

<b>Title</b>	JR 西日本脱線事故の「組織事故」的考察
<b>Author(s)</b>	標, 宣男
<b>Citation</b>	聖学院大学論叢,18(2) : 73-94
<b>URL</b>	<a href="http://serve.seigakuin-univ.ac.jp/reps/modules/xoonips/detail.php?item_id=96">http://serve.seigakuin-univ.ac.jp/reps/modules/xoonips/detail.php?item_id=96</a>
<b>Rights</b>	

聖学院学術情報発信システム : SERVE

SEigakuin Repository for academic archiVE

# JR 西日本脱線事故の「組織事故」的考察

標 宣 男

## A Study of the JR West Derailment According to the Organizational Accident Theory

Nobuo SHIMEGI

The JR West derailment which occurred in April 2005 was analyzed according to the 'organizational accident theory'. The 'unsafe act' as an immediate cause of the accident was drastic excess of the speed limit at the curve of the Hukuchiyama Line. It was supposed that the excess in speed was caused by human error, that is, not braking and speeding to make up lost time, a common practice in the company not disclosed to the public in order to make up the delay in time, which violated the principle of safety first. The excess of speed was caused by a 'local workplace factor', i.e. the pressure on the train driver to make up lost time in a congested area. This 'local workplace factor' is also considered to be the result of the 'organizational factor', i.e. the emphasis on productivity, rather than safety, by the management, due to severe competition with other railway companies. On the Hukuchiyama Line, safety depended on the margin of difference between the speed limit and the normal traveling speed, without resorting to equipment of the advanced ATS (ATS-P). This margin of safety was usually lost due to speeding up to make up for lost time. Therefore, precautions against derailment were utterly unsatisfactory from the point of view of 'defence-in-depth'.

---

**Key words:** Derailment, JR West, Organizational Accidents, Unsafe Act, Local Workplace Factor, Organizational Factor, Defence-in-depth, Human Error

## はじめに

2005年4月24日、JR西日本旅客鉄道株式会社（以下JR西と略記）福知山線（あるいは宝塚線）で起きた脱線事故は、犠牲者の多さはもちろん、脱線の仕方、車両の壊れ方、線路沿いの建物との衝突などの点で、日本の鉄道事故上でも特異なものであったといえよう。聖学院大学・コミュニ

ティー政策学科の演習・卒業研究（リスク対策論）では、2005年春学期に早速このテーマをとる上げ、事故発生より日々明らかになる事故の状況を、特に新聞記事を中心に追跡調査してきた。それと同時に、巨大組織で発生する事故とその発生原因を、どのように捉えたらよいのか、その方法を理解するために、James Reasonの『組織事故』(塩見弘監訳)<sup>(1)</sup>の講読を進めてきた。本論文は、学生諸君と行ってきたこれら二つの作業が契機となっている。以下では、JR西脱線事故と「組織事故(Organizational Accidents)」理論の概要を述べた後、この事故を「組織事故」として捉えその原因を探ってみようと思う。ただし、本論において用いられた事故情報は、航空・鉄道事故調査会報告書(正確には、『西日本鉄道株式会社福知山線脱線事故に係わる鉄道事故調査について(経過報告)』<sup>(2)</sup>、以下「事故調経過報告書」という)、国土交通省の情報(「国土交通省ホームページ」「西日本旅客鉄道(株)福知山線における列車脱線事故について」<sup>(3)</sup>)、新聞情報、特に『朝日新聞』(東京版の紙面とホームページ)の記事と『神戸新聞』(ホームページ)の記事を主に用いた。なお、それらは2005年9月6日までに公表された情報に基づいているゆえに、論文執筆時点では、未だ事故調査委員会の調査が続いており、その後の調査によっては、事故の原因に関し新たな知見が発見されるかもしれない。その意味で、本論の内容はあくまで、暫定的なものである。また、本論が用いた情報は、「事故調経過報告書」および「国土交通省ホームページ」以外、主として特定の新聞社の新聞記事から取られているため、新聞社固有な立場から来るバイアスが元の記事の内容にかかっているおそれもある。しかし、本論で用いた記事としては、なるべく客観的と思われるものを採用した心算である。

## 第1章 「JR西福知山線脱線事故」の概要 - 事故経過 -

2005年4月25日(月)9時18分頃、兵庫県尼崎市にあるJR西福知山線の尼崎駅～塚口駅間の踏み切り手前付近の右カーブで、T運転士(23)(運転経験11ヶ月、運転ミスなどで過去3回の訓告処分を受けた)が運転する宝塚駅発 同志社前駅行の快速第5418M列車(7両編成)が脱線事故を起こした。

事故発生地点付近の線路は、直線区間から曲率半径304mの曲線区間(以下「R300区間」という)に変わるが、その間に60mの緩和区間が存在する。事故後、国土交通省・鉄道事故調査委員会(調査委員会と略称)は、1両目に設置されていた自動列車停止装置(ATIS)の記録結果を解析し、9月6日に事故調査の経過を発表した(ただし暫定的)。以下に示す事故経過は、主としてその「事故調経過報告書」の記事に基づいている。

事故を起こした、快速第5418M列車は、兵庫県伊丹市のJR伊丹駅を9時14分出発の予定であったが、同駅で列車が約70m行き過ぎて停車し、引き返したため同駅を1分20秒遅れて出発した。その後、直線区間の制限速度120km/hを超えるスピードで、通過駅の塚口駅付近を走行し、110km/h

h以上で、制限速度70km/hの緩和区間に侵入したと見られる。T運転士は、緩和区間の開始点より25m進んだ時点で、その時まで40秒間かけていなかった通常のブレーキをかけた。その後、先頭車両が大きく左側に傾き、約9時18分54秒、「R300区間」開始から75m付近(マンションの手前60m)で、時速106km/hで脱線し、電柱に衝突した。非常ブレーキは、電柱衝突後に作動した。調査委員会は、自動列車停止装置(ATSP)の車上装置が故障したため、自動的に非常ブレーキが掛かったと見ている。なお、事故調査委員会の報告書には無いが、「常用ブレーキは一秒未満の短時間で操作されており、〔8〕に入れるのとほぼ同時に直通予備ブレーキが引かれていることが判明<sup>(4)</sup>。運転士が右手で常用ブレーキの操作を始めたときにはすでに電車は傾き始めており、運転士は体勢を崩して、一番奥の非常ブレーキの位置までレバーを押し込めなかったとみられる。事故調査は、非常ブレーキをかけられなかった同運転士が、とっさに左頭上にある直通予備ブレーキを引いたとみて調べている。」<sup>(5)</sup>という。なお、常用ブレーキは8段階あり、〔5〕、〔7〕、〔8〕の順に制動力が強くなる。非常ブレーキは〔8〕の奥にあり、更に押し込まなければならない。

脱線車両は、7両編成の列車のうち5両にまでおよび、この内特に1両目は、線路付近に建てられていたマンションの1階部分の駐車場に激突し、「コ」の字状に折れ曲がった形で横転しており<sup>(6)</sup>、2両目はマンションに巻きつくように衝突大破した。なおこのマンションと、外側のレールとの距離は6メートルである<sup>(7)</sup>。

この大事故による死者は107名、負傷者は555名にのぼった<sup>(8)</sup>。マンションの住人には直接の身体的被害者は出なかった。ただし、精神的な苦痛を負った者が乗客およびマンション住人の中に多数発生した。

