標準，計劃如何應對？

關於司機再教育的問題，由於教育內容沒有傳達其目的，可能會被部分人視為痛苦。在福知山線列車事故發生後，鐵路公司重新審視了事故的分類和報告制度，制定了新的教育計劃（乘務員相關事故再發防止教育要領），標準化教育期間，並努力充實了實際內容，以解決這些問題。

此外，為了活化溝通，鐵路公司重新審視了與安全相關的司機管理內容，導入了針對管理人員的指導方法等措施。同時，他們建立了安全研究所，推進人類因素的研究，積極將研究結果引入現場，同時繼續進行必要的改進。

在司機培訓方面，鐵路公司設定了年齡限制等參加資格，對於高中畢業後入社的員工，最短在入社第六年（大約 24 歲）開始執行司機工作。

○加強指導和培訓方法

事故發生時，為了確認事實和進行再教育，我們配置了專業知識豐富、經驗豐富的指導監督，協助現場負責人，並利用模擬器等進行實踐教育。我們還開展了針對新任司機員等的新培訓，以及定期進行知識和技能確認，以加強指導和培訓。

○引入教練方法到管理者培訓課程中

我們決定將教練方法引入管理和監督層的培訓中，以建立上下級之間基於相互信任的溝通方式。

○重新審視事故分類和報告制度

為了預防重大事故的發生，需要收集和分析更多的事務信息。因此，我們將輕微的操作失誤視為「事故的種子」，將其分類並報告。為了進一步提高報告的可行性，我們將其變更為「安全報告」，並通過選擇預先指定的項目來減輕報告的阻力。

○利用安全研究所的研究成果

在安全研究所進行了有關人為因素的研究，並利用其成果。具體而言，我們創建了有關鐵路人因素的教材，並基於其進行了教育，以深入了解人為因素。此外，我們正在推進有關錯誤連鎖機制的研究。

3 時刻表

JR 西日本一直致力於列車速度提升和設置直通列車，以擴大以大阪車站為中心的各路線區域的網絡。在這樣的情況下，他們雙方檢討了宝塚線列車的編排時間表，因為司機員很容易犯錯。

在這種情況下，他們進行了討論，以改善編排時間表的目的和提高方便性的措施。

3-1 時刻表編成的目的為了提高效率和乘客的便利

- 鐵路業者編制時刻表（也稱為「ダイヤ」），主要目的為何？
- 為了改善乘客的服務體驗，鐵路事業者重視速度和方便性，在編制時刻表時如何考慮這些因素？

（1）目的

鐵路事業者為確保足夠的運輸能力以應對實際利用鐵路的乘客人數（即運輸量），會進行列車設定。此時，不僅考慮到滿足使用者需求的速達性和便利性，還要考慮到網絡擴大等因素進行列車時刻表的編制。

（2）顧客的便利性提升策略——縮短到達時間和增加列車班次

①縮短到達時間

列車的速達化主要是通過車輛性能提升，例如引入新型車輛和進行鐵路設施改進，例如更換限速較高的轉轍器等方式實現。通過提升車輛性能，包括提高最高速度和加速度等，可以實現速達化。此外，也可以通過將性能較差的車輛進行統一替換，例如在通勤時間等許多列車以相同間隔運行的情況下，若性能較低的 201 系列和性能較高的 207 系列混合運行，則需要按照性能較差的 201 系列進行時刻表設計。但如果將 207 系列車輛引入替換 201

系列車輛，則可以實現全列車以 207 系列車輛運行，從而實現相應的速達化效果。在鐵路設施改進方面，通過將普通列車進行分流的車站所使用的限速較低的轉轍器更換為限速較高的轉轍器，可以讓普通列車更快地到達等待處，從而加快速列車的超越速度。通過這些不同的措施，可以實現列車的速達化。

此外，在新線建設時，開業初期會設置較多的時刻餘裕，並根據後續實測結果對時刻餘裕進行調整和縮減。

②增加列車班次

可設置的列車班次通常是由號誌機的數量決定的。如果需要設置超出號誌機數量的列車班次，就需要增加號誌機的數量。透過增加號誌機的數量，可以擴大可設置的執行班次範圍，並在此範圍內增加列車班次。

因此，為了提高利用客的便利性，鐵路事業者通常會採取以上兩種策略來縮短到達時間和增加列車班次。

3-2 列車時刻表編成的基本考慮因素

◎時刻表需要什麼要素、條件所編成？速度限制、線路條件、車輛條件等為基礎條件下，所算出的時分設定時刻編成，包含如何在運轉時分時，可以有餘裕的時間等。

◎停車時分和換車乘坐等與乘客上下車相關的安全和舒適等，如何考慮並反應在時刻表中。

◎餘裕時分，在車站停車時間很久時或工程等造成臨時慢行，可以回復準點運行，考慮基本運轉時分，這種餘裕時分視為司機員福利之看法，是否適當？

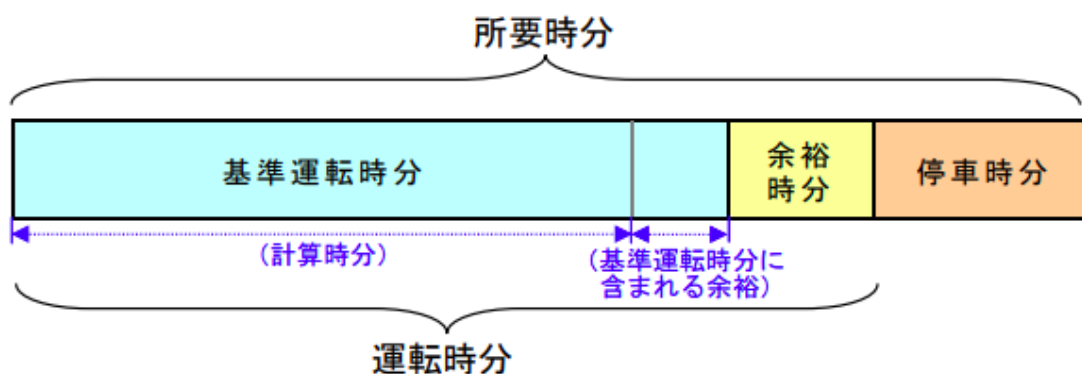
(1) 列車運行時刻表編制的基本思想

列車運行時刻表的基本思想是確保在主要車站之間能夠按

時運行。例如，JR 宝塚線的列車運行時刻表是以能夠在宝塚站至尼崎站之間的主要車站中按預定時間到達尼崎站為基本原則編制的。

(2) 所要時間

列車所要時間由列車行駛時間和載客下車時間構成，其中行駛時間包括基準行駛時間和餘裕行駛時間。此外，在計算基準行駛時間時也要考慮計算時間，因此有時會包含餘裕行駛時間。所要時間和行駛時間的關係如下圖所示。



基準運轉時間是根據車輛效能和設備條件（例如限制速度）制定的駕駛曲線圖(Lankurb)，以計算所需的行駛時間來確定的。基本上，查定將這個計算時間四捨五入到 5 秒單位。如果查定發現基準運轉時間和計算時間之間存在差異，則這個差異就被稱為“包含在基準運轉時間中的餘裕”。

但是，如果有連續數個站之間進行捨入，並且包含的餘裕較多，則在某些站之間進行捨棄查定。在這種情況下，主要站點的“基準運轉時間總和”必須大於“計算時間總和”才能進行捨棄查定。

- ✓ 需要注意的是，在制定基準運轉時間時，考慮了車輛條件（加速性能、編組長度）和線路條件（站點之間的坡度、限制速度），以便制定可行的行駛曲線圖（Lankurb）。具體細節請參考參考文獻 1。

餘裕時間指的是預先在列車時刻表中設定的時間，用於彌補在車

站停留時間延長或由於工程等臨時減速而產生的延誤。此外，在制定列車時刻表時，由於其他列車的銜接或超車等原因，不可避免地會出現餘裕時間的損失，因此也將其包括在餘裕時間中。對於存在許多不確定因素的情況，例如新線開通或大規模線路變更，有時需要在預先計算的時間之上增加餘裕時間來制定列車時刻表。（基準運轉時間中的餘裕時間也是同樣的）

需要注意的是，餘裕時間與“包括在基準運轉時間中的餘裕時間”不是同一概念，前者不包括在基準運轉時間中。

停車時間指的是列車抵達車站後，等待乘客上下車並開始行駛所需的時間。由於乘客上下車數量、編組數量、車門數量、乘車率 and 是否換乘等因素的影響，停車時間會有所不同，因此需要根據實際情況進行決定。考慮到乘客上下車所需的時間會因日常情況而有所變化，因此將標準時間設置為停車時間。此外，針對換乘的情況，也考慮到同一站台內或不同站台間的換乘，並反映在停車時間等方面。

3-3 JR 宝塚線列車時刻表的變遷和福知山線列車事故當時的時刻表

- 在事故之前，可以考慮到列車運行圖經歷了多次縮短而變得緊密的情況。這些變化是如何發生的呢？
- JR 宝塚線和學研都市線的運行時間不變更情況下，學研都市線的運行時間不足，則縮短宝塚線的運行時間，單純片面的思考方式製作成時刻表。

（1）JR 宝塚線的時刻表變化和 207 系快速列車的行駛時間等

自 JR 西日本成立之前，為了應對三田市為主的沿線人口增加情況，JR 宝塚線已經增加了列車班次和新設快速列車。1997 年 3 月，隨着 JR 東西線的開通，開始直通營運學研都市線，此後通過增加列車班次，投入新車輛以及縮短余裕時分等措施來實現擁擠的緩解。此外，為了提高乘客的便利性，宝塚線在西宮名鹽站和中山寺站進行了路線公車接駁和車站廣場整修，使快速列車停靠。

此外，由於宝塚線與學研都市線直通營運，因此在修訂學研都市線時，也考慮了宝塚線運轉時間的調整。

自 1995 年起，將 207 系快速列車導入 JR 宝塚線後進行了時刻表調整，下一頁的表格列出了 207 系快速列車（按規格化時刻表設定的白天時間）的所需時間、基準運轉時間、停靠時間和餘裕時間的變化情況。如果查看“207 系快速（數據時間）從宝塚到尼崎”的餘裕時間，可以看到，自 207 系列車投入營運以來，1995 年 4 月的餘裕時間為 30 秒。次年 3 月，餘裕時間被消除。此後，隨着宝塚線運輸政策和在尼崎站與 JR 神戶線的時刻調整等的不斷改變，宝塚站到尼崎站的所需時間發生了變化，因應的餘裕時間在 1996 年 12 月改變為 40 秒，變化範圍為 0 秒到 2 分 50 秒。1993 年 12 月再次消除餘裕時間。

[JR 寶塚線時刻表的變遷和 207 系快速列車的所需時間、基準運轉時間、停車時間和餘裕時間]

ダイヤ改正	概要	207系快速(データタイム) 宝塚→尼崎				
		所要時分	基準運轉時分	停車時分	余裕時分	
H7.4	・快速に207系投入 (207系4両・6両・8両)	16:50			00:30	
H8.3	・快速の西宮名塩駅停車	16:20	15:40	00:40	00:00	※①
H8.12	・尼崎駅構内改良 (JR宝塚線尼崎駅付近上り線 線路付替え)	17:00			00:40	※②
H9.3	・JR東西線開業(直通運転、快速増発) ・新三田駅～篠山口駅間複線化	19:10			02:50	※③
H9.9	・尼崎駅でJR宝塚線とJR神戸線列車の同一ホーム接続を実施(普通⇄普通) ・尼崎駅でのJR神戸線とJR宝塚線の接続見直し(下り)	16:20	15:40		00:00	※④
H12.3	・JR京都・神戸線130km/h運転に伴う尼崎駅でのダイヤ調整 ・データタイムの大阪行快速を221系化(丹波路快速)	16:40		00:40	00:20	※⑤
H14.3	・学研都市線輸送改善(単線区間行違い変更) ・207系快速基準運轉時分見直し(Δ20秒)	16:30			00:30	※⑥
H14.10	・尼崎駅でのJR宝塚線とJR神戸線の接続列車変更(上り) (快速～普通→快速～快速)	16:00	15:20		00:00	※⑦
H15.3	・朝通勤帯、大阪行快速の速達化 ・207系快速基準運轉時分見直し(Δ20秒)	16:20	15:00		00:40	※⑧
H15.12	・朝夕通勤時間帯、大阪行快速増発 ・快速の中山寺駅停車	16:40	15:45			※⑨
H16.10	・JR東西線への余裕時分付与、尼崎駅でのダイヤ調整 ・207系快速基準運轉時分見直し(Δ10秒)	16:30	15:35	00:55	00:00	※⑩

・ JR 寶塚線在尼崎站與 JR 神戶線接軌，因此在 JR 神戶線調整時，它受到了較大

的影響，需要進行調整。

- 在制定時刻表時，由於需要考慮與其他列車的接駁和超車等因素，因此在時刻表構成上不可避免地會產生損失時間，這也包含在餘裕時間中。
- 在 JR 東西線開通之前，存在一些列車沒有設置餘裕時間。

[上表中餘裕時分的變遷具體內容]

H7.4～H8.12 207 系 6 輛：從篠山口站發車開往大阪站

- *① 因停靠西宮名塩站需要的行駛時間而削減了餘裕時分。
- *② 因尼崎站配線變更而增加行駛時間，所以加入了一些餘裕時分。

H9.3～H16.10 207 系 7 輛：從宝塚站發車開往 JR 東西線方向。

- *③ 因要與 JR 神戶線的列車調整而在宝塚站設置了大量的餘裕時分，因為在折返線（僅限 2 號線）受到限制。
- *④ 因尼崎站與 JR 神戶線列車的連接調整而減少了餘裕時分。
- *⑤ 因 JR 京都神戶線實行時速 130 公里的運行，因此在尼崎站和 JR 神戶線列車進行了調整，增加了餘裕時分。
- *⑥ 由於學研都市線單線路段的交會變更以及快速列車停靠星田站而進行了調整，重新審視了基準運行時間，因此增加了一些餘裕時分。
- *⑦ 因尼崎站與 JR 神戶線列車的連接調整而減少了餘裕時分。
- *⑧ 因普通列車的運行時間變更而增加了餘裕時分。
- *⑨ 為了在中山寺站停靠，進行了普通列車的車輛更換（從 201 系到 207 系），減少了一些餘裕時分。由於快速列車具有餘裕時分，可以通過先行普通列車的車輛更換來加快速度（減少 40 秒的延遲），因此整體上延長了 20 秒（沒有以分為單位的變化）。
- *⑩ 為了給 JR 東西線留有餘裕時分，削減了基準運行時間。

（2）福知山線事故當時的 JR 寶塚線快速列車時刻表

福知山線事故當時的 JR 寶塚線快速列車時刻表的基準運轉時分、餘裕時分、停車時分的設定狀況如下所示。

JR 寶塚線的時刻表是基於與其他線路相同的考慮制定的，沒有採用特殊的想法。

①基準運轉時間

根據 207 系快速列車從宝塚站到尼崎站的計算時間，基準運轉時間以及遵守限速等前提條件下的理論最快時間之間的關係如下表所示。計算時間與基準運轉時間相差 28 秒，這表示基準運轉時間包含了 28 秒的餘裕。最快時間與基準運轉時間相差 1 分 6 秒，這是在司機進行恢復性行駛時，在限制速度範圍內可以實現的理論時間。

另外，在這段區間中，207 系快速列車沒有任何捨去小數的區間。

【207 系快速列車的計算時間和基準運轉時間(2004 年 10 月改版時)】

	計算時分 (a) ※1	基準運転時分 (b)	基準運転時分に 含まれる余裕 (b)-(a)	最速時分 (c) ※2	余裕 (b) - (c)
宝塚駅 [2番線]					
中山寺駅	3' 10"	3' 15"	0' 05"	2' 53"	0' 22"
川西池田駅	3' 10"	3' 10"	0' 00"	3' 03"	0' 07"
北伊丹駅 (通過)	3' 48"	3' 50"	0' 02"	3' 40"	0' 10"
伊丹駅					
塚口駅 (通過)	4' 59"	5' 20"	0' 21" ※3	4' 53"	0' 27" ※3
尼崎駅 [6番線]					
計	15' 07"	15' 35"	0' 28"	14' 29"	1' 06"

※1 福知山線列車事故後，西日本鐵路公司重新計算了時刻表。

※2 在計算常規行駛時刻的基礎上，考慮遵守限速要求，進行時刻表的重新計算。關於加速，當車輛通過限速區域後，立即進行加速，如果速度降低，則進行較輕微的加速以維持速度。關於剎車，考慮假設在相當於 6 級剎車的情況下停車，進行計算。

※3 塚口站至尼崎站之間的標準行駛時間比其他路段寬鬆的原因是，尼崎站 6 號軌道是副正線，因此估計在計算時加上了 20 秒的調整時間。

② 餘裕時間

以下是 JR 寶塚線（宝塚站→尼崎站）平均餘裕時間和設定車次的表格。在早上尖峰時間段，平均餘裕時間為 1 分 5 秒，數據時間為 7 秒。沒有餘裕時間的快速列車以基準運轉時間設置，其中有 32 列車中包括了當地火車在設定的總數 103 列車中，每小時 6 列火車中的 4 列。

【快速列車的餘裕時間（宝塚站→尼崎站，平日）】

	平均余裕時分	設定本数	うち余裕時分0秒
朝通勤時間帯	1分05秒	11本/H	0本
デertime	0分07秒	6本/H	4本

③ 停車時間

中山寺站、川西池田站和伊丹站的快速列車在早上尖峰時間和白天時段的停車時間如下表所示。在白天時段，有一些包括該列車在內的列車將中山寺站和伊丹站的停車時間設定為 15 秒。

【快速列車的停車時間（從宝塚站到尼崎站，平日）】

	朝通勤時間帯		データイム	
	当時	現状	当時	現状
中山寺駅	20秒	30秒	15, 20秒	20秒
川西池田駅	40, 50秒	50秒	20秒	25秒
伊丹駅	35~50秒	50秒	15, 20秒	20秒

