

## 第2章 福知山線列車事故に対する JR 西日本の組織的関わり

福知山線列車事故の背景要因についてレビューし、これまで「事故調」「課題検討会」及び「福知山線列車脱線事故調査報告書に関わる検証メンバー・チーム」などで論じられ、指摘されてきた事項、この会議で議論された論点などを加えて、総合的視点から、JR 西日本の事故への組織的関わりについて記述する。

最初に、事故に至った主な因果関係の全体像をブロック線図で表し、JR 西日本が組織として、事故に至る背景要因としてどこでどのように関わっていたのかを概観する。次にそれら背景要因の中から運転士らのヒューマンエラー、乗務員管理（再教育）とヒューマンファクター、JR 宝塚線のダイヤ速達化と曲線における速度照査用 ATS、保守管理と安全管理及び企業風土・企業モラルなど、フォローアップ会議で注目された問題を取り上げ、事故当時の状況や事故との関わりについて分析する。

### 1 福知山線列車事故に至る背景要因の因果関係とその連鎖

ここでは JR 西日本を、鉄道技術を用いて旅客輸送を行う人・技術システムとみて、その枠組みを図 2-1 のモデルのように捉える。図では人・技術システムの業務を事業計画、設計・システム構築、実行・運転の 3 つに大別し（杉本 2011 を参考にした※）、それぞれの業務に携わる人を経営層、技術層、実行層の 3 グループに分けている（注）。事故の背景要因に JR 西日本が組織としてどのように関わっているかについて、このモデルとの対応で以下検討する。

<注> 経営層は、事業の目的・目標、そのための経営管理と安全管理からなる事業計画を意思決定し、統括管理する。技術層の業務は、経営層が決定した事業計画を実現するためのシステムを設計・整備するのが任務であるが、システムは大きくみて 2 つに分けられる。1 つは、車両、軌道、駅、信号設備など鉄道技術システムを開発整備し、列車運行計画や設備保守管理計画などその使い方を設計構築する業務、もう 1 つは、設計、システム構築、乗務、保守、安全管理などの組織体制とその要員などの運用管理システムを設計構築することである。実行層は、こうして整備された鉄道輸送システムを実際に現場で運転・保守する業務に従事する。実行層は現場で管理業務を行うグループと乗務員ら現場作業に従事するグループに大別できよう。

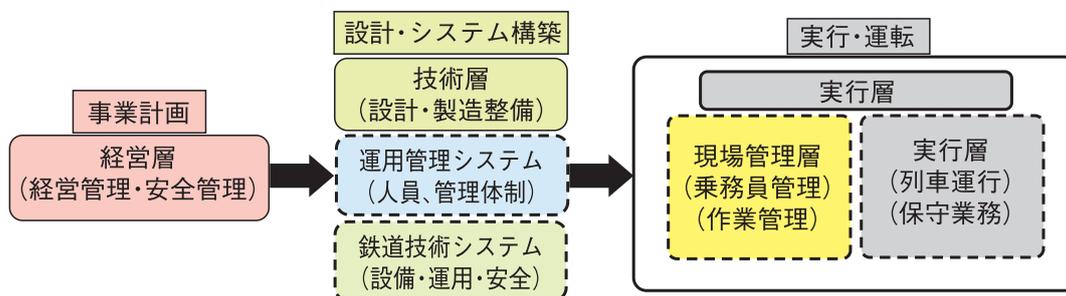


図 2-1 鉄道輸送事業システムの枠組みモデル

---

## 事故に至る背景要因の因果関係の主な過程概観

---

事故原因についての「事故調報告書」の結論は以下のものである。

「本事故は、本件運転士のブレーキ使用が遅れたため、本件列車が半径 304 の右曲線に制限速度 70km/h を大幅に超える約 116km/h で進入し、1 両目が左へ転倒するように脱線し、続いて 2 両目から 5 両目が脱線したことによるものと推定される。本件運転士のブレーキ使用が遅れたことについては、虚偽報告を求める車内電話を切られたと思い本件事掌と輸送指令員との交信に特段の注意を払っていたこと、日勤教育を受けさせられることを懸念するなどして言い訳等を考えていたこと等から、注意が運転からそれたことによるものと考えられる。本件運転士が虚偽報告を求める車内電話をかけたこと及び注意が運転からそれたことについては、インシデント等を発生させた運転士にペナルティであると受け取られることのある日勤教育又は懲戒処分等を行い、その報告を怠り又は虚偽報告を行った運転士にはより厳しい日勤教育又は懲戒処分等を行うという同社の運転士管理方法が関与した可能性が考えられる。」（「事故調報告書」243 頁、下線は引用者による）〈注〉

すなわち、

- ・ 運転から注意がそれてブレーキ使用が遅れるという運転士のヒューマンエラーによって、列車は制限速度を大幅に超える 116km/h で曲線に進入したために転倒脱線したと推定される。
- ・ 運転から注意がそれたのは、運転士がペナルティと受け取るような日勤教育や懲戒処分等を行うという、JR 西日本の運転士管理方法が関与した可能性が考えられる。

として、事故の直接の原因は運転士のヒューマンエラーであるが、運転士がそのヒューマンエラーを起こした背景要因には、JR 西日本の運転士管理方法の関与の可能性があるととして、事故への組織的関わりを指摘している。

---

〈注〉 文中二重下線部の用語について……これらは、「事故調報告書」で解析の結果を表す用語として用いられており、その意味は「事故調報告書」によれば次のとおりである。

- ①断定できる場合・・・「認められる」
  - ②断定できないが、ほぼ間違いのない場合・・・「推定される」
  - ③可能性が高い場合・・・「考えられる」
  - ④可能性がある場合・・・「可能性が考えられる」
- 

「事故調報告書」が「4 原因」で指摘している JR 西日本の事故に至る背景要因に対する組織的関わりは、再教育や懲戒処分等の運転士管理方法だけであるが、「事故調報告書」の「2 認定した事実」「3 事実を認定した理由」においては、JR 西日本が進めてきた JR 宝塚線快速電車の速達化、速度照査用 ATS（注）の整備、あるいは当時の JR 西日本の安全管理体制など、調査、解析されたさまざまな内容が記述されている。また「課題検討会報告」でも被害者側からの質問に答えて、事故や当時の安全対策に関わる JR 西日本の見解が示さ

れている。それら「事故調報告書」の「2 認定した事実」「3 事実を認定した理由」や「課題検討会報告」で指摘されている事象・事項は、事故に至る背景要因としてどのように関わっていたのだろうか。「事故調報告書」の「4 原因」だけでなく、それらも合わせて、福知山線列車事故に至る背景要因の因果関係の連鎖を概観すると図 2-2 のようである。

---

<注> 速度照査用 ATS……列車が停止信号を行き過ぎる恐れのある時や制限速度区間に大幅な速度超過で進入しようとする時に自動的にブレーキを動作させ、減速または停止させる機能を有している ATS のこと。列車の走行速度を連続的に照査（監視）している ATS-P 形と、地上に設置している地上子のところで速度を照査する ATS-SW 形がある。

---

図 2-2 は主な事象あるいは事項を四角ブロックで表し、直接因果関係にあるブロックを矢印でつないである。矢印の根元側のブロックが原因、矢先側のブロックがそれによって生じた結果という関係を示している。事故発生直後から始まる事故原因の追究は、当然ながら、結果から原因へと遡る方向で調査が進展していくが、そのような原因調査及び解析が「事故調」や「課題検討会」で行われ、「事故調報告書」や「課題検討会報告」として公表されている。図 2-2 は、それら報告書で指摘されている事象や事項が事故に至る過程にどのように関わっているのか、原因から結果へとたどる方向で概観したものである。したがって、各事象・事項の時間的生起の経過は、概ね図の上から下へと進んでおり、列車が大幅な速度超過 116km/h で R304 の事故曲線部へ進入し転倒脱線した事象が一番下、最後に起きている。

図を見てわかるように、個々の事象や事項はそのほとんどが、事故発生以来 8 年余、この短くない経過の中で、「事故調」だけでなく JR 西日本はもとより、本件事故に関して多方面で論じられ指摘されてきたものであり、今では周知の事項である。その意味で、図は特に新しい事実を明らかにするものではなく、フォローアップ会議で注目したのは、それら事項の互いの関連性であり、そこから、JR 西日本の事故への組織的関わりがどのように見えてくるかという点である。

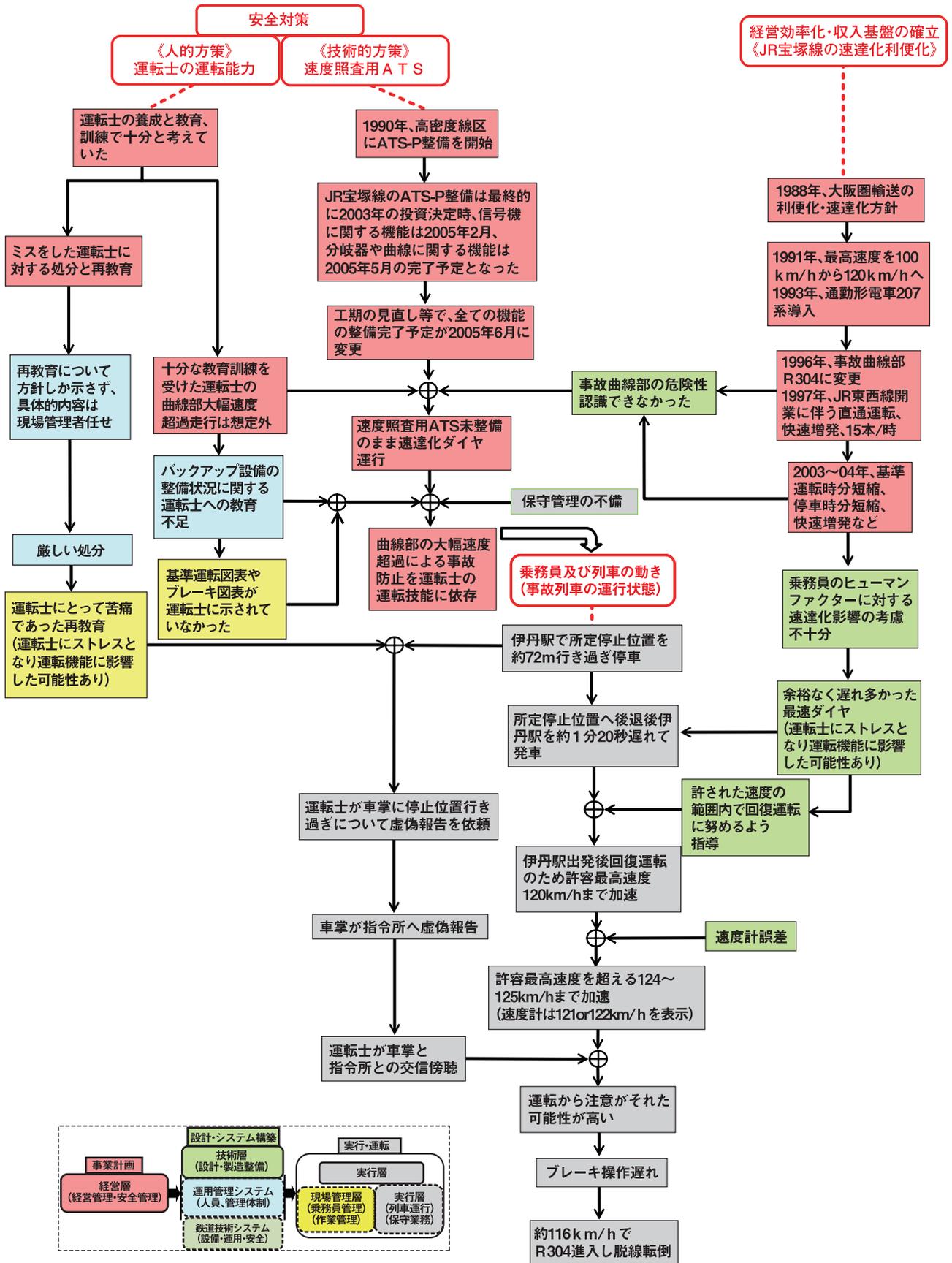


図 2-2 事故に至る主な諸要因の因果関係の連鎖概観

## 図 2-2 の因果関係連鎖の構成

図では因果関係の連鎖が、経営効率化・収入基盤の確立、安全対策及び事故列車の乗務員及び列車の動き、という3つの流れに分けて示されている。

経営効率化・収入基盤の確立……これはJR西日本の「安全性向上計画」（2005年5月31日発表）などで使われている用語であるが、その意味は旅客輸送量増大及び輸送コスト低減化によって利益増加を図ることと解されるが、福知山線列車事故の関わりにおいては、JR宝塚線の速達化、要するにスピードアップが、これまで中心的な論点となってきた。

安全対策……JR西日本全社が関わる多岐多様な内容にわたるが、福知山線列車事故の関わりにおいては、事故曲線部の安全運行対策、具体的には曲線部における制限速度確保対策が、これまで中心的な論点となってきた。

乗務員及び列車の動き……上記2つ、JR宝塚線の速達化施策によって列車設備、ダイヤなどの運行条件、乗務員の配置などが決定され、そして施された安全対策の下で、乗務員らは運行計画にしたがって実際に列車を運転するのだが、この実行段階に対応するのが、この3つめの流れ（図2-2では下半の部分）である。福知山線列車事故に関わっては、事故列車の運行状態がどうであったか、運転士ら乗務員の振る舞いがどうであったかが、これまで中心的論点として議論されてきた。

図2-2は、これまで「事故調報告書」や「課題検討会報告」などで議論されてきている中心的論点に焦点を当てて、因果関係の流れを表示したものである。なお、各ブロックの塗りつぶしの色は、図2-1の事業システムの枠組みモデルの色に対応しており、その色によって個々のブロックが事業システムのどのグループの活動や任務に関わっているかを表している。以下、この図によって事故に至るJR西日本の動きの経過を概観する。