## 第2章 事故原因について

### 2.1 脱線の原因

この脱線事故の現場では、事故発生直後どのような脱線事故が起こったのか混乱した状況にあったようである。脱線事故は通常複数の要因が重なって起こる「複合脱線」である場合が多い。脱線には、通常「乗りあがり脱線」、「滑りあがり脱線」、および「飛び上がり脱線」などが考えられている<sup>(9)</sup>が、東京の営団地下鉄日比谷線中目黒駅での脱線事故のこともあり、福知山線脱線事故も「乗りあがり脱線」ではないかとも考えられた時もあった<sup>(10)</sup>。しかしながら、事故調査委員会の佐藤泰生・鉄道部会長は、「乗りあがり脱線」ならば、レールの上にフランジ(車輪の周囲に付けられている脱線防止用のつば)の痕跡があるのにそれが驚くほど少ないことなどから、「あれほどの大惨事で車両も激しく壊れているのに、通常脱線現場なら、すぐに見つかるレールの傷がほとんどない。鉄道工学の常識が否定されるかもしれないというぐらいの覚悟で、いろいろ考える必要がある」<sup>(11)</sup>と述べている。そして、すぐ次のような考えが発表された。

「〔事故調査委員会は〕7両目が停車した付近の線路の左約2メートルにある電柱の地上から約2.5メートル付近に、左に傾いた車両がぶつかったとみられる激しい傷があるのを確認した。先頭車両は左側に横倒しになってマンションの駐車場に突っ込んでいます。そうした状況や『車体が大きく左に傾いた』との証言などから、調査委は、先頭車両の右車輪が浮いて片輪走行になり、横転に近い状態で線路左側に飛ばすようにして脱線した可能性が高いとの見方を強めている。」(〔〕内筆者)<sup>(12)</sup>

また、

「佐藤部会長は、『カーブでは車輪や車体にかかる力を考慮して、外側のレールを高くするなどの脱線防止対策がとられている。快速電車が高速でカーブに入ったにしても、それだけで車輪が浮くとは考えにくい』と説明。車体の損傷の程度や車輪の状態、ブレーキのかかり具合などをさらに詳しく調べる考えを示した」<sup>(13)</sup>

この時点において、明らかになったことは、列車が横転(以下「横転脱線」という)したこと、また脱線の主な原因が電車の速度にあるらしいことであった。一方、曲線部分について、「現場は半径が300メートルのカーブで、同社の線路の中ではかなりきついカーブの部類に入る。スムーズに曲がるため、外側のレールが内側に比べて97ミリ高くなっている」<sup>(14)</sup>。またこの曲線は、133km/hの速度まで脱線に耐えるとの発表が、事故直後 JR 西から出された<sup>(15)</sup>。もちろん、この数値は、理論上のものである。しかし、列車が133km/hもの速度で、「R300区間」に進入したとは考えられない為、前記の佐藤部会長は、「カーブでは車輪や車体にかかる力を考慮して、外側のレールを高くするなどの脱線防止対策がとられている。快速電車が高速でカーブに入ったにしても、それだけで車輪が浮くとは考えにくい」という疑問を提出した。これに関連して、次のようなことが付加的に考えられている。

曲線部での遠心力により乗車客の位置が変わり、それにより車両の重心位置に移動が生じた事がその一因であることも考えられる。軽量の車体ほどこの影響を受けやすく<sup>(16)</sup>、1例として次のような試算がある。「事故を起こした『207系』の先頭車両は、重量26トン例えば、定員を150人として、この乗車客の移動により、転覆の限界速度が約20km/hほど低くなる」<sup>(17)</sup>。このような状態が実際に起こったとすると133km/hの限界速度は、113km/h程度になる。そうであるならば、「R300区間」への侵入速度は、前記の事故調査委員会の報告書の図より、最低でも112km/h程度であったと読み取れることから、その余裕(限界速度との差)はほとんど無く、それゆえこのような形での脱線は十分考えられよう。

「『緩和曲線』はカーブへの出入り口部分に、直線となめらかにつなげるために設けられている。事故現場の半径300メートルの比較的急なカーブの前に約60メートルの緩和曲線がある。しかし、電車が高速走行している場合には、緩やかなカーブの入り口付近でもかなりの遠心力を受

けるという。……カーブ部分のレールや線路の状態には、脱線の要因につながるような目立った不具合は見つかっていない。調査委は、カーブの入り口付近を通過した際に、すでに遠心力が働き、まず車体が左上方に浮いたのではないかと見ている。<sup>(18)</sup>そして、またこの「緩和曲線」について、「徐々に高低差がつく緩和曲線では車体が不安定になりやすい。」<sup>(19)</sup>、「本格的なカーブに入る前の『緩和曲線』も脱線の誘発要因になった可能性が高いとされる」<sup>(20)</sup>。さらに、この緩和曲線が脱線開始の位置であるとするならば、この曲線部分に入る以前に既に、事故を起こした電車に同乗していた2人の運転手の「(脱線した)カーブ手前の直線部分では減速する感じがなく、横揺れがあった。カーブに入る速度も速いと感じた」<sup>(21)</sup>、という供述も重要となるであろう。

このほか、事故車両と同型の207系と呼ばれる車両は、空気バネで車体全体を支え振動を吸収する方式を採用しており高速性能は良いが、横揺れに弱いという欠点を持っていることが指摘されている<sup>(22)</sup>。

これらのうちのどの原因が有力なのか、又他に原因があるのか現時点(2005年9月6日)では判明していない。しかしながら、唯一いえることは、T運転士が、決められた速度を大幅に超えて、曲線部に侵入したことであり、この速度超過が主原因であることには間違いない。

## 2.2 速度超過の原因

速度超過を防止できなかった原因として、ハードとソフトの両方が考えられる。本節では、このそれぞれについて検討する。

ハード面(ここでの記述はおもに、「事故調経過報告書」による)

列車の主たる安全は、速度制御によって保たれているが、その速度制御をハードの面から支えるのが自動列車停止装置ATS(Automatic Train Stop)である。事故現場を含む福知山線尼崎駅～宝塚駅間については、ATSとして、ATS SWが設置されていた。これは、国鉄時代から使用されていたATS Sの設備の一部をそのまま使用して部分的に改良したもので、同社の一部線区においては、停止信号冒進防止のほか、曲線速度超過防止、分岐器速度超過防止等にも使用されていたが、福知山線尼崎駅～宝塚駅間においては、曲線速度超過防止には使用されておらず、分岐器速度超過防止には尼崎駅構内の1分岐器にのみ使用されていた。

また、ATS Pは、ATS SWよりも多くの情報を伝送できること等から、より高度な機能を持つことが可能である。脱線事故を起こした列車には、ATS Pの機能が有効なJR東西線等に直接乗り入れるために、ATS P車上装置が設備されていた。しかし、これを曲線速度超過防止、分岐器速度超過防止に使用するには、それに対応する地上子を当該曲線等の手前に設置することが必要で

あるが、福知山線へのATS P用地上子設置は、6月末に完了する予定であった。

これら新旧ATSの機能の差が今回の速度超過の、ハード上の主原因であることには違いないと思われる。

ソフト面（運転行動）

速度超過のもう一つの原因であり、かつ主たる原因は、T運転士が何故このような速度超過を起こしたのかという点にある。この解明には、彼のこの日の運転行動を検討しなければならない。T運転士のこの日の運転行動を、主として「事故調経過報告書」などを基に、再構成すると次の表1ようになる（ただし、表中\*の付いたものは注<sup>(23)</sup>の文献によった）。

表1 JR西脱線事故当日におけるT運転士の運転行動（「事故調経過報告書」より）

2005年		
4月25日午前8時	9分	京都駅発（大阪・京橋発尼崎行きの東西線の普通電車）
	26分	尼崎駅着
	31分	尼崎駅発（福知山線への回送電車として宝塚駅に向う）
	55分	宝塚駅着（ <b>到着時オーバーラン</b> ） （ATS SWによる非常ブレーキ2度作動）
9時	3分	宝塚駅発（福知山線、宝塚発同志社前行き快速電車）
	16分	伊丹駅着（ <b>30秒遅れで到着，70m オーバーラン</b> <b>直通予備ブレーキ使用*</b> ，車掌用非常ブレーキ操作*
	17分	伊丹駅発（ <b>遅れ1分20秒に拡大</b> ） （ <b>快速電車は時速120キロ制限の直線区間である塚口駅付近を123km / hで走行し，十分減速しないままカーブに接近，緩和曲線に約117km / hで侵入</b> ）
	18分	指令が無線で状況確認のため呼び出したが応答なし 常用ブレーキ作動 <b>直通予備ブレーキ使用*</b>
	18分54秒	脱線事故発生 （事故現場で，ATS P故障により非常ブレーキ作動） （ <b>脱線時の速度は約106km / h</b> ）

