

特集2 運輸安全委員会発足10年 今後の重点的取組の方向性

これからの10年を見据えた重点的取組の方向性

平成20年10月、運輸安全委員会は、航空・鉄道事故調査委員会が行っていた航空及び鉄道事故調査に船舶事故調査を追加し、より高度な独立性を有する事故調査機関として、行政機関に加えて原因関係者に対する勧告権限を付与され、また、被害者及びそのご家族またはご遺族に情報提供を行うことなどの機能を拡充し、国家行政組織法第3条に基づく委員会として発足しました。

発足以降、航空、鉄道及び船舶の事故等並びにその被害の原因究明の調査を徹底して行い、勧告や意見の発出、及び事実情報の早期公表を通して、関係者に必要な施策または措置の実施を求めることにより、事故防止及び被害の軽減に寄与するよう取り組んできました。

平成24年3月には、本誌の最初のページに記述している運輸安全委員会の「ミッション」及び「行動指針」を掲げ、組織問題といった事故等の背景にも留意しながら、科学的かつ客観的な調査を実施し、わかりやすく迅速に公表する観点から、航空、鉄道、船舶ごとの事故等調査マニュアルの整備、記載方法の改善、事故等調査報告書の英訳期間の短縮、特別様式の適用に取り組んできました。

平成30年10月に発足10周年を迎えた当委員会は、これまでの活動について一定の成果が認められると考える一方で、事故等調査報告書の早期公表や、より有効な再発防止策の発信など、多くの方々から寄せられている期待や要請にこれまで以上に応えなければならないと考えています。

具体的には、当委員会に対する皆様からの期待や要請を真摯に受け止め、着実に応え、航空、鉄道及び船舶の安全確保をより一層推進する観点から、これからの10年を見据えた運輸安全委員会事務局のあり方について、発足10周年を契機に組織を挙げて検討しています。現在、これから取り組むべき重点的取組の方向性として、機能面で3つの柱「分析力・解析力の強化」、「発信力の強化」及び「国際力の強化」を設定し、これらを実現するためには「組織力の強化」、「個人力の強化」が必要と考えており、これまで以上に質の高い目標を設定して取組を進める必要があると考えているところです。

このような考えの下、本特集では、運輸安全委員会の最近の取組内容と合わせて、当委員会内において検討を行っている「これからの10年を見据えた今後の重点的取組の方向性」を紹介いたします。

現在の運輸安全委員会の体制

【運輸安全委員会：委員長及び委員】

運輸安全委員会は、委員長1名及び委員12名の計13名により構成されています。その委員長及び委員は、運輸安全委員会設置法に基づき国会の同意を得て国土交通大臣から任命されており、専門分野は次のとおり多岐にわたっています。

○全モード共通

法制（英米法・証拠法）

○航空分野

航空宇宙工学・材料力学・複合材料工学、航空機の運航と整備、航空機操縦、航空機の制御技術・飛行力学、人間工学（ヒューマンファクターズ）

○鉄道分野

鉄道工学・地盤工学、機械力学・車両運動力学・鉄道車両工学、構造工学、電気工学・運行管理（ヒューマンインターフェイス）

○船舶分野

船舶運航・海上安全、船舶工学・造船工学、安全人間工学

【事務局】

運輸安全委員会には、委員会の事務を処理するための事務局が設置されています。事故現場の調査には航空、鉄道、船舶それぞれの事故調査官が出動して調査を行うほか、調査を支援する事故防止分析官や事故調査調整官が参事官室に配置されています。また、これらを国際渉外、広報などを担当する総務課が支える事務局体制が作られています。

航空事故調査官は、パイロットや航空機検査官、航空従事者試験官、航空整備士、航空管制官等の経験を有する25名の専門家により構成されています。また、鉄道事故調査官は、鉄道車両や軌道の研究・開発、鉄道車両の設計・製造、指令と運転、検査・整備、気象状況の解析の経験を有する19名の専門家により構成されています。さらに船舶事故調査官は、船長、航海士、機関長、機関士、海上保安官、船舶検査官等の経験者や、事故現場調査の実務経験者など、23名の専門家により構成されています。

参事官室（27名）には、これまで公表した数多くの事故等調査報告書の分析や統計を行い、種々の安全対策を運輸安全委員会ダイジェストとして発信する事故防止分析官のほか、事故等調査の際に関係機関との調整や被害者の方々への情報提供を担当する事故調査調整官等が配置されています。また、総務課（24名）には、人事、会計、企画、庶務等の担当のほか、海外の事故調査機関との間で迅速かつ円滑に調査を行うための調整や、諸外国との連携を調整する国際渉外室、初動調査で判明した事実情報や記者会見等、情報発信を担当する広報室も置かれています。

事務局には、全国8か所（函館、仙台、横浜、神戸、広島、門司、長崎及び那覇、計60名）に地方事務所も設置されており、各担当区域における船舶事故等の調査を主に担当しています。

（人数は全て平成31年4月1日時点）

1 分析力・解析力の強化

1-1 科学的、客観的な解析力の強化

関係者からの聞き取り情報に加えて、記録されている様々なデータや映像等の科学的、客観的な解析を強化し、その比重を高めることによって、より確実性の高い分析や原因究明に取り組む必要があるため、引き続き事故調査の基点となる解析能力の高度化を追求します。

ここでは、科学的、客観的な解析により、勧告や意見の発出につながったこれまでの調査事例等と今後の方向性を航空、鉄道及び船舶の分野ごとに紹介します。

(1) 航空事故等調査

航空技術の急速な発展に伴い、調査の対象が新しい型式の航空機の場合などには、これまでの知識や経験を超えた新しい安全技術に直面することもあり、航空事故調査官には、常に新たな専門知識の習得とその活用が求められています。

しかしながら現在では、事故等発生時の多種・多様なデータが記録されるようになったことから、蓄積された機体固有のデータも利用して事故等の経過の把握や他機との比較を行い、空港に設置されている監視カメラなどに撮影された外部映像記録などを収集、解析することにより、原因究明を進めています。また、著しく進化しているシミュレーションプログラムを利用して事故等発生時の詳細な環境を再現可能にするなど、解析能力を向上させています。

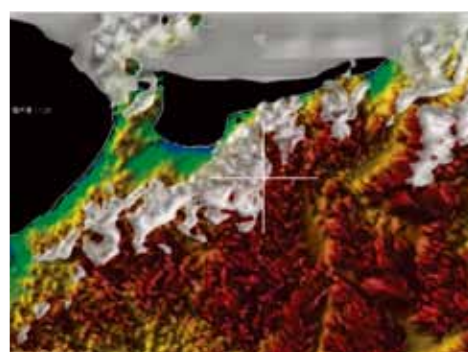
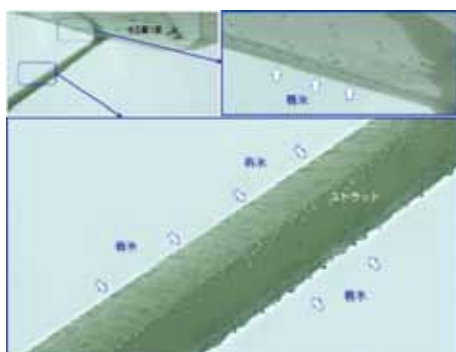
航空機の事故等調査においてフライトレコーダーの記録や交信記録は、原因究明のために重要な情報であることは当然のことですが、最近では、スマートフォンなどの個人が携帯する電子デバイスに映像や位置情報などが記録されている場合があることから、このような記録の収集、解析は、フライトレコーダーが装備されていない小型飛行機やヘリコプターの事故等調査において重要になっています。

また、険しい山間部に機体が墜落する事故や広範囲に機体部品が散乱する事故の現場調査において、機動性に優れたドローンの活用を始めています。

○映像解析とスーパーコンピューターを使用した気象解析による事故原因分析（航空）

平成29年6月3日、富山空港から松本空港に向かっていたセスナ式172P型機が立山連峰獅子岳山頂付近に衝突した事故（32頁参照）

この衝突事故では、同乗者のスマートフォンに記録されていた写真によって、事故当時に同機が雲中飛行であったことや、操縦者がハーネスを着用していなかったことが判明しました。また、写真データを映像解析することによ



り、飛行の安定を損なう機体への着氷も判明しました。

さらに、事故発生時間帯の立山連峰山頂付近の気象状況を確認するため、東海大学情報技術センターに依頼し、スーパーコンピューターを用いて気象庁提供の数値予報モデルを基に数値解析を行い、当時の立山連峰の風や雲量の状況を高解像度で可視化しました。これらの解析により、事故機は雲中飛行したことにより翼に氷が付着し、飛行性能が大きく低下していたことが分かりました。

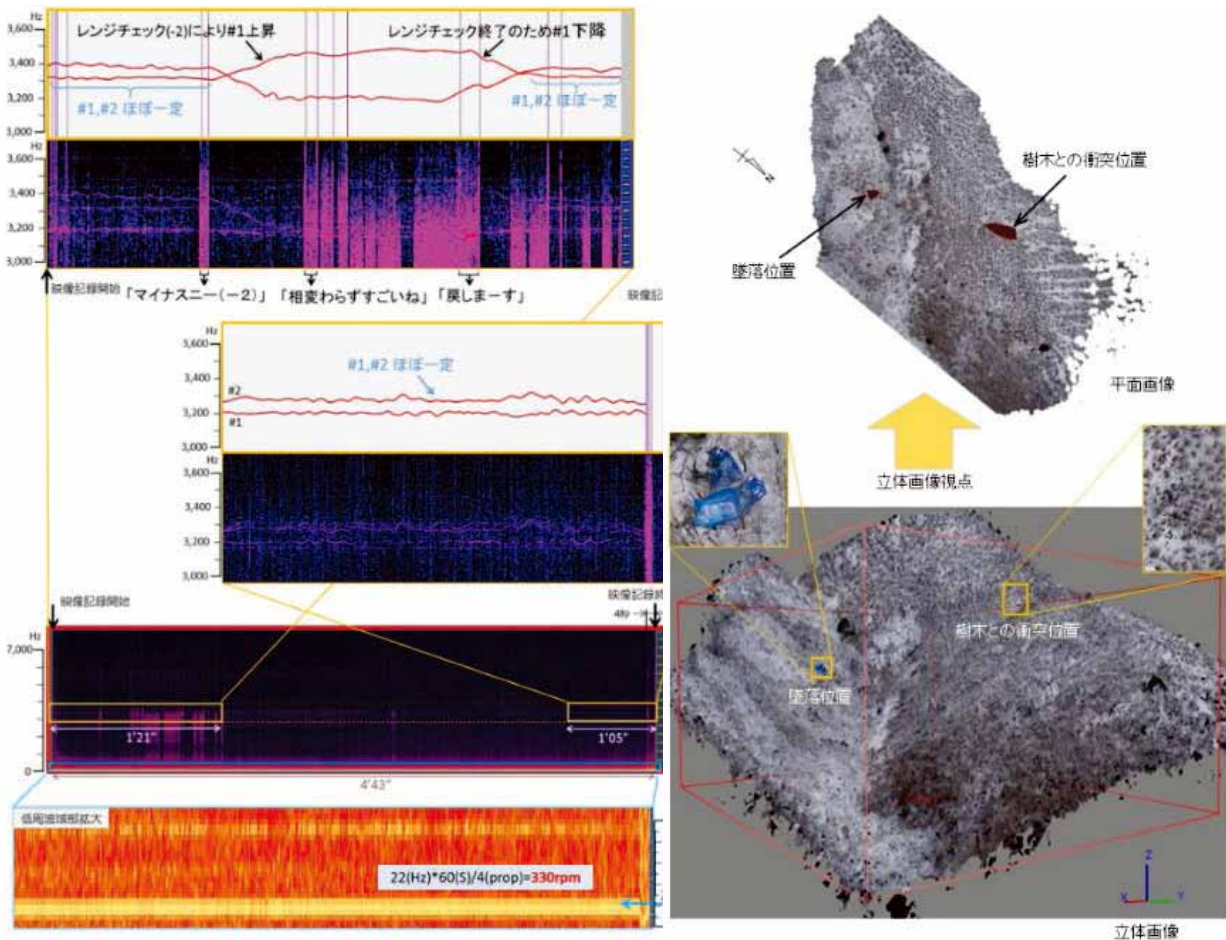
判明したこれらの状況を基に、当委員会は、国土交通大臣に対して、雲中飛行に対応していない小型飛行機等は雲の中に入らないように飛行するよう安全上の措置を求める勧告を发出了しました。

○映像データ及び音響データの解析による事故時の状況推定とドローンの活用（航空）

平成29年3月5日、松本空港から塩尻市内山中の場外離着陸場に向かっていた消防防災ヘリコプター、ベル式412EP型機が松本市鉢伏山斜面に墜落した事故（31頁参照）

この墜落事故では、同乗者がヘルメットに装着していたビデオカメラに記録された映像データを解析して、同機の飛行経路や速度、高度を推定しました。また、ビデオカメラの音響データを解析し、エンジンの作動状況や搭乗者間の会話の一部を推定しました。

これらのデータ解析によって、同機は樹木に衝突するまで機体に異常がなかったことや、一人の操縦士が操縦していたこと、操縦士が航空身体検査証明を受ける際に正しい申告を



していなかったこと、搭乗者全員が迫りくる危険に反応していなかったことが分かりました。

こうしたことから、消防庁では、消防防災ヘリコプターについて操縦士を二人乗務させることとしたほか、安全管理体制や研修等の充実を図っています。また、当委員会から国土交通大臣に対して、自己申告が正しく行われるように航空機乗組員を指導するよう措置を求めました。

また、事故現場は長野県内の深い山の中で、事故発生当時は雪で覆われていました。現場の地形、樹木の状況を把握することが困難であったため、ドローンを飛行させて現場及びその周辺の写真撮影（地形等データ収集）を行い、立体地形図を作成して、墜落直前の飛行経路を推定しました。

○損傷した電子機器から電子データを取り出して解析（航空）

平成29年10月15日、新潟空港から福井空港に向かっていたビーチクラフト式A36型機が、福井空港付近の川に不時着した重大インシデント（100頁参照）

この重大インシデントは、左右両側にある燃料タンクの切替えを行わずに片側の燃料タンクの燃料だけで飛行を続けたために燃料不足となりエンジンが停止、川に不時着して機体が水没した事例です。

当委員会では、同機に搭載されていたGPS受信機やドライブレコーダーを回収し、水没して作動しなくなっていたこれらの電子機器から、記録されていた電子データを損なうことなく取り出しました。（損傷した電子機器からのデータの取り出しについては、108頁参照）。これらの電子データを解析して、同機の飛行の状況やエンジンの不具合状況について分析を行い、原因究明を行いました。



国産ジェット旅客機への対応

今後の国産ジェット旅客機（スペースジェット）就航を見据え、当委員会は、航空機設計国の事故調査機関としての責務を果たすため、当該型式機的设计製造に関する詳細な調査の委任等に対応できるよう調査能力の高度化を図る必要があります。特に「設計」の分野について解析力を強化する必要があると考えており、本誌の特集1「3 運輸安全委員会設置法改正後の取組について」（3頁参照）にその具体策を記述しています。

(2) 鉄道事故等調査

鉄道の分野でも、シミュレーション技術の進展は、事故発生時の状況分析や原因究明に大きく寄与しています。シミュレーション分析の実施に当たっては、可能な限り精緻なモデルを構築するために必要な理論や関連データのほか、シミュレーションを実行するための設備が必要となります。このため、これらに関する専門知識や豊富な経験を有する公益財団法人鉄道総合技術研究所等の外部機関と連携し、より確実性の高い分析の実施に努めています。

また、より確度の高い分析を実現するために、従来から活用している運転状況記録装置等のデータに加え、列車の先頭位置に設置された車載カメラ付き映像記録装置等により得られた映像データの活用を始めています。遮断機のない踏切で発生した踏切障害事故調査の場合、これらの映像データを確認することによって、踏切通行者の挙動（踏切手前の一時停止状況、列車確認の動作、横断時の速度）等を確認し分析することで、実効的な再発防止策の提言につながっています。

○新幹線の台車亀裂に関するシミュレーション解析（鉄道）

平成29年12月11日、新幹線において車両の台車に亀裂が見つかった重大インシデント

この重大インシデントは、新幹線車両を支える車輪や駆動用のモーター等を取り付けた台車枠に亀裂が生じたものです。

調査において、台車枠に亀裂が発生した要因を確認するために、試験体を用いて疲労破壊試験を行うとともに、亀裂の進展状況を推定するためのシミュレーション解析や、台車枠の高い応力が発生する箇所を推定するためのシミュレーション解析を行いました。また、新たな視点として、車両データ記録装置に記録された空気ばね内部の空気圧から台車枠の変形等の影響を分析し、亀裂の進展を推定する手法を提示しました。

