

単独荷卸しに係る評価基準の見直しに関する
検討報告書

平成28年3月

危険物保安技術協会

はじめに

給油取扱所等における移動タンク貯蔵所からの荷卸し作業については、当該給油取扱所等の従業員である危険物取扱者の立会いが必要であるが、必要な安全対策設備を設置し、乗務員に対して必要な教育訓練等を行う等、関係者により所要の措置が講じられ、立会い荷卸しと同等の安全水準が確保できる場合に、給油取扱所等において乗務員による単独荷卸しが可能となる要件を満たすことができるものである。危険物保安技術協会では、給油取扱所における単独荷卸しの要件に関して、石油供給者の構築する単独荷卸しに係る仕組みの評価を実施しているところである。

単独荷卸しの運用が平成 11 年に開始されて以来 17 年が経過し、その 17 年の間に、社会情勢の変化を受け単独荷卸しの運用形態は複雑多様化しており、従来想定していないような危険要因によって事故が起きている。特に、平成 24 年に川崎市で発生した火災については、幸いなことに負傷者は発生しなかったものの、ガソリンスタンドにおいて、タンクローリー 1 台が焼損し、周辺住民に大きな不安を与えた。

このような背景のもと、「単独荷卸しに係る評価基準の見直しに関する検討委員会」を危険物保安技術協会に設置し、給油取扱所等において単独荷卸しが可能となる要件に係る単独荷卸しに関する評価基準の見直しを行い、本報告書を取りまとめたものである。

本検討会では、単独荷卸しにおけるコンタミ事故等の防止を目的とし、これら事故等の発生原因について精査するとともに、単独荷卸しに潜在している乗務員の行動上及び D C D (Driver Controlled Deliveries) 制御システムの機能上の問題点を抽出・整理し、これらに対する具体的対策を検討し、単独荷卸しの仕組みに係る評価基準の見直しに向けた検討を実施した。

最後に、ご多用中にも係わらず、検討に参画され、貴重なご意見をいただいた委員、部会員の方々に厚く御礼申し上げます。

平成 28 年 3 月

単独荷卸しに係る評価基準の見直しに関する
検討委員会 委員長 鶴田 俊

目 次

第1章	検討の目的等	1
1. 1	検討の目的	1
1. 2	検討の項目及び検討フロー	2
1. 3	検討の体制	2
1. 4	検討の開催経過	5
第2章	最近の単独荷卸しにおけるコンタミ事故等の発生原因の精査	6
2. 1	精査方法	6
2. 2	事故事例の精査結果	6
2. 3	精査結果の検討	9
第3章	乗務員等に対する教育訓練に関する調査	11
3. 1	調査方法	11
3. 2	アンケート調査結果	11
3. 3	調査結果に関する考察	15
第4章	コンタミ及び過剰注入へ至る危険要因の抽出	16
4. 1	抽出方法	16
4. 2	抽出結果	17
4. 3	抽出結果の整理	20
第5章	単独荷卸しに係る安全対策の検討	22
5. 1	検討方法	22
5. 2	人的危険要因に対する安全対策の検討	22
5. 3	機械的危険要因に対する安全対策の検討	23
5. 4	まとめ	24
第6章	単独荷卸しの仕組みに係る評価に関する提言	25
6. 1	単独荷卸しに必要な安全対策について	25
6. 2	給油取扱所等の単独荷卸しに係る教育訓練について	26
第7章	まとめ	28
参考資料1	給油取扱所等における単独荷卸しに係る関係通知	29
参考資料2	最近の単独荷卸しに係る事故事例	40
参考資料3	事故事例に対する着眼点	55

参考資料4	貨物自動車運送事業法等に規定される運行管理者について	57
参考資料5	コンタミ等に関するFT図	61
参考資料6	コンタミ等へ至る危険要因	64
参考資料7	人的危険要因に対する対策例	67
参考資料8	機械的危険要因に対する対策例	70

第1章 検討の目的等

1. 1 検討の目的

給油取扱所等における単独荷卸しについては、「給油取扱所における単独荷卸しに係る運用について」（平成11年2月25日付け消防危第16号。現在は平成17年10月26日付け消防危第245号で運用。以下「245号通知」という。参考資料1参照）により、一定の条件の下に認められているところである。

危険物保安技術協会では上記通知に基づき、平成11年4月から単独荷卸しに係る仕組みの評価を実施しており、現在8石油供給者が単独荷卸しを実施しているところであるが、最近、当協会が評価を行った単独荷卸しの仕組みの下でのコンタミ事故が多発している状況にある。

最近のコンタミ事故は石油供給者が作成したマニュアルに基づかずに乗務員が操作する等の人為的な要因により発生しており、これらの乗務員による逸脱行為については当初の単独荷卸しの仕組みに係る評価基準では想定していないものであり、単独荷卸しにおける乗務員の行動上又はDCD（Driver Controlled Deliveries、以下同じ。）制御システムの機能上の問題点が潜在していると考えられる。

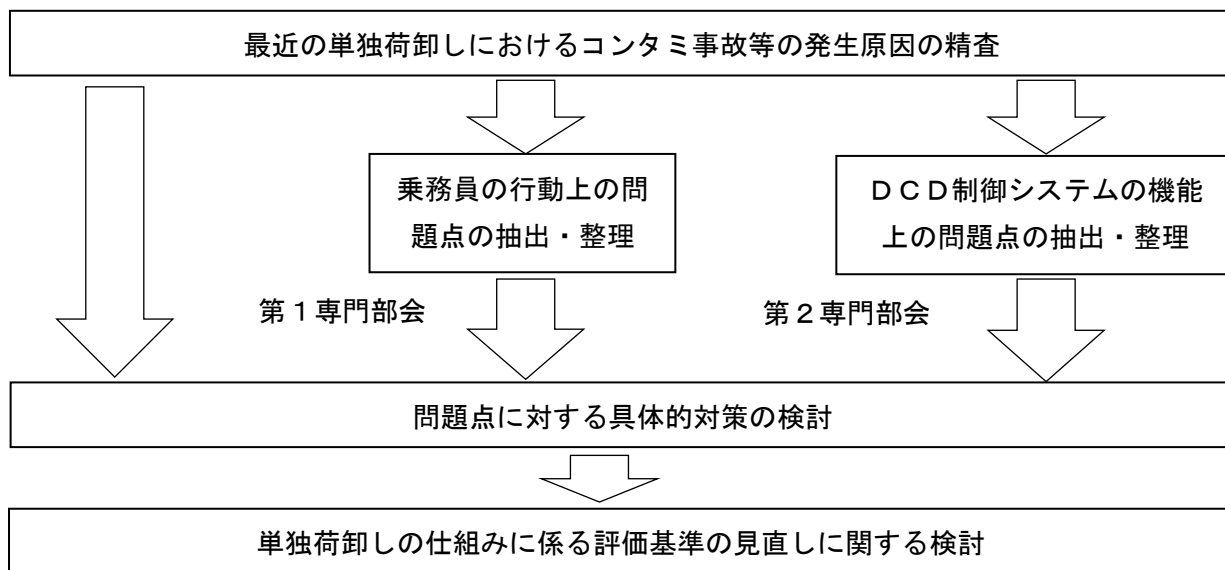
このようなことから、本検討会では、最近の単独荷卸しにおけるコンタミ事故等（事故に至らなかった事例も含める。以下同じ。）の発生原因について精査するとともに、潜在している乗務員の行動上及びDCD制御システムの機能上の問題点を抽出・整理して、これらに対する具体的対策を検討し、単独荷卸しの仕組みに係る評価基準を見直すことにより、単独荷卸しにおけるコンタミ事故等の防止に資することを目的とする。

1. 2 検討の項目及び検討フロー

(1) 検討の項目

- ア 最近の単独荷卸しにおけるコンタミ事故等の発生原因の精査
- イ 単独荷卸しに係る乗務員の行動上及びDCD制御システムの機能上の問題点の抽出・整理
- ウ 問題点に対する具体的対策の検討
- エ 単独荷卸しの仕組みに係る評価基準の見直しに関する検討

(2) 検討フロー



1. 3 検討の体制

本検討を進めるにあたり、協会内に検討委員会（名称：単独荷卸しに係る評価基準の見直しに関する検討委員会）を設置し、また、委員会に専門部会（名称：単独荷卸しの仕組みに関する専門部会（第1専門部会）、単独荷卸しに必要な制御システム専門部会（第2専門部会））を設置して、各種の検討を実施した。当該検討委員会等の構成は次のとおり。

単独荷卸しに係る評価基準の見直しに関する検討委員会

（順不同、敬称略）

- | | | | | |
|-----|-------|----------|----------------|------------------|
| 委員長 | 鶴田俊 | 秋田県立大学 | システム科学技術学部 | 教授 |
| 委員 | 鈴木健志 | 消防庁 | 危険物保安室 | 課長補佐（H27.8.1～） |
| | （鳥枝浩彰 | 消防庁 | 危険物保安室 | 課長補佐）（～H27.7.31） |
| 〃 | 西晴樹 | 消防庁 | 消防研究センター | 火災災害調査部原因調査室長 |
| 〃 | 渡部友太郎 | 地方独立行政法人 | 東京都立産業技術研究センター | |

- // 小笠原 雄 二 東京消防庁 予防部 危険物課長
- // 高 橋 俊 勝 川崎市消防局 予防部 危険物課長
- // 谷 田 俊 之 石油連盟 陸運・油槽所専門委員会委員長
- // 宮 崎 昌 之 全国石油商業組合連合会
- // 須 磨 聖 次 (公社) 全日本トラック協会 (上野輸送株式会社 常務執行役員)
- // 君 塚 秀 明 (一社) 日本自動車車体工業会 (昭和飛行機工業株式会社)
- // 羽 山 文 貴 (株) タツノ 取締役 研究部長兼設計部長
- // 高 橋 太 日立オートモティブシステムズメジャメント(株) 静岡事業所設計部部長
- // 和 田 正 彦 危険物保安技術協会 企画部長
- // 杉 山 章 危険物保安技術協会 業務部 業務課長

単独荷卸しの仕組みに関する専門部会 (第1専門部会)

(順不同、敬称略)

- 部会長 鶴 田 俊 秋田県立大学 システム科学技術学部 教授
- 部会員 鈴 木 健 志 消防庁 危険物保安室 課長補佐 (H27. 8. 1～)
- (鳥 枝 浩 彰 消防庁 危険物保安室 課長補佐) (～H27. 7. 31)
- // 小笠原 雄 二 東京消防庁 予防部 危険物課長
- // 高 橋 俊 勝 川崎市消防局 予防部 危険物課長
- // 宮 崎 昌 之 全国石油商業組合連合会
- // 宇多村 武 司 EMGマーケティング合同会社配送部フリートオペレーショングループ スタッフフリートアナリスト
- // 佐々木 雄 一 ホクレン農業協同組合連合会 資材事業本部 農機燃料自動車部 燃料自動車課 考査役
- // 合 原 理 仁 コスモ石油(株)販売ビジネスユニット販売部 (H27. 7. 6～)
- (澁 井 謙 司 郎 コスモ石油(株)販売ビジネスユニット販売部) (～H27. 7. 5)
- // 大 石 和 彦 キグナス石油(株) 供給販売部物流グループ
- // 多 田 周一郎 J X日鉱日石エネルギー(株)販売部配送企画グループマネージャー
- // 阿 部 雅 洋 出光興産(株)物流部 安全・品質管理グループグループリーダー
- // 久良木 毅 弘 (株)新出光 需給部 石油業務課
- // 豊 茂 信 昭和シェル石油(株) 流通業務部・陸運課長
- // 池 田 英 秋 上野輸送株式会社 環境安全部課長

- // 野口 偉知 (株)ニヤクコーポレーション 安全統括グループ 課長
- // 大村 益敬 ビューテックローリー(株)執行役員部長
- // 和田 正彦 危険物保安技術協会 企画部長
- // 杉山 章 危険物保安技術協会 業務部 業務課長

単独荷卸しに必要な制御システム専門部会（第2専門部会）

(順不同、敬称略)

- 部会長 西 晴樹 消防庁 消防研究センター 火災災害調査部原因調査室長
- 部会員 渡部 友太郎 地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター
- // 豊 茂信 昭和シェル石油(株) 流通業務部・陸運課長
- // 多田 周一郎 J X日鉱日石エネルギー(株)販売部配送企画グループマネージャー
- // 阿部 雅洋 出光興産(株)物流部 安全・品質管理グループグループリーダー
- // 池田 英秋 上野輸送株式会社 環境安全部課長
- // 野口 偉知 (株)ニヤクコーポレーション 安全統括グループ 課長
- // 大村 益敬 ビューテックローリー(株)執行役員部長
- // 君塚 秀明 (一社)日本自動車車体工業会(昭和飛行機工業株式会社)
- // 佐々木 雅雄 (株)タツノ 設計部電子グループ 次長
- // 小関 実 日立オートモティブシステムズメジャメント(株) 静岡事業所設計部 主任技師
- // 和田 正彦 危険物保安技術協会 企画部長
- // 杉山 章 危険物保安技術協会 業務部 業務課長

- 事務局 千島 清奈生 危険物保安技術協会 企画部企画課 検査員
- // 平野 修弘 危険物保安技術協会 企画部企画課 検査員
- // 工藤 守 危険物保安技術協会 業務部業務課 課長代理
- // 赤塚 順次 危険物保安技術協会 業務部業務課 検査員

1. 4 検討の開催経過

前節の検討会の開催経過は、次のとおりである。

平成27年 7月13日 第1回委員会・第1専門部会・第2専門部会

平成27年10月30日 第2回第1専門部会

平成27年11月 4日 第2回第2専門部会

平成28年 2月 8日 第3回第1専門部会

平成28年 2月15日 第3回第2専門部会

平成28年 3月24日 第2回委員会

第2章 最近の単独荷卸しにおけるコンタミ事故等の発生原因の精査

2. 1 精査方法

最近の単独荷卸しにおけるコンタミ事故等の発生原因を精査するために、最近発生した事故事例8事例（参考資料2参照）について事故事例の経緯等から245号通知に違背する事項を抽出し、当該事項を改善するために必要な事項を着眼点として抽出した。抽出した着眼点に関して、まず、乗務員の行動に係る着眼点に注目し、表2. 1. 1の分類に従って行動要因を整理し、集計することにより、事故事例における乗務員の行動要因の傾向について検討を行った。

次に、安全対策設備等（本検討では、安全対策設備及び単独荷卸しに係る機器を安全対策設備等として扱う。）に係る着眼点に注目し、安全対策設備等の機能の状態（正常／故障）と事故事例の経緯を精査することにより安全対策設備等の機能の問題点について検討を行った。

表2. 1. 1 乗務員の行動要因分類

行動	大分類	小分類	内容
	故意	意図	
省略			故意に行動を省略
過失	失敗		意図せず行動が失敗
	不注意		見落とし及び忘れ

2. 2 事故事例の精査結果

(1) 乗務員の行動について

精査により抽出した着眼点29項目（参考資料3参照）から、さらに乗務員の行動に係る着眼点を抽出し、乗務員の行動を表2. 1. 1の分類に従って整理したものを表2. 2. 1に示す。表中の事故事例番号、事項番号、着眼点番号は、事故事例（参考資料2参照）中の各番号に対応している。