この表から、当日、T運転士は伊丹駅到着時オーバーランをし、その結果それまでの遅れに加え1分20秒もの遅れが生じ、それを取り返すために、速度超過を起こしてしまったと思われる。また、確かにこの日T運転手の精神状態が普通でなかった兆候も、繰り返されたオーバーランや、伊丹駅における「普通使わない直通予備ブレーキを使用して停車」などの行為に見られる。しかし、この

日の特別な精神状態はともかく、次のことは、事故原因を考える上で、無視できない事柄であるように思う。

まず、福知山線の列車運行には、速度に関して細かい運行規則があるとは報告されていない(「事故調経過報告書」)。存在するのはそれぞれの区間における制限速度であり、例えば直線区間は120km / h、緩和区間から「R300区間」にかけては、70km / hである。この制限速度を守る限り規則違反にはならないと思われる。そこで、運転士に課された任務は、この制限を無理なく達成するための運行計画の作成であろう。それが通常の運行と呼ばれる次の過程である。

「通常の運行では、この直線で出す速度は100～110キロ程度。塚口駅を過ぎるあたりでブレーキをかけ始め、カーブから約170メートル手前の名神高速道路の高架付近で70キロになるよう調整する。」<sup>(24)</sup>(本論ではこれを「通常運転」と呼ぶことにする)

この「運行計画」が、「通常運転」として行き渡っていたことを考えるならば、これが通常時の「社内マニュアル」であったと考えられよう。

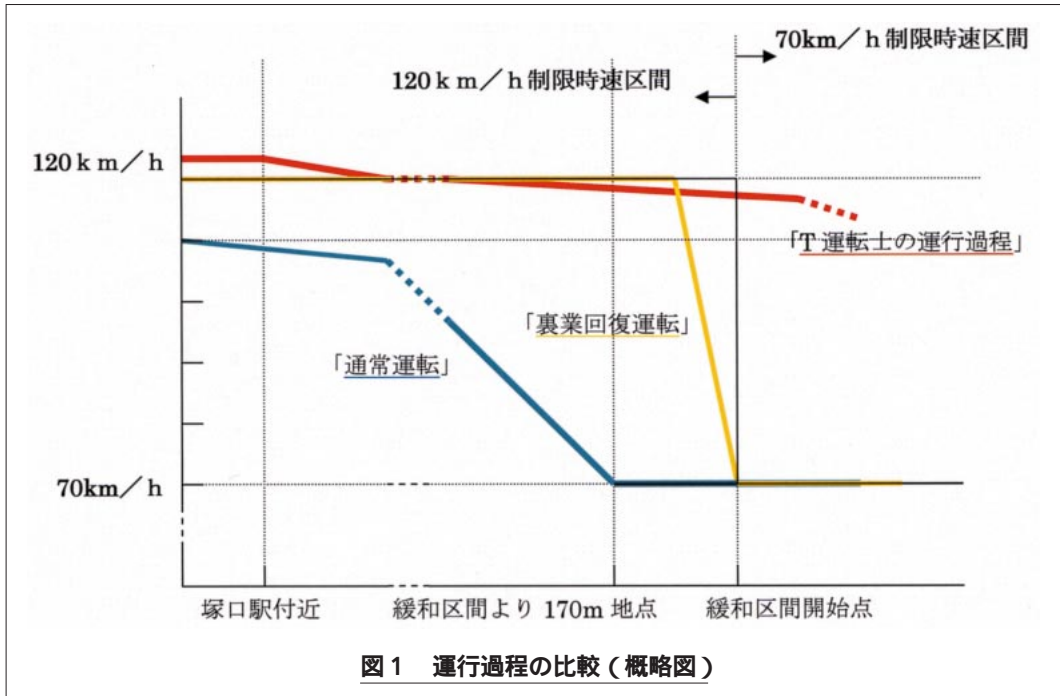
さらに、列車の運行に遅れが生じた場合、これを回復するため別のマニュアルが存在し、そこでは「運転士は許された速度で回復運転に努める」<sup>(25)</sup>と決められているが、これに基づき次に述べる「裏業」が存在した。

「『(脱線現場となった)曲線半径300メートルのカーブ直前の直線を120キロの制限速度ぎりぎりでする。カーブ手前で急ブレーキをかければ、何秒かは(遅れを)回復できる』……遅れを出したときには減速を遅らせ、高速のまま同駅付近を通過、カーブの直前で急ブレーキをかけて70キロまで落とし、カーブを回るのだという。」<sup>(26)</sup>(下線部は筆者)

T運転手にも、当然のことながらこの「裏業」が伝えられており<sup>(27)</sup>、したがって、T運転手の速度超過はこの「裏業回復運転」の実行中に生じたと考えるのが妥当であろう。

以上のべた制限速度、「通常運転」、「裏業回復運転」および「T運転手の運行過程」を図1に示そう。





### 2.3 事故拡大の原因

脱線にまで至った事故が、更に死者107名という大惨事に発展した事故拡大の原因として、次の点が考えられよう。まず、脱線防止用のガードレールが、設置されなかった点である。脱線車両が大破したのは、列車が軌道上を大きく外れ、真横になった状態で、マンションに激突したためである。レール沿った「脱線防止ガードレール」が設置されていたならば、脱線程度を少しは低減できたかもしれない。それゆえガードレールを付けておくべきだったとの意見もある<sup>(28)</sup>。しかし、今回のような高速度の「横転脱線」に対し、これがどの程度効果があるものなのか、技術的な検討結果がでなければなんとも云えないだろう。しかし、問題としなければならないのは、先に述べた車両の軽量化とそれに伴う強度不足である。前者については、先に乗客の移動の影響を軽量車体が受けやすいことに言及したが、更に軽量車体ほど激しく転倒すると思われる点も指摘しなければならない。後者（強度不足）については、次のような指摘がなされている。「……脱線した207系車両は、旧国鉄がJRになってから開発された車両でステンレス製だ。窓も旧国鉄時代の車両より大型化された。車体はかつて鋼鉄製だったが、……ステンレスやアルミ製に置き換わっている。……今回の事故では車体の側面からマンションにぶつかった状況が、多数の死傷者の発生につながった可能性が高い。鉄道車両を製造するには乗客の重さによるたわみやカーブでの車体のゆがみ、正面衝突時に車体の前後にかかる圧力などに安全基準があり、試験が義務づけられている。しかし、側面衝突を想定した強度は定められておらず、鉄道各社も『車両はレールから外れないことを前提に設計されている。

安全性を確認する際も、側面衝突は想定していない』と口をそろえている。<sup>(29)</sup>（下線部は筆者）

また、線路近くのマンションの存在もまた、被害を大きくした原因の一つであろう。これについて、国土交通省は次のように話している。「線路に隣接していることを理由に建物の建築を制限する法律や規制はない。『そもそも列車は安全に運行されることが前提で、脱線は想定されていない』<sup>(30)</sup>」（下線部は筆者）

以上の記事において見られる「車両はレールから外れないことを前提に設計されている」、また「脱線は想定されていない」という考えは、安全を考える上で見過ごしに出来ないものである。

### 第3章 JR 西脱線事故の「組織事故」的分析

これまで、「事故調中間報告書」および新聞からの情報より、当該脱線事故の概要と事故の直接の原因と思われる問題を取上げた。しかし事故原因の探求は、単に事故に直接関係したものだけの考察では真の原因を突き止めることも出来ず、また特にその後の安全対策も不十分となる恐れがある。James Reason は特に巨大組織の中で生じる様々な事故を、‘Organizational Accidents’<sup>(31)</sup>と呼び、その隠れた、そして本質的原因を組織の中に求めた。本論では、この‘Organizational Accidents’を塩見らの訳書『組織事故』に従い「組織事故」と呼ぶことにする。本章では、まず事故原因分析法としての「組織事故」の概要を述べ、ついで、これを用いあらためて JR 西福知山線脱線事故を分析することにする。なお以下の「組織事故」についての記述は、上記の塩見らの訳書と J.Reason の原著を基に筆者が再構成したものである。