### JR宝塚線の速達化の動き

1988年、経営会議は大阪圏輸送（後年JR西日本がアーバンネットワークという用語で呼ぶことになった対象路線範囲とほぼ同意）の速達化の方針を決定している。「事故調報告書」140頁に次の記述がある。「昭和63年8月30日の経営会議の資料には、次の記載がある。『大阪圏輸送……都市の外延化、生活水準の向上にあわせた新快速等の充実、フリーケンシーのアップ、直通運転の充実、接続の改善などを行い便利なダイヤの実現をはかる。また、余裕時分の全廃、停車時分の見直し、地上設備の改良等によりスピードアップを行うとともに、車両検査時間帯の見直し、列車の短編成化により車両を捻出し、朝通勤時間帯の増発、老朽車両の取り替えなどに活用する。』この資料に別紙として添付されていた『通勤線区における車両使用効率の向上について』と題された資料には、次の記載がある。『余裕時分の全廃……駆け込み乗車の防止及び定時運転の確保を徹底することにより、列車遅延を防止する。』」

JR宝塚線に関しては、1991年最高速度を100km/hから120km/hへあげることから始まって、1996年12月には当該曲線線形をR600からR304へ変更、1997年3月のJR東西線開通に伴って速達化が進められたが、その後も基準運転時分の短縮、停車時分

の短縮、快速の増発及び中山寺駅停車などが次々と進められた。この結果として、宝塚駅～尼崎駅間の最速快速電車の所要時分は16分25秒となった。事故列車はこの最速快速電車であった。当該列車ダイヤについては、「事故調報告書」で詳しく調査解析されており、198頁には「5418M（事故列車のこと、引用者による）の運行計画は、始発駅である宝塚駅の出発が遅れ、その後も（宝塚駅を出発してから後の運行中にも、という意味、引用者による）遅延が拡大し、事故前平日65日間の半数以上の日に1分以上遅延して尼崎駅に到着するという、定刻どおり運転されることが少ないものであったと考えられる。」とし、199頁には「定刻どおりに運転されることが少ない列車運行計画とするべきでないことは言うまでもないことであるが、曲線速照機能等の運転操作の誤りによる事故を防止する機能がない列車を120km/hという速度で運転させるのであれば、その運行計画は相応の時間的余裕を含んだものとするべきである。」と記述されている。

JR西日本も、「安全性向上計画」において「他輸送機関との競争下において、到達時分短縮を重視するダイヤ設定としてきたため、定常的な列車遅れの発生に加え、遅延が他の線区に影響を及ぼしたり、所定ダイヤに戻すために時間がかかるなど、弾力性に欠けるダイヤ設定となっていた。また、このため、遅れが生じた際の回復運転に余裕のない状況が生じていた。」と記述している。

以上のように事故列車の運行計画（ダイヤ）は、定刻通り運転されることが少ないものであり、伊丹駅から尼崎駅間で回復運転が行われる、そのようなダイヤになっていた。図のブロックの色で分かるように、これには経営層、技術層が主要に関わっているが、いったいなぜそこまでの速達化が実行されることになったのか、そこが問題として注目される。

## ■安全対策（曲線部における制限速度確保対策）の動き

JR宝塚線では速達化が図られ、事故の前年には最速快速電車（5418M）ダイヤが実施されるに至った経過をみたが、それでは、対応する安全対策、特に事故曲線部のそれはどのようなものであったのだろうか。安全対策は人的方策（運転士ら乗務員の運転操縦能力の保持・充実）と技術的方策（速度照査用ATS）とに分けられるだろう。図にはそれぞれについて経過が示されている。

## ■人的方策（運転士の運転能力）

JR西日本は、インシデントや事故を起こした乗務員らに対して、信賞必罰を基本とした社員管理のもと、再教育と懲戒処分等を行うという人的方策をとっていた。だが、その実際は、再教育の内容や方法についてもきちんとした指導体制や教材の整備などは行われず、具体的な実施は多くの部分が現場管理社に委ねられ、運転士にはペナルティと受け止められるようなものであった。また、その実態を経営層は十分に把握していなかった。

「事故調報告書」238頁には「インシデント等について乗務員等に報告を求め、それを報告した乗務員等に日勤教育又は懲戒処分等を行い、また、その報告を怠った乗務員等にはより厳しい懲戒処分等又は日勤教育を行うという、同社のようなインシデント等の把握方法は、逆に事故を誘発するおそれがあるものであると考えられる。」と指摘されている。JR西日本自身も「安全性向上計画」において、「責任追及型の対策への

傾斜と事故の背景分析の不足……国鉄時代の反省に基づいて取り組んできた、信賞必罰を基本とした職場管理の徹底が、事故対策の検討に際しては、個人の責任追及を重視する風潮を醸し出していた。」と述べている。

人的方策の実態がこのようになっている中で、JR西日本は一方で、「十分な教育訓練を受けた運転士による大幅な速度超過を想定することができなかった」（「課題検討会報告」39頁）としていた。つまり、表現を変えていえば、曲線部で大幅に速度を超過して運転というヒューマンエラーは生じない、想定外であったとしていた。

## ■技術的方策（速度照査用ATS）

曲線部制限速度確保のための技術手段としては速度照査用ATSがある。JR西日本でも、より高い安全性の向上を目指してATSの改良を進め、1990年から高密度線区を対象に、新しいタイプの速度照査用ATS（ATS-P形）の導入を始めた。このATS-P形は、連続的に列車の走行速度の照査を行うようになっており、線区に含まれる半径が450m以下の曲線が速度照査機能としての対象となっていた。「事故調報告書」132頁には1989年の経営会議の資料として以下の記載がある。「**現行のATS（自動列車停止装置）は、運転士の事故による信号冒進事故を防止するためのバックアップシステムとして昭和41年に全国一斉に整備され、今日まで十分な成果を得てきている。しかしながら、『安全で正確な輸送の提供』は、鉄道事業者にとってすべての原点であることから、輸送システムの安全性を更に高め、お客様により一層の安心と信頼の輸送サービスを提供していくことが必要である。このため高密度運転線区を対象に安全性の高いATS-Pを順次導入し、更なる安全性の向上を図っていくこととしたい。このATS-Pは、連続的に速度照査が可能で、かつ確認（ATS機能解除）扱いも不要であるため、停止信号冒進及び制限速度超過等の防止において、現行ATSに比べ安全性の飛躍的な向上が図れることはもちろんのこと、踏切遮断時分の短縮、更には信号機の増設等を併せ行うことにより運転時隔の短縮にも効果のあるシステムである。なお、関西大手私鉄においては、すでに同種のATSが整備されている。**」

JR宝塚線は、1997年3月JR東西線開業という大規模な輸送改善施策に伴って既述のように、1996年12月に当該曲線がR600からR304へと線形が変更された。この際に、曲線部直前の直線（最高速度120km/h）からR304（制限速度70km/h）に対して速度差50km/hという運転条件になったにもかかわらず、これに伴うリスクに気づくことができず、速度超過防止用のATSを整備することはなかった。

JR宝塚線のATS-P整備については1998年に2003、04年度整備予定として中長期設備投資計画にあげられ、以後毎年の中長期計画に示されてきて、2003年2月に2003、04年度予算として社長承認されている。

その後2003年6月の経営会議に設備投資等付議することを目標としていたが、総合企画本部との調整、担当者の人事異動等により、結果的に2003年9月の経営会議に付議された。2003年9月の経営会議で、設備投資及び工期が2005年度にわたる決定がなされ、信号機に関する機能は2005年2月、分岐器や曲線に関する機能は2005年5月の整備完了予定となった。その後の見直し等により、2004年10月、全ての機能の使用

開始は2005年6月となった。これについては、2004年12月～05年1月頃に大阪支社長、本社電気部長、安全推進部長らが承認している（「事故調報告書」136頁）。

一方、同じ頃、先にみたように、2003年2月の経営会議で、JR宝塚線の速達化を図るダイヤ改正が決定され、2004年10月に速達化施策が出揃って最速快速電車（5418M）ダイヤが作られていた。このように、同じ時期に速達化施策が次々進められる一方で、以前から計画されていたATS-P整備が遅れ、結果としてATS-P未整備のまま最速快速電車（5418M）ダイヤが実行される状態になっていた。

以上のように、JR宝塚線速達化施策の推進、ATS-P整備の計画変更、このどちらもが別々に経営会議に付議され、それぞれの事案について経営層、技術層らは承知していたが、結局、最速快速電車（5418M）の安全運行、つまり、曲線部制限速度の確保は、専ら運転士の運転能力に依存する状態のままであったわけで、なぜこのような事態を招来したのだろうか。

## ■運転装置などの保安管理や必要な情報の提供

安全運行を運転士の運転能力に依存するのであれば、

- ・安全運行に必要なかつ十分な情報を運転士らへ提供すること
- ・運転設備が正常に機能するための十分な保守管理を行うこと

が不可欠で、それらは技術層、現場管理層の任務であり、設計・システム構築（技術層）で資料や基準、保守計画などが整備され、現場管理層によって確実な実施が徹底されなければならない。このことについて「事故調報告書」では以下のように記述されている。

「事故調報告書」145頁、198頁「基準運転時間の作成などのもとになる運転曲線について、…。宝塚駅～尼崎駅間の運転曲線には多数の誤りがあったことなど、…。ダイヤの管理が適切に行われていなかったものと考えられる。」

「事故調報告書」239頁「乗務員指導要領に定められた基準運転図表及び基準ブレーキ表の整備が行われていなかった」

「ブレーキハンドルがB8位置と非常位置との間にとどまり、ブレーキが無作動となる事象が、平成16年に京橋電車区の運転士が運転する列車において発生しヒヤリハット報告書に記録されて残されているものだけで4件あるが、対策が講じられていない。」

「速度計が技術基準省令に適合しないことを示す異常が生じており、それについて乗務員から再三指摘を受けながら、それを直さないまま、その車両を営業列車に使用し続けていた。」

「鉄道事業者は、鉄道施設又は車両の異常を容易に知り得る状況でありながら、必要な管理を怠ってそれを知らないまま、それらを使用し続けるべきではない」

曲線の安全走行を専ら運転士の運転能力に依存しながら、そのために上記のような、運転士が必要とする装置や基準運転図表についてはさまざまな不備が生じていたものであり、かかる実態を経営層は把握できていなかった。

## ■「事故調報告書」の指摘

事故調報告書「3事実を認定した理由」の最後のまとめの部分241頁では、人的方策の実態と合わせて次のように指摘されている。

「インシデント等について乗務員等に報告を求め、それを報告した運転士にペナルティであると受け取られることのある日勤教育又は懲戒処分等を行い、また、その報告を怠った乗務員等にはより厳しい懲戒処分等又は日勤教育を行っていた。その一方で、同社は、鉄道施設又は車両の異常を容易に知り得る状況でありながら、必要な管理を怠ってそれを知らないまま、それらを使用し続け、並びに速度計に基準を超える誤差がある車両及びブレーキ無作動となる事象が発生した車両を、それらを知りながら使用し続けていた。

本件運転士が虚偽報告を求める車内電話をし、本件車掌と輸送指令員との交信に特段の注意を払い又は日勤教育を受けさせられることを懸念するなどして言い訳等を考えていたと考えられることについては、上述の例に見られるように、同社が自らは必要な管理を怠って、また異常があることを知りながらそのまま使用し続ける一方で、インシデント等を報告した運転士にペナルティであると受け取られることのある日勤教育又は懲戒処分等を行い、その報告を怠った運転士により厳しい日勤教育又は懲戒処分等を行うという同社の運転士管理方法が関与した可能性が考えられる。」

## 乗務員及び列車の動き

経営効率化（JR 宝塚線の速達化）及び安全対策（曲線部における制限速度確保対策）の経過をみたが、これらにより、遅れが多く、伊丹駅～尼崎駅間で回復運転が必要な最速快速電車（5418M）が、速度照査用 ATS 未整備のまま運行された。

当日の動きを図によってみれば以下のようなものである。

- ①伊丹駅停止位置行き過ぎ……伊丹駅に到着するまでもいくつかミスをしているが、伊丹駅到着時に 72m の停止位置行き過ぎ。
- ②伊丹駅を 1 分 20 秒遅れて出発。
- ③回復運転……最高速度 120km/h を超えて、124 ないし 125km/h まで加速された（速度計には誤差があった。その誤差により表示は 121 又は 122km/h であったものと見られる）。
- ④運転士、車掌に虚偽報告を依頼……停止位置行き過ぎの長さを少なく報告するよう依頼した、その理由について、「事故調報告書」は、「運転士は、日勤教育を受けたくない、運転士を辞めさせられるかもしれない、などと思った可能性が考えられる。」と記述している。
- ⑤車掌、指令所へ無線交信で虚偽報告をする。
- ⑥運転から注意がそれてブレーキ操作が遅れた……列車が曲線部に向かっている時無線交信が始まり、運転からそちらへ注意がそれてブレーキ操作が遅れた。

このように運転士の伊丹駅停止位置行き過ぎというヒューマンエラー事象からはじまって、最後に運転士のブレーキ操作遅れというヒューマンエラー事象による速度超過で事故に至るのだが、このヒューマンエラーに始まり、また最後にヒューマンエラーで事故に至ったという、一見単純に見える事象連鎖の過程が、しかし、図 2-2 のようにその経過を追うと、

- ・ペナルティと感じられるような再教育や懲戒処分がなければ虚偽報告依頼はなかった。
- ・伊丹駅で出発遅れがなければ回復運転はなかった。
- ・本人が制限速度を遵守し、速度計に誤差がなければ 124 あるいは 125km/h まで加

速されることはなかった。

- ・ 停止位置行き過ぎに関する無線交信がなければ、注意が運転からそれることはなくブレーキ遅れはなかった。
  - ・ 速度照査用ATSが整備されていれば、曲線部における大幅な速度超過を防止できた。
- などの可能性のあったことが読み取れ、乗務員の振舞いには、JR 西日本組織の他の段階、他のグループの活動がいくつもの背景要因となり、転倒脱線事故へとつながる因果関係の連鎖を形成していたことがわかる。

## ■福知山線列車事故への JR 西日本の組織的関わり

図 2-2 によって事故に至る主な因果関係の全体を概観したが、事故の原因は、実行段階の実行層すなわち乗務員のヒューマンエラーだけでなく、背景要因あるいは関連要因として JR 西日本の経営方針、その経営方針を具現化するための事業計画や各種施策、設計・システム構築段階、現場管理・実行段階における当時の状況がさまざまに関わっていた。