・JR西日本は計算時分の端数切捨てはなかったと説明をしているが、事故調がJR西日本の提出資料を元に作成した計算時分・基準運転時分と、JR西日本が今回提示した上記3-3(2)①の時分とは異なっており、報告書では下図のとおり、計算時分の端数切捨てが発生しているのではないか。

	事故調報告書			JR西日本独自資料			
	計算時分	基準運転時分	基準運転時分に含まれる余裕	計算時分	基準運転時分に含まれる余裕	最速計算時分	基準運転時分に含まれる余裕
宝塚駅(2番線)	3'11	3'15	+0'04	3'10	+0'05	2'53	+0'22
中山寺駅	3'08	3'10	+0'02	3'10	+0'00	3'03	+0'07
川西池田駅(3番線)	2'21	2'20	△0'01	3'48	+0'02	3'40	+0'17
北伊丹駅	1'31	1'30	△0'01				
伊丹駅	2'12	2'20	+0'08	4'59	+0'21	4'53	+0'27
塚口駅(3番線)	2'44	3'00	+0'16				
尼崎駅(6番線)							
合計	15'07	15'35	+0'28	15'07	+0'28	14'29	+1'06

・停車時分が不足するようなダイヤは、ブレーキ操作が1秒でもずれるとより強いブレーキ操作になり、乗客が車内で転倒することが発生したり、その他事故が発生する可能性を十分に認めることができるのではないか。

・計算時分と基準運転時分3-3(2)①の中で14分29秒の最速時分を新たに提示した。このことは15分07秒の計算時分、15分35秒の基準運転時分でも十分余裕があるので事故当時のダイヤ編成には問題がなかったと主張しているように思える。計算時分の理論上の最速計算時分を課題検討会で提示した真意はどこにあるのか。計算時分は余裕時分があるとでも説明したいのか。

(3) 計算時分の差異和尾数捨去

在福知山線列車事故發生後，JR 西日本對計算時分進行了檢討，但是事故調查和 JR 西日本的計算時分結果不同。JR 西日本使用由鐵道總研開發的運轉曲線製作系統來進行計算時分的計算，但是無法確定事故調查是如何計算時分的，也無法重現該方法。

此外，比較事故調查的計算時分和 JR 西日本的基準運轉時分後發現，事故調查的計算時分可能會將小數部分捨去，而 JR 西日本在設定基準運轉時分時則未進行尾數捨去。

(4) 使用運轉曲線計算出運轉所要時間

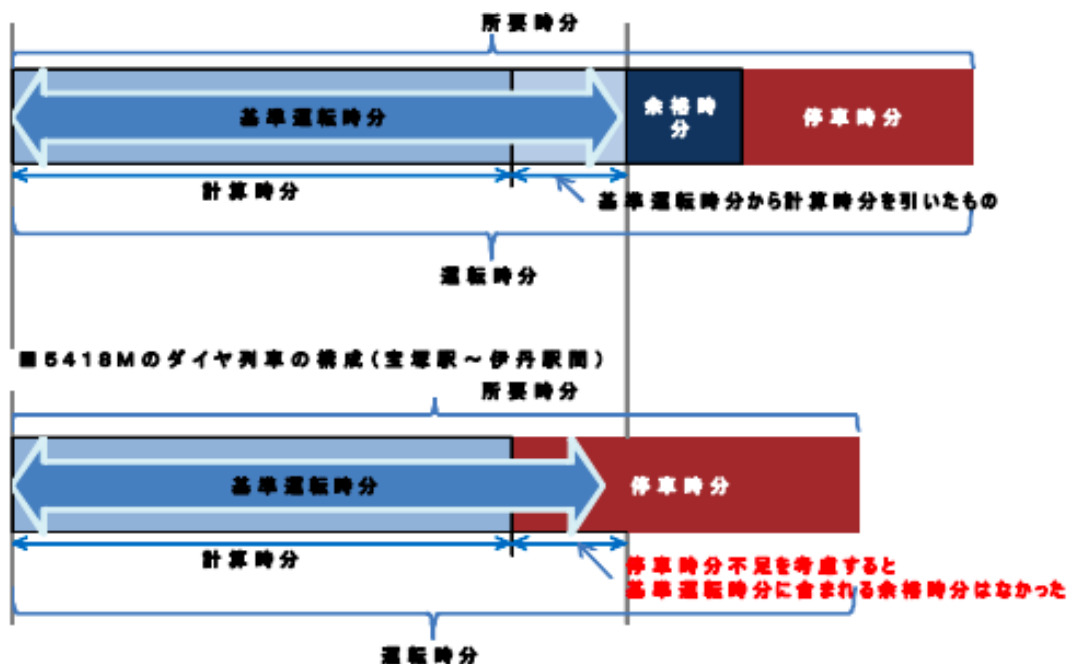
計算運轉時間時使用的曲線是根據車輛效能和速度限制等條件製作的，但在此之前必須考慮使用比實際剎車器效能更弱的剎車器，以及為加速操作和剎車操作留出的時間等，以保證計算的餘裕。例如，在限制速度為曲線時，曲線假定使用 207 系列列車的 3 至 4 檔剎車器。在實際駕駛中，經常會使用比曲線假定的更強的剎車器，但與停車前的低速範圍不同，使用更強的剎車器不會對乘客造成摔倒等沖擊。

此外，本次提供的最快運轉時間是根據實際可行的駕駛操作製作的結果，以便與正常的計算時間和可行的站間最快運轉時間進行比較。

3-4 該次列車的時刻表和運行狀況

- 可能是由於未能準確掌握訊號通行時間和車站停車時間，而進行了縮短運轉時間的操作。
- 為什麼宝塚站的行駛時間會不足？可能是在命令加速化的前提下，沒有進行足夠的調查就制定了時刻表。
- 訊號通行時間和車站停車時間不足，因此必須通過恢復趕點來彌補，並在基準運轉時間中包括餘裕時間。可能是無法避免的時刻表。
- 由於宝塚站至伊丹站的基準運轉時間包含的余裕時間被車站停車時間不足抵消，導致時刻表沒有余裕時間。對於發生這種情況的認識是什麼？此外，可能存在時刻表編排系統本身的問題，如何解釋這一點？
- 如果為了遵守時刻表的準時性而必須進行恢復執行，司機超速行駛的情況有多少？在這種情況下，超速是如何檢查的？這是由司機自行決定的嗎？這種方法是否被視為司機自豪感的繼承自舊國鐵時代的傳統？
- 5418M 的運轉時間沒有包含餘裕時間，在宝塚站至伊丹站間，基準

運轉時間與計算時間之間的差為 7 秒（事故調查報告書為 4 秒），在伊丹站至尼崎站間為 21 秒（事故調查報告書為 24 秒）。JR 西日本解釋說，停車時間不足發生在“川西池田站”和“伊丹站”，但如果停車時間不足 3 秒，總共只有 6 秒，與 JR 西日本提供的基準運轉時間包含的餘裕時間 7 秒相差僅 1 秒（報告書為△2 秒）。如果在“中山寺站”、“川西池田站”和“伊丹站”這三個站點的停車時間延長 10 秒，那麼基準運轉時間中包含的餘裕時間將為 0 秒，必須提前執行。（參見下圖）



JR 西日本表示，宝塚站至尼崎站的基準運行時間包含了足夠的緩衝時間。但宝塚站至伊丹站的運行時間幾乎等同於預定計算時間，為了追回列車的延誤，需要利用伊丹站至尼崎站的基準運行時間中包含的 21 秒來進行運行。這 21 秒的緩衝時間是考慮到尼崎站到達時需要進入 6 號線側線而額外增加的。我們可以想像，由於常常面臨著站停時間不足的問題，司機員無法在基準運行時間內進行運行，而經常進行恢復運行。這種列車時刻表的現實情況與「能夠在主要車站之間準時運行」的基本理念相去甚遠，JR 西日本所說的基準運行時間中包含了緩衝時間的說法是否有所欺瞞呢？

- 在伊丹站至尼崎站的運行時間中補充緩衝時間，意味著 5418M 號

列車從宝塚站至伊丹站經常延誤。

- 5418M 的運行計劃中並沒有提到在伊丹站停車時間不足，以及川西池田站也存在停車時間不足的問題。列車時刻表的基本理念是「能夠在主要車站之間準時運行」，但在宝塚站至伊丹站的基準運行時間中的緩衝時間被停車時間不足所抵消，列車幾乎以預定計算時間進行運行。因此，我們可以充分考慮 5418M 號列車在伊丹站至尼崎站事故曲線前一段距離內可能以最高限制速度或超過該速度進行恢復運行。
- 在限速範圍內駕駛可能在曲線上是這樣，但實際情況如何呢？
- 針對日常駕駛比標準駕駛速度更快的現實情況，包括乘客的安全問題，是否應該明確指出問題點？
- “列車時刻表的基本考慮是在主要車站之間實現定時執行。例如，在 JR 寶塚線上，將宝塚站至尼崎站間的所需時間作為基本時刻，並編制列車時刻表以在尼崎站定時到達。”但是，考慮到川西池田站和伊丹站的停車時間不足，宝塚站至伊丹站之間的運轉時間如下，約有 47%至 73%的情況比標準運轉時間更快。JR 西日本聲稱，尼崎站在平日 33 天內的到達時間不到 1 分鐘的情況占了 76%，並且沒有發生以分鐘為單位的持續延遲。然而，JR 西日本並沒有聲稱列車時刻表的合理性，而是解釋了司機員在優先考慮定時執行而不是安全的情況下，宝塚站至伊丹站至尼崎站的實際駕駛情況，這導致了比標準駕駛時間更快的駕駛速度。

■停車時間（50 秒）按照時刻表進行安排

	①日数	②尼崎駅1分未満の到着	③基準運転時分より早い運転	基準運転時分より早い運転比率 (③÷②)	基準運転時分より早い運転比率 (③÷①)	④基準運転時分より遅い運転	⑤尼崎駅1分以上の到着遅延	⑥基準運転時分より早い運転	基準運転時分より早い運転比率 (⑥÷②)	基準運転時分より早い運転比率 (⑥÷①)	⑦基準運転時分より遅い運転
1分未満の出發	32	30	94%	14	47%	16	2	0	0%	0%	2
1分以上の遅延出發	25	2	8%	2	100%	8	23	6	26%	24%	17
合計	57	32	56%	16	50%	16	25	6	24%	11%	19

■停車時分56秒（50秒＋不足考慮6秒）

	①日数	②尼崎駅1分未満の到着	1分未満の到着比率	③基準運転時分より早い運転	基準運転時分より早い運転比率 (③÷②)	基準運転時分より早い運転比率 (③÷①)	④基準運転時分より遅い運転	⑤尼崎駅1分以上の到着遅延	⑥基準運転時分より早い運転	基準運転時分より早い運転比率 (⑥÷②)	基準運転時分より早い運転比率 (⑥÷①)	⑦基準運転時分より遅い運転
1分未満の出發	32	30	94%	17	57%	53%	8	2	0	0%	0%	2
1分以上の遅延出發	25	2	8%	2	100%	8%	0	23	10	43%	40%	13
合計	57	32	56%	19	59%	33%	8	25	10	40%	18%	15

■停車時分69秒（50秒＋不足考慮10秒）

	①日数	②尼崎駅1分未満の到着	1分未満の到着比率	③基準運転時分より早い運転	基準運転時分より早い運転比率 (③÷②)	基準運転時分より早い運転比率 (③÷①)	④基準運転時分より遅い運転	⑤尼崎駅1分以上の到着遅延	⑥基準運転時分より早い運転	基準運転時分より早い運転比率 (⑥÷②)	基準運転時分より早い運転比率 (⑥÷①)	⑦基準運転時分より遅い運転
1分未満の出發	32	30	94%	22	73%	69%	8	2	0	0%	0%	2
1分以上の遅延出發	25	2	8%	2	100%	8%	0	23	10	43%	40%	13
合計	57	32	56%	24	75%	42%	8	25	10	40%	18%	15

(1) 當次列車の時刻表設定以及執行狀況

本部分整理該列車的時刻表設定和實際執行情況，並指出問題所在。

①該列車的所需時間情況：

該列車的所需時間設定如下表所示。請注意，該時刻表設定未考慮在尼崎站與 JR 神戶線列車的連接。

【5418M 所需時間（從宝塚站到尼崎站）】

所要時分	基準運転時分		余裕時分	停車時分		
	基準	余裕		中山寺	川西池田	伊丹
16分25秒	15分35秒	(28秒)	0秒	15秒	20秒	15秒

② 列車在到達尼崎站時的運行情況

關於 JR 宝塚線的延誤情況，當列車到達尼崎站時已經得到掌握。除了因天氣條件或設施問題等原因導致大幅度延誤的那些日子外，在排除了這些因素的情況下，根據 JR 京都·神戶線運行管理系統的實際運行數據進行分析，該列車按時（即延誤 1 分鐘以下）抵達尼崎站的定時運行率為 76%。因此，沒有發生常規的分鐘級延誤。此外，負責運行管理的新大阪綜合指令所也已經掌握了 1 分鐘以上的延誤情

況。

※定時運行率 76%的分析概要

定時運行率：指按時（延誤 1 分鐘以下）運行的列車所占全部列車的
比例。

調查期間：從去年福知山線（新三田以遠）因颱風災害而受到影響的
慢行結束之日即 3 月 1 日至 4 月 22 日的平日 33 天。

數據：JR 京都・神戶線運行管理系統的實際運行數據。

③分析宝塚站到尼崎站區間的執行狀況(福知山線列車事故後的驗證)

◇ 宝塚站-尼崎站，所需要的運轉時間

福知山線列車事故後，使用殘存的 JR 寶塚線 PRC (Programmed Route Control：自動進路控制裝置) 實際數據 57 天，對該列車在宝塚站到尼崎站區間的執行狀況進行了分析。以下是 PRC 實際數據模擬結果表：

【PRC 實際數據模擬結果（宝塚站→尼崎站）】

	所要時分	設定時分との差
ダイヤ上の設定時分	16分25秒	—
結 果	16分27秒	+2秒

※JR 寶塚線 PRC 實際數據的中央值（即在對資料進行排序後，位於中間位置的值）

※調查期間：自平成 16 年 11 月 4 日至平成 17 年 4 月 22 日，共 57 個平日（不包括異常情況）

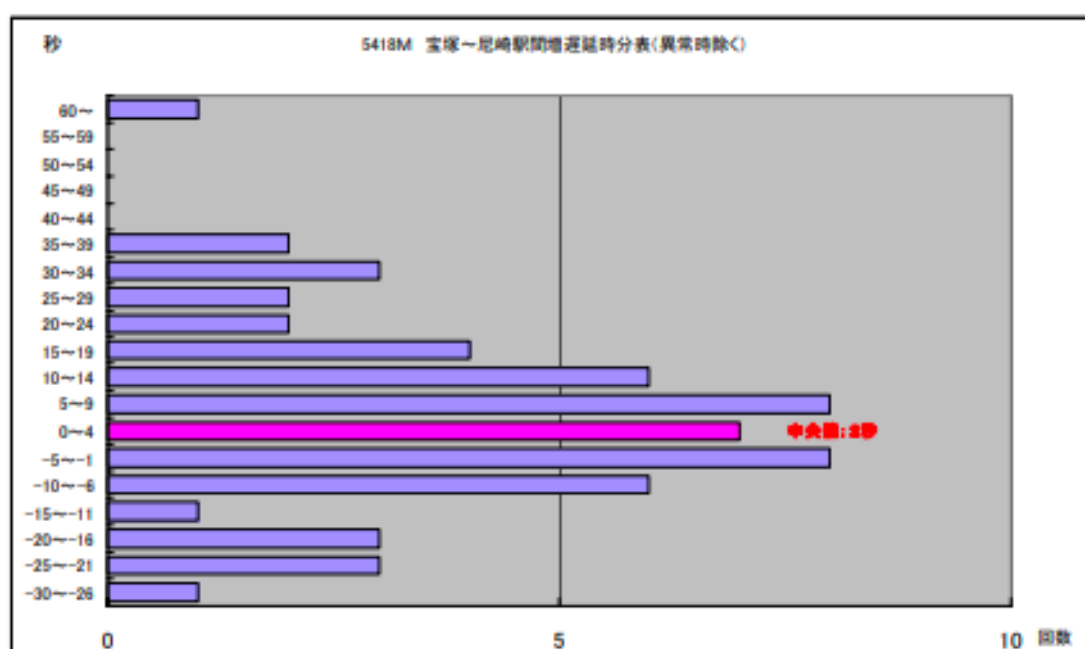
根據這份分析報告，這班列車在宝塚站到尼崎站間的行駛時間為 16 分 27 秒，接近設定的行駛時間 16 分 25 秒。因此可以認為這班列車大致上按照設定的行駛時間進行了運行。

下面的圖表整理了前述 57 天內所有宝塚站到尼崎站間列車與設

定的行駛時間 16 分 25 秒之間的差異，以每 5 秒為一個單位進行統計，並用柱狀圖顯示出各個時間差異的列車數量。

在這張圖表中，與設定的行駛時間相差 0 到 4 秒的紅色柱狀圖位於下方的列車表示該列車在實際行駛中需要較短的時間到達目的地。然而，所有這些列車縮短的時間都在基本運營時間中預留的約 28 秒之內，即使進行恢復行駛並提早到達目的地，也可以在限制速度內安全地行駛。

【5418M 宝塚→尼崎站間所需要運轉時分的增減算出結果】



＜從 PRC 實績數據進行模擬的方法＞

在新大阪綜合指令所的 JR 寶塚線 PRC 實績數據中，到達和發車時間等都被明確標示。但是由於這些時間與實際到達和發車時間存在誤差，因此需要在現場實際測量時間，然後根據車種和編組數量對 PRC 實績數據進行比較，以制定補正值。根據這些補正值來計算實際所需時間。然而，在宝塚站至尼崎站之間存在以下情況：