#### 3.1 「組織事故」理論の概要

〔組織事故とは〕

巨大な組織は、危険な事象（hazard）を潜在的に保持しているものであるが、それを顕在化しないように、組織的に防護している。この防護の理想は深層防護（defences in depth）<sup>(32)</sup>にある。簡単に言うならば、異常な行動あるいは事象の発生防止、異常の拡大防止、被害の低減、という三段階からなる防護になろう。更に言うならば、深層防護は、この各段階がそれ自体で完結した性能を持ち、他の段階の存在を前提にせずに防護機能を完全に果たすことを目的にしているという特徴を持つ。実際には、多くの組織において、特に2段階目の異常の拡大防止によって、異常が事故として顕在化することを防護している。この2段階目の防護機能が多いほど事故はめったに起こらず、その組織は（見かけ上）安全に運営される。しかし、何らかの異常が発生し、かつその異常拡大防止の機能が全て働かない場合には、事故は顕在化し被害が発生することになる。J.Reason の言う「組織事故」という考えでは、この事故の直接の原因である異常や、異常拡大防止機能の喪失（防護機能の喪失）はともに、組織の中に存在している潜在的な原因の結果あるいはその影響の下に生じた

と見ることにより、事故の真の原因を、組織の中に捜し求めようとするものである。

### 【「組織事故」を構成する要因】

J.Reason は、「組織事故」を引き起こす人間の関わり方として、次の2種類の要因を挙げる。一つは、即発的失敗（active failure）であり、他の一つは潜在的原因（latent condition）である。これらについて以下に簡単に説明する。なお、塩見らの訳では、active failure を「即発エラー」と訳しているが、active failure の中には「エラー（error）」とは異なる「違反行為（violation）」も含まれるゆえに、誤解の無いように「即発的失敗」と訳すことにした。

#### 即発的失敗

これは、第一線の人間によるエラーや規則違反などの「不安全行為（unsafe acts）」<sup>33</sup>を意味し、システムの安全に直接影響をもたらす、悪影響が比較的すぐに顕在化すること、および第一線の作業員といったシステムと直接に関わる人間が引き起こす点で、後述の潜在的原因とは異なる。エラーの例としては、不注意による「タイミングを失する」などの「スリップ」（slip）や意図した行為である「ミスイク」（mistake）がある。

#### 潜在的原因

複雑なシステムの中で働く人間は、個人を対象とした心理学の範囲では説明できない何らかの理由で「エラー」や「規則違反」などの「不安全行為」を行うが、その原因は組織の中に潜在し、「不安全行為」などによって異常が発生しないならば、その存在は表に表れない。「組織事故」ではこの潜在的原因として、次の二つを考えている。一つは、第一線である作業現場（work place）において、不安全行為を誘発した、不安全行為とともに事故を顕在化させる「局所的要因（local factor）」（例を表2に示す）であり、他の一つは、この「局所的要因」を引き起こす「組織要因（organizational factors）」である。この「組織要因」は通常の組織活動の中に存在するが、この通常活動とは例えば、表3のようなものである。したがって、組織に関わる者（この中には規制当局のような外部者も含まれる）ならば誰でも成因の当事者となる危険性を持ち、その当事者の組織上の位置が高いほど、影響は組織全体に広がる。一般的に言えば、これら「潜在的原因」はその影響がすぐに顕在化することは無く、長い間、何の害ももたらさずに潜んでおり、その後、局所的環境と作用しあってシステムの防護を破壊する。

表2 「局所的要因」の例

1. タイム・プレッシャー,
2. 高い作業負荷
3. コミュニケーション不足
4. 実行不可能な手順書
5. 訓練不足,
6. 人手不足,
7. 危険認識のなさ
8. 効果的な監督の欠如
9. 貧弱な設計
10. 不適切な自動化,

表3 通常の組織活動の例

- (この中に「組織要因」が潜在する)
1. 将来の見通しや経営戦略・方針などの経営層の意思決定,
  2. 予算配分,
  3. 採用人員配置などの人事,
  4. 長期・短期の計画,
  5. 様々なスケジュール,
  6. 管理・監督, など

### 事故の顕在化のプロセス

以上の説明でもわかるように、「組織事故」の考えでは、事故発生の起点を「組織要因」に据える。そして、この「組織要因」がそれぞれの作業現場で、「局所的要因」となって現れると考えるのであり、これらの「局所的要因」が、エラーや違反をしがちであるという自然な人間の性向と結びつき事故を顕在化させる。また、「組織要因」から生じた「局所的要因」が、直接的に防護の破れとして現れることもある。

これまでは、「組織要因」から作業現場における「局所要因」を経由し、個人あるいはチームの「不安全行為」の発生、そして防護の破綻に至り損害を生じさせるという因果の流れを考えて来た。一方、発生した事故の分析や調査においては、流れはこの逆になる。すなわち、

何が起こったか、そして防護がいつどのように破壊されたか。

破壊された防護に対し、どのような「不安全行為」(即発的失敗)と「局所的要因」が関与していたか。

ついで、その「局所的要因」それぞれに対して、どのような上流側の「組織要因」が影響しているかを考える。

次節では、この「組織事故」により JR 西脱線事故の分析を具体的に行うが、その際、「即発的失敗」とか「潜在的原因」とか言う概念よりむしろ、「不安全行為」、「局所的要因」および「組織要因」という概念を用いることにする。

## 3.2 脱線事故の分析

ここでは、第2章で述べた事故情報に、さらに経営・管理上の情報を加え、前記の流れに従って、JR 西脱線事故の事故原因を分析する。

### 1) 事故事象と防護の破壊

まず事故経過を概略再述する。JR 西福知山線の「R300区間」で転覆脱線事故が起こり、7両編成の列車のうち5両が脱線し、この内特に1両目は、線路付近に立てられていたマンションの1階部分の駐車場に激突し、「コ」の字状に折れ曲がった形で横転しており、2両目はマンションに巻きつくように衝突大破した。

一般的に言って、カーブにおいては、脱線の危険が潜在しており、鉄道各社はこれを防護する対策が立てられていたと考えるのが普通であろう。そして、今回この潜在的脱線事故が「横転脱線」として顕在化したのである。それを引き起こした防護の破壊を考えると、第一に速度超過、第二に新型自動列車停止装置(ATS-P)の設置の遅れ(あるいは旧型への速度制動機能の未付加)である。次いで、事故を拡大した要因としては、脱線防止ガードレールの未設置、軽量車体の採用、および線路隣接の建造物の存在、などが考えられよう。

## 2)「脱線」を引き起こした「不安全行為」、その原因としての「局所的要因」および「組織要因」 不安全行為と局所的要因

脱線事故の「不安全行為」は明らかに、「速度超過」である。具体的には、制限速度70km/hの曲線区間に116km/hの速度で侵入したための事故である。したがって、一見「規則違反行為」による事故発生ということになる。問題は、何故このような違反とも考えられる行為を犯してしまったかという点にあるが、これまで述べたことを基に、それを次の二つの点から考えてみる。

