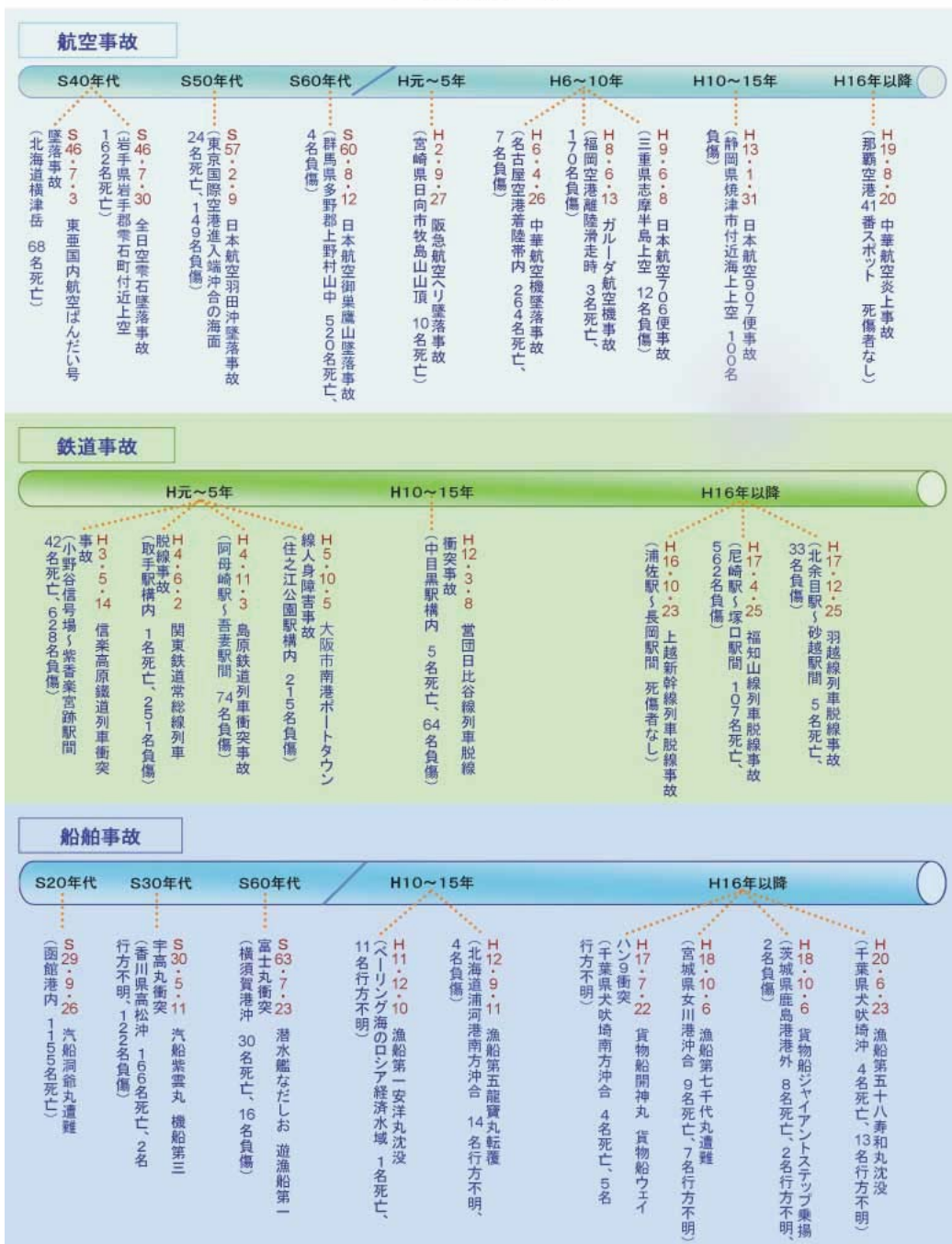


# 教訓を活かす

— 過去の主な事故を振り返る —

## 主な事故一覧



これまで日本国内などで起きた航空、鉄道、船舶の事故にはさまざまなものがありますが、昭和以降に発生した主な事故について振り返ります。

左記の「主な事故一覧」は比較的最近発生した事故について、航空、鉄道、

船舶別に分けて、それぞれ概要を記載しています。

これらの事故は、数多くの犠牲者が出た非常に痛ましい事故などもあり、その都度、さまざまな再発防止策などが行われていますが、ここでは、平成

6年4月26日に発生した中華航空機墜落事故と、平成17年4月25日に発生した福知山線列車脱線事故について、概要や原因、再発防止策などについて振り返ります。

# 福知山線列車脱線事故

## 尼崎駅～塚口駅間（平成17年4月25日発生）

### 事故調査の概要

JR西日本福知山線列車脱線事故は、平成17年4月25日に発生し、107名が死亡、562名が負傷した列車脱線転覆事故である。

本事故は、平成19年6月28日に航空・鉄道事故調査委員会（当時）が国土交通大臣へ事故調査報告書を提出するとともに公表した。

### 事故に至るまでの経過

①宝塚駅に到着する際のATS（自動列車停止装置）による非常ブレーキ作動

本件列車が回送列車として宝塚駅に到着する際、ATS確認扱い（常用ブレーキを作動させた状態で、確認ボタンを押す操作）が完了せず、

非常ブレーキが作動して停止した。

このような場合、JR西日本のルールでは輸送指令員に連絡し、その指示を受けた後にATS復帰扱い（ATSが作動して停止したときに、ATS作動を解除するために運転士が行う操作）をすることとなっているが、運転士は、輸送指令員への連絡なしにATS復帰扱いを行い、運転を再開した。

②伊丹駅に到着する際の所定停止位置行き過ぎ（オーバーラン）

本件列車が伊丹駅に到着する際、所定停止位置を約72m行き過ぎて停止した。

行き過ぎは、宝塚駅到着の際に輸送指令員への連絡などをせずにATS復帰扱いを行ったことなどを気にして注意が運転から離れたことによ

り、ブレーキの使用が遅れたことによるものである可能性が考えられる。