○伊丹站和川西池田站的停車時間情況

伊丹站的停車時間為 15 秒。這是因為為了進行平成 15 年 12 月的排程改正，負責人在現場調查時發現，平均需要 17 至 18 秒才能完

成停車，但由於在車站進行整列乘車的廣播等措施，停車時間可以縮短，並且可以通過伊丹站至尼崎站的執行時間來彌補，因此設置了這個時間。

此外，儘管當時沒有確認有關該列車的資訊，但川西池田站的停車時間 20 秒也可能存在不足的情況。

因此，可以認為這兩個車站的出發時間都有些晚。因此，這輛列車通過基準執行時間中的餘裕來彌補伊丹站和川西池田站停車時間的不足。

○宝塚站行駛時間的情況

該列車是從福知山方向行駛的長途特快列車(3016M)後繼列車，因此設置得更容易受到特快列車延誤的影響。

此外，特快列車從宝塚站 3 號線出發到該列車同站 2 號線出發之間的排程設定為 1 分 30 秒，但在福知山線列車事故之後，對於設定了 1 分 30 秒的列車進行了現場調查，結果顯示從宝塚站 3 號線出發到同站 2 號線出發信號燈顯示的時間為 1 分 27 秒，考慮到乘務員的工作時間，1 分 30 秒的設置不足約 10 秒。

這是因為當時的負責人在平成 14 年秋季在現場進行了實測，結果為 1 分 18 秒，因此將其設置為 1 分 30 秒，但具體的實測日期和列車資訊並未記錄下來，無法驗證。

(2) 該列車的行駛時間設定問題

該列車存在停車時間不足、發車時間不足等問題，這是因為在伊丹站至尼崎站間的運行時間裡估計存在寬裕的情況下而判斷的結果。

- 可能存在伊丹站或川西池田站停車時間不足的情況
- 在宝塚站存在發車時間不足的情況

此外，根據該列車的運行狀況，還確認到以下實際情況。

- 由於部分站點停車時間或發車時間不足，導致宝塚站至尼崎站途中的站點在時刻表上有延遲，經常發生需要進行趕點的情況。

這樣的情況是由於在到達尼崎站時常常沒有出現常態性的幾分鐘延誤，以及宝塚站至尼崎站間的所需時間基本上按照時間表設定進行，因此並沒有意識到問題。

（3）限速

從培訓開始，司機員就被教育要遵守限速規定。即使在進行趕點時，也要在限定的限速範圍內進行，不會指導司機強行進行趕點。另一方面，司機員會意識到遵守限速，如果自己認為有可能，就會進行趕點。對於實際駕駛時的超速情況，有司機員的申報、指導主任的確認，以及在轉轍器上進行 ATS 檢查等方式進行檢查。然而，不能總是監視和記錄駕駛狀況，因此不能確認是否一直在限速範圍內行駛。

3-5 實際的運轉方法

- 福知山線事故調查報告書檢驗小組進行調查，對於曾經在當事故發生地點駕駛列車的 390 名司機員進行問卷調查，調查結果顯示，有 74% 的司機員感到行駛時時間非常緊迫，有 17% 的司機員在上下班高峰時刻也感到非常緊迫，幾乎有九成的司機員都感到行駛的時間非常緊迫。對於這樣的結果，您的看法是什麼？
- 事故調查報告書顯示，在對京橋車站 53 名司機員進行問卷調查時，有一半的京橋車站司機員認為脫軌界限速度高達每小時 120 公里（本事故發生時列車在福知山線尼崎站至新三田站之間的最高速度為此速度），因此當時的司機員可能是以認為不會發生脫軌和翻車的速度進入彎道的。
- 在福知山線事故發生後，是否立即調查當時執行宝塚線任務的司機員，調查當時的時刻表和駕駛方法的實際情況？

（1）列車司機感到時刻表餘裕時間不足的原因是什麼？

根據福知山線事故調查報告書檢驗小組在平成 22 年進行的問卷

調查顯示，約有 9 成的寶塚線列車司機感到當時的列車時刻餘裕時間。這是因為在推進列車速度和網路擴充的過程中，根據實際測量進行了駕駛時間中包含的緩衝時間和「基準駕駛時間中包含的緩衝時間」的減少。此外，儘管計畫時刻排程在上下班時間有足夠的緩衝時間，仍有回答表示「在上下班/上學時間感到餘裕時間」，這是因為停車時間不足所致。

（2）何謂脫軌極限速度？

遵守限速是駕駛業務的基本，鐵路公司指導和教育司機員遵守限速。然而，曲線導致脫軌的速度因曲線參數和車輛型號而異，這個速度並未教育司機員，因此可以認為司機員未正確認識這個速度。因此，事故調查報告書中的問卷調查結果是基於事故當時的情況和個人感覺而回答的。目前無法確定當時的司機員是否按照他認為不會脫軌的速度進入彎道。

此外，同一份問卷調查報告書還記錄了許多司機員的回答說：「即使有多匆忙，也不可能故意以比限速高幾十公里的速度行駛。」

（3）對司機員的實際調查

作為關於排程和駕駛方法的實際調查，JR 西日本在福知山線事故之後對京橋電車區的 75 名司機員進行了訪談，了解了寶塚線的駕駛時間與其他線路區域的比較情況。調查結果如下表所示調查結果顯示，有 65 名司機員表示與其他區域相比沒有變化，8 名司機員表示寶塚線的駕駛時間比其他區域更緊張。

詢問調查結果 JR 寶塚線的運轉時分和其他線區的比較

選項	人數
和其他線區相比沒有不同	65
運轉時分比其他線區吃緊	8
比其他線區寬鬆	1
沒有特別感覺	1

3-6 列車時刻表的檢證

- 在事故發生之前，列車時刻表的驗證是如何進行的？儘管進行了驗證，但如果在轉轍器或曲線處出現錯誤，那麼是否就運行了沒有緩衝時間且存在危險的時刻表，可能會發生脫軌等事故？
- 有關該列車停靠和行駛時間不足的問題，為什麼被忽略了？
- 由於最優先考慮的是加快速度和效率，因此設置了與實際情況不符的開通和停車時間。為什麼沒有進行時刻表驗證，為什麼一直繼續實施加快速度的過程？缺乏安全考慮的時刻表安排是最大的問題。如果在適當的時刻表下運行，可以降低發生事故的風險。JR 西日本應考慮這些問題並說明問題點。
- 事故發生後，為了提供穩定的運輸服務，聲稱已經對列車時刻表進行了驗證，但與事故之前的驗證內容有何區別？
- 在事故發生時的時刻表後，進行了秒級調查。調查結果與此次課題檢討會所承認的事故發生時的時刻表，包括車站停靠時間的不足之處，是相同的結果，這是可以推測的。但是，調查結果無法適當地反映在時刻表上的原因和問題點是什麼？

(1) 列車時刻表的檢証方法

列車時刻表檢証的方法是，在時刻表改正之後，時刻表製作人員會親自前往車站或列車上進行確認，以瞭解使用情況和列車延誤情況等情況，必要時會進行時刻表的修正。此外，制定時刻表時也會進行類似的確認。對於相關列車而言，在尼崎站到達時沒有常規性的分鐘延誤，且從宝塚站到尼崎站的所需時間也基本上按照時刻表設定的時間進行，因此沒有認識到時刻表設定上的問題。這是基於 JR 宝塚線上宝塚站至尼崎站之間是主要車站間的所需時間是可以行駛的，且根據列車時刻表編制原則，列車可以按時到達尼崎站這一基本考慮而做出的判斷。此外，在進行時刻表製作和修正時，沒有注意到列車行駛速度和轉轍器、曲線限制速度的速度差。

(2) 福知山線列車事故前的列車時刻表檢証內容的變更點

時刻表改正之後，如上所述，時刻表製作人員會前往現場進行確

認，以瞭解使用情況和列車延誤情況等情況，必要時會進行時刻表的修正。然而，在福知山線列車事故之前，公司沒有明確制定這種修正機制，而是根據負責人的判斷適當地進行修正。福知山線列車事故發生後，公司在曲線和轉轍器上設置了 ATS，並定期進行時刻表檢証，對於出現延誤的列車，分公司會分析延誤發生的位置和原因，必要時立即進行時刻表修正。公司建立了這樣的機制。

3-7 關於時刻表的問題

- 在制定和驗證列車時刻表的過程中，存在思考上的問題，以及段長以上要求定時運行對司機員進行教育的方式也存在問題。JR 西日本旅客鐵道公司只是提及了事故發生前的列車時刻表制定思路等方面。JR 西日本旅客鐵道公司認為，在列車時刻表制定方面存在什麼問題？他們面臨的挑戰是什麼？
- 不僅在 JR 宝塚線，還在其他路線上也以同樣的思路制定列車時刻表，這是否存在安全問題，可能導致危險駕駛？
- JR 西日本旅客鐵道公司解釋道，“JR 宝塚線的列車時刻表制定遵循了與其他路線相同的思路，並沒有採用特別的制定方式。”但這樣的列車時刻表制定方式是否源於城市網絡運營計劃整體上的壓力，存在餘地？

以下是從之前提供的關於鐵路時間表的事實和現實中，可以考慮到的問題：

① 回復餘力不足的鐵路時間表

在推進列車高速化和鐵路網擴建的過程中，實測顯示運行時間中包含的餘裕時間和「基準運行時間中的餘裕」已被減少。儘管平常時可以實現準點運行，但在列車搶乘、臨時客流集中、天氣條件、設施故障等因素導致的列車延誤方面，餘裕不足的問題仍然存在。這種情況使得鐵路時間表回復餘力不足。此外，一條線路的列車延誤易對鐵路網中的其他線路造成波及。JR 宝塚線也面臨著相同的情況。

② JR 宝塚線停車時間和行駛時間不足

該列車在宝塚站到尼崎站之間的設定運行時間可以實現，但由於

在伊丹站、川西池田站的停車時間不足，以及在宝塚站的行駛時間不足，列車需要進行趕點以彌補延誤。

③回復餘力不足的時刻表對於司機員的影響

- 目前尚不清楚回復餘力不足的列車本身是否會對司機員造成壓力，但是如果司機員因失誤而延誤，可能會帶來焦慮和不安等情緒。
- 此外，在運行列車時，尚未充分考慮到列車時刻表與司機員人為因素的關係，以減少司機員犯錯的機率。

3-8 改善

JR 西日本鐵路根據這些反省，在 2006 年 3 月的列車時刻表修正中進行了檢查，並在列車時刻表修正後進行了驗證，全社建立了修正時刻表的機制，以提供穩定的運輸服務。此外，在福知山線列車事故之後，西日本鐵路成立了安全研究所，並推進了與人因素相關的研究。

（1）列車時刻表的修正

通過各種措施，重新評估了回復餘力不足的列車時刻表，增加了應對列車延誤的餘裕時間，以提供穩定的運輸服務，並進行了以下修正：

- 在計算標準執行時間時，將計算時間的小數部分基本上更改為向上取整數。
- 對於主要連接站等的前段區間進行餘裕時間的設定。
- 取消停車時間設定的 15 秒，並將其設定為 20 秒以上，並根據現場調查進行調整。
- 開通時間是根據設備條件得出的計算值，反映了現場實際調查結果。

（2）時刻表的驗證措施

在時刻表修改後，努力了解使用狀況的變化以及列車延誤情況等，並在必要時修正了時刻表。為了進一步明確這項措施，福知山線列車事故之後，每年定期進行時刻表驗證，並對出現延誤的列車進行原因分析，並全面建立了修正時刻表的機制。

（3）從人為因素的角度看列車時刻表

從人為因素的角度研究列車時刻表與司機員之間的壓力關係等，探討如何將其反映到時刻表制定中。

以此為始，為了調查回復餘力對司機員的影響以及面對列車延誤的壓力等問題，對新快速/快速列車的司機員進行了採訪。結果請參見參考文獻 2。

4 ATS(Automatic Train Stop) (列車自動停止裝置)

福知山線發生事故時，JR 寶塚線正處於 ATS-P 的設施工程中，如果該工程已經完成，那麼事故很可能可以被避免。對於受害者而言，這意味着設施的完成時間已經拖延太久了。

在 JR 寶塚線上，通過不斷進行逐步的時刻表改正，加速和增加列車數量成為了常態。在這種情況下，有人會質疑說，考慮到列車的執行速度和事故地點之間的速度差，ATS 系統應該被必然地安裝，或者說，由於該地區非常危險，ATS 系統應該被安裝到這個區域中。對於這些問題，雙方正在進行評估。

4-1 ATS 的開發和改良

- ATS 是一種速度控制系統，它是從何時開始開發的，以及開發的背景是什麼？ATS-P 是如何開發的？在各個階段的開發意圖和設備功能（與 ATS-SW 的功能比較，有什麼區別）以及在什麼樣的事務或故障下得以推出等，都需要加以說明。
- 此外，還需要解釋曲線部位的危險認知和 ATS-P 功能之間的關係等。

(1) 國鐵時代

昭和 37 年的三河島事故，是由於冒進號誌所引起的列車相撞事故，為此開發了 ATS-S 系統，在昭和 41 年前已全國範圍內完成安裝。

當時 ATS 的目的是為了防止冒進號誌造成衝撞，紅色信號時會發出警報，若司機員在 5 秒內未作出確認操作，則會啟動緊急剎車。

此外，昭和 43 年的膳所站事故等，是由於速度超限而進入轉轍器而造成的脫軌事故，因此開發了轉轍速度限制警報裝置，並在主要幹線的部分轉轍器上安裝了該裝置。

這個轉轍器速度限制警報裝置的目的是為了防止超速進入轉轍器，會在列車接近轉轍器前的特定位置進行速度檢查，若超過設定速

度，則會發出警報，若司機員在 5 秒內未作出確認操作，則會啟動緊急剎車。

然而，ATS-S 存在一些弱點，例如在警報發出後，司機員確認操作之後，會解除警報等，因此改良措施也加入了警報持續裝置、在號誌機前安裝 ATS 地面設備、ATS 未啟動防止裝置等。這些改進都是針對防止冒進號誌造成衝撞而進行的。

之後，為了克服 ATS-S 的弱點，開發了具有速度查核功能的改良型 ATS。這種 ATS 採用根據速度查核模式進行控制的方式，可稱為 ATS-P 的原型，在昭和 55 年開始在關西本線進行長期試驗。

然而，當時的技術存在傳輸信息受限的限制，無法對高密度線路進行技術上的應對，因此並未實際應用。

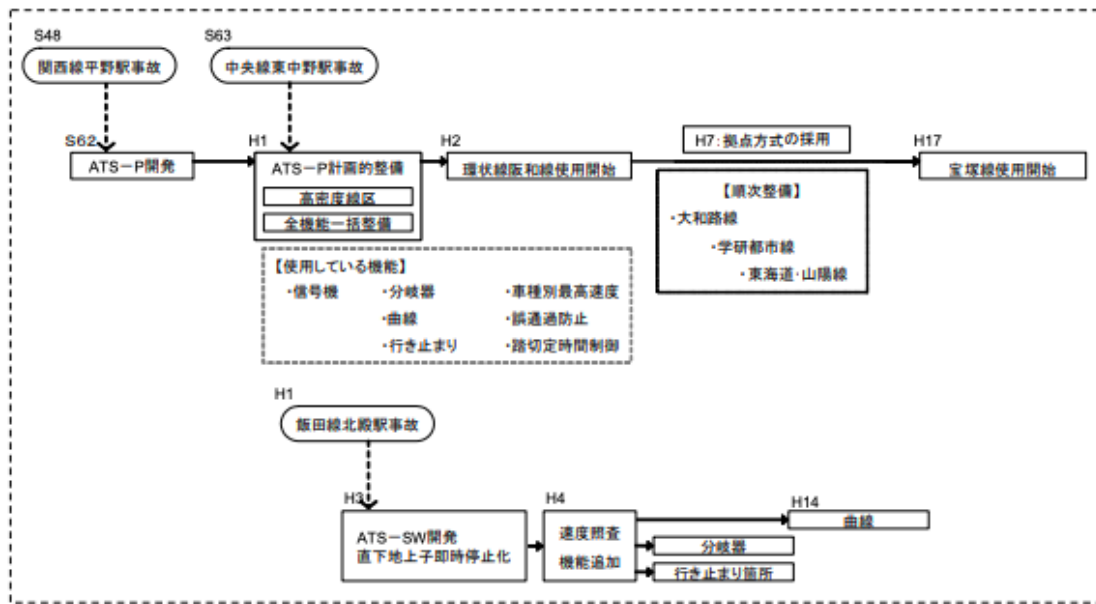
之後，透過使用數字傳輸技術，能夠對多種車輛性能進行應對，並可適用於高密度線路，ATS 的開發加速，昭和 62 年在西白礮站和其他三個網站進行了導入，這是現今 ATS-P 的前身。

這種改良型 ATS 利用提高防止冒進號誌造成衝撞的功能和其特色的速度查核功能，作為從昭和 59 年發生在西白礮站的轉轍器速度超限導致脫軌事故中所檢討出的對策。

（2）JR 成立後

ATS 開發的歷程簡述如下圖所示。以下將對 ATS-P 和 ATS-SW 的開發進行解說。

【ATS 開發的歷程】



① ATS-P

在考慮導入國鐵時代開發的改良型ATS(自動列車停止警報系統)的時候，有關部門組成了一個專案組，對ATS-P的規格進行了整理，包括基本的速度檢查機制、地面設備的配置思路以及地面和車用資訊的發送和接收內容等等。

他們撰寫了《ATS-P形系統基本》的文件，詳細描述了ATS-P的功能規格，以便作為工程和維護人員技術指南的依據。該文件中指出，ATS-P的基本功能包括：「(1)防止因冒進號誌而導致的事故」、「(2)防止因超速而導致的事故」、「(3)防止因列車超過最高速度而導致的事故」、「(4)防止因上下坡度區間而導致的事故」、「(5)其他功能（使用手持式地面設備防止臨時速度超限）」。這些都是為了規定包括轉轍器、曲線和直線在內的區段的速度要求。這表明導入速度檢查功能的主要目的是提高冒進號誌的效能，而這個功能也可以用於速度限制區域的超速防止措施。同時，通過充分利用所有功能，可以實現對導入路線整體的連續速度控制。

