

## 海上事故からの教訓集 (第2回 IMO 規則実施小委員会)

### 1 死亡事故

非常に重大な事故：落水による死亡

#### 何が起きたか（事実）

ある大型コンテナ船が航海中、約5度の角度でゆっくり横揺れしていた。甲板長は（指示を受けたわけではなく、あるいは許可を求めることなく）同船のガントリークレーンを使って鋼管数本を甲板から機関室に移動させることにした。甲板長は、航海中にトロリーが動かないように止めている安全ピンを取り外すためにクレーン〔トロリー又はバスケット〕に乗り込んだ。甲板長がピンを取り外したとたん、トロリーが甲板長のいる舷側に向けて動き出し、制御不能となった。トロリーはガントリーの末端止め具に当たったが、トロリーを止めることができず、甲板長もろとも海に落ちた。手順にしたがって落水者の捜索と救助活動が開始されたが、甲板長は発見されず、死亡と推定された。

#### なぜ起きたか（原因）

- 甲板長は、航海士の許可なく、自分を補佐する甲板手の助言に反してクレーンを使用した。  
クレーンは設計上の傾きの限界である5度傾いた状態で使用されていた。
- クレーンのトロリーがガントリーから外れるのを防ぐはずだった安全機構がまったく機能しなかった。

#### 何を学ぶべきか（教訓）

- 船舶の安全管理システムで義務付けられた適切な許可を得ずに揚貨装置を使用すべきではない。
- 全ての揚貨作業は、計画、リスク評価、監督に従って行うべきである。
- 船舶が海上を動いている間の揚貨作業は細心の注意をもって取り掛かり、計画し、リスク評価を行うべきである。

#### 誰にとって役立つか（対象者）

船主、運航者、乗組員。

## 2 死亡事故

非常に重大な事故：バラスト水タンク内の高所からの落下による死亡

### 何が起きたか（事実）

航海士、安全管理者、乗組員がバラスト水タンクから出ようとしていた。彼らは、行われていた保守作業に先立ってタンク内の空気質の検査を完了させたところだった。タンクを最後に出ることになっていた乗組員が出口から約 1メートルの場所で手を滑らせ、約 10メートル落下した。乗組員はタンク内で処置を受けたが、負傷が元で 2 時間後に死亡した。乗組員をタンクから運び出すための緊急救出口を切り出すのに 4 時間かかった。

### なぜ起きたか（原因）

- ・ タンクの出入口の設計上、負傷した乗組員をタンク内からすぐに運び出すことができなかった。
- ・ 墜落防止器具、ランヤード、安全ベルトを使用しておらず、安全装置を固定するためのブラケットやストロングポイントもなかった。
- ・ 乗組員は梯子を上る時、ガス検知器（自分の首に掛けて腹のところに垂れていた）とロープを携帯していた。絡まったガス検知器をほどこうとした時、手を滑らせて落下した。

### 何を学ぶべきか（教訓）

- ・ 閉鎖区画に入る前に危険性と救助に関する評価を行うべきである。
- ・ 梯子を使う際の安全手順を策定し、それに従うべきである。これには、決して手に何も持たないこと、道具や機器を上げ下ろしする時は適切な手段を使うことを含めるべきである。
- ・ タンクの入口の設計では、負傷者を避難させる可能性も考慮すべきである。
- ・ 適切な安全ベルトとそれを使用することの重要性。

### 誰にとって役立つか（対象者）

船主、運航者、乗組員。

## 3 乗揚

非常に重大な事故：乗揚による死亡

### 何が起きたか（事実）

ある一般貨物船が嵐の過ぎ去るのを待つために錨地に向かった。翌日、気象条件が悪化し、同船は走錨を始めた。船長は主機関を使って抜錨し、左舷錨及び右舷錨を投錨したが、同船は防波堤に向かって走錨し続けた。同船は最終的に防波堤に乗り揚げ、船体を損傷した。そ