一つは、2.2節で述べた「裏業回復運転」といわれる日常的な行為である。図1にも示したように、本来は、「通常運転」として、「この直線で出す速度は100~110キロ程度。塚口駅を過ぎるあたりでブレーキをかけ始め、カーブから約170メートル手前の名神高速道路の高架付近で70キロになるよう調整する」のに対し、この「裏業回復運転」では「減速を遅らせ、**高速のまま同駅付近を通過、カーブの直前で急ブレーキをかけて70キロまで落とし、カーブを回る**」というのである。通過駅付近でも減速せず、曲線部直前まで高速で運転する行為が「常識」になっていた。ただし、この「裏業回復運転」は制限速度を守る範囲では、厳密な意味では決して違反ではない。多分1分20秒もの遅れを回復しようとして犯したT運転士の速度超過は、「裏業回復運転」という行為の途中で生じたと見るのが妥当であろう。このことは、岡山県警が、運転手を対象に行った聞き取りからも裏づけられている<sup>(34)</sup>。

他の一つは、この日のT運転士の数々の異常行動である。表1に見られるように、T運転手は、まず宝塚駅到着時にオーバーランをし、ついで(何らかの原因で)伊丹駅到着時に30秒の遅れを出したことも注目されて良いかもしれない。伊丹駅での70mものオーバーランも、普通使わない直通予備ブレーキの使用も、結果として生じた1分20秒の遅れも、この日のT運転士の精神的な不安定さの結果であり、更に結果として的大幅な遅れが精神的な不安定さを余計助長させたと考えられないだろうか。もちろんこれは推測に過ぎない。しかし、最低限次のことは速度超過の原因と

していえると思われる。

すなわち、この脱線事故は、もしT運転士が明らかな速度超過違反を意図的に起こしたのであれば、

「『裏業回復運転』中に、何らかの原因（精神的な動揺か？）により、ブレーキのタイミングを失するという、エラー（注<sup>33</sup>の図A 1中のスリップ）が重なったために起こった事故である。」

ここで重要な点は、「裏業回復運転」が、福知山線の運転士にとって先輩から教えられた社内周知「常識」になっており、このような行為を行わなければ、目的を達成できない場合が日常的にあったことである。そしてこのマニュアル化した「裏業回復運転」は違反行為でこそないが、安全の確保という立場から考えると、「悪い規則の適用」という「ルールベースのミステーク」(図A 1)となみせるのではなからうか。そうであるなら、このような、この「ミステーク」をおかさざるおえない要因は何か。それは明らかに、「遅れをゆるさない」という過度の「タイム・プレッシャー」(表3)であろう。この過度の「タイム・プレッシャー」のもとで、それとは不整合な「通常運転」(表2)では「実効性のない手順書」に相当しよう)に代わって、「裏業回復運転」が暗黙のうちに日常化し、遅れた場合の know-how として公認されるようになったと考えられよう。

また、T運転士の日常的な精神状態はどのようなものであったのであろうか。事故当日の異常行動の連鎖や、彼が経験11ヶ月の若手で、この間にオーバーランなどで3回もの訓告処分を受けておるなど過去にも問題があったことは、「精神的問題」を考えることの必要性を示唆している。もし、T運転士が何らかの精神的問題を抱えていたとするならば、何故そのような者を運転士にしたか、人事管理や教育面（「日勤教育」が問題になっているが）についての検討が必要となろう。しかし、この点については、死亡したT運転士の精神的問題という心の内面に関するものであり、不明なところも多く、大部分は推測の域を出ないと思われるゆえに、本論ではこれ以上の考察を進めないことにする。

#### 組織要因

「悪い規則の適用」としての「裏業回復運転」という「不安全行為」を生じさせた「局所的要因」(過度の「タイム・プレッシャー」)に対する「組織要因」を考えてみよう。これには次の記事が、直接解答を与えてくれよう。

「事故を起こした快速電車が向かっていた同線の尼崎駅は、97年に開通した東西線（京橋 - 尼崎）や神戸線（東海道，山陽線）との乗り継ぎ駅。ラッシュ時は3～5分間隔で、宝塚 - 大

阪間は快速で23分。一方、競合する阪急宝塚線は快速急行で30分かかる。この7分の差が利用客への売りだ。しかも、尼崎駅で神戸、大阪、京都、京橋などの各駅に向かう電車に乗り換えることができる。神戸方面から走ってくる電車と、宝塚線〔福知山線〕の電車が並行して走ってきて同時にホームに入るという光景も珍しくない。こうしたガラス細工のようなダイヤを維持するため、宝塚駅では乗客が電車を乗り降りする時間が約15秒しかないケースもある。運転士から『短すぎる』という声が上がっていた。尼崎駅でも同じホームに発着する神戸線や東西線の電車との乗り換え時間が30秒程度しかない時間帯がある。1本の電車で少しの遅れが出ると、接続する他線の列車にも少なからず影響が出るため、運転士のプレッシャーは大きい。<sup>35)</sup> (下線および〔〕内筆者)

「03年12月のダイヤ改定では、宝塚線〔福知山線〕の快速電車の停車駅が増えたのにラッシュ時などの所要時間はほとんど変わらなかった。一層の高速化と余裕のないダイヤ編成により、遅れを出した場合に回復運転のため直線を制限速度ぎりぎりまで走らなければならない機会が増え、危険性が高まったことを強調する運転士もいたという。こうした危険性や安全対策の必要性を上司に訴えたと言証する運転士もいたが、改善された形跡はなかった。」<sup>36)</sup> (〔〕および下線は内筆者)

これらの記事から読み取れることは、高い「作業負荷」を課し運転士への過度の「タイム・プレッシャー」を作り出したのは、運転士の忠告を無視してでも乗客の利便性向上を優先させ、他の私鉄との競争に勝とうとする経営方針と、その具体化としての「過密ダイヤ」である。これらの記事の前、事故翌日の「朝日新聞」の朝刊にも、既にこの「過密ダイヤ」についての記事が掲載されていたことを見ると、日常的にこの路線の問題は明らかであったと思われる。

3)「不安全行為」を誘発しないが、「脱線」の発生および事故拡大原因となった「局所的要因」、およびそれに対する「組織要因」

「組織事故」では、「不安全行為」を誘発しないが、事故の発生・拡大の原因となる「局所的要因」の存在を考慮している。多少詳しく言うと、先に言及した「局所的要因」が「不安全行為」を誘引する上流側の原因と考えられていたのに対し、ここで取り上げらようとしているのは、「不安全行為」が起こって始めて、事故の原因あるいは事故を拡大する原因として、明らかになるものであり、その要因の原因は、組織内に「組織要因」として存在する。

本論の脱線事故の場合、このような「局所的要因」に相当するものが、新型自動列車停止装置(ATSP)の設置完了遅れ(および旧型への速度制動機能の未付加)、脱線防止用ガードレールの不備、車体の軽量化、線路隣接地への建物の設置である。このうち、脱線防止用ガードレールについ

ては、先に述べたように、今回のような「横転脱線事故」に対する効果ははっきりしないので除き、又最後の線路隣接地への建物の設置は、現在の都市事情を考えると、これを禁止することは非現実的であると思われることから、検討の対象とはしないことにする。

新型自動列車停止装置（ATS P）への置換作業の完成遅れに対する「組織要因」

JR 西もまた、福知山線において「不十分な自動化」ともいえる旧型 ATS SW から、新型 ATS P への変更を決定し導入作業を開始していたが、その完成は当初の計画より遅れた。その遅れの原因を次の記事から見てみよう。

「JR 西日本によると、京阪神の主要路線での ATS P 設置は、91年3月に大阪環状線の全線と阪和線の一部で運用が始まり、順次導入が進んだ。02年10月までに、同ネットワーク14路線中10路線で稼働を始めた。宝塚線〔福知山線〕は、11路線目として ATS P の導入が検討されていた。ところが、同社は東海道・山陽線の草津 - 西明石間で工事が進んでいた新しい「運行管理システム」の完成を優先し、宝塚線への ATS P 導入を後回しにした。同システムは全列車の運行状況や信号とポイントの制御を一元管理できるもので、事故などでダイヤが乱れた場合でもコンピューターによる速やかなダイヤ編成が可能になる。同社は99年11月に着工。80億円を投じ、02年7月から稼働を始めた。宝塚線〔福知山線〕の ATS P の導入決定は、新システム稼働の1年2カ月後で、着工されたのは、それから1年4カ月後の今年1月だった。関係者によると、JR 西やグループ会社に電気信号関係の技術者が少なく、ATS P の線路上の設置場所や配線方法などを決める設計作業に時間がかかったため、着工が遅れたという。」<sup>(37)</sup>（〔〕内および下線は筆者）