另一方面，將用於防止停車站錯誤通過或車站資訊廣播等的功能作為附加功能。這份「ATS-P形系統基本」文件匯總了ATS-P的功能和技術規格，但並不是為整修特定線路或地點而制定的公司規定。因此，它僅在從事ATS-P維修的部門之間限定地使用。

② AT-SW

○地面感應設備開發用於即時停車的紅燈警報器

平成元年發生了在飯田線北殿站的列車相撞事故，這促進了 AT-S 的改進。在此之前，雖然已經有了保持一定距離並設置地面設備（長型地上感應子）以及在號誌機前即停車的地面設備（直下地上感應子），並且兩者都具有相同的功能，即在發出警報後，如果在 5 秒內沒有進行司機確認操作，則緊急剎車器會啟動。然而，對於直下地上感應子，改進後它的警報和緊急剎車器會同時啟動。這項功能已經成為 JR 集團共同的規範，考慮到 JR 各公司之間的互通運輸。此外，JR 西日本不僅進行了功能改進，還擴大了直下地上感應子的設置範圍。

○速度檢查功能的開發

平成 4 年，利用 2 個 AT-SW 地面設備通過所需時間在車輛裝置中進行計算，就能夠實現檢查速度的原理，根據所需速度設定地面設備之間的距離，實現速度檢查的新機能。利用這一功能，可以取代從日本國鐵時代開始實施的轉轍器速度限制警報裝置，並進行擴大整備，同時也作為對平成元年天王寺站止衝擋相撞事故的對策，在止衝擋處進行了導入。

此外，在平成 14 年，為了提高 130km/h 運行線區的安全性，將這項速度檢查功能應用於東海道線、山陽線和北陸線的 130km/h 運行線區的彎曲路段。

4-2 JR 西日本的 ATS-P 整備

- JR 西日本自平成元年開始進行 ATS-P 系統整備，從阪和線開始，逐步擴展至大阪環狀線、大和路線等。相關的投資必要性已獲得了經營會議的批准。在這個過程中，ATS-P 系統的基本功能包括曲線、分岐和坡度等也得到了解釋，因此在 ATS-P 系統整備初期，JR 西日本的幹部以及主要部門已形成了 ATS-P 系統在曲線查核方面也很有效的認識。
- 對於安全性的貢獻，路線特性、列車次數、乘客人數等因素已經按照不同情況進行了整備，包括城市網絡的整備完成期限，目前並不存在問題。

(1) 整備的基本考量（平成元年 3 月方針決定）

在事故發生之前，JR 西日本對 ATS-P 系統的維修保養主要是為了提高防止冒進號誌的效能。在此期間，同時利用 ATS-P 系統連續的速度監控機能，進行連續速度控制，以控制整個導入路線，其中曲線是速度控制的一個要件。此外，對於某些區段，還進行了平交定時控制和防止失誤通過功能的維修保養。

此外，為了讓系統發揮其功能，還進行了車輛的維修保養。因此，整個地面設施和行駛在該區間的車輛的整體維護是基本的，從需要防止冒進號誌且需要高效能防止功能的高密度線區開始進行維修，並選定了具體的維修區間。

此後，我們一直按照當時的方針進行維修保養。在平成元年 3 月，JR 西日本決定將當前維修區間定為阪和線（天王寺～鳳）、大阪環狀線，而對其他四條線路【阪和線（鳳～日根野）、大和路線（王寺～湊町）、JR 京都・神戶線（京都～西明石）、學研都市線（片町～四條畷）】則考慮情況再決定進行維修順序。

- 在對 ATS-P 進行每個路段的維護時，我們會採取什麼樣的思考方式來進行 ATS-P 的設置和設計？對於半徑較小的曲線部分，我們會如何應對和識別？
- 曲線部分相對於直線部分的危險性較高，但是曲線部分的技術標準和認知根據在哪裡呢？此外，在城市網絡範圍內，有多少 R450 以下的曲線路段，以及是否還存在其他類似的路段？

(2) 其後的整備實績

H3年 10月 決定整備大和路線（王寺至JR難波）。

H4年 8月 決定整備阪和線（鳳至日根野）。

H5年 12月 決定整備學研都市線（松井山手至京橋）。為了擴大整備區間並提高投資效益，採用了據點方式※。

H9年 9月 決定整備JR琵琶湖・京都・神戸線（米原至網干）。

正如上述所述，ATS-P整備時，將對導入的所有路線進行連續速度控制。檢查速度是指在直線上，按車種分別確定車輛的最高速度；對於轉轍器，限制速度是指轉轍器最初受限制的速度；對於彎道，限制速度是指限制在“曲線半徑小於R450m的必要彎道”內的速度。

這些限制速度已在列車運行速度表中定義，其速度基於定義曲線通過速度的公式，該公式自國鐵時代起就一直在使用。以下是福知山線（尼崎至新三田）主要列車對彎道限制速度的一個例子：

半徑	113系、117系、207系 221系、KTR001系	183系
	普通、快速、氣動車特急	電車特急
1200m以上	115km/h	125km/h
1000m以上	110km/h	120km/h
800m以上	105km/h	115km/h
700m以上	100km/h	110km/h
600m以上	95km/h	105km/h
500m以上	90km/h	100km/h
450m以上	85km/h	95km/h
400m以上	80km/h	90km/h
350m以上	75km/h	85km/h
300m以上	70km/h	75km/h
250m以上	65km/h	70km/h
225m以上	60km/h	65km/h

※曲線の構造により、別途制限がかかる場合がある

選擇特定的曲線作為對象的步驟如下：首先，在決定引入 ATS-P 的路段中，列出所有半徑小於 450 米的曲線。然後，從中排除那些受到所有停車站進入端、前方曲線或分歧器等已安裝 ATS-P 的區域所限制速度的地方，以選定具體的目標區域。主要路段的半徑小於 450 米的曲線數如下表所示。

值得注意的是，這個小於 450 米的半徑基於國鐵時代 ATS 改進的資料，當時在特定條件下建議「在小於 450 米的半徑曲線上設置地上設備」，但這是一種不同於現有的 ATS-P 的方式。雖然可能參考了這些研究結果，但 JR 西日本沒有保留任何有關技術研究的資料，因此詳細情況不得而知。

未滿 450 公尺曲線半徑的主要線區

線区	区間	營業キロ (km)	曲線数
東海道本線	米原～神戸	143.6	37
山陽本線	神戸～網干	65.1	12
学研都市線	京田辺～京橋	32.4	48
JR東西線	京橋～尼崎	12.5	20
JR宝塚線	尼崎～新三田	36.9	38

(3) 宝塚線的整備

平成 9 年，JR 琵琶湖・京都・神戸線的整備計劃被決定，並於平成元年 3 月確定了對所有目標路段的整備計劃。在這些整備計劃完成後，決定了下一個整備對象線路為宝塚線。JR 宝塚線的整備計劃定於平成 15 年 9 月進行，並使用了據點方式。

※據點方式

據點方式是指，採用了在車站內的號誌機（絕對號誌機）以外的低危險性的且事故例也幾乎沒有的車站間號誌機（閉塞號誌機）的對策。此方式旨在加快整備進度並擴大整備範圍。至於限速超速的防止對策，因為連續控制系統的特點已經開發出來，所以並沒有將其納入重新考慮

的範圍之內。在據點方式中，對於所有主線上的號誌機的整備方式被稱為全線方式。

考慮到 JR 西日本全體號誌工程的規模和專業技術人員的配置，整備工程的實施被決定在大阪支社進行。

在大阪支社，開始對設備圖進行精審，對地上子和設備的安裝位置進行考慮，並制定必要的資料，於 2004 年 4 月完成了整個計劃的審查，向大阪訊號通訊區發出了設計工作指令。

同時，為了獲得進行工程所必須的認可，開始進行準備工作，於 2004 年 10 月 6 日向近畿運輸局根據鐵路事業法第 12 條提出認可申請，並於同月 15 日獲得了認可。

之後，在開始工程時，除了進行提高工程效率的施工步驟變更之外，還根據 2003 年 12 月因平交道工程導致的無遮斷事故而反省，從更安全和可靠的角度重新審查了工期。其結果是，將最初計劃於 2005 年 2 月啟用號誌機功能和於 2005 年 5 月啟用轉轍器和曲線功能的時間合併，調整為 2005 年 6 月同時啟用號誌機、轉轍器和曲線功能。

4-3 ATS 關於國家標準和 JR 西日本的章程

- ATS-P 是在平成元年開發的，並逐漸推行整備，但是在平成 7 至 8 年期間，國家關於速度檢測的基準、通知傳達完備以及 JR 西日本的內部規定都是事後才逐漸制定完成的，這是因為什麼原因呢？

ATS 是根據國土交通省令以及通知傳達設置的系統，規定了設置範圍和國家的認可和報備程序。各鐵路公司根據這些法令和通知傳達制定了內部規程，進行了相應的設備維護。

在這個過程中，每個鐵路公司可能會引入獨特的功能，並在內部規程中進行聲明。即使在日本國鐵（JR）成立後，這些法令和通知傳達也進行了多次修訂。對於 ATS，只有主要功能分類中列出的功能是根據法令進行維護的。補充功能和其他附加功能則取決於各鐵路公司的判斷。

[JR 西日本 ATS 的功能和基於法令的內部規程的變化如下表所示]

機能	省令の推移に基づく社内規程			
	S62～H7	H8～H14	H14～H18	H18以降
信号機(一般)	主機能	主機能	主機能	主機能
信号機(直下)	記載なし	補足機能	補足機能	補足機能
行止り線		付加機能	付加機能	主機能
分岐器				
曲線				
踏切定時間制御		記載なし	記載なし	
誤通過		付加機能	付加機能	付加機能
方向チェック				
停車ボイス		記載なし	記載なし	記載なし
自動放送				

※各機能の説明は、参考資料による

ATS 相關的國家規定、通知傳達以及 JR 西日本的公司內規變遷詳情如下：

(1) 國家規定變遷

- 昭和 62 年 3 月「普通鐵道構造規則（運輸省令第 14 號）」
規定了自動列車停止裝置，僅限於對號誌機的防止冒進功能。
- 平成 14 年 3 月「關於鐵道技術基準之訂定（國土交通省令第 151 號）」
詳細規定了特定規格、尺寸、方式等，改為實行所謂的「技術基準」，即使導入新技術也不會成為障礙，提高了技術自由度。此時，僅對號誌機的冒進防止功能進行了規定。
- 平成 18 年 7 月「技術基準的改正」
為了應對福知山線列車事故，除了對號誌機的冒進防止功能外，還規定了對路軌條件的速度限制功能。因此，對於彎道和轉轍器等設施的整備也成為義務。

(2) 與事務處理相關的通知傳達變遷過程

- 平成 7 年 10 月「關於自動列車停止裝置的事務處理（鐵保第 128 号、鐵施第 232 号）」

在此之前，尚未明確定義功能分類，但此通知傳達首次定義了防止列車衝出信號機的義務化功能為「主功能」，補充主功能的下行地上設備（例如 ATS）的附加功能為「補充功能」，而不與信號顯示相關的功能（例如道岔或曲線）則為「附加功能」。

- 平成 18 年 6 月關於「自動列車停止裝置」等的手續（国鉄施第 33 号）」

隨著技術基準的改正，針對線路條件的速度限制功能被定義為「主功能」，並將道岔或曲線等的速度限制功能從「附加功能」變更為「主功能」。

(3) 社內規章的變遷

- 昭和 62 年 4 月「號誌通信設備施設心得（電達第 3 号）」

根據普通鐵道構造規則第 3 條的規定，制定了公司的內部規章。該規程只將防止列車衝出號誌機的功能定義為 ATS 的功能。

- 平成 8 年 5 月「號誌通信設備施設心得的改正（電達第 1 号）」

根據平成 7 年 10 月的通知傳達，將 ATS 的功能分為「主功能」、「補充功能」和「附加功能」進行記載。當時，針對道岔或曲線的速度限制功能被定位為「附加功能」。

- 平成 14 年 3 月「運轉保安設備實施基準規章（電達第 7 号）」

在制定技術基準時，JR 西日本根據同省令第 3 條第 1 項的規定制定了新的規程。在該規程中，「主功能」、「補充功能」和「附加功能」的分類沒有從平成 7 年 10 月的通知傳達中進行更改。

- 平成 18 年 7 月「運轉保安設備實施基準規程的改訂（電達第 3 号）」

隨著技術基準的改正，道岔或曲線等的速度限制功能被從「附加功能」變更為「主功能」。

4-4 關於 ATS 的問題

- 曲線部分的風險因素是否已進行點檢、驗證，並考慮到軌道、地形、氣象等條件？或者關於這些風險因素的認識是如何形成的？此外，這種技術和認識是否是從舊日本國鐵時代傳承下來的，民營化後是否認為不需要從這些角度進行驗證。
- 儘管福知山線的 ATS-P 整備是根據電車密度和乘客人數等因素確定的，但應考慮到事故區段的半徑非常小，是否應優先考慮。在都市網絡範圍內，是否存在類似的危險地點？是否對每個地點進行了風險檢查。
- 福知山線列車事故後，儘管聲稱「未認識到曲線的危險性」是意外事故，但聲稱「如果有 ATS-P 就可以避免事故」的說法是來自於非當事人的第三者觀點嗎？JR 西日本高層和其他許多評論和批評中，對「如果有 ATS-P 就可以避免事故」的意見和指摘的認識是如何的？
- 是否應該解釋「為什麼沒有進行 ATS-P 整備，或無法進行整備」的原因？
- 是否認識到在名神高速公路附近的限速從 120 公里/小時到曲線開始處的 70 公里/小時（標誌存在）之間降速至 50 公里/小時的危險性，或者是否無法認識到這種危險性？關於對曲線危險的認識，以及當時負責 ATS-P 開發的電力部長和其他項目成員對曲線查核的危險認識程度如何？

JR 西日本旅客鐵路公司決定對 ATS-P 系統進行維修，除了加入號誌機防止冒進號誌功能外，還計劃逐步在高密度線路上實施連續速度控制。然而，在進行宝塚線的 ATS-P 工程期間，福知山線發生了列車事故。該事故是由於在彎道上嚴重超速而導致的脫軌事故，JR 西日本認為如果有 ATS-P 系統，該事故本可避免。JR 西日本反省自己沒有預見到此類事故的發生。

想起在彎道上發生脫軌事故，這破壞了在傳統鐵路上安全運行的前提，即號誌機確保前方路段的安全並由經過足夠培訓的司機進行駕駛操作。這意味著他們無法預見到受到狀態變化影響的彎道上，經過

充分教育訓練的司機會嚴重超速等情況，加上 JR 西日本在彎道上沒有發生過事故，且彎道的限速規定有著高安全率，所以他們無法想像在彎道上發生脫軌事故的可能性。

面對發生的重大事故，他們需要具體化措施以消除風險，即使該事件很難預見。當時的安全管理重點是應對發生的事故或事件。管理層面尚未建立系統性的預測風險措施，只是剛開始收集“危機預感”事件並進行水平展開。

此外，在日常業務營運中，可能會發生事故的信息包括乘務員未報告曲線超速體驗和危險識別的意見，以及乘務員值乘區間未包含曲線在內的注意事項清單。關於這一點，JR 西日本旅客鐵道公司意識到，讓乘務員等積極報告擔憂事件和錯誤的環境並不十分充分。

另一方面，雖然一部分的 ATS-P 和 ATS-SW 制定了曲線超速限制的防範措施，但 ATS-P 是為了防止冒進號誌，而 ATS-SW 是為了安全駕駛 130 公里/小時的路段而開發的，這些技術在具體認識每個曲線的危險性方面仍存在不足。JR 西日本旅客鐵道公司認為，技術力不足以具體認識曲線的危險性。

還有關於曲線防範措施，「系統基本」中將其作為基本功能之一列入，但連續速度控制旨在防止冒進號誌和超速，並與其他功能一起作為對整個路段的連續控制而引入，而非對個別位置的危險性進行評估。

4-5 改善

JR 西日本針對福知山線列車事故所制定的安全性提升計畫為基礎，開始對於曲線的限速與前方可行駛速度差距高於 30 公里/小時的路段進行 ATS 設置，到平成 17 年度底已經完成 1,234 個曲線的整備。這些整備不僅僅超出了國家指示的範圍，還提前完成。

另外，福知山線列車事故也促使 JR 西日本將 ATS 的設置義務從號誌機擴大到包括曲線和分歧器等路線條件，並在平成 18 年 7 月實施了「關於制定鐵路技術基準的省令改正」。在省令規定範圍和期限之外，JR 西日本還在進一步進行 ATS 整備，包括已經完成的曲線、進入側轉轍器、止衝擋、結構物，以及正在推進中的進出側轉轍器和下坡路段整備，目標是在 24 年度底前完成。

另一方面，JR 西日本也認識到缺乏具體化潛在危險的機制和執行能力是一個問題，因此採用了風險評估的方法，努力確立潛在風險的準確篩選方法和體制的建立。

此外，為了有效進行風險評估，他們也建立了員工可以輕易報告疑慮事件或錯誤的環境。具體來說，他們只將實際發生的事件視為事故，而較輕微的事件則會被無罪釋放，以鼓勵員工積極報告這些事件，並將它們應用於安全措施和風險評估之中。

這些風險評估和事故概念的改變正是針對福知山線列車事故的反思而進行的努力，並成為各種安全基本計畫的核心推動。在這些計畫中，JR 西日本致力於加強安全基礎設施，例如提高技術能力以進行事故分析和制定安全措施、改善資訊共享和報告的流暢度，以及實現橫向的跨部門合作，從而強化安全基礎建設。最終目標是通過這些努力來實現更高水準的安全。

綜上所述，JR 西日本在福知山線列車事故後積極開展了安全性提升計畫和風險評估等措施，以確保安全性能得到進一步提高。同時，他們還通過改善通訊，加強跨部門合作等措施來提高安全基礎設施。