の後浸水し、船尾から沈没して、最終的に船首を水面に出したまま海底に達した。乗船していた乗組員 19 名のうち 11 名が命を落とした。

### なぜ起きたか（原因）

- 同船は陸岸を風下側にして錨泊していた。
- 錨地には風よけも波よけもなく、同船が投錨した位置は防波堤の風上であった。
- 船長は、錨鎖 8～9 節で左右舷錨を投錨すれば同船の位置を十分保てると考えた。
- 気象条件は、投揚錨装置を使用しても同船が位置を保てないような状況であった。
- 退船準備を検討しなかったため退船が遅くなり、乗組員は自分を守るのに精いっぱいだった。

### 何を学ぶべきか（教訓）

- 強い風が予想されている中で陸岸を風下側にして錨泊する危険性、船舶の錨泊能力と限界を熟知する必要性。
- 気象条件が予想より悪くなる可能性を想定し、準備しておくこと。
- 船舶運航者は以下のようなその他の方策を取ることを事前に計画しておく必要がある。  
主機関を作動させておくこと、投揚錨装置への負荷を減らすための操作をすること、抜錨すること、外海に向かうこと。
- 計画的に退船できるように、退船の準備をできるだけ早く行っておく。

### 誰にとって役立つか（対象者）

船主、運航者、乗組員。

## 4 死亡事故

非常に重大な事故：振れ回るクレーンフックが乗組員に当たり死亡

### 何が起きたか（事実）

荷役作業員が、船上の荷役クレーンとグラブを使って貨物を船内に積み込んでいた。その日のシフトを終えると、グラブを接続しブームを水平の位置にしたままクレーンを離れ、下船した。その後、一等航海士は乗組員 2 名に対し、グラブをクレーンから外して右舷側の指定された格納場所に置くよう指示した。乗組員 1 名が甲板上でグラブをクレーンフックから取り外す間、もう 1 名の乗組員はグラブを取り外しやすいようにクレーンの操縦室からクレーンを操作していた。作業中に天候が悪化して同船に大波が当たり、同船が横揺れ及び縦揺れした。クレーンで吊り上げられていたフックが、振れ回って操縦室の下半分に衝突した。操縦室にいた乗組員は重傷を負って病院に搬送され、到着時に死亡が確認された。

### なぜ起きたか（原因）

- ・ 作業を行う前にリスク評価を行わなかった。乗組員はクレーンの操作手順に慣れていなかった。
- ・ 天候悪化の予報を受け取っていたにもかかわらず、同船の乗組員はクレーンの操作を進め、危険を無視した。
- ・ 大波で同船が横揺れ及び縦揺れした時にフックが振れ回らないよう警戒しなかった。
- ・ クレーンの操縦室は内部のオペレーターを十分に保護する構造になっていなかった。
- ・ 一等航海士は甲板上で作業を監督するという以外に、安全管理システムには具体的な規定はなかった。

### 何を学ぶべきか（教訓）

- ・ 作業開始前にリスク評価を行うことの重要性。
- ・ 全てのクレーンの操作を十分に監視すべきである。悪天候時にクレーンの操作を認めるべきではない。
- ・ クレーンの操作も船舶の安全管理システムの対象とすべきである。
- ・ クレーンの安全な操作に関して安全管理システムの完全な遵守を確保するために、会社が所有する全船舶の内部監査を実施すべきである。
- ・ クレーンを操作する乗組員は、操作の限界について十分な説明を受け、熟知している必要がある。
- ・ クレーンの操縦室の構造を十分に補強又は保護すべきである。