それらさまざまな状況の中で次のような諸点が注目される。

- ・ JR 宝塚線快速の速達化の問題  
「事故調報告書」で「**定刻どおりに運転されることが少ない列車運行計画とするべきでない**」と指摘された最速快速電車（5418M）ダイヤ、なぜそこまで速達化が追求されたのか。
- ・ 速度照査用 ATS 未整備のまま最速快速電車（5418M）ダイヤが実行された問題  
予定されていた速度照査用 ATS 整備の計画変更がされる中、その一方で速達化が進められた。この経過は経営層や技術層にもそれぞれ別々に承知されながら、なぜこのような事態を招来したのか。
- ・ 保守管理や安全管理の問題  
結果として曲線部の安全走行を専ら運転士の運転能力に依存することになりながら、運転士への運行情報の提供やダイヤ管理、装置や計器の保守管理などが「事故調報告書」に「**必要な管理を怠っていた**」と指摘されるような状態になっていたのか。
- ・ JR 西日本のヒューマンエラーに対する認識の問題  
ヒューマンエラー防止のために行われるはずの乗務員のトラブル報告や再教育が「事故調報告書」に「**インシデント等について乗務員等に報告を求め、また、その報告を怠った乗務員等にはより厳しい懲戒処分等又は日勤教育を行うという、同社のようなインシデント等の把握方法は、逆に事故を誘発する恐れがあるものと考えられる**」と指摘される実態になっていたこと、列車ダイヤ速達化に際して運転士のヒューマンファクターへの影響を十分考慮されていなかったこと、あるいは曲線部での大幅に速度を超過して運転というヒューマンエラーは想定外と考えていたことなど、JR西日本ではヒューマンエラーについてどのように認識されていたのか。
- ・ 安全にかかわる企業風土・企業モラルの問題  
運転士の停止位置行き過ぎに関する虚偽報告依頼が福知山線列車事故の誘因の1つとなったが、このような虚偽報告や意図的な報告の怠りなどが当時は稀ではなかった。なぜこのような状況になっていたのか。

以下これらの論点について、当時の状況や事故との関わりについてもう少し立ち入って分析する。

---

## 2 JR 宝塚線の速達化と安全対策

---

### (1) JR 宝塚線の速達化

---

#### ア JR 宝塚線の速達化の経過

---

JR 宝塚線は 1991 年、最高速度が 100 km/h から 120km/h へ上げられ、また、1993 年から最高速度 120km/h の 207 系（通勤列車としては当時最高速度）が導入され始め、速達化が進められていった。1996 年には事故曲線部が R600 から R304 へ変更され、1997 年には JR 東西線が開通し、列車本数は 15 本／時に増発された。

2003、04 年には JR 宝塚線のさらなる速達化のために、一連の施策が実施された。「事故調報告書」には当時の経営会議資料が記載されている。

「事故調報告書」142 頁「平成15年3月15日のダイヤ改正については、経営会議の資料に、『……JR 宝塚線の朝通勤時間帯快速の速達化（宝塚→大阪：現行 26 分 ⇒ 23 分）など、各線区でダイヤの見直しを行う』という記載がある。」

「事故調報告書」142 頁「平成15年12月1日のダイヤ改正については、経営会議の資料に、『並行私鉄並の列車頻度とするため、朝通勤時間帯のうち最も混雑する 1 時間に大阪行快速を 4 本増発し、夕通勤時間帯（17～20 時台）に大阪発快速を毎時 1 本増発する、……ご利用が好調な中山寺に快速を新たに終日停車させ、利便性を向上させる』という記載がある。」

これらを見ると、この時の JR 宝塚線の速達化方針は、並行私鉄との競争を意識した宝塚⇄大阪の速達化にあったと読み取れる。実施された具体的施策は、車両の置き換えによる運転時分の短縮、基準運転時分の短縮、停車時分の短縮、中山寺駅停車、快速増発などであった。

#### イ 列車ダイヤの設計手順と基準運転時分

---

##### 列車ダイヤ設計手順

##### ① 運転曲線（ランカーブ）を作成し、計算時分を算出する

JR 西日本は、鉄道総研が開発した運転曲線作成システムを利用して作成している。「計算時分」は、運転士が「無理なく、無駄なく」運転できる及び安全運行の条件「最高速度、制限速度を超えない」を基本要件として求めるとし、「課題検討会報告」では「**車両性能や速度制限の条件に基づき作成するが、その前提として、実際に扱うブレーキよりも弱いブレーキの使用や、加速操作・ブレーキ操作前のだ行時分の確保など、計算する上での余裕を持たせている。**例えば曲線の制限速度に対しては、ランカーブでは 207 系の 3～4 ノッチ相当を使用することを想定している。実際の運転ではランカーブよりも

強いブレーキを使用することも多いが停車直前の低速域と異なり、利用客が転倒するような衝撃があるわけではない。(注) (24 頁、下線は引用者による) としており、したがって「運転士は無理なく計算時分で運転することができる」(参 -1 頁) と説明している。

---

(注) ブレーキ操作については、「事故調報告書」103 頁によれば、JR 西日本の「動作」基本編に定められていて、常用最大ノッチ段数から 2 ノッチ減じたノッチを最初に採ること、常用最大ノッチは使用しないように努めることなどが示されている。

---

### ②基準運転時分 (注) を査定する

「計算時分を 5 秒単位に切り上げるように査定している。査定により基準運転時分と計算時分との間に差が生じた場合、これが「基準運転時分に含まれる余裕」となる。ただし、数駅間連続して端数切上げが続き、その中に含まれるゆとりが多くなる場合は、主要駅間で“基準運転時分の合計”が“計算時分の合計”以上となることを条件に、一部の駅間で切捨て査定する場合があった。」(「課題検討会報告」20 頁、下線は引用者による)。計算時分の算出、基準運転時分の査定は速度担当者によって行われる。

---

(注) 基準運転時分など用語の意味は「事故調報告書」によれば以下のようである。「『基準運転時間』は、運転時間の下限として列車連行計画(計画ダイヤ)作成に使用されるもので、通常は計算により求められた運転時間(『計算時間』)を基に、実測も行われて決められる時間である。なお、基準運転時間は、基準運転時分とも呼ばれている。また、『運転時間』は、駅を出発(若しくは通過)してから次の停車駅に到着(若しくは通過駅を通過)するまでの時間又はその合計であり、これに停車時間は含まれていない。」(「事故調報告書」60 頁、下線は引用者による)

---

### ③列車ダイヤを策定する

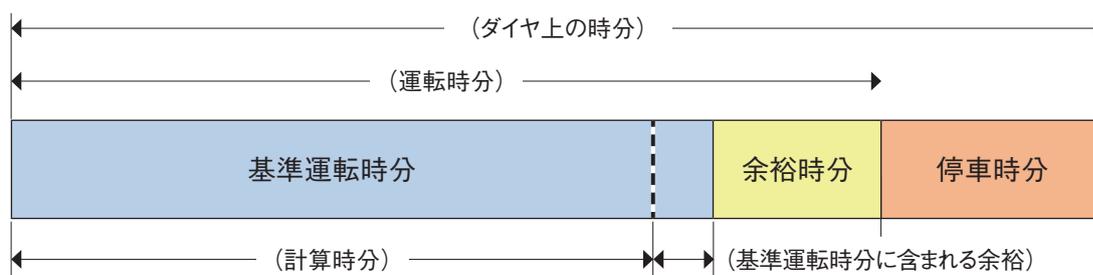
ダイヤ担当者によって、基準運転時分、停車時分、余裕時分などを勘案して策定される。

- ・ ダイヤ上の運転時分 「必ず基準運転時分以上となるように設定する。余裕時分があれば、駅間運転時分は [基準運転時分] + [余裕時分] となる。」(「課題検討会報告」参 -2 頁、下線は引用者による)。
- ・ 余裕時分 「駅での停車が長引いた時や工事等による臨時の徐行時に遅れを回復させるため、あらかじめダイヤに盛り込んでいる時分をいう。また、ダイヤを作成する際には、他の列車との接続や追い越しなど、ダイヤ構成上、やむを得ずロス時分が生じることがあり、これも余裕時分に含んでいる。このほか、新線開業や大規模な配線変更等不確定要素が多い場合は、あらかじめ計算された時分以上の余裕時分を盛り込みダイヤ策定を行う場合があった。なお余裕時分は「基準運転時分に含まれる余裕」とは別のものであり、基準運転時分には含まれていない。」(「課題検討会報告」21 頁)
- ・ 停車時分 「課題検討会報告」21 頁「停車時分は、列車が駅に到着してから……

発車するまでの時分をいう。・・・利用客の乗降に必要な時分は・・・バラツキがあるため、標準的な時分を停車時分として設定している。」（下線は引用者による）。

## ダイヤ設計の考え方

- ・速度担当者が行う手順①、②は、車両性能、線路条件、信号システム、運転操作条件など、主として列車運転に関する技術的要因を考慮して駅間所要運転時分を設計する過程である。
- ・ダイヤ担当者が行う手順③は、駅での停車時分、臨時の事情、事業計画（いまの場合、JR宝塚線の速達化）からの要請など、主として技術的要因以外の要因を考慮してダイヤを設計する過程である。
- ・計算時分は、運転士が「無理なく」運転できるように、制限速度区間後の力行開始地点や最小だ行時分の設定、使用ブレーキ強さなどに必要な余裕を設ける、かつ「無駄なく」すなわち列車性能を十分に活用する、最高速度・制限速度まで速度を上げて走行するなどの条件で計算した運転時分である。したがって、速度担当設計者からみて、列車走行に関する限り、計算時分にさらに余裕を加える理由はない。ただし、無理なく運転できるための余裕以外には一切余裕は含まれていないから、ダイヤ設計においては、計算時分は確保されなければならない、運転時分は「運転時分」 $\geq$ 「基準運転時分」 $\geq$ 「計算時分」の関係を原則にして設計する。
- ・余裕時分は、その定義から定時運行を守るための、技術的以外の要因を考慮する余裕である。
- ・以上より、ダイヤ上の時分（停車駅間の所要運転時分）は下図のようになる。



## ウ JR宝塚線最速快速電車(5418M)ダイヤ設計の経過

### ①基準運転時分の短縮

「事故調報告書」141頁表32によれば、2002年3月～2004年10月の間に3回、合計50秒の短縮が行われている。基準運転時分をつくった速度担当者の口述によれば、3回の短縮はいずれもダイヤ担当者からの求めに応じて短縮されたという(142頁)。

基準運転時分の短縮であるから、その技術的根拠がなければならないが、短縮できた根拠が示されているのは、2004年10月のダイヤ改正時の10秒だけで、他は技術的根拠が明らかでなかった。たとえば2003年3月15日のダイヤ改正では、基準運転時分が20

秒短縮されているが、これに関して「事故調報告書」142頁には、速度担当者の口述として「このダイヤ改正においては、宝塚駅～大阪駅間の快速列車を23分で運転するため、塚口駅～尼崎駅（7番線）間については既に余裕がなかったため、宝塚駅～川西池田駅間、川西池田駅～北伊丹駅間の基準運転時間をそれぞれ10秒短縮したもので、ダイヤ担当者からの求めに応じたものである」と記述されているのみである。

このような経緯から、「事故調報告書」では、「3事実を認定した理由」において（196頁）、「2004年10月ダイヤ改正における塚口駅～尼崎駅間の基準運転時分10秒の短縮については、尼崎駅上り場内信号機にP信号現示制御機能使用の効果によって余裕が生じたためとされる。しかしそれ以外の時期の短縮については、速度担当者の口述のようにダイヤ担当者の求めに応じたものであると考えられる。また、ダイヤ担当者が基準運転時分を短縮するよう求めたことについては、JR西日本の営業施策を実現するためであったと考えられる。」とあり、「基準運転時間は、同社の営業施策を実現するなどのため、宝塚駅～尼崎駅間において3回にわたり合わせて50秒短縮されたものと考えられる。」（下線は引用者による）とされている。

---

【ノート】「事故調報告書」145～146頁には、JR西日本から提出されたランカーブの資料は入力データなど多数の間違いがあったと述べられている。「事故調」は自ら試算した計算時分によって解析している（「事故調報告書」146頁表34）。フォローアップ会議でも、「事故調」に提出した資料は5418Mのダイヤに対応するものではなかった。当時の資料は残されていないとJR西日本は説明している。なお、「課題検討会報告」23頁には、その後JR西日本自身でも検証し、試算した計算時分が示されているが、これも当時のランカーブによる計算時分と同じものではないということであるから、資料としては使えない（参考のため表2-1右端に転載してある）。

---

## ②停車時分の短縮と余裕時分全廃

停車時分の短縮はダイヤ担当者によって行われた。たとえば伊丹駅停車時分は20秒から15秒に短縮されたが、これについて「事故調報告書」144頁には「**平均的に17～18秒要していた伊丹駅停車時間を運行計画上15秒としたことについては、整列乗車を従憑することにより15秒に抑えることができるし、また、伊丹駅～尼崎駅間の運転時間を実測したところ約5秒の余裕があったので、問題ないと考えたことによるものである。ただし、整列乗車については、関係個所へお願いに行ったが、実際には行われなかった。**」と記載されており、遅れること承知、回復運転を前提にした短縮であったと考えられる。

結果として最速快速電車（5418M）の停車時分は表2-1のように設定されたが、この停車時分について「事故調報告書」「3事実を認定した理由」197頁において「**20秒であった川西池田駅の停車時分は5秒程度不足していた。並びに15秒であった中山寺駅、伊丹駅の停車時分に余裕があったとは考えられない**」と指摘されている。

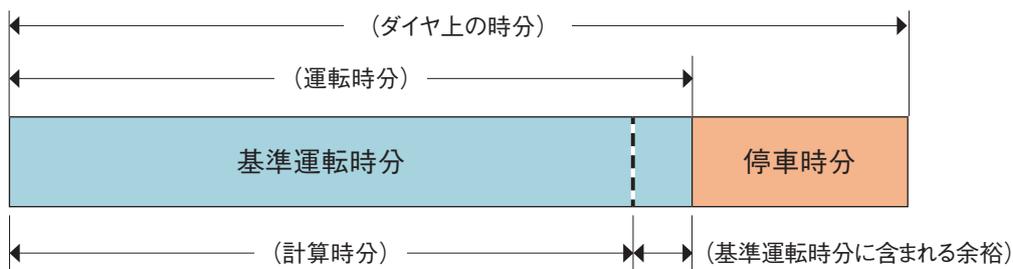
経営会議の資料に「**余裕時分の全廃……駆け込み乗車の防止及び定時運行の確保を徹底することにより、列車遅延を防止する**」（「事故調報告書」140頁）とある。この「余裕時分の全廃」の具体的経過は、「事故調報告書」には記述されていないが、作成された最速快速