③伊丹駅出発から事故発生まで

伊丹駅出発後、運転士は、車内電話で車掌に対し、行き過ぎた距離を小さく報告して欲しいととれるような電話をした。

その後、車掌が列車無線を使用し、輸送指令員へ伊丹駅到着時に所定停止位置を行き過ぎたことなどを報告し始めた。この列車無線による交信の最中に、本件列車は塚口駅を9時18分22秒ごろ通過し、さらにブレーキを使用開始するべき位置を通過した後、制限速度70km/hの事故現場の右曲線に速度約116km/hで進入し脱線した。

一部の車両が線路東側にあるマンションに衝突した。

### 事故調査報告書の主な記載事項

①列車運行計画

本件列車の運行計画は、余裕のないものであったものと考えられる。

②ATSの整備

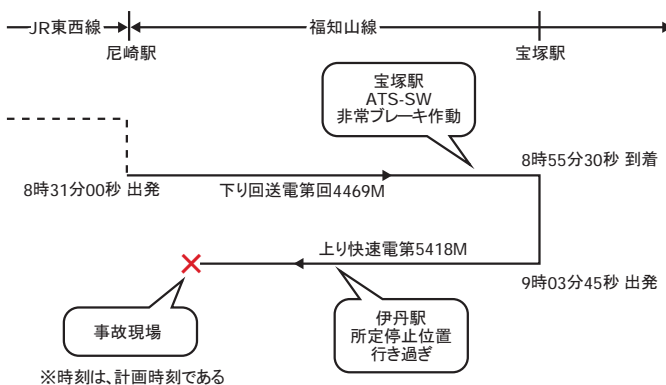
事故発生時、ATS-IP（新型自動

列車停止装置）による曲線速度超過

防止機能は同社の曲線区間94カ所に整備されていたが、福知山線については、ATS-IP整備に係る意思決定の遅れなどから、事故発生時には、使用開始されていなかった。

また、JR西日本においては、ATS-IP（旧型自動列車停止装置）による曲線速度超過防止機能が平成14年3月に最高運転速度130km/

運転士の乗務行路





事故現場



事故調査

hの線区の曲線区間で使用開始されていたが、最高運転速度が120 km/hの福知山線尼崎駅～宝塚駅間においては未整備であった。

### ③国の規制等に関する解析

国土交通省鉄道局は、昭和62年4月以降に発生したJR貨物の曲線区間における列車脱線事故2件について、JR西日本に対しても、鉄道保安連絡会議において事故の概要、原因、対策などについて情報提供していた。

### ④教育訓練等

JR西日本の日勤教育は、本件運転士を含む一部の運転士に、自己の運転技術向上などに効果のないペナルティであると受け取られることがあるもので、運転士が自分の取扱い誤りによる事故等が発生させたときに、それを受けさせられる懸念から言い訳などを考えることにより、列車の運転から注意をそらせるおそれのあったものであると考えられる。また、同社の運転技術に関する教育は、実践的な運転技術の教育が不十分であったものと考えられる。