これらの解析・分析から、亀裂の発生は台車枠の製造時の不適切な加工が要因となり、車両寿命より短い期間で亀裂が進展したことが分かりました。

この結果を基に、当委員会から国土交通大臣に対して、台車枠の製造過程や設計・検証の各段階で必要な措置をとるように求めました。具体的には、製造管理を徹底することのほか、製造上の支障や困難性の問題が発生した場合には、その対処方法が安全性にどのような影響を及ぼすかを評価するよう求めました。（64頁参照）



○地震動による新幹線車両の挙動のシミュレーション解析（鉄道）

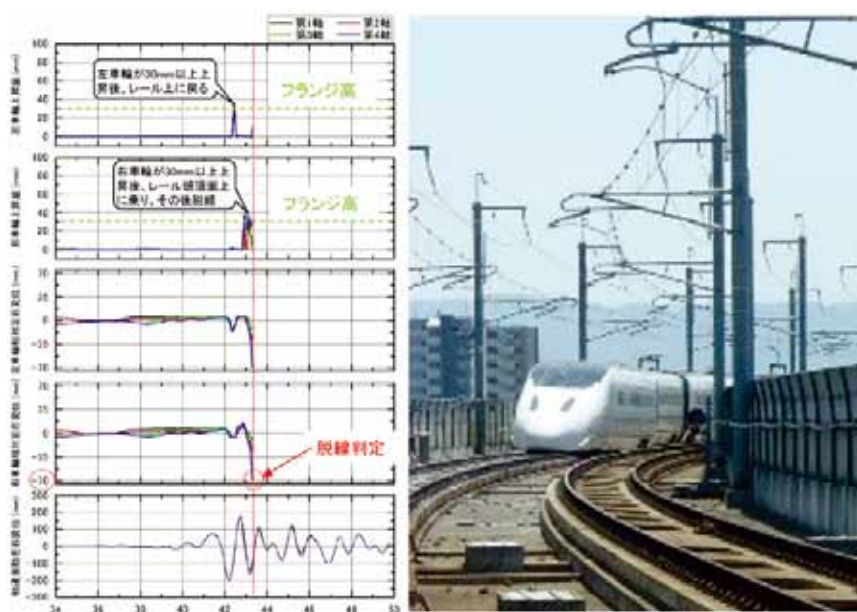
平成28年4月14日に発生した平成28年熊本地震（前震）の地震動により、新幹線が脱線した事故

この脱線事故では、地震動による脱線時の車両の状況を再現して脱線の原因を究明するため、シミュレーションを活用することとしました。また、シミュレーションの各段階における実行条件や結果の妥当性を検証するために、地震、構造物、車両の専門分野の知見を持つ専門委員を任命して解析体制を強化したほか、公益財団法人鉄道総合技術研究所にも協力していただきました。

シミュレーションでは、地震発生時に観測された地震動と地盤の状況から、列車脱線地点の構造物（高架橋）直下の地震波を推定、更に高架橋上の揺れを推定し、車両の挙動を解析しました。

当委員会は、事故調査報告書において、これらの解析・分析結果を基に再発防止策として、脱線・逸脱防止対策の更なる推進などを求めました。新

幹線を運行する各鉄道事業者では、再発防止策を踏まえた地震対策を推進するための検討を行っています。



(3) 船舶事故等調査

船舶の分野では、事故等調査をより科学的、客観的に行うため、VDR（Voyage Data Recorder：航海情報記録装置）、AIS（Automatic Identification System：船舶自動識別装置）のほか、ECDIS（Electronic Chart Display and Information System：電子海図情報表示装置）等の航海計器からデータを取得しています。

また、近年、旅客船などにおいて、船橋（操舵室）前面窓に映像記録装置が設置されていることもあり、事故当時の状況などが映像により克明に記録されているケースも見受けられるようになりました。衝突事故等においては、これら科学的データを活用して、事故当時の操船状況、コミュニケーション状況等をより客観的に解析・分析し、事故の原因を掘り下げ、事故等調査精度の向上を図っています。

あわせて、海事・海洋技術に関する中核的研究機関として、専門的知見、技術等を有する国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所の海上技術安全研究所へ調査委託を行い、AISデータ解析や衝撃シミュレーション解析などの面において、更なる解析・分析の深度

化を図っています。

また、船舶交通の安全性の更なる向上のため、地図上に過去の事故やその内容（事故等調査報告書）を表示させるとともに、その海域が抱えるリスクを事故の発生場所に重ねて表示させることにより、船舶関係者に注意喚起を行うことを目的とした「船舶事故ハザードマップ」を構築し、公開してきました。当初は「日本語版」のみでしたが、その後、「英語版」、「グローバル版」も公開しています。また、最近では、これまでの事故等調査結果をデータベース化して「機関故障検索システム」を公開しました。こうしたツールを最大限に活かし、各種会議や出前講座などの場において、事故防止対策のポイントを明瞭に解説するなど、幅広く周知活動を行い、利用促進を図ることとしています。

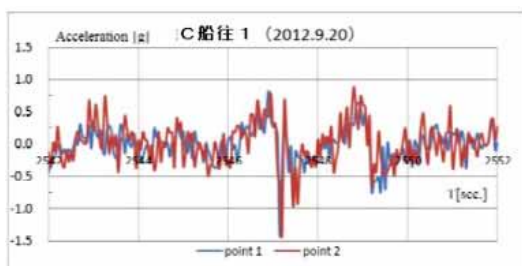
○衝撃シミュレーションによる旅客が受ける危険性評価（船舶）

平成24年6月24日と26日、沖縄県竹富町西表島南方沖において、旅客船2隻の旅客が、波により船体が上下に大きく動揺した際に負傷した事故

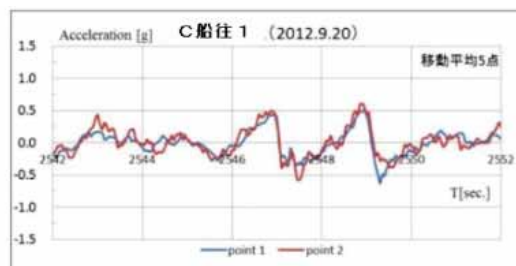
この負傷事故では、負傷した旅客はいずれも前部客室の前方座席に着席しており、船体が動揺し、身体が浮いて落下した際の衝撃により腰を負傷したことから、着席位置における上下加速度の計測や推定を行いました。あわせて、両船の各位置における上下加速度の比較検証を行い、腰椎骨折の危険性を評価し、事故防止対策（座席シート、シートベルト等の安全性）の検討等を行いました。

これらの解析・分析から、後方座席への旅客の誘導、シートベルトの適切な着用の確保、クッションシートなどの座席への配置等の再発防止策を示しました。

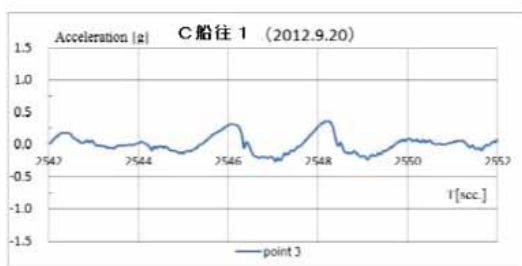
これを受け、当委員会から国土交通大臣に対し、小型高速船の運航事業者に対して荒天時安全運航マニュアルの遵守の徹底と、旅客を比較的船体動揺の小さい後方座席に誘導すること、シートベルトの適切な着用の確保などを求める勧告を発出しました。



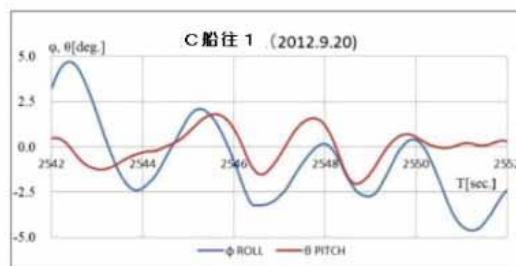
(a) POINT 1, 2 の上下加速度



(b) POINT 1, 2 の上下加速度
(スムージング処理)



(c) POINT 3 の上下加速度



(d) POINT 3 の横揺れφと縦揺れθ

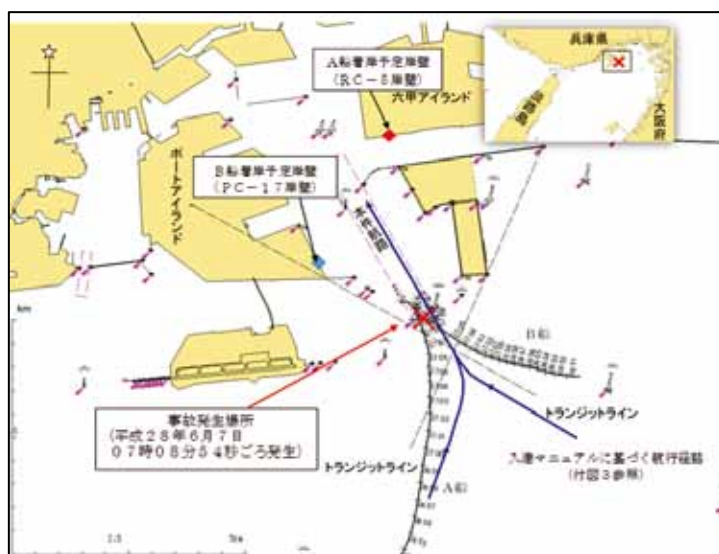
○AISデータ解析による衝突危険度の評価（船舶）

平成28年6月7日、阪神港神戸区においてコンテナ船（A船、総トン数170,794トン）とコンテナ船（B船、総トン数9,948トン）が衝突した事故（41頁参照）

この衝突事故では、両船のAISデータに基づく衝突危険度の評価が行われ、事故当時、両船が危険な状況にあったことを定量的に示すことができました。

この評価は、国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所の海上技術安全研究所から協力をいただいで、入港実績に基づく航行状況の分析も合わせて行いました。

これらの結果は、後述するヒューマンファクター分析の一つであるCREAMと併用することで、事故原因の明確度を高めることに寄与しています。



事故発生場所及び航行経路図



A 船



B 船

1-2 ヒューマンファクター分析の強化

運輸安全委員会では、事故等におけるヒューマンファクターの系統的な分析が原因究明と再発防止策の策定に有効であることを踏まえて、ヒューマンファクター分析の強化を図ってきました。外部機関との連携、研修等を通して、人間の能力特性、心理的傾向等について理解を深めるとともに、事案に適したヒューマンファクター分析手法を取り入れるほか、口述聴取の仕方などの調査能力向上や事故等の背後要因究明の能力向上に取り組んでいます。分析の際に極めて重要な要素となっているヒューマンファクターについて、新たな分析理論の研究も含め今後も取組を強化していきます。

ここでは、ヒューマンファクター分析のうち、「正常性バイアス」、「確証バイアス」といわれる心理的傾向の有無についての分析、及び「CREAM（Cognitive Reliability and Error Analysis Method、認知信頼性及びエラー分析手法）」を用いた背後要因の分析に取り組んだ事例を紹介します。

○異音、異臭等を認めながら運行を継続（鉄道）

（10頁、新幹線の台車亀裂に関するシミュレーション解析（鉄道）を参照）

平成29年12月11日、新幹線において車両の台車に亀裂が見つかった重大インシデント

・重大インシデントの概要

新幹線の台車枠に亀裂が生じ、車内の係員が異音、異臭等の異常を確認しながら、指令員と車内の係員との間で車両の床下点検の必要性に対する認識に隔たりが生じたことや、相互に相手側が列車の運転継続の判断を行うと思っていたことなどから、床下点検が行われずに通常で長距離を走り続けました。

・ヒューマンファクターの観点からのインシデントの要因分析

異音・異臭等を確認しながらも、列車の走行に支障があると判断ができなかった背景について、人間の持つ心理的傾向に着目して分析を行いました。人間には、異常事態に直面してもその事態を正常の範囲内であると判断して平静を保とうとする「正常性バイアス」（「列車の運行に支障がないだろう」と思い、列車の運行を継続するような誘導的な言い回しをする）といわれる心理的傾向があります。また、自分の願望や信念を裏付ける情報を重視・選択し、これに反する情報を軽視・排除する「確認バイアス」（「列車の走行を止めたくない」という自分の考えを確信するため、自分の考えを支持する情報のみに意識が向くようになる）といわれる心理的傾向もあります。この事例において、関係者が列車の走行に支障があるとの決断ができなかった背景には、これらの心理的傾向が無意識に働いていたと分析しました。

・ヒューマンファクターの観点からの再発防止策

こうした分析を基に再発防止策として、そのような心理的傾向があることを前提として、何が起きているかが分からない場合や判断に迷う場合は、列車を停止させて安全確認を行う処置をとるように規定等の見直しを行い、教育訓練等により、社員への浸透を図ることが重要であることを指摘しました。

この重大インシデントは、マニュアル等に定められていない、あるいは規定に合致しない状況においては、安全を最優先に考え、列車を停止させて安全の確認を行うことが重要であることを改めて示す事案でした。

○2隻の船舶において双方の乗組員の誤った認識が修正されずに衝突（船舶）

（13頁、AISデータ解析による衝突危険度の評価（船舶）を参照）

平成28年6月7日、阪神港神戸区においてコンテナ船（A船、総トン数170,794トン）とコンテナ船（B船、総トン数9,948トン）が衝突した事故（41頁参照）

・CREAMの適用

この衝突事故では、国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所の海上技術安全研究所から協力をいただき、人間信頼性解析の手法の一つであるCREAMを用いて、事故発生時の①作業環境の評価（個人・技術・組織の3要素ごとに、不安全行動への寄与度を評

価)、②背後要因分析(操船記録・口述等から不安全行動を特定し、原因を分析)などを抽出し事故に至る要因の分析を行いました。

・本分析により特定された事故原因

当委員会で初めてCREAMを適用し、事故時の着目すべき行動(不安全行動)や背後要因を抽出した結果、使用言語の相違、船内船外のコミュニケーションの不十分から情報の共有が円滑に行われず、衝突船舶の双方が、自船の航行が他船に優先されるとの不正確な現状認識を保持し衝突に至った分析結果を得ました。

・本分析方法のメリット

複数の要素の多角的な評価・分析が可能となり、事故原因に係る分析の精度を高めることにつながります。また、解析において、事故調査官は、多種多様な情報を聞き漏らすことがないように事故直後の操船者への聞き取りを実施していますが、CREAMを適用することにより、事故調査官による情報収集内容を事前に標準化し易くなるなど、初動調査時の適確な情報収集にも役立ちます。

このような事故等調査の事例が蓄積されることで、事故等が発生した背後要因をつまびらかにすることができ、より効果的な再発防止策の提示が可能になるものと考えられます。

CREAMの概要

- 本手法では、大きく二つの評価・分析を行います。一つ目は作業環境の評価、二つ目は人間の行動を対象とした背後要因分析です。
- 作業環境の評価では、人間の行動に影響を与えうる3つの要素(個人、技術、組織)を対象に、見張りなどの安全管理体制や入港操船手順等の妥当性など、複数の視点から事故時の作業環境を確認し、何らかのエラーを起こしやすい作業環境であったか否かについて、評価します。
- 背後要因分析では、航海情報記録装置による操船記録や指示の音声記録等の情報と、船長等の口述等から抽出された安全を阻害する可能性のある行動を取りまとめ、行動等の背景を掘り下げて確認し、事故に至った背後要因を抽出・分析します。
- これらの評価・分析結果は、同様な結果・方向性を示すこと、また前述のAISデータ解析による衝突危険度の評価(13頁、AISデータ解析による衝突危険度の評価(船舶)を参照)と総合して分析することで、分析結果の検証も行うことができるため、事故原因を精度よく導くことが可能となります。

1-3 真の再発防止の行動に繋がる「面的な分析」の強化

事故等の原因及び事故に伴って発生した被害の原因を究明するために、個別の事故等に係る事案のみを対象とする「点での分析」だけでなく、過去に公表された事故等調査の蓄積から類似事例の収集と、事故等に至らなかった対策事例などの情報収集を行うことも含め、同種・同様な事案との比較や、社会情勢等の変化などの様々な観点からの「面的な分析」にも取り組み、その結果を踏まえて、より有効な再発防止に役立つ安全対策を提言していきます。

ここでは、「面的な分析」の強化に取り組んだ事例を紹介します。

○非常脱出時の乗客の負傷者低減方策（航空）

*運輸安全委員会ダイジェスト第26号

非常脱出時の脱出スライド使用における負傷等について

- ・平成28年2月23日、新千歳空港においてボーイング式737-800型機のエンジンから炎が見えるなどし、非常脱出した際に乗客が負傷した事故

平成28年2月23日に発生した負傷事故では、多くの乗客が客室乗務員の指示に従わず手荷物を持ったまま非常脱出を行いました。

手荷物を持って脱出することにより、狭い機内通路での避難に遅れが生じるほか、荷物が他人に当たって負傷したり、脱出スライドを損傷させて脱出ができなくなることさえあります。