電車（5418M）ダイヤでは、表 2-1 に示されているように余裕時分はゼロになっている。

## エ 事故列車 5418M の運行計画（列車ダイヤ）

### 余裕なく遅れることの多かった最速快速電車（5418M）ダイヤ

以上に見てきた一連の速達化施策により、2004 年 10 月 16 日の列車ダイヤ改正で表 2-1 の最速快速電車（5418M）ダイヤがつけられた。このダイヤは、運転時分には基準運転時分をそのまま適用し、余裕時分はなく、ダイヤは下図のように〔基準運転時分〕+〔停車時分〕となっている。



停車時分は不足なほどに短縮されたため、実際の運行での停車時分は、ダイヤに設定された停車時分より長くなることが多かったと推定され、その分遅れが生じる。図を見れば、遅れが多くなるであろうことは、設計段階から予測されるようなダイヤであったことがわかる。

表 2-1 には「事故調」で試算された計算時分が示してあり、その計算条件は★ 1) のようである。この「事故調」の計算時分と基準運転時分を比較してみると、宝塚駅～伊丹駅間は基準運転時分に含まれる余裕はわずかであり、また停車時分は川西池田駅で不足、中山寺駅、伊丹駅で余裕がなかったから、伊丹駅出発は遅れることが多かったダイヤと読み取れる。実際の運行状況でも、「事故調」の調査、JR 西日本の調査で★ 2) ～★ 4) のように、遅れることが多かった。

表 2-1 事故列車 5418M の運行計画（列車ダイヤ）と実際の運行状況

	上り快速列車 5418M	基準運転時分	[計算時分] ★ <sup>1)</sup> (「事故調」試算) 値)	[計算時分] ★ <sup>5)</sup> (「JR 西日本」試算) 値)
宝塚駅	出発★ <sup>2)</sup>			
中山寺駅	停車 15 秒★ <sup>3)</sup>	3 分 15 秒	3 分 11 秒	3 分 10 秒
川西池田駅	停車 20 秒★ <sup>3)</sup>	3 分 10 秒	3 分 08 秒	3 分 10 秒
北伊丹駅	通過	2 分 20 秒	2 分 21 秒	3 分 48 秒
伊丹駅	停車 15 秒★ <sup>3)</sup>	1 分 30 秒	1 分 31 秒	
塚口駅	通過	2 分 20 秒	2 分 12 秒	4 分 59 秒
尼崎駅	到着	3 分 00 秒	2 分 44 秒	
合計	50 秒	15 分 35 秒	15 分 07 秒	15 分 07 秒
5418M の宝塚駅～尼崎駅間の運転時分＝（運転時分＋停車時分）＝ 16 分 25 秒★ <sup>4)</sup>				
<p>★ 1) JR 西日本内規の運行条件（加速度最大、減速度 2.5km/h/秒、乗車率 100%、列車最高速度、制限速度いっぱいでの運転）に基づいた「事故調」試算（「事故調報告書」146 頁）</p> <p>★ 2) 5418M の運行計画は出発時点から遅れるような時刻設定になっており、2004 年 11 月 4 日から事故前日までの期間における平日 65 日間の平均出発遅延時分は 77 秒であった（「事故調報告書」198 頁）</p> <p>★ 3) 実際に必要な停車時分は、川西池田駅 5 秒程度不足、中山寺駅、伊丹駅は余裕があったとは考えられない（「事故調報告書」197 頁）</p> <p>★ 4) 実際の運行時分は 2004 年 11 月 4 日から事故前日までの期間において、平日 65 日間で平均値 16 分 48 秒、中央値 16 分 35 秒であった（「事故調報告書」149 頁）。これに★ 2) の出発遅れが加わり、尼崎駅到着遅延時分は平均 100 秒であった（「事故調報告書」198 頁） なお同じデータを JR 西日本も調査している。それによると、実際の運行時分について事故前平日 57 日間における中央値（データを小さい順に並べた場合に中央に位置する値）は 16 分 27 秒であった（「課題検討会報告」27 頁）。また、尼崎駅到着時の遅延については、宝塚駅から当該列車の先行となる 3016M が、前年の台風等による災害の影響で 2005 年 3 月まで一部区間で徐行運転し、宝塚駅到着時に遅延しており、その影響を受けていたので、その期間及び天候条件や設備不具合等により大きな遅れが発生した日を除くと、2005 年 3 月 1 日から 4 月 22 日までの平日の、当該列車の尼崎駅に定時（1 分未満の遅延）で到着する割合である定時運転率は 76% であった（「課題検討会報告」26 頁）。</p> <p>★ 5) JR 西日本が事故後検証したという計算時分の試算値。参考のため「課題検討会報告」から転載。</p>				

## 回復運転

遅れを取り戻すための回復運転（注）が行われたが、表のダイヤから見て伊丹駅より手前では回復運転できる機会は少なく、回復運転は伊丹駅～尼崎駅の間で行われることが多かったと考えられる列車ダイヤであった。

（注） 回復運転については、運転作業要領において「運転士は列車が遅延したときは、許された速度の範囲内で、これの回復に努めること」と定められていた（「事故調報告書」105 頁）。

運転時分は基準運転時分に等しいダイヤであったから、遅れ回復のためには、基準運転

時分より速い運転が必要である。ダイヤ上は基準運転時分であるが、事実上は計算時分で運転されるようなダイヤであり、それでも遅れることが多かったと考えられる。

このようなダイヤが作成された主な要因は、以上の経緯から見て、不足を承知で停車時分を短縮したこと及び余裕時分をゼロにしたことにあると考えられる。「事故調報告書」に「営業施策を実現するなどのため、……短縮されたものと考えられる。」と認定された基準運転時分の短縮も問題であるが、当時の計算時分などのデータが存在せず、影響の有無は検証できない。

## オ 最速快速電車 (5418 M) ダイヤと運転士のヒューマンファクター

列車ダイヤが運転士らのヒューマンファクターに及ぼす影響について、JR 西日本の当時の認識はどうであったのだろうか。また運転士らはどのように認識していたのだろうか。

「事故調報告書」には、列車遅れと運転士の心理的負担に関して、京橋電車区の運転士 51 名に事故後にアンケートを行っている (190 頁)。表 2-2 がその結果である。遅れの原因については列車ダイヤ上の運転時分や停車時分が短いために列車が遅れる場合 12 名が、また遅れ時分については 1 分～3 分の遅れの場合で 31 名の運転士が心理的負担を感じると回答している。

表 2-2 遅延原因や遅延時分と心理的負担との関係に関するアンケート結果  
(対象者；京橋電車区の運転士 51 名、「事故調」190 頁)

	選 択 肢	選択した運転士数
遅延原因	列車ダイヤ上の運転時分が短いため、進行現示を見ながら所定の運転をしても、あなたの列車が遅れるとき	28 名 (55%)
	先行列車が遅れているため、減速・注意・警戒の信号現示を見ながら運転して、あなたの列車が遅れるとき	11 名 (22%)
	列車ダイヤ上の停車時分が短いため、あなたの列車が遅れるとき	12 名 (24%)
遅延時分	1 分未満	12 名 (24%)
	1 分以上 3 分未満	31 名 (61%)
	3 分以上 10 分未満	4 名 (8%)
	10 分以上	5 名 (10%)
3 分以上が比較的負担になりにくいことについて、遅れが 3 分以上となると回復することをあきらめる旨回答した運転士が多かった		

「検証チーム」には、事故当時 JR 宝塚線を運転していた運転士 515 人に郵送アンケート調査を行った結果が示されている (有効回答数 390 人)。それによれば表 2-3 のようであり、事故が起こった後のアンケートであるため、回答にはその影響がないとは言えないが、それでも、当時のダイヤについて、回答者の大部分 90% 以上が余裕がないと感じていたと答え、また「直前直線区間は最高速度 120km/h から曲線部 70km/h へと大幅な減速が必要だったが、何か不安や緊張感を感じたことがあるか」という設問に対し、48% が「ある」と答えている。

表 2-3 事故後の JR 西日本運転士に対するアンケート結果 (抜粋、「検証チーム」付録 -1-2)

質 問		回 答	
事故現場の曲線部を制限速度70km/hを超えて運転した経験はありますか		<ul style="list-style-type: none"> <li>・経験ある</li> <li>・経験なし</li> <li>・無回答</li> </ul>	82人(21.0%) 305人(78.2%) 3人( 0.8%)
「経験ある」と答えた82人に対する質問	速度超過した理由(複数回答)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダイヤ維持のため</li> <li>・回復運転のため</li> <li>・ブレーキ操作の遅れ</li> <li>・うっかり、雑念</li> <li>・睡魔のため</li> <li>・その他</li> <li>・無回答</li> </ul>	22人(26.8%) 29人(35.4%) 38人(46.3%) 22人(26.8%) 7人( 8.5%) 23人(28.0%) 5人( 6.1%)
直前直線区間は最高速度120km/hから曲線部70km/hへと大幅な減速が必要でしたが、何か不安や緊張感を感じたことはありますか		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ない</li> <li>・ある</li> <li>・無回答</li> </ul>	189人(48.5%) 188人(48.2%) 13人( 3.3%)
曲線部手前に、事故以前から、速度照査型ATSの設置が必要とっていましたか		<ul style="list-style-type: none"> <li>・必要とっていなかった</li> <li>・わからない</li> <li>・必要とっていた</li> <li>・すでに設置されているとっていた</li> <li>・無回答</li> </ul>	116人(29.7%) 78人(20.0%) 158人(40.5%) 30人( 7.7%) 8人( 2.1%)
事故当時、宝塚～尼崎間のダイヤについてどのように感じていましたか		<ul style="list-style-type: none"> <li>・余裕がないと感じていた</li> <li>・朝夕通勤・通学時分帯は余裕ないと感じていた</li> <li>・特に問題あるとは感じていなかった</li> <li>・何とも言えない</li> <li>・無回答</li> </ul>	291人(74.6%) 65人(16.7%) 18人( 4.6%) 6人( 1.5%) 10人( 2.5%)
会社は、「運転士は曲線の制限速度を大幅に超えて運転することはないものと考えていた」と言っていますが、どのように思いますか		<ul style="list-style-type: none"> <li>・会社の見解と同じように考えている</li> <li>・わからない</li> <li>・会社の見解はおかしいと思う</li> <li>・無回答</li> </ul>	149人(38.2%) 59人(15.1%) 173人(44.4%) 9人( 2.3%)

これらのアンケート結果を見ると、運転時分や停車時分に余裕のないダイヤや、列車ダイヤからの遅れは、運転士に心理的負担を与えることがわかる。最速快速電車(5418M)ダイヤは、事実上ランカーブどおりの運転が必要で、それでも遅れることが多いダイヤであったわけで、運転士は心理的負担を受けていたと考えられる。

既にみたように、ダイヤ設計者は「運転士は無理なく計算時分で運転することができる」としていたのであるが、「検証チーム」アンケートによれば、回答者の90%は余裕ないと感じ、半分の回答者は直線部～曲線部の運転に不安を感じ、速度照査用ATSが必要とっていた。この「無理なく」というダイヤ設計者の評価は、最速快速電車(5418M)ダイヤに関しては、運転士のそれとは大きなギャップがみられる。

これらアンケートの結果は、ダイヤ設計において、運転士のヒューマンファクターを考慮した余裕が必要であることを示している。JR 西日本は「課題検討会報告」31 頁で「列車を運行するにあたり、運転士がミスをする確率を減少させるためのダイヤ上の余裕の配慮など、列車ダイヤについて運転士のヒューマンファクターに関するアプローチが十分ではなかった。」と述べている。

## カ 最速快速電車 (5418 M) ダイヤと安全運行のための余裕

「課題検討会報告」参-1～2 頁で次のように説明されている。

- ・ 運転士は無理なく計算時分で運転することができる。
- ・ ダイヤに余裕時分がある場合や、それがなくても「基準運転時分に含まれている余裕がある場合」は、駅間の一部区間を、ランカーブより低い速度で運転してもダイヤどおり運転することができる。どの区間でランカーブより低い速度で運転するかは運転士の裁量で判断している。

したがって実際の運転においては、余裕の程度に応じて、あるいは回復運転の必要性に応じて、運転士の裁量判断で計算時分運転がおこなわれる。

JR 西日本が、このような運転方法をとることについては、「運転士は無理なく計算時分で運転することができる」と認識していたからと考えられるが、この“無理なく”という評価は、運転士の評価も考慮して行われるべきであったと考えられる (2(1) オ項参照)。

### 計算時分どおりの運転と最高速度・制限速度の順守

計算時分の最高速度・制限速度については、ちょうどその速度で運転するという条件で算出されるから、計算誤りがなければ安全運行の条件は満たされている。ただし、運転士、車両や線路設備などがすべて正常な状態にあって、ミスやトラブルなく正常に機能を発揮し、気象など環境条件の影響は存在しないなどの前提条件付きである。

しかし、実際の運行状態ではこの前提条件は満足されない。運転操作、速度計・ブレーキ装置や設備類の誤差、気象などの環境影響などのため、実際には最高速度・制限速度を超えることもある。

---

【ノート】 実際、図 2-2 にも示されているように、事故した列車は運転士による速度超過と速度計の誤差のために、事故曲線部につながる直線部では、最高速度 120km/h を超えて実測で 124～125km/h まで加速され、その後の列車の動きに影響を及ぼした (本報告書第 2 章 4 参照)

運転士の裁量判断でランカーブどおりの運転を行うとするのであれば、速度超過をできるだけ確実に回避するためには、たとえば最高速度・制限速度をそのまま入力せず、適切な低い値を入力するなどランカーブ作成の工夫を図る必要がある。国鉄時代のランカーブ作成はそうであったとされるが (「事故調報告書」147 頁)、現在はそのような余裕は見込まれていない。