這些努力旨在確保未來能夠更好地預防事故的發生，強化安全基礎。

5 安全管理體制

- 在事故調查報告中，事故的原因被歸咎於司機員以異常速度進入曲線路段，並且導致了錯誤和違反規則，以及受指令室通信干擾而延遲煞車的因素。報告指出，在事故發生的物理因果關係之外，還存在著乘務員過去和當日的錯誤和疏忽，以及精神壓力等與乘務員的身心和情感相關的因素。自從引入了現代高速運輸系統以來，這種高性能的火車和緊湊的行程表所帶來的人因因素一直沒有得到足夠的重視，這次事故揭示了鐵路營運商對於安全營運的認識可能存在著根本性的錯誤，如繼承過去經驗或風險回避等方面。作為遺族，他們對於這種看法並不理解和接受。

鐵路事故調查報告書中提出了許多建議和意見，涵蓋了各種視角。JR 西日本已經立即對所有這些指出的問題進行了改善和措施。對於逐一指出的問題，以及在考慮這些指摘和其他因素的基礎上，進行多方面分析的結果，雙方進行了研討。

此外，JR 西日本認識到在業務營運的整個過程中存在公司整體的問題，對於提出如此多的指摘，他們進行了反思，並討論了安全問題的整體情況，包括個別指摘事項的反省背景和原因。在這個過程中，他們意識到了組織和結構問題。有關這一點，將在另一章中詳細介紹。

5-1 JR 西日本對鐵路事故調查報告書指出的問題的分析

- 關於鐵路事故調查報告書所指出的各種原因和問題，JR 西日本公司存在哪些問題？此外，也可以假設公司在推動企業化時存在結構性問題。對這些問題進行分析。說明對這些問題的認識。
- 我們認為，由於列車長期停留時間不足，因此司機無法按照基準駕駛時間運行，通常需要進行趕點。從調查報告書中可以看出，這種列車編組方式並不應該計劃在列車運行中很少按定時運行，並且如果在沒有防止駕駛操作錯誤所導致的事實的曲線速度查核功能的情況下，以每小時 120 公里的速度運行沒有這種功能的列車，那麼相應的行車計劃應該包含相當的時間緩衝。因此，我們可以說該公司沒有制定安全的行車計劃。

(1) 鐵路事故調查報告書中的指摘事項

在鐵路事故調查報告書中，建議被指出了 3 項目，具體意見被指出了 5 項目。此外，在確認事實方面也提出了許多值得反省的問題，但將其內容總結起來，可歸納為 5 項目。

以下是這些指摘的內容：

○建議

「改善事件等的把握和利用方法」

「限制列車無線通信」

「向製造商負責人等周知法令等」

○具體意見

「改善運轉技術教育」

「改良剎車裝置」

「以人命安全為優先的運行管理」

「整備標誌」

「研究事故發生時車輛安全的提高對策」

○其他指摘事項

「列車行駛時刻計畫相關事項」

「ATS 相關事項」

「與司機的工作和路線改善相關的事項」

「與安全管理等相關的事項」

「與車輛和設備管理相關的事項」

(2) JR 西日本對指摘事項的認識

在鐵路事故調查報告書中，針對指摘事項進行了分析，從為何會發生這樣的狀況的角度出發，分析了當時的情況、反省和背景等因素。相關結果如圖 1 所示，左欄記載了指摘事項，而對應的當時情況、反省和背景則依次列出。需要注意的是，對於有關教育、列車運行計畫和 ATS 的指摘事項的認識和分析，已在前四項中進行了闡述，因此在此進行了簡化。

從這些分析中，明確地得出了以下五個原因（詳細內容見 5-3）：

- 沒有組織性地建立預見和具體化風險的機制
- 沒有積極創造能夠報告的環境
- 採用了垂直分工的業務運營體制
- 技術力不足
- 缺乏人因因素的理解和研究

對於指出「如果在沒有能夠防止曲線超速等操作錯誤引起事故的查核功能列車上，以 120km/h 的速度進行運行，則運行計畫應該包含相應的時間寬裕性」的指摘，JR 西日本認為需要確保列車運行計畫有足夠的時間寬裕性，因此對列車運行時刻計畫進行了調整。此外，為應對可能出現的人為錯誤，JR 西日本正在推進 ATS 的改善工作。

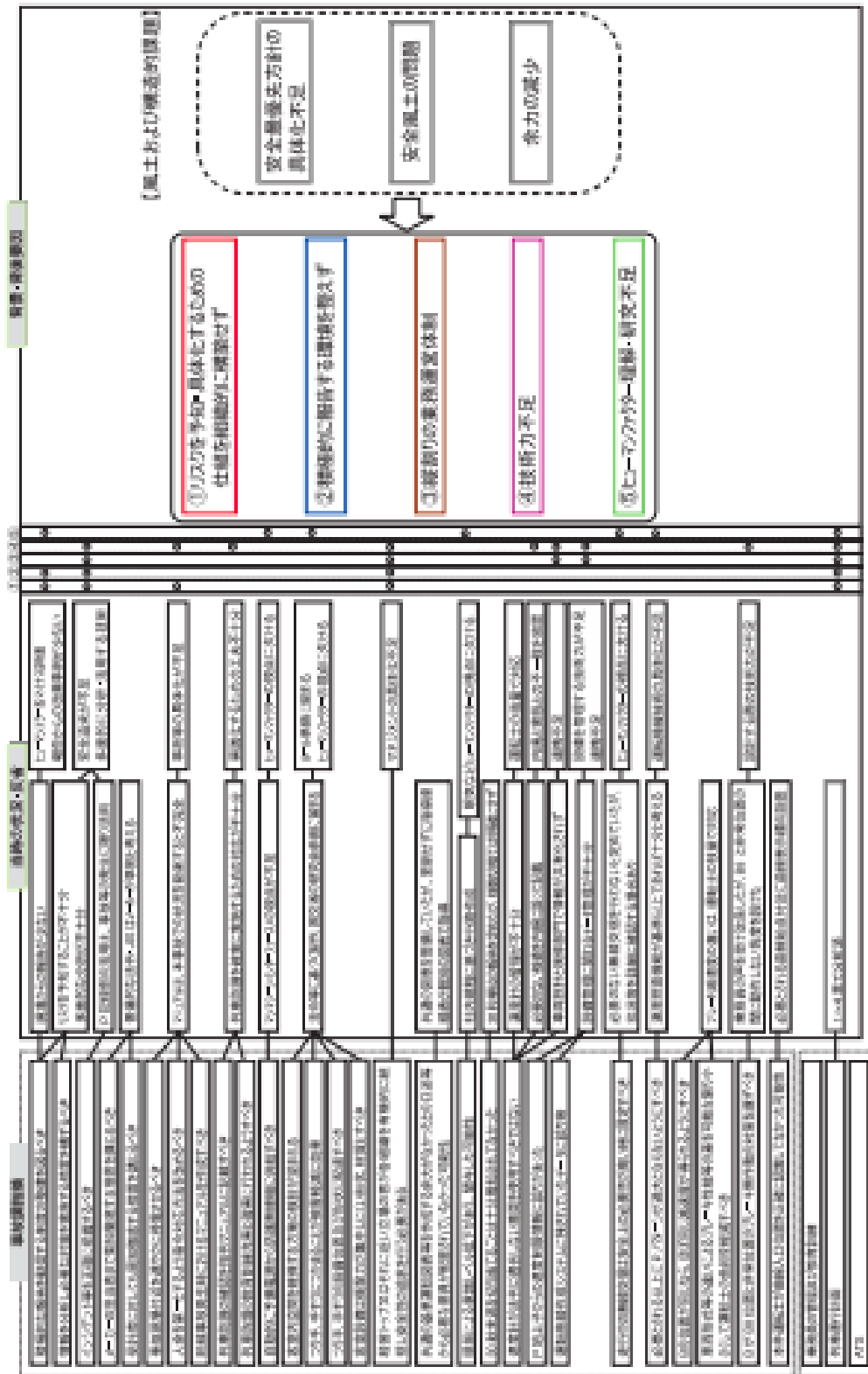
5-2 發生福知山線列車事故的 JR 西日本分析

- 在大規模事故的情況下，人們提出了「組織事故」概念以及「為什麼-因果關係分析」和「M-SHELL 分析」等方法來解明事故原因。在事故發生後兩年多的時間裡，貴公司承認存在「組織和結構上的問題」。考慮到這種情況和經過，如果對這次事故進行「為什麼-因果關係分析」和「M-SHELL 分析」等方法來進行組織和結構上的問題分析，將得到怎樣的結果呢？該如何進行分析？

福知山線列車事故的直接原因是該司機員的剎車操作遲緩。分析方法是使用 M-SHELL 方法，通過基於事實和經過的人為失誤，與相關當事人、相關人員、程序、信息、設備、環境和管理相關的因素，深入探討相關問題。在分析中，設備相關因素被排除在外。該分析的結果在圖 2 中呈現，其中司機員、程序/信息、環境和管理被表示為(L)、(S)、(E)和(M)。此外，分析中的結果在圖 3 中呈現。根據這個分析，明顯的背景因素有以下五點：

1. 為確保安全，資質有問題的司機員應調配至其他職位。
2. 由於國鐵時代的規律紊亂，管理者建立了業務指揮權，並對虛偽報告和隱瞞行為嚴格處理。
3. 因為需要向總公司、分公司和相關機構匯報，因此對導致錯誤的司機員提出了嚴格和詳細的狀況報告要求。
4. 對於重新培訓等，培訓內容以課堂教育為中心，長期進行，一些內容對教育效果存在疑問，總公司和分公司的支援措施、指導體制和教材準備也不足。
5. 對於各種錯誤或錯誤鏈，多角度進行分析，採取適當的事故防止措施方面的努力不足。

図1 福知山線列車脱線事故 鉄道事故報告書における情報整理と当時の状況・反省、対策・今後要因



5-3 安全管理體制的問題

- 此次事故顯現出，JR 西日本鐵路事業在安全方面存在潛在問題，而企業在從舊國鐵時代開始的認知、技術與方法、勞務管理、與集團企業的關係等多方面的經驗中進行繼承，並且未能及時改革。另外，在應對不斷進步的運輸業務對安全的需求上，缺乏科學性和組織性的建構態度是最基本的問題。JR 西日本的組織或架構存在什麼問題，會影響到維持電車運行的安全？基本上，這是基於歷屆社長提出的「優勝於競爭對手的民營鐵路的壓倒性服務改善，也就是提速」的思路所導致的結果。我們認為，在鐵路事業的服務中，方便性、提速以及電車的效率被優先考慮，而最基本的「安全運輸」則只是口號。對這個問題的觀點和認識如何？
- 事故後的「鐵軌擺石」發言和對司機責任的認識是一些幹部所持的非常不合理的態度，可能妨礙了與員工建立信任關係。這些障礙似乎源於事故之前的公司風氣。在職業部門、主義和社內文化以及流程不良、乘務員報告不足、部門內或幹部之間缺乏意見交流的實際情況、業務錯誤或疏失，或違反報告義務等方面，公司進行基於信賞必罰主義的勞動管理。如何看待這種情況？
- 可以指出的是，缺乏應對運行系統進一步升級的「安全系統」檢查組織、體制和人員構成等，如提升車輛性能、增加最高限速度、縮短運行時刻表、提升乘務員的業務責任認識和集中力等。對於這項指摘如何承受看待？

(1) JR 西日本目前的認知

①沒有建立組織性的機制來預見具體化風險

鐵路業務一直是根據省令和內部規章等制度來執行操作，集結了從過去發生的許多事故中獲得的對策和經驗。此外，對於事故預防的硬體措施主要集中在類似號誌機等公認易產生錯誤並可能導致重大事故的項目。由此可見，鐵路被認為是一種基於經驗工程的行業。

我們認為福知山線列車事故最大的反省點在於未能充分發現潛在風險。雖然我們已經開始進行預兆管理活動，收集並水平推展可能發生的不安全事件，但這些努力還處於初級階段，尚未建立起組織性的機制來預見風險。

②沒有建立積極報告的環境

鐵路運營的基本原則是按照既定規定執行工作，這往往導致上令下效的組織文化架構。此外，考慮到 國鐵時代工作紀律的混亂等問題，我們一直以確立管理者的指揮權和信賞必罰的員工管理為基本方針，但這也同時醞釀出一種對於犯錯的司機進行詳細情況報告並往往追究個人責任的風氣。由此，逐漸形成了一種難以開口的氛圍。

在日常業務運作中，沒有收集到可能預見福知山線列車事故發生的相關信息，福知山線的乘務員也沒有報告曲線超速等危險認知和經驗，福知山線乘務區所編制的注意事項清單中也沒有提到曲線這一點。因此，我們認為需要建立一個積極報告的環境，讓員工能夠主動報告可能存在的問題和錯誤，而不是讓員工感到不方便或不安。因此，我們認為必須加強在公司內部建立積極報告文化的措施，建立一個能夠公開和正確處理報告的機制，並提供支援和維護報告者的安全。

② 垂直劃分業務的營運體制

鐵路事業由許多專業技術領域構成，因此在進行適當的業務營運時需要採用垂直劃分的業務執行方式。但是，為了更高水平地預見和具體化風險，各部門之間需要密切協調，但這樣的努力是不足夠的。

福知山線列車事故發生時的安全對策措施實際上著重於應對發生的事故或事件，並未進行多方面的分析，例如設備或管理方式等，因此僅採取了以處理錯誤為對象的對症療法措施和對相關部門的注意喚起作為防止再次發生的核心。

此外，對於在運行現場發生的人為錯誤，通常未能採取與設備部門或車輛部門相關的協作措施。

④ 技術力不足

為了浮現難以預測的風險，需要極高水平的技術力，但卻尚未達到這樣的水平。

在此種情況下，日常業務營運中無法預見像福知山線列車事故這樣的事故，同時儘管在 **ATS** 維修中進行了限定性的曲線速度超過對策，

卻未能具體化對曲線的危險認知。

雖然很難預測經過充分教育和訓練的司機員會在曲線上以大幅超速行駛，但考慮到福知山線列車事故的事實，我們應該正視這一點，並承認技術力不足，未能具體化對曲線的危險認知。進行事故分析或制定安全對策，高水平的技術力都是必要條件。

⑤人為因素的理解和研究不足

在福知山線列車事故發生之前，人為因素的理解不足可能會導致即使有關於操作現場存在曲線駕駛危險的報告，也可能只通過警示等措施就解決了，而無法積極建立易於報告的制度。

此外，在年輕司機人數增加的情況下，對他們進行何種教育和訓練，以及對發生事故或失誤的司機員進行實踐教育和處理錯誤連鎖等方面，未能充分採納人為因素的考慮。

（2）引發問題的背景和根本原因

引發上述①～⑤情況的背景和根本原因是以下三點，這些都是組織和結構性問題。

- ✧ 安全最優先方針的具體化不足
- ✧ 安全文化的問題
- ✧ 剩餘能力的減少

5-4 改善

- 希望能夠坦率地解釋，為了進行改善，需要什麼？

（1）建立以安全為最優先的企業文化之措施

我們推動以下措施，以確保運輸的安全，包括明確化並實踐確保安全的基本方針，明確安全管理者的責任和角色分工，並提高他們的意識和見識，以建立安全管理體系。

- 制定新的企業理念和安全憲章，並推廣
- 明確社長及安全總管以下所有與安全相關的管理者的責任和角色分工
- 推動全公司員工的安全意識提高措施
- 重新檢討中期經營目標
- 制定重大事故發生時的應變措施

（2）推進安全基本計畫

基於福知山線列車事故的反省，我們致力於提高對安全的敏感度，預先發現危險，採取必要的措施，建立「先發制人的安全對策」體系。具體而言，這是一個危險預知和提高安全意識的措施，並整合為「安全基本計畫」，與集團公司一起推動。

具體措施包括「建立基於風險評估的安全管理體系」、「通過學習事故經驗來提高教育效果」、「建立安全基礎設施」和「進行安全投資」。

（3）推進人為因素研究

如第1章至第4章所述，JR西日本在人因方面的理解和研究存在

不足。福知山線列車事故發生後，JR 西日本於 2006 年 6 月成立了安全研究所，邀請其他公司和研究機構的專家，推進與人因相關的研究，並將研究成果納入業務營運中。此外，公司正在積極推廣對全體員工的人因理解。以下是他們的研究主題和成果：

- 基礎研究
製作和分發“通過案例了解人因”教材。
- 司機員疲勞研究
制定“司機員防止疲勞指南”，分發給司機員，支援改善睡眠和生活習慣。
- 緊急情況下的應對措施及失誤連鎖反應機制的研究
建立鐵路版 CRM。
- 司機員指差確認方法的研究
重新審視乘務員的基本動作。
- 關於司機員周圍的人因界面的研究：預防單人失誤操作
設計形狀不易出錯和使用左右手分別操作的開關，以及制定單人開關的形狀。
- 有效表揚和批評的研究
研究結果表明，表揚在激發動力方面非常重要。
- 關於司機員注意力分配的研究
明確了解司機員對無線電聯絡的注意力特點。
- 老手和新手司機員所犯人因錯誤的分析和對策建議
根據經驗年限對事故背後因素的傾向進行研究，並向安全推進部和運輸部提出建議，反映在定期培訓中。
- 關於提高新幹線維護用車操縱性的人因界面研究

與設施部門和技術部門合作，研究集中監控裝置的一體化監視，預計採用下一代安全裝置。

6 福知山線列車事故中的組織和架構問題

通過對上述各個主題的分析與探討，JR 西日本和 4.25 網路雙方對於各自立場的見解表示尊重。以下是其概述。

[JR 西日本的見解]

通過對第 1 章至第 5 章中提到的各個主題的背景因素和與安全相關的整個業務營運的反思，JR 西日本已經認識到了組織和架構問題。以下是其概述。

1 JR 西日本的經營

1987 年 4 月 1 日，JR 西日本在國鐵改革後成立。國鐵改革的宗旨是把營運無效率和混亂的職場紀律改善，實現健全的經營，加強服務，並使作為國民寶貴財產的鐵路得以再生。