### ⑤インシデント等の報告

本事故またはその直前に発生した事象と類似の事象が本事故以前にも発生していたが、運転士から同社に報告されず、対策が講じられることはなかった。

これについては、これらのインシデント等の報告が、日勤教育または懲戒処分などにつながるおそれがあったことが関与したのと考えられる。

### ⑥サバイバルファクター

1両目においては、車体全体が圧縮力を受けて車両の前後方向につぶれたことなどにより車両に挟まれたり、速度の急激な変化があったことにより客室内の壁などに衝突したりして、多数の死亡者が生じたものと考えられる。また、2両目においては、車体断面が菱形に変形しており、客室内の空間がほぼ無くなる状態になったため、そこに乗客が重なり合っており、胸部が圧迫されて肺が拡張できなくなり、呼吸ができず窒息したのと考えられる。また、本事故の発生を認知してか

らき電線（上り線側）を停電させるまでに約40分間を要したが、これは、人命の安全への配慮に欠けていたものと考えられる。

### ⑦車両

・速度計の誤差  
1両目の速度計の誤差は、国土交通省令に適合しないものであった。

### ・ブレーキ装置

事故列車の車両と同形式の車両では、回生ブレーキが失効すれば、ブレーキハンドルの位置が同じでもブレーキ距離が10%程度伸長する状態となっていた。

また、5および7両目などのブレーキハンドルは、常用ブレーキ8ノッチ位置と非常位置との間でノーブレーキとなり、安全上不適切なものであった。

## 事故調査報告書における「第4章」原因についての記述

本事故は、運転士のブレーキ使用が遅れたため、本件列車が半径304mの右曲線に制限速度70 km/hを大幅に



意見聴取会

超える約116 km/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。

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  
話を切られたと思ひ車掌と輸送指令員  
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  
たことなどから、注意が運転からそれ  
たことによるものと考えられる。

運転士が虚偽報告を求める車内電話  
をかけたことと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また  
は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。

### 建議

航空・鉄道事故調査委員会は、福知  
山線列車脱線事故の調査結果に基づき、  
国土交通大臣に建議（現在は「意見」  
を行った）。

このうち平成17年9月に経過報告を  
行った際には、

- ① 曲線区間における制限速度の超  
過等の機能を追加する等 A T S  
等の機能向上を図ること

- ② 事故発生時に列車防護が確実に  
行われるよう防護無線の信頼性  
の向上および操作の簡素化、乗  
務員等への教育の充実等を図る

### こと

- ③ インシデント等を、より正確に  
把握するため、列車走行状況等  
を記録する装置の設置と活用を  
図ること

- ④ 速度計等の精度の確保を図るこ  
と

の4項目について建議を行った。

また、最終報告を行った際には、

- ① インシデント等に関する情報を  
総合的に分析して効果的に活用  
する方法も調査、研究すること

- ② 走行中の列車の運転士が交信す  
ることについては、列車を緊急  
停止させる場合等安全上必要性

- が高い場合に限定すること

- ③ 安全上重要な機器のメーカーに  
対して直接の担当者まで行き渡  
るよう関係法令等を周知徹底す  
るための措置を講じること

- の3項目について建議を行った。

### 所見

福知山線列車脱線事故調査において

は、JR西日本が講ずるべき措置など  
について、所見を付した。

このうち、JR西日本が講ずるべき  
措置としては、

- ① 実践的な教育を充実強化するなど、  
運転技術に関する教育を改善する  
こと

- ② ブレーキハンドルの位置が同じな  
らば再生ブレーキ作動の有無にか  
かわらず、可能な限り差のない減  
速度が得られるようにするなどブ  
レーキ装置の改良を行うこと

- ③ 列車脱線事故が発生した場合に事  
故現場付近を原則として速やかに  
停電させることなど、人命の安全  
を最優先とした運行管理を行うこ  
と

- ④ 曲線標等の標識類について、改善、  
充実すること

の4項目の所見を付した。

また、それ以外に、事故発生時にお  
いて、客室内の空間が確保されるよう  
車体構造を改善することを含め、車両  
の安全性向上方策の研究を進めること  
についての所見を付した。

# 中華航空機墜落事故

## 名古屋空港（平成6年4月26日発生）

### 事故の概要

本事故は、平成6年4月26日20時16分ごろ、台北発名古屋空港行きの中華航空140便（エアバスA300-600R乗員15名、乗客256名）が着陸直前に滑走路脇に墜落し、乗客乗員264名が死亡、7名が重傷を負ったものである。