表2. 2. 1 着眼点に対する乗務員の行動要因

事故事例番号	事項番号	着眼点番号	乗務員の行動要因	
			大分類	小分類
1	①	①	故意	省略
	②	②	過失	不注意
	③	④	過失	失敗

2	①、③	⑤	故意	意図
	②	⑧	故意	意図
3	①	⑫	故意	意図
	②	⑭	故意	意図
	③	⑯	故意	省略
	④	⑰	過失	不注意
5	①	⑱	故意	意図
	②	㉑	故意	省略
	③	㉓	故意	省略
6	①	㉔	過失	失敗
7	①	㉖	過失	不注意

整理した乗務員の行動要因について、分類ごとに集計したものを図2.2.1に示す。大分類については、故意が64%、過失が36%となっており、小分類については、意図が36%、省略が29%、不注意21%、失敗14%となっている。

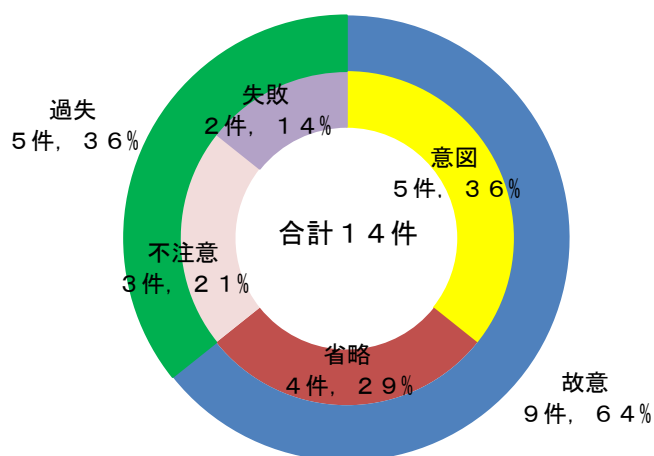


図2.2.1 乗務員の行動要因割合

(2) 安全対策設備等について

ア 安全対策設備等の機能の状態

安全対策設備等が直接的または間接的に係る着眼点を抽出し、安全対策設備等の機能の状態（正常／故障）について整理したものを表2.2.2に示す。また、整理した安全対策設備等の機能の状態について分類ごとに集計したものを図2.2.2に示す。分類について、機能の状態が正常であったものが73%、故障であったも

のが27%となっている。

表2. 2. 2 安全対策設備等の機能の状態

事故事例番号	事項番号	着眼点番号	安全対策設備等機能状態	要因概略
1	①	①	正常	底弁が緊急停止し、注入ホースの滞油処理を適切に行わなかった
	②	③	正常	
2	①、③	⑥	正常	システム※を解除し、単独荷卸しを行った
3	①	⑬	正常	定められたシステムの操作手順に従わずに、単独荷卸しを行った
	②	⑮	正常	
	③	⑯	正常	
	④	⑰	正常	
4	①	⑱	故障	システムのプログラムが一部欠落していた
5	①	⑳	正常	定められたシステムの操作手順に従わずに、単独荷卸しを行った
	②	㉒	正常	
6	①	㉕	故障	電磁弁に異物が混入した
7	①	㉖	正常	注入口油種キーを誤読み取りした
	②	㉗	故障	
8	①	㉘	正常	移動タンク貯蔵所の配線被覆が損傷した
	②	㉙	故障	

※ 移動タンク貯蔵所に備わる安全対策設備等の制御装置

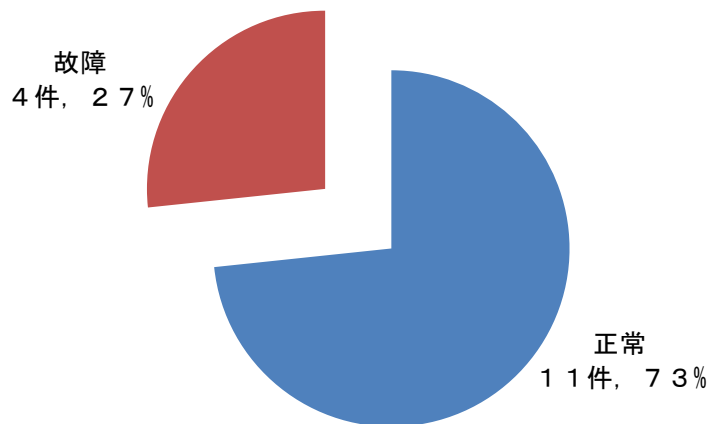


図2. 2. 2 安全対策設備等の機能の状態

イ 安全対策設備等の機能の問題点

事故事例に対して、安全対策設備等の故障に係るものは、8事例中4事例(50%)となっており、また、安全対策設備等が直接的または間接的に関与する項目は、全着眼点29項目中、15項目(52%)となっている。

さらに、事故事例の経緯を精査し安全対策設備等の機能の問題点を次のとおり確認した。

- ・ 事故事例1では、注入ホースの構造が現状では必ずしも乗務員が単独でホース内の滞油を容易に処理できる構造ではないことが一因となり事故へ至っている。
- ・ 事故事例2では、システムが乗務員の判断により機能の一部を解除することができるものであることが一因となり事故へ至っている。
- ・ 事故事例3及び5では、システムが通常では想定されていない操作手順により、安全対策設備が有効な機能を維持できるものでないことが一因となり事故へ至っている。
- ・ 事故事例4、6、7、及び8では、安全対策設備等の故障により事故へ至っている。

2. 3 精査結果の検討

(1) 乗務員の行動について

表2. 2. 1のとおり、ほとんどの事故において乗務員の行動に関する違背事項が存在し、複数の違背事項が関係している事故も半数以上となっている。

また、乗務員の行動要因については、過失よりも故意の割合が高く、全体としても意図及び省略の割合が高くなっている。その事故の詳細からは、乗務員が意図的に通常のシステムの操作から逸脱し、恒常的に特定の操作を実施または省略していることが確認された。その背景としては、乗務員の慣れによるものや効率を重視した荷卸し時間の短縮を意図したものと推測される。

したがって、乗務員による意図的な逸脱行為を防止するためには、乗務員等に対する教育訓練を通して、事故の危険性の周知徹底や安全に対する乗務員の認識を改めることが必要であり、現状における乗務員等への教育訓練の現状を調査し、必要となる教育訓練について検討することが重要である。

(2) 安全対策設備等について

事故事例から確認できる安全対策設備等の機能について検討した結果、事故事例1における滞油処理に関しては、注入ホースが現状では単独で容易に滞油を処理できる構造となっていない以上、注入ホース内の滞油が発生する操作を行う際には、2名以上での対応が必要となる。

事故事例2のシステムの機能の一部解除に関しては、システムの機能を解除することは、安全対策設備の機能を一部解除することでもあり、コンタミ事故等が発生する危険性が高まることから、原則として、容易にシステムの機能を解除できない仕様と

する必要がある。

事故事例3及び5の、通常の手順ではない操作に対するシステムの動作に関しては、乗務員の操作によって、乗務員が錯誤を起こすことがないように対策を施す必要がある。

事故事例のうち、安全対策設備等の故障に関わるものは事故事例の半数（事故事例4、6、7及び8）を占めており、故障がコンタミ事故等へ直結する危険性も高いことから、設計段階から機器の信頼性を向上させるとともに、故障等が起きた場合でもコンタミ事故等が起こらない機器設計、機器構成、また、機器のセルフチェック機能を考慮する必要がある。

(3) その他

乗務員の行動または移動タンク貯蔵所に関する機械の故障等の問題点の他に、事故事例2にあるように、給油取扱所において乗務員が従業員に立ち合いを求めたが、立ち合いが得られなかった可能性がある事例、また、予防規程の認可が得られていない給油取扱所に対して単独荷卸しが行われていた事例が認められることから、給油取扱所の従業員への単独荷卸しに関する教育と理解を促進し、単独荷卸しに関する事項の予防規程への速やかな反映方策について給油取扱所側の対策も必要であると考えられる。

第3章 乗務員等に対する教育訓練に関する調査

3. 1 調査方法

前章での検討のとおり、事故を防止するために必要となる乗務員等への教育訓練の検討に資するよう、教育訓練の実施に関する実態を確認することを目的として、教育訓練の内容を定めている石油供給者8社に対して、8月27日～9月18日において教育訓練に関するアンケート調査を実施し、全社から回答を得た。

なお、245号通知において、関係者が実施すべき教育訓練の内容等については、表3. 1. 1のとおりである。

表3. 1. 1 教育訓練に関する実施事項

	実施事項	245号通知該当箇所
石油供給者	運送業者が行う教育訓練の内容を定める	第2(1)ア(エ)
運送業者	乗務員に対する教育訓練の実施	第2(2)イ
	運行管理者に対する教育訓練の実施	第2(2)ウ
給油取扱所	危険物保安監督者及び従業員に対する教育訓練の実施	第2(3)ウ

3. 2 アンケート調査結果

以下に、アンケート調査における各設問及び各設問に対する回答の概要について示す。

(1) 乗務員に対する教育訓練の内容

乗務員に対して行われている教育訓練の実態を確認するために、教育訓練の内容について調査を行った結果を図3. 2. 1に示す。

図3. 2. 1の結果、「単独荷卸しの仕組み」、「荷積み作業（通常時、事故発生時）」の件数が他の項目に比べ少なくなっていた。

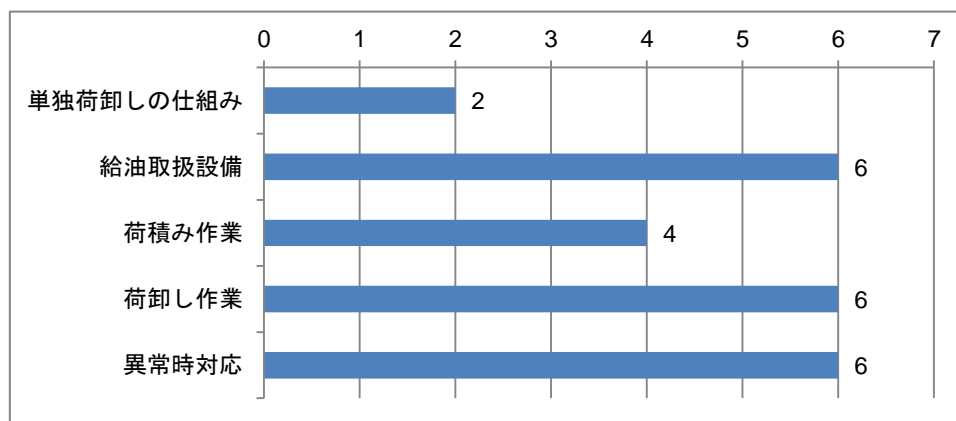


図3. 2. 1 乗務員に対する教育訓練【複数選択回答】(単位: 件)

(2) 乗務員に対する教育訓練の時間数

乗務員に対して行っている教育訓練の時間数について調査を行った結果を図3. 2. 2に示す。

図3. 2. 2の結果、時間数を決めている事業者については、年間で「8時間以上」

の件数が多くなっており、十数時間という回答が多く挙げられていた。時間を特に設けていない事業者（未設定）については、乗務員の理解度に応じて実施しているものであった。

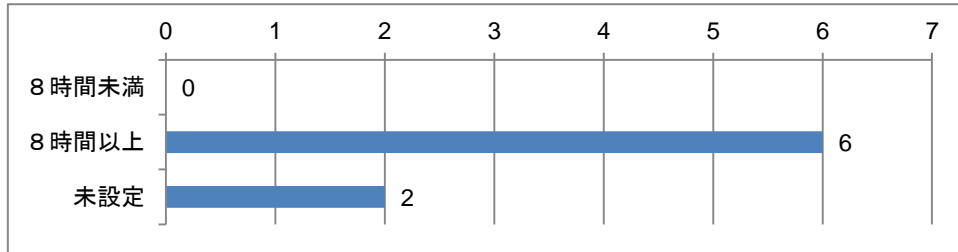


図3. 2. 2 乗務員に対する教育訓練の時間数（単位：件）

(3) 乗務員に対する教育訓練の講師

乗務員に対する教育訓練の講師について調査を行った結果を図3. 2. 3に示す。

図3. 2. 3の結果、「運行管理者」の件数が多くなっており、その他適切な者としては安全担当者や外部講師等が回答として挙げられていた。

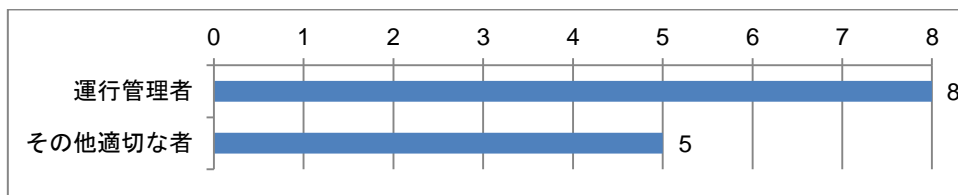


図3. 2. 3 乗務員に対する教育訓練の講師【複数選択回答】（単位：件）

(4) 乗務員に対する再教育訓練の実施

乗務員に対する再教育訓練の実施について調査を行った結果を図3. 2. 4に示す。

図3. 2. 4の結果、「1年に1回以上」の件数が多くなっており、概ね1年から3年以内に1回以上という回答が多く挙げられていた。

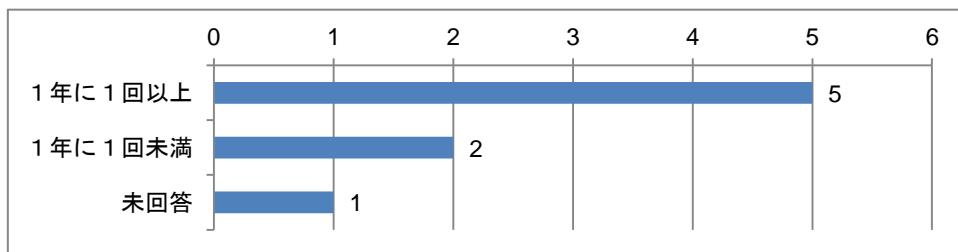


図3. 2. 4 乗務員に対する再教育訓練の実施（単位：件）

(5) 運行管理者の職

運行管理者の職について調査を行った結果を図3. 2. 5に示す。

図3. 2. 5の結果、「管理職」と「管理職以外」が同じ件数であるが、管理職以外

では、役職に依らず知識を有する者が回答として多く挙げられていた。

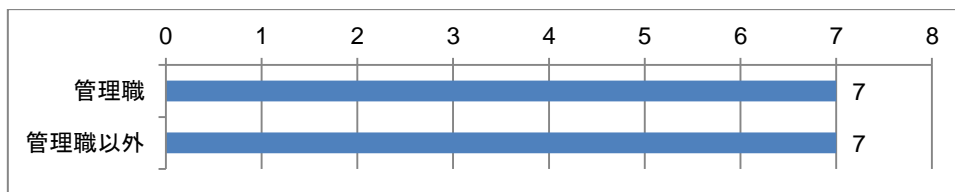


図3. 2. 5 運行管理者の職【複数選択回答】(単位：件)

(6) 運行管理者の資格要件

単独荷卸しに係る運行管理者となる資格について調査を行った結果を図3. 2. 6に示す。

図3. 2. 6の結果、国土交通省の認定する「運行管理者資格」(参考資料4参照)の件数が多くっており、「その他」としては、指導ができること等が回答として挙げられていた。

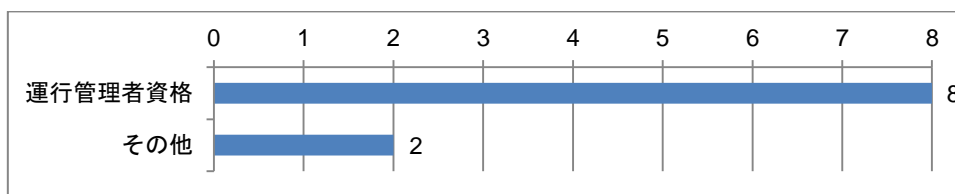


図3. 2. 6 運行管理者の資格要件【複数選択回答】(単位：件)

