

Safer Future ~ 安全な未来へ ~

運輸安全委員会ニュースレター

Japan Transport Safety Board Newsletter

- 《最終報告》福知山線列車脱線事故調査報告書に関わる検証結果について…………… 1
- 運輸安全委員会をめぐる動き…………… 2
- 事故等調査事例（航空・鉄道・船舶）…………… 3
- 事故等調査報告書の公表 / 事故・重大インシデント調査情報…………… 14

《最終報告》福知山線列車脱線事故調査報告書に関わる検証結果について

平成17年4月25日に発生したJR西日本福知山線列車脱線事故の調査過程において、航空・鉄道事故調査委員会（事故調）の当時の委員が、JR西日本からの働きかけに応じて、調査状況等の情報漏えいを行っていたことが判明し、平成21年9月に公表しました。これにより、平成19年6月に公表した事故調査報告書（最終報告書）に対する国民の信頼を大きく損なう事態となり、当時の前原国土交通大臣から、事故調の業務を継承した当委員会に対し、最終報告書の信頼性を徹底的に検証するよう指示がありました。

平成21年12月、当委員会は検証会合を設置し、ご遺族・被害者、有識者等、計12名の方に「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」としてご参画をお願いし、約1年半にわたって、検証作業が続けられてきました。

平成23年4月15日、第6回検証メンバー会合において、「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」と題する検証報告書が取りまとめられ、後藤委員長に提出されました。

検証メンバーから、検証報告書の中で、情報漏えい等の事実関係の検証結果から、最終報告書に影響がなかったとの評価をいただき、更に今後の事故調査システムや当委員会のあり方について提言がなされています。これに対し、後藤委員長から、検証メンバーの方々へ長期にわたる検証作業について感謝の意を表するとともに、当委員会が国民に信頼されるより良い事故調査機関となるよう改革に努めていくとの決意が述べられました。

検証メンバーは、運輸事故の再発を防止し、より安全な社会を構築するために、運輸安全委員会の今後のあり方について、10項目にまとめた提言書を大畠国土交通大臣に提出しました。



第6回検証メンバー会合の様相



大畠国土交通大臣（右）へ提言書を手交する検証メンバー座長の安部誠治氏（左）

<検証メンバーが提言書にまとめた10項目>

1. 事故調査の透明性の確保
2. 被害者への情報提供の充実等
3. 事故調査関係資料の公開の推進
4. 組織問題に踏み込む等事故調査の充実
5. 事故調査と刑事捜査との関係
6. 事故調査の範囲と組織のあり方
7. 委員人事のあり方について
8. 委員の守秘義務違反に対する罰則を設けることについて
9. 予算・人員の確保と研修等の充実
10. 委員会の業務改善体制について

柳田先生から講演いただきました

平成23年5月23日、検証メンバーの柳田邦男氏から、当委員会職員に対して「事故調査システムの改革に関する提言 ―検証チームが目指したもの―」と題して、講演いただきました。

講演では、検証作業で苦勞された点などを交えながら、今後の事故調査機関のあり方について有益なお話をいただき、地方事務所を含めた全職員が熱心に聞き入っていました。



当委員会では、本検証による提言などの結果を踏まえて改革に努めるとともに、その改革が適切なものとなっているかについて有識者による指導を受けながら、必要な措置を講じてまいります。

福知山線脱線事故調査報告書に関わる検証の過程と結果は当委員会ホームページで公表しております。

<http://www.mlit.go.jp/jtsb/fukuchiyama/fukuchiyama.html>

運輸安全委員会をめぐる動き

居眠りによる船舶事故防止に関する意見について（国土交通大臣宛て）

昨年（平成 22 年）5 月 28 日、当委員会は、複数の事故調査等の結果に鑑み、居眠りによる船舶事故の発生を防止するため、国土交通大臣に対して、運輸安全委員会設置法第 28 条の規定に基づいて、以下のとおり意見を述べました。

国土交通大臣は、以下の居眠りによる船舶事故（以下、「居眠り船舶事故」という。）の発生状況を踏まえ、総トン数 500 トン未満の内航船等*を含め、居眠り防止装置の義務化等の居眠り防止のための施策を検討すべきである。

- ① 居眠り船舶事故は、船舶事故の約 10%を占め、乗揚においては約 23%を占めている。
- ② 居眠り船舶事故は、総トン数 500 トン未満の船舶が約 96%を占めている。
- ③ 居眠り船舶事故は、漁船が最も多く、次いで貨物船となっており、これらの船種が約 86%を占めている。
- ④ 居眠り船舶事故は、単独当直にて、自動操舵装置を使用し、いすに座った状況で多く発生している。
- ⑤ 居眠り船舶事故では、その発生要因として、疲労、寝不足、気の緩みや、わずかではあるが薬の服用、睡眠時無呼吸症候群等の疾患等が確認された。
- ⑥ 居眠り船舶事故の船舶には、居眠り防止装置を設置したものは少なく、設置されていた船舶でも電源を切っているものもあった。なお、居眠り船舶事故の発生状況は、平成 16 年 1 月から平成 22 年 3 月までに公表された船舶事故調査報告書等による。

*「総トン数 500 トン未満の内航船等」とは、「1974 年の海上における人命の安全のための国際条約（SOLAS 条約）」において、航海機器搭載などの適用の程度が各国主管庁の裁量に委ねられている内航船（総トン数 500 トン未満）や漁船等を指す。

意見に対する国土交通省の対応措置について

国土交通省では、当委員会からの意見を踏まえ、本年（平成 23 年）5 月 31 日、「船舶設備規程等の一部を改正する省令」（平成 23 年国土交通省令第 45 号）を公布し、総トン数 500 トン未満の内航船を含む船舶に対して船橋航海当直警報装置の設置等を義務付けました。

改正の概要等は以下のとおりです（国土交通省海事局資料による）。

1. 改正の経緯（抜粋）

今般、船橋航海当直者の居眠り等による事故の状況に鑑み、平成 21 年 6 月に国際海事機関（IMO）において、旅客船及び総トン数 150 トン以上の旅客船以外の船舶について、船橋航海当直警報装置（以下「BNWAS*」という。）の搭載義務付け等に関する SOLAS 条約附属書改正案が採択された。我が国においても、改正内容を担保するため、船舶設備規程等において所要の改正を行う。

*BNWAS : Bridge Navigational Watch Alarm System

居眠り等船橋航海当直者の異常を感知した場合、船橋、船長室等に警報を鳴らすことにより、事故を防ぐシステム

2. 改正の概要

(1) BNWAS の搭載義務化

対象船舶*に、順次 BNWAS の搭載を義務付ける。

*搭載義務対象船舶及び適用日並びに搭載する装置の種類は下図参照。

(2) 船長に対する作動義務

船長に対し、航行中（漁ろう中、漂泊中を含む。）の BNWAS の常時作動を義務付ける。（ただし、平成 23 年 7 月 1 日前に搭載した装置の性能上、常時作動できないやむを得ない事由（前進時のみ作動、低速時非作動等）がある場合を除く。）

○搭載義務対象船舶及び適用日

新造船：2011 年 7 月 1 日以降に建造された船舶

総トン数	0トン	150トン	500トン	3000トン
国際航海に従事する船舶	旅客船	20トン		
	旅客船以外			
国際航海に従事しない船舶	旅客船	新造時(2011年7月1日以降)		
	旅客船以外			

(注)二時間限定沿海船及び平水区域を航行区域とする船舶を除く。

現存船：2011 年 7 月 1 日前に建造された船舶

総トン数	0トン	150トン	500トン	3000トン
国際航海に従事する船舶	旅客船	2012年7月1日以降の最初の検査時		
	旅客船以外			
国際航海に従事しない船舶	旅客船	2012年7月1日以降の最初の検査時		
	旅客船以外			

(注)二時間限定沿海船及び平水区域を航行区域とする船舶を除く。

○搭載する装置の種類

（性能要件が SOLAS 条約で定めた要件を全て満足する装置を第一種 BNWAS、第一種 BNWAS に比べ性能要件を緩和した装置を第二種 BNWAS と定める。）

新造船：2011 年 7 月 1 日以降に建造された船舶

総トン数	0トン	150トン	500トン	3000トン
国際航海に従事する船舶	旅客船	第1種BNWAS		
	旅客船以外			
国際航海に従事しない船舶	旅客船	第2種BNWAS		
	旅客船以外			
漁船(自ら漁ろうに従事する船舶に限る)	第2種BNWAS			