JR 西日本也遵循這一宗旨，致力於改善經營。

(1) 營運效率提升

國鐵改革的重要課題之一是過剩人員問題，指出每位員工的生產力比私鐵低。在國鐵改革期間，共有 28 萬 1,500 名員工（截至 1985 年 10 月），其中有 8 萬 6,200 名被認為是過剩人員。在 1987 年 4 月的新事業體 JR 成立時，約有 20 萬人被雇用，但這是在正確規模的基礎上擁有大約 20% 的過剩人員開始的。

在 JR 西日本，當公司成立時，有 51,500 名員工，其中約 8,000 名員工被認為是鐵路事業中的過剩人員，因此公司抑制了招聘新的鐵路事業員工以解決這個問題。這導致了今天不平衡的年齡結構和技術斷層，但這是無可避免的選擇。

另一方面，為實現未來穩固的經營體質，公司努力提高運營效率，推進機械化、系統化和外包等措施，同時也致力於縮小間接部門和實

現扁平化。由此，在福知山線列車事故發生時，公司的員工數已經降至 31,200 人，相當於創立時運營體制的約 60%。雖然 JR 西日本的員工數在表面上變得更有效率了，但也變得不太有彈性。

（2）收益的擴大

在國鐵最後一年的財務報表中，JR 西日本的路線中，只有山陽新幹線和大阪環狀線可以計入盈利。雖然山陽新幹線是一個能帶來一定利潤的存在，但與東海道新幹線相比，其運輸量差距很大，加上航空和道路網絡的建設和擴張計劃穩步推進，使其保持優勢並不容易。此外，對於主要幹線路線，JR 西日本也處於與競爭交通機構的激烈競爭中。此外，與本州的其他三家公司相比，JR 西日本擁有更多造成巨額虧損的地方線。

雖然關西地區在私鐵王國中排名較低，但與結構上難以改變的地方線相比，公司可以實現營運效率的改善、提供便利的時刻表和其他服務的改善，並與私鐵並肩經營，對整個公司的盈利做出重大貢獻。

關西地區的城市鐵路系統被稱為「Urban Network」（城市網絡），其活化成為明確的經營重點，JR 西日本自成立以來一直致力於改善其便利性。從大阪站為中心，逐漸實現互相路線的接軌，擴展了網絡，同時增加了列車數量，並通過引入新型快速列車和快速列車等，提高了便利性。此外，縮短了適當的餘裕時間設置，並通過投入新型車輛實現了速度的提高，以縮短到達時間。

（3）矯正工作紀律

國鐵時代，由於勞資關係惡化，現場管理者的指揮權降低，導致工作紀律混亂，成為指出需要進行國鐵改革的原因之一。

從這種觀點出發，JR 西日本自公司成立以來一直注重建立管理者的業務指揮權和信賞必罰的員工管理作為基礎。

由此產生的結果是，對於造成錯誤的列車司機，嚴格要求詳細的

情況報告，並且可能會強調追究個人責任，這導致了一種令人難以說出的氛圍。此外，關於重新執勤的培訓，由於 JR 西日本沒有統一的手冊，因此將其委託給管理各個員工的現場負責人，這導致了長期以來，以教室內上課為主的教育型態，其中一些內容對教育效果存在質疑。

另一方面，基於業務指示的工作場所管理的徹底落實，是今天被指出的形成強烈的上令下效業務運營體制的原因之一。

2 安全管理

即使在競爭力和效率提升方面努力不懈的同時，JR 西日本始終認識到安全是最重要的經營課題，並在業務計劃等方面持續表明安全優先的方針。

安全部門被獨立設立，負責制定安全策略和事故對策，管理層則接受這些部門的報告並發表意見。

此外，JR 西日本通過與其他公司進行安全投資規模的比較，確認其在資產和利潤規模上與其他公司不相上下。在軟體方面的努力中，我們重視員工進行的基本操作水平，例如通過指差確認等基本動作，我實際感受到 JR 西日本在與其他公司相比在安全經營方面的卓越表現。換句話說，我們認為在硬體和軟體兩個方面進行了安全營運的檢查。

然而，在鐵路營運的實際安全工作中，存在以下情況：

（1）對安全的基本認識

鐵路經歷了許多事故，將從這些經驗中獲得的措施和知識總結歸納為法令等規定章程，並基於此進行營運。這些規程可以說是鐵路營運超過 100 年的成果，堅持不偏離規程的行為可以確保安全，這是形成的基本認識。

此外，基於對過去事故歷史的教訓，我們進行了以號誌機和轉轍

器的誤識防範為中心的硬體設備維護。這也是鐵路被稱為經驗工程學的原因之一。

（2）JR 西日本的事務對策實際情況

基於上述基本認識和工作方式，JR 西日本的事務對策主要集中在對發生的事故和事件進行逐一對症治療。

然而，在處理由人為錯誤引起的事故和事件時，主要關注的是犯錯的員工，而對於嚴重事故或頻繁發生的事件，往往缺乏包括設備和管理方式在內的多方面分析。

此外，軟體方面的措施主要側重於警示提醒，根據舊勞動科學研究所的研究成果指出，通過進行指點確認可以減少錯誤的發生。然而，許多情況下僅限於提高執行指導的實施程度，而並非完全立足於對人為因素的理解。

而且，正如前面所述，對人為錯誤進行的再教育和事情調查等措施在一些駕駛員中被視為一種懲罰，結果可能導致他們在擔心這些後果的同時進一步引發錯誤的可能性。

在這種情況下，對所謂的預防管理也引起了關注，相關的專門團隊也成立了，但由於公司對人因素的理解不足，導致形成報告文化以滿足預防管理的成立要求的努力不足。

（3）與措施相關的安全確認

關於福知山線列車事故，有一種觀點認為，軌道的改變和充裕時間的縮短等措施引發了該事故。

在 JR 西日本，執行這些措施時一直遵循規章和規定。相關鐵路線路已按照規定進行鋪設，而且列車的時刻表也是根據理論上可能允許的閉塞區間數量確定的，並且在計算的時間範圍內確定到達時間。

對於鐵路營運商來說，曲線半徑為 304 米，列車以 120km/h 的

速度行駛，每小時 15 列車的列車數量，以及速度差 50km/h 等關鍵因素，都是現有線路上長期經驗的結果，換句話說，它們屬於已知的領域內的措施實施，並且 JR 西日本也無法具體預測基於基本概念和經驗規則以外的危險。

基於上述實際情況，JR 西日本最終無法預見福知山線列車事故的發生，或者說無法阻止事故的發生。

3 組織構造的問題

(1) 未能落實安全方針的組織文化建設

可以說，JR 西日本的安全措施僅僅停留在前述的程度，這表明公司未能充分實施將安全優先原則具體化的企業文化建設。

此外，為有效實施風險識別等措施，確立安全，需要營造一個「易於報告安全資訊，難以出錯」的環境，而事實上，這種環境並不充分。這可能是因為 JR 西日本過於強調職場紀律的確立，以滿足國鐵改革的期望，而這種組織性和結構性的思考和行動過程反而起到了負面作用。

(2) 營運能力的脆弱導致安全對策的水平停滯不前

效率化措施不僅僅是將機械和系統替代人力，還逐漸耗盡了業務營運的餘力，使日常操作和績效維持成為唯一目標。結果導致無法將安全工作提升到更高水準的努力取得進展。

為了預測可能顛覆鐵路業務常識的事故，安全部門需要具備明確的策略和高水準的技術能力，以發現潛在的未知風險。建立找出潛在風險的方法論需要投入時間和精力，並以確保安全為優先的具體措施為基礎，但這樣的運動動力還未被產生。

此外，由於未能開始研究將人為因素等視角納入安全措施，因此也未能在具備對人為因素充分理解的基礎上修正員工管理和安全管

理的結果。

此外，為了正確了解風險或安全問題，需要從科學角度理解事件或功能的機制，但缺乏脫離鐵路業務經驗工程的領域轉型能力。

從這個角度來看，也可以說技術能力的層面沒有提升。在其他線路上進行了通過 **ATS** 進行轉轍器和曲線超速措施的實施，但未能定量地釐清其風險，最終導致了事故的發生，同時也沒有產生在事前對該曲線進行措施的想法，以及在寶塚線工程進行期間加快進行 **ATS-P** 整備的動機。

（3）員工管理

自公司成立以來，一直致力於建立基於管理者指示的業務營運體制。

然而，這種努力在某種程度上可能對確保安全的要求提供了負面影響，例如建立一個容易上報錯誤的環境。

此外，對於犯錯的員工，嚴格且對症下藥的對策成為主要措施。福知山線列車事故之前的再教育等措施被某些司機視為懲罰，這可能意味著最糟糕的情況下，犯錯的司機可能進一步引發錯誤連鎖。

（4）上意下達的企業文化

在脆弱的經營基礎上，**JR** 西日本致力於實現自主和自立，需要迅速實施有效的經營措施。自公司成立以來，在高層的強烈意願下，我們展開了許多措施，並在關西地區建立了堅實的鐵路網路。

另一方面，鐵路業務的營運是基於按規定辦事的基本原則，因此容易形成上意下達的工作氛圍。通過這種自上而下的方式和上意下達的業務營運，逐漸培養了一種難以提出意見的氛圍。我認為由於這方面，員工管理也變得更加僵化。同時，由於這種結果，也無法形成關於提出與安全性提升相關的自由發想等的氛圍。

（5）福知山線運輸措施

福知山線始於昭和 55 年寶塚的複線化，以及民營化前寶塚至新三田間的複線化。隨着沿線人口的增加，逐漸滿足了作為都市近郊線路的要求。從國鐵時代開始的專案措施與 JR 東西線的接軌和新型車輛的投入率提高，我們逐步增加了列車班次，通過提高車輛效能來加快執行速度，設立快速列車，並在尼崎與東海道線連接，提高了便利性。此外，我們還通過調整時刻表中的寬餘時間來實施運輸措施。

JR 西日本將這些措施視為已經證實的領域。然而，雖然這些措施並不偏離理論和規則，但擴充路網使列車延誤等運輸問題擴大，從而損害了恢復能力。

不論與福知山線列車事故是否有因果關係，但關於縮短寬餘時間對駕駛員心理影響的研究尚未啟動，需要重視在問題研討會上討論缺乏寬餘時間可能給急躁的駕駛員帶來的潛在影響。

【4・25 網絡的觀點】

（1）與事故相關的組織性和結構性問題是什麼？

JR 西日本在這次事故發生後不久，高層管理人員發表了「隱瞞真相」的言論，事故後路線重新開通前一天（2005 年 6 月 18 日）在首次說明會上虛假宣稱「獲得了大多數遇難者家屬的同意」，對加入 4・25 網絡的成員要求的退任高管調動面談請求做出「在離職後擔任集團子公司的職務是由調動地企業提出的，與本公司無關」的態度，此外還有在事故調查委員會成立前獲取事故資訊和對報告書進行修改的活動。

事故發生後，JR 西日本長期以來一直對遇難者和傷者漠不關心，拒絕以肇事企業的身份面對事故。在這其中，可以看出底層流淌著「認為事故的主要原因在於司機個人」的 JR 西日本的基本認識（取自檢證成員報告」第 27 頁，平成 23 年 3 月）。

隨後接替的 JR 西日本社長在認識到這起事故對歷任管理幹部以及公司組織結構的責任下，轉變方向，優先處理受害者問題，推動安全文化和內部改革。接替他的社長明確表示要面對這起事故，面對遇難者，但在沒有採取具體措施解決問題的情況下，接受了 4・25 網絡的提案，即「除了追究事故責任外，應進行加害企業和遇難者的共同驗證」。可以看出，JR 西日本終於表明了一種姿態，即接納了遺族的迫切願望，希望以自身的經驗作為尋找安全文化和內部改革的契機。

事故後的 JR 西日本作為加害企業，其根本原因可以追溯到舊國鐵時代傳承下來的技術和經驗累積，以及民營化後的經營改善和完全上市等成功經驗。然而，組織、體制和認知方面存在著傲慢和自負的態度，在安全技術集成方面存在缺陷。同時，高層管理人員的構成偏向於經營優先，對企業的社會責任意識下降，管理強化導致部門間和工作場所間的有機協作缺失。從國鐵末期到民營化初期，新招聘的限制導致了年齡結構的不平衡，世代傳承中斷。此外，對法遵意識的降低等因素，也導致了作為公共事業領先企業的組織結構和機制的弱化或扭曲。福知山線事故中涉及的因素，是鐵路行業重塑和安全重建的關鍵，底層存在著問題和挑戰，需要開拓出通往安全重建的道路。

4・25 網絡的研究會中，我們想要總結以下關於 JR 西日本組織和結構上存在的問題。在表示對前述 JR 西日本觀點的尊重的同時，我們希望能夠坦率地表達作為受害者的看法，並將其作為進一步深入探討問題的步驟。

（2）對鐵路運輸服務事業的狹隘認知

自國鐵分割民營化以來，JR 西日本的歷任高層管理人員基於與競爭交通公司的激烈競爭以及擁有眾多虧損的地方線路，將改善經營基礎作為以擴大新幹線和環狀線等盈利線路為核心的經營改善策略，推進城市區域線路的速度提升，以增加快遞性和城市區域的擴大和廣域化，並加強推進新快速列車和快速列車等服務。

在引進各自線路的新車輛後，通過提高京都至神戶的最高時速至

130 公里/小時、寶塚線至 120 公里/小時等具體實施。這是實現與競爭的民營鐵路線路之間的壓倒性的時間服務差距，並包括了基準運轉時間、停車時間以及換乘時間等因素。

當然，在現代社會城市區域使用者需求的背景下，改進車輛效能和加速是被重視和期望的主要因素，支撐了我國的高速經濟增長。然而，自分割民營化之後發生的東中野站列車事故以來，對速度控制功能如 ATS-P 的重視，以及阪神·淡路大地震後，輿論常識中對安全與信心的重視等，經濟和社會的變革已經發生了重大變化，而 JR 西日本在這個過程中未能轉變為傳統意義上的服務改善和擴大經營規模的鐵路事業，以適應社會對安全與穩定的期望和需求。如今，維持準點運行作為一個安全穩定的鐵路事業似乎是時代的要求，我們應該滿足這一需求。

（3）對城市網絡的支持與組織對安全營運的認識減弱

作為 JR 西日本加強經營基礎的措施，他們根據與城市網絡的理念，推進了以大阪為中心的近郊各路線和區間的快速化，擴大和區域化都市圈。具體而言，他們實現了長濱·米原至姬路·網干之間的新快速列車引入，以及東海道線、北陸線、JR 東西線·福知山線等，最近還實現了超越關西都市圈的快速化和運行圖編制。

此外，通過項目如京都車站大樓·博多的新幹線「希望號」的引入·東西線的整備等，以及早期自力復興阪神·淡路大地震等，他們在全日本國內的地位提高到僅次於 JR 東日本，實現了完全的私有化(上市)。在本州三家鐵路公司而言相對地位提升了許多。

然而，在上述表面上的成功背後，組織面臨著與維持和發展有關的基本問題，如多元化經營路線，重點放在酒店和旅遊等相關業務領域的擴張，導致組織的不平衡，技術和傳統的傳承困難等。這些問題的點檢和糾正僅僅導致了整體能力的下降，以及對安全營運的認識減弱。

（4）依賴現場的信賞必罰和難以言喻的內部風氣·體質與組織·營運問題

在事故發生後，JR 西日本的高層提出了需要改善內部氛圍和安全文化等，並以順暢的溝通和表達來強調公司內部文化和內部改革的必要性。此外，所謂的信息洩露問題的曝光也導致 JR 西日本的法遵性受到社會的批評。

這種情況似乎揭示了與業務營運和組織營運根本相關的問題，涉及從企業整體的高層管理到現場工作的各個方面。儘管每個員工忠實地履行自己的職責是組織營運的基礎，但是對於失誤和違規行為的懲罰性獎罰被委託給各個現場經理，形成了一種相互防禦的氛圍，這種結構已經常態化，有時甚至被視為針對工會和勞工問題的示範性指導。這些因素導致了前近代式的處理方式得以延續，部分結果體現在本次事故中造成事故的乘務員及其相關處理的過程和結果中。

（5）鐵路事業對全體社會責任的冷漠

從日本國鐵時代開始，鐵路事業一直被視為一個統合了駕駛、設施、車輛、維護和行政等專業領域的事業。可以認為，鐵路事業形成和維持了以技術和傳統為核心的工作場所和組織。儘管該行業對技術和傳統的保持給予了評價，但也可以指出，由於對專業領域的重視以及人員和組織之間的協作和調整功能下降，事業機構的綜合實力和創造力一直被輕視。換句話說，鐵路事業內部已經內化了對組織的專業領域、負責部門或人員之間聯繫的重視，稱為垂直分割意識的加強，以及業務協作和調整功能的下降等條件，這些條件累積下來，削弱了各個專業領域和組織對鐵路事業社會責任的認識。對於這次事故，可以看出公司未自行釐清其內部原因和問題點，而是營造出責任歸咎於司機員的氛圍，這也顯示了這一方面的存在。

（6）鐵路安全運輸中缺乏科學知識和驗證-經驗主義

我國的鐵路具有超過 100 年的歷史，這段歷史是在許多重大事故中不斷改進的過程中形成的。鐵路事業是支撐戰後經濟發展的各個領域科學技術的發展和傳統傳承的寶貴資產，但鐵路安全在每次事故中都提升了其水平，這也是一種痛苦的事實。

多少次我們聽到過「絕不再發生類似事故」的承諾。其中流淌着技術偏重和經驗主義的思維，即在事故涉及的工程和物理原因上進行技術改進。然而，這種態度並不是從根本上對失敗做出回應，而是針對事故原因的暫時改善，即通過消除和封堵風險因素來克服事故的認識和態度。換句話說，在認識到事故原因和因素與營運者的組織結構有關的前提下，缺乏對事故進行科學、組織上的解析和驗證的態度。