(7) 運行管理者が行う職務

運行管理者が行う職務について調査を行った結果を図3. 2. 7に示す。

図3. 2. 7の結果、「乗務員に対する教育」、「災害対応」の件数が「運行管理」の件数に比べ少なくなっていた。

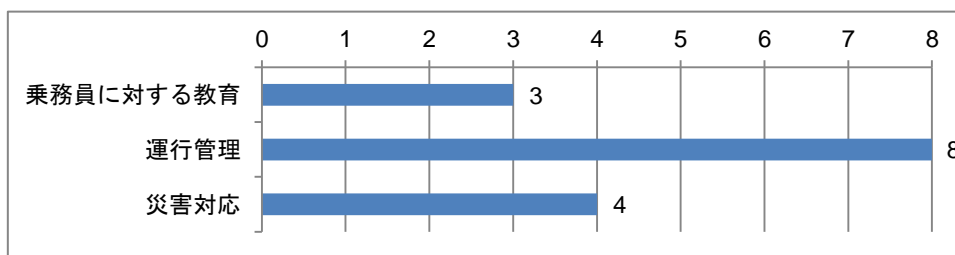


図3. 2. 7 運行管理者が行う職務【複数選択回答】(単位：件)

(8) 運行管理者に対する教育

運行管理者に対する教育内容について調査を行った結果を図3. 2. 8に示す。

図3. 2. 8の結果、「その他」の件数が他の件数に比べ多くっており、「その他」としては、セミナー、会議等の機会を活用といった回答が多く挙げられていたほか、運行管理者同士による改善策等に関する検討の実施や、乗務員と運行管理者と一緒に乗務員の実際の作業の検証など、独自の教育訓練を行っている事業所が少なから

で見受けられた。

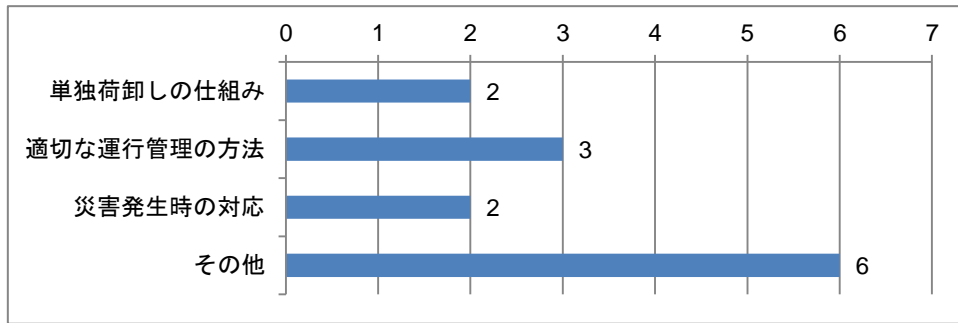


図3. 2. 8 運行管理者に対する教育内容【複数選択回答】(単位：件)

(9) 運行管理者に対する教育の時間数

運行管理者に対する教育の時間数について調査を行った結果を図3. 2. 9に示す。

図3. 2. 9の結果、年間で「8時間以上」の件数が多くっており、年に数回に分けて実施という回答が多く挙げられていた。

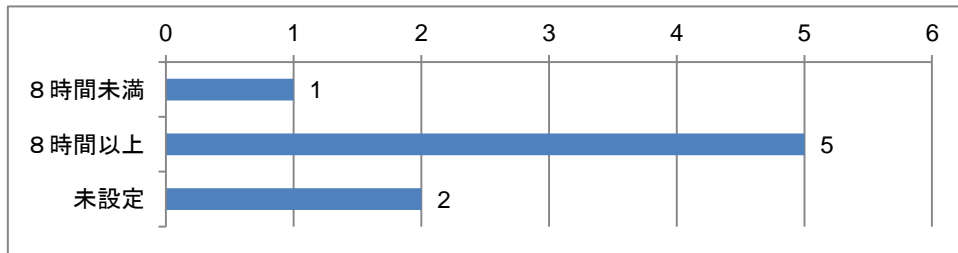


図3. 2. 9 運行管理者に対する教育の時間数 (単位：件)

(10) 運行管理者に対する教育の講師

運行管理者に対する教育の講師について調査を行った結果を図3. 2. 10に示す。

図3. 2. 10の結果、「石油供給者」の件数が多くっており、次に「運送会社」の件数が多くになっている。「その他」としては外部講師が回答として挙げられていた。

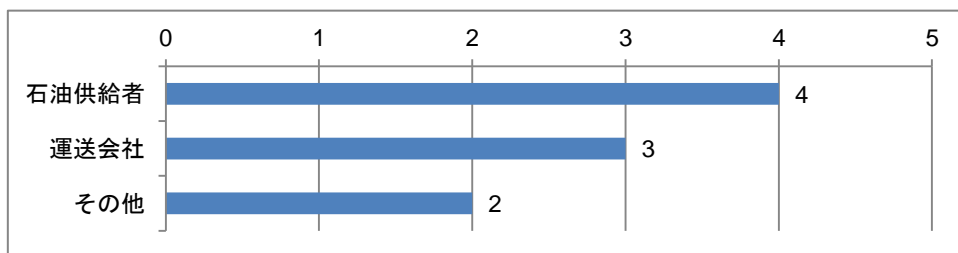


図3. 2. 10 運行管理者に対する教育の講師【複数選択回答】(単位：件)

(11) 運行管理者に対する再教育の必要性

運行管理者に対する再教育の必要性について調査を行った結果を図3. 2. 11に示す。

図3. 2. 11の結果、「必要」、「不必要」が同件数となっていた。

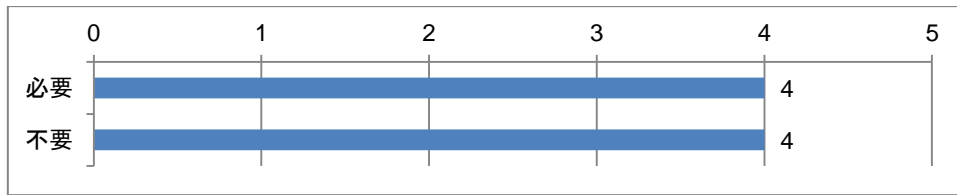


図3. 2. 1 1 運行管理者に対する再教育の必要性（単位：件）

3. 3 調査結果に関する考察

245号通知では、石油供給者が乗務員に対する教育訓練の内容を定めることとなっており、運送会社は石油供給者の構築した仕組みに基づき、単独荷卸しを行う乗務員に対して、教育訓練を実施することとなっている。

アンケート調査結果から乗務員に行われている教育訓練の実態をみると、教育訓練内容に関しては、3. 2(1)のとおり、「単独荷卸しの仕組み」の回答が少なくなっており、実施時間に関しては3. 2(2)のとおり、数時間から十数時間とばらつきが認められた。

乗務員に対する教育訓練の講師には、3. 2(3)のとおり、全ての事業所において運行管理者が挙げられており、それに加えて外部講師等が教育訓練を行う事業所も確認された。乗務員に対する技能の水準を確保するための定期的な教育訓練（再講習）に関しては、3. 2(4)のとおり、概ね1年に1回以上実施されており、245号通知の要件を満たしていることが確認できた。

次に、運行管理者に対する教育の実態をみると、運行管理者としての資格は3. 2(5)、(6)のとおり、管理職に係わらず原則として国土交通省の認定する運行管理者としており、運行管理者の職務としては、3. 2(7)のとおり、「運行管理」に比べ「乗務員に対する教育」「災害対応」の回答が少なくなっていた。

また、教育内容に関しては、3. 2(8)、(9)のとおり、セミナーや会議を活用している場合が多く、「単独荷卸しの仕組み」や「災害対応」に関する部分が少なくなっており、時間については数時間から十数時間とばらつき認められた。運行管理者に対する教育の講師は、3. 2(10)のとおり、石油供給者または運送会社が行っている場合が多くなっていた。

これらのことから、乗務員に対する教育訓練については、全体として回答にばらつきはあるものの、原則として運行管理者が講師として実施しており、乗務員への教育訓練に運行管理者が与える影響は大きいことが確認できた。また、乗務員への教育訓練の内容については、荷卸し作業を重点とした内容となっており、単独荷卸しの仕組みといった基本的事項がおろそかになっていることが懸念される。

一方、運行管理者に対する教育については、運行管理を主眼として実施されており、乗務員に対する教育訓練の講師の主体であるにもかかわらず、乗務員への教育に関する事項があまり実施されていないため、乗務員への教育が不十分となることが懸念される。

これらの課題を解決するため、求められる教育訓練の水準及び実効性のある教育訓練の内容等について、今後検討していくことが必要であると考えられる。

第4章 コンタミ及び過剰注入へ至る危険要因の抽出

4. 1 抽出方法

(1) 分析手法

第2章では事故として顕在化した事例について分析を行ったが、本章では、事故として顕在化していない潜在的な危険要因の抽出を行った。第2章の結果をみると、通常では想定していない乗務員の行動及び機器の故障等によってコンタミ等の事故が発生しており、さらに、単一の要因だけではなく、複数の要因が重なって事故に至っているケースも見られた。

コンタミ及び過剰注入へ至る潜在的な危険要因を抽出するため、単独荷卸しを運用している各事業者の安全対策設備等の機器構成、単独荷卸しの運用形態を調査したところ、機器構成及び運用形態にそれぞれ違いが認められた。したがって、本検討で実施するコンタミ及び過剰注入へ至る危険要因の分析は、単独荷卸しに必要な基本的な機器構成を対象に、DCDシステム製造メーカーに対するヒアリングを実施し、FTA (Fault Tree Analysis) の手法を活用して、コンタミ及び過剰注入に関する潜在的な危険要因を抽出した。

具体的な分析方法としては、頂上事象にコンタミ及び過剰注入を設定し、それぞれの頂上事象に至る可能性のある要因を探索した。なお、発生確率については、個々の事象固有の性質だけではなく、事前条件、経緯等、あらゆる条件の影響を受けるものであることから、本分析では危険要因を抽出することを主目的とし、要因に関する詳細な確率的検討は行わないものとした。

(2) 危険要因の抽出において用いる用語の定義

危険要因の抽出にあたり本章で用いる用語を表4. 1. 1のように定義する。(図4. 1. 1参照)

表4. 1. 1 危険要因の抽出において用いる用語の定義

用語	定義
コンタミ	移動タンク貯蔵所（本章では、「ローリー」という。）内（集合配管内を含む）における混油及び給油取扱所（本章では、「SS」という。）の地下タンク内における混油
過剰注入	SSの地下タンクが満量により当該タンクの付属配管（通気管を含む）に滞油が生じた状態（地上に漏油した場合を含む）、または、ハイテク装置による制御等でローリーの底弁が閉止した場合において底弁と地下タンク間の注入ホース内等に滞油が生じた状態
ハッチ管理	ハッチ割り付け機器により割り付けられたハッチ割りのデータに基づき、積み場のローディングアームによりローリーの各ハッチのハッチキーからハッチデータを読み取り及び照合し、当該ハッチにハッチ割りのデータ通りの油種及び油量を管理するシステム（ハッチ毎の油種及び油量はローリーの積み込み前に設定する。）
非ハッチ管理	積み場のローディングアームにより、ローリーの各ハッチの油種セン

	サーからハッチデータを読み取り及び照合し、ハッチ毎の油種及びローリー全体の油量を管理するシステム。(ハッチ毎の油種及び油量はローリーへの積み込み後に設定する。)
油種キー(注入口油種キーを除く)	ローディングアームに設置されローリーに、油種情報を伝達及び照合するための鍵
ハッチキー	ローリーの各ハッチに設置され、ハッチ管理の積み場においてローディングアームを介してローリーのハッチ情報を伝達及び照合するための鍵
システム(ハイテク装置)	コンタミ及び過剰注入の防止機能を実現するためのローリーの制御装置
注入口油種キー	SSの注入口に設置されローリーのシステムを介して油種情報を伝達及び照合するための鍵(コンタミ防止用)

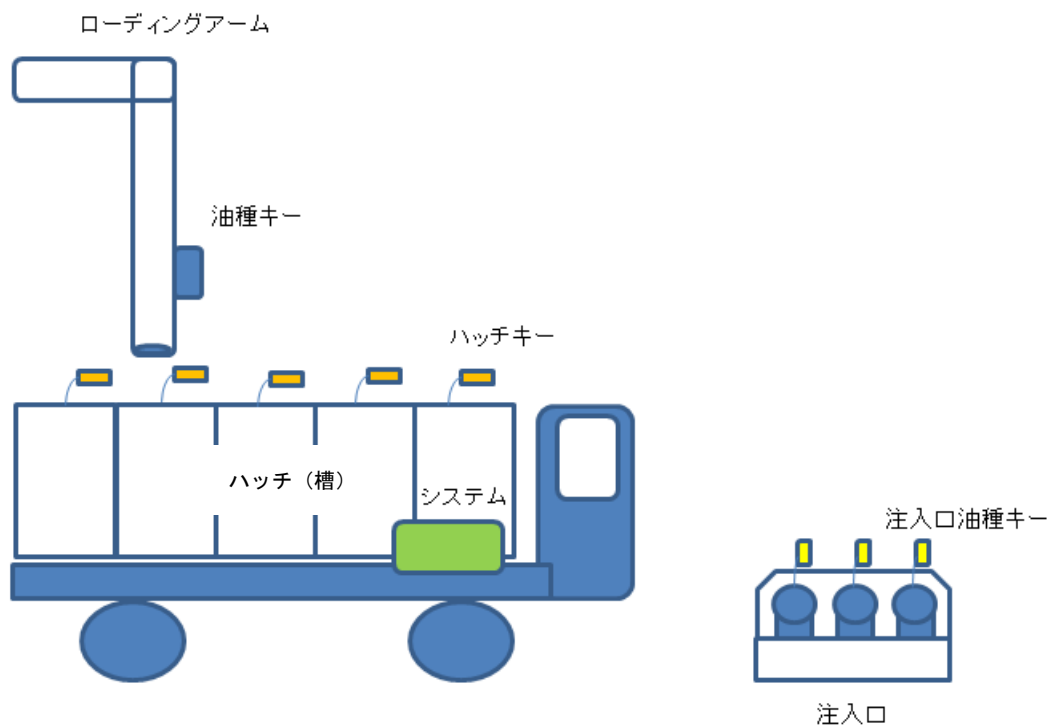


図4. 1. 1 危険要因の抽出で用いる各機器等の名称

4. 2 抽出結果

潜在的な危険要因を抽出した結果として、参考資料5にコンタミに関するF T図、過剰注入に関するF T図を示す。

F T図では、コンタミ及び過剰注入を頂上事象として最上部に配置し、頂上事象が発生する要因を細分化し枝状に下方へ探索している。例として、コンタミに関するF T図の一部を図4. 2. 1に示す。この例では、頂上事象である「コンタミ」から下方へ細分化した要因の「ハッチ管理」に接続される部分(△表示)から例示している。続いて