現存船 (Case. 1)：2011 年 7 月 1 日前に建造された船舶であって、2011 年 7 月 1 日以降に BNWAS を搭載する場合

総トン数	0トン	150トン	500トン	3000トン
国際航海に従事する船舶	旅客船	第1種BNWAS		
	旅客船以外			
国際航海に従事しない船舶	旅客船	第2種BNWAS		
	旅客船以外			
漁船(自ら漁ろうに従事する船舶に限る)	第2種BNWAS			

現存船 (Case. 2)：2011 年 7 月 1 日前に建造された船舶であって、2011 年 7 月 1 日前に BNWAS を搭載する場合

総トン数	0トン	150トン	500トン	3000トン
国際航海に従事する船舶	旅客船	第2種BNWAS (又は、管海官庁が適当と認めるもの)		
	旅客船以外			
国際航海に従事しない船舶	旅客船	第2種BNWAS (又は、管海官庁が適当と認めるもの)		
	旅客船以外			
漁船(自ら漁ろうに従事する船舶に限る)	第2種BNWAS			

条約上、適用の要件を緩和できる船舶

SOLAS 条約において、BNWAS 搭載の適用の程度が各国主管庁の裁量に委ねられている船舶(①全ての航海に従事する総トン数 150 トン未満の船舶、②国際航海に従事しない総トン数 500 トン未満の船舶、③漁船、④2011 年 7 月 1 日前に建造された全船舶)を指す。

本改正に関してご質問等がありましたら、国土交通省海事局安全基準課までお問い合わせください。

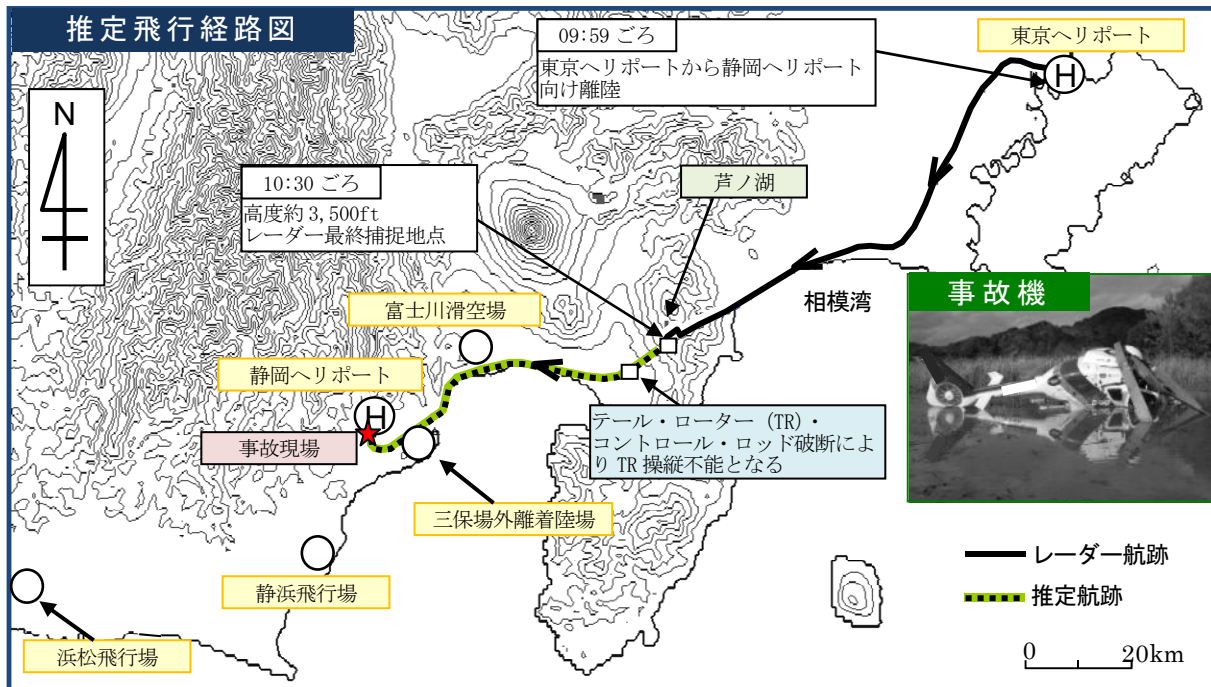
TEL : 03-5253-8636 (直通)

事故調査事例

ヘリコプターが飛行中にテール・ローターの操縦が不能となり、
急激に高度を失って墜落した事例

航空

概要：A社所属ユーロコプター式EC135T2型（回転翼航空機）は、平成19年12月9日（日）、空輸のため、東京ヘリポートから静岡ヘリポートへ向けて飛行中、10時53分ごろ、静岡市葵（あおい）区の沼地に墜落した。同機には、機長のほか同乗整備士計2名が搭乗していたが、機長は死亡し、同乗整備士は重傷を負った。同機は大破したが、火災は発生しなかった。



事故の経過

12月9日09時59分ごろ

同機は、東京ヘリポートから静岡ヘリポート向け離陸

10時30分ごろ

芦ノ湖上空付近を過ぎたところで、突然TRの操縦が不能となった

同乗整備士は、レーダーが効かない旨、A社及び静岡ヘリポートへ報告

同乗整備士が長い滑走路や河川敷に着陸してはどうかと言ったが、機長は、静岡ヘリポートへの着陸を選択

同機は、機首を右に偏向し左に傾いた姿勢で飛行

同機は、本事故現場上空付近（静岡ヘリポートの約800m手前）で減速

同機は、復行しようとして機首下げ姿勢に移行し、低速のままエンジン出力を増加

10時53分ごろ

静岡ヘリポートの南西約800mの沼地に墜落

機長が心臓損傷により死亡し、ショルダー・ハーネスを装着していた同乗整備士は重傷を負った

主な要因等

TR コントロール・ロッド（同ロッド）が破断

詳細は「TR コントロール・ロッド破断に関する解析」（次ページ）を参照

機長が静岡ヘリポートへの着陸を選択した理由として考えられること

- ✓ 静岡ヘリポートは飛行計画上の目的地
- ✓ 機長は、静岡ヘリポートの駐機場に緊急滑走着陸を行った経験を有していたことから、静岡ヘリポートへの滑走着陸又はオートローテーション着陸ができる可能性があるかと判断
- ✓ 静岡ヘリポートにはA社の基地があり、着陸後の支援が有利であることを考慮

TRが機首を偏向する推力を発生させていた

同ロッド破断後、前進飛行による風圧により、フェネストロン・サーボ・アクチュエーターのインプットレバーはTRピッチ角が最低ピッチ角である最後方位置まで変位

詳細は「着陸場所の選択及びTR故障状態での操縦に関する解析」（5ページ）

着陸のために減速したときの機体の挙動を確認しようとした

操縦不能となり、急激に高度を失った

墜落時の衝撃により上部が前屈し、サイクリック・スティックに胸部を強打した

機長は、シート・ベルトをしていたが、ショルダー・ハーネスは装着していなかった

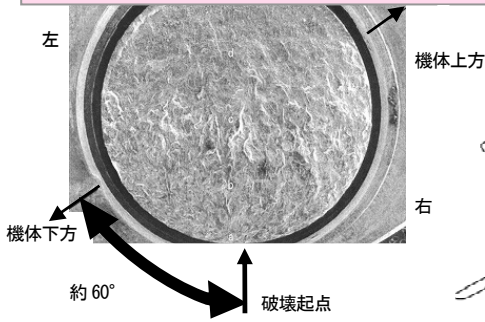
機長が、ショルダー・ハーネスを装着していれば、サイクリック・スティックに胸部を強打することはなかった

同機は着陸装置から沼地に墜落。固い地面に墜落した場合と比較して同機への衝撃は緩和された

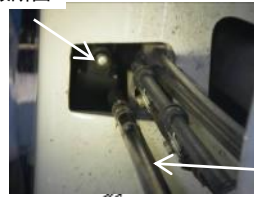
TRコントロール・ロッド破断に関する解析

同ロッドの前方側破面

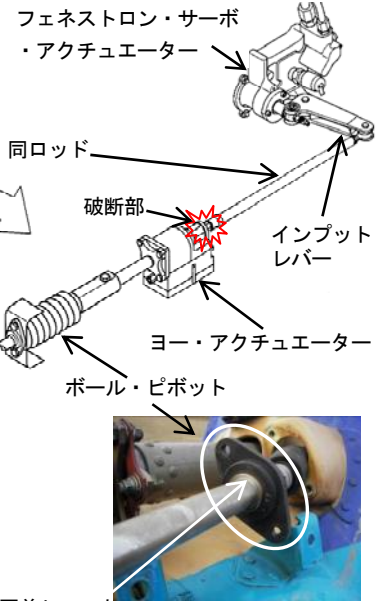
同ロッドの下方から右に約 60° 傾いた方向の表面を中心とし、疲労破壊の特徴である放射状模様が観察された



