

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


■ 委員長挨拶	1
■ 運輸安全委員会からのお知らせ	1
■ 事故等調査事例（鉄道・船舶・航空）	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	12

明けましておめでとうございます

昨年来、事故調査手続きの国際標準化や積極的な国際協力を進めている本運輸安全委員会（JTSB）の活動について繰り返し触れてきました。実際、昨年9月にはISASI（国際航空事故調査委員協会）年次セミナーが札幌で、10月にはMAIFA（アジア船舶事故調査官会議）が東京で開催されました。また、11月にはIRAIC（国際鉄道事故調査会議）がロンドンで3年ぶりに開催され、JTSBは代表を派遣しました。これらの会議におきましては、事故調査方法等に関する専門的意見の交換が行われ、事故の“絶対数の減少”に向けて、国際協調体制が進化してきたものとの印象を受けております。ISASIやMAIFAは、実質的にJTSBの事故調査官を含む職員によって運営され、その成果は高い評価を受けております。さらに、本誌の英語版である「JTSB Newsletter」の刊行も軌道に乗り、英語版のホームページと併せて、JTSBの活動を幅広く国際的に紹介できるようになりました。今後とも、様々な情報を積極的に発信して、一層の国際協力を努めて行きたいと考えております。

一方、私どもの大きな課題であります福知山線脱線事故調査報告書に関わる検証は2年目に入りました。この間、ご遺族・被害者等、外部の有識者の方々からなる検証メンバーのご指導により、検証作業が精力的に進められてきたところでありますが、JTSBの将来の在り方への提言を含む検証結果が本年春にも得られる見込みとなりました。これを受けて、国民の皆様の信頼を得た新しい事故調査の第一歩を一刻も早く踏み出すことができるよう願っております。

昨年末には、本号別記のお知らせにもありますように、3名の委員の入れ替えがあり、委員会の雰囲気もまた変化しつつあるように思います。新しい気持ちを持って、本年一年のJTSBの活動が、運輸安全の一層の向上につながれば幸いに存じます。

本年の皆様のご健康とご多幸を心から祈念いたします。

運輸安全委員会 委員長

後藤昇弘

運輸安全委員会からのお知らせ

福知山線脱線事故調査報告書に関わる検証メンバー会合（第4回）の開催

昨年12月13日(月)、大阪市において、第4回検証メンバー会合が開催されました。

本会合では、検証報告書の構成(案)と主要な論点について議論され、また提言に向けた論点整理が行われました。



本検証に関する情報：<http://www.mlit.go.jp/jtsb/fukuchiyama/fukuchiyama.html>

委員の任命について

任期満了に伴う 5 名の委員人事について、国会の同意を得て昨年 12 月 6 日付で国土交通大臣より発令されました。

松本委員、富井委員の 2 名は再任され、退任した 3 名の委員に替わり、田村委員、小豆澤(あずきざわ)委員、岡村委員が新たに任命されました。新任、退任となった委員は次のとおりです。

新任委員

役職	氏名
委員 常勤	田村 貞雄
委員 常勤	小豆澤 照男
委員 非常勤	岡村 美好

退任委員

役職	氏名
委員 常勤	豊岡 昇
委員 常勤	中川 聡子
委員 非常勤	宮本 昌幸

アジア船舶事故調査官会議 (MAIFA) の開催について

昨年 1 月に発効した事故調査コードへの共通理解を深め、アジア地域における船舶事故の再発防止及び海上交通の安全向上に寄与することを目的として、アジア船舶事故調査官会議 (MAIFA) を、昨年 10 月 6 日～7 日の日程で、東京で開催しました。会議では、事故調査手法及び国際協力体制を進展させるための意見交換などが活発に行われました。



国際鉄道事故調査会議 (IRAIC) への参加について

昨年 11 月、国際鉄道事故調査会議 (IRAIC) がロンドンで開催され、事務局長及び鉄道事故調査官が参加し、当初参加予定の松本委員作成資料のプレゼンを行いました。同会議は、国際的な知見の共有等を目的としており、英国機械学会 (IMechE) の鉄道部門が 2007 年に初めて開催し、今回で 2 回目の開催となります。



ホームページの一部リニューアル！

これまで当委員会のホームページでは、個別の事故調査に関して、調査報告書公表前の段階では、すべて「調査中」とのみ表示しておりましたが、より事故調査の進捗状況を分かりやすくするために、昨年 11 月から、事故調査の進捗状況に応じ報告書欄に、「調査中」のほか「報告書案審議中」、「意見照会作業中」の表示を用いるようにしました。

〈船舶事故インフォメーションページにおける表示例〉

重大事故 事故等 種類	発生年月日	事故等名	発生場所	報告書	その他
乗揚	2010/05/23	貨物船第八勝丸 乗揚	宮崎県日向市細島港細 島崎先端付近	調査中	
死傷等	2009/06/13	貨物船 SINGAPORE GRACE作業員死 亡	大分県大分市大字佐賀 関 日鉱製錬所 佐賀関 製錬所 広浦Aバース	2010/07/30 経過報告 報告書案審 議中	
衝突	2009/10/27	コンテナ船 CARINA STAR護 衛艦くらま衝突	関門海峡(関門橋東側) 門司崎灯台から真方位 294° 330m付近	意見照会作 業中	2010/01/27 進捗状況