「ハッチ管理」から細分化した要因の1つとして、「ハッチキー読み込み時のエラー」が要因として抽出され、さらに「ハッチキー読み込み時のエラー」から細部化した要因として、「乗務員が隣接するハッチキーを使用」、「乗務員が持つハッチキーを使用」、「出荷基地のハッチキー読み込み機器の誤読み取り」、「ローリーのハッチキー不良」が抽出されている。なお、番号は危険要因を区別するため便宜的に付したものである。このように、F T図としては頂上事象から下方へ要因を細分化したものを表現したものであるが、本検討における要因の細分化は、コンタミ等へ至る可能性へ繋がる乗務員の行動及び機器の故障等の要因が現れるまでに行い基本事象として扱った。なお、本分析ではF T図中の「OR」は別の要因であることを表すのみであり、確率的な排反事象を表すものではない。

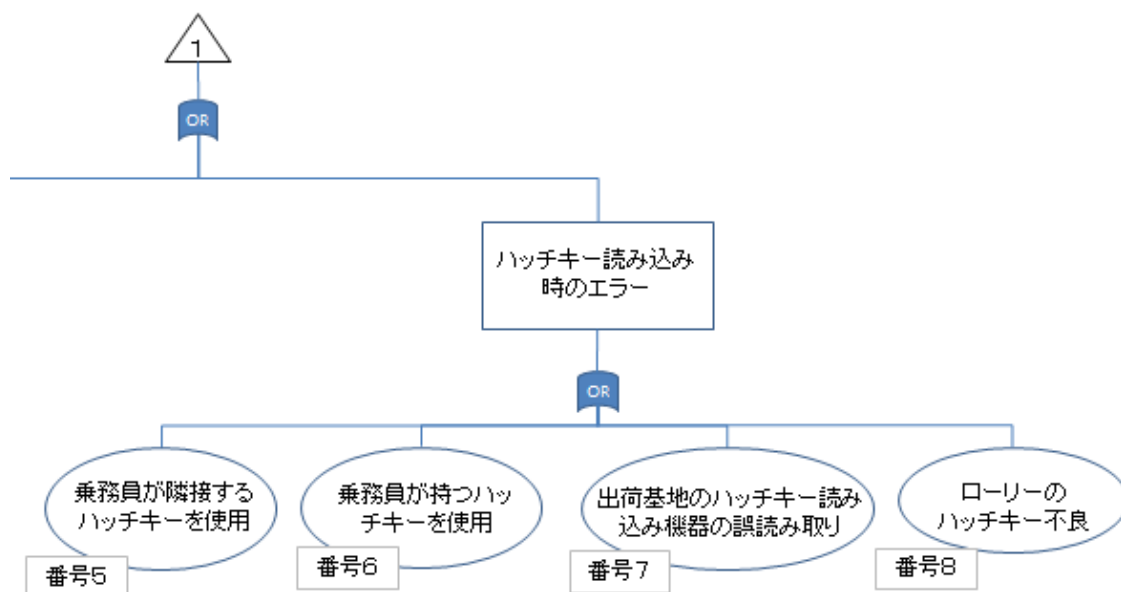


図4. 2. 1 コンタミに関するF T図の一部

抽出されたF T図の基本事象である危険要因について、危険要因の概要及び危険要因に対応する事故事例を、参考資料6にコンタミへ至る危険要因、過剰注入へ至る危険要因としてまとめた。当該表の左側には頂上事象から下方に続く分岐の事象を示しており、最も左側の列が頂上事象にあたる、「コンタミ」または「過剰注入」となっている。危険要因の列の最も右側は基本事象となる乗務員の行動及び機器の故障等を示しており、青色に色分けしたものが乗務員の行動に係わる危険要因、黄色に色分けしたものが機器の故障等に係わる危険要因となっている。また、危険要因の右列には、番号を付しておりF T図の番号と対応している。番号の右列には、危険要因の概要を記載しており、当該危険要因の前提条件、発生状況を示している。図4. 2. 1のコンタミに関するF T図の一部に対応する危険要因の概要の一部を表4. 2. 1に示す。表4. 2. 1の最も左側の列には、図4. 2. 1の上方に位置している事象にあたる「ハッチ管理」、下方へ続く分岐の「ハッチキー読み込み時のエラー」を記載しており、さらに基本事象である、「乗

務員が隣接するハッチキーを使用」、「乗務員が持つハッチキーを使用」、「出荷基地のハッチキー読み込み機器の誤読み取り」、「ローリーのハッチキー不良」を色分けし危険要因として記載している。危険要因の右列にはF T図に対応する番号を付しており、続けて危険要因の概要を記載している。番号8の危険要因を例にとると、「ローリーのハッチキーの不良」に対し、危険要因の概要としては、「ハッチ管理の場合において、積み場でローディングアームを通して、ローリーのハッチキーを読み込む際に」という前提条件に対して、「ローリーのハッチキーの破損等のため誤読み取りを起こし、ハッチごとの油種データが積み荷と異なる場合。」という発生状況を記載している。

表4. 2. 1 コンタミへ至る危険要因の一部

危険要因		番号	危険要因概要	
ハッチ管理	ハッチキー読み込み時のエラー	乗務員が隣接するハッチキーを使用	5	ハッチ管理の場合において、積み場でローディングアームを通して、ローリーのハッチキーを読み込む際に、隣接するハッチのハッチキーを使用し、ハッチごとの油種データが積み荷と異なる場合。
		乗務員が持つハッチキーを使用	6	ハッチ管理の場合において、積み場でローディングアームを通して、ローリーのハッチキーを読み込む際に、乗務員の持つ異なるハッチのハッチキーを使用し、ハッチごとの油種データが積み荷と異なる場合。
		出荷基地のハッチキー読み込み機器の誤読み取り	7	ハッチ管理の場合において、積み場でローディングアームを通して、ローリーのハッチキーを読み込む際に、ローディングアームの読み込み機器の故障等のため誤読み取りを起こし、ハッチごとの油種データが積み荷と異なる場合。
		ローリーのハッチキー不良	8	ハッチ管理の場合において、積み場でローディングアームを通して、ローリーのハッチキーを読み込む際に、ローリーのハッチキーの破損等のため誤読み取りを起こし、ハッチごとの油種データが積み荷と異なる場合。

本分析は、単独荷卸しに係る基本的な機器構成に基づいて、コンタミ及び過剰注入へ至る危険がある乗務員の行動、機器の故障等を危険要因として抽出したものである。

乗務員の行動に係る危険要因は、第2章の検討結果を踏まえ、乗務員の過失による操作ミスや不注意によるもののほか、隣接するハッチキーを使用するなど、通常の手順では想定していない操作についても、排除せずに危険要因として抽出している。ただし、明らかに悪意でなければ起こりえない操作については排除している。また、機器に

係る危険要因には、蓋然性に係らず機器の故障や不良を抽出しているが、機器の故障や不良に関するさらに詳細な原因分析については、構造、設計まで踏み込む必要があることから本検討では行っていない。

4. 3 抽出結果の整理

本章では、F T Aの手法を活用してコンタミ及び過剰注入に至る可能性がある全ての危険要因について抽出を行った。

ここで用いた手法は、本来のF T Aのものと異なり、事故となり得る危険要因の探索を主眼としていることから、システム自身が持っているエラーの進展を抑制する機能等は無視しており、また、出荷基地から給油取扱所までの作業において、エラーに対するいかなる抑制も働かないことを前提として、危険要因を抽出している。

そのため、ここで抽出した危険要因の数が必ずしも潜在的な危険要因の高さを表していないことに留意する必要がある。

(1) コンタミへ至る危険要因

4. 2の抽出結果をみると、コンタミへ至る危険要因は27項目抽出され、機器に係る危険要因が14項目、乗務員の行動に係る危険要因が13項目となった。

コンタミへ至る危険要因を整理すると、1番から16番までの危険要因は積み荷とシステムが認識する油種データが異なる原因となるものであり、その内、1番から8番まではハッチ管理の場合において発生する危険要因、9番から12番までは非ハッチ管理の場合において発生する危険要因である。この危険要因は、油種データのやりとりの過程におけるエラーによって発生するものである。

17番から20番までの危険要因は、荷卸し時の注入口接続時のエラーの原因となる危険要因であり、注入口油種キーに係わるエラーによって発生する。また、21番及び22番の危険要因は、制御装置を解除して荷卸しを行う危険要因であり、乗務員がシステムのインターロックを解除し、システムを無効にすることによって発生する。23番はローリーの制御装置等の故障により、積み荷の油種とシステムに表示される油種が異なる危険要因、または、乗務員の操作と異なる底弁が開いてしまう危険要因を表している。

さらに、24番から27番までは、ローリー内におけるコンタミの原因となる危険要因であり、乗務員のエラー、または機器の故障により発生するものである。

これらをまとめたものを、表4. 3. 1に示す。

表4. 3. 1 コンタミへ至る危険要因の整理

危険要因の番号	概要
1～16	積み荷とシステムが認識する油種データが異なる原因
17～20	積卸し時の注入口接続時のエラーの原因
21, 22	システムのインターロックが解除される原因
23	ローリーの制御装置等の故障
24～27	ローリー内におけるコンタミの原因

(2) 過剰注入へ至る危険要因

過剰注入へ至る危険要因については、4. 1(2)の定義のとおり、本検討においては、底弁と地下タンク間の注入ホース内等に滞油が生じた状態について、過剰注入に関する危険要因として抽出している。

抽出結果をみると、過剰注入へ至る危険要因は26項目抽出され、機器に係る危険要因が11項目、乗務員の行動に係る危険要因が13項目、その他の危険要因が2項目となった。過剰注入へ至る危険要因を整理すると、1番及び2番の危険要因は、荷卸しによって注入ホース内に滞油が生じた状態が必ず発生してしまい、乗務員が単独では安全に滞油を処理できない状態となる危険要因である。

3番及び4番の危険要因は荷卸し予定のタンクと異なるタンクに荷卸しする原因となる危険要因であり、乗務員の行動や機器の不良等により発生する。5番から18番までは、積み荷とシステムが認識する油量が異なる原因となる危険要因であり、ハッチや油量データに係るエラーで発生する。

また、19番から22番の危険要因は乗務員のエラーによるもの、23番の危険要因はSS側の機器の故障等によって発生するもの、24番及び25番の危険要因は、制御装置を解除して荷卸しを行う危険要因であり、乗務員がシステムのインターロックを解除し、システムを無効にすることによって発生する。

26番はローリーの制御装置等の故障により、積み荷の油量とシステムに表示される油量が異なる危険要因、または、乗務員の操作と異なる底弁が開いてしまう危険要因を表している。

これらをまとめたものを、表4. 3. 2に示す。

表4. 3. 2 過剰注入へ至る危険要因の整理

危険要因の番号	概要
1, 2	乗務員が単独では安全に滞油を処理できない状態
3, 4	荷卸し予定のタンクと異なるタンクに荷卸しする原因
5～18	積み荷とシステムが認識する油量が異なる原因
19～22	乗務員のエラーによるもの
23	SSの機器の故障
24, 25	システムのインターロックが解除される原因
26	ローリーの制御装置等の故障

第5章 単独荷卸しに係る安全対策の検討

5. 1 検討方法

第4章において抽出されたコンタミ及び過剰注入へ至る危険要因に対して、現状で講じることができる機械的な安全対策についてDCDシステム製造メーカー等の協力のもと、取り得る安全対策及びその実施主体等について検討した。

危険要因に対する安全対策を検討するにあたり、コンタミ等へ至ることを防ぐ機能を防護措置として、機械的防護、人的防護、組織的防護の3つに分類した。機械的防護は、安全対策設備などの機械的な防護措置を表し、人的防護は、乗務員による確認などの個人的な対応による防護措置を表す。また、組織的防護は、禁止事項のルール化など、組織的対応により危険を排除する防護措置を表す。これらをまとめたものを、表5. 1. 1に示す。

表5. 1. 1 防護措置分類

防護措置分類	具 体 例
機械的防護	安全対策設備等、機械的対応による防護
人的防護	乗務員等による確認等、個人的対応による防護
組織的防護	禁止事項のルール化等、組織的対応による防護

5. 2 人的危険要因に対する安全対策の検討

抽出された潜在的なコンタミ及び過剰注入へ至る危険要因のうち、人的危険要因に関して、エラー発生の蓋然性、エラー発生後にコンタミ等へ至る危険性、現状において存在する安全対策設備等を勘案して安全対策について検討した結果について、表5. 1. 1の分類を踏まえてとりまとめたものを、人的危険要因に対する対策例として参考資料7に示す。

具体的には、参考資料6に示したコンタミ及び過剰注入それぞれに至る危険要因を統合し、単独荷卸しに係る乗務員の作業手順の流れ（出荷基地→給油取扱所）に沿って、その安全対策例についてとりまとめたものである。

表5. 2. 1 人的危険要因に対する安全対策例（ハッチ管理）【抜粋】

箇所	作業手順	人的危険要因	人的危険要因に対する安全対策例
出荷 基地	積み 場	ハッチ確認	乗務員が残油のあるハッチに異なる油種を積み込み ・残油を有効に検知できる措置（機械的防護）
		ローディングアームのハッチ	乗務員が隣接するハッチキーを使用 ・隣接するハッチキーが届かない措置（機械的防護）
		手照合※	乗務員が持つハッチキーを使用 ・ハッチキーを乗務員に持たせない（組織的防護）

※非ハッチ管理と異なる箇所

表5. 2. 1に示した参考資料7の例示については、ハッチ管理の場合について、積み場における人的危険要因と対応する安全対策例を示している。

左側の列から順に、作業に係る箇所、作業手順、人的危険要因、安全対策例を記載しており、安全対策例には、危険要因を防護するために必要な機能例及び表5. 1. 1の分類を示している。「乗務員が残油のあるハッチに異なる油種を積み込み」という人的危険要因に対する安全対策例については、「残油を有効に検知できる措置（機械的防護）」を例として挙げおり、乗務員が残油に気付かずにハッチに異なる油種を積み込んでしまうエラーに対して、ハッチ内の残油を有効に検知する措置を機械的に行うという安全対策である。

人的危険要因は乗務員の行動上のエラーに起因しており、一般的に機器の故障等と比較すると、その蓋然性は高いと想定されることから、人的危険要因に対しては、行動上のエラーを低減させる機械的防護及び組織的防護を基本とした安全対策が必要である。

5. 3 機械的危険要因に対する対策の安全対策の検討

次に、前節と同様に機械的危険要因に関する安全対策について検討し、結果をとりまとめたものを、機械的危険要因に対する対策例として参考資料8に示す。

単独荷卸しに関係する機器等の物理的特性を踏まえると、機械的危険要因に対しては、機器の故障等が発生した際に速やかに乗務員等が故障等を発見できる対策及び故障等が発生した後に事故へ至ることを防ぐ安全対策の2種類の対策を講ずる必要がある。そのため、参考資料8では2つの安全対策の欄を設けてとりまとめている。

表5. 3. 1 機械的危険要因に対する安全対策例（ハッチ管理）【抜粋】

箇所		作業手順	機械的危険要因	故障等を発見する 安全対策例	コンタミ等を防ぐ 安全対策例
出荷 基地	積み 場	ローディングアームのハッチ照合※	出荷基地のハッチキー読み込み機器の誤読み取り	・1回差し込んだ後、指示に従って、2回目を差し込み、1回目と一致しないと認証されない機能（機械的防護） ・読み込み機器の日次、定期点検（人的防護）	・誤読み取りが発生しても、全ハッチの積込が完了できない機能（機械的対策） ・積込時のカード情報に対して荷卸安全確認書の照合（人的防護） ・積み場に設置してある表示器による目視確認（人的防護）
			移動タンク貯蔵所のハッチキー不良	・ハッチキーの日次、定期点検（人的防護）	・ハッチ内及びサイトグラスによる油種の目視確認（人的防護）