從舊國鐵時代開始，鐵路事業傳承了各種科學和技術方面的知識，在這些知識的指導下，鐵路事業得以提高和系統化，安全在狹義的科學和技術領域得到支撐，這也可以說是一種自負的認識。

此外，鐵路事業涉及的周邊業務和相關設施、設備等已被外包化，並作為集團企業進行規模和組織的擴大。在這種情況下，放棄了建立與現代社會相適應的關於更高安全性的理念和方法，包括確立與之相應的目標，即建立現代社會所需的安全和安心，並建立必要的科學知識，這本身就是一個問題。

總之，鐵路安全運輸領域缺乏科學知識和驗證，更多地依賴經驗主義的做法。為了確保鐵路安全，需要在科學、技術和組織方面對事故進行深入研究和驗證，並建立與現代社會相適應的安全理念和方法。

（7）在運輸業中的安全科學-人·機系統

在運輸業中，關於安全科學-人·機系統的看法通常是隨着鐵路和航空相關的大規模事故的發生，人們對安全問題的重視也逐漸提升。

然而，這種第三方的、旁觀者的觀點認為通過犧牲者的存在來提高安全性，並不能讓受害者家屬們滿意。對於我國戰後發生的各種事故，我們可以說沒有真正進行科學、技術和邏輯上的原因研究。為了提高安全性，並最終實現社會的安全目標，事故責任方自身需要採取科學真誠的態度，包括對事故原因以及與事故相關的組織或結構問題和因素進行研究和解析。

大部分大規模事故都涉及到機器或機器系統的故障或破壞，以及受害者和損失的情況。然而，機器或機器系統的故障往往與操作人員的條件、環境錯誤或失誤密切相關。為了最小化機器或機器系統故障，我們需要通過科學分析社會、經濟和環境等各種因素與人類能力之間的因果關係，探索並具體化構建科學方法的條件，以積極減少人為錯誤和失誤的發生。當然，其中明確「安全」這一概念和理念作為目標是前提條件。

綜上所述，我們已經進入了一個探索和實現最小化機器或機器系統故障的科學構建方法的時代。為此，我們需要積極追求對社會、經濟和環境等因素與人類能力之間因果關係的科學分析，並為具體實施提供條件。當然，明確「安全」這一概念和理念作為目標是前提條件。

總結來說，提出以下未來社會的課題

這次的討論會是由參與 4・25 網絡的人們自己行動起來，向 JR 西日本提出要求，並根據自身的社會地位意識向 JR 西日本提出關於「為什麼」的問題。回顧一年多的時間，可以說這就像是「大關和幕下相撲」的比喻。

這份總結公佈的內容是關於已經討論和澄清的事故相關因素中與事故原因直接相關的主題。除了可能存在的技術問題外，還可能涉及經營、組織架構、業務運營甚至經營問題等。然而，對於事故受害者個人而言，這些都是巨大的障礙和重要議題。因此，設定的主題的分析和解析並不充分，這是我真實的想法。在那裡面對嚴格的限制、條件和環境下，分析和解析這一切本身就是困難的事實。然而，可以說在其中貫穿著追求「為什麼」這個人類的疑問的認真態度。當然，應該對 JR 西日本所作出的回應表示敬意。

對於這次努力揭示的問題，未來的方法將委託給 JR 西日本自身的改進工作，以及直接或間接與 JR 西日本相關的專家以及廣大的鐵路使用者即國民。

以下是與此相關的報告已經公開發布。這份總結也包括在內，共有四個要點。

- 關於未來事故調查的驗證小組提出的建議
- JR 西日本制定的安全基本計劃
- 事故調查報告書

這些報告分別從各自的立場對這起事故進行分析和討論，這在我們國家的鐵路歷史上是首次，並為公共交通系統的未來安全建設以及加害企業應如何應對事故提供了寶貴的機會。為了利用這樣的機會，開拓鐵路安全的更多途徑，需要引入第三方的視角，從多個角度出發，對 JR 西日本的鐵路業務進行日常安全的重建，進行必要的檢查、驗證，或是對安全發出警示，進行宣傳、培訓、信息交流和傳播等是不

可或缺的。在這樣的踏實努力積累中，期望能更加明確地認識到這次事故的社會和歷史意義。

安全的原點——出席課題檢討會時——

報導文學作家 柳田邦男

作為一名記者，我對事故、災害和公害等問題已經有半個世紀的觀察經驗。每次採訪這些大規模事件時，我感受到的現實是，被害者的存在被過於輕率地對待了。

與事故直接或間接相關的四方面主要角色為：受害者、負責事故調查的機構、相關政府部門（不考慮醫療和支援領域）。在這裡，受害者指的是死者及其家屬以及受傷者及其家屬。這四方面主體在對待事故的理解和處理方式上存在著不同的思考框架。

企業，尤其是股份有限公司，往往在利益追求和成本壓制的效率主義框架中，自我防衛地只將受害者視為索賠（補償）的請求者，而忽視其他。企業將對被害者的回應局限在法務部門，對於事故原因等的解釋要求，則以正在調查中或委託事故調查機構為由，不願提出自己的觀點。最終，受害者只能在民事訴訟索賠的場合尋求企業方面的解釋機會。

唯一的變化出現在 1985 年的日本航空波音 747 墜機事故（造成 520 人死亡）中，日本航空對每個遺族提供專門的員工進行支援的措施。此外，直到事故發生後 21 年，為了避免事故教訓的淡忘，日本航空建立了以事故殘骸和遺物為基礎的安全宣導中心，並定期舉辦聽取遺族心聲的會議。這些措施展示了企業的新模式。

然而，事故調查委員會一直堅持認為，事故的原因調查應該從法律和技術專業的角度和方法進行，因此並不需要聽取沒有專業知識的受害者的意見，相反，應該與受害者保持距離以保持客觀性。然而，在對 JR 福知山線事故進行調查時，由於事故調查委員會設立法的修改，調查的對象不僅包括事故原因的查明，還包括事故損害的發生和擴大的因素，因此為了調查事故中的生存因素（即導致死亡或受傷的條件），進行了聽取受害者經歷的舉措。這意味着事故調查中受害者

的定位有所改變。

此外，在行政方面，追求事故再次發生的防範措施和提高安全性的過程中，並沒有考慮聽取受害者的意見。這是因為行政和技術專業觀點主導了思考框架。然而，國土交通省自平成 22 年度以來，為了探討受害者支援的方式，設立了由外部專家和受害者等組成的檢討會，並推進了相關工作，這可以看作是向前一步的進展。

企業、事故調查機關、行政機關等各自在其業務與思考框架中處理事故問題的情況下，往往無法將受害者納入考慮範圍內。他們只將受害者視為當下應對工作的對象（或者像科學研究一樣以冷靜的客觀眼光進行觀察），換言之，他們傾向於以「冷漠的第三人稱視點」來看待這個問題。

在這樣一個日本受害者地位被忽視的歷史演變過程中，JR 福知山線事故的真相調查報告以及 JR 西日本的說明都未能給予 4・25 網絡的遺族們滿意的答案，因此他們陷入了內心的掙扎。他們開始相信，除了自己的努力去找到答案以外，無法在情感上繼續前進。具體而言，他們認為可以與 JR 西日本這個最瞭解事故情況的當事方坐下來，在同一張桌子前敞開胸懷，真誠地回答遺族們提出的疑問。他們認為這樣的方法對於 JR 西日本真正實質性地重建安全至關重要，同時也能滿足他們迫切的願望，希望不再發生類似的事故。

我認為 JR 西日本能夠回應 4・25 網絡的遺族們的要求，進行協商並設立問題討論會，真誠地回應他們，具有重大的時代意義。我以中立的立場以觀察者的名義參與其中，這是根據雙方的共識所做的。

討論會持續了一年五個月，每月舉行一次，總共進行了 16 次。會議由以網路方面代表的淺野彌三一先生為中心的 7 名成員和以 JR 西日本方面副社長西川直輝為中心的 8 名幹部組成，成員固定。討論會的主題主要集中在日勤教育、列車時刻表、ATS 系統和安全管理體制這四個方面。針對每個主題，每次會議持續 2 個半小時，重復進行 2 到 3 次，以集中討論並深入研究問題。當遺族方提出疑問和不滿時，

JR 西日本方面會提供必要的資料，並解釋企業的立場和技術問題。如果遺族方不能接受，他們可以反復提問。有時甚至會出現憤怒的聲音。然而，雙方並未破裂，再次壓抑情緒，繼續進行討論。

我有幸在這場認真而充滿熱情的討論中參與其中，偶爾提出自己的問題，或插入一些能夠明確問題要點的有益意見。在這個過程中，我也曾經擔心，如果企業和受害者之間前所未有的這種努力失敗了，那麼在今後發生事故時，企業和社會對待受害者的方式可能會產生致命的負面影響。然而，由於雙方的認真對待、遺族方的「即使犧牲其他事項也要追究責任」的態度，以及 JR 西日本方面不願錯過改變自身的機會的立場，會議得以堅持下去。作為親眼見證者，我對這一點感到非常重要，並深受感動。正是通過進行這種坦誠的討論，我們才能回到關注安全的原點。

即使經過了如此多的討論，遺族方面仍無法完全接受的問題仍然存在。然而，在報告書中，兩方分別陳述了各自的觀點，以此形式使問題不明確，暫時劃下了句點。因此，這份明確記錄下剩餘問題的報告書也是非常重要的。

此外，JR 西日本鐵路在深入討論中，展示了由管理層和組織文化水平追溯到引起人為錯誤（司機在彎道部分的剎車延遲）的各種因素的「為何分析」邏輯流程圖。他們坦率地承認了他們沒有意識到列車運行圖的安排方式可能導致人為錯誤，也就是他們被提醒了這一點。此外，他們也承認自己沒有意識到彎道部分的風險重要性，以及他們缺乏認識這一點的技術能力。他們揭示了比事故調查委員會的事故調查報告書更深入的分析結果。他們以誠實的態度表明，對於以往的事務負責機構來說，他們之前絕對不會表明的事實，因為他們害怕在訴訟中處於不利地位。

我在之前提到傳統企業和政府對待受害者的態度是「冷漠的第三人稱視角」。然而，我認為要使這個社會恢復人性的豐富性，需要一種站在受害者（第一人稱立場）和社會弱勢群體（同樣是第一人稱立場）以及他們的家人（第二人稱立場）旁邊的視角。這是一種以「如

果這是我自己的父母、配偶或孩子」的思考態度。當然，專家和組織的立場（第三人稱立場）需要保持客觀性和社會視角，不能失去。在保持這種客觀視角的同時，我稱之為「第 2.5 人稱視角」，並試圖在課題討論會上，我感受到 JR 西日本向遺族們回應的方式接近了「第 2.5 人稱視角」的態度。

在這份總結的檢討會報告書中，同時也包含了交通安全委員會於今年 4 月 15 日發布的「關於 JR 西日本福知山線事故調查中的醜聞問題驗證和事故調查系統改革的建議」，該建議導入了組織事故的視角和重視受害者的觀點。無論如何，JR 西日本將以這份檢討會報告書為基礎，注重安全問題，並對未來企業在事故發生時的態度以及企業與受害者之間的關係進行改革，這將給我們帶來重要的啟示。

我將持續關注 JR 西日本將如何在意識和組織兩個層面上改變其安全工作的做法。（2011 年 4 月記）

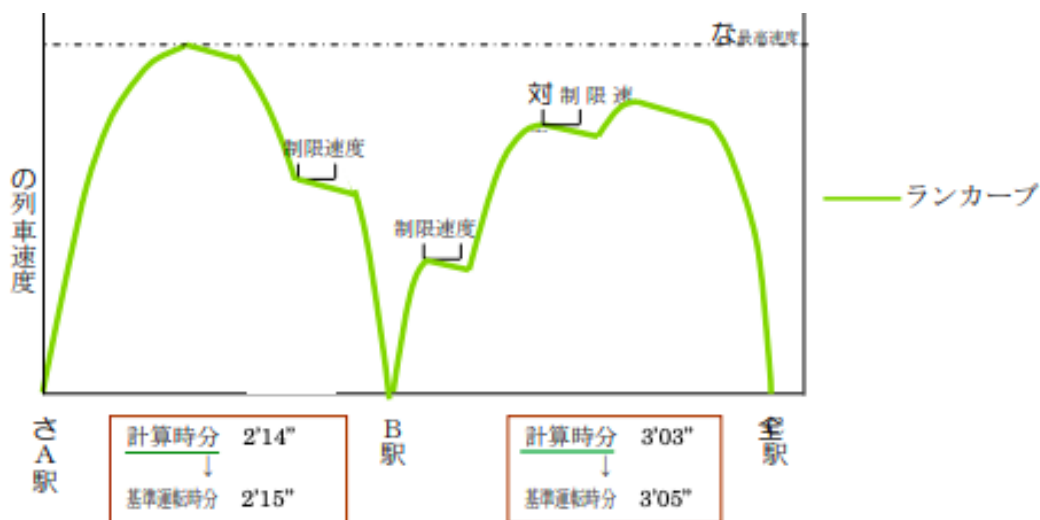
【參考 1】制作運行曲線的方法以及基準運行時間和時刻表中的運行方式

(1) 計算時間和基準運行時間

基準運行時間是通過運行曲線計算出站間所需的時間，然後將該時間按照 5 秒的單位進行評估和確定。時刻表是根據基準運轉時間制定的，通知列車司機每個站的到達和出發時刻。在遵守規定的速度限制的前提下，列車司機按照時刻表規定的時間進行到達(通過)操作。關於站間的執行方式，可以根據餘裕的大小考慮各種方法，但選擇哪種方法是由列車司機自行決定的，不要求完全按照運行曲線進行操作。這是因為需要根據列車的延誤情況、天氣、乘客數量等運行條件的變化，靈活判斷最適合當時情況的運行方式。

① 算時間

- 計算時間是通過制作運行曲線來確定的。
- 由於運行曲線具有餘裕性，因此列車司機可以輕鬆地按照計算時間進行操作。

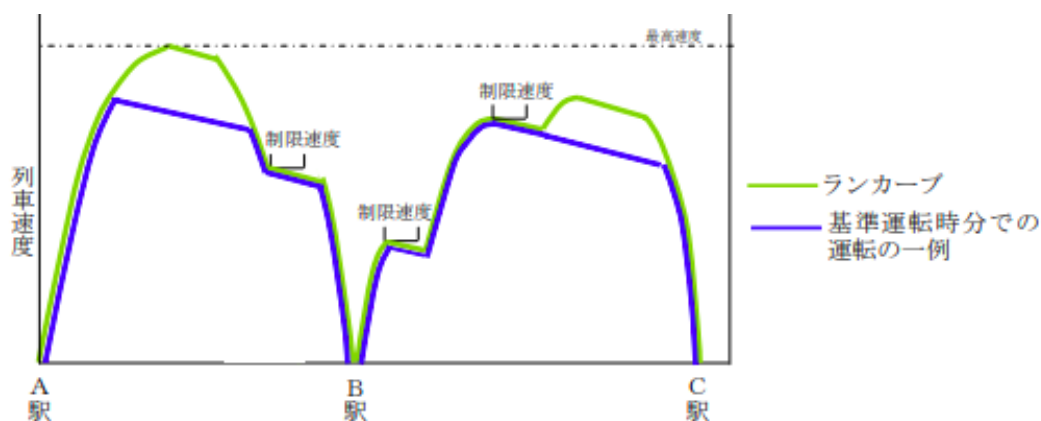


② 基準運行時分

- 根據運行曲線計算得出的時間以 5 秒為單位進行評估，並確定基

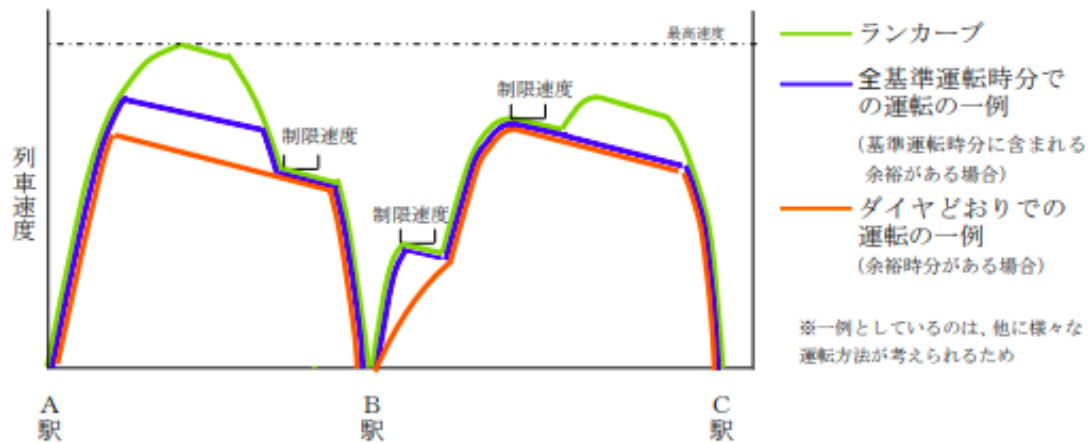
準運轉時分。

- 計算時間與基準運轉時分之間的差異被稱為"基準運轉時分中的餘裕"。
- 如果"基準運轉時分中的餘裕"存在，可以在某些區間以比運行曲線更低的速度行駛，仍能按照基準運轉時分運行。
- 司機員根據自己的判斷決定在哪個區間以比運行曲線更低的速度行駛，但在車站，已將基準運轉時分的一種行駛方法作為標準運行方式，制定了"基準運轉圖表"並告知給司機員。



(2) 運行時間表上的行車時間

- 在制定行車時間表時，站間行車時間必須設定為不低於基準行車時間。如果有寬餘時間，則站間行車時間為「基準行車時間」+「寬餘時間」。
- 如果有寬餘時間，或者即使沒有寬餘時間但「基準行車時間已包含寬餘」，可以在某些站間區段以低於限速的速度行駛，仍能按照行車時間表進行運行。
- 在哪些區段以低於限速的速度行駛，是由司機員自行裁量判斷的。