この記事から、次のことがわかる。遅れの第一の原因は、より速やかなダイヤ改正を目的とした新システムの山陽新幹線への導入作業を優先させたこと（「経営戦略」の問題）であり、第二は、電気関係の技術者の不足（「採用・人事」の問題）である。この二つが、福知山線への ATS P の設置を直接遅らせた「組織要因」であろう。さらに、次に示すように、この遅れの裏には、「安全関係の予算減額」という「予算配分」の問題もまた存在している。

「JR 西日本の経常利益は、この5年で434億円から744億円に71%増えた。一方、安全関連投資額は419億円から467億円と11%増。新型 ATS の設置工事費は、00年度の19億円が翌01年度には2億円に激減し、以後、1億～5億円で推移している。JR 側は『00年度までに集中投資を終えたため』としているが、普及率は8%にとどまる。『もうけを優先するあまり、安全対策を怠った』（JR 西日本の運転士）との指摘が現場にある。」<sup>(38)</sup>（下線部筆者）

この安全対策を怠ったという意見に関連し、JR 東日本（以下 JR 東）では、ATS P あるいは、



新幹線並みの自動列車制御装置(ATC)などの普及率が、東京駅中心100km圏でほぼ100%、全線でも30%<sup>(39)</sup>であることに比べると、JR西のそれは非常に低く、その経営体質がJR東より弱いことを考えても、安全対策を怠ったとの非難は免れないと思われる。なお、ATS SWでも、必要な機能を付加した(「地上子」対通過時間を車上タイマーと比較して速度照査して非常制動を掛ける機能を持たせる)方式もあるが、ATS P導入を前提に、二重投資となる為か、このような対策をしていなかった点も、非難の要因となりうるであろう。

#### 車体の軽量化

今回の脱線事故を起こした車両は、事故拡大の原因の一つに、この車体の軽量化が指摘されていた。既に、事故発生の直後の新聞に、次のような記事が掲載された。

「脱線車両はJR西日本が開発した『207系』と呼ばれるステンレス製の通勤型電車。

91年から導入され、現在は同社管内で約480両が使われている。1両の重さは平均30トン。国鉄時代の鋼鉄製の電車に比べ2割程度も軽くなっている。かつて電車の主流は鋼鉄製だった。しかし、80年代以降、鉄道各社は競うように、軽くて加速性や省エネに優れ、再塗装も不要で維持費が安いステンレスやアルミ製車両への転換を進めた。最近の車両ではさらに軽量化が進み、1両25トンを超えるものもある。しかし、軽量化による強度不足は、地下鉄日比谷線脱線事故の際も『アルミ製車両の強度が低く、被害が拡大した』と問題視された。」<sup>(40)</sup>

この記事から、「軽量化」を図った理由は文字どおり、車体維持と運行上のコスト・パフォーマンスという「経済性」であったといえよう。

また、この「207系」全体の軽量化に加え、トレーラーである先頭の車両は、ブレーキなど運転関連機器はあるが、モーターがない分他の車両に比べ、軽量かつ重心も高い。脱線した電車においては、モーター付車両が32もしくは35tであるのに対し、先頭の車両は26tしかなかった。先頭車両の軽量性がその後の破壊を大きくした原因であるとともに、脱線を引き起こした原因の一つとも考えられる。事故後、この車両の軽量性の持つ安全上の問題は、JR西も重要視していると考えられ、2005年秋にも先頭と後部に重心が低いモーター車からなる、新型の「321系」を投入することを決めた。また、車体の強度については、研究を始めた<sup>(41)</sup>とされる。

#### 4) JR西脱線事故のスイスチーズモデルによる表示

J.Reasonは、内部に穴の開いたスイスチーズを使って、潜在的に存在するhazardが事故として顕在化する因果関係をモデル化し図示している。モデルの穴は、不安全行為や、局所的要因あるいは組織的要因による防護の破れを意味している。

JR 西脱線事故をスイスチーズモデルにより図示すると図2のようになろう。

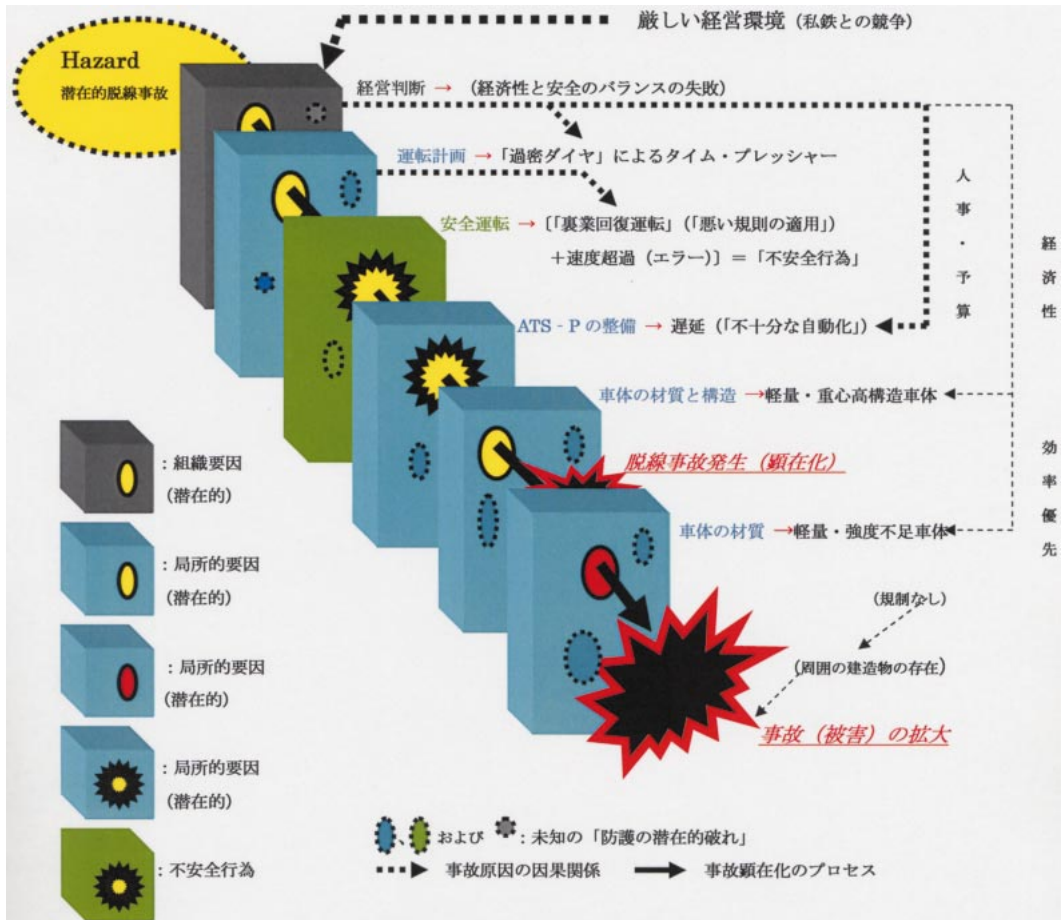


図2 JR 西脱線事故のスイスチーズモデル

## 第4章 結論にかえて

### (1)

潜在的な危険が存在する組織においては、その危険性が顕在化しないよう、更に事故が拡大しないために、様々な防護機能を持っているのが普通であり、その理想的な姿が「多重防護」である。ここでは、その「深層防護」の立場から、JR 西の脱線事故を見てみよう。