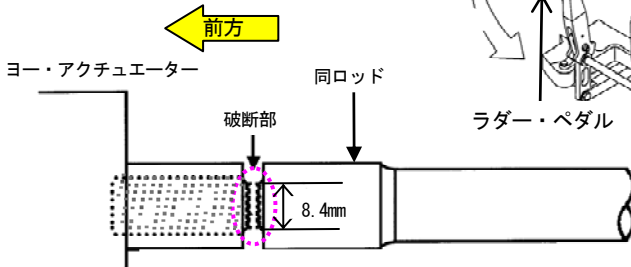
破断面



TRコントロール系統



同ロッドの破断部



※「フェネストロン」とは、垂直尾翼の中のダクトにTRを含んだ形状の反トルク・システム的一种である。

同ロッドの状況等

事故発生の 368 時間 25 分前 (飛行時間) に実施された TR コントロールの定期点検

- ▶ 同ロッドねじ部に緩みはなく、またボール・ピボットにも異常はなかった

主な要因等

定期点検後のいずれかの時期に、同ロッドねじ部が緩み、また、ボール・ピボットが固着する症状が起こり、同ロッドのねじ部に亀裂が発生したものと推定される

複数の操縦士から同機のラダー・ペダルを操作したときの違和感について報告されていたが、地上では再現されず、原因の特定に至っていなかった

事故発生の 45 時間 35 分前 (飛行時間) に実施された TR コントロールの故障探求

- ▶ ボール・ピボットの固着が発見されなかった
- ▶ 同ロッドねじ部を手で回すことができた

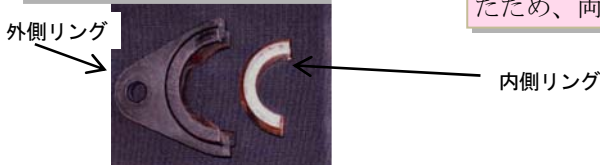
故障探求が、メンテナンス・マニュアルに記載されている故障探求手順に従って実施されなかったため、ボール・ピボットの点検は実施されなかった

点検後、フェネストロン・サーボ・アクチュエーターのインพุットレバーから取り外した同ロッドを再び取り付けるとき、同ロッドとヨウ・アクチュエーターとの締結部を取り外す前の状態から緩める方向に回した状態で取り付けた可能性があった

本事故後の機体調査

- ▶ ボール・ピボットのしゅう動部が固着していた

銅基合金である内側リングと鉄基合金である外側リングとの接触面における異種金属接触腐食又は隙間腐食により、外側リング接触面が腐食し、腐食により生成された赤さびが両リングの隙間で体積膨張したため、両リングの動きが拘束された

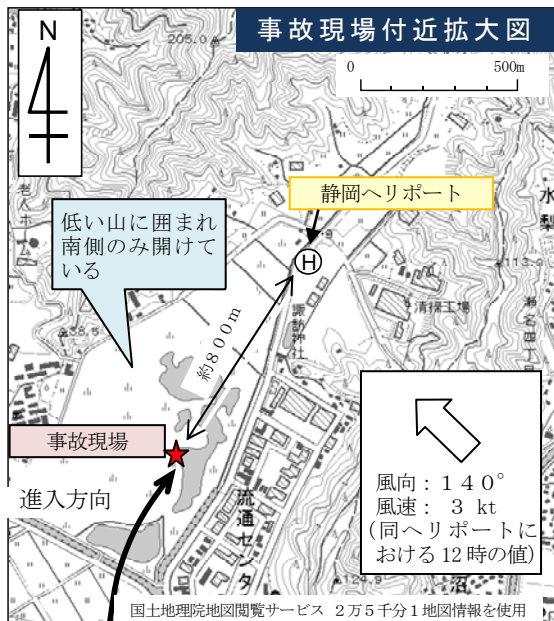


同ロッドの破断要因

同ロッドが破断したことについては、同ロッドとヨウ・アクチュエーターとの締結部の緩み及びボール・ピボットの腐食による固着から、ラダー・ペダルの操作及びヨウ・アクチュエーターの作動により同ロッドへの曲げ荷重が増大し、同ロッドの機体振動との共振現象及び締結部の緩みによる応力集中もあって、同ロッドに疲労強度を超える繰り返し曲げ荷重が作用したことによるものと推定される

着陸場所の選択及び TR 故障状態での操縦に関する解析

同乗整備士が長い滑走路や河川敷に着陸してはどうかと言ったが、機長は、静岡ヘリポートへの着陸を選択



TR 故障状態における着陸場所の選択について

- ▶ 静岡ヘリポートへの同機の進入方向の地形は、前方及び左右の3方向を山に囲まれている
- ▶ 同機が復行するには、着陸場周辺に広い空域が必要

TR 故障状態における操縦について

同ロッド破断後、事故現場上空付近に到達するまでの巡航飛行中は、機首を右に偏向するトルクの大きさは、前進飛行が可能な範囲内であった

- ▶ 前進速度が低下することに従い機首を左に偏向する垂直安定板の揚力が減少し、エンジン出力が増加することに従い機首を右に偏向するメイン・ローター (MR) の反作用トルクが増加する
- ▶ TR が機首を右に偏向する推力を発生する故障状態においては、前進速度が低下しエンジン出力が増加することに従い、ついには前進飛行の均衡が崩れ右旋転に移行し操縦不能となる

同ロッドが破断した同機の操縦を継続するためには、エンジン出力及び速度の均衡を保持して操縦する必要があった

飛行規程には、TR 故障時の適当な着陸場所として以下の記載

- 着陸地表面は硬く (コンクリート、アスファルト)、平らであること
- 左からの横風は効果的

機長は、同機の復行には広い空域が必要であるという認識がなかった

機長は飛行規程に従った着陸場所を選択

飛行規程の TR 故障時の適当な着陸場所の記載に、復行には広い空域を要する旨を加えることが望ましい

TR 故障状態での操縦等

主な要因等

同機が飛行中に TR の操縦が不能になった後、機長及び同乗整備士は、飛行規程の TR 故障の非常操作手順を見ることはなかった

A 社の技能審査担当操縦士は、平成 19 年 2 月の機長に対する定期訓練・定期審査において、TR 故障の科目を実施しなかった

着陸のために減速したときの機体の挙動を確認しようとして減速

飛行規程の「40kt より速い速度で、機首が左から右に移動する場合」の記載に該当する状態であり、減速するべきでなかった

同機は、復行しようとして機首下げ姿勢に移行し、低速のままエンジン出力を増加

TR 故障状態において低速のままエンジン出力を増加する操作は、最も右旋転を加速させる操作であった

操縦不能となり、急激に高度を失った

同機の故障状態について、飛行規程には、増速し、十分な高度まで上昇した後、オートローテーション着陸を実施することと記載されている

TR 故障の非常操作手順は、「早急に実施しなければならない非常操作手順であり、飛行規程やチェック・リストを見ずに行うべき項目」であり、「記憶事項」として記載されている

機長は、同機の TR 故障後、飛行規程に記載されている「記憶事項」の TR 故障の非常操作手順に従って増速し、十分な高度まで上昇した後、オートローテーション着陸を実施するべきであった

再発防止に向けて

本事故後、製造者及び運航者は以下の措置を講じました。

<<製造者>>

- 新型ボール・ピボットの400飛行時間又は12か月のいずれか先に到達した時期毎の繰り返し検査等を指示
- 新型ロッドは、ねじ部が鋼製で、接触面にみぞが刻まれているリテーナー・ナット等を組み立てて固定するものに変更等
- 同型ロッドを新型ロッドと交換することを指示

<<運航者>>

- 全社員に対する安全意識の再徹底
- 重要なシステムに関する不具合及びその兆候を「指定調査事象」として位置付け、運用要領を規定化する等の整備管理体制の充実
- 同型ロッド及びボール・ピボットを新型の部品に交換
- TRコントロール系統不具合の緊急操作に関わる手順等についての再訓練等、操縦士の緊急操作能力の確認及び維持向上
- 「安全監査室」の新設、及び安全管理システムの導入等、安全運航管理体制の強化