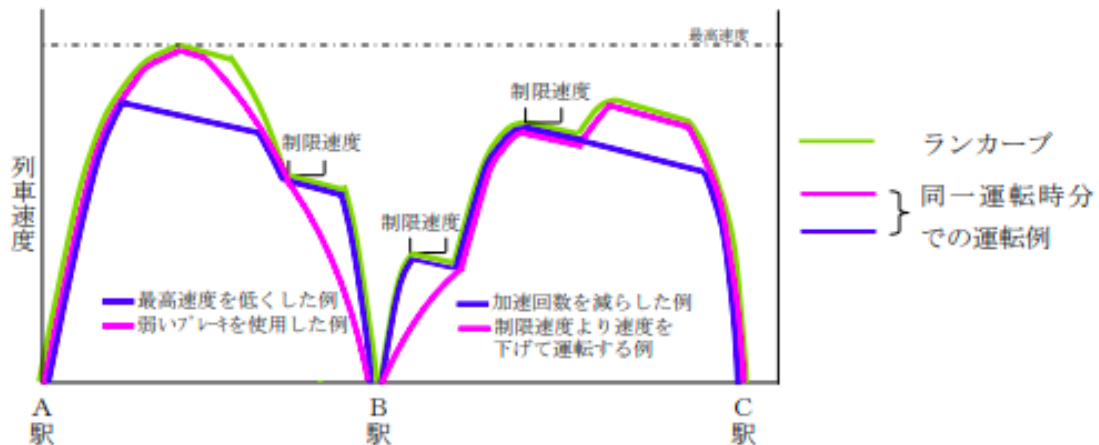


【同一站間運行時の不同運行方法】

如上所述，如果有充裕的運行時間或者即使沒有充裕的運行時間，但在基準運行時間中包含了一定的緩衝時間，則可以在站間的某些區段以比正常速度更慢的速度運行，仍能按照時刻表進行運行。在這種情況下，可以採用以下的運行方法，並由駕駛員來判斷：

- 將加速時的最高速度降低。
- 使用較輕的剎車力。
- 如果進行多次加速，減少加速的次數。
- 在速度限制區域以低於限制速度的速度進行運行。

以上所述為日本鐵路系統中的運行方法，駕駛員會根據情況進行判斷。



【參考 2】關於列車延誤的訪談

1.調查概要

- 期間：2010 年 6 月下旬至 7 月中旬
- 對象：30 名從事新快速和快速列車駕駛的 JR 京都神戶線司機員
- 方法：個別訪談方式

2.調查結果

(1) 關於對列車延誤所造成的壓力

選擇項目	人數	情續（依據 POMS 分類）
幾乎無感覺	14	積極的的心情④/緊張的心情③/充滿活力的心情②/毫無感覺的心情②/活躍的心情①/能夠迅速處理事情的心情①/其他（興奮）①
有一點感覺	13	心情緊繃④/其他(煩躁)②/其他(無可奈何)②/積極的的心情①/感覺事情能迅速處理①/心神不寧①/容易發脾氣①/其他(不想給客戶添麻煩)①/
非常有感覺	02	為許多事情擔心①/生氣①/
有強烈感覺	01	心情不好①
計	30	

(2) 趕點期間中的情緒

在列車遭遇延誤並進行趕點期間中，以下是可供選擇的 32 種情緒：

情續(依據 POMS 分類)	人數	情緒（依據 POMS 分類）	人數
積極的心情	14	事物能迅速完成的感覺	1
緊張	08	生氣澎勃的感覺	1
活力充沛	03	充滿活力	1
緊張	02	其他（集中）	1
		計	31

(3) 關於現行時刻表的評價

從操作的易用性角度比較現行時刻表和事故前的時刻表(僅限於有事故前時刻表經驗的人)

選擇項目	人數	理由
現行的時刻表很好	19	整體而言，列車行駛時間增加了/停車時間和工作時間有餘裕/有足夠的延遲恢復能力/一到兩分鐘的延遲可以自然地回復等等
舊的時刻表更好	05	行駛時間是穩定的/能夠保持緊張感/只需專心駛車等等
沒有改變	01	
	計 25	

POMS 情緒的分類

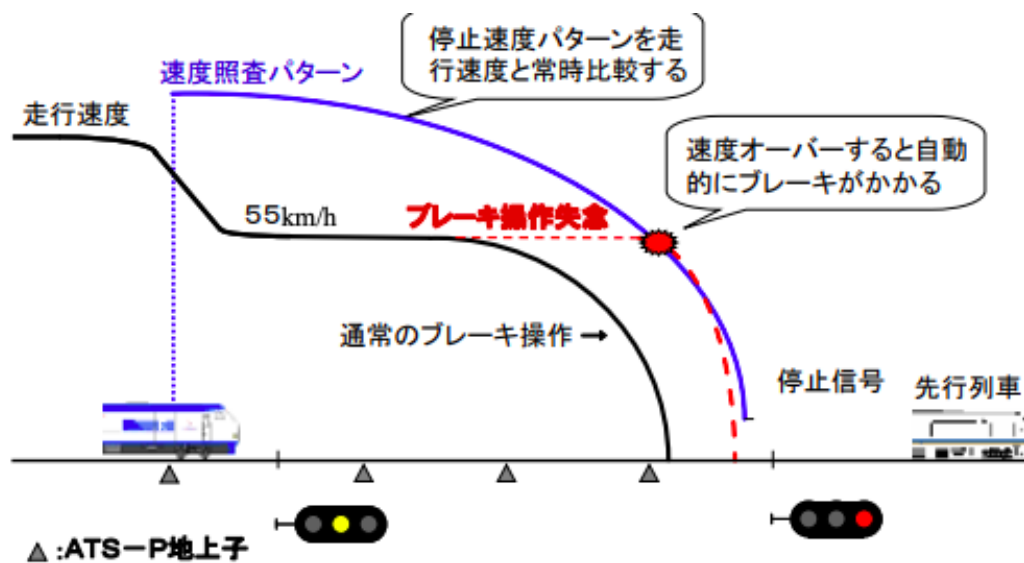
1 一無所感	16 緊繃
2 筋疲力盡	17 感覺疲勞
3 生氣	18 孤獨寂寞
4 筋疲力盡	19 厭倦
5 積極的心情生氣勃勃	20 專心致志
6 頭腦混亂	21 憂鬱
7 不安定	22 不高興
8 悲傷	23 精力耗竭
9 感到活躍	24 不能集中思考
10 心情不好	25 迷失方向不知所措
11 急躁易怒	26 容易發脾氣
12 覺得自己不值得被讚揚	27 事情能迅速處理
13 不安	28 充滿活力
14 疲憊	29 健忘
15 因他人的麻煩而困擾	30 充滿活力

【參考3】關於 ATS-P 和 ATS-SW 的功能

○ 號誌機

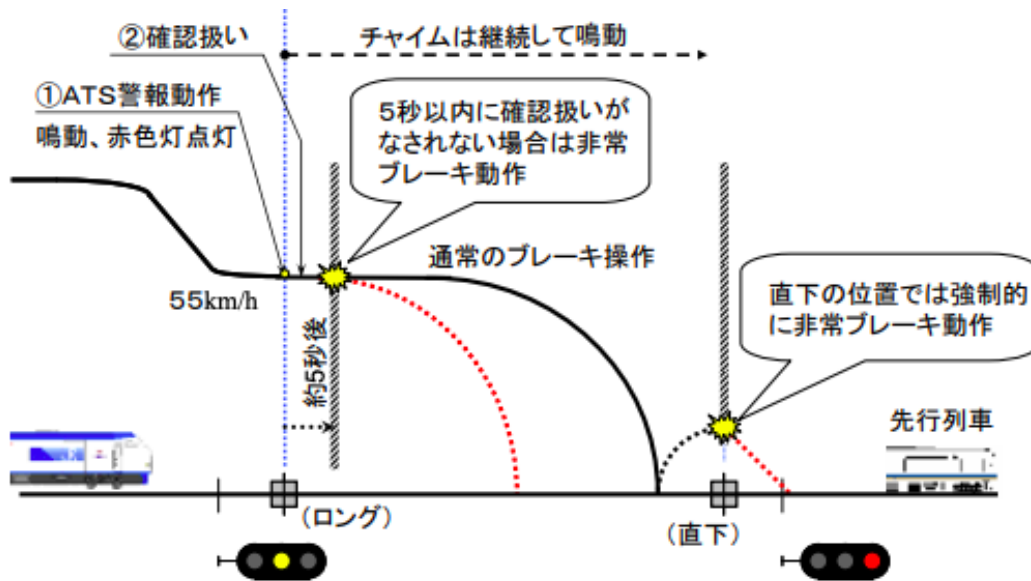
• ATS-P

ATS-P 將「距離前方有停車號誌」的訊息從地面設置的一個固定位置的裝置傳送給列車。列車接收到這個訊息後，會不斷監測是否能在停車號誌前停車。一旦判斷可能超過停車號誌，列車會自動啟動剎車系統，將列車停在號誌機前方。



• ATS-SW

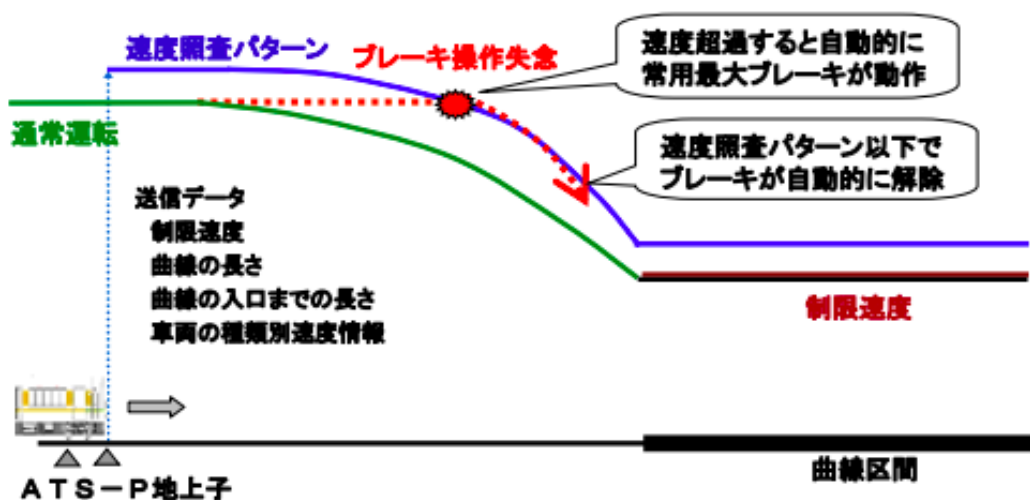
ATS-SW（自動列車停止裝置）是一種裝置，當號誌燈顯示停止號誌時，在特定位置（地上感應子）發出警報，如果司機在 5 秒內未進行確認操作，則會緊急剎車並停止列車。此外，如果在進行確認操作後未停止到號誌燈前方的位置（地上感應子），或者誤操作重新啟動列車，將立即緊急剎車並停止列車。



○曲線

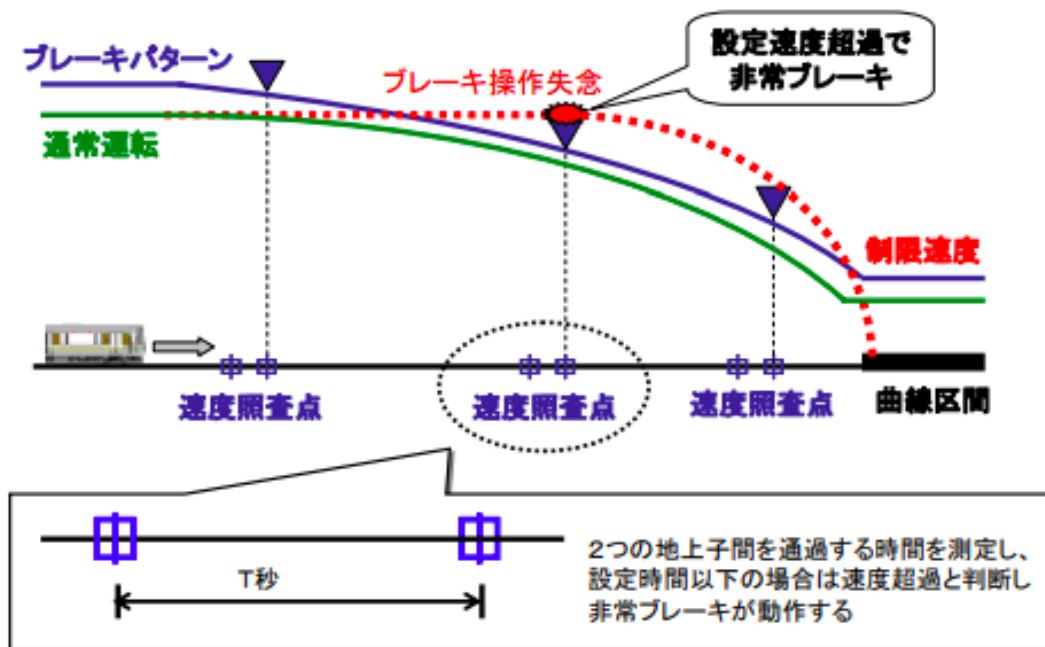
- ATS-P

ATS-P 是一種設施，它在曲線前方的一個固定位置上，通過地面設置的設備向列車傳送信息，該信息指示列車前方有一個長度為○米的曲線，限制速度為○公里/小時。接收到這個信息的列車會不斷監視自己是否能夠在進入曲線之前減速到設定速度。一旦判斷列車無法減速到設定速度以下，列車會自動啟動制動系統，減速列車直到達到設定速度。



- ATS-SW

ATS-SW 在曲線前面設置了數個速度檢測點。每個速度檢測點設有兩個地上裝置，用於速度檢測，如果超過設定速度，則會啟動緊急剎車，以防止以超過設定速度進入曲線。



○行進終端位置（ATS-P、ATS-SW）

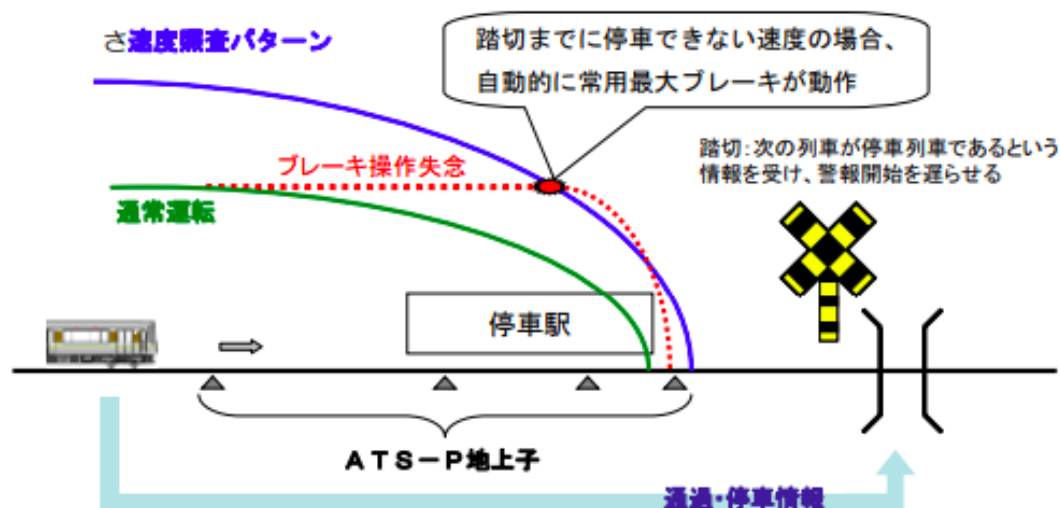
使用與曲線幾乎相同的設備，將列車停在終點位置上。在曲線區間內，發送數據包括限速、曲線長度、到達曲線入口的距離、按車輛類型劃分的速度資訊以及速度檢查模式。如果超過限速，則自動啟動常用最大剎車。在速度檢查模式下以限速以下的速度執行時，剎車會自動解除，進行正常執行。ATS-P 地面設備中的速度檢查點測量通過兩個地面設備之間所需的時間，如果低於設定時間，則判斷為超速，會啟動緊急剎車。T 秒為設定值。在曲線區間內如果超過設定速度而忘記剎車操作，則會觸發緊急剎車。進行正常執行時，根據剎車模式參考 6。

○轉轍器（ATS-P、ATS-SW）

使用與曲線幾乎相同的設備，將列車的速度降至設定速度以下，直到轉轍器入口為止。

○平交道定時控制（僅限 ATS-P）

判斷接近平交道的列車是通過還是停車，如果停車，則延遲平交道的警示開始時間，並產生速度檢查模式，以確保列車不會越過平交道。



○失誤通過（僅適用於 ATIS-P）

使用與平交道定時控制相同的機制，產生速度審查模式，以防止列車超過月台。

○方向檢查（僅適用於 ATIS-P）

由於 ATIS-P 的地面子設在鐵路中央，因此它通過與車輛發送的方向標識碼來識別從地面子發送的信號燈和速度限制等資訊是針對哪個方向行駛的列車的資訊。車輛通過將方向資訊與駕駛台設置進行對比，僅擷取所需的資訊來進行控制。如果駕駛台設置錯誤，可能導致必要的資訊未傳遞給車輛，因此在轉變行駛方向的位置設定了用於檢查行駛方向的地面子，如果設置錯誤，將停止列車。

○停車語音（僅適用於 ATIS-P）

在接近停車站之前，有一個提醒功能，通過語音播放“停車，停車”的聲音，稱為“第一語音”。此外，它會始終檢查列車是否以適合在月台停車的速度行駛，如果判斷即將超過月台，則通過發出“停車！停車！”的聲音發出警報，稱為“第二語音”。

○自動廣播（僅適用於 ATS-P）

ATS-P 的地面設備從車用設備接收列車類型資訊，並將其發送到乘客資訊自動廣播設備，以便車站進行下一班列車的資訊顯示控制。