

この一年の主な活動

1 ドローンを活用した航空事故調査の実施

航空分野では、ドローンを積極的に活用する航空事故調査を開始しました。

これまでも一部の事故調査において、民間事業者に委託してドローンによる撮影等を実施してきましたが、操縦関係者との撮影ポイントなどの事前調整や、契約手続きに時間を要してしまい、タイムリーに利用できないことが課題となっていました。

今回、小型軽量で 4K による空撮も可能なドローン（写真 1）を導入したことにより、事故調査官は、事故発生直後の調査に出動する際、このドローンを折り畳んでバッグに格納して持ち運び、事故現場において自ら操縦して飛行させ、タイムリーに現場を上空から撮影することが可能になりました。

事故現場をドローンで撮影することにより、現場全体を広く見渡して残骸の分布状況を容易に把握することができたり（写真 2 参照）、着陸時の滑走路上の接地点から停止位置までの痕跡を視覚的に表現できたり、あるいは、飛行中に機体が障害物等と接触した所から墜落場所までの飛行経路を立体的に表現したりすること（写真 2 参照）ができるようになりました。また、写真測量ソフトウェアを使用すれば、プログラム飛行によって取得した一連の画像から、オルソモザイクという 3D デジタル画像を作成することもできます。

ヘリコプターなどの小型航空機による写真撮影も可能ですが、ドローンであれば、雨天や強風の場合を除き、航空機が遵守しなければならない最低飛行高度や天候等の制限を受けることなく、低高度から精度の高い撮影を安価かつスピーディーに行うことが可能です。

これまでの事故調査では、現場でメジャーやレーザー測距儀、GPS 受信機を使用して測量し、位置関係を図面上にプロットして残骸配置図等を作成していましたが、ドローンで撮影した写真やデータを利用することにより、より精度の高い位置関係を計測することも可能になりました。

ドローンを調査で活用していくためには、ドローンの操縦資格や空撮方法の習得が必須であり、順次、事故調査官の資格取得を進めるとともに、様々な空撮方法の研究にも取り組んでいるところです。



写真 1 運輸安全委員会のドローン

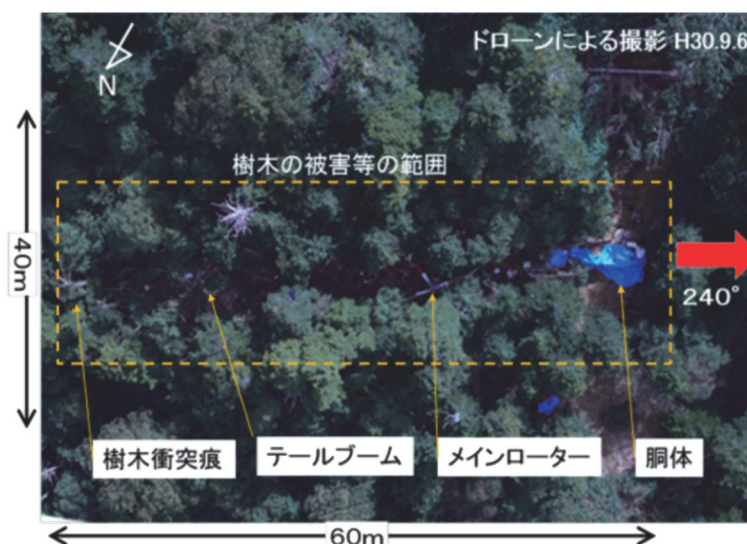


写真 2 残骸の分布及び停止位置までの痕跡

このように、ドローンで取得したデータを活用することにより、より科学的な解析が可能になり、事故等調査報告書が今よりも視覚的で分かりやすくなると考えています。また、令和4年末から実施予定の無人航空機に係る事故調査にも役立つよう、ドローンの活用に努めているところです。

2 旅客機が着陸時に前脚を損傷した航空重大インシデント調査報告書公表

【概要】

平成30年3月24日、旅客機が、福岡空港に着陸後の地上滑走中、前輪が約90度横を向いてしまい、そのままの状態です走した後、滑走路上で停止し、地上走行が継続できなくなりました。(写真1参照)

負傷者はいませんでした。



写真1 重大インシデント機（発生当時）

【原因】

同機が着陸滑走中、乗員のステアリング操作を前輪に伝達する部品の一つであるエーペックス・ピンが機体から脱落したため、前輪のステアリング制御ができなくなり、自走できなくなったものと推定される。