当委員会は、本事故調査の結果に鑑み、国土交通大臣に対して、運輸安全委員会設置法第28条の規定に基づき、以下のとおり意見を述べました。

意見

1. マニュアルに従った確実な整備作業の実施

本事故においては、次のように必ずしも航空機製造者の英文メンテナンス・マニュアルに従った整備作業が実施されていなかった。

テール・ローター・コントロール系統の故障探求が航空機製造者の英文メンテナンス・マニュアルの故障探求手順に従って実施されなかったため、ボール・ピボットの点検が実施されず、その固着が発見されなかった。また、テール・ローター・コントロール・ロッドとヨー・アクチュエーターとの締結部が左ねじであることが航空機製造者の英文メンテナンス・マニュアルに記載されているが、締め付けるつもりで反対の緩める方向に回された可能性が考えられる。

本事故以外にも航空機製造者の英文メンテナンス・マニュアルの不遵守が関与した航空事故が発生していることから、国土交通省航空局は、回転翼航空機、小型飛行機等を整備する者に対し、航空機製造者のマニュアル等の内容を十分に把握するよう指導を再徹底するべきである。

2. 操縦訓練における非常操作等の操縦訓練科目の適切な選定

本事故においては、機長は飛行規程に記載されているテール・ローター故障状態に対応した非常時の操縦操作を行わなかったものと推定される。これについては、定期訓練においてテール・ローター故障の科目が実施されていなかったことが関与したものと考えられる。

このことから、国土交通省航空局は、回転翼航空機、小型飛行機等を運航する者に対して非常操作等の操縦訓練科目を適切に選定するよう指導するべきである。

3. ショルダー・ハーネスの装着

本事故において機長が死亡したことは、ショルダー・ハーネスを装着していなかったため、墜落時の衝撃により上体が前屈し、サイクリック・スティックに胸部を強打したことによるものと推定される。

ショルダー・ハーネスの装着は、墜落等による衝撃発生時において傷害を負うことを防止することにより有効であることから、国土交通省航空局は、回転翼航空機、小型飛行機等を運航する者に対し、離着陸時以外も状況に応じて適切にショルダー・ハーネスを装着するように周知徹底するべきである。

<< 上記の意見を受けて、国土交通省航空局が周知した事項 >>

(社)全日本航空事業連合会、(社)日本航空機操縦士協会及び(社)日本航空技術協会あて
(航空局運航課長・航空機安全課長通達 平成23年4月22日付)

運輸安全委員会による航空事故調査報告書に関する航空局の対応について（ホームページをご参照ください）

http://www.mlit.go.jp/report/press/cab10_hh_000036.html

本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しております。(2011年4月22日公表)

<http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/download/pdf/AA11-4-1-JA31NH.pdf>

事故防止分析官の

ひとつ

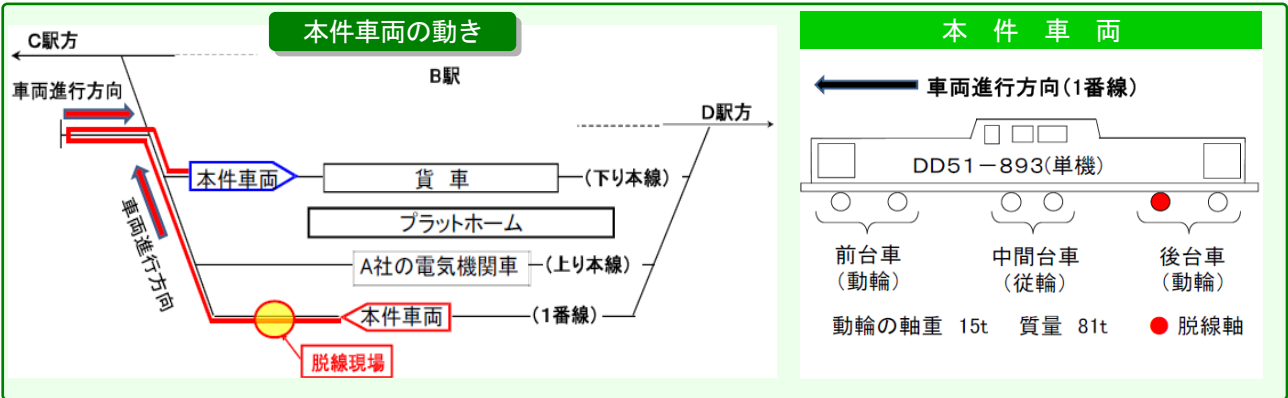
本事故では、突然の操縦不能等緊急事態において、飛行規程に「記憶事項」として記載されていたTR故障状態における操縦特性に対応した適切な操縦操作が求められました。操縦士及び技術審査担当操縦士にとっては、常日頃から非常操作手順についての確認と操縦訓練の励行が重要であるといえます。

重大インシデント調査事例

側線の曲線部において、まくらぎの腐朽により犬くぎが十分な支持力を有していない箇所が連続していたため、同一箇所において2回、機関車が脱線した事例

鉄道

概要：機関車(DD51-893)は、平成22年6月29日(火)09時22分ごろ、単機でA社B駅の1番線(側線)から下り本線へ転線した。機関車が1番線を走行した際、A社の係員が異音を感知したため、機関車が下り本線上に停止したときにその旨を運転士に伝えた。機関車は後台車第1軸右車輪に脱線による擦過痕があり、1番線の軌道に損傷があった。機関車には運転士1名が乗務しており、車両の先頭部では操車係1名が誘導を行っていたが、負傷はなかった。



インシデントの経過

H21. 9. 28、H21. 11. 30 及び H22. 4. 8

軌道の定期検査を実施

1回目インシデント「DD51-825(825号機)」の発生

H22. 6. 20 16時34分ごろ

1番線から下り本線に転線を開始

「キーン、ドン」という異音を聞いた別の運転士が1番線の軌道を見に行ったところ、「ドン」と音がした付近にある分岐器のウィングレール端部に車輪によるものと見られる痕跡があった

1番線で脱線した後、約20m走行して復線

H22. 6. 20 19時00分ごろ

軌道補修開始

A社は、825号機の後台車第1軸右車輪のフランジがレール頭部内側面に接触したことによってレールの傷が生じたものと考えて、脱線していたとは認識していなかった

2回目インシデント(本件)「DD51-893(本件車両)」

H22. 6. 29 09時20分ごろ

1番線から下り本線に転線を開始

本件車両が1番線を走行した際、A社の係員が異音を感知(速度:約14km/h)

本件車両、下り本線上に停止

運転士はA社の係員から異音が生じたと聞いたので、エンジンを止めて転動防止の措置を行った。その後指令に連絡し、A社の係員から異音が生じたと言われたことを伝え、本件車両から降りて車両の点検を行ったが、自分では、異常を発見できなかったため、検査係の出動を要請した

- ・1番線を確認したところ、金属の削りかすのようなものが落ちていた。
- ・車両の後台車第1軸右車輪外側面に擦過痕
- ・1番線の軌道に損傷

主な要因等

詳細は「軌道の定期検査に関する分析」(8ページ)を参照

発生場所：

B駅起点-0k015m付近の内軌(右)のゲージコーナ^{※1}

- ・犬くぎが十分な支持力を有していないため、内軌(右)に小返り^{※2}が発生し、軌間が拡大
- ・まくらぎや道床には車輪による損傷、痕跡は見つからず(脱線といえるのかどうか分からなかった)