〈進捗状況の表示内容〉

「調査中」・・・事実調査など調査報告書案の作成段階

「報告書案審議中」・・・調査報告書案の部会審議段階

「意見照会作業中」・・・原因関係者などからの意見照会段階

重大インシデント調査事例

鉄道

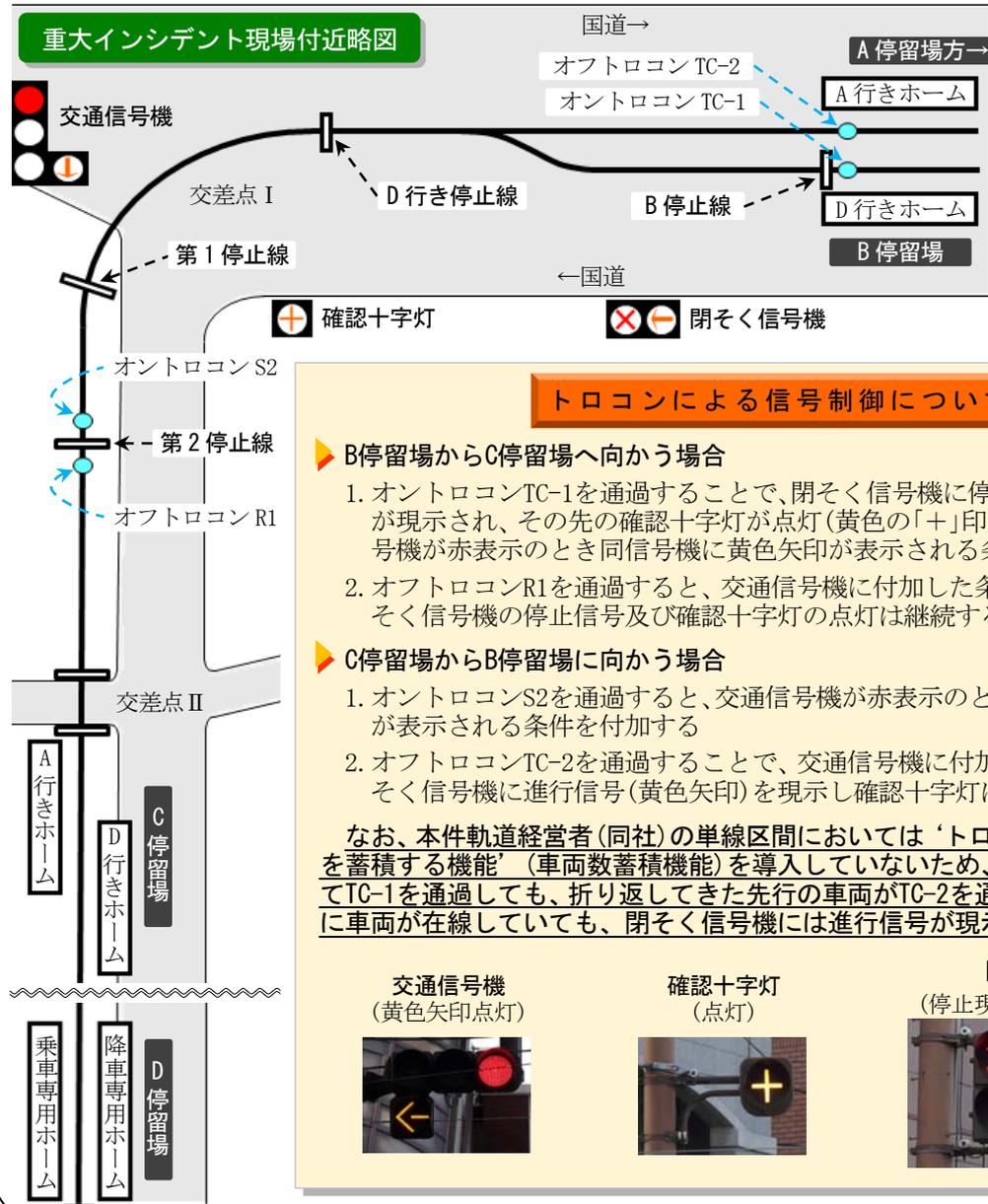
軌道の同一単線区間において、1閉そく区間に2車両が運行するという事態が2回発生した事例

概要：A停留場発D停留場行き第1204号車は、平成22年1月9日(土)18時03分ごろ、B停留場を出発する際、単線区間(B～D停留場)に進入の可否を示す閉そく信号機の停止信号を冒進したのちに、当該区間にD停留場発A停留場行き第302号車が存在しているにもかかわらず、そのまま運行を継続したため、1閉そく区間に2車両が運行するという事態が発生した。その後、第1204号車は同区間から進出したが、A停留場発D停留場行き第363号車は、18時16分ごろ、第302号車が存在しているにもかかわらず当該単線区間に進入し、再び1閉そく区間に2車両が存在する事態が発生した。

鉄道施設について

- ▶ 単線区間(B～D停留場)の保安方式(単線区間における衝突を防止するための方式)は、自動閉そく式を施行し、同区間を1閉そくとしてB停留場に閉そく信号機を建植(B停止線から9.5m前方)して単線区間の安全を確保している
- ▶ 車両がD行き停止線に停止したときに閉そく信号機に停止信号(赤色の「×」印)が現示したことを確認するため動作確認標識灯(確認十字灯)を建植(閉そく信号機から38.7m前方)しており、確認十字灯は閉そく信号機が停止信号を現示しているときに点灯(黄色の「+」印)する
- ▶ 架線にトロリーコンタクター(オントロコン、オフトロコン)が設置されており、各々のトロコンを通過することにより、閉そく信号機及び確認十字灯を制御するとともに、交通信号機に路面電車用の黄色矢印が表示されるよう制御している
 - ※「トロリーコンタクター」とは、架線に設置した機械的なスイッチのことで、このスイッチとパンタグラフが接触することにより車両の通過を検知して信号機等の制御を行う
- ▶ 複線区間から単線区間となる箇所の転てつ器(ポイント)は、ばねの力によりD停留場からA停留場へ向かう線路に進路が常時開通しており、B停留場からD停留場へ向かう車両は、一度ポイントを通して単線区間に進入するとB停留場のD行きホームには戻れない構造となっている