### 誰にとって役立つか（対象者）

造船所、船主、運航者、乗組員。

## 5 死亡事故

非常に重大な事故：荷役作業員にクレーンの操縦室のパネルが落下し死亡

### 何が起きたか（事実）

2組の荷役作業員のグループが花崗岩ブロックの積荷役のために乗船した。同船のクレーンを荷役作業員が操作し、貨物の吊り上げに使っていた。貨物を積み込んで荷役スリングを外すための荷役作業員も配置されていた。積荷作業中、クレーンの操縦室のフロントガラスパネルが蝶番から外れ、貨物倉で作業していた荷役作業員の上に落下した。同船の緊急対応チームが招集されて応急処置を施し、救急車が呼ばれた。被害者は致命傷を負い、近くにいた別の荷役作業員が軽傷を負った。

### なぜ起きたか（原因）

- ・ パネルフレームの蝶番がメンテナンス不足のためひどくさびていた。

- フロントガラスパネルをさまざまな開位置で固定するための伸縮式ストッパーが、クレーンを操作する荷役作業員によって取り外されていた。フロントガラスを大きく開いて換気を良くし、また貨物倉内を見通せるようにするために、ストッパーが木の板に交換されていた。
- 荷役会社は危険性が伴うエリアで作業する作業員のための適切な個人用保護具を提供しなかった。
- 船員は、全ての装置が故障なく正常に使用できる状態であることを確認しなかった。
- 船員は同船の装置の使用前にその使用方法についての必要な情報や指示を荷役作業員に与えなかった。

### 何を学ぶべきか（教訓）

- 船員は、船内の装備と装置が故障なく正常に使用できる状態であることを確認し、安全なものを荷役作業員に提供すべきである。
- 船員はまた、荷役作業に従事する際の安全を確保するために、必要な情報と指示を船内で作業する全員に与えるべきである。荷役作業に従事する際の安全作業手順、潜在的リスク、必要な安全策を提供しなければならない。
- クレーンオペレーターの作業は過酷なため、クレーンオペレーターが最適な環境条件の中で正確かつ効率的に作業を行えるように、クレーン操縦室を十分に換気するよう特別の注意を払うべきである。
- 荷役装置の使用を開始する前に、使用可能かどうか判断するための目視チェックを行うべきである。荷役前に、メーカーが用意する荷役クレーンの開始前および操作チェックリストによる確認を行うべきである。
- リスク評価の内容を再確認し、荷役に従事する全員に対してそれを説明すべきである。適切な場合、追加のリスク評価が必要な時は、これを実施し、文書化し、記録として保存しなければならない。十分かつ適切な評価を行わなければならない。
- 荷役会社は、安全ヘルメット、安全靴、安全ベルトなどの十分な防護服を作業員に提供すべきである。荷役作業員はさまざまな荷役の安全作業手順について定期的に訓練を受けるべきである。
- 荷役作業員チームの監督者は船舶の当直航海士とミーティングを行い、船内で作業する荷役作業員の安全を確保するために必要な情報と指示を得るべきである。
- 船内に配置される荷役作業員は荷役クレーンの備品を勝手に扱ったり部品を取り外したりしてはならない。また、荷役作業員が使用する船舶のクレーンなどの装置に不具合や故障があれば、船舶の乗組員に直接報告すべきである。

### 誰にとって役立つか（対象者）

船員、船主、船舶管理者、荷役会社。

## 6 爆発

非常に重大な事故：監視窓の爆発による死亡

### 何が起きたか（事実）

あるばら積み貨物船が処女航海から 3 カ月を経過した。同船の機関士が日々の通常の定型業務の一環で、溜まったドレンを主機開始動エアレシーバーから排出していた。ドレンは、強化ガラス製監視窓が付いた排水ポットに排出された。ガラスが砕けて機関士が重傷を負い、後に負傷が元で死亡した。

### なぜ起きたか（原因）

監視窓と排出ポットは、現在使用している目的と異なる用途で取り付けられたものであった。排出ポットは本来、排水管路が適切なビルジにつながった、上部が開口した容器として設計された。同船の建造時、船主の代表者の要請で造船所が排出監視ポットを改造し、強化ガラス製監視窓を付けた。その目的は、しぶきを浴びずに排出を観察できるようにするためであった。この改造は、ポット内に大きく蓄積する圧力に耐えられなかった。この改造の承認を船級協会や旗国主管庁に申請していなかった。