詳細は「脱線地点等に関する分析」(8ページ)を参照



本件車両及び825号機

※1：ゲージコーナ

敷設されたレールの頭部の軌間内側の部分で、車輪のフランジと接触する部分をいう

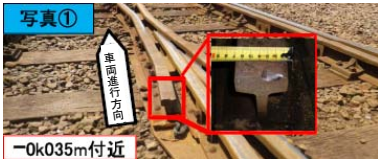
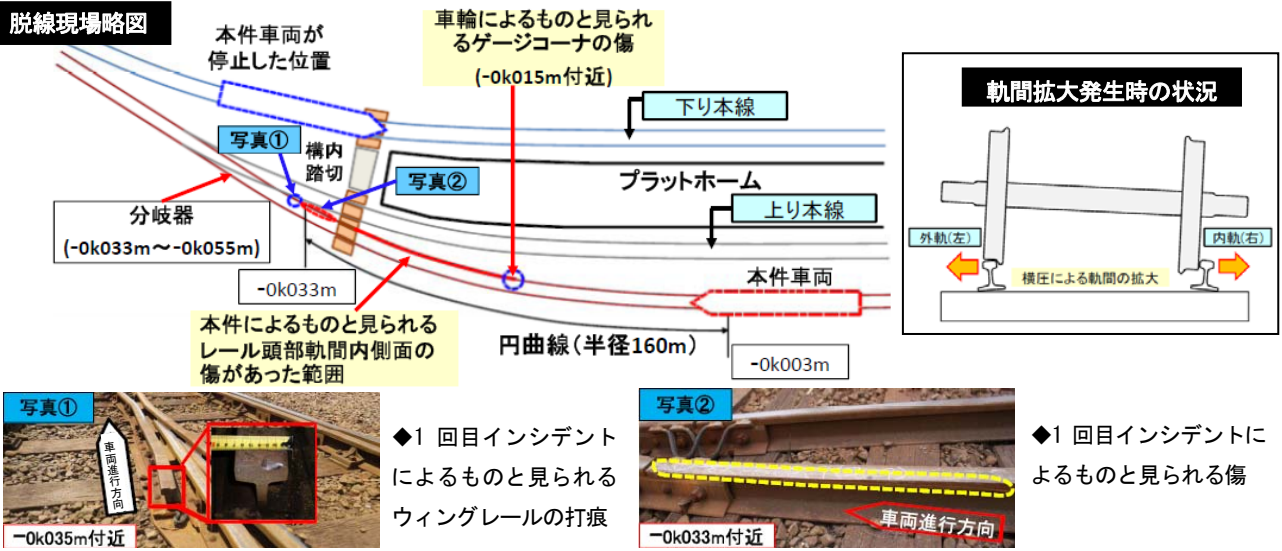
※2：小返り

車輪荷重によってレールが傾く現象をいう

詳細は「軌道に関する分析」(9ページ)を参照

脱線地点等に関する分析

脱線現場略図



◆1 回目インシデントによるものと見られるウィングレールの打痕



◆1 回目インシデントによるものと見られる傷

本件

-0k015m 付近	円曲線内における内軌（右）のゲージコーナに、車輪によるものと見られる傷があった
-0k015m ~ -0k029m 付近	内軌（右）のレール頭部軌間内側面に、車輪によるものと見られる傷が続いていた
-0k029m 付近	構内踏切と交わる内軌（右）には、レール頭部軌間内側面からゲージコーナにかけて斜めに上がる長さ約 25cm の鋭利な傷があった
本件車両	後台車第 1 軸右車輪の内側面及び外側面に擦過痕があった

◆後台車第 1 軸右車輪が -0k015m 付近で軌間内側に脱線し、同車輪の外側面が内軌（右）のレール頭部軌間内側面と接触した状態で走行したのち、構内踏切と交わる -0k029m 付近で復線したものと推定される

1 回目インシデント

1 番線の内軌（右）	・レール頭部軌間内側面に、車輪によるものと見られる傷があった ・小返りが発生して犬くぎが抜け上がっていた
-0k015m 付近	内軌（右）のゲージコーナに、車輪によるものと見られる傷があった（インシデント発生直後に撮影された写真により傷の発生が確認されている）
-0k033m 付近	内軌（右）のレール頭部軌間内側面に、車輪によるものと見られる長さ約 1m の傷があった
-0k035m 付近	・ウィングレール端部に車輪のフランジによるものと見られる打痕があった ・-0k035m 付近より先には軌道に損傷及びび痕跡がなかった
825 号機	後台車第 1 軸右車輪の内側面及び外側面に擦過痕があり、同車輪のフランジ先端には凹みがあった

◆後台車第 1 軸右車輪が -0k015m 付近で軌間内側に脱線し、同車輪の外側面が内軌（右）のレール頭部軌間内側面と接触した状態で走行したのち、車輪のフランジが -0k035m 付近のウィングレール端部に衝突して復線したものと考えられる

◆外軌（左）には損傷及び痕跡がなかったこと、後台車第 1 軸右車輪以外の車輪には損傷及び痕跡がなかったことから、左車輪は脱線していなかったと考えられる

軌道の定期検査に関する分析

H21. 9. 28

定期検査における軌道検測

脱線現場付近の水準変位、高低変位（測定弦長 10m）、通り変位（測定弦長 10m）及び 5m 平面性変位を検測

整備基準値内

H21. 11. 30

まくらぎ検査を実施

軌間変位は、-0k013m 付近で最も大きく 22mm であった。
（整備基準値：± 14mm（半径 200m 未満・スラックは含まない））

◆整備基準値を超えている
◆軌道の整備は実施しなかった

H22. 4. 8

脱線現場付近のレール摩耗検査

不良木まくらぎ 190 本（1 番線 95 本、2 番線 95 本）のうち、特に状態の悪い 90 本を PC まくらぎに交換する計画であった

交換基準値内

1 回目インシデント発生時において、825 号機が脱線した -0k015m 付近では、軌間変位がより大きくなっていた可能性があると考えられる

軌間変位が整備基準値を超えている場合、速やかに補修を行う必要がある

軌道に関する分析

1 回目インシデントの後、内軌（右）に小返りが発生し、軌間が拡大

軌道補修作業を実施

軌道補修作業を実施

-0k029m 付近	構内踏切ガードレール及び敷板を交換
-0k021m ~ -0k029m	連続した 12 本の木まくらぎを PC まくらぎに交換
-0k017m ~ -0k019m 付近	念のために、その手前についても、状態のよくなかった木まくらぎ 2 本を PC まくらぎに交換

軌道補修作業実施後、手検測により軌間変位及び水準変位が整備基準値内であることを確認

後日作業

現場付近以外（-0k017m より手前）の補修作業は後日行う予定

本件

1 回目インシデント

犬くぎの支持状態に関する分析

-0k012m~-0k016m 付近の犬くぎの支持力は十分ではなく、横圧が作用した場合、レールの軌間外側への移動及びレールの小返りによる軌間拡大が発生しやすい状況であった

脱線時の軌道の状態に関する分析

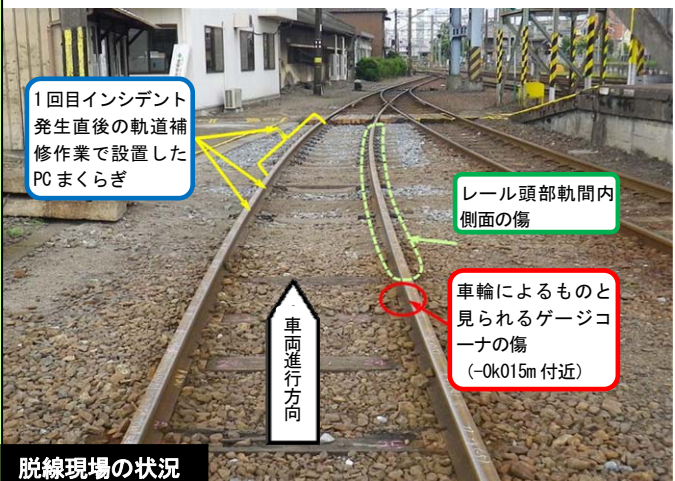
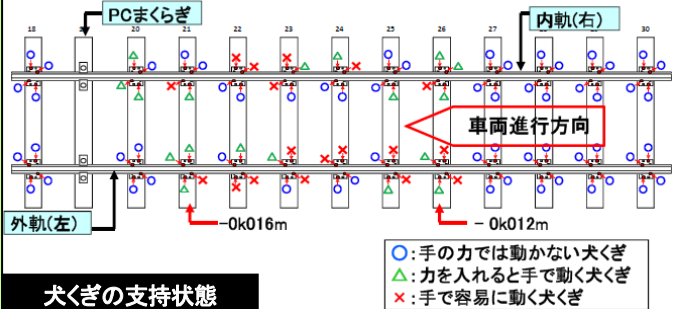
-0k015m 付近の補修は行われていなかった

脱線現場は横圧が大きくなりやすい半径の小さな曲線内

軸重の大きな車両の走行時に伴う横圧によって軌間が拡大していた可能性が考えられる

外軌側車輪（左）のフランジが外軌（左）に接触した状態で走行していた本件車両の後台車第 1 軸の右車輪（内軌側）が軌間の内側に脱線したものと考えられる

825 号機の後台車第 1 軸の右車輪（内軌側）が軌間の内側に脱線したと考えられる



再発防止に向けて

再発防止に関する分析

◆ 同社は 1 回目インシデント発生直後に軌道補修作業を行ったが、825 号機が脱線したと考えられる -0k015m 付近は軌道の補修が行われていなかったため、本重大インシデントにおいて、本件車両が 1 回目脱線と同一箇所ですべて脱線したものと考えられる。