本事故の発生後、滑走路に落ちていた当該ピンが発見され、そのピンのねじ山部分には損傷及び腐食が確認されました（写真2参照）。ピンの損傷及び腐食が機体からの脱落に係っている可能性があり、また、他の同型式機にも同様の不具合が潜在的に存在する可能性が考えられたことから、当委員会は、当該ピンの損傷状況を航空局に情報提供しました。これを受け、航空局は同型式機を運航する国内の事業者に対し当該ピンの点検を指示し、その結果、他の同型式機でも腐食したピンが発見され、脱落等防止のために必要な措置が講じられました。

本事故調査では、機体の製造国であるフランスの事故調査当局であるBEAの協力を得て、ピン脱落の原因究明のための解析調査が行われました。この結果、点検等のためのピンの取付け・取外しを繰り返し行うことにより、腐食対策としてピンのねじ部に施されていたカドミウムメッキが損傷し、そこから腐食が発生、進行したことにより、ねじ部が損傷し、脱落に至ったことが判明しました。また、整備委託先で行われた不適切な作業により、腐食の進行が早まった可能性があることも判明しました。

これらの調査結果に基づき、機体製造者は、ピンの定期的な検査を運航者に指示するとともに、整備マニュアルの明確化などの再発防止策を実施し、また、恒久的対策として、耐腐食性を向上させたピンを開発することとしています（第3章（38ページ）参照）。



写真2 エーペックス・ピン

3 自動運転列車の事故調査報告書公表

【概要】

令和元年6月1日、新杉田駅発並木中央駅行きの運転士等がない自動運転の下り列車が新杉田駅を発車したところ、上り方向に起動（逆走）して車止めに衝突しました。乗客17名が負傷しました。



通路側から見た配線状況
(○印のケーブル束の裏側で断線)

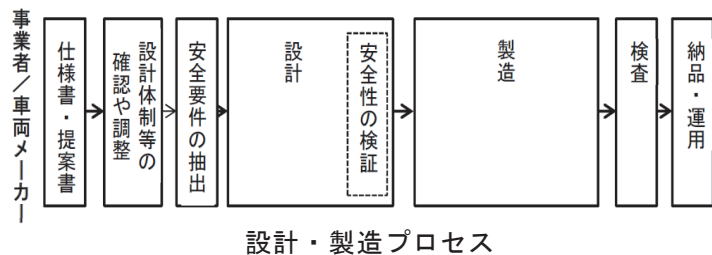
【原因】

直接の原因は、列車の機器室内で進行方向を伝えるための電線が断線したことにより、折返し駅で制御装置の進行方向が切り換わらなかったことから、列車が逆走して車止めに衝突したものと推定される。

本事故の背景には、車両の設計・製造プロセスにおいて、関係者間で設計体制等に関する確認・調整や、設計前に注意すべき事項（安全要件）の抽出が十分に実施されなかったために、危険な事象の潜在的な原因が発生し、また、設計審査等においても安全性の検証が不足したため、危険な事象の潜在的な原因があることなどに気付かなかった可能性が考えられる。

本事故の調査では、本事故の再発防止のみならず、車両の設計・製造プロセスに起因する事故を広く防止する観点から、逆走につながる条件が見落とされたまま設計に至った要因や、設計審査においても逆走の危険性に気付くことができなかった要因など、事故の背景にも踏み込んで分析が行われました。

この結果をもとに、車両の設計・製造プロセスにおいて、「設計体制等の確認や調整」、「安全要件の抽出」、「安全性の検証」の各フェーズを設け、システムインテグレーションを実施する設計体制の構築などに取り組むべく、



く、鉄軌道事業者及び鉄道車両メーカー等に対し指導を徹底するよう国土交通大臣に勧告したほか、この勧告内容の制度化について検討するよう意見を述べています。

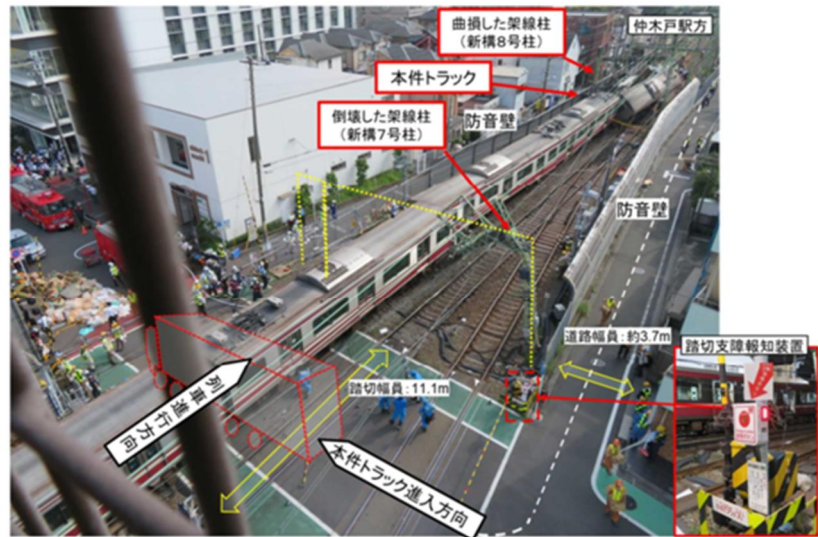
(詳しくは、第2章（16ページ、20ページ）、第4章（58ページ）をご覧ください。)