このため、調査報告書とは別にリーフレット及びポスターを作成し、当委員会が発行するメールマガジン等により、広く一般利用者にも、非常脱出時には手荷物を持ち出さないことなど「非常脱出時の安全情報」について理解と認識を高めるよう呼び掛けています。

また、過去に発生した同種事故を分析して「運輸安全委員会ダイジェスト第26号（日・英版）」も発行しています。本ダイジェストでは、非常脱出に関する統計や過去事例の紹介のほか、非常脱出の訓練体験から得た考察（非常脱出時における乗客の援助の重要性等）を述べています。

考察の内容は、

- 脱出スライドを使用して



脱出した時に多数の負傷者が発生していることから、脱出スライド下で援助者による協力が得られれば負傷者数を減らすことが可能。

- 脱出の際に手荷物を持ち出すことにより、脱出スライドが損壊したり、他の乗客を負傷させる可能性がある。
- 脱出の際に手荷物を持ち出すことにより、客室乗務員が手荷物を預かることに時間を割かれ、脱出指揮や脱出援助の妨げとなる。
- 客室乗務員だけでは脱出の援助に限界があるため、乗客による協力が、非常脱出時の負傷を防ぐ。

となっています。

しかしながら、一般の方々が脱出スライドを体験する機会はほとんどなく、事故等に遭遇した時に初めて体験することになるため、補助などうまく対応できないことが考えられます。非常脱出時に手荷物を持たないことや、脱出スライド下で他の乗客が補助することなどについて、乗客の協力を実現するためには、運航事業者が乗客にその重要性を伝える更なる努力も必要です。そこで、運航事業者等による一般向けのイベントなどの際に、非常脱出に関する説明等も行うことで、将来、一般の方々が、万一脱出スライドを使うことになった場合に、適切な脱出や補助の協力を資することが期待されます。

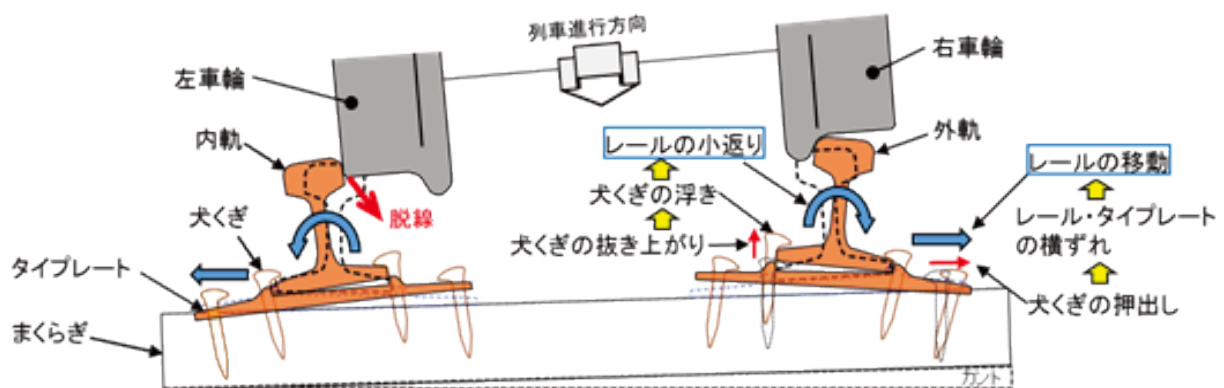
○軌間拡大による脱線の回避方策（鉄道）

* 運輸安全委員会ダイジェスト第28号（162頁②参照）

脱線事故の防止に向けて「軌道の保守管理のポイント」

- ・ 平成28年10月6日、西濃鉄道株式会社市橋線
- ・ 平成29年1月22日、紀州鉄道株式会社紀州鉄道線
- ・ 平成29年2月22日、熊本電気鉄道株式会社藤崎線
- ・ 平成29年5月22日、わたらせ渓谷鐵道株式会社わたらせ渓谷線

運輸安全委員会が調査を行った鉄道事故のうち、軌間拡大による列車脱線事故は、平成28年10月から平成29年5月までの間に4件発生しています。これら事故の発生原因は、木製のまくらぎやレール締結装置の不具合が連続してあったことにより、列車通過時にレールが傾き、左右レール間の距離が広がったためと考えられます。



軌間拡大による脱線例

軌間拡大の発生要因には、事故ごとに異なる要因があるものの、地域鉄道等に共通する要因も多くあり、これらの事故調査により得られた知見等を踏まえ、既存の公的助成制度や技術支援制度等の活用も含め、地域鉄道等における同種事故の防止を図るとの観点から留意すべき以下の3点について整理し、当委員会から国土交通大臣に対して措置を求めました。(52頁参照)

- ① まくらぎやレール締結装置（犬くぎ等）の検査・整備においては、不良の連続性に注意するとともに、急曲線部を優先して実施することが必要。
- ② 軌間拡大による脱線事故の防止のためには、軌道変位の状況に応じた適切な軌道整備が必要。このため、整備までの期限を明確化することが望ましい。
- ③ 木製のまくらぎと比べ耐久性に優れ容易な保守が可能であるコンクリート製等のまくらぎへの交換（数本に1本の割合で置き換える部分交換を含む）を、計画的に実施していくことが望ましい。

また、②で指摘されている軌道変位の状況に応じた適切な軌道整備については、公益財団法人鉄道総合技術研究所において営業車両に取付可能な簡易型の軌間・平面性測定装置を開発中であることを鉄道事業者に情報提供しており、今後、同装置が実用化され導入されることで軌間計測の精度や頻度の向上、不足している技術者の支援になると期待されます。

軌間拡大による脱線事案は、地域鉄道等での発生が多くなっています。これらは、輸送人員が減少し、積極的な設備投資ができずに施設の老朽化が進み、あわせて社員や技術者の高齢化による技術者の不足や技術伝承が困難になっていることが背景にあると考えられます。

○走錨による事故防止対策事例の公表と衝突事故の回避方策（船舶）

- ・平成30年9月4日、関西国際空港島南東沖において油タンカーが走錨して連絡橋に衝突した事故（136頁参照）
- ・平成30年10月1日、京浜港川崎区において貨物船が走錨して岸壁に衝突した事故（調査中）

これまで当委員会では、主に事故等が発生した船舶を対象として調査を行ってまいりましたが、平成30年9月4日に非常に強い台風第21号が大阪湾を通過し、台風の接近、通過時に、どのような状況で、どのような対策を講じて事故を防ぐことができたのかなどについて、事故を未然に防いだ船舶についても併せてアンケート調査を実施しました。このような無事故船舶の調査は、初めての試みであり、画期的なものでした。

アンケートの回答やAISデータ等を詳細に分析することで、「非常に強い台風時の走錨による事故防止のポイント」について以下のように示すことができました。

- ① 錨泊方法は、双錨泊を基本とし、錨鎖をできる限り長く伸出して、錨と錨鎖で十分な把駐力・係駐力を確保する等、万全の措置をとる必要がある。なお、錨泊方法や錨鎖の伸出量は、船舶の状況、錨地の環境に応じて各船で判断すること。
- ② あらかじめ機関をスタンバイし、急速に変化する風向・風速に応じて、走錨しないよう、継続的に機関を使用し、出力の調整を適確に実施すること。

- ③ 風下に重要施設などが存在しない、他船と十分な距離を確保できる錨地を選定すること。
- ④ 台風通過時には急速に風向・風速が変化するため、最新の気象・海象(台風)情報の入手とその正確な予測が必要である。それぞれの措置の実施にあたっては、タイミングを適切に捉えることが極めて重要であること。

また、油タンカーの橋梁への衝突事故については、平成31年4月25日に船舶事故調査報告書が公表され、再発防止策として、前述の①から④を含む内容のほか、「最適な避難場所を選択するには、船長、船舶所有者及び運航者が協議を行って選択すること」が示されています。

さらに、災害が過去最大ともいうべきレベルに達している場合には、従来の経験、知見のみでは十分に対応しきれない、ということを読み取ることができます。

こうした事態にも適確に対応するためには、現場の責任者である船長や乗組員のスキルを高めるための教育訓練をより充実させるとともに、船長等を支援するために「陸側」の運航関係者を含めた組織全体により安全支援体制を構築する必要があると考えられます。

○遮断機のない踏切で発生した事故への対応（鉄道）

- *運輸安全委員会ダイジェスト第31号 遮断機のない踏切は危険 廃止や遮断機・警報機の整備など、早急な対策が必要
- ・平成28年9月27日、東日本旅客鉄道株式会社内房線
- ・平成29年3月6日、西日本旅客鉄道株式会社岩徳線（119頁参照）
- ・平成29年3月23日、松浦鉄道株式会社西九州線
- ・平成29年6月20日、北海道旅客鉄道株式会社留萌線

平成26年4月より、運輸安全委員会では事故リスクが高い遮断機のない踏切（第3種・第4種踏切道）での死亡者が発生した踏切障害事故を事故等調査の対象に追加しました。

それ以降、平成30年1月までに39件の調査対象事故が発生していることから、これまでに公表した鉄道事故調査報告書の分析等に取り組み、平成31年2月、事故防止のための対策事例などを「運輸安全委員会ダイジェスト第31号」として取りまとめました。

取りまとめでは、個々の事故等調査報告書では明らかにできなかったものの、複数の同種事故を様々な観点から分析することにより、事故防止に必要な対策の提言につなげています。

- 遮断機のない踏切における事故をなくすためには、踏切の廃止や遮断機等の整備などの対策を行うことが必要であ



り、特に、「列車速度が高い」など、危険性の高い踏切については早急に対策を講じる必要があります。

- そのためには、鉄軌道事業者、道路管理者、地域住民等の関係者が協力して、踏切の廃止又は遮断機等の整備に向けた協議を促進することが必要です。

また、本ダイジェストでは、踏切の廃止に結び付いた具体的な事例とともに廃止のためのポイントについても紹介しています。

当委員会では、今後、遮断機がない踏切をめぐる実態を把握し、踏切の廃止や踏切保安設備の整備に向けた対策が着実に進められるよう、踏切の現地調査、関係事業者からのヒアリング等を実施する予定です。このうち、踏切の現地調査については、列車速度・本数、道路交通量等、踏切が有する特性をベースに対象を選定し、踏切の危険性を評価することを通じて、関係者による取組を加速するための手掛かりを探ることを目的としています。

また、関係事業者からのヒアリングについては、遮断機のない踏切が廃止された事例、遮断機等が設置された事例に焦点を当てて、踏切をめぐる個別具体の安全対策につき、関係者による合意形成を促進するためのノウハウをストックし、その活用を目指すものです。当委員会は、このような取組を積極的に展開していくことを通じて、踏切安全対策のより一層の進展に貢献したいと考えています。

○船舶火災、電源喪失への対応（船舶）

- ・平成27年7月31日、苫小牧港南方沖における旅客フェリーの火災事故（40頁参照）
- ・平成29年4月24日、博多港における貨物船の火災事故（43頁参照）
- ・平成30年11月8日、水島港における貨物船の電源喪失による衝突事故

旅客フェリーの火災事故では、積載していたトラックから出火した際、乗組員による消火及び延焼防止が適確に行われなかったため、大規模な火災に発展したと考えられます。また、貨物船火災事故でも、貨物倉のスクラップから出火した際に、放水ではなく、炭酸ガス消火設備を使用した適切な消火方法がとられなかったため、延焼して翌日沈没しました。

両船ともに、船長や乗組員に対して、実際に非常事態が発生した時に実践が可能となるレベルまで、真に実践的な訓練や教育や教育が不足していたと考えられます。

また、船内の発電機原動機が停止してブラックアウト（電源喪失）が発生し、操縦不能となり防波堤に衝突した事故では、水が混入した燃料油を使用したために電源を喪失した後、船内電源が完全に喪失した場合の緊急投錨等の応急体制が不足していたことから衝突してしまいました。

これらの事案からは、非常事態が発生した後の対応が適切でない場合、被害を軽減することができず、更に大規模な被害につながっていくことが分かります。このような事態に対応するため、船長や乗組員に対する実践的な教育や訓練を繰り返し実施し、適切な対応を行うことができる組織的な安全管理体制を維持することが必要であることを運航者等に示唆しています。

1-4 社会情勢等への対応に有益と思われる事故から得られる示唆の整理

近年、国民生活・経済など社会に大きな影響を及ぼす交通・運輸に係る事故や、運航（行）のあり方について再考が必要となるインシデントが発生しています。これらの事故等の中には、次の(1)～(3)に示す人口減少・少子高齢化・担い手不足、自然災害の激甚化、インフラ老朽化等の社会情勢等の変化が影響していると思われる事案のほか、(4)に示す技術革新の急速な進展に関わっていると思われる事案も多くあります。運輸安全委員会は、今後ともこれらの変化を念頭において、原因及び再発防止策をより深く分析することができるよう努めていきます。

加えて、これまで蓄積されてきた事故等調査報告書を貴重なデータベースと捉え、これを総合的に分析し、社会情勢等の変化の背景など得られる示唆を航空、鉄道、船舶のモードを超えて整理して発信することにより、事故に至らない段階で可能な限り未然に事故が防止されるとともに、起きてしまった事故等から得られる示唆、教訓等が関係者にしっかりと伝わり、皆様の事故防止行動に反映されることが極めて重要であると考えています。

社会情勢等の変化に対応していくためには、これまでに発生している事故等の調査事例が有益な手掛かりとなると考え、当委員会としては、上述した示唆を、運輸安全委員会ダイジェスト等により事故と直接的に関係を有する事業者のみならず、当該分野の業界全体、更には他の分野の業界にも広く伝え、事故回避のための行動に結び付くような取組を行っていくこととします。

ここでは、実際の事故等から得られる重大な示唆の一例を紹介します。

実際の事故等から得られる重大な示唆の事例

(1) 人口減少・少子高齢化・担い手不足

① 技術の共有・伝承

交通・運輸の分野では、以前は現場に存在していた安全確保の「熟達者」が世代交代等で少なくなり、安全確保のための重要な作業指示やノウハウ等について、十分な技術の共有・伝承がなされていない事態が発生しているのが実情です。最近では、重要な作業指示やノウハウ等について、部内の理解が不十分であったり、練度・スキル不足の者が従事することで生じ、社会全体に大きな影響を及ぼすに至った事故等（油タンカー事故（136頁参照）、新幹線台車亀裂（10頁参照）、防災ヘリ墜落（31頁参照）等）があります。今後は、運航（行）に携わる要員の練度・スキルが維持されるよう、また、運航等の安全体制が確保されるよう、現場任せとせず組織的に安全性を評価して確実を期すべき必要性が認められます。

② 実践的訓練の実施

非常時における対応を円滑・迅速に行うことは、事故に伴う被害を最小限に抑える上で極めて重要です。非常時対応訓練については、過去の事故事例を参考に、実際に非常事態が発生した時に実践が可能となるレベルまで、真に実践的な訓練や教育を実施すべきところ、訓練機会不足のため、船長・乗組員が非常配備や消火設備・機材等について習熟しておらず、事前に定められた手順で組織的な消火活動が行われなかった事例（旅

客フェリー事故(40頁参照)がありました。今後は、平素から訓練の機会を十分に確保することはもとより、実際に非常事態が発生した時に実践が可能となるレベルまで真に実践的な内容・方式となるよう、絶えずその訓練内容を充実させていくことが関係機関及び事業者に求められます。

③ 現場への事故防止教育の浸透(同一事業者における類似事案の発生)

最近、同一事業者において、類似事案が複数回発生している事例、法令等の遵守義務違反を原因とする事故の発生後、再度同種の違反を起こしている事例(とさでん交通における保安方式違反の重大インシデント(一部調査中)、旅客船「そら」による灯台衝突事案後の基準航路遵守義務違反(44頁参照))が発生しており、その原因として事故等調査結果の現場への浸透が難しいことが考えられます。このような状況の下、事故等調査から得られた教訓を活用した事故防止教育に係る先進事例を収集し、これを当該分野の業界のみならず、他の分野の業界にも展開していくことが必要と考えられます。

(2) 自然災害の激甚化

近年、自然災害の激甚化がますます顕著になっているところ、このような豪雨、台風等は、安全・安定輸送を脅かし、大事故が発生するリスクを顕著に増大させます。

実例として、台風避難の目的で錨泊していた船舶が、台風接近に伴う強風のため圧流され、空港連絡橋に衝突し、空港機能に加え他の交通機関にも甚大な影響を及ぼした事故があります。(油タンカー事故(136頁参照))このような規模の台風発生の際の事故を防止するために、まずは現場が適確に災害への備えを行うことが基本であるものの、本社の関係者が、現場における判断に必要な情報の提供や具体的な提案を行い、現場が取り得る選択肢の幅を実質的に拡大させる支援も必要であり、対応を現場任せにしない本社の関与も必要になります。こうした対策により、本社及び現場が一体となった事故回避のための効果的な対応が可能になることが期待されます。