◆ 1 回目インシデントのように、脱線が疑われるような状況においては、原因となった箇所を適切に補修する必要があることから、その現象を明らかにするため、十分に情報を収集し、脱線の可能性のある地点を詳細に調べることが重要である。

また、半径の小さな曲線において、まくらぎの腐朽等により犬くぎが十分な支持力を有していない箇所が連続していると、軌間拡大が発生しやすいことから、側線においても、使用頻度が高く軸重の大きな機関車等が走行するような箇所では優先的にまくらぎ交換を実施する等、計画的な軌道保守を行う必要がある。

本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しております。(2011 年 4 月 22 日公表)

<http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/railway/serious/RI11-1.pdf>

事故防止分析官の

ひとこと

本件は最初の軌道の異常を脱線とは認識していなかったため、再び同一箇所ですべて脱線が発生しました。日頃から鉄道施設の状態や変化に細心の注意を払い、異常に気付いた際は、速やかに原因を究明して対応する安全運行の基本を再認識することが必要です。

連続した波を受けて航行していた旅客船の船首が大波の波頂に乗って波間に落下し、
乗客が座席から身体が浮いた後、自由落下した衝撃で負傷した事例

概要：旅客船A船は、船長及び甲板員1人が乗り組み、旅客28人を乗せ、西表島（いりおもてじま）から石垣島
に向け航行中、平成21年4月30日（木）09時40分ごろ、西表島北東方沖において船体が縦に動揺した際に旅客2
人が負傷した。

運航スケジュール

A社が所有するA船の平成21年4月30日における運航スケジュールは、石垣港～西
表島の船浦港上原地区（上原地区）の航路（本件航路）を往復する第1便と第2便、
石垣港～小浜港を往復する第3便と第4便及び石垣港～鳩間島の鳩間港～上原地区を往復（復路は上原地区～石
垣港）する第5便に就航する予定であった（本事故は、第2便復路で発生した）

事故の経過

A船(旅客船)

総トン数：19トン
L × B × D：25.60m × 4.00m × 1.45m
乗組員等：船長A、甲板員A、旅客28人

06時20分ごろ

船長Aは、A社事務所に出勤し、石垣島北端
にある平久保埼灯台の気象情報を受け取り、
北東の風、風速6～7m/sであることを確認

船長Aは、A船客室のシートベルトが座面ク
ッションの下に置かれたままになっている
のを認めたが、そのままにしていた

06時40分～08時15分ごろ 第1便往復路

往路は、波高1.5～2mの中を、約35～36ノ
ット(kn)で西北西進し、右舷船尾から波を
受けていたことから速力を落とすことなく、
西表島と鳩間島とにあるダイクピーと
呼ばれるさんご礁の南方を航行

復路は、鳩間島とダイクピーの間の鳩間水道
を航行し、途中大きく動揺したため、約25
～26knに減速し、小浜島北方沖から約35～
36knに増速して帰港

08時30分ごろ 石垣島出港 第2便往路

第1便往路と同様の進路及び速力で航行し、
右舷船尾から波を受けていたことから速力
を落とすことなく、約35～36knで航行

09時25分ごろ 上原地区棧橋出港 第2便復路

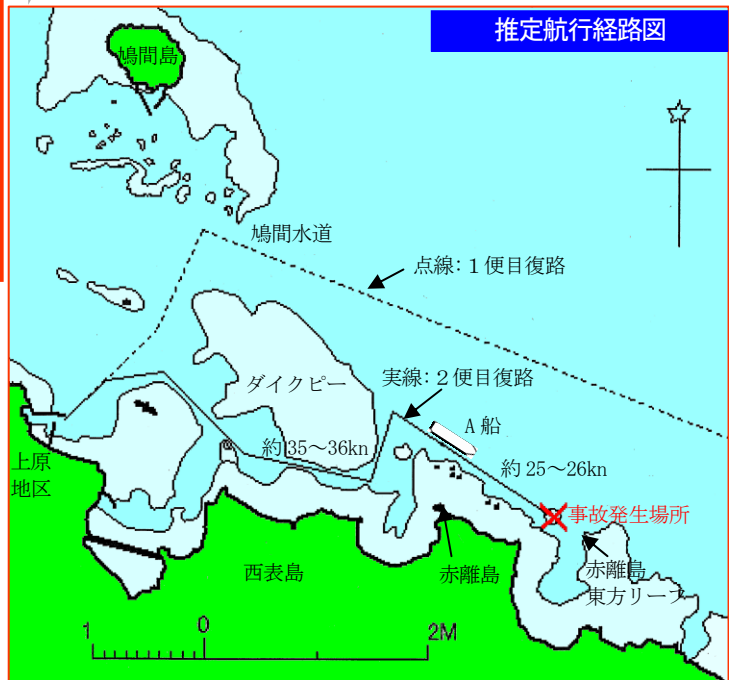
船長Aは、出航前に、「大きく揺れますので、
席は立たないで下さい」と1回だけ船内放送
を行ったが、前部客室の最前列から2列目ま
での座席(※)には座らないことについての
説明や揺れの少ない後方の客室に着席する
こと、また、シートベルトの着用についても
船内放送を行わなかった

A船は、約35～36knの速力で、第1便復路と
は異なるダイクピーの南方及び東方の経路
を航行

船長Aは、東北東からの波により船体が縦に
動揺し始めると予想し、赤離（あかばなり）
島北北西方沖で減速（速力約25～26kn）し、
西表島北東岸の北方に突出したリーフ（赤離
島東方リーフ）に向く針路（約123°）とした

主な要因等

詳細は「旅客への安全情報の提供等・客室設備と負傷との関
連性に関する解析」(11ページ)を参照



推定航行経路図

詳細は「旅客への安全情報の提供等・客室設備と負傷との
関連性に関する解析」(11ページ)を参照

※ 前部客室の最前列から2列目までの座席の状況

▶ 船長Aは、過去、前部客室
の最前列から2列目までの座
席で船体動揺により旅客が負
傷する事故が発生していたの
で、旅客がそこに座らないよ
うにするため、黄色の鎖を架
けて通路をふさいでいた



通路に架けられていたプラスチック製の黄色の鎖

A社の他船船長からの西表島北東岸のリーフ沿いを航行す
れば、リーフにより波が打ち消されるといいうアドバイスを
思い出し、第1便復路より波による船体の動揺が小さくな
ると思った

船長Aは、安全管理規程の基準経路図を見たことがなく、第
1便往復路の経路及び「第2便復路の経路」（本件経路）が
すべて基準経路であると思い込んでいた

次ページへ

詳細は「A社の安全管理体制（安全教育の状況）に関する解
析」(12ページ)を参照

前ページから

船長Aは、赤離島から赤離島東方リーフの間を航行中、左舷船首方から受けている連続して発生する波の中に時折大きな波が発生していたので、大きな波が来ると減速（約12～13kn）し、大きな波の波頂を船首正面から受けないように針路を右にとり、大きな波が通過すると、針路を約123°及び速力を約25～26knに戻して航行を続けた

船長Aは、その後も旅客に対し、波による船体の動揺に注意することやシートベルトの着用について、船内放送を行わなかった

09時40分ごろ

船長Aは、船首方の赤離島東方リーフ近くの変針予定場所に近づいたとき、突然、甲板員Aが声を上げたので、視線を左に向けて左舷船首方から接近する大波（本件大波）を発見し、A船は、針路を変えることも減速することもできず、船首が波頂に乗り、そのまま波間に落ちた

前部客室の前方に座っていた旅客2人が、船首が波間に落ちたときの衝撃で腰椎骨折を負った

A船は、石垣港離島ターミナル前に着浅し、待機していた救急隊員により負傷した旅客2人が運び出され、救急車により病院に搬送された



A船

【本事故時の気象及び海象の状況】

天気：晴れ 風向：東
 風速：約12m/s 視程：10M以上
 波高：約1.5～2m（波高約2.5mの本件大波を含む大きな波が一定の割合で発生していた可能性あり）