重大インシデント現場付近略図



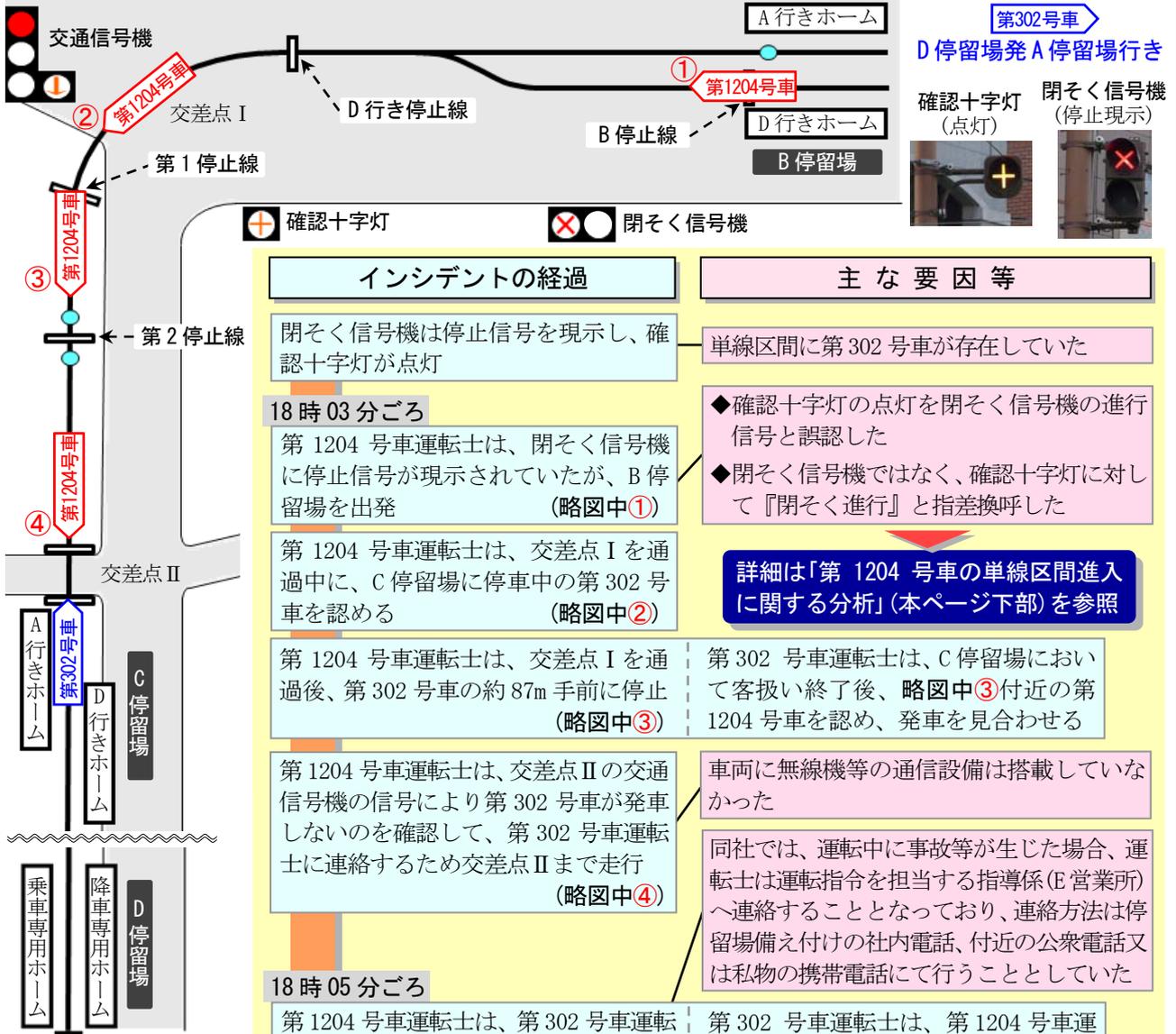
トロコンによる信号制御について

- ▶ B停留場からC停留場へ向かう場合
 1. オントロコンTC-1を通過することで、閉そく信号機に停止信号(赤色の「×」印)が現示され、その先の確認十字灯が点灯(黄色の「+」印)するとともに、交通信号機が赤表示のとき同信号機に黄色矢印が表示される条件を付加する
 2. オフトロコンR1を通過すると、交通信号機に付加した条件を解除させるが、閉そく信号機の停止信号及び確認十字灯の点灯は継続する
- ▶ C停留場からB停留場に向かう場合
 1. オントロコンS2を通過すると、交通信号機が赤表示のとき同信号機に黄色矢印が表示される条件を付加する
 2. オフトロコンTC-2を通過することで、交通信号機に付加した条件を解除し、閉そく信号機に進行信号(黄色矢印)を現示し確認十字灯は消灯する

なお、本件軌道経営者(同社)の単線区間においては‘トロコンを通過した車両数を蓄積する機能’(車両数蓄積機能)を導入していないため、2以上の車両が連続してTC-1を通過しても、折り返してきた先行の車両がTC-2を通過することで、同区間に車両が在線していても、閉そく信号機には進行信号が現示されることとなる



現場付近略図(第1204号車と第302号車の動き)



インシデントの経過

主要因等

閉そく信号機は停止信号を現示し、確認十字灯が点灯

単線区間に第302号車が存在していた

18時03分ごろ
第1204号車運転士は、閉そく信号機に停止信号が現示されていたが、B停留場を出発 (略図中①)

◆確認十字灯の点灯を閉そく信号機の進行信号と誤認した
◆閉そく信号機ではなく、確認十字灯に対して『閉そく進行』と指差喚呼した

第1204号車運転士は、交差点Iを通過中に、C停留場に停車中の第302号車を認める (略図中②)

詳細は「第1204号車の単線区間進入に関する分析」(本ページ下部)を参照

第1204号車運転士は、交差点Iを通過後、第302号車の約87m手前に停止 (略図中③)

第302号車運転士は、C停留場において客扱い終了後、略図中③付近の第1204号車を認め、発車を見合わせる

第1204号車運転士は、交差点IIの交通信号機の信号により第302号車が発車しないのを確認して、第302号車運転士に連絡するため交差点IIまで走行 (略図中④)

車両に無線機等の通信設備は搭載していなかった

同社では、運転中に事故等が生じた場合、運転士は運転指令を担当する指導係(E営業所)へ連絡することになっており、連絡方法は停留場備え付けの社内電話、付近の公衆電話又は私物の携帯電話にて行うこととしていた

18時05分ごろ
第1204号車運転士は、第302号車運転士に状況説明後、同運転士の携帯電話を借りて指導係(E営業所)へ連絡

第302号車運転士は、第1204号車運転士に携帯電話を貸したのち、指導係の指示を待たずD停留場へ引き返す

指導係から「両車両ともD停留場まで運転後、2両続けて単線区間から進出するように」との指示を受け、第1204号車運転士は、第302号車がD停留場に戻るのを確認後、同停留場に向け発車