(3) 老朽化を見越したインフラの維持・補修の必要性

交通・運輸の分野におけるインフラは、安全・安定輸送の基礎をなす極めて重要な要素の一つです。その維持・補修が十分に行われず、本来、具備すべき機能が損なわれるような事態に至れば、事故が発生する可能性も否定できません。実例として、複数の鉄道事業者において発生した軌間拡大による脱線事故や、南海電気鉄道の橋脚沈下・脱線事故のように、施設の維持・補修が不十分であったために、インフラが本来具備すべき機能が損なわれ、事故発生に至ったケースが見受けられます。

維持・補修が不十分のためインフラの機能不全となったことに起因する事故を防止するためには、平素より、施設の検査をしっかり行い、異常な箇所が認められる場合には、補修、補強等を計画的に推進していくことが求められます。また、上記の補修・補強等の必要性・緊急性に係る評価は、主観を排し、客観的・多面的に行われる必要があります。

上述の事故を防止するためには、列車走行中に軌間を計測する車上装置を活用するシステムや、橋梁に傾斜計等のセンサーを取り付けて状態監視を行うシステムなどの新しい技術を導入することも有効な対策となり得ます。

(4) IoT、AI等を活用した新技術導入

人口減少、少子高齢化の加速に伴い、担い手不足に起因する安全確保の熟達者やマンパワーの不足に係る問題は、今後、より一層深刻さを増していくことが予想されます。IoT、AI等を活用した新技術の導入は、担い手不足等に係る問題への対応策・支援策の一つともなり得る重要なものです。事業特性を十分に踏まえ、IoT、AIを導入していくことは、運輸・交通分野における省力化・効率化を可能にし、職場環境の改善、収益力の向上というプラスの効果を産み出すことにもつながります。

一方で、IoT、AI等を活用した新技術の導入に際しては、その特質を十分に考慮し、これに全て依存するのではなく、然るべきチェック機能を作用させることも必要不可欠となります。船舶における当直警報装置（居眠り防止装置）の事例（42頁参照）では、センサー設置の不備により警報が作動せず、居眠りに陥ったことが原因と考えられる事故が発生しました。導入後におけるオペレーションの実態を定期的に把握し、不具合あるいはその予兆が認められる場合には、これを正確に検知するとともに、関係者間できめ細やかな情報共有を行い、不具合に至らないよう万全な対策を講じることが求められます。

加えて、IoTデバイスを活用した技術の活用にあたっては、インターネットにつながっているという特質及びこれに伴うセキュリティリスクを十分に考慮しつつ、当該リスクを最小化するための最新の対策を徹底して講じることが前提となります。万一、システムに不具合が発生した場合には被害を最小限に抑制すべく、不具合等発生 of 早期検知と安全確保、セキュリティの確保、オペレーションに関する実態の把握、関係者間の情報共有、迅速な是正などを含む、十分なチェック機能や事故防止のための仕組みがビルトインされていることが重要です。

以上の(1)から(4)で述べた状況を考慮すれば、将来にわたり安全・安定輸送を確実なものにするためには、交通・運輸における安全関係者の資質を維持・向上させるための取組が必要不可欠となってきます。とりわけ担い手不足、練度・スキルが不十分な者が従事する可能性、自然災害の激甚化、インフラ老朽化という、すぐれて今日的な諸課題を一つ一つクリアしていくためには、通常とは異なる状況が発生した場合でも現場が適確に対処できるよう、体制を整備しておくことが重要です。このような観点から、まずは安全・安定輸送のための教育訓練の機会を十分に確保し、これを最大限、事故防止のために活かしていくことが必要となりますが、実現させるためには、個々の事業者レベルの取組にとどまらず、業界全体として、あるいは業界を超えて効果を発現させていくマインドが必要不可欠です。

このようなことから、

- 優良事業者において構築しているベストプラクティス、マニュアル、チェックシステムを横展開すること
- 業界、あるいは業界を超えた安全確保の取組をシステムティックに行い、十分な成果を得るための仕組みについて工夫を凝らすこと

が強く求められると考えています。

また、安心・安全な交通・運輸サービスを構築していくためには、利用者、事業者及び関係行政機関が連携して、持続可能で実効性の高い取組を展開していくことも重要であると考

えられます。当委員会としては、これらの取組を促進すべく、データや客観的事実に基づき、一定の有効性を有する事故防止活動のあり方について検討を深め、その結果の幅広い発信に努めていきます。

2 発信力の強化

(1) 勧告、意見、安全勧告等の適確な発出

運輸安全委員会は、発足から令和元年6月までに、航空279件、鉄道193件、船舶11,439件の事故原因の究明に取り組み事故等調査報告書を公表し、事故等の防止または被害の軽減のために講ずべき施策や措置が必要と考えられる場合には、事故等調査報告書の公表に合わせて国土交通大臣や原因関係者へ勧告¹し、または国土交通大臣や関係行政機関の長に意見²を述べ、あるいは海外の関係機関等に対して安全勧告³を行い、安全対策や政策立案のための勧告や意見等を発出してきました。

発足から令和元年6月までに、航空では勧告14件、意見6件、安全勧告11件、鉄道では勧告5件、意見5件、船舶では勧告15件、意見16件、安全勧告25件を発出しています。今後とも、事故等の防止または被害の軽減のために講ずべき施策や措置が必要と考えられる場合には、勧告や意見等を適確に発出していきます。

(2) 被害者等への適時・適切な情報提供

当委員会の行動指針の一つに「被害者への配慮」が掲げられており、被害者やそのご家族、ご遺族の心情に十分配慮し、事故調査に関する情報を適時適切に提供するとともに、ご意見などに丁寧に対応することとしています。

被害者等の方々に適切に対応するため、平成24年4月に「事故被害者情報連絡室」を設置し、この窓口を通して、被害者やそのご家族、ご遺族へ情報提供を行うとともに被害者の方々の気づきなどのご意見を丁寧にお聞きし、事故調査業務の改善のきっかけとするなど、双方向のコミュニケーションを図ることとしています。(170頁参照)

(3) 事故等調査報告書の早期公表

事故等調査報告書の取りまとめに際しては、データ・ハードウェアの精緻な解析、広範に及ぶ関係者からの口述聴取・分析、部会における繰り返しの審議、関係者への意見照会（原因関係者への意見聴取の際に意見聴取期間を設けているほか、特に航空事故等におい

¹ 事故等の調査結果に基づき、事故等の防止などのために講ずべき施策を国土交通大臣や原因関係者に勧告として求めることができる。国土交通大臣は勧告により講じた施策を運輸安全委員会に通報する義務があり、原因関係者が勧告に係る措置を講じなかったときは、運輸安全委員会はその旨を公表することができる。

² 事故等の調査結果に基づくもの、調査の途中段階や過去の複数の調査結果等から、必要があると認められる場合に、事故等の防止等のために講ずべき施策を国土交通大臣又は関係行政機関の長に意見として述べることができる。

³ 航空、船舶事故等の場合、国際条約に基づき、事故等調査のあらゆる過程において、必要に応じて海外の関係機関等に対し、安全を強化するため迅速にとるべき措置を求めることができる。

ては、外国関係機関に対し、国際条約上、60日の意見照会期間が必要とされています。)等、一定の時間を必要とする実情がありますが、当委員会のミッションは、事故原因を究明するとともに、事故の再発防止、被害の軽減を図ることにあり、事故等調査報告書の早期公表を実現していくことは、事故の再発防止等の観点から、極めて重要なことと認識しています。

このような考えの下、当委員会としては、事故調査官に対する研修・訓練の充実により調査能力の高度化を図るとともに、事案に応じて機動的、集中的に事故調査官の配置を行うこと等により、事故等調査報告書の早期公表を実現したいと考えています。最近における報告書の早期公表の事例としては、次の2つを挙げることができます。

○屋形船火災の事案

平成31年3月27日発生したFRP製の屋形船における火災について、FRP燃焼前の初期消火の段階で鎮火しなければ、可燃性ガスの発生が連続的に続き、消火が困難になることを踏まえ、調理油過熱防止装置等を備えたガスコンロ、自動拡散型粉末消火器等の設置を推奨する旨の再発防止策を記載した事故調査報告書を、夏の繁忙シーズン前の令和元年6月27日に事故発生から3ヶ月の短期間で公表しました。

○台風による走錨事案（油タンカー 空港連絡橋衝突）（136頁参照）

平成30年9月4日、非常に強い台風が大阪湾を通過した時に、錨泊中の油タンカーが走錨して関西国際空港連絡橋に衝突した事故では、連絡橋の閉鎖に伴い関西国際空港が孤立し、社会的に大きな影響が発生。この事故調査でも従来より早く事故から8ヶ月後の平成31年4月25日に事故調査報告書を公表しました。

(4) 経過報告、事実情報の積極的発信

運輸安全委員会では、社会的影響の特に大きな重大事故等が発生した場合や、早期に周知を図り注意喚起や点検を促すことが必要な情報を見出した場合には、事故等調査報告書の公表前であっても経過報告⁴や情報提供⁵を行っています。

経過報告は、1年以内に調査を終えることが困難等の事由により必要と認める時に行うこととしているものであり、前出の台風による走錨事案（油タンカーの空港連絡橋衝突事故）については3か月後の平成30年12月20日に経過報告を行うと同時に、付近に停泊していた他の船舶の事故防止対策事例を調査した「非常に強い台風時の走錨による事故防止対策について（中間報告）」を公表し関係者へ提供しました（158頁参照）。また、平成30年10月22日に貨物船が大島大橋の橋桁に衝突して送水管が破断し、周防大島町のほぼ全域に1か月を超える断水が生じた事故（137頁参照）について、事故の経過、航海計画作成時の状況等について平成31年3月28日に経過報告を行っています。

⁴ 経過報告は、1年以内に調査を終えることが困難等の事由により必要と認める時に行うとされているもの。解析、口述、部会審議、意見照会等報告書の公表と同様の手続きを要するため一定の時間が必要となるが、必要な場合は早期発出に努力。

⁵ 事実情報の提供は、調査の過程において事故防止・被害軽減に有益な情報を認めたときに、関係行政機関の長に対し行うもの。

情報提供については、調査の過程において事故防止・被害軽減を図るために有益な情報を認めたときに、関係行政機関の長に対して行うものです。具体事例として、平成30年6月29日に成田国際空港で大型航空機が主脚の損傷で停止した重大インシデントでは、損壊状況について翌月の24日に情報提供を行いました（107頁参照）。また、平成30年11月14日に新札幌駅構内で信号柱が倒壊した鉄道重大インシデント（施設障害）の場合は、発生から5日後にアンカーボルトの施工状況等に係る事実情報提供を行っています（125頁参照）。さらに、令和元年6月1日に横浜シーサイドラインで車両が車止めに衝突した鉄道人身障害事故の際には、事故発生から13日後に断線及び機器の動作記録等に係る情報提供を行っています。

今後は、特集1に記述した運輸安全委員会設置法の一部改正により、調査終了前でも勧告を発出できるようになる（2頁参照）ことも意識して、経過報告や事実情報をより積極的かつタイムリーに発信していきます。

(5) 面的な分析から得られる安全対策、及び社会情勢等への対応に有益と思われる事故から得られる示唆の積極的発信

当委員会では、事故の再発防止・事故防止の啓発に向け、個別の事故等に係る事案のみを対象とする「点の分析」だけでなく、過去に公表された事故等調査の蓄積から類似事例の収集と、事故に至らなかった対策事例などの情報収集を行い、社会情勢等の変化など様々な観点からの「面的な分析」にも取り組んでいます。この取組の一つとして「運輸安全委員会ダイジェスト」があり、これまで32号を発行しています。

最近の運輸安全委員会ダイジェストでは、航空機からの非常脱出時の負傷者低減方策を分析した「非常脱出時の脱出スライド使用における負傷者等について」（運輸安全委員会ダイジェスト第26号、16頁参照）や、鉄道の軌間拡大による脱線について分析した「脱線事故の防止に向けて『軌道の保守管理のポイント』」（運輸安全委員会ダイジェスト第28号、17頁参照）などをテーマとして発行しています。

このように、面的な分析から得られる安全対策や、過去の同種・同様な事案の比較等を行って得られる社会情勢等への対応に有益な示唆について、今後も運輸安全委員会ダイジェスト等を活用して積極的に発信していくほか、航空、鉄道、船舶のモードを超えたシンポジウムや事業者等との意見交換会の開催や、外国事故調査機関との共有等にも活用したいと考えています。

3 国際力の強化

(1) 事故調査実施における国際連携

運輸安全委員会では、海外の事故調査機関との間において、迅速かつ円滑に調査を行い、適確な事故等調査報告書を作成可能な環境整備を図る必要があります。

- ① 国産ジェット旅客機就航を見据えた「設計・製造国」、「就航国」、「飛行経路下の国」等との関係構築・強化

航空の分野では、国産ジェット旅客機の就航に伴い、万一、外国で事故等が発生した場合、我が国は国際民間航空条約上、設計・製造国として直ちに外国当局と連絡をとり、航空事故調査官の派遣等を行い調査に参加する必要があります。このため、今後の国産ジェット旅客機の展開等を見据えた外国当局との国際ネットワークの構築・強化が喫緊の課題となっています。

このため以下のような対応が必要です。

- 海外における事故発生時に事故調査をスピーディーかつスムーズに実施するため、締結国間での事故調査協力の意思確認、緊急連絡先の共有、条約附属書に準拠した調査方法の協力等を内容とした外国当局との円滑な調査実施に係る「協力覚書」を順次締結すること（現在8ヶ国・地域で締結済み）。特に今日における国際線事故時の影響度に鑑み、国際線就航便数の多い国等については早期に締結すること。
- 就航見込国を含めた国産ジェット旅客機就航国に加え、アメリカ、フランスといった他の設計・製造国との「協力覚書」締結等、協力関係を構築するとともに、他の設計・製造国との定期会合・意見交換の実施等、協力関係を強化すること。
- 国際航空事故調査員協会、ICAO事故調査パネルといった航空事故調査に関する国際会議を最大限活用し、他の設計・製造国や「協力覚書」の締結国との交流・会合等を実施することで人脈形成・拡大を図り、信頼関係を醸成すること。
- 国際航空事故調査協会などの事故調査に関する主要な国際会議における主要ポストには、設計・製造国が着任している現状に鑑み、将来的には他の設計・製造国のように国際会議の要職を担い、重要な役割を果たすことで、事故調査分野において主導的な存在・貢献を目指すこと。
- 国産ジェット旅客機について、シミュレーターを使用した操縦研修、設計コンセプト等の座学の講習、実機の整備研修等、設計・製造に関する教育の機会を十分に設け、航空機設計国として、国際的な調査に適確に対応できる人材の育成にも努めること。

② 国際船舶事故調査の際の情報交換に係る体制の構築

国際船舶事故調査については、国内又は海外で事故等が発生した場合、海上人命安全条約に従い、「沿岸国」と「船籍国」の事故調査当局が直ちに連絡を取り、協力して調査を進めていく必要があります。このため、今後、我が国周辺での外国籍船の事故等や外国での日本籍船の重大な事故等の発生に備え、我が国にとって重要な航路（「沿岸国」）や我が国に入港する可能性が高い「船籍国」の当局とのネットワークの構築・強化が課題となっています。このような状況を踏まえ、以下のような対応を進めていきます。

- シンガポール等重要な外国当局とは、より迅速かつ円滑で詳細な情報交換体制を構築すべく、「協力覚書」（現在、シンガポールのみ締結）等の2国間の枠組みに基づき、定期的な会合・意見交換等を実施します。
- 多国間国際会議（事故調査官会議等）の場を活用し、「船籍国」との人脈形成・拡大を図り、信頼関係の醸成を図っていきます。
- 我が国として、将来的には、国際基準化に関わる国際会議の要職を担い、世界のリーダー的存在・貢献を目指します。

(2) 国際基準化のリード役を目指したネットワーク作り

ICAO（国際民間航空機関）⁶とIMO（国際海事機関）⁷の事故調査に係る国際基準化会議に積極的に参画するとともに、世界／アジアの事故調査機関会議におけるプレゼンスを向上させていきます。

航空・船舶事故調査における国際基準化のための枠組みについて、

- 航空分野ではICAO事故調査パネル、ワーキンググループ
- 船舶分野ではIMO規則実施小委員会、コレスポネンスグループ

に参画しています。

また、世界／アジアの事故調査機関会議におけるプレゼンスの向上を可能にすべく、

- マルチモードの枠組みとして「国際運輸安全連合」（事故調査機関のトップが参集）
- 航空分野においては、「航空事故調査員国際協会」、「航空事故調査員アジア協会」
- 船舶分野においては、「国際船舶事故調査官会議」、「アジア船舶事故調査官会議」

に参画しています。

さらに、今後の重要な課題として、国際クルーズ船の増加に伴い、事故調査に関しても、関係国間による情報共有の必要性が増大していくと考えられます。国際クルーズ船に係る事故対応を行う際の課題と国際連携の枠組みのあり方について議論する場を設置することを視野に、こうした点について問題提起を行うことが必要であると考えられます。