船長Aは、変針予定場所に接近したため、船首方及び右舷側リーフとの距離を確認するために右舷船首方を見ていて、本件大波の接近に直前まで気付かなかった

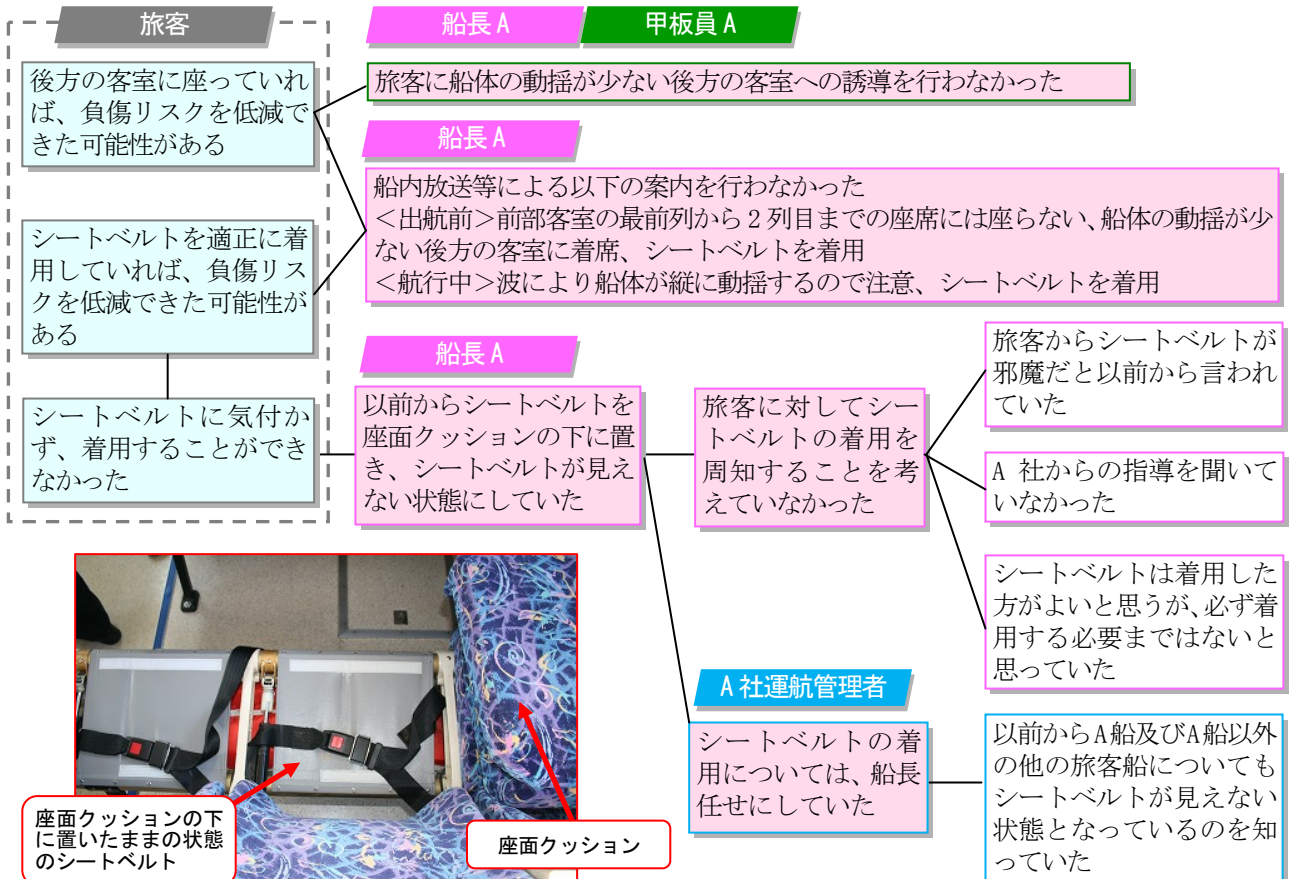
詳細は「A社の安全管理体制（安全教育の状況）に関する解析」（12ページ）を参照

座席から身体が宙に浮いて離れたのち、座席に自由落下

詳細は「旅客への安全情報の提供等・客室設備と負傷との関連性に関する解析」（以下）を参照

旅客への安全情報の提供等・客室設備と負傷との関連性に関する解析

本報告書では、船長A及び甲板員Aが、旅客に船体の動揺が少ない後方の客室に座るよう船内放送等による案内や誘導を行ってれば、旅客が後方の客室に座り、負傷リスクを低減することができた可能性があると考えられ、また、船長Aが、旅客に対し、シートベルトの着用を周知し、旅客がシートベルトを適正に着用していれば、座席から身体が浮いて離れることを抑えられ、負傷リスクを低減することができた可能性があると考えられるとし、次のとおり解析しています。

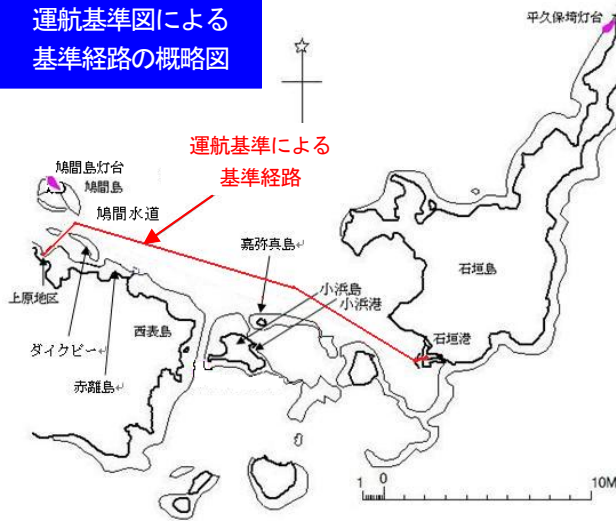


A社の安全管理体制（安全教育の状況）の解析

本報告書では、本事故は、A社が安全管理規程に基づき、乗組員に対し、A社の運航基準等について、適切な安全教育を行っていなかったことは、本事故の発生に関与した可能性があると考えられるとし、A社の安全管理体制のうち、荒天時の対応に関する安全教育の状況について、次のとおり解析しています。

基準経路

運航基準図による基準経路の概略図



A船が本件経路を航行するに至った状況

- ▶ 船長Aは、A社の他船船長からの西表島北東岸のリーフ沿いを航行すれば、リーフにより波が打ち消されるというアドバイスを思い出し、第1便復路より波による船体の動揺が小さくなると思った
- ▶ 船長Aは、安全管理規程の基準経路図を見たことがなく、第1便往復路の経路及び本件経路が基準経路であると思い込んでいた

本件経路に関するA社の認識等の状況

- ▶ 本件経路の航行を認めていたが、本件経路は、安全管理規程に定められている基準経路ではなかった
- ▶ 本件経路は、A社の他の旅客船の船長も航行していたものと考えられ、各船の船長判断に任せてリーフ際の航行を認めていた可能性がある
- ▶ 本事故後、船長Aに対し、本事故当時はリーフ際を走るべきではなく、もっとリーフから離して速度を落とすべきであったなどの本件経路の航行要領について指摘を行った

経路変更に係る事前協議

- ▶ 船長Aは、経路変更に当たり、事前にA社運航管理者と協議をしなかった

<安全管理規程の運航基準（抜粋）>

○基準経路

船長は、気象・海象の状況により、基準経路以外の経路を航行しようとするときは、事前に運航管理者と協議しなければならない。

ただし、緊急の場合であって事前に協議できないときは、速やかに変更後の経路を運航管理者に連絡する。運航管理者は、前項の協議又は連絡を受けたときは、当該経路の安全性について十分検討し、必要な助言又は援助を与える。

安全管理規程の内容である基準経路及び経路変更に係る事前協議について、適切な安全教育を行っていれば、船長Aが事前の協議を行い、リーフからの離隔距離や速度などについて運航管理者から助言が行われ、本事故の発生を回避できた可能性があると考えられる

安全管理規程の確実な実施

<安全管理規程の運航基準（抜粋）>

○基準航行の可否判断等

船長は、基準航行を継続した場合、船体の動揺等により、旅客の船内における歩行が著しく困難となるおそれがあると認めるときは、基準航行を中止し、減速、適宜の変針、基準経路の変更その他の適切な措置をとらなければならない。
(略)

<安全管理規程の作業基準（抜粋）>

○船長が行う旅客の遵守事項等の周知

船長は、旅客が乗船している間、適宜の時間に次の事項を放送等（ビデオ放送その他の方法を含む）により周知しなければならない。
(略)
・高速航行中におけるシートベルトの着用
(略)

基準航行中止の措置

- ▶ 基準航行中止の措置については、減速、適宜の変針、基準経路の変更その他の適切な措置をとらなければならないという一般的な記述になっている
- ▶ 船長Aは、基準航行を中止して減速していたものの約25~26knで航行

高速航行中のシートベルト着用周知

- ▶ 船長Aは、自らの判断により、旅客に対してシートベルトの着用を周知していなかった
- ▶ 本事故当時の気象及び海象においては、約25~26knでの航行は、旅客に対してシートベルトの着用を周知することが必要な高速航行に該当