※非ハッチ管理と異なる箇所

表5. 3. 1に示した参考資料8の例示については、ハッチ管理の場合について、積み場における機械的危険要因と対応する安全対策例を示している。左側の列から順に、作業に係る箇所、作業手順、機械的危険要因、故障等を発見する安全対策例、コンタミ等を防ぐ安全対策例を記載しており、安全対策例には、安全対策としての機器の機能や措置及び表5. 1. 1の分類を示している。

「出荷基地のハッチキー読み込み機器の誤読み取り」という機械的危険要因については、先述した2つの観点からの安全対策の例示がなされている。まず、故障等を発見する安全対策例として、「1回差し込んだ後、指示に従って、2回目を差し込み、1

回目と一致しないと認証されない機能（機械的防護）」、「読み込み機器の日次、定期点検（人的防護）」を例として挙げているものである。

一方、コンタミ等を防ぐ安全対策例としては、「誤読み取りが発生しても、全ハッチの積込が完了できない機能（機械的防護）」、「積み場に設置してある表示器による目視確認（人的防護）」、「積込時のカード情報に対して荷卸安全確認書の照合（人的防護）」、「ハッチ内及びサイトグラスによる油種の目視確認（人的防護）」を例として挙げており、故障が想定される機器以外の要素によってコンタミ等を防ぐ機能・措置を挙げたものを示している。

5. 4 まとめ

本章では、前章で抽出した全ての危険要因に対して、考えられる安全対策について人的危険要因及び機械的危険要因の2つに分けて網羅的に検討を行った。

そのため、現在石油供給各社が採用している単独荷卸しのシステムにおいて、既に対策が講じられている危険要因も検討対象となっていることから、今後取り組むべき安全対策については、参考資料7及び8の一部になるものと考えられる。

しかしながら、単独荷卸しのシステムについては、石油供給各社の事情に応じて固有の仕様も多いことが前章のヒアリング調査でも明らかであることから、事故を防止するための安全対策について、達成すべき一定の水準を示す必要があると考えられる。

なお、この安全対策の水準については、第2章での事故等の発生原因の精査結果及び本章での検討結果を踏まえ、事故等に繋がる蓋然性や緊急性の高さを考慮し、優先順位をもって策定していくことが、現実的な安全対策を構築していく上で重要であるものと考えられる。

第6章 単独荷卸しの仕組みに係る評価に関する提言

第2章では、最近の単独荷卸しの事故等の精査を行い、第4章及び第5章で事故の危険要因及び危険要因に対する安全対策を検討した。また、第3章においては乗務員等への教育訓練の実態及び課題について検討を行った。本章では、これらの結果を踏まえ、特に早急に講じるべき安全対策及び改善すべき教育訓練の内容等についての水準を示すため、評価に関する提言としてまとめている。

6. 1 単独荷卸しに必要な安全対策について

第2章の事故等の精査結果を踏まえ、事故の要因となったものについては、危険要因が顕在化したものと考えられることから、速やかに安全対策を講じる必要がある。また、第5章で検討した安全対策のうち、著しく蓋然性の高い危険要因への安全対策も優先して実施していく必要がある。これらの観点から、達成すべき最低限の安全対策の水準として、以下に単独荷卸しの仕組みに係る評価に関する提言を示す。

(1) 注入ホース内の滞油に対する安全対策

参考資料2に示した事件事例のうち、単独荷卸し中の移動タンク貯蔵所から出火した火災事例（事件事例1）は、荷卸し作業中に何らかの原因により過剰注入防止装置が作動し、乗務員が注入ホース内に滞留した危険物を適切に地下タンクに収容することができずに、給油取扱所の舗装上に危険物を漏えいさせ出火に至ったものである。

過剰注入防止装置が作動した場合、注入ホース内に滞留した危険物を乗務員1人で容易に、かつ安全に地下タンク等に収容することが現状の機器では対応困難である。

また、乗務員により同一ハッチ内に積載された危険物を複数の地下タンク等へ荷卸しを行うなど注入ホース内に危険物を滞留させる状態を伴う作業（いわゆる「尺割り作業」を含む。）は、過剰注入防止機能が作動した時と同じ状態となることから、第5章における安全対策例でも単独荷卸しでは行わない作業として整理されている。

したがって、注入ホース内に危険物が滞留することが想定される作業については、単独荷卸しの仕組みから除外することとし、過剰注入防止装置が作動した場合には、直ちに単独荷卸しを中止し、給油取扱所の従業員に協力を求めるか、非営業時で給油取扱所の従業員に協力を求められない場合には、運送会社に常駐する運行管理者に指示を求め応援者の到着を待つなど滞油処理を乗務員1人で行うことがないようにすべきである。

(2) 荷積み時における油種の管理に係る安全対策

移動タンク貯蔵所に設置されたコンタミ防止装置を有効に機能させるためには、出荷基地において移動タンク貯蔵所の各槽に貯蔵される危険物の種類及び量を荷積み段階から機械的に正確にハイテク装置へ記録することが必要である。このことから出荷基地には上述の機能を有するハッチ管理システムが採用されていることが望ましい。

ただし、ハッチ管理システムが採用されていない出荷基地における荷積みについても、移動タンク貯蔵所の各槽に積んだ危険物の種類が、当該移動タンク貯蔵所に設置されているハイテク装置に機械的に正確に記録（乗務員等が手持ちの油種キーを使用しない場合に限る。）され、荷卸先の給油取扱所に設置されている注入口油種キー等と

の油種照合によってコンタミを防止することができる場合はこの限りではない。

なお、複数のカードを使用する場合は、ハッチ管理システムの機能の有効性を維持できる措置が講じられていることが必要である。

(3) 荷卸し時における過剰注入を未然に防ぐための安全対策

現在行われている単独荷卸しの仕組みで、移動タンク貯蔵所から給油取扱所の地下タンクに荷卸しする際に、当該地下タンクの空き容量と移動タンク貯蔵所のハッチ油量を事前に機械的に照合する機能を有するハイテク装置を用いている石油供給者が数社存在している。

この機能により、給油取扱所側の地下タンクの空き容量が確認されない限り、荷卸しができないことから、過剰注入を未然に防止することが可能となり、過剰注入防止装置が作動することによる注入ホース内への危険物の滞留の発生も防ぐことができることから、このような事前照合の機能を有するハイテク装置が採用されていることが望ましい。

(4) 安全対策設備の機能に対する安全対策

245号通知のとおり、給油取扱所における単独荷卸しの作業については、コンタミ防止装置及び過剰注入防止装置等の安全対策設備が有効に機能することが前提となることから、その一部又は全部の機能が解除された場合には、単独荷卸しの要件を満たさなくなるばかりか、コンタミ及び過剰注入が発生する危険性が著しく増大し、このことに起因する事故も現実に発生していることが確認されたところである。

そのため、誤操作や意図的な逸脱行為等（以下「逸脱行為等」という。）により、コンタミ防止装置及び過剰注入防止装置等の機能が容易に解除できないシステムとすることが重要である。

また、乗務員の逸脱行為等に伴う操作によるシステムの出力が、さらなる乗務員の錯誤を引き起こし、結果的に事故に繋がった事例も確認されたことから、これら乗務員の逸脱行為等に伴う操作があっても、コンタミ防止装置及び過剰注入防止装置等が有効な機能を維持できるシステムとすることも重要である。

これら潜在的な危険性を重く受け止め、安全対策設備の機能を容易に解除できる機能や、安全対策設備の機能の有効性が維持できなくなる等の脆弱性を有するシステムについては、速やかに改修するなど適切な措置を行う必要がある。

6. 2 給油取扱所等の単独荷卸しに係る教育訓練について

第2章の検討結果から、単独荷卸しの仕組みにおける乗務員の意図的な逸脱行為を防止するためには、乗務員等に対する教育訓練を通して、事故の危険性の周知徹底や安全に対する認識を改めさせていくことが重要である。

特に、この単独荷卸しの仕組みを安全かつ有効に機能させるには、移動タンク貯蔵所の乗務員のみならず、運送会社に常駐する運行管理者及び給油取扱所の従業員に対する教育訓練が有機的な連携をもって行われることが重要である。

さらに、第3章の調査結果を踏まえ、乗務員への単独荷卸しの基礎的な事項に係る教育が十分ではない場合があることや、乗務員への教育の主体となる運行管理者への「乗

「業務員への教育」に係る教育が必ずしも十分ではない現状が確認されたことから、安全な単独荷卸しを行う上で必要となる教育訓練の内容について検討していくことが必要である。

また、事業所における教育訓練への取り組み方や考え方に温度差やばらつきが認められることから、実効性のある単独荷卸しに係る教育訓練とするための、統一的な指針を示すことも有効であると考えられる。

第7章 まとめ

本検討では、単独荷卸しの仕組みに係る評価基準を見直すことを目的として、最近の単独荷卸しにおけるコンタミ事故等の発生原因について精査するとともに、潜在的な乗務員の行動上及びDCD制御システムの機能上の問題点を抽出・整理し、これらに対する具体的な安全対策等について検討を行ってきたところである。

第2章では、単独荷卸しにおけるコンタミ事故等の発生要因を精査するために、最近発生した事故事例について事故事例の経緯等から245号通知に违背する事項を抽出し、违背事項を改善するための事項を着眼点として整理し、事故事例から乗務員の行動及び安全対策設備等の機能に関する問題点を検討した。

第3章では、第2章の検討結果から、乗務員に対する教育訓練の重要性が確認されたことから、単独荷卸しに関する教育訓練の実態を把握するために、教育訓練の内容を定めている石油供給者に対して、教育訓練に関するアンケートを実施し、教育訓練の実態について調査を実施した。

第4章では、単独荷卸しにおける危険要因のうち事故として顕在化したものを含め、単独荷卸しにおいて考えられ得る全ての危険要因をFTAの手法を活用して抽出した。

第5章では、第4章で抽出した全ての危険要因に対して、人的危険要因と機械的危険要因に分類し、それぞれの安全対策について検討を行った。

最後に第6章では、第2章、第3章及び第5章の結果を受けて、単独荷卸しに必要な安全対策及び給油取扱所等の単独荷卸しに係る教育訓練について単独荷卸しの仕組みに係る評価に関する提言としてとりまとめた。

本報告書において取りまとめた単独荷卸しの仕組みに係る評価基準に対する提言や検討結果が、今後の危険物保安技術協会における単独荷卸しの仕組みの評価に活用され、火災予防上の安全性の向上が図られることを期待する。

参考資料 1 給油取扱所等における単独荷卸しに係
る関係通知

消 防 危 第 2 4 5 号

平成17年10月26日

各都道府県消防防災主管部長 } 殿
東京消防庁・各指定都市消防長 }

消防庁危険物保安室長

給油取扱所等における単独荷卸しに係る運用について

危険物取扱者の立会いなしに移動タンク貯蔵所に乗務する危険物取扱者（以下「乗務員」という。）が単独で荷卸しを行うこと（以下「単独荷卸し」という。）については、従前より「給油取扱所等における単独荷卸しに係る運用について」（平成17年3月10日付け消防危第52号。以下「第52号通知」という。）により運用をお願いしているところですが、今般、単独荷卸しに係る安全性について一定の条件を備えた危険物施設に限りその対象とすることとしました。

このため、従来、運用をお願いしていた第52号通知を廃止し、新たに運用上の指針を下記のとおり定めましたので通知します。

貴職におかれましては、本通知による運用にご配慮いただくとともに、貴都道府県内の市町村に対してもこの旨周知されるようお願いいたします。

記

第1 単独荷卸しの対象となる施設等

1 単独荷卸しの対象となる施設

単独荷卸しを行うことができる危険物施設は、次に掲げる施設（以下「給油取扱所等」という。）とする。

- (1) 給油取扱所
- (2) 製造所、一般取扱所で地下タンクを有するもの
- (3) 地下タンク貯蔵所

2 単独荷卸しの対象となる危険物

単独荷卸しを行うことができる危険物は、次に掲げる危険物とする。

- (1) ガソリン
- (2) 灯油
- (3) 軽油
- (4) 重油

第2 給油取扱所等において単独荷卸しが可能となる要件

給油取扱所等における単独荷卸しは、給油取扱所等に石油を供給・販売し、かつ、運送業者に石油を移送させる者（以下「石油供給者」という。）又は自ら単独荷卸しを行う運送業者が、単独荷卸しに係る安全対策設備、乗務員に対する教育訓練の内容等単独荷卸しに係る基本事項を定めることが前提となること。

単独荷卸しは、石油供給者においては、基本事項に基づいて、運送業者及び給油取扱所等の所有者等を適切に指導し、単独荷卸しについて適切な運用を行わせるとともに、運送業者及び給油取扱所等の所有者等が、安全対策設備の設置、乗務員に対する教育訓練、荷卸し等を実施する場合にのみ認められるものであること。

また、自ら単独荷卸しを行う運送業者においては、基本事項に基づいて、給油取扱所等の所有者等を適正に指導し、単独荷卸しについて適切な運用を行わせるとともに、当該運送業者及び給油取扱所等の所有者等が、安全対策設備の設置、乗務員に対する教育訓練、荷卸し等を実施する場合にのみ認められるものであること

この場合、次の事項が単独荷卸しを実施するための要件となること。

○ 関係者（石油供給者、運送業者、給油取扱所等の所有者等）の実施する事項

(1) 石油供給者又は自ら単独荷卸しを行う運送業者は、次の事項を実施すること。

ア 単独荷卸しの仕組みを構築するために必要な次の事項を定めること。

(ア) 単独荷卸しを安全に行うための移動タンク貯蔵所の停車・作業場所の要件

(イ) 給油取扱所等及び移動タンク貯蔵所に係る単独荷卸しに必要な安全対策設備（別添1参照）

① 安全対策設備の内容（種類、性能）

- ・コンタミ^{※1}防止装置
- ・過剰注入防止設備
- ・タンク貯蔵量表示装置
- ・照明設備
- ・防災設備

※1 異なる油種を誤って地下タンク又は地下貯蔵タンク（以下「地下タンク等」という。）に注入すること

② 安全対策設備の維持管理方法

③ 安全対策設備の設置状況の把握方法

(ウ) 単独荷卸しに係る作業の内容（荷積み作業及び荷卸し作業）

(エ) 運送業者が行う教育訓練の内容（別添2）

① 乗務員に対する教育訓練

- ・単独荷卸しの仕組み
- ・給油取扱所等の設備
- ・荷積み作業（通常時、事故発生時）

- ・荷卸し作業（通常時、事故発生時）
- ② 運送業者の荷卸しについて責任を有する者（以下「運行管理者」という。）に対する教育訓練
- ・単独荷卸しの仕組み
 - ・適切な運行管理
 - ・災害発生時の対応
- (オ) 乗務員が単独荷卸しについて必要な知識及び技術を有することを証明する書類の様式
- (カ) 運送業者（自ら単独荷卸しを行う運送業者を除く。）及び給油取扱所等の所有者等に対する指導内容
- イ 石油供給者にあつては、単独荷卸しを行う運送業者（自ら単独荷卸しを行う運送業者を除く。）に次の事項を実施させること。
- 自ら構築した単独荷卸しに係る仕組みに基づき、運送業者に単独荷卸しを行うことが可能な移動タンク貯蔵所を使用させ、単独荷卸しに係る教育を受けた乗務員に、単独荷卸しを行うことが可能な給油取扱所等において、単独荷卸しを適切に実施させること。
- (2) 運送業者（自ら単独荷卸しを行う運送業者を除く。）は、石油供給者の構築した単独荷卸しの仕組みに基づき、また、自ら単独荷卸しを行う運送業者は、自ら構築した単独荷卸しに係る仕組みに基づき、それぞれ次の事項を実施すること。
- ア 単独荷卸しに使用する移動タンク貯蔵所に必要な安全対策設備を設置するとともに、適切に維持管理すること。
- イ 単独荷卸しを行う乗務員に対し、単独荷卸しに係る安全対策設備、事故発生時の対応を含めた荷積み及び荷卸し作業に関する教育訓練を実施し、単独荷卸しに必要な知識及び技術を有することを証明する書類を交付すること。
- ウ 運行管理者に対して、単独荷卸しの仕組み、適切な運行管理の方法、災害発生時の対応について教育訓練を行うこと。
- エ 安全対策設備を備えた移動タンク貯蔵所を使用して、所要の教育訓練を受けている乗務員に、前記イに規定する証明する書類を携帯させて、単独荷卸しを行わせること。
- オ 運行管理者を常駐させ、単独荷卸しにおいて災害等が発生した場合に備えること。
- (3) 給油取扱所等の所有者等は、石油供給者又は自ら単独荷卸しを行う運送業者の構築した単独荷卸しの仕組みに基づき、次の事項を実施すること。
- ア 単独荷卸しを安全に行うための移動タンク貯蔵所の停車・作業場所を同一事業所内に確保するとともに、適切に管理すること。
- イ 給油取扱所等の単独荷卸しに必要な安全対策設備を設置するとともに、適切に