4 列車と貨物自動車の衝突による脱線事故調査報告書公表

【概要】

令和元年9月5日、青砥駅発三崎口駅行きの列車が、神奈川新町第1踏切道において普通貨物自動車と衝突し、列車が脱線しました。また貨物自動車は大破、炎上しました。

貨物自動車の運転者が死亡、列車の乗客75名、運転士及び車掌が負傷しました。



事故現場付近の状況

【原因】

貨物自動車が踏切道内に進入し、列車の進路を支障したことに起因し、踏切の特殊信号発光機が停止信号を表示していたにもかかわらず列車が同踏切道までに停止できなかったため、衝突したことにより発生したものと認められる。

本事故の調査では、貨物自動車が踏切道に進入して列車の進路を妨げるに至った動向や、列車の停止信号の表示後のブレーキ操作等について重点をおいて分析が行われました。

その結果、貨物自動車については、踏切道に進入する際に、道路の幅が狭かったことから、通行に時間を要し、踏切道内に停滞する要因となった可能性が明らかになりました。また、列車のブレーキ操作については、特殊信号発光機の設置位置、見通し等が関与し、運転士が特殊信号発光機の停止信号に気づくのが遅くなったことや、特殊信号発光機が停止信号を表示した際のブレーキ取扱いのルールが明文化されていなかったこと等が関与した可能性が明らかになりました。

公表した事故調査報告書には、上記の分析結果に加え、事故の再発防止を図るため、狭い道路を通行困難な自動車が誤って道路に進入することを防止するための措置を講じることや、特殊信号発光機の位置や数を適切なものとするなど、必要と考えられる再発防止策が記載されています（第4章61 ページ参照）。

5 コンテナ船3隻の衝突事故調査報告書公表

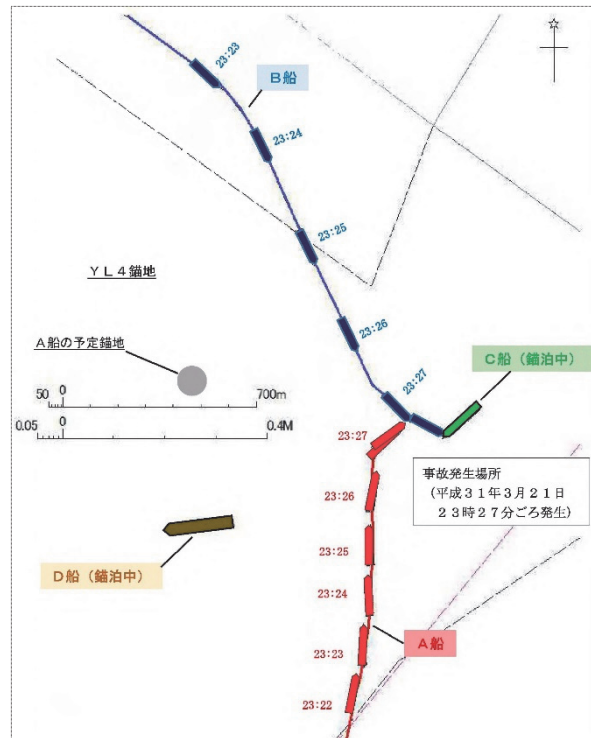
【概要】

平成31年3月21日、京浜港横浜第5区のYL4 錨地において、予定錨地に向けて北進中の13,764トンのコンテナ船（A船）と、愛知県名古屋港に向けて南南東進中の9,610トンのコンテナ船（B船）が衝突し、その後、B船は錨泊中の18,252トンのコンテナ船（C船）に衝突しました。

負傷者はいませんでした。

【原因】

夜間、錨泊船により狭隘となった錨地内において、A船とB船が、錨泊中のC船ともう1隻の錨泊船との間で進路が交差し衝突の危険度が高まる状況下、A船がB船と左舷対左舷で航過しようとし、また、B船がA船と右舷対右舷で航過しようとしたため衝突し、その後、B船がC船に衝突したものと考えられる。