図2には示されていないが、曲線区間には、遠心力による脱線を防ぐために、内外のレールに高

低差（本事故現場では約10cm）が設けられている。しかし、この高低差が有効なのは、ある速度（「限界速度」）までであり、JR西によるとこの「限界速度」が、理論上133km/hである。走行速度は、もちろんこれより下であることは当然であるが、実際の規則で決められている運行速度は限界速度よりかなり低く、本事故現場の「R300区間」においては、制限速度70km/hと決められていた。この、133km/hと70km/hとの差を安全工学上「安全余裕」という。何故、66km/hもこの「安全余裕」を持たせるのであろうか。それは、工学的な計算精度の持つ不確実性への対処であり、また現場における様々な不測の事態（今回の場合、理論計算と脱線速度の間を差をもたらし、乗客の移動その他の要素）に対処するためである。

通常この安全余裕は、多重の防護手段によって守られている。本事故のような「横転脱線事故」が、既に北海道のJR貨物の曲線半径300mの区間で発生しており、その際この安全余裕を守るためには、「ソフト」のみでは不十分であり、ATSによる「ハード」的な防護の必要性が認識されていた<sup>(42)</sup>。しかし、JR西の場合、この「安全余裕」は、運行過程（先に述べた「通常運転」）という「ソフト」的防護によって保たれていただけであった。にもかかわらず、JR西は、まず、「裏業回復運転」という「不安全行為」により、「運行過程」上の「安全余裕」をなくし、ついで、「エラー」によって「速度」上の「安全余裕」を食い潰してしまったといえよう。図2からも判るように、JR西の福知山線の「R300区間」の安全性は運転士が「エラーをしない」というこの一点に懸かっていたといえるほど脆弱なものであった。すなわち、脱線事故に対する防護は無きに等しかったといえよう。長い間この状態にあったことは驚きである。それは、第2章の最後に紹介した、「車両はレールから外れないことを前提に設計されている」、また「脱線は想定されていない」という考えが、鉄道事業に携わるものの一部に、なお存在することの現われではなからうか。

## （2）

確かにATS Pが設置されていたならば、今回の事故は防げたかもしれない。また、6月19日の福知山線再開に際して、ATS Pの整備と制限速度の引き下げを行うという、安全性への配慮を持って運転が許可されている<sup>(43)</sup>。しかし、ATS Pの設置が運行過程への配慮を怠らせるようなことがあってはならない。もし仮に、ATS Pを整備した後でも、今回の「回復運転」のような列車運行をするならば、いつかは制限速度を上回るというミスを犯すかもしれない。そのときには、ATS P機能の完全さにのみに安全確保を任せることになるだけであり、「深層防護」の立場から言えば、やはり安全性に十分配慮したことにはならない。ソフトとハード両方による安全確保が必要とされる所以である。

更に、前章の結果からも判るように、この事故を起こした要因は、深く組織運営、経営の問題と絡んでいる。経営者や監督の立場にあるものは、「めったに起こらないことに金をかけるなどもつてのほか」と言う意見を持ちがちなものである。それは、経営は日々その成果が見えるが、安全で

あることは日常はつきりとは意識に上らず、失って始めて安全であったことの重要性和価値の大きさに気がつきがちであるためである。JR西の場合、関西における私鉄との日々の激しい競走の中では特にそうであったと思われ、それが安全余裕を食いつぶす過密ダイヤとして現れ、また経済効率優先ともとられる安全設備への配慮不足として現れたといえよう。しかし、それは科学技術を用い経済活動をしているあらゆる組織にいえることであり、その組織では重大事故は常に起こる危険性を持ち、僅かな防護の隙を突いて顕在化するのである。したがって、短期的な経営効率だけを考えるのではなく、長期的な視点から、安全性を常に考え安全余裕をもたらず経営態度が必要とされよう。

また、この福知山線の事故は、原子炉や航空機のようなものだけではなく、電車という身近にあり日常利用する組織においても、大事故の危険が存在することを教えてくれる。巨大科学技術に取り囲まれている我々の社会において、それは決して異常なことが起こったのではなく、常にある危険性が顕在化しただけなのだということ、および我々一般市民も、そのようなリスクを常に負いつつ生活していることを、自覚すべきであろう。

#### (注)

以下の文献中、新聞等で年号の記述がないものは共通して2005年である。

- (1) ジェームズ・リーズン(塩見弘監訳)『組織事故』日科技連(2000)
- (2) 『西日本鉄道株式会社福知山線脱線事故に係わる鉄道事故調査について〔経過報告〕』、航空・鉄道事故調査委員会(2005)
- (3) 国土交通省ホームページ「西日本旅客鉄道(株)福知山線における列車脱線事故について」、<http://www.mlit.go.jp/index.html>
- (4) 8月14日神戸新聞 Web News, <http://www.kobe-np.co.jp/>(以下アドレスは省略)  
直通予備ブレーキは、電車のモーターを発電機として作動させる「電気ブレーキ」と、圧縮空気を送り車輪やディスクをブレーキシューで締め付ける「空気ブレーキ」が故障した際などに限って使用が認められており、保安ブレーキとも呼ばれる。別のブレーキ管とタンクを用いて空気ブレーキをかける仕組みで、運転席の天井にあるスイッチを操作する。
- (5) 8月9日神戸新聞 Web News
- (6) 「朝日新聞」5月3日朝刊総合2面
- (7) 「朝日新聞」5月8日朝刊社会2面
- (8) 注8の書, 3頁
- (9) 「朝日新聞」4月27日朝刊総合3面

JR宝塚線快速電車の脱線事故はどうして起きたのか。事故現場を調査した国土交通省航空・鉄道事故調査委員会は26日、「速度超過以外にも様々な要因が重なった複合脱線」との見方を示した。複合脱線の形態には3種類ある。最も多いのが「乗り上がり脱線」だ。脱線防止のため車輪についた突起(フランジ)が、カーブでレールと接触。摩擦で車輪がレールに乗り上がって脱線する現象をいう。00年3月に営団地下鉄日比谷線で起きた脱線事故の原因とされた。

一方、「滑り上がり脱線」は、レールのゆがみや凹凸などが原因で急激に横方向の力がかかり、車輪への荷重が軽くなって、フランジごとつりりとレール上に滑り上がるようにして起きる。「飛び上がり脱線」は高速走行時に地震やレールの整備不良などで、車輪がレールと勢いよくぶつかって飛び出してしまう現象だ。速度以外の要因としては、車輪やレール、台車の状態などが考えられる。例えば乗り

上がり脱線の場合、車輪とレールの接触面がざらざらしていると、フランジが引っかかって発生しやすい。今回の事故では、いずれの脱線か今のところわからない。事故調は乗り上がり脱線の可能性もあるとみるが、「まだ車両やその下を調べることができず、はっきりしない」と慎重な姿勢を崩さない。今後、乗り上がりの痕跡や他の要因の調査を慎重に進める。

- (10) 「朝日新聞」4月27日夕刊総合1面
- (11) 「朝日新聞」4月28日朝刊総合2面
- (12) 「朝日新聞」4月30日朝刊総合1面
- (13) 「朝日新聞」4月30日朝刊総合1面
- (14) 「朝日新聞」4月25日夕刊総合1面
- (15) 「朝日新聞」4月26日朝刊総合2面
- (16) 「朝日新聞」5月3日朝刊総合2面

事故を起こした「207系」は、軽量ステンレス製の通勤型車両として開発。91年から導入され、京阪神近郊路線で現在、約480両使われている。旧国鉄時代の鋼鉄製車両より約2割軽い。「207系」の先頭車両はモーターがなく、重量は26トン。後部のモーター付き車両より10トン前後軽い。先頭車両はブレーキなどの運転関連の機器が車両床下にあるため、モーターを搭載しないのが一般的だという。こうした軽量化と事故との関連について、鉄道車両の設計に詳しい松本金矢・三重大学助教授（機械工学）は「軽量化が進むほど乗客の重量や場所が、車両の重心の位置を左右しやすくなる」と指摘する。