維持管理すること。

- ウ 給油取扱所等の危険物保安監督者（危険物保安監督者の選任義務のない給油取扱所等にあつては危険物取扱者。以下同じ。）及び従業員に対して、単独荷卸しを行う場合の連絡体制、災害発生時の措置について教育訓練を実施すること。
- エ 給油取扱所等の危険物保安監督者及び従業員に対して、営業又は作業時間中に単独荷卸しを行う場合に必要となる作業・役割について教育を実施すること。
- オ 単独荷卸し時における危険物保安監督者への連絡体制を構築すること。
- カ 単独荷卸しを実施する運送業者に対して、給油取扱所等の設備、移動タンク貯蔵所の停車・作業場所等について情報提供する体制を構築するとともに、危険物保安監督者と運行管理者との連絡方法について調整すること。
- キ 給油取扱所等の営業又は作業時間中に単独荷卸しを行う場合は、乗務員と連絡できる体制をとること。

第3 給油取扱所等の予防規程に規定すべき内容等

予防規程の作成義務のある給油取扱所等にあつては次のとおりとすること。なお、予防規程の作成義務のない給油取扱所等にあつても、下記に準じて「単独荷卸し実施規程」を作成すること。

1 予防規程に規定する内容

単独荷卸しが行われる給油取扱所等の予防規程は、次の項目が網羅されるように策定される必要があること。

- (1) 単独荷卸しが行われる給油取扱所等の危険物保安監督者及び従業員に対する教育に関すること。（危険物の規制に関する規則（以下「規則」という。）第60条の2第1項第4号関係）
- (2) 給油取扱所等に設置する単独荷卸しに係る安全対策設備の維持管理に関すること。（規則第60条の2第1項第5号関係）
- (3) 単独荷卸しの実施に関すること。（規則第60条の2第1項第7号関係）
- (4) 単独荷卸しにおいて、事故等の異常事態が発生した場合の対応に関すること。（規則第60条の2第1項第11号関係）
- (5) 単独荷卸しの仕組み（給油取扱所等に設置する安全対策設備、運送業者及び石油供給者が実施すべき事項）に関すること。（規則第60条の2第1項第14号関係）
- (6) 単独荷卸し時における給油取扱所等の危険物保安監督者、従業員の体制に関すること。（規則第60条の2第1項第14号関係）

2 給油取扱所等の予防規程に添付する書類

給油取扱所等の予防規程に添付する書類は、次のとおりであること。

- (1) 石油供給者又は自ら単独荷卸しを行う運送業者の構築した単独荷卸しの仕組みを記載した書類

- (2) 当該給油取扱所等において、単独荷卸しを実施する運送業者名
- (3) 石油供給者又は自ら単独荷卸しを行う運送業者が、単独荷卸しの仕組みに基づき、単独荷卸しを実施することを当該給油取扱所等に対して確約した書類（契約書等）

3 予防規程の審査に際しての留意事項

次の事項に留意するものであること。

(1) 予防規程の審査

給油取扱所等の予防規程の審査においては、上記1及び2に掲げる内容が適正であることを確認するものであること。

(2) 給油取扱所等の確認

予防規程の審査の際に、必要に応じ、給油取扱所等の状況を確認すること。

第4 安全対策設備の設置に係る手続

別添1に示す安全対策設備を給油取扱所等または移動タンク貯蔵所に設置する際には、変更許可の手続が必要となる場合があるので留意すること。

ただし、当該設備については、事前に資料の提出を求め、変更工事の内容が消防法第10条第4項の技術基準と関係がない場合又は技術基準の内容と関係が生じるとしても保安上影響を及ぼさない軽微なものである場合には、変更許可の手続を要しないものとして差し支えないこと。

第5 その他

予防規程を変更せず（立会荷卸しを行う予防規程のまま）又は単独荷卸し実施規程を作成せずに単独荷卸しを行っている状況を確認した場合には、危険物保安監督者に対し、即座に単独荷卸しを中止するよう指導されたいこと。その後、単独荷卸しの実施を希望する場合には、本通知に基づき安全対策設備の設置、予防規程の変更、単独荷卸し実施規程の作成等を指導すること。

また、予防規程を変更し、又は単独荷卸し実施規程を作成している場合であっても、当該予防規程又は単独荷卸し実施規程（以下「予防規程等」という。）に従って単独荷卸しを実施していない場合には、予防規程等に従った単独荷卸しの実施を指導すること。これによっても予防規程等に従った単独荷卸しが行われない場合には、単独荷卸しを止めるように指導すること。

これらの度重なる指導によっても改善がみられない等のケースについては、消防法に基づく危険物保安監督者の解任命令、危険物施設の使用停止命令等の措置を検討すること。なお、不適切な単独荷卸しが行われていることを把握した場合には、消防庁危険物保安室まで連絡をお願いする。

単独荷卸しに必要な安全対策設備

1 コンタミ防止装置

移動タンク貯蔵所から地下タンク等へ危険物を荷卸しする際にコンタミを防止するための装置であり、移動タンク貯蔵所に備えられる機器と地下タンク等（注入口を含む。）に設けられる機器から構成されるものである。

ただし、移動タンク貯蔵所と単独荷卸しの対象となる施設（灯油を一般の人に販売するものを除く。）の地下タンク等（単独荷卸しを行う注入口付近に対象外の注入口が併置されているものを除く。）において貯蔵し、又は取り扱う油種がいずれも単一で、かつ、同一である場合は、設置しないことができる。

(1) コンタミ防止機能

ア 有効にコンタミを防止できるものであること。

(ア) 移動貯蔵タンクの各槽に貯蔵されている危険物の種類を荷積みの段階から正確かつ容易に把握できるものであること。

(イ) 荷卸し先の地下タンク等に貯蔵される危険物の種類を正確かつ容易に把握できるものであること。

(ウ) 移動貯蔵タンクの各槽に貯蔵されている危険物と荷卸し先の地下タンク等に貯蔵される危険物の種類が一致する場合にのみ、当該槽の底弁等が開き荷卸しが行えるものであること。

(エ) 申請された油種相互のコンタミを防止できるものであること。

イ コンタミ防止機能を停止する機能を有する場合には、次のとおりであること。

(ア) 停止スイッチは、容易に操作できないものであること。

(イ) コンタミ防止機能が停止している場合には、乗務員がその旨を容易に把握することができるものであること。

(2) 操作性

ア 操作性

乗務員1人で容易に操作できるものであること。

イ 視認性

操作の段階、異常の発生を容易に確認できるものであること。

ウ 安全性

乗務員に危害を及ぼさないものであること。

(3) 信頼性

ア 強度

使用時、車両の走行時に、容易に損傷しないものであること。

イ 耐候性

使用している間に起こりうる温度変化、降雨等により、機能に支障を生じるものでないこと。

ウ 信頼性

故障又は人為的ミスに対する対策が講じられていること。

2 過剰注入防止設備

移動タンク貯蔵所から地下タンク等へ危険物を荷卸しする際に危険物の過剰な注入を防止するための装置であり、地下タンク等に設けられる機器のみから構成されるものと移動タンク貯蔵所及び地下タンク等の両方に設けられる機器で構成されるものがある。

(1) 過剰注入防止機能

ア 地下タンク等への危険物の過剰な注入を有効に防止することができるものであること。

イ 過剰注入防止機能を停止する機能がある場合には、次のとおりであること。

(ア) 停止スイッチは、容易に操作できないものであること。

(イ) 過剰注入防止機能が停止している場合には、乗務員がその旨を容易に把握できるものであること。

(2) 操作性

過剰注入防止機能が作動した場合に注入ホース内に危険物が滞留するものにあつては、当該危険物を乗務員1人で容易に地下タンク等内に収容することができるものであること。

(3) 信頼性

ア 強度

荷卸し時及び車両の走行時に、容易に損傷しないものであること。

イ 耐候性

使用している間に起こりうる温度変化、降雨等により、機能に支障を生じるものでないこと。

ウ 信頼性

故障又は人為的ミスに対する対策が講じられていること。

3 タンク貯蔵量表示装置

地下タンク等内の危険物の量を自動的に表示する装置である。

(1) 表示機能

地下タンク等内の危険物の量の変化が荷卸し中に随時確認できるものであること。

(2) 設置場所

移動タンク貯蔵所から危険物を荷卸しする際に容易に表示内容を確認することができるよう、注入口の近傍に設けること。

4 照明設備

(1) 機能

単独荷卸しの作業を行う場所において、必要な照度が得られるものであること。

(2) 設置場所

単独荷卸しの作業を行う場所において、必要な照度が得られる場所に設置するとともに、当該照明設備のスイッチは運転手が容易に操作できる場所に設けること。

5 防災設備

(1) 機器の種類

ア 給油取扱所等の見取図

単独荷卸し作業を行う場所（集中注入口又は、タンク直上式注入口の位置等）、単独荷卸しに必要な設備の位置を明示したもの

イ 消火器

B火災用の能力単位の合計が10単位以上となるもの（本数は1本又は2本とし、給油取扱所等又は移動タンク貯蔵所に設置されている消火器を単独荷卸しの際に使用できるようにすることで差し支えない。）

ウ 乾燥砂又は油吸着材

乾燥砂 25kg以上（使いやすいようにバケツなどに小分けしたもの）
油吸着材 漏れた危険物を有効に回収できる量とすること

エ 緊急用電話

消防機関等に連絡できるもの

オ 通報連絡方法手順書

事故発生時に消防機関、給油取扱所等の危険物保安監督者等の責任者、運送業者等へ通報連絡する手順を明示したもの

(2) 設置場所

ア 事故発生時に容易にかつ安全に使用することができる場所に集合させて設置すること。

イ 上記(1) ア、エ及びオについては、給油取扱所等の防火塀又は建築物の外壁等に設けられた耐候性等を有する箱（自立型のものを含む。以下「コントロールボックス」という。）に収納されていること。

給油取扱所等の単独荷卸しに係る教育訓練

1 教育訓練の実施主体

運送業者が、石油供給者又は自ら単独荷卸しを行う運送業者の構築した単独荷卸しの仕組みに基づき、適切に、乗務員に対して教育訓練を実施するものであること。

2 教育内容

(1) 一般的事項

ア 給油取扱所等の施設・設備の構造について

(ア) 各種コンタミ防止装置

(イ) 過剰注入防止設備

(ウ) タンク貯蔵量表示装置

(エ) 照明設備

(オ) 防災設備

(カ) タンク注入口の識別方法

イ 単独荷卸しの作業手順について

ウ 異常時の対応方法について

(2) 個々の給油取扱所等に係る事項

ア 移動タンク貯蔵所の停車・作業場所

イ 移動タンク貯蔵所の停車・作業場所付近の道路状況（非営業又は非作業中における単独荷卸しにおいて、移動タンク貯蔵所の停車・作業場所付近の交通状況、給油取扱所等周辺の地勢等）

ウ 給油取扱所等の必要資機材の配置図等（給油取扱所等の防災設備等の配置位置等）

3 訓練内容

(1) 単独荷卸し作業訓練（模擬設備あるいは給油取扱所等の施設）

(2) 災害時の対応訓練

ア 消火器の使用方法（オイルパン等の油火災を実際に消火する。）

イ 乾燥砂等、油吸着剤等による漏えい拡大防止方法

ウ 災害時における消防機関等への通報要領（単独荷卸し先の給油取扱所等名、住所等を正確に通報できるようにする。）

エ 単独荷卸し作業異常時の対応（過剰注入防止設備の作動時、コンタミ防止装置の異常作動時等の対処）

4 教育訓練の対象、内容、時期及び周期

(1) 単独荷卸しをはじめて行う場合の教育訓練

対 象	内 容	時 期
はじめて単独荷卸しを行う乗務員	上記2及び3の教育訓練	単独荷卸し業務を行う前に実施

(2) 単独荷卸し方式、給油取扱所等の対象が変わった場合の教育訓練

対 象	内 容	時 期
単独荷卸しの経験はあるが、これまでに経験のない方式による単独荷卸しを行う乗務員	上記2(1)及び3(1)の教育訓練	単独荷卸し業務を行う前に実施
同一方式の単独荷卸しの経験はあるが、当該給油取扱所等においてはじめて単独荷卸しを行うこととなる乗務員	上記2(2)の教育	単独荷卸し業務を行う前に実施

(3) 定期に実施する技能の水準を確保するための教育訓練

対 象	内 容	時 期	周 期
単独荷卸し業務に従事している乗務員	上記2(1)及び3(2)の教育訓練	運行管理者が立案する年間計画による時期	3年に1回以上実施

参考資料 2 最近の単独荷卸しに係る事故事例

事故事例：1

当該火災は、移動タンク貯蔵所の乗務員が、荷卸し中に底弁が緊急停止したことから荷卸しホースの残油処理を適切に行わずに吐出口から離脱し、ホース内の残油をスタンドスラブ上に漏洩させ何らかの着火源により火災に至ったものである。

1 発生日時

平成24年11月

2 発生場所

神奈川県川崎市（石油元売り直営給油取扱所）

3 事故内容

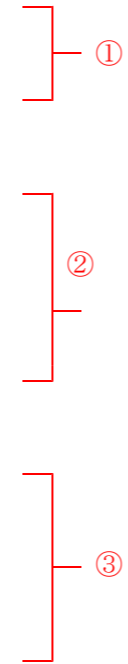
給油取扱所において移動タンク貯蔵所から荷卸し作業中に火災が発生したものの

4 被害等

タンクローリー1台焼損

5 事故経緯

- (1) 該当給油取扱所に到着し、単独荷卸しにて作業を開始
- (2) 前方吐出口(1番、3番ハッチ)からハイオクガソリン、後方吐出口(5番、6番ハッチ)からレギュラーガソリンの荷卸しを行っていた。
- (3) 荷卸し作業中に警報ブザーが鳴動し、前方吐出口の底弁が緊急停止した。
- (4) 当該乗務員は、底弁の緊急停止に伴うエラーメッセージの確認を怠っていた。
- (5) 当該乗務員は、緊急停止の原因がコネクタの接続不良と思い込み荷卸しホース側のコネクタ接続部の確認及びホースの向きを変えるために荷卸しホースを吐出口から離脱した。
- (6) 荷卸しホースを離脱する際に、前方吐出口の手前側バルブのみを閉止し、荷卸しホース内の残油を十分に地下タンクに落とさず接続ロックを解除した。
- (7) 荷卸しホースを外した際に誤って残油を漏れさせた。
- (8) 直ちに前方吐出口に荷卸しホースを接続し直したが、接続部が完全に接続されていない状態であった。
- (9) この状態においても漏洩処理を優先せず後方吐出口からの荷卸しを継続させた。
- (10) 可燃性蒸気の滞留危険を予知せず前方吐出口のコネクタ接続部の確認を行うため車両に近づいた際、指先等から放電された静電気火花がガソリンの可燃性蒸気に引火した。