---

これについて、ダイヤ設計の技術者は次のように説明している。運転時分設計では、最高速度・制限速度を超えないという条件で、運転士が無理なくその条件を守って運転できるよ

うに、所要運転時分を設定する。実際の運行では気象条件や計器の誤差などで、目標どおりの速度で運転できないことがあるのは承知している。しかし、そのような不確定な要因を計算時分の作成で考慮するのは難しい。実際の運行に関わる安全対策を考えるのは運転時分設計とは別の問題である。ただし、たとえば速度計の誤差についていえば、速度計にはこれだけの誤差があり得るから、その影響を含めて速度限界を超えないように、とする設計条件が与えられれば、運転時分設計で対応することは可能である。

この説明によれば、設計されたダイヤが、実際の運行に移された場合、最高速度・制限速度が順守されるかどうか、安全運行上の問題がないかどうか、その検討や確認は、別途なされる必要があると考えられる。

---

【ノート】最高速度や制限速度は、安全率を盛り込んで、限界速度よりも低く設定されているから、少々超えても問題ないとする見方がある。この見方は、限界速度と制限速度の差を余裕とみなす見方ともいえ、妥当でない。たとえばこの見方はストレス側の変動だけを見て、ストレスを受ける側の強度の変化を見ていない。車両やその部材・部品に内在する欠陥、あるいはそれらに生じる損耗、劣化、疲労、腐食、漏えいなどの影響、軌道の設置誤差の影響、乗客や気象の変動の影響など、様々な要因で限界速度が低下する可能性がある。安全率は、そのような場合でも運転速度が限界速度を超えることがないように考慮して設けられており、余裕ではない。

---

## 安全走行上の余裕について

速度担当者が関わる運転時分に関する余裕については、安全走行のための速度制約、すなわち最高速度・制限速度は超えないという条件を置いた上で、運転士が「無理なく」運転できるための必要条件として、計算時分の中に含まれており、かつ「運転時分」 $\geq$ 「基準運転時分」 $\geq$ 「計算時分」の原則が置かれているので、余裕として明示されていないが、必要な余裕は考慮される仕組みになっていると考えられる。

一方、ダイヤ担当者が関わる部分は、基準運転時分に加えて担当者の裁量により設定される余裕時分を含めた運転時分と、同じく停車時分である。しかし、余裕時分の設定の仕方に決まりがなく、また不足していた停車時分を担当者の裁量により設定できるなど、いずれも設計要件が曖昧であった。

最速快速電車（5418M）ダイヤについていえば、ダイヤ担当者は余裕時分ゼロ、停車時分を不足な時分に設定する、また速度担当者に基準運転時分の短縮を求めるなど、安全運行にかかる原則、「運転時分」 $\geq$ 「基準運転時分」を守れないような、あるいはそれを守ろうとすると遅れざるを得ないようなダイヤ策定を行っていたと考えられる。

運転士は計算時分だけでなく、ダイヤ上の時分、つまり基準運転時分、停車時分や余裕時分すべてが合わさった影響を受ける。したがって、運転士の視点に立てば、「無理なく」は、計算時分だけでなく、列車ダイヤ全体、さらには遅れの有無なども併せて評価されるべきである。表 2-3 において最速快速電車（5418M）ダイヤに関する余裕の評価に大きなギャップが見られたのはこの故と考えられる。

## キ 最速快速電車（5418 M）ダイヤに対する「事故調報告書」の認定

---

設計された最速快速電車（5418M）ダイヤについて、「事故調報告書」の「3 事実を認定した理由」の「3.1 列車運行計画に関する解析」の最後部分（199 頁）には「**定刻通りに運転されることが少ない列車運行計画とするべきでないことは言うまでもないことであるが、曲線速照機能等の運転操作の誤りによる事故を防止する機能がない列車を 120km/h という速度で運転させるのであれば、その運行計画は相応の余裕を含んだものとするべきである。**」とあり、厳しい表現で否定的認定がなされている。

「事故調報告書」の認定に従えば、JR 宝塚線速達化のために進められた余裕の廃止、基準運転時分や停車時分の短縮は、安全運行あるいは定時運行の確保といった点では妥当ではなかったと考えられる。最速快速電車（5418M）ダイヤは、安全運行上の確認、必要な安全対策を行ったうえで、実行に移されるべきであったと考えられる。

このような最速快速電車（5418M）ダイヤがつけられたのは、以上に見てきた経過から、主に以下のような問題点があったからだと考えられる。

- ① 停車時分、余裕時分策定に際して設計要件が考えられていなかったこと
- ② ダイヤ設計において運転士のヒューマンファクターとの関係が考慮されていなかったこと
- ③ ダイヤの安全管理（ダイヤ設計段階での検討評価、及び実行段階での監視とフィードバック回路）の仕組みが十分に整備されていなかったこと

これらのために、JR 宝塚線速達化の事業（「事故調報告書」では営業施策）実現のためという要請に応じて、基準運転時分を短縮し、余裕時分を無くし、不足承知で停車時分を短縮してダイヤ設計を行い、そのダイヤに対する安全運行上の検討、確認が行われることなく実行に移され、その実施状況のモニタリングも十分になされずに運行が続けられていたと考えられる。

---

## (2) 曲線部の運転条件と危険性の認識

---

JR 宝塚線の速達化が進められてきて、2004 年 10 月 16 日の改正でつけられた列車ダイヤによって、曲線部付近での運行条件は以下ようになっていた。

- ① 伊丹駅～尼崎駅間において回復運転が行われていた
- ② 直線区間は R304 の曲線部に直結している
- ③ 直線部の走行速度(120km/h)と R304 の制限速度(70km/h)との速度差 50km/h
- ④ 列車本数は最大 21 本/時

このような運行条件の危険性について、当時の JR 西日本はどのように認識していたのだろうか。

## ■JR 西日本の認識

---

「課題検討会報告」によれば、39 頁で「状態が変化することのない曲線において速度制限等について十分な教育訓練を受けた運転士による大幅な速度超過を想定することができなかった、……曲線の危険認識を具体化するための技術力が不足していた。」、運行条件については 51 頁で「曲線半径 304m、120km/h で走行する列車、15本/時の列車本数、速度差 50km/h などのキーとなる要素は、いずれも既存路線においてすでに長きに渡って経験済みのものであり、つまり既知の領域内での施策展開に他ならず、JR 西日本も、基本概念や経験則から定められてきたルールがカバーする領域外にある危険にまで具体的に想定することが出来なかった。」と述べられている。要するに安全上問題という認識はなく、運転士は大幅に速度を超過して運転するというミス（ヒューマンエラー）はしないと考えており、福知山線列車事故は想定できなかったとしている。

## ■運転士らの認識

---

それぞれ個別には既知の運行条件だったとしても、前述の①～④条件が重なるようなところは、事故曲線部の他には無かった。このような 4 条件が重なったことの総合的な影響があるとすれば、総合影響を実地に被るのは運転士である。運転士はどのように認識していたのだろうか。

先にも引用したように、「事故調報告書」や「検証チーム」には、事故後に実際に列車を運転する運転士らに行ったヒアリングやアンケートによる調査結果が示されている。

「事故調報告書」（193 頁、表 50）によれば、京橋電車区運転士 50 名へのアンケートで、「列車無線に気をとられて速度超過したことがあるか」という質問に対して、速度超過したあるいはしそうなになった経験ありという回答者は 17 名（34%）あった。

「検証チーム」によるアンケート結果は表 2-3 に示されている。これをみると、事故曲線部でも 21% の回答者は速度超過運転の経験があり、その理由については、「ブレーキ操作の遅れ」46% など運転士個人のヒューマンエラーだけでなく、「ダイヤ維持のため」27%、「回復運転のため」35% など、余裕のない列車ダイヤそのものが速度超過の要因と答えた運転士も少なくなかった。そして 40% を超える回答者が速度照査用 ATS は必要と感じていた。「運転士が曲線の制限速度を大幅に超えて運転することはないものと考えていた」という会社の見解に対して、44% の回答者がそれはおかしいと思うとも答えている。

## ■経営層、技術層と運転士ら実行層との認識の乖離

---

これら調査結果を総じて見れば、事故後にとられたアンケート調査と言えども、少なくとも運転士は、事故曲線部の運行条件について、安全上さまざまに問題ありと感じていたといえ、JR 西日本としての認識、つまりは技術層や経営層の認識とは乖離があったことがわかる。

## ■曲線部危険性に対する JR 西日本の認識について

### ～「十分な教育訓練を受けた運転士が曲線部を大幅に速度超過して運転するとは想定できなかった」ことについて～

運転士は曲線の大幅な速度超過走行というミスはしないと考えていたということであり、これは、人はミスをするもの、という安全科学の基本認識とは異なるものである。曲線に対して大幅に速度超過で進入して脱線すれば大事故になることは運転士も十分わかっているから、そんなミスはするはずないと考えていたということかもしれないが、それは、運転士も操作機器も正常な状態にあり、外乱が存在せず注意を運転操作に集中できる状態にあるという前提で成り立つことである。突然の心身不調、あるいは注意をそらされるような外乱に突然見舞われる（今回の福知山線列車事故はこれであった）など、ミスが引き起こされる原因はさまざまあり得る。

JR 西日本は 1990 年以來、最高速度 120km/h 線区で半径 450m 以下の曲線部速度照査用 ATS の整備を進めてきていた。これは曲線部で大幅に速度超過するという事象があり得ると想定していたからこそその対策と考えられる。大幅に速度超過するというミスは想定できなかったという見方は、JR 西日本自身が速度照査用 ATS 整備を進めてきた事実と矛盾する。

また、曲線部の運行条件については、実際に運転を行っていた運転士は表 2-3 のようであったのであり、運転士の視点に立った危険性認識への考慮が不十分であった。なお、「十分な教育訓練を受けた」という点については、当時の JR 西日本の運転士管理方法は、「**インシデント等を発生させた運転士にペナルティであると受け取られることのある日勤教育又は懲戒処分等を行い、その報告を怠り又は虚偽報告を行った運転士にはより厳しい日勤教育又は懲戒処分等を行う・・・**」（「事故調報告書」243 頁、）という実態であったが、技術層、経営層はこれを十分に把握していなかった。

JR 西日本は「十分な教育訓練を受けた運転士が曲線部を大幅に速度超過をして運転するとは想定できなかった」としているが、ヒューマンエラーに対する認識が安全科学の基本認識から外れていること、JR 西日本が曲線部における速度照査用 ATS-P の整備を進めてきたという事実と矛盾していること、曲線部の危険性に対する認識が実際に運転する運転士の認識とかい離していること、経営層、技術層が教育訓練の実態を十分に把握していなかったこと、これらのことから理解し難い考えである。

### ～「ルールがカバーする領域外にある危険まで想定できなかった」ことについて～

人・技術システムにおいて、人はミスをするもの、技術は故障するものとするのが安全管理を行う上での基本認識である。領域外の危険は想定できなかったというのは、領域外の安全管理は不要とみなすことになってしまい、妥当でない。人・技術システムに対する安全管理の基本認識は、人のミスゼロ、技術の事故ゼロという絶対安全の領域は存在しないということであり、この認識のゆえに、不断に安全の維持向上に取り組む安全管理体制が必要なのである。

## ～「曲線の危険認識を具体化するための技術力が不足していた」ことについて～

技術層は「運転士はランカーブ（計算時分）で無理なく運転できる」としていた。このため最速快速電車（5418M）ダイヤも無理なく運行でき、危険という問題意識は浮かばなかったのかもしれない。しかし、運転士は計算時分でなく、ダイヤ上の時分で運転するのであり、遅れなどの影響も受ける。実際、運転士の評価は表 2-3 のようであり、無理なく運転できるという認識は、運転士の立場に立った認識への考慮を欠いたものであり、妥当でなかったと考えられる。

伊丹駅～尼崎駅間で回復運転が多くなるような最速快速電車（5418M）ダイヤを設計したのは技術層であり、ATS-P を開発設計してきたのも技術層である。したがって、技術層は各部門間で連携して最速快速電車（5418M）ダイヤを実施する際に、安全対策として速度照査用 ATS の必要性を認識すべきであった。なおまた、ダイヤ設計者らは、最速快速電車（5418M）ダイヤ実行後、実際の運行状況、運転士ら乗務員の行動や感想のモニタリングや評価を十分に行わなかった。設計段階で、余裕のないダイヤであることは承知していたはずで、実際の運行状態をチェックし、修正改善の検討を行うべきであった。これらは、技術力不足の問題というよりも、鉄道技術者としての責務の問題ではなかったかと考えられる。

### ■「事故調報告書」の指摘

199 頁「…… 曲線速照機能等の運転操作の誤りによる事故を防止する機能がない列車を 120km/h という速度で運転させるのであれば、その運行計画は相応の余裕を含んだものとするべきである。」

230 頁「事故現場の右曲線については、現在の線形になったのは平成 8 年 12 月であり、また簡略な計算式により試算した転覆限界速度（本件列車 1 両目定員 150 名乗車時）104km/h をその手前の区間の最高速度 120km/h が大きく超えていたことから、同曲線への曲線速照機能の整備は優先的に行うべきであったものと考えられる」

### (3) JR 宝塚線の速達化と速度照査用 ATS 未整備

この経緯については図 2-2 で記述したが、「事故調報告書」によって改めて整理すると表 2-4 のようである。JR 宝塚線への ATS-P 整備計画は 1998 年に予算額も明示して 2004 年度完成予定で決定され、この計画は変更されることなく計画通り進められることが 2002 年 3 月社長承認されている。これにしたがい、設計担当は 2003 年 4 月に設計作業を始めるべく、総合企画本部に確認に行った時、同本部は「少し考えさせてくれ」といい、設計作業は着手されなかった。以後いくつかの事情（表中◆印）が続いて整備日程は予定より遅れることになっていった。

表を見て注目されるのは、ATS-P 整備日程が次々変更されたことと、速達化のために次々進められた施策とが、同時期に推移したことである。速度超過防止としてリスクを削減する技術的安全対策である ATS-P 整備の工程が変更になり、一方では停車時分の見直しなどにより余裕のないダイヤを作成し、その結果、運転士のヒューマンエラーを生み出す可能性のあるような、リスクを増大させる速達化の推進、この安全上逆方向の事態が、同時期に重なったこと、この偶然が、福知山線列車事故が生じる要因の 1 つになった。