第1204号車運転士は、D停留場に到着後、第302号車運転士に指導係からの指示内容を伝えたのち、折り返しA停留場に向けD停留場を発車

第1204号車の単線区間進入に関する分析

平成3年にB停留場のD行きホームを現在の位置(D停留場寄り)に移設

車両の運転席から正面を向いた場合、
⇒閉そく信号機が左方に視線を移す位置
⇒確認十字灯は正面方向に位置

閉そく信号機の進行信号の灯色と確認十字灯の灯色が同色(黄色)であった

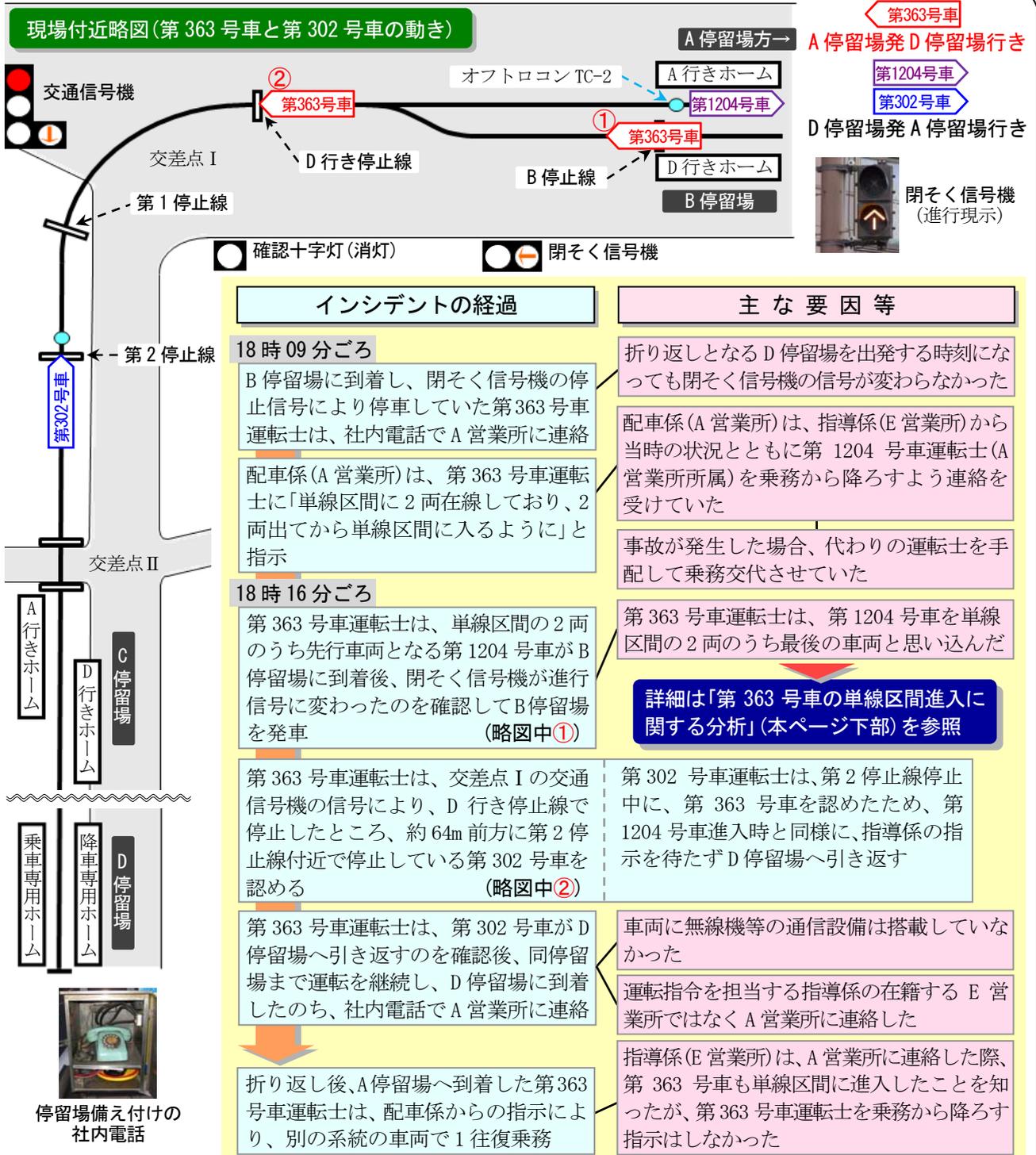


第1204号車運転士が確認十字灯の点灯を閉そく信号機の進行信号と誤認

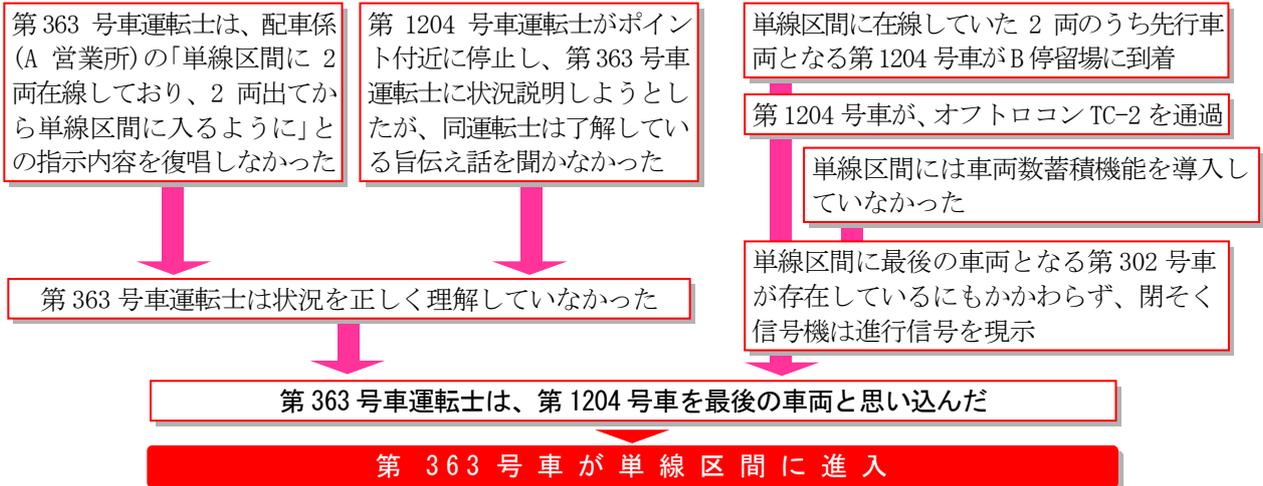
第1204号車運転士の指差喚呼が意識を持たず行われた

第1204号車が単線区間に進入

現場付近略図(第363号車と第302号車の動き)



第363号車の単線区間進入に関する分析



信号冒進発生後の運転取扱い等に関する分析

本重大インシデントは、第1204号車の信号冒進により単線区間に2車両が存在することとなった際、本件軌道経営者(同社)の規定によって保安方式を変更すべきところを変更しないまま誤った運転方法で運行を継続したため、第363号車が単線区間に進入し、再び単線区間に2車両が存在する事態が生じたものと推定されます。

なお、本重大インシデント発生の直接の要因にはなりません、同社の単線区間内の発車時刻は、ほとんどの車両が単線上ですれ違う設定となっており、設定時刻どおりの運行は不可能となっていました。

〈保安方式の変更について〉

同社では、単線区間に誤って2両以上の車両が進入した場合、事故と判断して保安方式を変更して指導法を施行することとしていた

※指導法により同一方向に2以上の車両を続けて運転させる場合は、最後の車両に指導者が同乗し、これ以外の車両には指導券を携帯させることとしている

同社は、保安方式変更時における詳細な取扱い方法等を文書として作成していなかった

過去に同様の事態が発生した際、同社は、その後の再発防止として保安方式変更時の取扱いについて、社員に指導・教育を行わなかった

指導係(E営業所)、配車係(A営業所)及び各車両運転士は、指導法を施行しなければならないことを知らず、保安方式を変更しなかった

〈発着時刻について〉

運行計画を作成する際に図表等を用いた検討を行っていなかった

車両を安全かつ定時に運行するにあたり、発着時刻が基となることから、同社は、早急に単線区間の発着時刻を再検討することが必要である

再発防止に向けて

当委員会は、同種インシデント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

本重大インシデントは、単線区間に車両が存在しているにもかかわらず、信号冒進により他の車両が単線区間に進入して先に進入している車両を確認した時点で、同社の規定によって保安方式を変更すべきところを変更しないまま運行を継続したことにより、安全上、問題となる事態が発生したものと推定され、その背後には運転取扱い及び関係する設備において問題があったものと考えられる。過去において、今回と同様の状況が発生していたにもかかわらず、その教訓が生かされていないことを考えれば、同社は、同様の事態の再発防止を図るために以下の対策を講ずる必要がある。

- (1) 運転士に対して、指差確認喚呼の重要性を再認識させ、意識を持った指差確認喚呼を行うよう周知徹底すること。
- (2) 保安方式変更後の運転取扱いについて、現状を十分に分析のうえ連絡体制、確認手順、運転方法等の詳細なマニュアルの整備を行うこと。
- (3) 上記マニュアルに基づき、関係する社員に対して指導・教育を実施し、内容を理解したことを十分に確認すること。
- (4) 運転士と運転指令を担当する指導係との連絡にあたり、今回のような事態に限らず事故等の発生時にも直ちに対応できるよう、必要な連絡手段の確保とともに運転士への指示を一元的に行うことを検討すること。

また、信号冒進等の再発防止に向けて、以下の対応をとることが望まれる。

- (1) 閉そく信号機の見通しの向上を図るため、閉そく信号機の移設等について道路管理者等との協議を行うこと。
- (2) 誤って車両が存在している単線区間に進入した場合、単線区間に存在するすべての車両が単線区間から進出するまでは、閉そく信号機に進行信号を現示させない方法として、車両数蓄積機能等の導入について検討すること。

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。(2010年10月29日公表)

<http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/raillway/serious/RI10-2-3.pdf>

事故防止分析官の

ひとつ

第363号車運転士は、単線区間で第302号車を認めた際に「動揺した」と述べていますが、同運転士はその後乗務を続けました。このような心理状態では、集中力・判断力等が少なからず低下して通常行う運転操作に支障が生じる可能性が考えられ、代わりの運転士を手配することなど、事故に限らずインシデント発生時における対処法も予め定めておくことが大切です。

油送船が航行中、貨物油ポンプ室でガスフリー準備作業を行っていた船長が、 ガソリン中毒により死亡した事例

船舶

概要：油送船A船は、船長及び機関長が乗り組み、岡山県倉敷市水島港に向けて水島航路を北進中、平成21年8月27日08時20分ごろ、機関長が、貨物油ポンプ室で意識不明となっている船長を発見した。船長は、救助されたのち、搬送された病院で死亡が確認された。