本事故の調査にあたっては、衝突前の各時刻における衝突危険度の高まりによる適切な避航操船の開始時機、船舶の位置関係による適切な避航方法の目安のほか、これらを事故時の実際の操船と比較し、両船の操船者の判断にいつどのような不具合があったのかなどを明らかにするため、両船の船舶自動識別装置（AIS）記録をもとに複数の評価指標を用いて衝突危険度の解析が行われました。

その結果、A船はB船の右転を期待することなく、また、B船はA船の船首方至近を航行しようとすることなく、それぞれ早期に減速するなどの措置を講じることにより、事故を防止できたと考えられることが明らかになりました。

これらの調査結果をもとに、A船及びB船の船舶管理会社に対して、VHFによる交信により互いの操船意図を早期に確認したうえで、十分に余裕のある時期に早期の減速等の衝突回避措置を講じることなどを船長等に指導するよう安全勧告を行いました。

また、本調査のように定量的な分析手法を用いた解析は先進的な取組であることから、令和3年5月に開催された国際運輸安全連合（ITSA）委員長会議において当委員会の委員が紹介するなど、本事故の調査手法と分析状況について国際的にも共有しているところです。（詳しくは、第2章（21ページ）、第5章（84ページ）、第7章（117ページ）をご覧ください。）

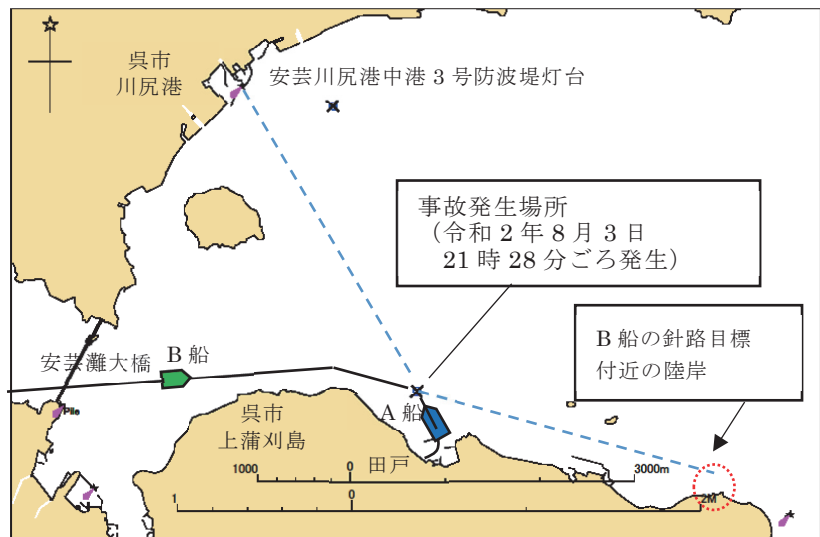
6 小型船舶の事故調査について

当委員会が調査した船舶事故等の内、20 トン未満の小型船舶による事故等は、令和 3 年では 716 隻に達しており、船舶分野の調査件数全体の 66.3% を占めています。その中でも、乗船者の死亡や船体の大破というような、深刻な被害を伴った漁船やプレジャーボートによる衝突事故が多数発生しています。

このようなことから、小型船舶の事故調査報告書の一つを紹介します。

【概要】

令和 2 年 8 月 3 日、広島県呉市上蒲刈島北方沖において、4.2 トンのプレジャーボート（A 船）は、釣りをを行った後、法定灯火を表示し帰港するため北北西進中、1.0 トンの漁船（B 船）は、両色灯を表示し漁場を移動するため東南東進中、両船が衝突し、漁船の甲板員が外傷性ショックにより死亡しました。



事故発生経過概略図

【原因】

夜間、プレジャーボートの船長が、安芸川尻港中港 3 号防波堤灯台に針路を向けることに意識を向けたまま同じ針路及び速力で航行を続け、また、漁船の船長が、右舷方に他船はいないと思い込み、右舷船首方に死角が生じた状態で同じ針路及び速力で航行を続けたため、互いに接近していることに気付かず、両船が衝突したものと考えられる。

本事故の調査では、プレジャーボートに本事故発生当時設置されていたオーニングにより生じる船首方死角の状況や、乗組員が意識を向けていた対象について詳細な聴き取り、漁船船長の操船位置からのレーダー画面視認状況の確認などが行われました。また、本事故発生の要因となった漁船船首方における揚網機によって生じる死角の発生状況、及び乗組員による死角を解消するためにとった行動についても詳細な聴き取りなどが行われました。