表 2-4 JR 宝塚線の ATS-P 整備及び速達化に関する動き

年	ATS-P整備などの動き	速達化の動き
2002		3月 ダイヤ改正(基準運転時分20秒短縮)
2003	2月 社長承認「福知山線拠点P整備計画(03年度2億円、04年度6億円)」	
		3月 ダイヤ改正(基準運転時分20秒短縮)
	◆4月 6月の経営会議に投資等諮ることを目標にしていたが、総合企画本部との調整、担当者の人事異動等により9月となった ◆9月 この経営会議で「福知山線拠点P整備」の投資及び工期(2003年10月~2005年5月、使用開始2005年2月以降順次)へ変更	
	9月 鉄道本部会議には、福知山線ATS-P整備の必要性に関する資料(「事故調報告書」資料編の付図47、付図48)提出	
	◆工事担当が建設工事部→大阪支社大阪信号通信区へ移管。開始工期04/4へ変更	
		6月 経営会議「12月ダイヤ改正(快速増発、中山寺駅停車)」承認
		12月 ダイヤ改正(中山寺駅停車、快速増発、列車本数最高21本/時。伊丹駅停車時間20→15秒へ短縮)
2004	◆中長期計画「予算03年度実績0.1億円、04年度7.7億円、05年度0.3億円」計上	
	◆10月 拠点P整備の工程見直し(使用開始2005年5月→6月)(04年12月大阪支社長、05年1月本社電気部長及び安全推進部長承認)	10月 ダイヤ改正(基準運転時分10秒短縮)
2005	4月25日 福知山線列車事故	

### 速度照査用 ATS 未整備で最速快速電車 (5418M) ダイヤが実行された経過

表を見ると、ATS-P 整備工程の決定と、速達化の推進に関する個々の意思決定は、技術層や経営層により同時期に進行している。速達化列車ダイヤが先に実施され、ATS-P 整備が遅れて後になったことはそれぞれ別個のものとして、JR 西日本として決定、承認されて進められた。現在の安全対策の知見等で考えれば、速達化等のダイヤ改正を進めるに際しては、経営層がリーダーシップをとって安全上問題がないか、その検討を指示し、安全性を確認し、その上で実行に移すという、安全管理の手順が踏まれるべきであったが、当時はそのような安全管理の仕組みがとられていなかった。

その結果、速度照査用 ATS が未整備のまま速達化ダイヤが実行されることになった。これには以下の要因が関わったと考えられる。

- ①速達化推進事業とちょうど同じ時期に ATS-P 整備が遅れる事情が生じたこと

- ②それらの事情を受け入れて ATS 整備計画の変更を行い、使用開始時期を当初予定より先へ変更したこと
- ③速達化がもたらす危険性を認識できず、速達化ダイヤを実行したこと
- ④運転士が曲線で大幅に速度を超えて運転することはないと考えていたこと、曲線部の危険性を認識する技術力がなかったこと

これら要因の関わりをブロック図で表せば図 2-3 のようで、これら要因が複合した結果であろうと考えられる。

①について、ATS-P 整備が遅れる原因となった事情（表 2-4 の◆）が、生じた経過については関係者の口述など詳しく記載されているが、なぜその時期に次々生じたか、などの記述は「事故調報告書」にはみられない。したがって、その発生時点が速達化の推進のそれと同時期になったのは偶然の一致とみられるが、この偶然の一致が事故へつながる 1 つの契機になった。これら一連の事情の生起を受け入れて、速達化施策が進められている中で、ATS-P 整備の変更や工期の見直しを行ったのが②であり、そして ATS-P 整備計画の変更や見直しが行われ、完成日程が遅れるのが分かっている中で、その遅れを待つことなく速達化列車ダイヤの実行を進めていったのが③であるが、これらはそれぞれ別個のものとして、技術層の判断と経営層らの承認あるいは経営会議等の決定がなされた。ATS-P 整備を遅れないようにする対応の可能性がなかったのか、あるいは ATS-P が整備されるまで速達化ダイヤの実施を待つなどのことが検討されたのかどうか、これらについては「事故調報告書」に記述はない。

技術層、経営層が②、③のような決定、承認を行ってきたことについては④のようであったからと JR 西日本は説明している。この説明について次の 2 点が指摘される。1 つは、危険性を認識できなかったということについては、実際に運転して不安や速度照査用 ATS の必要性を感じたという運転士らの認識と異なっていること、人はミスをするものであるという安全科学の基本認識から外れていること、技術層は ATS-P 整備が必要なことに気付くべきであったことなどから、妥当でなかったと考えられる（(2) 項参照）。「事故調報告書」は、「定刻通りに運転されることが少ない列車運行計画とするべきでない」「曲線部には優先的に速度照査用 ATS を装備すべきであったものと考えられる」と指摘している。

2 つは、JR 西日本の安全管理の仕組みが不備であったことである。JR 宝塚線速達化を推進する際、JR 西日本は、経営層がリーダーシップをとって安全上問題がないか、その検討を指示し、安全性を確認し、その上で実行に移すという、安全管理の手順が踏まれるべきであったが、しかしそうはなされなかった。当時はそのような安全管理の仕組みが十分に構築されていなかったか、あっても機能していなかったと考えられる。

ATS-P 未整備のまま、最速快速電車（5418M）ダイヤを実行し、結果として「**弾力性に欠けるダイヤ編成や輸送力の増強に対応した安全設備整備の遅れを招いた**」（JR 西日本「安全性向上計画」）。この経緯には JR 西日本として妥当性を欠く認識や意思が関わっていたと指摘される。また、速達化に伴う安全問題について検討し確認されるべきであったと、現在の安全対策の知見等であれば考えられる安全管理の手順もなされなかった。この点で JR 西日本の当時の安全管理体制には問題があったと指摘される。

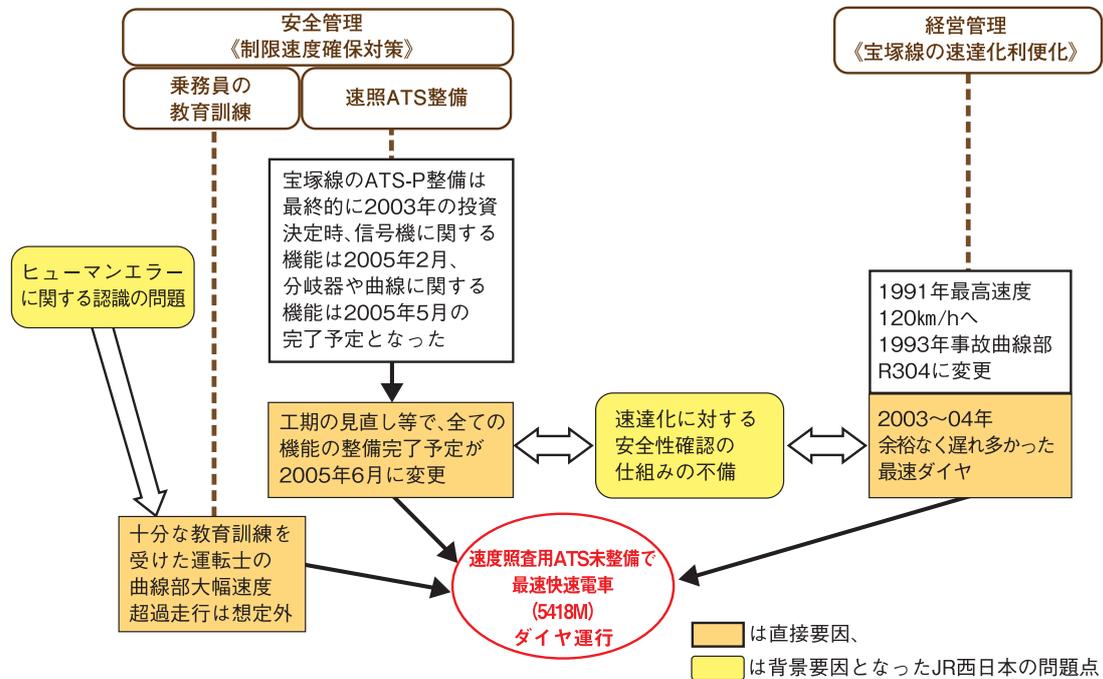


図 2-3 速度照査用 ATS 未整備のまま最速ダイヤ実行につながった主要因

### 3 乗務員管理とヒューマンエラーに対する認識

速度照査用 ATS が未整備であったから、最速快速電車（5418M）ダイヤ実行における曲線部運行の安全対策は、専ら人的方策、すなわち運転士の運転能力に依存する状況になっていた。運転士のヒューマンエラーを起こさないために

#### ①安全運行に関する乗務員管理

ヒューマンエラーを防止するための教育訓練（運転士の運転能力充実強化）

#### ②運転士が運転操作に必要な運転設備及び運行情報の提供

運転設備の保守管理列車ダイヤ管理などの確実な実施が行われていなければならなかった。

#### ■乗務員管理について

当時の JR 西日本では「**信賞必罰を基本とした社員管理**」という方針の下に、ミスをした運転士に対しては厳正な懲戒処分等と再教育を実施していた。しかしその実際は、たとえば「**本件運転士を含む一部の運転士が、自己の運転技術向上等に効果のないペナルティであると受け取るものであったと考えられる。**」（「事故調報告書」204 頁）と指摘されるような状況であった。そして「事故調報告書」では、先に第 2 章 1 で引用したように、ヒューマンエラー防止のはずが、逆にヒューマンエラーを引き起こすような実態になっていたと指摘されているのである。

垣本(2013)は、

- 処罰でヒューマンエラーは改善しない
- 原因追究なくして、責任追及だけでは、繰り返し事故は発生する
- 処罰は組織の安全につながらない

と指摘している。当時の JR 西日本の乗務員管理の方針は、安全科学におけるヒューマンエラーの基本認識から見れば、かけ離れていたと指摘される。

乗務員管理の実態を経営層は把握していなかったとされている。このことは、経営層の方針について、設計段階、実行段階できちんと具体化されているかどうか、監視と評価、それに基づいて修正改善するというフィードバックの仕組みがなかったことを意味している。

「事故調報告書」では、このような乗務員管理のあり方が、福知山線列車事故で運転士のヒューマンエラーを引き起こすことに関与した可能性があると指摘されており、乗務員管理の方法に問題があったと指摘される。

## ■ヒューマンエラーに対する基本的認識

インシデントや事故に対する乗務員らの責任を追及して懲戒処分等及び再教育によって運転能力の維持充実を図っていたということは、インシデントや事故の原因は乗務員らのヒューマンエラーにあると考えていたことを意味する。また運転士はルールを守るものであり、曲線での大幅な速度超過は想定できなかつたとしている。これは、運転士はそのようなミスはしない、大事故につながるような致命的なヒューマンエラーはしないと考えていたことを意味する。

これら当時の JR 西日本のヒューマンエラーに対する認識は、安全科学におけるヒューマンエラーに対する基本的認識人はミスをするものであるヒューマンエラーは原因ではなく結果であるから外れており、その意味でも、当時の乗務員管理は妥当性を欠いていたと指摘されよう。

福知山線列車事故をめぐる論じられてきたヒューマンエラーは、運転士ら実行層に関するものがほとんどである。しかし図 2-1 の鉄道輸送事業システムをみれば、経営層、技術層も、それぞれ属する階層は異なるが人・技術システムの人的要素であり、そうである以上彼らもミスをする可能性がある。実際、安全にかかる乗務員管理において「**信賞必罰を基本とした社員管理**」という方針をとったこと、あるいは安全性向上計画で述べられている「**経営全般にわたる効率化の進展により、次第に余力が減少するなど、余裕のない事業運営となっており、こうした状況が、弾力性に欠けるダイヤ編成や輸送力の増強に対応した安全設備整備の遅れを招いた**」こと、あるいはまた、停車時分の削減や実態を考慮しない開通時分の設定などにより、余裕のない遅れることが多いダイヤを作成したこと、速達化に伴う危険性を認識できなかったことなどをみると、実行層だけでなく企業におけるいずれの層もヒューマンエラーをする可能性があるという認識が必要である。

## 4 保守管理、安全管理

運転士が運転操作に必要な運転設備の保守管理の不備、基準運転図表やブレーキ図表を作成していない等、先に第2章1の図2-2の説明のところで引用したように「事故調報告書」において厳しく指摘されている。

運転士が列車速度を制御するためには正確な速度計、正確なブレーキ装置は根幹となる装置である。「事故調報告書」では、これらについて当時の保守管理の状況、精度などを詳しく調査解析されており、「**速度計に基準を超える誤差がある車両及びブレーキ無作動となる事象が発生した車両を、それらを知りながら使用し続けていた**」として、「事故調報告書」の中で再三指摘されている。

これら保守管理や情報の提供の不備、不具合が福知山線列車事故にどのように関わっていたのだろうか。ここでは速度計の誤差の影響についてみる。

### ■最速快速電車（5418 M）のダイヤと伊丹駅～尼崎駅間の運行実態

先に見たように、余裕の程度に応じて、あるいは回復運転の必要性に応じて、運転士の裁量判断でランカーブどおりの運転が行われていた。最速快速電車（5418M）ダイヤは、伊丹駅～尼崎駅間では回復運転をすることが多かった。

このため事故曲線（制限速度 70km/h）につながる直線部で最高速度 120km/h で運行することが多かったと考えられる。

### ■速度計の誤差の影響

事故列車 5418M の速度計は速度 120km/h のところで約 3km/h 低く表示する誤差があった。JR 西日本の速度計の保守管理は「事故調報告書」に指摘されているように問題があったが、事故列車のこの誤差については、JIS 規格にもとづく JR 西日本の規定によれば許容範囲内であった。

しかしこの誤差のために、事故列車 5418M は 2 か所で最高速度 120km/h を超える運行が行われた。「事故調報告書」によれば、

- ・北伊丹駅→伊丹駅間で最高 122 km/h～123km/h（速度計の表示は 119 km/h または 120km/h）まで速度を上げて走行し、伊丹駅停止の際のブレーキ操作遅れで停止位置を 72m 行き過ぎた。
- ・伊丹駅→尼崎駅間で最高 124 km/h～125km/h（速度計表示は 121 km/h または 122km/h）で走行し、曲線部に向かう際のブレーキ操作遅れで、曲線部に 116km/h で進入し転倒脱線した。