事故の経過

A船(油送船)

総トン数: 102トン
L × B × D : 33.30m × 6.40m × 2.80m
乗組員: 船長及び機関長

8月26日

2番及び3番貨物油タンクにガソリンを積載して和歌山下津港を出港し、香川県高松港沖に錨泊

8月27日05時～07時35分ごろ

抜錨して香川県坂出港に着岸したのち、ガソリン全量の揚げ荷役を終了

07時40分ごろ

新たに軽油を積み込む目的で水島港に向け出港

07時50分ごろ

船長は、水島港入港前に2番及び3番貨物油タンクでガスフリー作業を行うため、機関長と操船を替わる

船長は、ガスフリー準備作業を行うため単独でポンプ室に入る

07時57分～08時00分ごろ

船長は、ポンプ室から戻り、機関長に、「ストレーナの蓋からガソリンが漏れているのでOリングを交換しなければ」と話して再びポンプ室に単独で下りる

機関長は、船長がふだん15分ほどでガスフリー準備作業を終えるところ、戻ってこないために異変を感じ、自動操舵に切り替えたのち、ポンプ室に向かう

08時20分ごろ

機関長は、ポンプ室で蓋が開いたストレーナに向かってしゃがんだ姿勢で壁に寄りかかって意識不明となっている船長を発見

08時24分ごろ

機関長は、操舵室に戻り、海上保安庁へ通報

09時00分ごろ

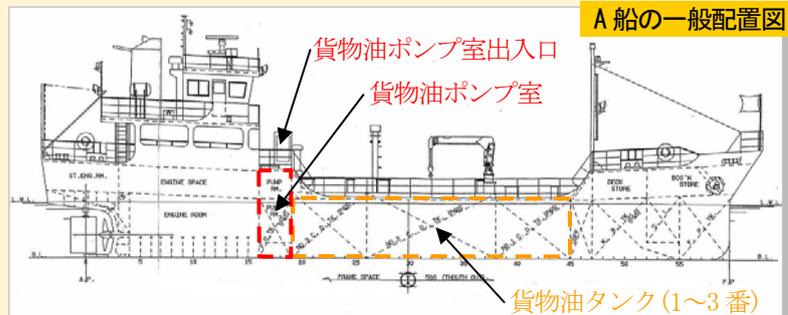
海上保安庁の巡視艇がA船に接触し、救助隊員が乗船

11時02分ごろ

水島港に着岸し、船長は、直ちにポンプ室から救助され、救急車で病院に搬送

死体検案書によれば、船長はガソリン中毒により09時30分ごろ(推定)死亡した

主な要因等



A船の一般配置図

◆甲板下は、船首方から順に船首タンク、バラストタンク、空所、1～3番の貨物油タンク、貨物油ポンプ室(ポンプ室)、機関室が配置されている

ガソリンの揚荷後に軽油又は灯油を積み込むときは、ガスフリー作業(※1)を行う必要があった

※1「ガスフリー作業」とは、閉鎖された区画において貨物油から発生するガスを、空気と置換させる作業をいう

ポンプ室の機器配置等については次ページを参照

本船では、ガスフリー準備作業として、ストレーナ(※2)の吸入弁と貨物油ポンプとの間の吸入管内に残留しているガソリンを、ストレーナの蓋を開け、中に手動ポンプを差し込んで抜き出していた

※2「ストレーナ」とは、配管等の途中に置き、ごみを取る装置をいう

ガスフリー作業及びガスフリー準備作業は、船長が荷役を担当していることもあって、船長1人で入港前に行うことが多かった

A船のガスフリー作業等について

▶ A船のガスフリー作業は、ポンプ室のガスフリーファンを運転してポンプ室内の空気を貨物油タンクへ送ったのち、作業員が貨物油タンク内に入り、貨物油ポンプで吸引しきれないガソリンを、ウェス(雑巾)で拭き取るものであった

▶ ガスフリーファンは、吐出管を貨物油ポンプ出口管のフランジに接続して、吸入口から吸引したポンプ室内の空気を貨物油タンクに送るようになっていた

ポンプ室のガソリンガスが高濃度となっていたため、ガソリンガスを吸い込んで意識不明となった

ガソリンガスが高濃度となっていたことについては「ポンプ室内のガス濃度に関する分析」(次ページ)を参照

船長周辺のガス濃度が1.0%よりも高かった

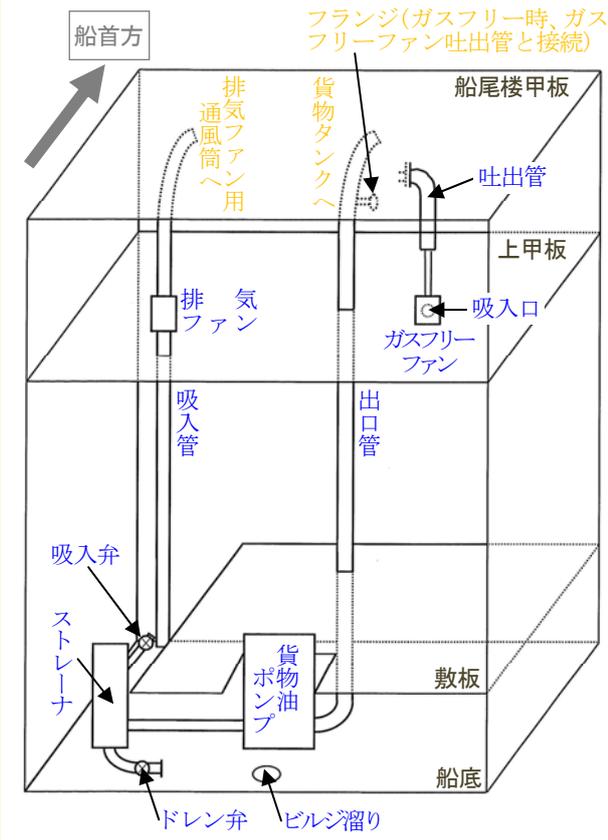
船員災害防止協会著「タンカー安全担当者教本」(昭和60年7月株式会社成山堂書店発行)には、ガソリンについて、次のとおり記載

◆ガソリンは引火点が -43° で、蒸気圧が高く常温でも蒸気(ガソリンガス)が発生する。また、ガソリンガスは、空気より重く高いところから低いところへ流れる。

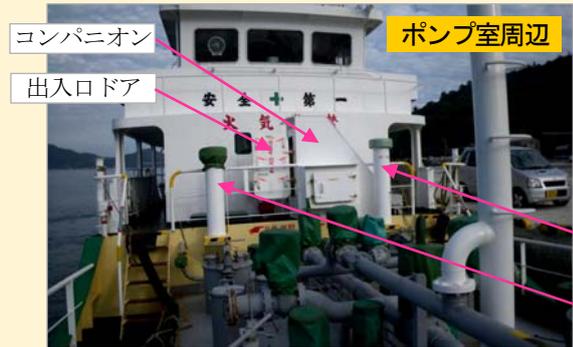
◆ガソリンガスの生理的影響

ガス濃度(容積比)		影 響
0.03%	300ppm	臭気が感じられる程度
0.07～0.28%	700～2,800ppm	14～15分で、めまいを起こす
1.13～2.22%	11,300～22,200ppm	3分程度でめまいを起こす
2.2～2.6%	22,000～26,000ppm	10～13回吸い込むとめまいを起こす