### 何を学ぶべきか（教訓）

- 圧縮空気は大きなエネルギーを溜め込むことができ、特に主機開始動エアレシーバーに蓄積した圧力はエネルギーが大きい（このケースでは 30 バール）。最大限の配慮をもって扱う必要がある。口径が小さく距離が長い凝縮液排水管路には大きな背圧がかかることがあり、特に始動エアレシーバーから流出する排出液に乳化した潤滑油が含まれている場合はそうである。
- 設計を変更する時、特に開放式排出システムを加圧閉鎖式排出システムへと実質的に変更する改造の場合には、適切な工学解析を行う必要がある。設計確認と適切な試験を行う必要がある。船級協会と旗国主管庁に相談し、指示があれば図面を提出して承認を受けるべきである。
- 船舶の建造の最終段階では、承認された仕組みからの逸脱があれば慎重かつ適切に対処し合意できるように、全ての関係者が注意を払う必要がある。変更の合意は記録に残すべきである。

### 誰にとって役立つか（対象者）

造船所、船主、運航者、船級協会検査員、乗組員。

## 7 爆発

非常に重大な事故：燃料油タンクの爆発による死亡

### 何が起きたか（事実）

あるばら積み貨物船が港で燃料油を積み込んだところであった。燃料油セットリングタンクに質の低い燃料油が入っていたため、中身を全て排出することになった。タンクには約 2.5 トンの重油が入っていた。引火点は 82℃と言われていた。タンクが爆発した。乗組員 5 名が負傷し、後に 1 名が死亡した。機関室と機器が大きく破損した。

### なぜ起きたか（原因）

- セットリングタンクは旗国主管庁と船級協会の許可なく改造されていた。当初の蒸気加熱コイルが取り外され、内部電気ヒーターに取り換えられていた。これはタンクの底から 1.5 メートル上にあった。後日 2 つ目の電気ヒーターが取り付けられたが、これはタンクの底から 0.7 メートル上にあった。これらの装備の承認を船級協会や旗国主管庁に申請していなかった。どちらにも自動温度制御センサーが取り付けられた。これは、タンクの底から 1 メートル上にあり、油の温度を 45～55℃に保つよう設定された。しかし、これらは液体に浸らなければ機能しなかった。ヒーターには、ヒーターコイルが油に浸っていない時に電流を遮断する安全装置はほかに取り付けられていなかった。
- タンクには液面が低くなった時のアラームが付いておらず、タンク内の燃料油の液面の高さが電気ヒーターの 1 つ又は両方の高さを下回っても機関士は気づかなかった。爆発時、タンクには燃料油がほとんどなかったが、燃料ヒーターは電源が入ったままだった。こうした状況では、ヒーターのロッドの表面温度が燃料油や混合気体の引火点を上回ることがあり、加熱ロッドが破裂しアーク放電を引き起こすまで温度が上昇することもある。タンク内には燃料油のガスと空気があり、燃料油の排出時にそれが通気管を下っていった。この混合気体が燃料ヒーターロッドの 1 つによって発火したと結論付けられた。
- 船内では電気燃料加熱システムについて指示がなく、機関士の引継ぎ時に情報が伝えられていなかった。

### 何を学ぶべきか（教訓）

- 燃料システムを改造する前に十分なリスク評価を行うべきである。図面を船級協会に提出して承認を求めべきである。改造を行う場合、必要な承認を得た後で、船内に記録を保管し、操作指示に変更があれば船舶の安全管理システム（SMS）に盛り込むべきである。
- 船内に設置されている新しい装置や通常と異なる装置を新任の乗組員にどう知らせるかについて SMS 内で配慮すべきである。特にそれが燃料システムなどリスクの高い装置を伴う場合には注意すべきである。
- 定められた作業手順から逸脱する業務を行おうとする際は必ず業務開始前に十分なリスク評価を行うことが特に重要であり、その業務を行う全乗組員は十分に説明を受けるべきである。