荒天時の旅客の安全対策

- ▶ 荒天時の旅客の安全対策である船体の動揺が少ない後方の客室への誘導についても、具体的な基準が明確でなかった可能性がある

‘安全管理規程の内容である運航基準及び作業基準並びに荒天時の旅客の安全対策’（A社の運航基準等）は、個々の旅客船の大きさや客室の状況等に応じて具体的に定められておらず、船長の判断によっては、その規定等が確実に実施される内容とはなっていない可能性があると考えられる

操船及び見張り

<荒天時の安全運航方策等※の要約>

○波浪に対する適切な速力調整及び操船

荒天下にあっては、船体動揺を避けるため、まずは減速を行う定期運航に遅延が発生する可能性があるとしても、安全運航を第一に考え、波の衝撃を極力低減できるまで減速して航行する。

減速については、波高 2m 程度の波であっても、海域によっては 10kn 以下まで減速し、万一の場合には、十分に危険回避動作を講じ得る速力で航行する必要があることを考慮する。

※石垣海上保安部主導で八重山列島の旅客運航会社 4 社が集まり、とりまとめられた「荒天下における高速旅客船の安全運航及び旅客の安全に有効と見られる方策等」

A 船の操船及び見張りの状況

▶ 船長 A は、本件大波が間近に接近するまで気付かず約 25~26kn で航行しており、操船及び見張りが適切でなかった

事故後の A 社の指摘

▶ A 社は、本事故後、船長 A に対し、本事故当時はリーフ際を走るべきではなく、もっとリーフから離して速度を落とすべきであったと本件経路の航行要領について指摘した

荒天時における操船及び見張りについて、適切な安全教育を行っていれば、船長 A が波浪に対する速力調整及び見張りを適切に行い、本事故の発生を回避できた可能性があると考えられる

再発防止に向けて

当委員会は、本事故調査の結果に鑑み、A 社に対して、運輸安全委員会設置法第 27 条の規定に基づき、以下のとおり勧告しました。

勧告

1. 安全管理規程等に係る安全教育について

A 社は、A 社の運航基準等について、乗組員に対し、荒天時の安全運航方策等の内容を踏まえた適切な安全教育を継続的に行い、これらを乗組員に遵守させること。

2. 運航する旅客船の実情に応じた荒天時安全運航マニュアルの作成及び遵守について

A 社は、安全管理規程を確実に実施するため、運航する旅客船の大きさ、客室の状況などを考慮して、経路、速力、シートベルトの着用、船体の動揺の少ない客室への誘導など、荒天時の安全対策について検討し、荒天時安全運航マニュアルとしてとりまとめ、同マニュアルを乗組員に教育し、確実に遵守させること。

当委員会は、本事故調査の結果に鑑み、国土交通大臣に対して、運輸安全委員会設置法第 28 条の規定に基づき、以下のとおり意見を述べました。

意見

平成 17 年以降、旅客船、交通船等において、本事故と同種の事故が 8 件発生し、旅客 12 人が腰椎圧迫骨折等を負っており、その原因は、荒天時、波浪により船体が激しく動揺する航行中において、航路及び針路の選定並びに減速措置が適切でなかったこと、船体動揺が比較的少ない船体後方へ誘導したり、シートベルトの着用を要請するなどの旅客に対する安全対策が十分でなかったことがあげられる。このため、国土交通大臣は、高速船により事業を営む旅客運送事業者等の関係者が、荒天時の操船方法（速力、針路を含む）等の旅客の安全対策を作成し、乗組員等の関係者に周知、徹底するよう高速船により事業を営む旅客運送事業者等の関係者を指導するべきである。

当委員会は、同種事故の再発防止の観点から、以下のとおり所見を示しました。

所見

本事故において、A 社が A 社の運航基準等について、乗組員に対して適切な安全教育を行っていなかったことが本事故の発生に関与したものと考えられる。

このことから、社団法人沖縄旅客船協会は、主催する講習会等において、八重山列島の旅客船運航会社に対し、各社が定める安全管理規程の確実な実施について、周知、徹底をするよう指導することが望まれる。

本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しております。(2011 年 3 月 25 日公表)

http://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/report/MA2011-3-3_2010tk0025.pdf

事故防止分析官の

ひとつ

A 社では安全講習会を開催し、運航前ミーティングを実施していましたが、乗組員に安全管理規程などの内容が十分には浸透していませんでした。

安全教育を実施したことだけに満足していると、指導する側の一方通行になってしまいがちです。受講者の理解が深まる方法について検討し、また、定期的に確認を行うことが、安全性の質向上につながると考えられます。

事故等調査報告書の公表 [H23.3.1-H23.5.31]

航空

航空事故インフォメーション <http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/new/index.html>

■ 航空事故

公表日	発生年月日	発生場所	型式	運航者	備考
2011.3.25	2010.6.24	鳥取県東伯郡北栄町	ディー・ジー式DG-800B型	個人	
2011.3.25	2009.10.28	関西国際空港	エアバスA321-200型	アジアナ航空(株)	
2011.4.22	2007.12.9	静岡県静岡市葵区南沼上	ユーロコプター式EC135T2型	オールニッポンヘリコプター(株)	意見
2011.4.22	2009.8.10	東京国際空港	ボーイング式737-800型	全日本空輸(株)	

■ 航空重大インシデント

公表日	発生年月日	発生場所	型式	運航者	備考
2011.3.25	2009.6.23	山口県光市付近上空	エアバス・インダストリー式A300B4-600R型	(株)大韓航空	
2011.3.25	2010.5.3	愛知県田原市白浜沖海面上	ホームビルト三河式HA-500 II-R532LS型	個人	
2011.3.25	2009.2.17	鹿屋飛行場から北北東約8nmの上空	川崎ヘルス式OH-6D型 セスナ式172P型	海上自衛隊第211教育航空隊 新日本航空(株)	所見
2011.5.27	2010.12.11	宮城県黒川郡大郷町上空	クイックシルバー式MX II HP-R503型	個人	

鉄道

鉄道事故インフォメーション <http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/railway/index.html>

■ 鉄道事故

公表日	発生年月日	事業者	線区	種類	備考
2011.3.25	2010.1.17	東日本旅客鉄道(株)	上越線	列車脱線事故	
2011.3.25	2010.1.29	北海道旅客鉄道(株)	函館線	列車脱線事故(踏切障害に伴うもの)	

■ 鉄道重大インシデント

公表日	発生年月日	事業者	線区	種類	備考
2011.4.22	2010.6.29	三岐鉄道(株)	三岐線	車両脱線	

船舶

船舶事故インフォメーション <http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/ship/index.html>

■ 船舶事故等のうち重大なもの

公表日	発生年月日	事故名	発生場所	備考
2011.3.25	2009.8.11	セメントタンカー第三芙蓉丸漁船第十八勝福丸衝突	北海道江差町江差港西方沖	所見
2011.3.25	2009.10.24	漁船第一幸福丸転覆	伊豆諸島神津島南南西方沖	所見
2011.3.25	2009.4.30	旅客船第九十八あんえい号旅客負傷	沖縄県竹富町西表島北東方沖	勧告・意見・所見
2011.4.22	2010.7.16	貨物船泉栄丸漁船第二利丸漁船第三利丸衝突(漁具)	広島県呉市倉橋島亀ヶ首沖	所見
2011.4.22	2008.6.23	漁船第五十八寿和丸沈没	千葉県銚子市犬吠埼東方沖	所見
2011.4.22	2009.3.20	コンテナ専用船KUO CHANG 作業員死亡	阪神港神戸区ポートアイランド コンテナ岸壁18	安全勧告・所見

事故・重大インシデント調査情報

[H23.3.1-H23.5.31]

(運輸安全委員会新たに調査に着手した事故等)

	単位:件	航空		船舶	
		鉄道	東京	地方	
事故		2	5	3	227
重大インシデント		1	0	0	22

当事故防止分析官チームは、今年度から大半のメンバーが入れ替わり、今号は新チームによる初のニュースレターです。

今後とも、事故防止に向け役立てていただけるような紙面構成を考えていきたいと思っております。

(S.U)

ご意見お待ちしております

〒100-8918 東京都千代田区霞が関2-1-2

国土交通省 運輸安全委員会事務局

担当: 参事官付 事故防止分析官

TEL 03-5253-8111(内線 54238) FAX 03-5253-1680

URL <http://www.mlit.go.jp/jtsb/index.html>

e-mail jtsb_analysis@mlit.go.jp