ポンプ室機器配置状況図



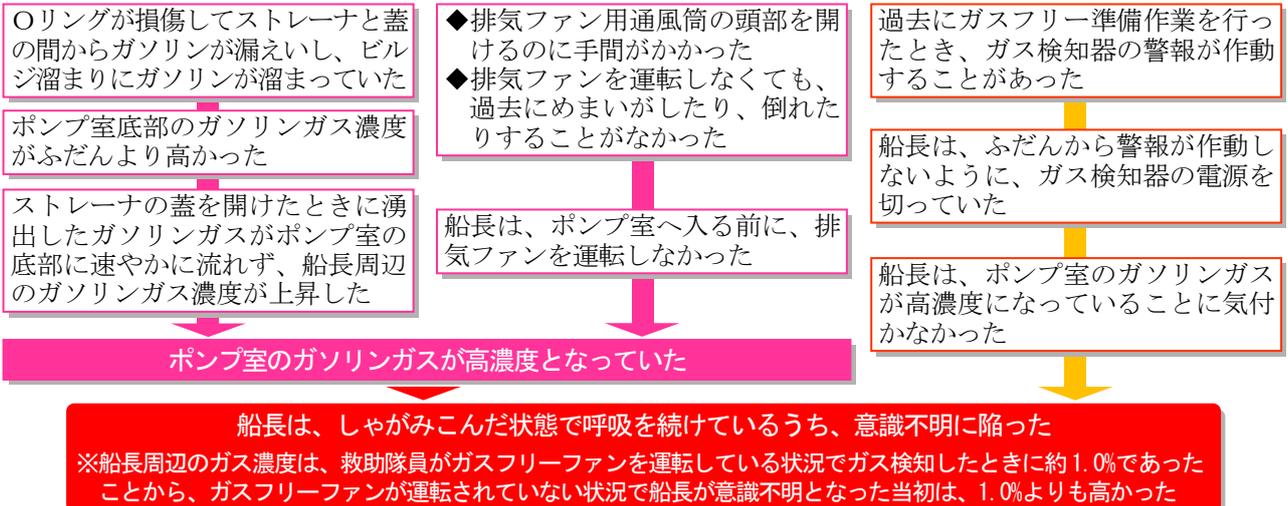
- ▶ ポンプ室は、船底から上甲板までと上甲板から船尾楼甲板までの2層構造で、船首尾方長さが約1.5m、幅が約4.0m、高さが約3.9m
- ▶ 船尾楼甲板上のコンパニオンには、出入口ドアが取り付けられ、船底に通じる階段が設けられていた
- ▶ 上甲板には、右舷側にガスフリーファン、左舷側に排気ファンが設置され、船底には、中央部に貨物油ポンプ、左舷側にストレーナが設置され、中央後部にビルジ溜りが設けられていた
- ▶ ストレーナの蓋の開閉作業などは、船底から高さ約70cmのところに設けられた鋼製の敷板上で行うようになっていた
- ▶ 排気ファンは、ポンプ室内に滞留したガスを大気中に排出する目的で同室内に設置されており、吐出管は、前壁を貫通して、ポンプ室外側に設けられた排気ファン用通風筒に接続され、同通風筒は、頭部を回転させて開閉するようになっていた
- ▶ ポンプ室の外側には、排気ファンの通風系統とは別に、ポンプ室上部に通じている自然通気用通風筒が設けられていた
- ▶ ガスフリーファンは、貨物油タンクのガスフリー作業を行うことを主な目的とし、ポンプ室内に設置された送風機であった
- ▶ ストレーナは、蓋が1個の蝶つがいで本体に取り付けられ、蓋と接するストレーナの上面にOリングを装着し、6本の蝶ナットで蓋を締め付けて気密が保たれるようになっており、底部にドレン弁が取り付けられていた
- ▶ ポンプ室専用可燃性ガス検知器(ガス検知器)が操舵室のコンソール前面に設置され、ガソリンガス濃度が爆発下限界ガス濃度1.4%の10%に相当する0.14%に達すると警報音を発するようになっており、センサーがポンプ室底部に設けられていた



ポンプ室内のガス濃度に関する分析

本事故は、本船が、水島航路を北進中、船長が、ポンプ室に単独で入ってガスフリー準備作業を行っていたところ、ポンプ室のガソリンガスが高濃度となっていたため、ガソリンガスを吸い込んで意識不明となり、ガソリン中毒を発症したことにより発生したものと考えられます。

報告書では、ポンプ室のガソリンガスが高濃度になったことについて次のとおり分析しています。



船舶所有者の安全管理に関する分析

船舶所有者は、A船の安全管理規程にガスフリー作業の作業水域について定めていたほか、ポンプ室へ立ち入る際の注意事項を作成するなどしていましたが、これらの遵守状況を確認しておらず、A船におけるガスフリー関連作業の実態を把握していませんでした。

《安全管理規程》ガスフリー作業の作業水域

▶ 港則法及び海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律により定められた港の港境線10,000mより外で船舶の輻輳する海域を避け、且つ安全な場所で実施する。港長の許可を得てガスフリー作業を実施する場合は、指定された錨地で定められた基準に従い実施する。

船舶所有者は、A船がガスフリー作業を行う際の水域、作業人員等を確認していなかった

A船が航行中、機関長が操船に当たり、船長が単独でガスフリー作業を行うことがあったことを知らなかった

ポンプ室の立入り基準

- 荷役責任者の許可なくポンプ室への入室を禁ずる
- ポンプ室のファンは入室の30分前より起動すること
- ポンプ室のガス濃度の検知を行い安全範囲内であるかを確認すること
- なお、携帯式ガス検知器及び酸素検知器においても確認すること
- 連絡体制を確認のこと ● 静電除去棒にて除電すること

ポンプ室へ立ち入る際の注意事項 ガス濃度と酸素濃度の測定

- ▶ 船舶所有者は、自社が作成した「船舶作業基準」の中で、ガスフリー作業前準備として、「ポンプ室強制換気装置の駆動」を定め、またA船に「ポンプ室の立入り基準」と称する印刷物を配布し、ポンプ室の出入口ドアに貼らせていた。
- ▶ 船舶所有者は、A船にポンプ室入室前にガス濃度と酸素濃度を測定して記載するよう、「ポンプ室ガス濃度・酸素測定記録」と称する記録用紙を配布していた。

船舶所有者は、訪船指導を実施した際に、「ポンプ室立入り基準」の遵守状況、「ポンプ室ガス濃度・酸素測定記録」の記載実績を確認していなかった

- ◆ A船ではポンプ室へ立ち入る際の注意事項が遵守されていると思っていた
- ◆ A船の「ポンプ室ガス濃度・酸素測定記録」は、平成20年7月21日まで記録され、その後は記録されていなかったことを知らなかった

再発防止に向けて

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

本事故は、本船が、本島港6号防波堤灯台東方沖の水島航路を北進中、船長が、ガス検知器の電源を切り、ポンプ室に単独で入ってガスフリー準備作業を行っていたところ、ストレーナの蓋のOリングの損傷部分からガソリンが漏れいしていたこと、及び作業開始前に排気ファンを運転しなかったことから、ポンプ室のガソリンガスが高濃度となっていたため、ガソリンガスを吸い込んでガソリン中毒を発症したことにより発生したものと考えられる。