(3) アジアを中心とした国際協力

インフラ海外展開先の国・地域を対象に、事故調査の分野における人材育成を支援していきます。

特に鉄道分野については、JICAプロジェクト等を通じた海外の鉄道事故調査の人材育成支援として、インフラ海外展開で官民一体による取組が求められる中、日本製車両の輸出等に伴い、日本の技術力・ブランド力を支える鉄道の安全に関わる人材育成支援の要請の高まりが顕在化しています。また、鉄道分野では、相手国において自立的・持続的発展を促し、日本の安全品質を海外関係機関に定着させる必要があります。事故等調査により原因究明と安全対策を講ずるサイクルを構築していくことが必要不可欠となってきます。このため、今後、日本製車両等を扱う各国からの支援要請に対し、質の高い研修を恒常的に提供していくことができるよう、当委員会における人材育成能力を向上させていくことが喫緊の課題となっています。このような観点から、以下の対応を行うこととしています。

⁶ ICAO（International Civil Aviation Organization：国際民間航空機関）、ICAOは「国際航空の原則及び技術を発達させること、国際航空運送の計画及び発展を促進すること」を目的に、国際航空運送業務やハイジャック対策等の航空保安に関する条約作成、締約国の安全監視体制に対する監査、環境問題への対応など多岐にわたる活動が行われている。平成30年3月31日現在のメンバーは192か国。

⁷ IMO（International Maritime Organization：国際海事機関）、IMOは、昭和33年に国連の専門機関として発足。主に海上における人命の安全、船舶の航行の安全等に関する技術的・法律的な問題について、政府間の協力促進、有効な安全対策、条約の作成等、多岐にわたる活動が展開されている。平成30年3月31日現在のメンバーは173か国、準メンバーは3地域。

- 我が国による支援について、JICAプロジェクト等を通じ相手国（海外展開対象国等）からの具体的ニーズ（支援内容）の把握を行います。
- 相手国側のニーズに応じて、当委員会がより質の高い研修を行っていくため、「車両」、「軌道」、「信号システム」といった技術分野別に我が国のノウハウを反映した「研修プログラム」と「教材」を開発することとし、これらの実施に当たっては外部リソース等を活用します。

4 組織力及び個人力の強化

これまで述べてきた「分析力・解析力向上」「発信力強化」「国際力強化」の実現には、次に掲げる組織力及び個人力の強化が必須と考えており、取組を強化しています。

(1) 組織力の強化

運輸安全委員会では、これまで主に個々の能力向上を目的とする研修に取り組んできたところ、組織全体が活性化するような自由闊達な意見交換の重要性を意識するとともに、現状における最新の情勢や課題について共通認識を持ち、組織づくりに寄与する取組も必要と考えています。また、事故等調査における事務官の支援を拡充するため、事故調査官と事務官の相互理解促進、双方の人事交流範囲の拡大を検討していきます。

さらに、災害時を含め、大事故や複数モードにまたがる事故等の発生時に、組織全体として適確に対応できるよう、マネジメント機能の強化及び対処能力の向上を図っていきます。こうした観点から、当委員会の本局（東京）のみならず、事故等初動調査の支援等を行う地方事務所を含め、組織全体が一体となって総合力を発揮できるよう、業務環境の整備及び人材育成に取り組んでいきます。

(2) 個人力の強化

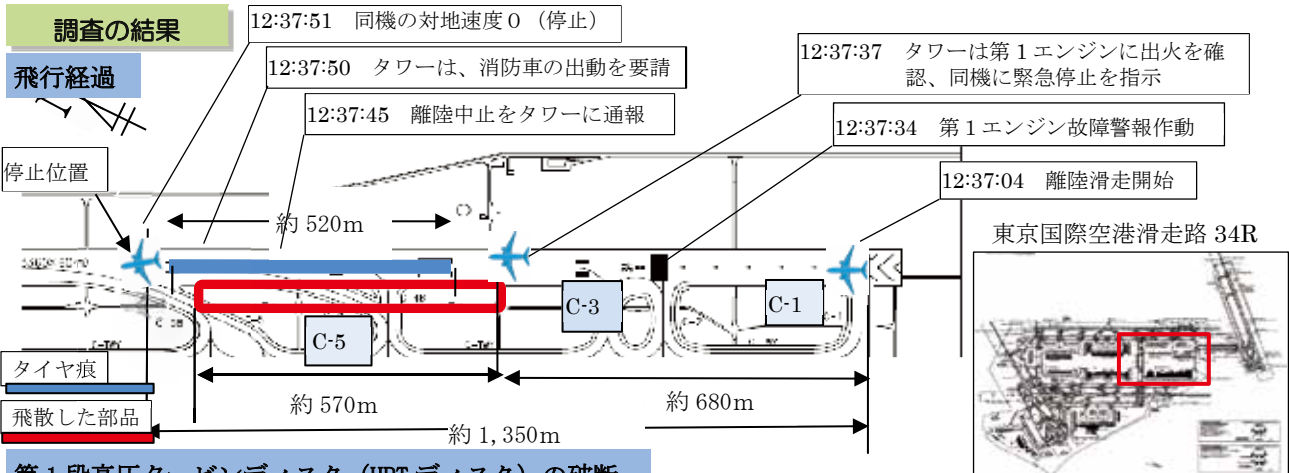
上述の組織力の強化と併せて、引き続き個々の職員の能力向上にも取り組んでいく必要があると考えています。とりわけ専門性が高い技術職については、長期的視野に立った人材確保・育成を戦略的に行うための具体的方策について検討しています。また、事故調査官や事務官の全職員が、自己が置かれた現状や、期待されている役割を踏まえて自己研鑽に取り組むとともに、組織内の連携を強化するための教育・研修機会をより一層拡充していきます。

主な航空事故等調査報告書の概要（事例紹介）

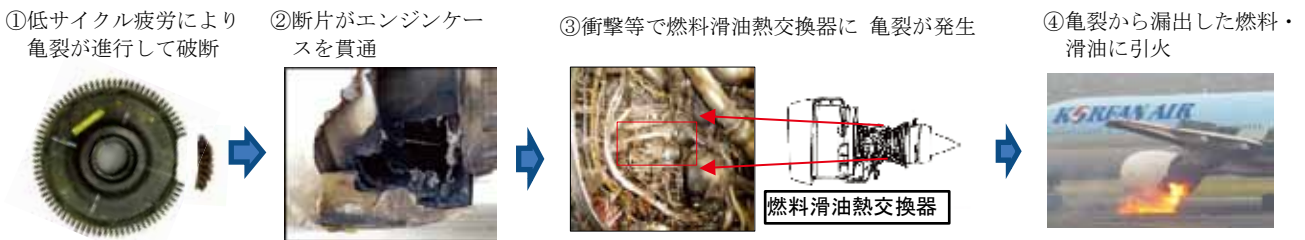
離陸滑走時のエンジン火災

(株)大韓航空所属ボーイング式777-300型HL7534

概要：(株)大韓航空所属ボーイング式777-300型HL7534は、平成28年5月27日（金）、同社の定期2708便として東京国際空港滑走路34Rから金浦国際空港に向けて離陸滑走中、12時38分ごろ、第1（左側）エンジンに火災が発生したことを示す警報が作動したため、離陸を中止し、同滑走路上に停止して、非常脱出を行った。同機には、機長ほか乗務員16名及び乗客302名の計319名が搭乗していたが、この非常脱出の際に乗客40名が軽傷を負った。

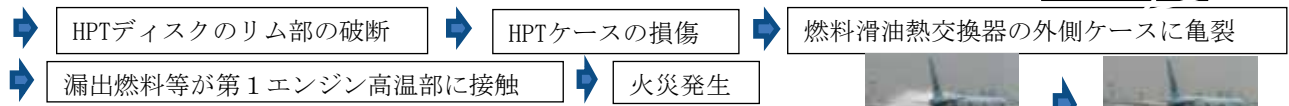


第1段高圧タービンディスク（HPT ディスク）の破断



破断及び火災における経緯

- HPTディスク後面のU字型溝に生じた段差が見逃されたまま出荷。
←製造ミス及びインスペクターの確認ミス（重点箇所として指定されていなかった。）
- HPTディスク亀裂発生←飛行ごとの繰り返し応力の作用による。
- 蛍光浸透探傷検査において亀裂が発見できず（→亀裂進展）。
- ←作業員及び検査員が重要性の高い箇所を重要視しU字型溝の段差を見逃した可能性。



非常脱出時の対応（第2エンジン側）

- 運航乗務員の対応・・・第2エンジン停止前に非常脱出指示が行われ、最初のドアが開けられてから約28秒後に第2エンジンが停止。
- ←機長が副操縦士に非常脱出指示を命じたが、QRH（クイック・リファレンス・ハンドブック）の非常脱出チェックリストを見ることができず、チェックリストを読み上げるまでに時間を要した可能性。
- 脱出スライドの展開・・・20ktの風と第2エンジン後流風37.5ktの合成風の影響で機体後部下方に折れて展開。自然正常の起立状態に戻ることができなかった。

原因（抄）：本事故は、同機の離陸滑走時に第1（左側）エンジンの第1段高圧タービン・ディスクが破断し、その破片がエンジンケースを貫通したことにより、エンジン火災が発生したものと推定される。

詳細な調査結果は事故調査報告書をご覧ください。（2018年7月26日公表）
<http://www.mlit.go.jp/jtseb/aircraft/rep-acc/AA2018-5-2-HL7534.pdf>

エンジン製造者及び使用者にかかる技術的課題への対応のみならず、航空機に備え付ける書類の適切な管理、及び緊急脱出時の対応について乗客への周知徹底が望まれる。

地上に接近しても回避操作が行われなかったため、樹木に衝突、墜落

長野県消防防災航空センター所属ベル式412EP型JA97NA

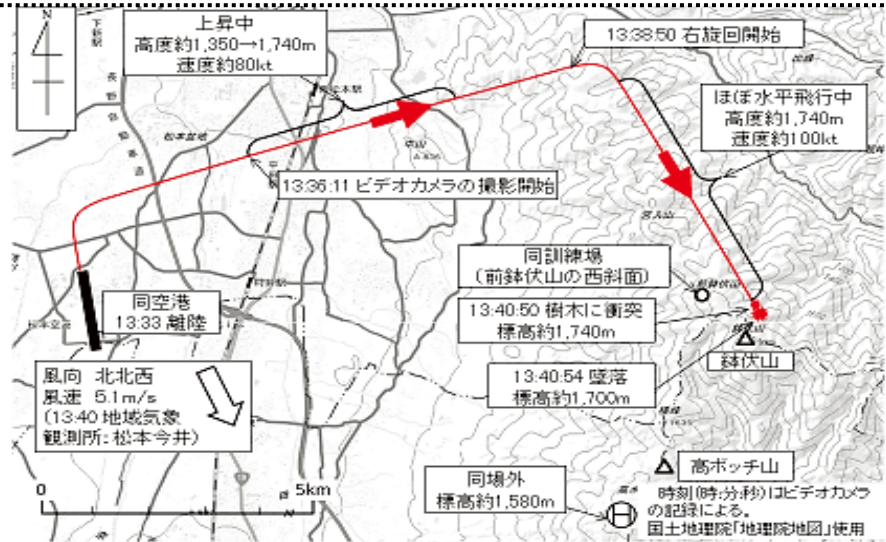
概要：長野県消防防災航空センター所属ベル式412EP型JA97NAは、平成29年3月5日（日）13時33分、救助訓練を行うため、松本空港を離陸し、長野県塩尻市内山中の場外離着陸場に向かって飛行中、13時41分ごろ、同県松本市鉢伏山において樹木に衝突した後、山の斜面に墜落した。

同機には、機長ほか同乗者8名の計9名が搭乗していたが、全員死亡した。

同機は大破したが、火災は発生しなかった。

調査の結果

推定飛行経路



地上に接近した状況

○直接目的地に向かう高度一定の回避経路、または上昇する回避経路のいずれにもよらず、同一高度で鉢伏山方面へ直進を続けたために地上に接近したものと推定される。

同機が地上に接近しても回避操作が行われなかった要因

○疲労や時差の影響でマイクロスリープに陥るなど機長の覚醒水準が低下した状態になっていたことにより危険な状況を認識できず回避操作を行わなかったことによる可能性が考えられるが、実際にそのような状態に陥っていたかどうかは明らかにすることができなかった。

機長の航空身体検査基準への適合

○機長は、既往歴及び手術歴があり、投薬治療中であったものと推定されるが、この事実について自己申告のないまま航空身体検査証明を受けていたものと認められる。

飛行中のCRMについて

○整備士が機長に対して、迫り来る危険に対し疑義を唱えなかった。
→運航に即したCRMの構築に向けて機長のリーダーシップが必要。

ELTについて

○電波受信情報が無かった。
→Gスイッチの固着及び定期点検の重要性。

フライトレコーダーについて

○安全性のマージンの少ない状態で飛行する航空機。
⇒フライトレコーダーを装備することが望まれる。
・・・飛行状況の分析評価、操縦方法についての理解並びに原因究明、再発防止策に寄与。

原因：本事故は、同機が山地を飛行中、地上に接近しても回避操作が行われなかったため、樹木に衝突し墜落したものと推定される。同機が地上に接近しても回避操作が行われなかったことについては、機長の覚醒水準が低下した状態となっていたことにより危険な状況を認識できなかったことによる可能性が考えられるが、実際にそのような状態に陥っていたかどうかは明らかにすることができなかった。

詳細な調査結果は事故調査報告書をご覧ください。(2018年10月25日公表)
<http://www.mlit.go.jp/itsb/aircraft/rep-acc/AA2018-8-1-JA97NA.pdf>

運輸安全委員会は、国土交通大臣に対して、意見を述べております。

詳しくは「第1章 平成30年に発した勧告・意見等の概要(50ページ)」をご覧ください。

機長の適切なリーダーシップと運航に即したCRMの構築、運航の難易度に配慮したWパイロット制の導入などが望まれる。また、航空機乗組員は自らの航空身体検査証明の申請に際して自己申告を正しく行うことが必要。

VFRで飛行中に雲中飛行となり、山頂付近に衝突 新中央航空(株)所属セスナ式172P型JA3989

概要: 新中央航空(株)所属セスナ式172P型JA3989は、平成29年6月3日(土)、富山空港を出発し松本空港へ向けて飛行中、14時50分ごろ、立山連峰獅子岳の山頂付近(標高約2,700m)に衝突した。

同機には、機長、他の操縦士及び同乗者2名の計4名が搭乗していたが、全員が死亡した。

同機は大破したが、火災は発生しなかった。

調査の結果

飛行の経緯及び状況

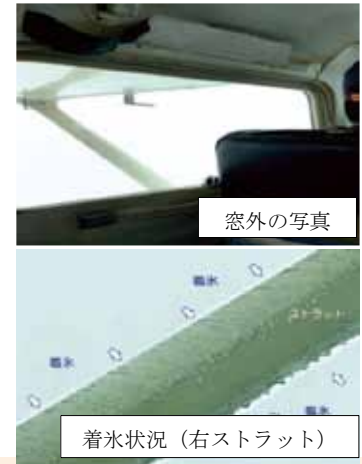
富山空港出発から山越えまでの状況

- ・機長(計器飛行証明取得者)は操縦せず、同乗操縦者が操縦していた可能性が考えられる。
- ・富山空港から立山連峰方面に向けた上昇中、有視界飛行状態を維持して飛行していたものと考えられる。
- 経路を南寄りに変更。(雲がかかっている状態であったと考えられる。)
- 視界不良な状態(※参照:窓外の写真)で、機長の助言により同乗操縦者が指示を受けて操縦もしくは機長に操縦を交代した可能性が考えられる。



引き返し決断(推定飛行経路図d地点)後の状況

- 雲中飛行となり、機体への着氷も認められたことから引き返しを試みたと考えられる。(着氷による飛行性能の著しい低下及び高度維持ができなくなった可能性)
- 雲の切れ間を探しながら飛行していたと考えられる。
- 自機の位置及び周囲の状況を把握することが困難となったものと考えられ、獅子岳山頂付近の山肌に衝突したものと考えられる。



原因: 同機は、山岳地帯を有視界飛行方式で飛行中、雲中飛行となったものと考えられ、機長及び操縦士Aが地表を視認して自機の位置及び周囲の状況を把握することが困難となり、山頂付近に近づいて衝突したものと考えられる。

山頂付近に近づいて衝突したことについては、視界を失って衝突を回避できなかった、機体着氷により高度の維持ができなくなったか若しくは失速した、又は強い乱気流に遭遇した可能性が考えられるが、搭乗者が死亡したため特定することはできなかった。

同機が雲中飛行となったことについては、機長及び操縦士Aによる出発前の山岳地帯の気象予測が不十分であったこと及び飛行中の引き返しの決断が遅れたことによるものと考えられる。