事故現場

本事故は、平成8年7月19日に運輸大臣（当時）へ事故調査報告書が提出されるとともに公表されたものであるが、ここでは、報告書に基づき概要について述べる。

### 事故の経過

中華航空140便は、副操縦士の手動操縦による名古屋空港への進入が行われていたが、高度約330m付近で、副操縦士が着陸やりなおし（ゴー・アラウンド）モードに切り替えるゴー・アラウンド（別図1）を誤って作動させたため、エンジン出力が増大し機体は適切な着陸コースからはずれていった。

機長はゴー・アラウンド・モードの解除を指示したが副操縦士は解除できなかった。ゴー・アラウンド・モードを解除しないまま、自動操縦装置がオンとされたため、自動操縦装置は機体を機首上げとなるように水平安定板を作動させた。副操縦士は操縦桿の操舵が重い状態であるにもかかわらず、操縦桿を押し続け、昇降舵は機体が機首

下げとなるように作動したが、自動操縦装置は、昇降舵の機首下げを打ち消すようにさらに水平安定板を機首上げに作動させ、その結果、昇降舵と水平安定板は相反するように動き、別図2のとおり、異常なアウト・オブ・トリム（不整合な）状態となった。

その後、自動操縦装置をオフとしたが、水平安定板の異常な角度（機首上げ状態）は残ったままで、操縦士はそのことを把握しておらず、機体は機首上げの傾向が続いた。

副操縦士から機長に操縦を交代し、操縦桿を限界まで押し下げ続けたが、なお、機体の機首上げ傾向が止まらず、機体が思うように操作を受け付けないため、機長は着陸のやり直しを決断し、エンジン出力を増加させた。

しかし、水平安定板が大きな機首上げ状態になっていたため、エンジンの出力増大とともに、機体は急上昇し、機体速度は減少し、失速状態に陥り、急降下し墜落したものである。

### 事故の原因

本事故は、次のような複数の要因が連鎖または複合して事故に至ったものである。

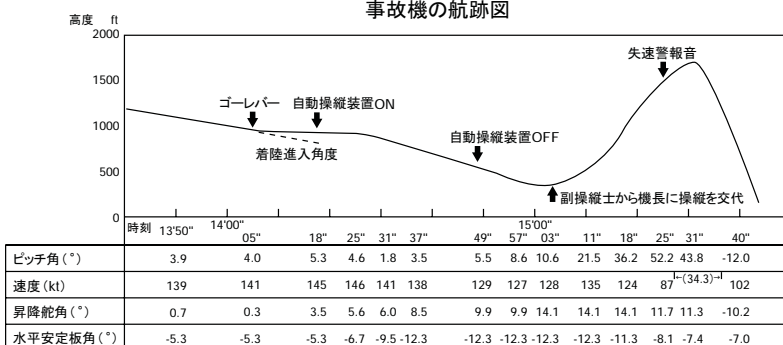
#### ①航空機の技術的観点

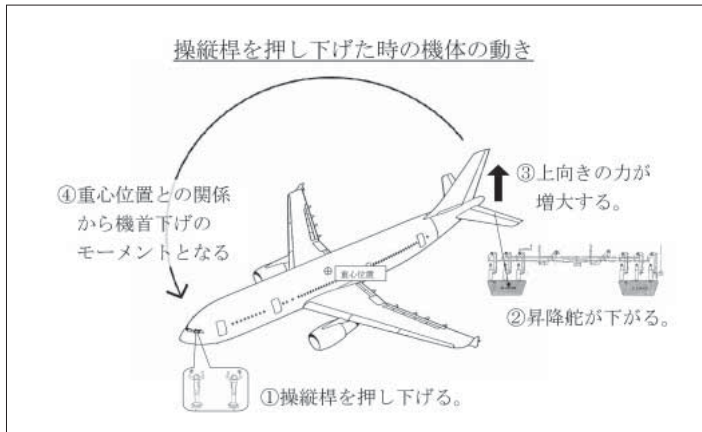
・自動操縦と手動操縦の両方の操縦系統が整合することなく作動する設計

となっており、操縦士による操縦桿の操作（昇降舵の作動）と自動操縦装置の作動（水平安定板の作動）が相反し、操縦士が懸命に機首を下げようとする意図に反して、コンピュータに制御された水平安定板が機首上げの方向に反発し続け、異常なアウト・オブ・トリム状態になったこと。