	245号通知に違反する事項	245号通知中の該当事項	着眼点
①	乗務員がエラーメッセージに対する対処を怠った。	第2、(2) 運送業者が実施すべき事項 イ 単独荷卸しを行う乗務員に対し、単独荷卸しに係る安全対策設備、事故発生時の対応を含めた荷積み及び荷卸し作業に関する教育訓練を実施し、単独荷卸しに必要な知識及び技術を有することを証明する書類を交付すること。 エ 安全対策設備を備えた移動タンク貯蔵所を使用して、所要の教育訓練を受けている乗務員に、前記イに規定する証明する書類を携帯させて、単独荷卸しを行わせること。	①エラーメッセージが表示された場合の対処について、実効性のある教育訓練が必要ではないのか？
②	乗務員がホース内の残油を十分に落とさずホースを離脱し、荷卸しホースを外した際に誤って漏れさせた。	第2、(2) 運送業者が実施すべき事項 イ、エ	②ホース内の残油の処理について、実効性のある教育訓練が必要なのではないのか？
		別添1 単独荷卸しに必要な安全対策設備 2 過剰注入防止設備 (2) 操作性 過剰注入防止機能が作動した場合に注入ホース内に危険物が滞留するものにあつては、当該危険物を乗務員1人で容易に地下タンク等内に収容することができるものであること。	③ ホース内の残油を一人で容易に地下タンクに収納できる操作性が必要ではないのか？
③	事故発生時に乗務員が適切な対応を行えなかった。	第2、(2) 運送業者が実施すべき事項 イ、エ	④事故発生時の対応について、実効性のある教育訓練が必要ではないのか？

事故事例：2

当該混油事故は、単独荷卸しとしての配送予定であったが、単独荷卸しシステムの異常により、そのシステムを解除し行った荷卸し中に発生した混油事故である。

1 発生日時

平成25年4月

2 発生場所

埼玉県さいたま市（石油元売り直営給油取扱所）

3 事故内容

軽油タンクへレギュラーガソリン約3リットルを混油

4 被害等

タンクローリー乗務員が荷卸し作業中に混油に気づいたことから誤販売はなかった。

5 事故経緯

(1) 事故該当車両は、1時00分頃運送会社を出庫し、3回次目の配送先SSで事故となった。

(2) 当該車両の荷卸しカードは1回次目、2回次目ともに読み取り不良であったことから、システム解除カードを使用し、SS従業員の立会を必要とする通常荷卸しとして行った。(ただし、1回次目、2回次目ともにSS従業員の立会はなかった。)

(3) 2回次目が終了し帰庫後に荷卸しカード読み取り不良が続くことからカードリーダーの取り替えを行い、動作確認後に3回次目として出庫した。

(3回次目より乗務員交代)

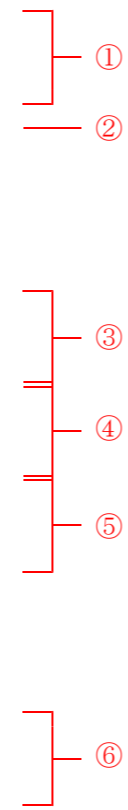
(4) 当該事故SSに到着し、荷卸しカードを読み取らせ読み取り不良であったことから、解除カードを読み取らせたところ解除カードも不良であった。

この状況を車庫の運行管理者に連絡したところ手動式開放装置(車両上部より底弁を強制的に開放する装置)を使用して荷卸しを行うよう指示があった。

(5) 当該乗務員は、SS従業員に対して単独荷卸しから通常荷卸しに切り替える旨の報告を行ったが、SS従業員の荷卸し立会は得られなかった。

(6) 車両上部にて手動式開放装置を使用して荷卸し作業を行っていたところ、軽油タンクにレギュラーガソリンを荷卸ししていることに気がつきSS従業員に連絡し、軽油の販売を停止した。

(7) 当該SSについては、単独荷卸しを行う旨の記載された予防規程の認可を受けていなかった。



	245号通知に违背する事項	245号通知中の該当事項	着眼点
① ③	システム解除カードを乗務員の判断で使用した。	第2、(2) 運送業者が実施すべき事項 イ、エ	⑤装置の異常発生時の対応について、実効性のある教育訓練が必要ではないのか？
		別添1 単独荷卸しに必要な安全対策設備 1 コンタミ防止装置 (1) コンタミ防止機能 イ コンタミ防止機能を停止する機能を有する場合には、次のとおりであること。 (ア) 停止スイッチは、容易に操作できないものであること。	⑥コンタミ防止機能を停止する機能を有する場合には容易に操作できないものが必要ではないのか？
②	立ち会い荷卸しにも関わらずSS従業員の立ち会いがなかった。 (乗務員がSS従業員に立ち会いを求めたのかについては不明)	○ 乗務員がSS従業員に立ち会いを求めた場合 第2(3) 給油取扱所等の所有者等が実施すべき事項 エ 給油取扱所等の危険物保安監督者及び従業員に対して、営業又は作業時間中に単独荷卸しを行う場合に必要となる作業・役割について教育を実施すること。 キ 給油取扱所等の営業又は作業時間中に単独荷卸しを行う場合は、乗務員と連絡できる体制をとること。	⑦危険物保安監督者及び従業員に対して、単独荷卸し(立ち会い荷卸し)が当該給油取扱所において適正に運用するための実効性のある教育訓練が必要ではないのか？
		○ 乗務員がSS従業員に立ち会いを求めなかった場合 第2、(2) 運送業者が実施すべき事項 イ、エ	⑧装置の異常発生時の対応について、実効性のある教育訓練が必要ではないのか？
④	運行管理者が乗務員に対して手動式開放装置を使用して荷卸しを行うよう指示した。	第2、(2) 運送業者が実施すべき事項 ウ 運行管理者に対して、単独荷卸しの仕組み、適切な運行管理の方法、災害発生時の対応について教育訓練を行うこと。	⑨245号通知では乗務員に対する教育訓練の内容、実施対象、時期、周期について具体的に定められている。運行管理者にも具体的

			な内容等を定める必要があるのではないか？
⑤	立ち会い荷卸しに切り替える旨の報告を行ったが、SS従業員の荷卸し立会は得られなかった。	第2(3) 給油取扱所等の所有者等が実施すべき事項 エ、キ	⑩危険物保安監督者及び従業員に対して、単独荷卸し（立ち会い荷卸し）が当該給油取扱所において適正に運用するための実効性のある教育訓練が必要ではないのか？
⑥	単独荷卸しが行われる給油取扱所としての予防規程が認可されていなかった。	第3 予防規程の作成義務のある給油取扱所等にあつては次のとおりとすること。 1 予防規程に規定する内容 単独荷卸しが行われる給油取扱所等の予防規程は、次の項目が網羅されるように策定される必要があること。 (1) 単独荷卸しが行われる給油取扱所等の危険物保安監督者及び従業員に対する教育に関すること。 (2) 給油取扱所等に設置する単独荷卸しに係る安全対策設備の維持管理に関すること。 (3) 単独荷卸しの実施に関すること。 (4) 単独荷卸しにおいて、事故等の異常事態が発生した場合の対応に関すること。 (5) 単独荷卸しの仕組み（給油取扱所等に設置する安全対策設備、運送業者及び石油供給者が実施すべき事項）に関すること。 (6) 単独荷卸し時における給油取扱所等の危険物保安監督者、従業員の体制に関すること。 2 給油取扱所等の予防規程に添付する書類 給油取扱所等の予防規程に添付する書類は、次のとおりであること。 (1) 石油供給者又は自ら単独荷卸しを行う運送業者の構築した単独荷卸しの仕組みを記載した書類 (2) 当該給油取扱所等において、単独荷卸し	⑪石油供給者は、単独荷卸しに関する契約を締結した給油取扱所が単独荷卸しに係る事項を盛り込んだ予防規程が認可されていることを確認することが必要ではないのか？

		を実施する運送業者名 (3) 石油供給者又は自ら単独荷卸しを行う運送業者が、単独荷卸しの仕組みに基づき、単独荷卸しを実施することを当該給油取扱所等に対して確約した書類（契約書等）	
--	--	--	--

事故事例：3

当該混油事故は、単独荷卸しシステムを使用しての荷卸し作業に際して、乗務員が定められた操作手順に従わず荷卸し操作を行ったことから、灯油のタンクにレギュラーガソリン、レギュラーガソリンタンクにハイオクガソリンを誤って荷卸ししたものである。

1 発生日時

平成25年12月

2 発生場所

宮城県石巻市

3 事故内容

灯油タンクへレギュラーガソリン約2.7キロリットル
レギュラーガソリンタンクにハイオクガソリン約2キロリットルをそれぞれ混油

4 被害等

ガソリンが混入した灯油を36リットル(1件)販売したが全量回収した。
ハイオクが混入したレギュラーガソリンについては、回収せずそのまま販売を継続

5 事故経緯

- (1) 当該事故車両は、19時10分頃製油所にて積み込み作業を行い、配送先SSへ出発
- (2) 20時55分頃SSに到着し、事務所にて相互確認手続き後、荷卸し作業を開始
- (3) DCDハイテク装置の電源投入後、乗務員は、本来ICカードの読み込みを実施すべきところを恒常的に積み込み作業前に実施しており、既に実施したものと思い込んでいたため、「ICカードを読み込ませてください」というメッセージに対して、何も考えずに【取消】釦を押してしまった。
- (4) その結果、ハイテク画面に前回次にて荷卸しが終了した積荷情報が表示されたが、当該乗務員はハイテク画面の積荷情報と荷卸し立会確認書の積荷情報が一致しているかの照合確認を実施せず、また、荷卸し画面の数量欄が荷卸し終了表示【一】になっていることにも気付かないまま荷卸し作業に取りかかった。

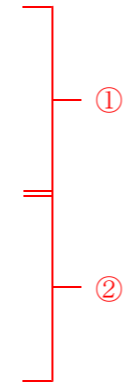
実際に積み込まれたハッチ割

1番	2番	3番	4番	5番	6番	7番	8番
ハイオク	レギュラー	レギュラー	ハイオク	灯油	軽油	レギュラー	レギュラー
4KL	4KL	2KL	2KL	2KL	2KL	4KL	4KL

前回次のハッチ割

1番	2番	3番	4番	5番	6番	7番	8番
ハイオク	レギュラー	レギュラー	レギュラー	(空槽)	軽油	レギュラー	灯油
—	—	—	—	—	—	—	—

	245号通知に违背する事項	245号通知中の該当事項	着眼点
①	乗務員が恒常的に【取消】釦を押下していた。	第2、(2) 運送業者が実施すべき事項 イ、エ	⑫乗務員の倫理意識の欠如についての有効な対策はあるのか？
		別添1 単独荷卸しに必要な安全対策設備 1(1)ア(イ)	⑬コンタミ防止機能を停止する機能を有する場合には容易に操作できないものが必要ではないのか？
②	① ハイテク画面に前回次にて荷卸しが終了した積荷情報が表示された。 ② 荷卸し時の伝票等の突合作業を怠っている。 ③ ハイテク画面の積荷情報と荷卸し立会確認書の積荷情報が一致しているかの照合確認を怠っている。 ④ 荷卸し画面の数量欄が荷卸し終了表示【一】になっていることに気がつかなかった。	第2、(2) 運送業者が実施すべき事項 イ、エ	⑭乗務員の倫理意識の欠如についての有効な対策はあるのか？
		別添1 単独荷卸しに必要な安全対策設備 1 コンタミ防止装置 (3) 信頼性 ウ 信頼性 故障又は人為的ミスに対する対策が講じられていること。	⑮取り消した場合に前回次の積荷情報を表示する必要はあるのか？
③	荷卸し立会確認書に基づいた照合確認及びサイトクラスでの色確認を怠った。	第2、(2) 運送業者が実施すべき事項 イ、エ	⑯乗務員の倫理意識の欠如についての有効な対策はあるのか？
④	事故発生時の対応がとられていなかった。	第2、(2) 運送業者が実施すべき事項 イ、エ	⑰事故発生時の対応について、実効性のある教育訓練が必要ではないのか？



(5) ハイテク画面に表示されている積荷情報に従い灯油の荷卸しのため8番ハッチを後槽吐出口から灯油用タンクに、レギュラーの荷卸しのため2、3、4番ハッチを前槽吐出口からレギュラー用タンクにそれぞれ接続し、荷卸し立会確認書に基づいた照合確認及びサイトクラスでの色確認を行わないまま荷卸しを開始した。

③

この結果、灯油用タンクにハイオクガソリン、レギュラー用タンクにハイオクガソリンが混入することとなった。

(6) 荷卸し開始約5分後に灯油用タンクのオーバーフロー警告音が鳴動したことから、ハイテク画面を確認したところハイテク画面の表示が前回次の荷卸し画面であることに気付き、後槽吐出弁を閉止、前槽吐出弁は開放のまま S S 従業員に混油事故発生を伝えるとともに販売中止を依頼した。

④

(7) 当該タンクローリーの所属する運送会社については、当協会業務規程に定める軽変更手続きを行わずに運用していたものである。

事故事例：4

非ハッチ管理であるローリー積み場にて防爆仕様の非ハッチ管理単独荷卸しシステムを使用して積み込み作業を行ったところ、ノイズ除去プログラムの一部欠落により積み込み油種データが正しくハイテク画面に油種情報として表示されなかった事案が3件発生したもの。

1 発生日時

平成26年5月

2 発生場所

神奈川県川崎市(2件)、愛知県名古屋市

3 事故内容

タンクローリー乗務員による積み込み油種情報の確認が適切に行われたことにより混油事故等の発生に至らず。

4 被害等

なし

5 経緯

(1) 川崎市

1番	2番	3番	4番	5番	6番	7番	8番
ハイオク	レギュラー	レギュラー	レギュラー	(空槽)	軽油	レギュラー	レギュラー
(空槽)	プレミアム軽油	バイオ	(空槽)	灯油	(空槽)	(空槽)	レギュラー

(2) 名古屋市

1番	2番	3番	4番	5番	6番	7番	8番
ハイオク	レギュラー	レギュラー	レギュラー	レギュラー	軽油	レギュラー	(空槽)
(空槽)	プレミアム軽油	バイオ	(空槽)	レギュラー	軽油	(空槽)	(空槽)

(3) 川崎市

1番	2番	3番	4番	5番	6番	7番	8番
ハイオク	レギュラー	レギュラー	軽油	ハイオク	(空槽)	レギュラー	レギュラー
レギュラー	レギュラー	レギュラー	軽油	灯油	(空槽)	レギュラー	レギュラー

※上段は、積み込み油種 下段は、ハイテク画面表示油種

	245号通知に违背する事項	245号通知中の該当事項	着眼点
①	ノイズ除去プログラムの一部欠落により積み込み油種データが正しくハイテク画面に油種情報として表示されなかった。	別添1 単独荷卸しに必要な安全対策設備1(3)ウ	⑱故障に対する対策は講じられているのか?