詳細な調査結果は事故調査報告書をご覧ください。(2018年8月30日公表)

<http://www.mlit.go.jp/jtsh/aircraft/rep-acc/AA2018-6-2-JA3989.pdf>

運輸安全委員会は、国土交通大臣に対して、勧告を発しております。

詳しくは「第1章 平成30年に発した勧告・意見等の概要(46ページ)」をご覧ください。

安全最優先の気象予測と雲中飛行の適切な引き返し判断が望まれる。また、着氷気象状態が認められていない航空機の着氷気象状態下での飛行禁止。シートベルト等の着用指導、及びELTの適切な取付けと運用が必要。

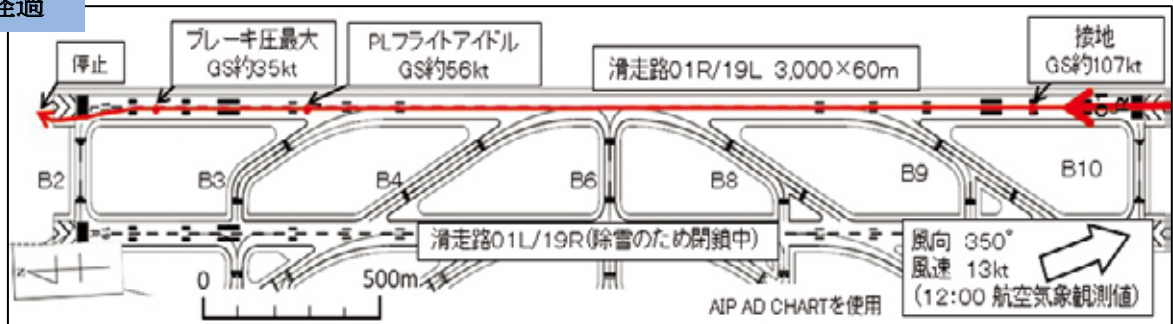
オーバーランし、積雪のある草地で停止

ボンバルディア式DHC-8-402型

概要：ANAウイングス(株)所属ボンバルディア式DHC-8-402型JA461Aは、平成29年1月19日(木)、運送の共同引受をしていた全日本空輸株式会社の定期1831便として秋田空港を離陸し、新千歳空港に着陸した際、11時58分ごろ、オーバーランして積雪のある草地で停止した。

調査の結果

飛行の経過



Medium (ボンバルディア社によるFDR等からの測定値)	Medium to good (事案発生直後測定値)	good (事案発生直後測定値)	good (事案発生直後測定値)
-----------------------------------	-------------------------------	---------------------	---------------------

制動操作中のブレーキング・アクション

滑走路終端付近及び過走帯の積雪等の状態は悪かったと考えられる。

※ブレーキング・アクション 滑走路摩擦係数区分で大きい方から Good/Medium to good/Medium/Medium to poor/Poor/Very poor に分類



オーバーランした同機
・南側の滑走路状態



北側の滑走路状態



南側の滑走路状態

機長による制動の開始が遅れたこと

- ・滑走路終端の誘導路B2から離脱する管制指示を受けた機長が、同機の制動を遅らせることにより、滑走路を高速で走行して短時間で離脱しようとしたことによるものと推定。
- ・機長が、制動を開始した誘導路B3を誘導路B4と思い違いしたことが関与。

パワーレバー (PL) の操作

(接地してから停止するまでPLがディスク位置にセットされなかったことから減速に必要な制動力を得られなかったこと。)

- ・機長が機体設置後から停止するまでPLの位置を思い違いし、途中で確認することもなかったことによるものと考えられる。
- ・副操縦士は、機長の意図と実際の操作が異なっていたことについて、気づいていなかったものと考えられる。



図2 PLA

原因(抄)：本重大インシデントは、機長による制動の開始が遅れたこと及び同機のパワーレバー (PL) がディスク位置にセットされず減速に必要な制動力を得られなかったことのため、同機が滑走路をオーバーランしたものと推定される。また、滑走路終端付近及び過走帯の積雪等の状態が悪かったことも、同機のオーバーランに関与したものと考えられる。

詳細な調査結果は重大インシデント調査報告書をご覧ください。(2018年2月22日公表)

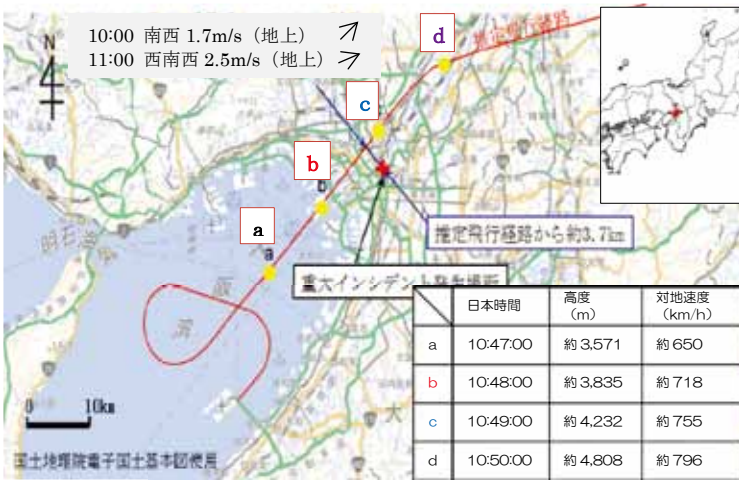
<http://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-inci/AI2018-1-3-JA461A.pdf>

航空機から脱落・落下した部品と物件との衝突 KLM オランダ航空所属ボーイング式 777-200 型 PH-BQC

概要： KLMオランダ航空所属ボーイング式777-200型PH-BQCは、平成29年9月23日（土）、同社の定期868便としてアムステルダム・スキポール国際空港へ向けて関西国際空港を離陸した。同機が大阪市上空を加速上昇中、右主翼後縁付け根上方の胴体フェアリング（整流板）のパネルが脱落した。脱落したパネルが大阪市北区の道路上を走行中の車両に衝突した。

調査の結果

飛行及び部品落下の状況



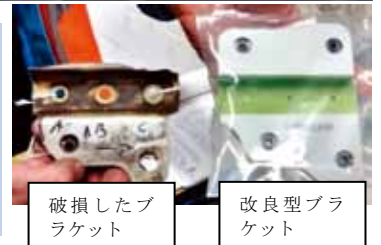
使用されていたブラケット破損状況とパネル脱落

○ブラケット（パネルと機体を固定する部材）は改良前のもの。

・パネルを胴体に押さえつけるプリロードが弱かったか、経年により弱くなった。

・パネルと胴体が密着していなかった可能性。

・ブラケットの破断面に疲労破壊の痕跡。



○改良型ブラケットに交換されていなかった。

改良前のブラケット破損やパネル落下の事例を受け、機体製造者は2件のSBを発行したが、当該機の777-200型には発行されていなかった。

パネル外側からの空気力による負荷。

パネル内側に流入した空気の圧力による負荷。

ブラケットのフランジ部に繰り返しの曲げ応力となって作用し疲労破壊に至った。

ブラケット破損

パネル前方上部と機体
の間に大きな隙間

流れ込んだ空気の
圧力及び振動

パネル脱落

原因： 本重大インシデントは、大阪市上空を離陸上昇中の同機から右主翼後縁付け根上方の胴体フェアリングのパネルが脱落したため、走行中の車に同パネルが衝突して損傷を与えたものと認められる。

同パネルが脱落したことについては、同パネルの前方上部を機体側に押さえつけて固定するためのブラケットが破損し同パネルの前方上部と機体との間に隙間が生じ、流れ込んだ空気の圧力及び振動によって同パネルが脱落したものと推定される。

詳細な調査結果は重大インシデント調査報告書をご覧ください。(2018年11月29日公表)

<http://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-inc/1/A12018-7-2-PH-BQC.pdf>

主な鉄道事故等調査報告書の概要（事例紹介）

台車の側ばりに亀裂が生じ、輪重のアンバランスが拡大したこと等が関与して脱線
東武鉄道(株) 東上本線 中板橋駅構内 列車脱線事故

概要：10両編成の列車は、平成28年5月18日（水）、中板橋駅を定刻に発車し、力行後、最後部車両が同駅の分岐器を抜けるまで惰行で運転した。

列車の運転士は、同分岐器を通過後、再力行し、加速後に、客室内に設置されている非常ボタンが扱われたことを認めたため、非常ブレーキを使用して列車を停止させた。

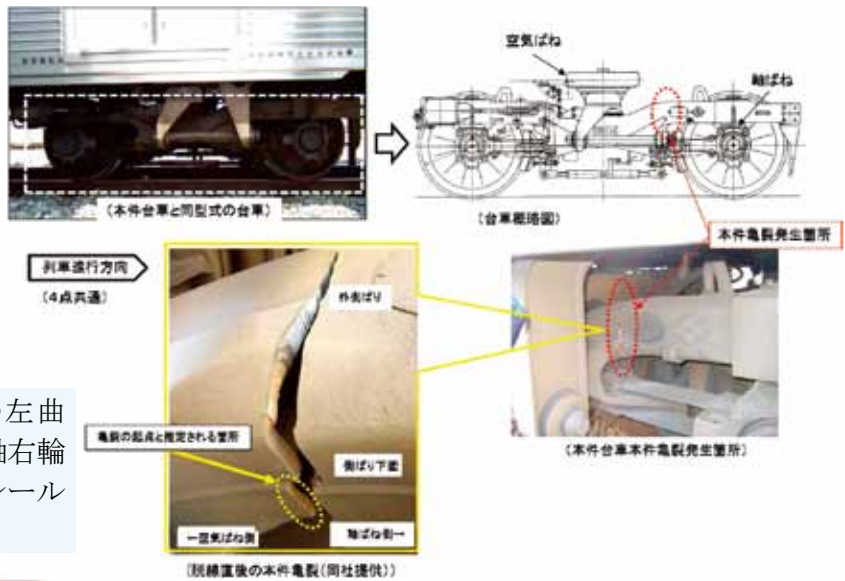
その後、列車の車掌が車外の状態を確認したところ、5両目の後台車（本件台車）の全2軸が右に脱線していた。

列車には、乗客約400名、運転士1名及び車掌1名が乗車していたが、負傷者はいなかった。

調査の結果

亀裂は、脱線前に台車右側側ばりの下面から側面上部程度まで達していたと考えられ、台車前軸右車輪の輪重が減少して、管理値を超える輪重のアンバランスが発生していたと考えられる。

この状態で5両目が半径178mの左曲線に進入したため、本件台車前軸右輪の横圧が増加して、同曲線の右レールに乗り上がったと考えられる。



右レール上にオイル状のものが本件台車後軸歯車箱まで続いていたこと及び同歯車箱が損傷していたことから、右レール上に同歯車箱が接触しながら走行した可能性が考えられる。

列車の車掌は本事故発生後に焦げ臭いにおいと白い煙が認められたと口述しているが、焦げ臭いにおいについては、損傷した歯車箱から漏れたオイルが、歯車箱とレールの接触による発熱で蒸発したことにより発生したものと考えられる。また、白い煙については、同車掌が確認したときには消えていたことから、脱線した車輪がPCまくらぎ上やバラスト上を走行したことにより発生したものと考えられる。

原因（抄）：本事故は、列車の前から5両目の後台車右側側ばりに下面から側面上部に達する亀裂が生じていたため、前軸右車輪の輪重が減少して、輪重のアンバランスが拡大していたこと及び半径178mの左曲線への進入によって同車輪の横圧が増加したことにより、同車輪が右レールに乗り上げて右へ脱線したものと考えられる。

詳細な調査結果は事故調査報告書をご覧ください。(2018年1月25日公表)

<http://www.mlit.go.jp/jtsb/railway/rep-acci/RA2018-1-1.pdf>

まくらぎやレール締結装置の不良により軌間が大きく拡大して脱線

わたらせ渓谷鐵道(株) わたらせ渓谷線 花輪駅～水沼駅間 列車脱線事故

概要：3両編成の列車（電気・軌道総合検測車）の運転士は、平成29年5月22日（月）、花輪駅～水沼駅間の半径160mの右曲線を速度約36km/hで通過した直後に衝撃を感じ、非常ブレーキを使用して列車を停止させた。

停車後に確認したところ、2両目の前台車全軸が左へ脱線していた。

列車には、乗務員、施設担当者等7名が乗車していたが、負傷者はいなかった。

調査の結果

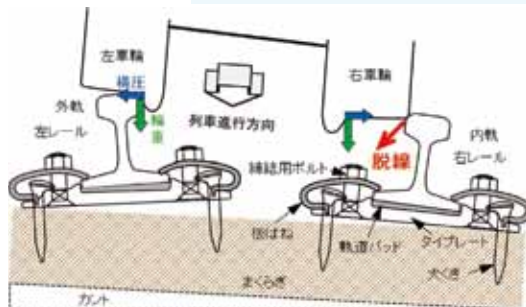
脱線開始点付近において、不良まくらぎが連続し、レール締結装置は、犬くぎ浮きが連続して存在する状態であった。

本事故発生直前に測定された脱線開始点付近の軌間変位は整備基準値を大きく超過していた。

まくらぎの腐食や犬くぎ浮き等の確認・整備を着実に進めるように管理体制を整備しておくことが望ましい。なお、まくらぎの腐食や犬くぎ浮き等が連続的に発生している場合やスラックの大きい急曲線は優先して整備を行うよう配慮する必要がある。

軌道変位の整備基準値は、超過した場合の整備期限等を定め、着実に軌道整備を行うことが望ましい。また、軌道検測により著大な軌道変位が認められた場合の運転規制や軌道整備等に関する取扱いを定め、確実に履行することが望ましい。

木まくらぎよりも耐久性、保守の容易性が優れているコンクリート製等のまくらぎに交換（数本に1本の割合で置き換える部分交換を含む。）していくことが望ましい。



原因：本事故は、列車（電気・軌道総合検測車）が半径160mの右曲線を通過中に、軌間が大きく拡大したため右車輪が軌間内に落下し、軌間を広げながら走行した後、左車輪のフランジが左レール（外軌）に乗り上がり、左に脱輪したことによるものと考えられる。

軌間が大きく拡大したことについては、同曲線中で、まくらぎやレール締結装置の不良が連続していたことにより、列車走行時の横圧によるレール小返り等で軌間が拡大したことによるものと考えられる。

なお、脱線に至るような大きな軌間の拡大が発生したことについては、定期検査等でまくらぎ及びレール締結装置の連続した不良による軌間変位の拡大に対する危険性を十分に把握できず、それに応じた軌道整備が行われていなかったこと、また、本事故発生直前に軌道検測車で測定された軌間変位が著大であったにもかかわらず、適切な運転規制や軌道整備が行われなかったことが関与した可能性があると考えられる。

詳細な調査結果は事故調査報告書をご覧ください。(2018年6月28日公表)

<http://www.mlit.go.jp/jtsb/railway/rep-acci/RA2018-4-1.pdf>

軌間拡大による列車脱線事故が、平成28年10月から平成29年5月までの間に、本事故も含めて4件発生しており、このことについて運輸安全委員会は、国土交通大臣に対して、意見を述べております。詳しくは「第1章 平成30年に発した勧告・意見等の概要（51ページ）」をご覧ください。

軌間拡大による列車脱線事故の発生には、経営環境が厳しい地域鉄道に共通する因子が認められる。同種の事故を防止するためには、①軌道の保守管理において、まくらぎ等の不良の連続性に注意し、特にスラックの大きい急曲線に注意すること、②安全限度を考慮した軌道管理基準値を定め、整備期限を明確化すること、③耐久性に優れ、保守負担が軽減できるコンクリート製まくらぎに交換すること、が有効である。また、軌道の維持管理に当たっては、動的軌道変位測定による軌道状態の把握が有効であり、近年、実用化が進められている営業列車を用いた軌道状態監視装置の低コスト化、普及の促進を図ることが望ましい。

取付ボルト等の脱落により垂下したけん引装置がリードレールに衝撃して脱線

日本貨物鉄道(株) 室蘭線 北入江信号場構内 列車脱線事故

概要：19両編成の貨物列車は、平成29年2月23日（木）、五稜郭駅を定刻に出発した。同列車の運転士は、北入江信号場構内を速度約54km/hで走行中、異常な振動を感じたため、非常ブレーキにより列車を停止させ、防護無線を発報した。輸送指令にその旨を報告し、車両を確認したところ、1両目の機関車の前台車、中間台車及び後台車の全6軸のうち、後台車の全車軸（第5軸及び第6軸）が進行方向右側に脱線していた。