## 誰にとって役立つか（対象者）

船主、運航者、乗組員、検査員。

## 8 火災

非常に重大な事故：火気使用中の火災による死亡

### 何が起きたか（事実）

ある一般貨物船が大型機械と金属製の建設資材を積載していた。下部船倉の貨物は、ロープとワイヤーと締め金具を使って、木製の遮断材料と補強材料で固定されていた。ハッチと中甲板の固定具には溶接された器具も含まれていた。

荷揚げ港では、陸上作業員がラッシング材と固定具の切断を請け負っていた。作業員は同船の航海士から仕事について指示を受けたが、火気使用手続が同船の安全管理システムに従って実施されず、火気使用許可も出されなかった。

数時間後、作業中に煙が船倉から出ているのが見つかった。消火作業が直ちに開始されたが、火は何時間も燃え続け、大きな被害を出した。陸上作業員 3 名が負傷し、別の 1 名が後に船倉から遺体で発見された。

### なぜ起きたか（原因）

- 火気使用許可を得る手続きを取らなかったということは、作業の適切なリスク評価を誰も行わなかったということである。
- 乗組員だけでなく陸上作業員も監督する責任が自分にあるということを理解しなかった可能性がある。
- 下部船倉に可燃性物質があった。

### 何を学ぶべきか（教訓）

- 船舶の航海士は乗組員だけでなく船内で作業を行う陸上作業員も監督する責任を負う。可燃性物質は適切な区画に保管すべきである。可燃性物質を保管する区画の位置と、それが火気使用エリアに近いことを、火気使用許可を出す際には考慮に入れるべきである。
- 火気使用許可を得る手続きを取る際には安全性評価を同時に行い、特定されたリスクに対処しやすくなるようにすべきである。
- 船舶の安全管理システムは単なる事務作業ではなく、船舶と乗組員の安全を確保するために行うものである。

## 誰にとって役立つか（対象者）

船主、運航者、乗組員、陸上作業員。

## 9 機関損傷

非常に重大な事故：機関損傷及び乗揚による船舶の損失

### 何が起きたか（事実）

機関長が排気ガスの温度が高いことを懸念していたが、乾貨物船が海洋を横断する長い航海に出発した。2～3週間後、排気ガスの温度が上昇し、その結果、機関の回転数が低下した。最終的に、詳細な検査と調査のために機関が停止された。検査の結果、ほぼ全てのピストンリングが破損していることが分かり、また燃料インジェクターが正常に動作していないと判断された。同船は数日間漂流し、その間に機関部の乗組員が問題に対処した。機関を再始動するために多くのことが試みられたが、始動しなかった。

一方、同船と管理会社は連絡を取り合っていた。数日後、船長はタグボートの支援を要請したことを知らされた。ほぼ同時に、同船は陸岸に近づき、投錨することができた。タグボートが到着した時、天候が悪化し、曳航索をつなごうとしたが成功しなかった。同船は走錨を始め、やがて乗り揚げた。結局乗組員はヘリコプターで退船した。

別のタグボートが同船をつなごうとし、今度は成功した。しかし、同船は排他的経済水域内に留まることを許されず、最終的に海岸から約 100 マイルのところで水深 1000 メートルの海底に沈んだ。

### なぜ起きたか（原因）

- ・ 調査では正確な原因を突き止められなかったが、新しい燃料インジェクターとその他の予備部品の慢性的不足と並んで、燃料油の質が重大な影響を与えたことが示された。
- ・ 船長の行動はプロフェッショナルであり十分であった。しかし、問題が増えるに従い、会社との連絡に時間を取りすぎ、また意思決定に関与する人が多すぎたと思われる。そのため船長はその状況でのリスクを完全には認識できなかった。
- ・ 機関部の乗組員は、自分が効率的に作業を完了できるかどうかで状況の行く末が決まるということを十分には認識できていなかった。