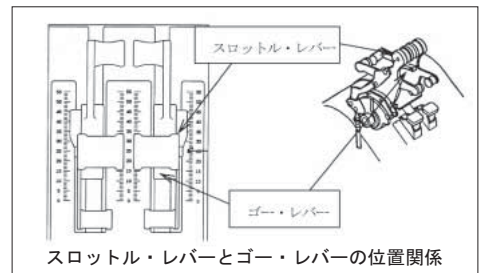
・昇降舵と水平安定板が整合すること

事故機の航跡図

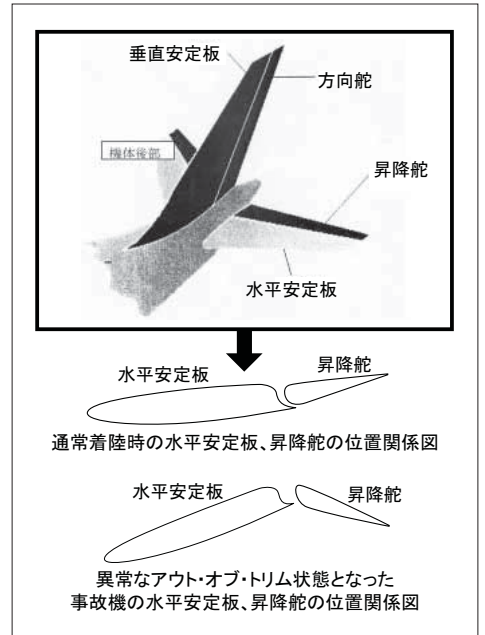




別図1



別図2



なく作動し、異常なアウト・オブ・トリム状態になっていることについて、操縦士に直接的かつ積極的に知らせるための警報・認識装置が装備されていなかったこと。

・エアバス社の同型機には、1991年までに機体がアウト・オブ・トリム状態に陥るといふ本事故と類似性のある事例が3件発生していたが、これらの事例に対し、エアバス社は各運航者に十分な説明を行っておらず、また、エアバス社から各航空会社へ自動飛行制御装置の改修を指示する技術通報は、その適用区分が「命令」ではなく「推奨」であったことから、中華航空公司ではこの改修を緊急性がないものと判断し、改修が未実施であったこと。

②操縦士の人的観点

・副操縦士が誤ってゴー・レバーを作

動させたこと。

・機長、副操縦士とも、自動操縦装置などの機能に関して理解に欠ける点があったこと。

・進入を継続するため、操縦桿が重い状態であるにもかかわらず、操縦桿の押し下げ操作を続けたこと。

・機長の飛行状態の把握が適切でなく、副操縦士から機長への操縦の交替の時期が遅れたこと。

・機長、副操縦士とも、異常なアウト・オブ・トリム状態を把握できなかったこと。

**航空事故調査委員会の対処**

航空事故調査委員会（当時）は直ちに調査を開始し、フライト・レコーダーとボイス・レコーダーの解析などをもとに調査報告書をまとめ、台湾民用航空当局とフランス航空性管理当局に次の内容を含む安全勧告を行った。

①乗員の教育訓練の充実・強化

・ハイテク旅客機のシステムの理解

・自動操縦装置などに関する教育訓練の強化（モード変更時、自動操縦装置とは異なる操舵を行う場合などの操縦操作に関する教育訓練プログラム）

②機長と副操縦士の最適な業務分担の確立

③すべての飛行フェーズにおいて一

定以上の力を操縦桿に加えた場合、安全に対応できるように自動操縦解除機能及びマニュアル・オーバーライド機能（手動の命令が優先される設計）のあり方、昇降舵と水平安定板が相反する動きをし、水平安定板が異常なアウト・オブ・トリム状態になることを防止できる機能の付加について検討

④自動操縦装置のオン、オフにかかわらず、水平安定板が異常なアウト・オブ・トリム状態になった場合、場合およびそれに接近した場合、もしくは、水平安定板が一定時間以上連続して作動した場合に、操縦士に直接的かつ積極的に当該状況を認識させることができる警報・識別装置のあり方について検討

⑤緊急、異常時における操縦士の対応や、人間の認知過程を考慮した自動飛行制御装置の検討

**おわりに**

本事故は、操縦士の操縦と自動操縦装置の作動の関係で大きな課題を含んだ事故であったと考えられる。その後も航空技術はめざましく進歩しているが、本事故の事故調査を通じて得られた教訓が航空安全の推進に寄与していることを祈っている。