列車には、運転士1名が乗車していたが、負傷はなかった。

調査の結果

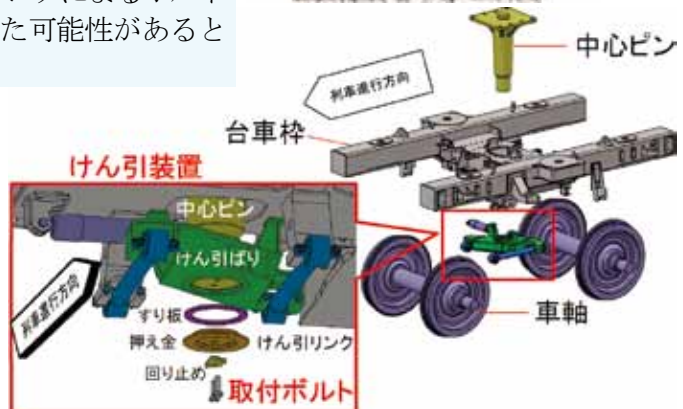
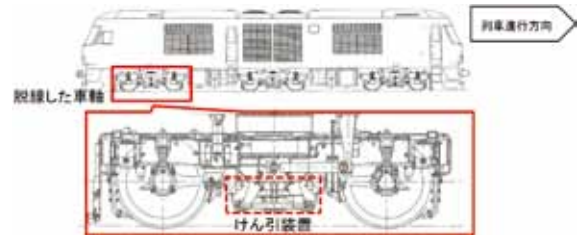
けん引装置の折損は、取付ボルト、押え金等の車両部品が走行中に脱落して、けん引装置が垂下したため、けん引装置が入江町踏切道の左ガードレールに衝撃したことによるものと考えられる。

中心ピンとけん引装置を締結するために取り付けるボルトの締付けトルクが2本とも不足していた可能性があり、列車の走行による振動等により取付ボルトが脱落した可能性があると考えられる。

取付ボルトの締付けトルクが不足していたことについては、重要部検査において取付ボルトを所定のトルク値で締め付けずに仮締め状態で作業を終了し、その後の車両の走行による振動等によりボルトの緩みが進行したことによる可能性があると考えられる。

取付ボルトを所定のトルク値で締め付けずに作業を終了したことについては、重要部検査における車体と台車の結合作業において、作業者の役割分担や作業結果の確認方法等の作業手順が明確でない状況で作業が行われたこと等により、トルクレンチによるボルト締付け作業及び締結状態の確認が行われなかった可能性があると考えられる。

目視での緩みの検出を容易にする合いマーク等の方策はとられていなかったこと、及び打音検査は行っていたものの、ボルトに荷重が作用しており緩みによる打音の変化が捉えにくい箇所であったことが関与して、仕業検査及び交番検査において、ボルトの緩みを検出できなかった可能性があると考えられる。



原因(抄)：本事故は、貨物列車の1両目の機関車において、後台車の中心ピンとけん引装置を締結する取付ボルト2本が走行中に脱落してけん引装置が垂下したため、次のような経過により後台車の全車軸が脱線したことによるものと考えられる。

- (1) けん引装置が入江町踏切道の左ガードレールに衝撃して左側のけん引リンクが折損した。
- (2) 折損後、更に垂下したけん引装置が北入江信号場構内の分岐器のリードレールに衝撃したことにより、けん引装置に右方向の力が作用して、後台車の全車軸の車輪が右側に脱線した。

けん引装置の取付ボルトが脱落したことについては、重要部検査での車体と台車の結合作業において、取付ボルトを所定のトルク値で締め付けずに仮締め状態で作業を終了し、その後の走行による振動等によりボルトの緩みが進行したことによる可能性があると考えられる。

詳細な調査結果は事故調査報告書をご覧ください。(2018年7月26日公表)

<http://www.mlit.go.jp/jtsb/railway/rep-acci/RA2018-5-1.pdf>

車止めに衝撃し脱線した入換車両が本線を支障し、他の入換車両と接触

九州旅客鉄道(株) 筑豊線 直方駅構内 鉄道物損事故

概要：2両編成の本件入換車両の運転士（本件運転士）は、平成29年9月18日（月）、直方駅構内の25番線から15番線を経由し、東引上げ1番線に至るルートで入換を開始した。その後、本件入換車両は東引上げ1番線の線路終端部に設置された車止めに衝突してこれを破損し、更にその衝撃により先頭車両の前台車全2軸が右側に脱線して、上り本線を支障した。

また、上り本線の支障に伴う列車防護等の措置が講じられず、当該支障箇所を上り列車及び他の入換車両が通過しており、他の入換車両の車側表示灯が本件入換車両の前面右端部と接触し、双方の車両に損傷が生じた。

本件入換車両及び他の入換車両には、それぞれ運転士1名が乗車していたが、負傷者はいなかった。

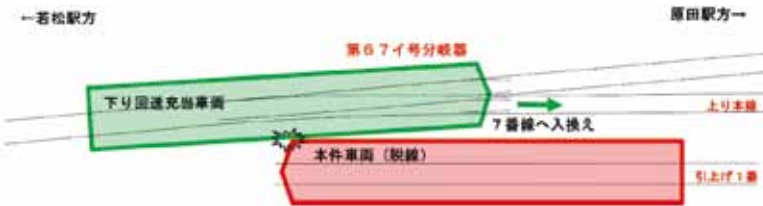
調査の結果

本件運転士は、一時的に自らの進路を、より停止位置が若松駅方にある東引き上げ2番線と錯誤した可能性があると考えられる。

本件運転士が非常ブレーキを操作したのは車止めの約19m手前であり、停止目標の位置（車止めまで約47mの地点）を行き過ぎていた。

これらのことから、本件入換車両は車止めに衝突し、その衝撃により脱線したものと考えられる。

本件運転士は本件入換車両が脱線したことを認識していたが、車止めに衝突した際に大きな衝撃を感じていなかったことから、大きな逸脱はしておらず、隣接する上り本線を支障するような状況には至っていないと考えて、列車防護の措置の必要性を認識していなかった可能性があると考えられる。



※この図は、接触状況を示すために、下り回送充当車両は先頭車両のみ記載している。

他の入換車両は、上り列車に比べて曲線通過時に生じる車両の偏り量が大きくかつ最大幅が広いこと等により、本件入換車両に接触した可能性があると考えられる。

原因(抄)：本事故は、直方駅構内において車両を入換え運転中の運転士がブレーキ操作時機を誤ったため、同車両が線路終端部に設置された車止めに衝突したこと、及びその衝撃によって脱線して上り本線を支障した同車両に、上り本線を通過した車両が接触したことにより、鉄道施設及び車両に物損が生じたものと推定される。

運転士がブレーキ操作時機を誤ったことについては、入換え運転中に自らの進路の安全確認に集中せず、他の車両の入換えルートを一時的に自らの進路と錯誤したことが関与した可能性があると考えられる。

また、脱線した車両と上り本線を通過した車両が接触したことについては、脱線の発生後、直ちに列車防護措置が講じられなかったことが関与したものと考えられる。

脱線の発生後、脱線した車両が上り本線を支障しているにもかかわらず、直ちに列車防護措置が講じられなかったことについては、運転士が、脱線の事実は認識したものの大きく逸脱はしておらず、隣接する上り本線を支障するような状況には至っていないものと考えていたことによる可能性があると考えられる。

詳細な調査結果は事故調査報告書をご覧ください。(2018年7月26日公表)

<http://www.mlit.go.jp/jtsb/railway/rep-acci/RA2018-5-2.pdf>

第4種踏切道に進入してきた原動機付自転車と列車が衝突

東海旅客鉄道(株) 関西線 井田川駅～加佐登駅間 踏切障害事故

概要：4両編成の列車が、平成30年1月16日（火）、井田川駅～加佐登駅間を速度約82km/hで走行中、同列車の運転士は、坊主山踏切道（第4種踏切道）に進入してきた原動機付自転車（原付）を認め、非常ブレーキを使用し気笛を吹鳴したが、同列車は同原付と衝突した。
この事故により、同原付の運転者が死亡した。

調査の結果

列車の先頭車両に搭載されている映像記録装置の記録によると、原付運転者の姿は衝突の約1.8秒前に本件踏切の左側入口付近に始めて確認できる。



原付運転者が本件踏切の手前で一時停止して列車確認を行っている様子、また、列車確認をカーブミラーによって行っているような様子は、同装置の記録から確認することはできなかった。

列車の運転士は非常ブレーキ操作を行ったものの、原付の本件踏切への進入時期は衝突の1～2秒前であり、非常ブレーキ操作によって衝突を回避することはできなかったものと認められる。



上り列車通過時の見通し状況については、カーブミラーを通して列車の前部標識灯が見え始めるのは列車が踏切に到達する約7秒前であった。また、列車の接近を直視した場合、地形等の影響により列車が見え始めるのは列車が踏切に到達する約2.5秒前であった。これらのことから、本件踏切は列車の接近が確認できてから列車が到達するまでの時間的余裕を確保しにくい状況にあると考えられる。

原因(抄)：本事故は、踏切遮断機及び踏切警報機が設けられていない第4種踏切道である坊主山踏切道に列車が接近している状況において、原動機付自転車が同踏切道内に進入したため、列車と衝突したことにより発生したものと認められる。

列車が接近している状況において原動機付自転車が同踏切道内に進入した理由については、原動機付自転車の運転者が死亡していることから、明らかにすることはできなかった。



詳細な調査結果は重大インシデント調査報告書をご覧ください。(2018年9月27日公表)
<http://www.mlit.go.jp/jtsb/railway/rep-acci/RA2018-6-1.pdf>

踏切遮断機及び踏切警報機がない第4種踏切道は、廃止又は踏切保安設備を整備すべきものである。鉄道事業者、道路管理者（自治体）、地域住民等の関係者は、そのための協議を積極的に進めて早期に方針を定め、具体的な取組を進めることが必要であるが、協議に長期間を要し、その間に新たな事故を招いてしまう事例も認められる。当委員会では、近隣の第1種踏切道に歩道を整備して歩行者の安全を高めることと併せて危険な第4種踏切道を廃止するなど、第4種踏切道の解消に結びついた具体的な事例を調査・分析すること等により、第4種踏切道の早期解消に役立つ情報の発信に努めていくこととしている。

主な船舶事故調査報告書の概要（事例紹介）

積載された車両から出火して延焼、乗組員1人が死亡し総員退船

旅客フェリー さんふらわあ だいせつ 火災

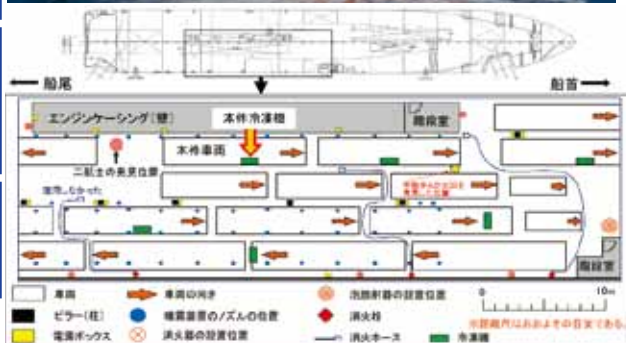
概要：旅客フェリー さんふらわあ だいせつ（本船、総トン数11,401トン）は、船長ほか22人が乗り組み、旅客71人を乗せ、車両等160台を積載し、北海道苫小牧市苫小牧港に向けて茨城県大洗町大洗港を出港し、苫小牧港南方沖を北進中、平成27年7月31日17時10分ごろ第2甲板で火災が発生した。本船は、乗組員が消火作業を行ったものの延焼し、船長が18時30分ごろ総員退船を命じ、来援した旅客フェリー等により、旅客全員及び二等航海士を除く乗組員が救助された。二等航海士は、行方不明となり、8月3日11時01分ごろ第2甲板で発見され、死亡が確認された。本船は、その後、北海道函館市函館港にえい航され、二酸化炭素ガス注入による消火作業が行われて8月10日14時53分ごろ鎮火が確認された。本船は、第2～4甲板の右舷中央部の甲板、外板等の船体構造物に焼損を、第2及び第3甲板に積載されていた車両等に焼損を生じた。

17時10分ごろ船橋で位置識別機能付火災探知装置が火災予備警報を発し、17時13分ごろ火災予備警報が火災警報に変わり、乗組員が第2甲板右舷中央部でエンジンケーシングの右舷中央に積載されたトラック（本件車両）の車載冷凍ユニット（本件冷凍機）付近がオレンジ色に明るくなっているのを認め、船橋に火災発生を報告した



本船

乗組員が、第2甲板において、消火器による消火等を試みたが、消火することができず、本件車両の右舷側に隣接して積載されていた車両に延焼するなどして火勢が増し、第3甲板にも延焼した



（本事故時の第2甲板の状況）

一航士は、消火作業の継続を断念して、消火作業を行っていた乗組員に火災現場から退避するよう指示したが、二航士の所在が確認できなくなった

総員退船発令（18時30分ごろ）、二航士死亡

（分析の要約 [抄]）

（出火の要因）

- ・ 本件冷凍機からの出火は、本件冷凍機のサービスマニュアルにおいて禁じられている方法によるモーター配線の結線が行われていたことにより、亜酸化銅増殖発熱現象、接触不良、短絡など、電気的な要因によって発火した可能性があると考えられる。
- （乗組員による消火作業）
- ・ 火災発見時、火元が本件冷凍機のカバー内部であったことから、乗組員が火元に効果的に消火剤を放射できず、消火できなかった可能性があると考えられる。また、速やかに消防員装具を装着した上で消火ホースによる消火作業に移行することなく、複数の乗組員により約16個の消火器を使用した消火作業が行われていた間に火災が本件車両の左側まで広がった可能性があると考えられる。
- ・ 乗組員による組織的な消火活動が行われなかったこと、乗組員の噴霧装置の使用法についての理解が不足し、加圧水噴霧ポンプの能力を超えた5区画に噴霧させたことなどから、本件車両から隣接車両等への放水による消火及び延焼の拡大を防止できなかった可能性があると考えられる。

原因（抄）：本船舶事故は、本船が、苫小牧港南方沖において苫小牧港に向けて北進中、第2甲板に積載されていた本件車両の本件冷凍機から出火し、乗組員による消火及び延焼防止が適確に行われなかったため、発生した可能性があると考えられる。

火災発見時に乗組員が消火器による消火を適確に行えなかったのは、火元が本件冷凍機のカバー内部であったことから、火元に効果的に消火剤を放射できなかったことによる可能性があると考えられる。

乗組員による消火及び延焼防止が適確に行われなかったのは、A社の乗組員に対する実践的な教育及び訓練が不足していたことによる可能性があると考えられる。

詳細な調査結果は事故調査報告書をご覧ください。（2018年9月27日公表）
http://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acc/2018/MA2018-9-1_2015tk0005.pdf

同種事故を防止するためには、火災発生を想定した消火活動手順の策定及び教育並びに乗組員の安全かつ的確な消火活動体制の構築が望まれる。

阪神港への航路口でコンテナ船同士がほぼ同時に入航して衝突

コンテナ船 ESTELLE MAERSK コンテナ船 JJ SKY 衝突

概要：コンテナ船ESTELLE MAERSK (A船、総トン数170,794トン) は、船長ほか27人が乗り組み、水先人の水先により阪神港神戸区の神戸中央航路南口に向けて北進中、コンテナ船JJ SKY (B船、総トン数9,948トン) は、船長ほか21人が乗り組み、神戸中央航路南口に向けて西北西進中、平成28年6月7日07時08分54秒ごろ神戸中央航路(本件航路)南口付近において両船が衝突した。

A船は、右舷船首部外板に擦過傷を生じ、B船は、船橋左舷側のウイングの一部に圧壊を生じたが、両船共に死傷者はいなかった。

A船



A船は、水先人Aが水先を行い、06時43分ごろ、ポートラジオから同じ時間帯に入航予定の複数の船舶についての情報提供を受けた

(07時00分ごろの状況)

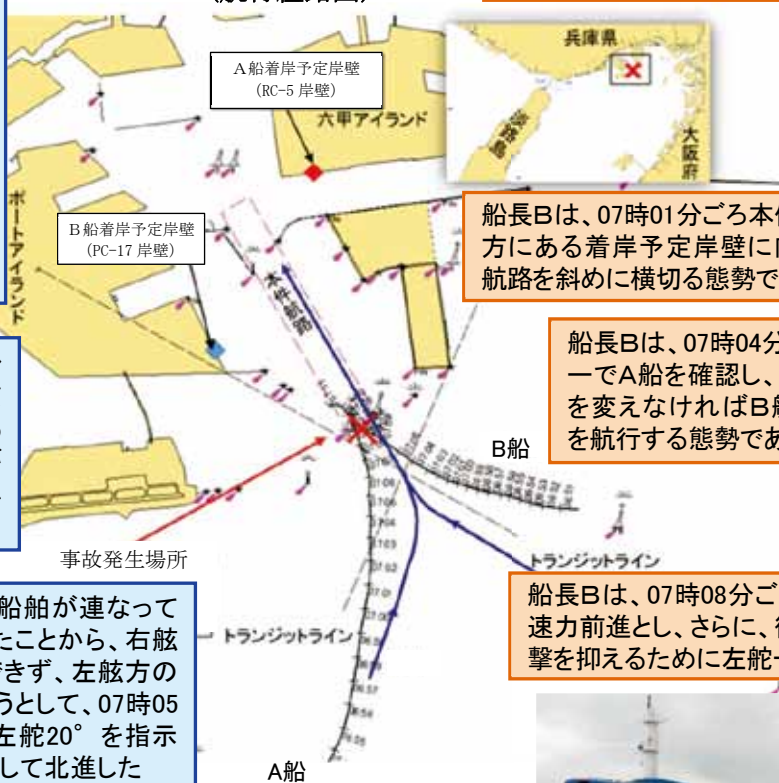


B船は、船長B及び航海士Bが目視及びレーダーで見張りをを行い、06時50分ごろレーダーでA船を初認した

船長Bは、07時00分ごろ、VHFで“Follow B船”という他船同士の交信を聞いたこと及びB船の前方を航行するC船との距離が約0.3Mで、A船がB船とC船との間を通過するのは危険であると思ったことから、A船がB船の船尾方を航行すると思った