### 何を学ぶべきか（教訓）

- ・ 出港前に、懸念と疑いを深刻に受け止め、それを十分に調査すべきである。
- ・ 特に懸念が示されている場合には、十分な予備部品の在庫を船内に確保すべきである。
- ・ 適切な装置、またこのケースでは適切な質の燃料油が、安全な航海にとって本質的に重要である。質の低い製品を使用してコストを節約する場合は、その結果として生じ得る問題点に対処できるように、事前に措置を講じるべきである。
- ・ 重要な課題に常に注意を払うべきである。船長は現場にいる時、繰り返し現場の状況を検討し検証するために必要な支援を受けるべきである。後にこの検証を基にして、機関部の乗組員は自分の仕事の計画を立てるべきである。

- ・ 内部での乗組員のコミュニケーションの重要性。

## 誰にとって役立つか（対象者）

船主、運航者、乗組員。

## 10 乗揚

非常に重大な事故：乗揚による船舶の損失

### 何が起きたか（事実）

あるばら積み貨物船が石炭の積荷役中であつた。積み終わると、同船は水先人と水先訓練生を乗せて昼食時間の少し前に出発する準備をした。水先人とタグボート船長とのコミュニケーションは全て彼らの母国語で行われた。乗組員どうしのコミュニケーションは全て彼らの母国語で行われたが、これは水先人とタグボート船長の言語とは異なる言語であつた。船長は経験豊富で過去にこの船で働いていたことがあり、前日に休暇から戻つたところであつた。船長は、同船が防波堤を通過する前に水先人が下船することに快く同意した。

機関が全速前進となつた時、同船は約 8 ノットで進んでいた。同船はまだ航路にいたが、右舷側に少しそれ始めた。船長は左舵一杯を命じた。同船はやや速力を落とし、左転し始めた。航路内で進路を保つ努力は報われず、速力は更に落ちた。やがて衝撃音が聞こえ、操舵警報が鳴り、舵が反応しなくなった（操舵装置の故障のため）。

同船は防波堤のすぐ外にある航路の横の砂州に座礁し、間もなく船体に亀裂が見つかった。やがて同船は 2 つに折損した。燃料油が取り除かれ、同船は最終的に沖合で沈没した。

### なぜ起きたか（原因）

- ・ 航海計画を立てる際、うねりによる動揺で船体が沈下し、喫水が増加することを考慮に入れなかった。
- ・ 余裕水深が船舶の喫水の半分を下回ると、船舶の操縦性能は大幅に低下する。側壁影響も船の操縦性能に悪影響を与える。
- ・ 同船は狭い水路を航行中で、下部と側面にほとんど空間がなかったので、全速前進や左舵一杯を命じるといった船長の取つた行動によって同船のコントロールが更に失われた。
- ・ 船舶が航路を出る前に水先人が下船するとリスクが高まる。

### 何を学ぶべきか（教訓）

- ・ 船舶がパイロットステーションに到着する前に水先人の下船を認めると、航海の安全性に影響が及ぶ場合がある。
- ・ 船長と当直航海士は、浅い水域や狭い水域で速力を上げて操船する際の側壁影響と船体沈下（スコット）現象の影響を認識すべきである。

- 複数の国籍の人々に対処することは難しい場合がある。船長と水先人と船橋チームが理解できる使用言語を水先開始の前に決めておくべきである。必要があれば、IMO 標準海事通信用語を使用すべきである。