これらの調査結果を踏まえた再発防止策として、①船長は、航行中、周囲に他船がいらないと思い込まず、また、特定の方向ばかりに意識を向けることなくレーダーを活用するなどして、周囲の見張りを適切に行うこと、②船首方に死角が生じた場合、立ち上がったたり横に移動したりするなどして、船首死角を補う見張りを行うこと、③小型船の乗船者は、暴露甲板上では、常時、救命胴衣を着用することを提言しています。

8 鉄道分野における国際技術協力

運輸安全委員会では、事故等調査を通じて得られた知見を活かし、海外の事故調査官向けに研修を実施するなどの国際技術協力に取り組んでいます。本項では、令和3年に進展のあった鉄道分野における人材育成支援の取組2件について紹介します。

(1) インド

インド政府からの要請を受け、独立行政法人国際協力機構（JICA）により、平成30年11月から「鉄道安全能力強化プロジェクト」が開始されています。運輸安全委員会は、インドへ赴いて日本の鉄道事故の調査手法を説明するなど、本プロジェクト開始当初より積極的に参画しています。

令和元年7月には、10日間にわたる研修を日本で開催し、インドの鉄道省や鉄道安全委員会の幹部など10名に対して鉄道事故調査の技術ノウハウ等を講義しました。

新型コロナウイルスの感染拡大以降、現地で会議などを開催することが困難となったため、従来の対面方式からウェブ形式へ変更して、令和2年10月及び令和3年9月に、本プロジェクトの活動状況を確認するための全体会合が開催されました。これらの会合では、インド側における技術ノウハウ定着のための取組を支援することを目的として、インド側のニーズや要望を踏まえながら、課題に対する改善策などの検討や提案を行いました。

このように支援の成果を確認するとともに、更なる改善を促すため、令和3年12月には、インドの事故調査機関等が作成した鉄道事故調査報告書について評価・助言を行うことを目的とした会合も開催されました。この会合では、3件の報告書を題材として、当委員会からの具体的な改善提案を含む詳細なコメントを伝えたところ、インド側から大変参考になったと謝意が示されています。

(2) シンガポール

シンガポール事故調査当局（TSIB）は、令和2年4月から鉄道分野の事故等調査を開始しました。TSIBは、これまで航空・船舶分野の事故等調査を実施していますが、鉄道分野は新たな取組であることから、運輸安全委員会は、TSIBから鉄道事故調査官の人材育成支援に関する要請を受けています。

これを受けて、令和3年11月の3日間、TSIBとのウェブ形式による会合を開催し、日本の鉄道事故調査手法や過去の調査事例の概要等を説明するとともに、基礎的な事項を中心に質疑応答等を行いました。今後、シンガポールにおける鉄道事情や研修ニーズを調査したうえで、新たに研修教材を開発し、外部の専門家の協力も得て、より専門的な研修を実施することとしています。

コラム

現場調査における取材対応

広報室

運輸安全委員会の調査対象となる事故や重大インシデントが発生すると、事故調査官は事故現場へ速やかに出動して、発生状況の確認や関係者からの情報収集を始めます。社会的に関心の高い事故等の場合には、事故調査官が現場を調査している姿がニュースとして報じられるほか、現場調査の合間などに記者が事故調査官を取り囲んで行う「ぶら下がり取材」に答える状況も報じられます。

事故調査官は、現場で収集した情報を持ち帰って分析を行い、当委員会内で事故等の原因や安全対策などを審議する必要があることから、現場調査における取材において事故調査官が原因を明言することはありませんが、特に一般の方々が見ることができない場所で発生した事故などの場合には、ぶら下がり取材において、現場がどのような状況であったのか、可能な範囲で説明するようにしています。

このようなぶら下がり取材ですが、事故調査官は調査を効率的に進める必要もあることから、報道機関の方々にもご協力いただき、現場調査に支障のないタイミングや場所で対応できるように広報室が事前に調整することもあります。

なお、現場取材に対応する際には、一般の方々に迷惑のかからないような場所を選定し、その場所の使用について了承を得ておく必要があります。また、山奥の航空機墜落現場調査や海上に停泊している船体調査のような場合には、事故調査官がその日の調査が終わって報道機関の方々が待機している場所へ戻ってくる時刻が不明瞭になるため、その場で長時間待ついただくことになる場合もあります。

事故や重大インシデントの発生場所や形態によって、現場取材への対応も様々ですが、私達の活動を理解していただくために重要なこととして、事故調査官と広報室が連携して、できるだけスムーズに対応できるようにしていきたいと考えています。



現場における取材対応の例