「事故調報告書」にはこれら運転記録から「**運転士はある程度厳格に最高速度 120km/h を遵守しようとしていたと考えられる**」と述べられているから、運転士としてはランカーブ通りの運転をしているつもりであったと推測されるが、実際には最高速度を超える走行になっていたのである。

速度計に誤差がなければ運転士は制限速度 120km/h で加速を止めて運転したのではないかと推定される。その場合、ブレーキ操作、ブレーキ遅れなどは事故列車と同じとして、伊丹駅での停止位置行き過ぎ長さ、事故曲線部への進入速度を推算してみると下記 [ノート] のようであり、事故列車のそれら 72m、116km/h よりはかなり小さくなる。

速度計の誤差は 120km/h の時 3km/h で、許容範囲内のものであったが、それでもその影響で速度超過運転が生じ、その後の列車の動きに上記のような影響を及ぼした可能性がある。精度管理・保守管理の重要性を示唆しているといえよう。

---

**[ノート]** 速度計の誤差がなく、最高速度 120km/h で加速をやめ、その後の運転操作は、ブレーキ遅れも含めて事故時と同じとして、伊丹駅の停止位置行き過ぎ長さ、曲線部への進入速度を推算してみると以下のようである。

- ・ 伊丹駅での停止位置行き過ぎ …… 警告を受けてブレーキ操作を始め、操作の仕方は全く同じとして推算すると停止位置行き過ぎは 40m 前後。
  - ・ 事故曲線部への速度超過進入 …… 事故列車が 121km/h で加速を止め、それ以後は事故列車と同様に曲線部入口まで惰行を続けたとすると緩和曲線部入口での進入速度は 110km/h 程度になっている。また緩和曲線部入口までの走行時間は 10 秒程度長くなっている。
- 

## 5 運転士のブレーキ操作遅れにつながった主な要因

速度照査用 ATS 未整備で、R304 曲線部の安全運行は専ら運転士の運転能力に依存する状態で、速達化列車ダイヤは運行されていた。そして、運転士のブレーキ操作遅れというヒューマンエラーによって大幅な速度超過走行が生じ、転倒脱線に至った。

運転士の運転能力に全面的に依存していたのであるから、行われるべき安全対策は運転士のヒューマンエラーを生じないようにすることであり、具体的には、運転士の運転能力、パフォーマンスそのものをレベルアップする教育訓練、およびパフォーマンスを確実に遂行できる条件の整備、すなわち運転操作に必要な機器設備の確実な保守管理と確実な情報提供であるから、これについて当時の状況を「事故調報告書」や「課題検討会報告」などで見てきた。

これらに基づいてブレーキ操作遅れにつながる主要因を上げると、

- ①伊丹駅出発の遅れを取り戻すため回復運転が行われたこと
- ②速度計の誤差があり、124 km/h ~ 125km/h まで加速したこと
- ③惰行に入り曲線に向かって注意集中していなければならぬちょうどその時に、虚偽報告する車掌と指令所の無線交信が始まったこと
- ④この無線交信を傍聴して運転から注意がそれたこと

であり、これらに注意してブレーキ操作遅れに至る経過を図示すると図 2-4 のようである。②が原因で、事故曲線部までの惰行時間が短くなり、曲線部の制限速度まで減速するのに、速度計の誤差がない場合に比べて特段の注意集中が必要であった。ちょうどその時に③の

虚偽報告の発信がはじまった。この時間的一致は偶然と考えられるが、この偶然が、運転士が運転から注意がそれたことに大きく影響したのであった。しかし虚偽報告は偶然ではなく、ペナルティと受け取られるような再教育や厳しい懲戒処分等が影響した可能性がある。

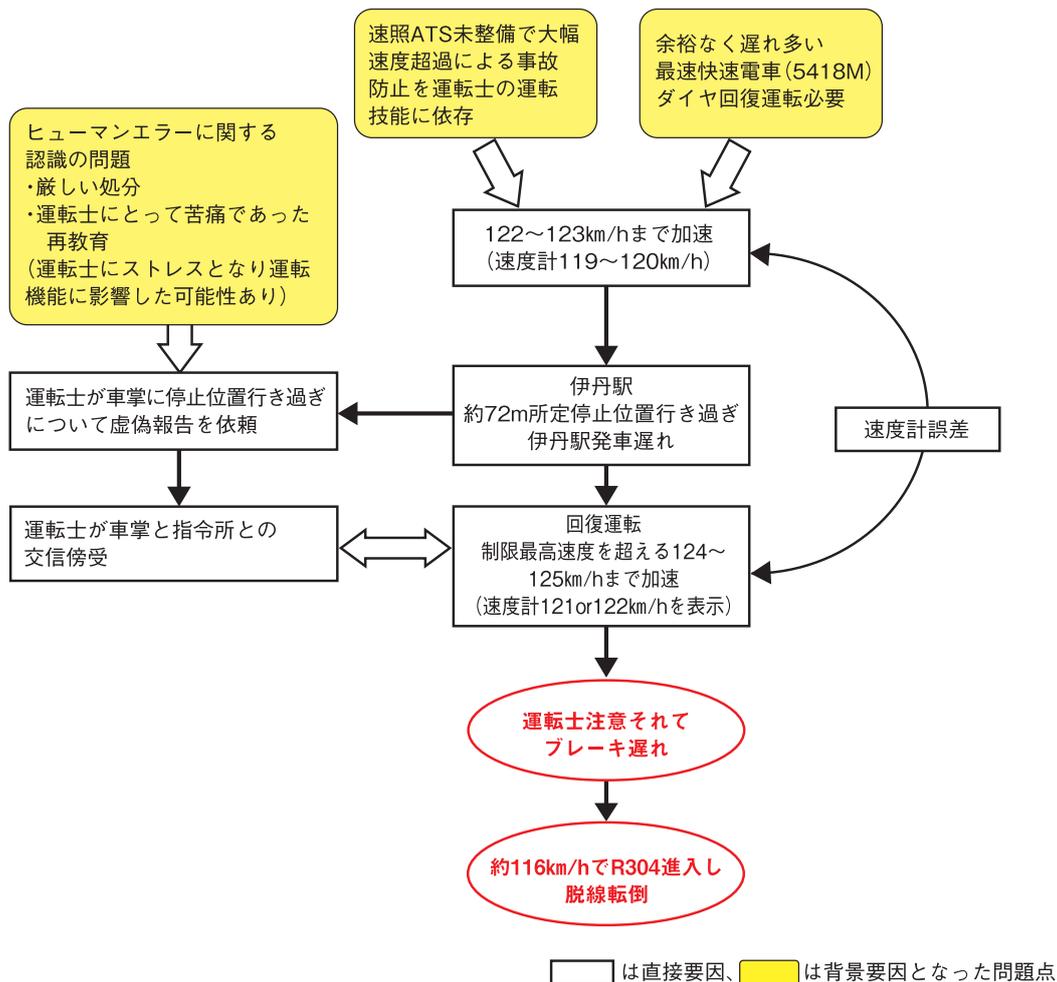


図 2-4 R304 曲線部の大幅な速度超過走行につながった主要因

---

【ノート】 福知山線列車事故には、偶然と思われる事象が 2 つ介在していたと考えられる。

- ・ ATS-P 整備遅れと速達化推進の時期が重なったこと
- ・ 最高速度に上げた後曲線部に向かって惰行に入り、ブレーキ操作に注意集中していなければならない、ちょうどその時に虚偽報告をする車掌と指令所の交信がはじまったこと

前者は ATS 未整備の誘因に、後者は運転士の注意そらせの原因という、決定的な事象に関わっていた。その意味でどちらも最悪の偶然事象であるが、しかし、大事故には多くの場合このような予期せぬ事象が介在しており、それを理由にその事故を特殊視して、あの事故はたまたまそのような偶然のためで、通常は生じないとか、あの会社の特異事象でわが社ではあり得ないとか考えるのは正しくない。田中（2013）は ISO の安全に関する基本視点は、事故ゼロはあり得ない、対策を施したら事故は減るが、残留リスクは存在すると見なければならず、“想定外”を考えるべきでない、としている。

本件事故には偶然でない要因もさまざま存在していたわけで、それらを重視して、事故は起こるべくして起こったとみる視点に立つ必要がある。安全フォローアップ会議やこの報告書ではこの視点に立っている。そうでなければ安全第一で不断に安全性向上を目指す企業文化を展望することは難しいと思われるからである。

失敗と逆の成功についても偶然が作用することが多い。成功者に対して、彼はたまたま運が良かったのだ、翻って我は運が悪いと特殊視してしまえば、工夫努力の方向は出てこない。パストールの「偶然は準備のできていない人を助けない」という周知の言葉がある。

東海道新幹線が営業開始してからわずか 1 年半の、1966 年 4 月 25 日、乗車率 120%超満員のひかり 42 号が、最速 210km/h で走行中に車軸が折損するという重大な事故が発生した。車軸折損であるから列車脱線になる恐ろしい事態が想像されるが、幸いこの事故はそうはならなかった。もしそうになっていれば、「高速鉄道は危ない、止めるべき」ということになったかもしれない、その後の新幹線の命運を左右しかねない事故であった。この事故は、じつに些細な偶然事象に起因して事故につながったという意味で、また事故は生じたが、いくつもの運の良い偶然事象が重なって旅客への影響は到着遅延にとどまった。パストールの言葉通りのことが生じて大被害を免れたという意味で、加えて保守管理の重要性、危機対応の重要性についても、この事故は極めて教訓的である（中村宏 2004）。

---

## 6 虚偽報告と企業風土・企業モラル

---

伊丹駅での停止位置を 72m 行き過ぎたことについて、運転士が車掌に「まけてくれへんか」といって車掌に実際より短く報告するように依頼し、車掌はこれを受けて指令所に虚偽報告を行った。この虚偽報告依頼が事故を起こす要因の 1 つになった。

「事故調報告書」の以下の記載によれば、このようなインシデントや事故に関する虚偽報告、あるいは報告を意図的に怠るということは当時の JR 西日本では珍しくなかった。

「事故調報告書」には次のような口述記録が記載されている。

176 頁 「ATS-P 直下即時停止機能による非常 B 作動で列車停止の経験がある、京橋電車区運転士の口述

『『やってしまった』、続いて『日勤教育を受けさせられる』』と思い、報告しようか、すまいか迷ったが、結局『日勤教育受けさせられる』』と思って報告せずにおいた。所定停止位置を行き過ぎたときなどに、車掌と打ち合わせて

報告しないでおくということは、よくあったし、またそのような話をよく聞いた。」  
178 頁「事故曲線部で制限速度を超過した経験のある運転士の口述「……この制限速度超過については、日勤教育を受けさせられて怒られることが嫌で、輸送指令員、上司等に報告しなかったが、所定停止位置を走り過ぎた場合に行き過ぎた距離を少なく報告するなど、同社において日常茶飯事である。……」

先に見たように「事故調報告書」には当時の JR 西日本では保守管理や列車ダイヤ管理などに不備があったことが記載されているが、それらを受けて「事故調報告書」には

239 頁「速度計のような安全上重要な機器の不良について乗務員から再三指摘を受けながら、それを直さないまま使用し続けることは、乗務員が会社に報告しても意味がないと考えてインシデント等の正確な報告をしなくなること、又は会社が法令等を遵守しようとしないうちに自分だけが遵守する必要はないと考えて法令等に適合しない運転取扱いを行うことにつながるおそれがあるものである。」

242 頁「同社が自らは必要な管理を怠って、また異常があることを知りながらそのまま使用し続ける一方で、インシデント等を報告した運転士にペナルティであると受け取られることのある日勤教育又は懲戒処分等を行い、その報告を怠った運転士により厳しい日勤教育又は懲戒処分等を行うという同社の運転士管理方法が本件事故に関与した可能性が考えられる。」などと指摘されている。

一方、「事故調報告書」171 頁には鉄道本部長の口述として「事故の隠蔽については、それから後の事故が防げなくなるから、罪が重いということで、絶対許さないと非常に厳しく指導した。」と記載されているが、厳しく指導する側の会社が、必要な安全管理を怠っていたわけで、乗務員ら実行層が虚偽報告や報告の意図的怠り（隠蔽）を行うについては、会社の側にも問題があったと「事故調報告書」は指摘しているのである。

実際、福知山線列車事故が起こった後、JR 西日本の経営層は、「事故調」委員と私的に会合し、情報の入手や報告書内容への働きかけを行った。この行為は、企業モラルという点からみれば、乗務員らが、事故について虚偽報告したり、報告を意図的に怠ったりすることと同じと見られ、実行層ばかりでなく経営層も含む JR 西日本全体にわたって、問題視される状態にあったと解される。フォローアップ会議では、このような虚偽や隠蔽の問題が重視された。会議で交わされた主な意見を以下に挙げておく。

- ・ 運転士は事故前年に厳しく指導されて、嘘をつくことがいけないと理解していたにも関わらず、また嘘をついたことになる。また、運転士に「まけてくれ」と言われた車掌も嘘をついた。
- ・ 嘘は言語道断である。とりわけ最も企業として大切にすべき安全の部分で、嘘をつくという風土がまかり通っているというのは奥が深い問題である。

運転士は絶対に嘘をついてはならなかったと思うし、嘘の報告をしようということを考えてもいけなかった。ましてや頼まれた車掌はそれを正すべきであった。上下関係や車掌と運転士という関係などに関わりなく、お客様の命を守るために、「きっちり報告することから安全が始まるのではないのか」「君のため、私のため、お客様のため、企業のために

正しく報告するよ」と言って、車掌が運転士を諭すべきであった。それが全然出来ていない。嘘に嘘を塗り固めていっているわけである。それが日常的にも行われているのであれば、運転士の技術云々の話ではなく、企業としてのモラルの問題である。社会人としての、あるいは組織としての知識や行動規範が問われている。