水先人Aは、A船が400m級の大型船であること、ポートラジオを介して入航順序の要望を伝え、D船が承諾してA船の後から入航する態勢となったことなどから、A船の入航が優先されると思い、入航予定時刻に合わせるため、07時01分ごろ主機を微速力前進とした

(航行経路図)



船長Bは、07時01分ごろ本件航路の西方にある着岸予定岸壁に向けて本件航路を斜めに横切る態勢で増速した

船長Bは、07時04分ごろレーダーでA船を確認し、A船が針路を変えなければB船の船尾方を航行する態勢であると思った

船長Aは、07時03分ごろ、B船の動向について水先人Aに質問し、管制によって大型船であるA船が優先されるとの説明があったことから、水先人Aに対して避航の指示をしなかった

船長Bは、07時08分ごろ主機を半速力前進とし、さらに、衝突時の衝撃を抑えるために左舵一杯とした

水先人Aは、右舷方の複数の船舶が連なって本件航路に向けて航行していたことから、右舷方への針路変更を行うことができず、左舷方の本件航路南口の西端に向けようとして、07時05分ごろ左舵10°に引き続いて左舵20°を指示し、07時06分ごろ舵中央を指示して北進した

水先人Aは、B船が右舷船首方に迫ったことから、07時07分35秒ごろ左舵一杯を指示し、引き続き微速力後進、全速力後進を指示した



衝突 (07時08分54秒ごろ)

原因(抄)：本事故は、阪神港神戸区において、A船が本件航路に向けて北進中、B船が本件航路に向けて西北西進中、ほぼ同時に本件航路に入航する状況下、水先人Aが、A船の入航が優先されるものと思い、本件航路南口に向けて北進を続け、また、船長Bが、A船がB船の船尾方を航行するものと思い、本件航路の西方にある着岸予定岸壁に向けて本件航路を斜めに横切る態勢で増速したため、両船が衝突したものと考えられる。

詳細な調査結果は事故調査報告書をご覧ください。(2018年2月22日公表)
http://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2018/MA2018-2-2_2016tk0008.pdf

居眠り防止装置の設置不備により居眠り、他船と衝突

貨物船 GENIUS STAR VIII 貨物船 第十一徳豊丸 衝突

概要：貨物船GENIUS STAR VIII (A船、総トン数9,589トン) は、船長ほか17人が乗り組み高知県足摺岬南南西方沖で時間調整のため漂流中、貨物船第十一徳豊丸 (B船、総トン数498トン) は、船長ほか4人が乗り込み、東北東進中、平成30年3月24日10時50分ごろ、両船が衝突した。

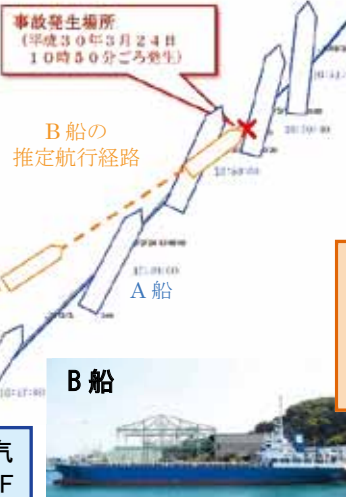
A船は、左舷後部船側外板に破口等を生じ、B船は、船首部に圧壊を生じた。
両船共に死傷者はいなかった。

A船は、02時00分ごろ、機関を停止し漂流を開始。船長Aは航海士に対し、厳重に見張りをを行うこと等を指示して降橋。

航海士Aは、10時20分ごろ、B船を認めた。

航海士Aは、接近するB船に10時45分ごろ汽笛を吹鳴し、VHFでB船を呼び出した。

船長Aは、A船の汽笛音を聞いて昇橋し、汽笛の連続吹鳴とともに、10時49分ごろVHFでB船を呼び出したが、B船からの応答がなく、機関当直者に機関の準備を指示した。



B船は、船長Bが単独で船橋当直につき、約14knの速力で自動操舵により東北東進していた。

船長Bは、視界が良かったので、レーダーをスタンバイ状態とし、目視による見張りを行っていた。

船長Bは、10時30分ごろ船位を確認し、椅子に腰掛けて自動操舵で当直に当たっていたが、居眠りに陥っても警報が作動すると思っていたことから、疲労により居眠りに陥った。

船長Bは、A船の汽笛音で目覚めて、右舷船首方至近にA船の左舷側船体を視認し、プロペラ翼角を全速力後進にかけた。

衝突 (10時50分ごろ)

再発防止策：当直警報装置を備えた船舶は、同装置を過信せず、居眠り運航の防止に努めるとともに、(a)同装置の航行中の常時作動及び(b-ア)発航時の作動状況の点検を徹底、(b-イ)センサの取付角度等を適切に調整し、(b-ウ)休止時間を可能な限り短く設定(3~5分以内)する、などの措置が必要である。

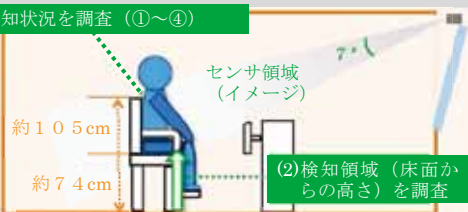
総トン数150トン以上の当直警報装置装備船の居眠り事故

居眠りが原因による事故 (平成23年7月以降)		55件
(a) 装置電源OFF		16件
(b) 電源ON	(ア) 装置に不具合	33件
だが	(イ) センサが動作を検知	
警報未発動	(ウ) 装置の休止時間内の居眠り	

B船の当直警報装置は、センサが4分間当直者の移動が検知されない場合にのみ警報が鳴る設定、メーカー推奨の取付施工位置よりも下方に向けられていたことから、船長Bの身体や脚の動きを検知し、警報が作動しなかった可能性があると考えられる。

(1) 身体の動きによる検知状況を調査 (①~④)

- ① 動作しなかった場合
約4分で警報作動
- ② 頭を動かした場合
約4分で警報作動
- ③ 手を動かした場合
約4分で警報作動
- ④ 脚を動かした場合
警報未作動



適切なセンサ角度 (b-イの再発防止策)

当直警報装置のセンサ取付だけでは、センサ領域を、当直者の頭頂部を下限として、警報を停止させるには手を挙げなければならない位置及び角度に調整が必要。



原因 (抄)：本事故は、足摺岬南南西方沖において、A船が時間調整の目的で漂流中、B船が自動操舵により東北東進中、単独で船橋当直についていた船長Bが居眠りに陥ったため、B船がA船に衝突したものと考えられる。本件装置は、居眠りに陥った船長Bの身体や脚の動きを検知したことから、警報が作動しなかった可能性があると考えられ、このことは本事故の発生に関与したものと考えられる。

詳細な調査結果は事故調査報告書をご覧ください。(2019年3月28日公表)

http://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2019/MA2019-3-2_2018tk0019.pdf

新技術による航海の安全に有効な装置は、航海当直者に必要な本来の義務が減免されるものではないことに留意し、同装置の性能を十分に発揮できるよう適切に活用することが必要となる。

博多港に着岸中の貨物船から火災が発生、沈没して油が流出

貨物船 TAI YUAN 火災

概要：貨物船TAI YUAN（本船、総トン数1,972トン）は、船長ほか10人が乗り組み、福岡県福岡市博多港箱崎ふ頭16号岸壁において、金属くず等の雑品スクラップの積み込み作業の待機中、平成29年4月24日13時20分ごろ船尾側貨物倉（本件貨物倉）で火災が発生した。

本船は、消火活動中の翌25日04時54分ごろ沈没して全損となり、油が流出したが、死傷者はいなかった。

本船は、4月21日09時00分ごろから22日午前にかけて本件貨物倉及び船首側貨物倉に、午後は船首側貨物倉にスクラップの積み込みを行った

本船は、24日08時00分ごろ船首側貨物倉にスクラップの積み込みを開始し、12時00分ごろ荷役作業を中断したが、この際、船首側貨物倉は8割程度、本件貨物倉は5割程度の積載状況であった

荷主兼荷役業者（A社）の作業員の1人は、13時20分ごろ本件貨物倉左舷船尾側のスクラップ内部から、少量の白煙が立ちのぼるのを見た

本船の乗組員及びA社の作業員は、本船の消火栓に接続された消火ホース及び放水車を使用し、放水による消火活動を行った

消防隊は、本船に到着して消火活動を引き継ぎ、タンパク泡放射を中心とした消火戦術をとることとし、同放射の準備の間、火勢を抑える目的で本件貨物倉及び船体外板への放水を行った

本船は、左舷側に傾斜し、また、船首側貨物倉へも延焼した

消防隊は、本船の傾斜及び沈下並びに火勢の状況を見ながら、貨物倉へのタンパク泡放射及び放水並びに船体外板への冷却放水を行ったものの消火できず、火勢が治まらない状況が続いた

左舷船首側から沈没し、操舵室を海面上に残した状態で着底して鎮火（25日04時54分ごろ）

（油の拡散による被害軽減に関する解析）

本船が沈没する可能性が生じ、油の流出が想定された時点で、本件岸壁付近にオイルフェンス等の機材を配備するなど、油の防除のための措置を講じる態勢を可能な限り整えておくことで、油の拡散による被害を軽減できた可能性があると考えられる。

原因（抄）：本事故は、本船が、博多港において積荷役の目的で着岸中、本件貨物倉に積載されたスクラップ内部で出火した際、放水による消火が効果的でなく、炭酸ガス消火設備を使用した適切な消火方法がとられなかったため、延焼したことにより発生したものと考えられる。

炭酸ガス消火設備を使用した適切な消火方法がとられなかったのは、船長が炭酸ガス消火設備の使用に思い至らなかったことによるものと考えられる。

船長が炭酸ガス消火設備の使用に思い至らなかったのは、船長が本船の貨物倉における火災を想定した消火訓練の経験がなかったこと、並びに本船及びA社が火災発生時における効果的な消火方法に関する情報を共有していなかったことによるものと考えられる。

本船の火災の状況



（出火に至る状況）

本船は、スクラップ中の金属同士の接触による火花、電池類等が発火源となり、スクラップに混入した断熱材、プラスチック、ゴム、ビニル、木片、紙片等の可燃物に引火した可能性があると考えられる。

（延焼及び沈没に関する解析）

- ・本船は、放水の継続により貨物倉内で水面が上昇しても、断熱材等の比重の軽い可燃物が燃焼した状態で浮揚し、水面上で燃焼が継続した可能性があると考えられる。
- ・本船は、本件貨物倉の燃焼熱が隔壁を通して船首側貨物倉に伝わったことから、同貨物倉内の可燃物が発火して延焼したものと考えられる。
- ・消防隊は、燃料油への引火や炎上の危険も否定できないと考えたことから、本船の傾斜及び沈下並びに火勢の状況を見ながら、貨物倉への放水を継続したものと考えられる。
- ・本船は、貨物倉に蓄積した水の影響により、左舷船首側から沈没に至ったものと考えられる。

油の拡散状況



詳細な調査結果は事故調査報告書をご覧ください。（2018年10月25日公表）
http://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2018/MA2018-10-1_2017tk0007.pdf

旅客船が灯台に衝突し、旅客 25 人が重軽傷

旅客船 そら 衝突(進入灯台)

概要：旅客船そら（本船、総トン数84トン）は、船長及び機関長が乗り組み、旅客29人を乗せ、泉州港の海上アクセス基地を出発し、阪神港神戸第5区の神戸空港海上アクセスターミナルにある栈橋（本件栈橋）へ向けて北進中、平成29年7月26日21時29分ごろ阪神港神戸第6区の神戸空港東進入灯台（本件進入灯台）に衝突した。

本船は、旅客4人が重傷を、旅客21人及び乗組員2人が軽傷を負い、左舷側船体船首部に圧壊等を生じた。また、本件進入灯台は、脚部の擦過傷等を生じた。

本船は、船長が手動操舵で操船し、21時04分53秒ごろ約27knの速力で北進を始めた

本船は、21時05分49秒ごろ船長から機関長に操舵を交替し、機関長が本船の船首方を通過する2隻の船舶を避けようとして、左方に变針して航行した

船長は、機関長に操舵を任せ、スマートフォンを操作しながら雑談を行い、約27knの速力で航行を続けた

本船は、21時11分52秒ごろ2隻の船舶が船首方を通過したのち、機関長が神戸第2信号所の信号の明かりに向けて北進を続けた

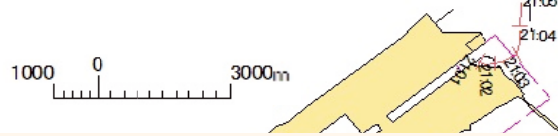
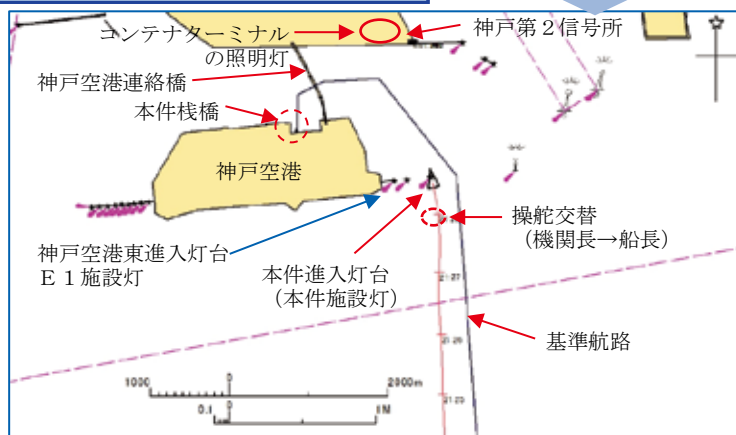
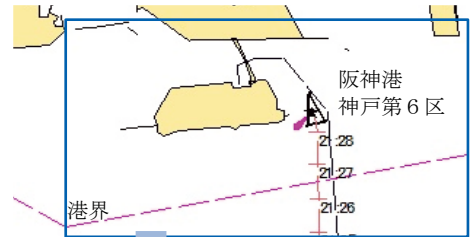
機関長は、21時27分52秒ごろ船長と神戸空港東進入灯台E2施設灯（本件施設灯）の情報を伝えずに操舵を交替したのち、機関日誌の記載事項の確認を行っていた

船長は、本件施設灯の灯光が見えにくいと認識していたものの、レーダー及びGPSプロッターを使用せず、目視のみで見張りをを行い、北進を続けた

船長は、船首方に本件施設灯の灯光を視認できていなかったことから、既に本件進入灯台を避けているものと思い、21時28分20秒ごろ航行距離を短縮しようとして左舵を取った

船長は、船首方の黒い影に気づき、右舵一杯とした

(航行経路図)



衝突 (21時29分ごろ)

原因 (抄)：本事故は、夜間、本件施設灯の灯光が背後にあるポートアイランドのコンテナターミナルの照明灯の灯光によって見えにくい状況下、本船が、本件栈橋に向けて阪神港神戸区を北進中、船長がレーダー及びGPSプロッターを使用せず、目視のみで見張りを行っていたため、本件進入灯台に向かって航行していることに気付かず、本件進入灯台に衝突したものと考えられる。

船長がレーダー及びGPSプロッターを使用せず、目視のみで見張りを行っていたのは、船長が機関長と雑談を続けていたこと、並びにこれまで本件進入灯台に接近すれば、本件施設灯の灯光を視認できていたことによるものと考えられる。

詳細な調査結果は事故調査報告書をご覧ください。(2018年12月20日公表)
http://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acc/2018/MA2018-12-1_2017tk0010.pdf

運輸安全委員会は、(株)OMこうべに対して、輸送の安全を安定的に確保するため勧告しております。詳しくは「第1章 平成30年に発した勧告・意見等の概要 (47ページ)」をご覧ください。

同種事故を防止するためには、乗組員に対し、安全管理規程の内容を周知し、常時適切な見張りを行うとともに、基準航路を航行することの重要性を教育し、適切な操船を行うように訓練することが望まれる。