### 誰にとって役立つか（対象者）

船主、運航者、乗組員、水先人。

## 11 爆発

非常に重大な事故：貨物区域での爆発による死亡

### 何が起きたか（事実）

38,000 載貨重量トンのプロダクトオイル／ケミカルタンカーがメタノールの積荷役中であつた。予定の全てのタンクで試し積みが完了すると、1 番左舷、2 番左舷及び右舷、6 番左舷及び右舷のタンクを満載にする作業に入った。6 番左舷及び右舷の各タンクに積載した数量がそれぞれ 800 トンに達すると、積荷計画に従って 6 番左舷及び右舷タンクから 5 番左舷及び右舷タンクへの積荷に切り替えた。この切り替えを行ってから約 30 分後の 02:30、甲板上の甲板手が、1 番左舷タンクの P/V バルブで火災が発生したと報告した。同船はターミナルに連絡し、積荷作業が中止された。火災の報告から 7 分以内に 1 番左舷と 2 番左舷及び右舷のタンクで逆止弁が閉じられた。間もなく 1 番左舷と 2 番左舷及び右舷のタンクで爆発があり、続いて 5 番左舷及び右舷と 6 番左舷及び右舷のタンクで爆発が起きた。乗組員 5 名が死亡し、同船は推定全損（CTL）となった。

### なぜ起きたか（原因）

- 監視カメラの映像から、落雷によって 1 番左舷と 2 番左舷及び右舷の P/V バルブで火災が発生したことが分かった。オイルタンカーとターミナルに関する国際安全指針（ISGOTT）第 5 版第 26.1.3 条「雷雨」では、「タンカー又はターミナル付近で雷雨が予想される時は、船舶のカーゴタンクに不活性ガスが充填されているか否かを問わず、以下の作業を中止しなければならない。揮発性石油の取り扱い、炭化水素ガスが除去されていないタンク内での非揮発性石油の取り扱い。」と勧告している。同じではないが同様の勧告が ICS タンカー安全指針（化学薬品）にもある。同船の安全管理システムは航海士に対し、気象状況を確認し雷雨の場合は作業を中止するよう促していたが、今回の雷雨は同船の乗組員にとって突然のものであつた。P/V バルブとそれに付随する火災防止器は炎がタンクに入るのを防げなかった（注：MSC.1/Circ.677「タンカーのカーゴタンクへの火災の侵入を防止する機器の設計・試験・場所に関する修正基準」第 1.2.7 条は、「これらの基準では雷放電などの発火源を考慮しない。…雷雨が接近した場合は、全ての荷役、タンクの洗浄、バラスト作業を中断すべきである。」としている）。
- カーゴタンクは積荷前に窒素による不活性化もページも行われなかった。同船も荷役岸壁も窒素注入能力を持っていなかった。

- ターミナルではメタノールの閉ループ式積荷は採用されなかった。この積荷方法であれば、メタノールのガスが P/V バルブから排出されるのではなくターミナルに戻っていったらう。
- 積荷前の不活性ガスの充填や、ガスがターミナルに戻る閉ループ式積荷を行っていたら、突然の雷雨が同船を襲った時も火災を防げたかどうかは定かではないが、ここまでの結果にはならなかったとも考えられる。

### 何を学ぶべきか（教訓）

- 可燃性のガスを伴う貨物の積荷や揚荷を行う際、特にそれが激しい雷雨の起きやすい熱帯地方である場合には、雷雨時の活動に関する ISGOTT と ICS 指針に従って天候を確認すべきである。
- ターミナルも船舶も、雷雨時に荷役を直ちに中止することを義務付けるとともに従うべき段取りについて定めた手順を実施すべきである。この手順では、ターミナルと船舶との間の連絡方法と、ターミナルと船舶の各人員の責任とを考慮に入れる必要がある。
- 荷役前及び荷役中は ISGOTT と ICS 指針で定められた船舶／陸上安全チェックリストに注意深く従うべきである。

### 誰にとって役立つか（対象者）

船舶の運航者、ターミナルの運用者。

—