船舶所有者は、ポンプ室に入る際、「ポンプ室立入り基準」を遵守するようポンプ室出入口ドアに貼らせ、また、「ポンプ室ガス濃度・酸素測定記録」用紙を配布して記録するよう指示していたが、訪船指導を実施した際に、「ポンプ室立入り基準」の遵守状況、「ポンプ室ガス濃度・酸素測定記録」の記載実績を確認しておらず、また、ガスフリー作業を行う際の海域、作業人員数等を確認していなかった。

以上のことから、船舶所有者は、次の措置を講ずることが望ましい。

- (1) ガソリンガスの危険性について十分に認識し、ガソリンガスが滞留している貨物油タンク及びポンプ室での作業を行う際は、ガスフリー作業の手順を遵守し、単独で作業を行わないように教育すること
- (2) 「ポンプ室立入り基準」の遵守について十分に指導を行うとともに、「ポンプ室ガス濃度・酸素測定記録」については訪船指導時に実施状況を適切に把握できるように安全管理方法を改善すること
- (3) ガス検知器などの安全管理機器は、常に正常に作動するよう整備して有効活用するよう指導すること
- (4) 吸入管内に残存したガソリンの抜出作業は、ストレーナのドレン弁出口にエアポンプを取り付けることなどによっても可能であったものと考えられるので、ストレーナの蓋を開けることなく、残存ガソリンを抜き出すことができるような管装置を敷設すること

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。(2010年10月29日公表)

http://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/report/MA2010-10-5_2010tk0020.pdf

事故防止分析官の

ひとつ

本事故では、ガス検知器の電源を切っていたこと、排気ファンを運転していなかったことなど、作業手順の遵守が徹底されないまま、ガスフリー準備作業が行われました。このことから、安全管理担当者は、乗組員に対して、「ポンプ室の立入り基準」などの基本的な作業手順を守るよう徹底して指導するよう努めてください。

事故調査事例

航空

ヘリコプターがオートローテーション・パワー・リカバリーの離着陸訓練中、エンジンが停止したため不時着し、機体を損傷した事例

概要：A社所属ロビンソン式R22Beta型機は、平成21年4月27日(月)、操縦訓練のため八尾空港を離陸し、空中操作訓練に引き続き同空港においてオートローテーション・パワー・リカバリーの離着陸訓練を実施中、教官である機長は発動機が停止したと判断し、15時32分ごろ同空港の草地に不時着した際、機体を損傷した。同機には、機長及び訓練生が搭乗していたが、死傷者はいなかった。同機は中破したが、火災は発生しなかった。

事故の経過

14時40分ごろ

同機は、空中操作と離着陸の訓練を行うため、機長が左席、訓練生が右席(主操縦席)に着座し、八尾空港を離陸

同機は、訓練エリアで、計器飛行などの訓練をした後に八尾空港に戻り、直進オートローテーション・パワー・リカバリー(※1)などの離着陸訓練を実施

同機は、180度旋回オートローテーション・パワー・リカバリーを開始

15時30分28秒

八尾飛行場管制所(タワー)は、同機に対し、滑走路27への離着陸許可を発出し、風向040°、風速6ktを知らせる

同機は、ダウン・ウィンド(高度約1,000ft、針路約90°)で訓練生の操縦により、コレクティブ(※2)レバーを下げてスロットルを絞り、60ktに減速して左旋回を開始

旋回進入中に、機長がいつもとは違うと感じ、計器類を見るとオイル警告灯の点灯に気付き、発動機の停止を認知
(高度約350ft)

機長は、訓練生から操縦を替わり、草地への接地を決断

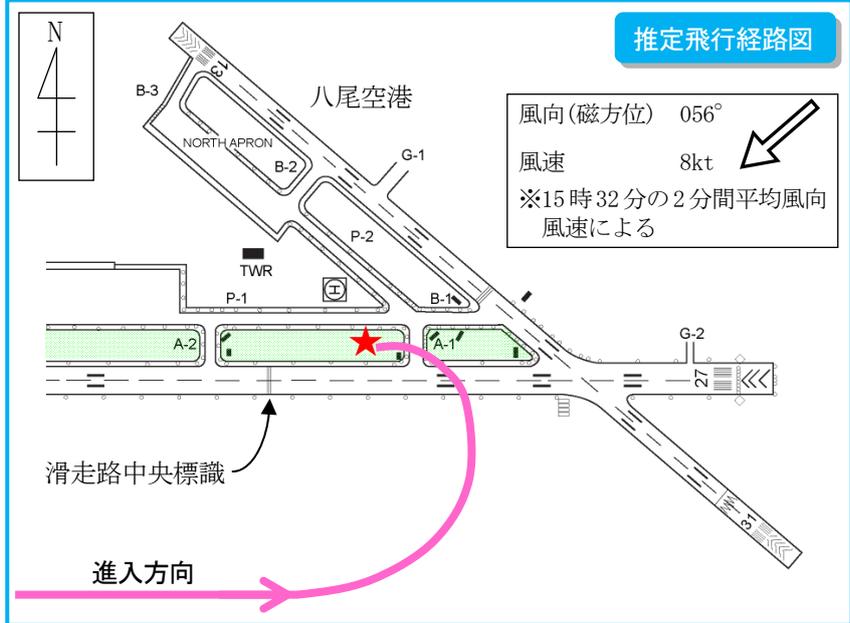
15時31分50秒

同機は、タワーに対し、エンジンが停止した旨を通報

15時32分ごろ

同機は、滑走路27の北側の草地に不時着したが、ほぼ2回のバウンドを生じたハードランディングとなった

主な要因等



「ゴンゴン」というような感じがした

発動機の停止に関与した要因については「発動機停止の要因に関する分析」(次ページ)を参照

滑走路では衝撃が大きくなると考えた

機長は、同機の飛行規程に記載された非常操作等を実施する時間的な余裕はなかった

機長は、接地に至るまでに対地速度及び降下率を減少させるためのフレアー(※3)をかけたが、十分なフレアーの効果が見えなかった

機長は、同機の降下率を軽減するための最適なコレクティブ操作ができなかった



事故機



背風成分が存在し、対気速度が少ない状況であった

訓練生が、接地するときの衝撃に備えて体に力が入った状態でコレクティブを持っていた

※1 「オートローテーション・パワー・リカバリー」とは、ヘリコプターにおいて、エンジン等の故障が生じた場合を模擬し、回転翼のピッチ(迎え角)を下げて動力を使わずに翼の回転を維持しながら滑空により、目標地点に安全に着陸するための一連の判断及び操作を体得するオートローテーションの訓練で、接地までは行わずホバリングに移行するものをいう。
 ※2 「コレクティブ」とは、回転翼のピッチ(迎え角)を調整して揚力を変化させ、機体の垂直方向を操縦するものをいい、機体の前後左右方向を操縦するものは「サイクリック」という。
 ※3 「フレアー」とは、着陸等の際に、前進及び降下を減らすため、サイクリックによる機首上げ及びコレクティブによる回転翼のピッチ調整を行う操作をいう。