- ・嘘つき文化が会社の中にあつたとすれば、それは単にエラーに対する態度や仕組みを変えるだけでは変わらないのかもしれない。

インシデント報告を安全報告という名前に変えたり、処分の対象を見直すといった安全に関する取り組みだけでなく、もう少し根本的な改革、つまり組織改革を行ったり、社員のモチベーションや仕事の姿勢をもっと前向きにするような取り組みを行わないと変わらないのではないか。全体でもそういう事態になっていたことは、ある意味、安全に関わって最も重大で、深刻な問題と見るべきかもしれない。

田中(2013)は、ISOの安全管理の仕組みの説明の中で以下のように述べている。「ISOでも虚偽や改ざんはないと考えて安全管理体制の構築を行っている。報告やデータに虚偽や改ざんの恐れがあれば、そもそも安全管理などなり立たない。それゆえ安全管理体制の構築では、経営トップから実行現場社員まですべての関係者が、安全第一の重要性を認識し、安全維持向上の目的目標を共有して取り組むという、安全に対する理解と互いの信頼関係を確立充実することが重要である。」

虚偽報告や報告の意図的怠りなどが少なからず行われていたということは、田中(2013)の指摘する「安全に対する理解と互いの信頼関係」という、安全管理体制を構築する上でなくてはならない土台が怪しくなっていたわけで、フォローアップ会議で深刻な問題と認識されたのである。この問題は、福知山線列車事故に関わって言えば、事故によって失われた、被害者、旅客、広くは社会との間の信頼回復にも関わる問題であろう。

---

## 7 まとめ 福知山線列車事故に対する JR 西日本の組織的関わり

---

福知山線列車事故の経過、JR宝塚線のダイヤ速達化と速度照査用ATS、運転士らのヒューマンエラー、乗務員管理（再教育）とヒューマンファクター、保守管理と安全管理、及び企業風土・企業モラルなどについて「事故調報告書」、「課題検討会報告」、「検証チーム」などを参照し、JR西日本の事故への組織的関わりについて、本会議での論議も反映させて事実関係をみてきた。概要まとめれば以下のようなものである。

### ■JR宝塚線の速達化と最速快速電車（5418M）ダイヤ

---

JR宝塚線の速達化は、1991年最高速度を100 km/hから120km/hへ、1996年12月当該曲線の線形をR600からR304へ変更、1997年3月のJR東西線開通時等で進められてきたが、さらなるJR宝塚線速達化の方針が出され、2002年3月、03年3月、同12月、04年10月とダイヤ改正が重ねられ、最速快速電車ダイヤ（事故を起こした列車5418Mのダイヤ）がつくられた。このダイヤは、余裕時分はゼロ、停車時分は不足を承知で短く設定され、基準運転時分も短縮してつくられ、設計段階から伊丹駅～尼崎駅間

の回復運転が想定されていたようなダイヤであった。基準運転時分短縮については、その技術的根拠、安全運行のための余裕の設定などの基準などが不明確で、「事故調報告書」には「**営業施策実現する等のため短縮されたものと考えられる。**」と述べられ、技術的条件にしたがって設計されるべき基準運転時分が、営業施策からの要求が入って短縮されたと指摘されている。このような経過を見ると、ダイヤの設計過程は安全運行あるいは定時運行の確保といった点では妥当性を欠くものであったと考えられる。作成されたダイヤは実際の運行でも遅れが多く、「事故調報告書」で「**定刻通りに運転されることが少ない列車運行計画とするべきでないことは言うまでもないことであるが、曲線速照機能等の運転操作の誤りによる事故を防止する機能がない列車を 120km/h という速度で運転させるのであれば、その運行計画は相応の余裕を含んだものとするべきである。**」と認定されている。この認定に従えば、安全運行上の確認、必要な対策を行った上で実行されるべきダイヤであったと考えられる。

最速快速電車（5418M）ダイヤは実際の運行では、余裕がなくて遅れることが多く、伊丹駅～尼崎駅で回復運転が行われていたと考えられる。伊丹駅～尼崎間の回復運転では、R304 曲線部につながる直線部を最高速度（120km/h）で走行し、R304 曲線部に進入するまでにその制限速度（70km/h）に減速するという運行条件になっていた。「事故調」が事故後に運転士に対して行ったアンケートによれば、列車ダイヤからの遅れが生じると運転士は心理的負担を感じることに、また同じく事故後に運転士に対して行った「検証チーム」のアンケートによれば、曲線部付近の運行条件について回答者の半分以上が不安を感じており、速度照査用 ATS が必要と感じていた。最速快速電車（5418M）ダイヤは少なくない運転士に心理的ストレスを与えるものであったと考えられる。

## ■最速快速電車（5418M）ダイヤと ATS 未整備

列車ダイヤの速達化が進められていた同じ頃、以前から計画されていた JR 宝塚線の ATS-P 整備が 2003～04 年度で行われる予定であった。しかし、2003 年度に入って担当組織の変更等の事情のため、経営会議等によって計画の変更や見直しが重ねられ、04 年度完成予定だったのが遅れて 2005 年 6 月となった。速達化施策と ATS-P 整備施策、安全運行のためには両者が同じ日程で進められて当然と思われる施策が、前者が進められる中で後者は変更が重ねられ、結局、速達化に対して ATS-P 整備が後手に回るようになった。これらのことが同時期にそれぞれ別個のものとして経営会議、経営層や技術層等の決定や承認のもとに進められたのであった。

これについて JR 西日本は、①十分な教育訓練を受けた運転士が曲線部で大幅な速度超過運転をするとは想定できなかった、②ルールがカバーする領域外にある危険まで想定できなかった、また③曲線の危険認識を具体化するための技術力が不足していた等のことから、事故曲線部の危険性を認識できず、ATS-P 整備を急ぐ必要ないと考えていた、と説明している。①は、運転士は曲線で大幅な速度超過というミスはしない、②は領域外のことは検討のしようがない、とする見方に他ならない。しかしこれらは、人・技術システムに関する安全科学の基本認識「人はミスをする」、「技術は故障する」から外れた見方である。また、JR 西日本は当時すでに他の高密度線区では ATS-P の整備を行っていたが、その目的の 1 つは

制限速度超過防止であり、この機能がR450m以下の曲線にも装備されていた。これは曲線での大幅な速度超過走行という事象があり得ると見ていたから装備したと考えられ、①はこれと矛盾している。これらのことから①、②は理解し難い説明である。曲線部を運転したことのある運転士はアンケートで半分が心理的ストレスを感じ、速度照査用ATSが必要と思っていたと答えており、経営層や技術層の認識は、運転士の認識ともかい離しており、危険性を認識できなかったのではなく、認識されるべきであったと指摘される。③については、最速快速電車(5418M)ダイヤを設計したのも、ATS-Pを開発、設計したのも技術層である。このダイヤは設計段階から伊丹駅～尼崎駅間で回復運転が想定されていたようなダイヤであったから、技術層はATS-P整備が必要と認識すべきであったと考えられる。技術力不足というよりも、鉄道技術者として果たすべき役割を果たしていなかったと指摘される。したがって、当時曲線部の危険性を認識できなかったのは事実であったとしても、ATS-P整備計画を変更し、結果として使用開始が遅れる事態を招来した判断は問題であったと考えられる。

JR宝塚線速達化の事業を推進する際、JR西日本は、経営層がリーダーシップをとって安全問題の検討を指示し、安全性を確認し、その上で実行に移すという、安全管理の手順が踏まれるべきであった。しかし、それはなされなかった。これは、速達化の事業を進める際、それに伴う安全問題も検討するという、そのような安全管理の仕組みがつくられていなかったためと考えられる。速達化施策の推進、ATS-P整備計画の変更、これらが同時期に経営会議等で付議されながら、両者を関連付け、ATS-P整備を速達化に伴う安全対策という見方に立った議論は行われなかったのだろうか。このことが、JR宝塚線の速達化施策を進める際、それに伴って安全問題が十分に検討されなかったことの一因と考えられる。またダイヤ実行後、実際の運行状況、運転士らの行動や感想のモニタリング・評価し、修正改善を図ることも十分に行われておらず、そのような仕組みも不備であった。

## ■乗務員管理、保守管理の実態

技術的方策(速度照査用ATS-P)が施されないまま最速快速電車(5418M)ダイヤの列車が運行され、その安全運行は、人的方策すなわち運転士の技量に専ら依存する状態になっていた。したがって、運転士の教育訓練を充実してヒューマンエラーの防止を図ること及びブレーキや速度計など運転設備の保守管理や運転情報の提供を確実に遂行することが重要になっていた。

乗務員管理は、ミスが発生させた運転士に対して詳細な状況報告を求め、その責任を追究し、懲戒処分等や運転士に苦痛と受け止められる再教育を課す、という方法がとられていた。この方法は、「ヒューマンエラーは原因ではなく結果である」、「ヒューマンエラーを防ぐには個人の責任追究ではなく事故の原因追究が必要」という安全科学の基本認識からみて妥当なものではなかった。しかもその実施は現場管理層に任せており、「事故調報告書」においてインシデント等が発生させた運転士に対してペナルティと受け取られるような再教育や懲戒処分等を行うというインシデントの把握方法は、逆に事故を誘発する恐れがある、と指摘される実態になっていた。またそのような懲戒処分等や再教育を嫌って虚偽報告や報告の意図的怠りが行われることも珍しくない状況になっていた。

また、保守管理や運転情報の提供は、速度計の誤差やブレーキ装置の不具合など

「事故調」に厳しく指摘される状態になっていた。たとえば速度計の誤差が原因で、事故曲線につながる直線部において最高速度 120km/h のところ、124 km/h ~ 125km/h（運転士の速度超過も含め）まで速度超過して運転された。

## ■安全管理体制の不備と JR 西日本の責務

ダイヤ管理や保守管理にさまざまな不備が生じている実態であったが、技術層や経営層にはその実態が十分に把握されていなかった。また乗務員管理は、そのペナルティと受け取られるような再教育と懲戒処分等によって、結果としてヒューマンエラー防止というよりは逆に事故を誘発しかねない状況を指摘され、あるいは虚偽報告や報告の意図的怠りが行われ、安全管理推進の基盤ともいえる信頼関係が崩れかねない状況が生じていたが、技術層や経営層には十分に把握されていなかった。これは、安全管理の体制が不備であったためと考えられる。JR 西日本は速達化などの施策を進める際は必ず安全対策も検討するという安全管理の仕組みを作っておくべきであった。

最速快速電車（5418M）ダイヤに関してもそうであったが、乗務員管理や保守管理に関しても実施状況をモニタリングして見直すなどのことが行われていなかった。これは、事業が実行に移された段階では、実行状態を監視・評価し、修正改善を図るフィードバック回路の仕組みが構築されておくべきであるが、この仕組みが不備であったためと考えられる。

速達化と速度照査用 ATS 未整備についてもこの問題が関わっていたが、適切な安全管理体制が構築されていなかったこと、及び実行状況を監視し評価し、修正見直しを図るといふフィードバック回路が適切に構築されていなかったこと、これらが福知山線列車事故全体を覆う大きな背景要因として関与していたと考えられる。構築されるべきであった仕組みを、改めて整理すると以下の A、B、C と考えられる。

- A 企業全体を人・技術システムと捉えた総合的体系的な安全管理体制
- B 業務や施策の実行状況を監視し評価し修正改善を図るフィードバック回路
- C 安全管理体制の充実と持続性を図るための第三者による外部検査の仕組み

A の人・技術システムの人には、運転士ら実行層グループだけでなく、技術層や経営層、経営トップの人たちも含まれている。福知山線列車事故への JR 西日本の組織的関わりをみると、技術層、経営層も含め、JR 西日本全体を人・技術システムと捉えることが必要と考えられる。B の必要性は明らかであろう。C は、A の実行状況を検査し修正改善を図るための仕組み、つまり A についての B を行う仕組みであるが、安全第一を堅持して JR 西日本組織と独立した立場で A の検査を行うには C が適切と考えられる。

伊丹駅～尼崎駅間で最高速度走行を要する最速快速電車（5418M）ダイヤをつくったこと、乗務員管理の方法に問題があったこと、あるいは最速快速電車（5418M）ダイヤを ATS-P 未整備で実行したことなどは、福知山線列車事故の背景要因として強く関わっていた可能性がある指摘されたが、いずれも JR 西日本の行動であり、JR 西日本の福知山線列車事故に対する組織的関わりは明らかである。また、安全管理体制及び実行段階のフィードバック回路が不備であったことが、これら要因がもたらす大きな背景要因として関わってい

たとえられる。これら仕組みがつくられていれば、速達化の計画段階、列車ダイヤ設計の段階、ATS-P 整備計画の変更の段階、ダイヤを実行に移す段階、乗務員管理や保守管理の実態把握などにおいて、安全問題が意識的に論議され、安全対策の検討も行われたであろうと考えられるからである。

鉄道輸送システムは、一般に、速達化するとリスクが増大する特徴を有する。したがって、速達化計画を進める際は必ず安全問題も検討するような安全管理体制を構築しておくことは、鉄道事業者の責務と考えられるが、JR 西日本はその責務を十分に果たしていなかったと指摘される。

## [ 文献資料 ]

垣本由紀子 (2013)、事故調査のプロセスとヒューマンファクター、20130425 4・25 集い講演資料

垣本氏は事故当時の航空・鉄道事故調査委員会委員

航空・鉄道事故調査委員会 (2007)、鉄道事故調査報告書 (本文)、RA2007-3-1、同 (添付資料)、RA2007-3-2 別冊、2007 年 6 月 28 日 (文中では「事故調」と表記)

杉本旭 (2011)、安全の責任とそのための方法論、安全工学シンポジウム 2011 講演予稿集、2011 年 7 月、講演 No.P3-5、pp.58-61

田中勝夫 (2013)、フォローアップ会議の勉強会で行われた講演、201312

中村 宏 (2004)、新幹線車軸の安全の研究—金属疲労、リスクマネジメント、生命観一、永田文昌堂

福知山線列車脱線事故調査報告書に関わる検証メンバー・チーム (2011)、

「JR 西日本福知山線事故調査に関わる不祥事問題の検証と事故調査システムの改革に関する提言」、(文中では「検証チーム」と表記)

4・25 ネットワーク／西日本旅客鉄道株式会社 (2011)、

「福知山線列車脱線事故の課題検討会 報告」、(文中では「課題検討会報告」と表記)