- (17) 7月7日 神戸新聞 Web News

金沢工業大の永瀬和彦教授（鉄道システム工学）が要因として挙げるのは乗客の重心の移動。時速百キロでカーブに入ったとすれば、人体には0.3G近く（-Gは地上の重力加速度）の加速度がかかり、右側の乗客のほとんどが左側の座席の乗客に覆いかぶさった可能性がある、という。乗客が定員の百五十人とすると、乗客の重心位置は約八十センチ左に移動。これに伴って車両全体の重心も二十センチ程度左側に移動して横転しやすくなり、転覆の限界速度は約二十キロ下がると推定する。

- (18) 「朝日新聞」5月7日朝刊総合1面
- (19) 「朝日新聞」5月9日夕刊総合1面
- (20) 「朝日新聞」5月9日夕刊総合1面
- (21) 「朝日新聞」5月19日朝刊社会2面
- (22) 8月3日 Asahi.com, <http://www.asahi.com/>

「尼崎 JR 脱線事故の原因を、車両構造などハード面から探る「なぜ福知山線脱線事故は起こったのか」が三日、刊行される。著者の鉄道アナリスト川島令三さん（54）=茨城県=は二日、大阪市内で記者会見し、『事故車両には、左右の揺れに弱い欠点があった』と指摘した。……

川島さんが『事故の最大の理由』に挙げるのが、「ボルスタレス」と呼ばれる構造。かつて車体と台車の間には「ボルスタ」と呼ばれる梁（はり）があり、カーブをスムーズに曲がったり車両の揺れを抑えたりする役割を持っていた。だが最近では、ボルスタをなくし空気ばねで直接車体を支え、揺れを調節する『ボルスタレス台車』が主流で、事故を起こした JR 西日本の207系をはじめ、全国の大半の電車がボルスタレスという。著書では、ボルスタレスは軽量化でき走行性能が高い一方、横揺れには弱い、と指摘。国土交通省航空・鉄道事故調査委員会も、事故車両はカーブ外側の空気ばねが縮み、内側は膨れ上がったため脱線しやすくなったと見ており、『台車の改良が必要』と主張する。」

- (23) 8月14日 神戸新聞 Web News

尼崎 JR 脱線事故で、運転士（23）=死亡=が、事故現場のカーブと約七十メートルオーバーランした伊丹駅でそれぞれ、通常ブレーキ故障時に使用される「直通予備ブレーキ」を操作していたことが、十三日までの国土交通省航空・鉄道事故調査委員会の調べで分かった。事故車両に搭載されていたモニター制御装置に操作を示すデータが記録されていた。事故調委はすでに明らかになっている異常運転をさらに裏付けるデータとみて重視。同運転士の事故当日の体調や心理状態などについて分析する。

- (24) 「朝日新聞」4月29日朝刊総合2面

「快速電車の脱線事故が起きた JR 宝塚線〔福知山線〕では、『直線とばし、カーブ直前で急ブレーキ

をかける』という運転方法が、遅れを回復するための『裏技』として運転士の常識になっていた。……『(脱線現場となった)曲線半径300メートルのカーブ直前の直線を120キロの制限速度ぎりぎりまで走る。カーブ手前で急ブレーキをかければ、何秒かは(遅れを)回復できる』……通常の運行では、この直線ですす速度は100~110キロ程度。塚口駅を過ぎるあたりでブレーキをかけ始め、カーブから約170メートル手前の名神高速道路の高架付近で70キロになるよう調整する。しかし、遅れを出したときには減速を遅らせ、高速のまま同駅付近を通過、カーブの直前で急ブレーキをかけて70キロまで落とし、カーブを回るのだという。」(〔 〕内および下線部は筆者)

(25) 「朝日新聞」5月14日夕刊総合1面

(26) 注(24)に同じ

(27) 「朝日新聞」5月12日朝刊総合1面

「……〔 T運転士〕は今年1月、中学時代の同級生が集まった飲み会で、『電車の出発が遅れたり、お客さんの乗り降りが長引いたりしたとき、(運転時間を)詰められるところで詰めなければならない。社内で『回復運転』と呼ばれ、結構難しい』と話題にしたという。……これらの方法は『社内のマニュアルではなく、見習い時代に先輩から教わったり、職場で同僚からコツを聞いたりして覚えた』と語った。」(〔 〕内は筆者)

(28) 「朝日新聞」5月2日朝刊総合2面

(29) 「朝日新聞」4月25日夕刊総合3面

(30) 「朝日新聞」4月26日朝刊総合2面

(31) J.Reason 'Managing the Risks of Organizational Accidents' Ashgate, 1997.

(32) リーズン(塩見弘監訳)『組織事故』日科技連(2000),9頁

- ・局所的に潜在する潜在的危険(local hazard)を認識させ理解させること。
- ・安全に活動させるための明確なガイダンスを示すこと。
- ・危険が差し迫った時に警報と警告を与えること。(alarm system)
- ・異常時に、システムを安全な状態に復帰させること。(fail safe system)
- ・潜在的危険とそれによって生じるかもしれない損害の間に安全バリアを設けること。(事故時の被害発生を防ぐ)
- ・このバリアからすり抜ける潜在的危険を封じ込め、取り除くこと。(想定外事故をなくす)
- ・潜在的危険の封じ込めに失敗した場合の避難と救助の方法を明らかにすること。(被害者の救済)

(33) 図A1はR.Reason『Human Error』Cambridge University press, 1990, p.207, Fig.7.7より多少簡略化して訳し、さらに注(31)の情報を付け加えて作成した。

(34) 「朝日新聞」5月11日朝刊総合1面

(35) 「朝日新聞」4月29日朝刊総合2面

(36) 「朝日新聞」5月11日朝刊総合1面

(37) 「朝日新聞」5月16日朝刊総合1面

(38) 「朝日新聞」5月10日朝刊総合3面

(39) 「朝日新聞」5月3日朝刊総合2面

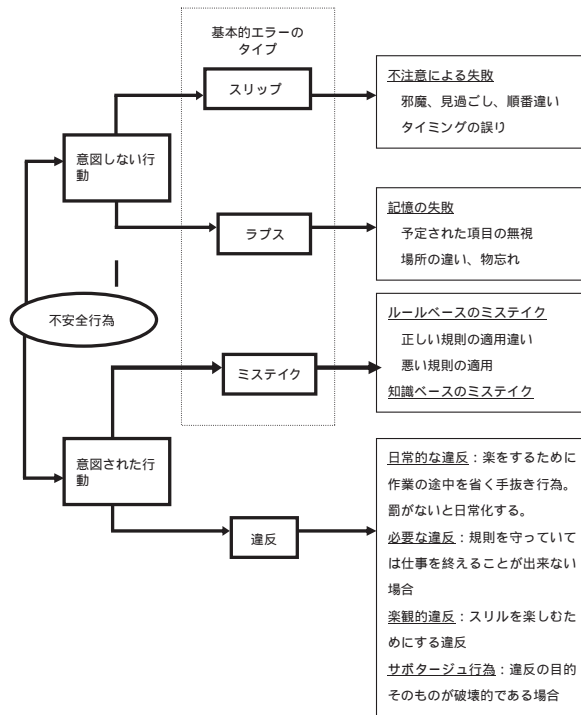
(40) 「朝日新聞」4月26日朝刊総合2面

(41) 7月9日 神戸 Web News

(42) 「朝日新聞」5月3日朝刊総合3面

北海道のJR函館線では、国鉄時代の1976年からJR移行後の96年にかけて、宝塚線の脱線現場と同じ半径300メートルのカーブを100キロ超で走行中の貨物列車が横転する事故が3件起きた。JR貨物は「ソフト対策だけでは事故は防げない」と判断。赤信号無視による衝突事故を防ぐ自動列車停止装置(ATIS)の機能を利用し、速度オーバーに自動ブレーキがかかる保安装置を97年に設けた。

(43) 「朝日新聞」5月28日夕刊,社会2面,6月3日社会2面



図A1 様々な不安全行為