発動機停止の要因に関する分析

同機の飛行規程は、操縦士への提案として、過去に発生した種々の事故またはインシデントに基づいて設計製造者が発行したセーフティー・ノーティス(SN)を記載していますが、報告書では、飛行規程及びSN(「オートローテーション訓練」、「キャブレター・アイス(※4)」)の内容から、発動機が停止した要因を分析しています。

※4 「キャブレター・アイス」とは、気化器凍結のことで、吸入空気の温度が低い又は湿度が高い場合に、気化器のベンチュリ部での高速空気と燃料の気化潜熱による温度の低下で、吸気通路に着氷が生じることをいう。混合気の吸気通路が狭まることで混合気の吸入が不足し、発動機が停止に至る場合がある。

【要約】飛行規程「第4章 通常操作」 4-9 オートローテーション訓練

▶ 意図しない発動機の停止を防止するため、動力装置故障を模擬する場合に急激にスロットルを閉じてはならず、常にスロットルはゆっくりと閉じ、わずかに針割れ(※5)するよう維持する

※5 「針割れ」とは、通常は同期する発動機とローターの回転を示す計器の2針が異なる数値を示す場合に、2針が重ならない計器指示となる状態を意味する。

【要約】飛行規程「第4章 通常操作」 4-11 キャブレター・ヒートの使用方法

▶ 霧、雨、高湿度や水面付近のようなキャブレター・アイスが発生または予想される状態で飛行する場合は、必要に応じてキャブレター・ヒート(※6)を使用すること

※6 「キャブレター・ヒート」とは、キャブレター・アイスを防止するため、キャブレターの吸入空気を暖めるものであり、同機では、排気管付近で暖められた空気を、ノブの引き具合で割合を調整して混合できる。

【要約】SN-38「訓練中の事故の多くは オートローテーション訓練が原因」

オートローテーション訓練中に発動機が停止した事例について記述しており、具体的な防止策として、スロットルは、フル・アイドルまで閉じてはならず、ゆっくりと絞ることを提案している

【要約】SN-25「キャブレター・アイス」

キャブレター・アイスは発動機停止の原因となり、湿度が高いか目に見える蒸気がある場合で、気温が21℃未満の場合に最も起こりやすいと説明され、予防策(キャブレター・ヒートの使用)を挙げている

◆ 同機の発動機は、4サイクル(吸入、圧縮、爆発及び排気)・エンジンであり、スロットルを急に閉じた場合、ピストンが吸入する混合気の不足により燃焼しない状態が生じて同サイクルが乱れ、その乱れが継続するならば発動機が停止に至る場合があるものと考えられる

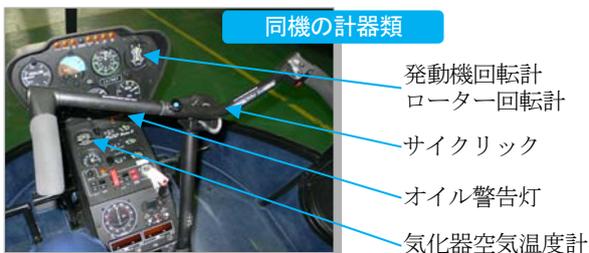
◆ 機長は、オートローテーション訓練時のスロットル操作について、フル・アイドルまで一遍に絞る操作をしていたことを述べており、その指導を受けていた訓練生も同様の操作を行ったと考えられる

◆ 同機が離着陸訓練を実施していたときの八尾空港での湿度は約40%であり高い湿度に該当しない

◆ 訓練生は、飛行規程の記載内容に準じて、キャブレター・ヒートを使用

キャブレター・アイスはなかったものと考えられる

スロットルが急激に絞られたことが、発動機の停止に関与した可能性が考えられる



再発防止に向けて

当委員会は、同種事故の再発防止の観点から、次のとおり分析しています。

同種事故の再発防止に関する分析

機長は、オートローテーション訓練時のスロットル操作について、フル・アイドルまで一遍に絞る操作をしていたことを述べており、その指導を受けていた訓練生も同様の操作を行ったと考えられ、これが発動機の停止に関与した可能性が考えられる。ピストンのサイクルを継続しつつ爆発力を弱めて発動機の回転を下げるには、混合気を徐々に減らしていく必要があり、飛行規程に記載されたとおり、急激にスロットルを閉じてはならない。

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。(2010年11月26日公表)

<http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/download/pdf/AA10-11-1-JA7987.pdf>

事故防止分析官の

ひとこと

本事例におけるセーフティー・ノーティスは、過去に発生した種々の事故またはインシデントに基づいてロビンソン社が発行したもので、同社は「他のパイロットの失敗を学ぶことで同じ過ちを繰り返さない手助けをしたい」としています。

航空機を運航する事業者及び個人においては、このような安全情報の確認も怠らないようにしてください。

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	発生場所	型式	運航者	備考
2010.9.17	2009.11.7	長野市滑空場	PZLビェルスコフSZD-50-37ハッチ型	(社)長野県航空協会	
2010.10.29	2009.7.20	但馬飛行場の南東約15km	ロビンソン式R44 II型	個人	所見
2010.11.26	2009.4.27	八尾空港	ロビンソン式R22Beta型	大阪航空(株)	

■ 航空重大インシデント

公表日	発生年月	発生場所	型式	運航者	備考
2010.11.26	2009.3.20	大阪国際空港最終進入経路上	ボーイング式777-200型 ダグラス式DC-9-81型	全日本空輸(株) (株)ジャルエクスプレス	

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	事業者	線区	種類	備考
2010.9.17	2010.3.18	長崎電気軌道(株)	本線	道路障害事故	

■ 鉄道重大インシデント

公表日	発生年月	事業者	線区	種類	備考
2010.10.29	2009.10.2	豊橋鉄道(株)	渥美線	車両障害	
2010.10.29	2009.12.5	九州旅客鉄道(株)	大村線	車両障害	所見
2010.10.29	2010.1.9	長崎電気軌道(株)	大浦支線	信号冒進及びその他	所見

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	事故名	発生場所	備考
2010.10.29	2009.4.3	I 貨物船MAY STAR漁船明神丸衝突 II 貨物船MAY STAR乗揚	広島県尾道市細島北方沖	所見
2010.10.29	2009.7.24	旅客船DANS PENTA 1乗揚	沖縄県竹富島北西方沖	所見
2010.10.29	2009.8.27	油送船第八豊栄丸乗組員死亡	水島航路	所見
2010.10.29	2009.9.19	釣船うしお丸転覆	来島海峡中水道	所見
2010.10.29	2009.11.28	貨物船第七住力丸漁船大業丸衝突	備讃瀬戸東航路	所見
2010.11.26	2009.7.28	コンテナ船SONG CHENG乗揚	関門港	
2010.11.26	2010.4.26	漁船第八浦郷丸火災	島根県浜田港北西方沖	所見

事故・重大インシデント調査情報

[2010.9.1-2010.11.30]

(運輸安全委員会で新たに調査に着手した事故等)

	航空 鉄道		船舶	
	航空	鉄道	東京	地方
事故	3	0	2	296
重大インシデント	3	2	0	42

本ニュースレターは、2009年1月に発刊して以来3回目の新年を迎えました。

新年にあたり、皆さまはどのような目標・抱負をかかげられたのでしょうか？

「運輸安全の向上に少しでも役立てていただくために、これからも紙面づくりに努力していく！」これが私の目標です。(Y.S)

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