①

①

245号通知に基づき乗務員が適正な単独荷卸しを実施したことにより、コンタミ防止装置の異常に起因するコンタミ事故を防止することができた奏功事例である。

事故事例：5

当該混油事故は、単独荷卸しシステムを使用しての荷卸し作業に際して、乗務員が定められた操作手順に従わず荷卸し操作を行ったことから、灯油のタンクに軽油を誤って荷卸ししたものである。

1 発生日時

平成26年11月

2 発生場所

大阪府堺市

3 事故内容

灯油タンクへ軽油約1キロリットルを混油

4 被害等

販売なし

5 事故経緯

- (1) 当該事故車両は、20時10分頃製油所にて積み込み作業を行い、配送先SSへ出発
- (2) 23時10分頃SSに到着し、荷卸し作業を開始
- (3) DCDハイテク装置の電源投入後、乗務員は、本来ICカードの読み込みを実施すべきところを【取消】釦を押してしまった。
- (4) その結果、ハイテク画面に前回次にて荷卸しが終了した積荷情報が表示されたが、当該乗務員はハイテク画面の積荷情報と荷卸し立会確認書の積荷情報が一致しているかの照合確認を実施せず、また、荷卸し画面の数量欄が荷卸し終了表示【一】になっていることにも気付かないまま荷卸し作業に取りかかった。

実際に積み込まれたハッチ割

1番	2番	3番	4番	5番	6番		
ハイオク	レギュラー	レギュラー	レギュラー	軽油	灯油		
4KL	4KL	2KL	2KL	2KL	4KL		

前回次のハッチ割

1番	2番	3番	4番	5番	6番		
ハイオク	レギュラー	レギュラー	レギュラー	灯油	レギュラー		
—	—	—	—	—	—		

- (5) ハイテク画面に表示されている積荷情報に従い灯油の荷卸しのため5番ハッチを吐出口から灯油用タンクに接続し、荷卸し立会確認書に基づいた照合確認を行わないまま荷卸しを開始した。
- (6) 荷卸し開始後すぐにサイトグラスを確認したところ灯油に色がついていることに

	245号通知に违背する事項	245号通知中の該当事項	着眼点
①	乗務員が恒常的に【取消】釦を押下していた。	第2、(2) 運送業者が実施すべき事項 イ、エ	⑱乗務員の倫理意識の欠如についての有効な対策はあるのか？
		別添1 単独荷卸しに必要な安全対策設備 1(1)ア(イ)	⑳コンタミ防止機能を停止する機能を有する場合には容易に操作できないものが必要ではないのか？
②	① ハイテク画面に前回次にて荷卸しが終了した積荷情報が表示された。 ② 荷卸し時の伝票等の突合作業を怠っている。 ③ ハイテク画面の積荷情報と荷卸し立会確認書の積荷情報が一致しているかの照合確認を怠っている。 ④ 荷卸し画面の数量欄が荷卸し終了表示【一】になっていることに気がつかなかった。	第2、(2) 運送業者が実施すべき事項 イ、エ	㉑乗務員の倫理意識の欠如についての有効な対策はあるのか？
		別添1 単独荷卸しに必要な安全対策設備 1 コンタミ防止装置 (3) 信頼性 ウ 信頼性 故障又は人為的ミスに対する対策が講じられていること。	㉒取り消した場合に前回次の積荷情報を表示する必要はあるのか？
③	荷卸し立会確認書に基づいた照合確認を行わないまま荷卸しを開始した。	第2、(2) 運送業者が実施すべき事項 イ、エ	㉓乗務員の倫理意識の欠如についての有効な対策はあるのか？



気づき先端弁を閉止したが、灯油タンクに軽油約1キロリットルが荷卸しされた。
(7) 当該タンクローリーの乗務員は直ちにSS従業員に通報し販売の停止措置を行ったものである。

事故事例：6

当該混油事故は、コンタミ防止装置のみを装備したタンクローリーを使用しての荷卸し作業(立会荷卸し)に際して、電磁弁への異物の混入及び排気パイプの閉塞により荷卸しハッチ以外のハッチが一部開放したことによりガソリタンクに灯油が混入して荷卸ししたものである。

(当該混油事故は、立会荷卸し中に発生したものであるが、コンタミ防止装置としては単独荷卸しに使用する装置と同一であり、単独荷卸し作業中においても発生する可能性がある。)

1 発生日時

平成26年12月

2 発生場所

愛知県名古屋市

3 事故内容

ガソリタンクへ灯油を混油

4 被害等

販売なし

5 事故経緯

- (1) 当該車両は、配送先SSへ到着し、立会荷卸しにより「2番」及び「6番」ハッチからレギュラーガソリンの荷卸し作業を開始
- (2) 荷卸し作業中にエアの排気漏れ音があり、底弁が閉まり荷卸しができなくなったことから、エンジンを始動しエアを充填し荷卸しを再開した。
- (3) 次に「4番」ハッチからハイオクガソリンの荷卸し作業を開始した。
- (4) ローリー上部の弁棒位置で底弁が閉止していることに乗務員が気づき、再度エンジンを始動し、エアを充填し荷卸しを再開したが、SS側油面計が荷卸し予定数量を超えているため荷卸しを中止した。
- (5) 各ハッチの残油量を目視にて確認したところ、荷卸しを行っていない「1番」、「3番」ハッチの積荷量が減少し、荷卸しが終了している「2番」、「6番」ハッチに残油が認められた。

積載ハッチ割

1番	2番	3番	4番	5番	6番		
レギュラー	レギュラー	灯油	ハイオク	空槽	レギュラー		
4KL	2KL	2KL	2KL	空槽	4KL		

	245号通知に違反する事項	245号通知中の該当事項	着眼点
①	荷卸し作業中にエアの排気漏れ音があり、底弁が閉まり荷卸しができなくなったことから、エンジンを始動しエアを充填し荷卸しを再開した。	第2、(2) 運送業者が実施すべき事項 イ、エ	㊸装置の異常発生時の対応について、実効性のある教育訓練が必要ではないのか？
		別添1 単独荷卸しに必要な安全対策設備 1(3)ウ	㊹故障に対する対策は講じられているのか？

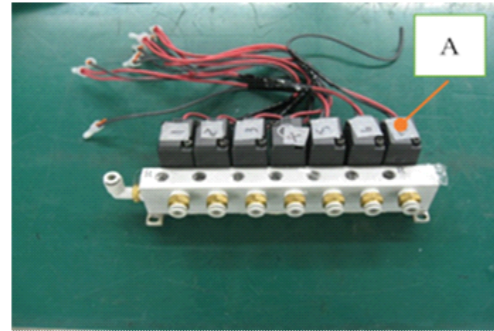
①

各ハッチの残油量

1番	2番	3番	4番	5番	6番		
レギュラー	レギュラー	灯油	ハイオク	空槽	レギュラー		
3.65KL	0.13KL	1.70KL	0.05KL	空槽	0.13KL		

6 原因推定

各ハッチの開閉を制御する7連電磁弁のうち電磁弁(A)が異物の噛み混みにより漏れたエアが排気パイプの閉塞により他の電磁弁の排気側に回り込み、ハッチ底弁を押し上げたことにより底弁の一部が開放状態になったもの。



※ なお、ディスプレイの各ハッチの底弁開放状況を示す表示上は開放とはなっていないかった。

事故事例：7

当該混油事故は、単独荷卸しシステムを使用しての荷卸し作業に際して、挿入した油種キーとハイテク装置が認識した油種が相違(推定)していたことから、軽油のタンクにハイオクを誤って荷卸したものである。

1 発生日時

平成27年2月

2 発生場所

大阪府吹田市

3 事故内容

軽油タンクへハイオクガソリン約190リットルを混油

4 被害等

販売なし

5 事故経緯

- (1) 当該事故車両は、00時10分頃油槽所にて積み込み作業を行い、配送先SSへ出発
- (2) 1時40分頃SSに到着し、荷卸し作業を開始
- (3) DCDハイテク装置の電源投入後、DCDボックスに通信ケーブルを接続しタンク液面計情報を取り込みとICカードの読み込みを実施しハイテク画面にてハッチごとの油種及び数量を確認した。
- (4) 確認書の荷卸し順に従い、荷卸しホースを2番タンク(軽油)注入口に接続し、油種キーを読み取り器に挿入、ローリー吐出口にホース及びコネクタを接続した。
- (5) ハイテク装置画面油種の白黒反転のみを確認したが、油種名の確認を行わないまま「4番」ハッチキーを押下し、「開始」キー押下して底弁を開放した。

積み込まれたハッチ割

1番	2番	3番	4番	5番	6番		
レギュラー	レギュラー	レギュラー	ハイオク	軽油	レギュラー		
4KL	4KL	2KL	2KL	2KL	4KL		

SSタンク

1番	2番	3番	4番
ハイオク	軽油	レギュラー	灯油

- (5) 吐出口コックの奥側と手前側を続けて開放し、サイトグラスから色相を確認すると赤色であったことから直ちに吐出口を閉止した。
- (6) ハイテク画面を確認したところ「5」番ハッチの軽油ではなく「4」番ハッチの

	245号通知に違反する事項	245号通知中の該当事項	着眼点
①	ハイテク装置画面油種の白黒反転のみを確認したが、油種名の確認を行わないままハッチキーを押下し、「開始」キー押下して底弁を開放した。	第2、(2) 運送業者が実施すべき事項イ、エ	⑳乗務員の倫理意識の欠如についての有効な対策はあるのか?
②	誤読み取りが発生する条件は確認できたが、その状態を保持することは困難であった。当該ローリーで使用していた読み取り器は、10年以上使用されていることから、経年劣化により油種キーが不完全な挿入位置で保持され誤認識したものと推定される。	別添1 単独荷卸しに必要な安全対策設備1(3)ウ	㉑故障に対する対策は講じられているのか?

①

ハイオクを荷卸ししていることに気がついた。

開始後すぐにサイトグラスを確認したところ灯油に色がついていることに気づき先端弁を閉止したが、軽油タンクにハイオク約190リットルが荷卸しされた。

(7) 荷卸しホースが1番タンクのハイオクに接続されているのではないかと確認したが、2番の軽油タンクに間違いなく接続されており、読み取り機に接続されている油種キーを抜き、刻印を確認したが軽油油種キーであった。

(8) 再度油種キーを読み取り器に挿入したところ「5」番ハッチ軽油が白黒反転した。

6 原因推定

(1) 実地検証

関西エリア6SSにおいて6台のDCD対応車両にて検証を行った結果、全SS及び全車両において軽油油種キーを不完全な状態で読み取り器に挿入した場合、ハイオクとして認識したが、4ビット認識(立会モード認識)となり底弁開放とはならなかった。

(2) デモ機検証

上記(1)と同様な状態で読み取り器に挿入した場合、ハイオクと認識したタンクナンバーについても認識したものの。

ただし、不完全な状態を維持することは困難であった。

(3) 油種キーの誤挿入

当該SSにおいては、隣接する注入口の油種キーを読み取り器に誤挿入することは不可能であったこと。

(4) 検証結果

上記検証で誤読み取りが発生する条件とは、油種キーを不完全な状態で保持することが必要であるが、再現性は確認できたもののその状態を保持することは困難であった。

しかし、当該ローリーで使用していた読み取り器は、10年以上使用されているものであり油種キー読み取り機構のパネ及びローラーが経年劣化していることから油種キーが不完全な挿入位置で保持されたことにより誤認識したものと推定される。

②

事故事例：8

当該混油事故は、コンタミ防止装置のみを装備したタンクローリーを使用しての荷卸し作業(立会荷卸し)に際して、開放操作をおこなっていないハッチの底弁が開放されたことによりガソリタンクに軽油が混入して荷卸したものである。

(当該混油事故は、立会荷卸し中に発生したものであるが、コンタミ防止装置としては単独荷卸しに使用する装置と同一であり、単独荷卸し作業中においても発生する可能性がある。)

1 発生日時

平成27年3月

2 発生場所

北海道札幌市

3 事故内容

ガソリタンクへ軽油を混油

4 被害等

混油したガソリンを販売

5 原因

コントロールボックス内のハッチケーブルの被覆の一部が剥がれ、露出した芯線が筐体に接触し通電したことで底弁操作を行っていないハッチの底弁が開放したものの。

※なお、ディスプレイの各ハッチの底弁開放状況を示す表示上は開放とはなっていないかった。

	245号通知に違反する事項	245号通知中の該当事項	着眼点
①	サイトグラスによる危険物の色の確認を怠りガソリタンクへ軽油を混油した。	第2、(2) 運送業者が実施すべき事項イ、エ	㊸乗務員の倫理意識の欠如についての有効な対策はあるのか？
②	コントロールボックス内のハッチケーブルの被覆の一部が剥がれ、露出した芯線が筐体に接触し通電したことで底弁操作を行っていないハッチの底弁が開放した。	別添1 単独荷卸しに必要な安全対策設備1(3)ウ	㊹故障に対する対策は講じられているのか？

— ①

— ②

参考資料 3 事故事例に対する着眼点

事事故事例に対する着眼点

事事故事例 番号	事項 番号	着眼点 番号	乗務員の行動要因		安全対策設備等※
			大分類	小分類	
1	①	①	故意	省略	▲
	②	②	過失	不注意	—
		③	—	—	○
	③	④	過失	失敗	—
2	①、③	⑤	故意	意図	—
		⑥	—	—	○
	②	⑦	—	—	—
		⑧	故意	意図	—
		⑨	—	—	—
		⑩	—	—	—
⑥	⑪	—	—	—	
3	①	⑫	故意	意図	—
		⑬	—	—	○
	②	⑭	故意	意図	—
		⑮	—	—	○
	④	⑯	故意	省略	▲
④	⑰	過失	不注意	▲	
4	①	⑱	—	—	○
5	①	⑲	故意	意図	—
		⑳	—	—	○
	②	㉑	故意	省略	—
		㉒	—	—	○
③	㉓	故意	省略	—	
6	①	㉔	過失	失敗	—
		㉕	—	—	○
7	①	㉖	過失	不注意	▲
	②	㉗	—	—	○
8	①	㉘	—	—	○
	②	㉙	—	—	○

※ ○は直接的に関係のあるもの、▲は間接的に関係のあるもの。

参考資料 4 貨物自動車運送事業法等に規定される
運行管理者について

貨物自動車運送事業法等に規定される運行管理者について

運行管理者については、貨物自動車運送事業法の第十八条に規定されており、その業務の範囲は、貨物自動車運送事業輸送安全規則の第二十条に規定されている。また、運行管理者に対する講習については、同規則の第二十三条に規定されている。関係法令は次のとおりである。

なお、移動タンク貯蔵所を用いた事業は一般的に「一般貨物自動車運送事業」に該当するものである。

● 貨物自動車運送事業法（平成元年十二月十九日法律第八十三号）【抄】

（運行管理者）

第十八条 一般貨物自動車運送事業者は、事業用自動車の運行の安全の確保に関する業務を行わせるため、国土交通省令で定めるところにより、運行管理者資格者証の交付を受けている者のうちから、運行管理者を選任しなければならない。

2 前項の運行管理者の業務の範囲は、国土交通省令で定める。

3 一般貨物自動車運送事業者は、第一項の規定により運行管理者を選任したときは、遅滞なく、その旨を国土交通大臣に届け出なければならない。これを解任したときも、同様とする。

● 貨物自動車運送事業輸送安全規則（平成二年七月三十日運輸省令第二十二号）【抄】

（運行管理者等の選任）

第十八条 一般貨物自動車運送事業者等は、事業用自動車（被けん引自動車を除く。以下この項において同じ。）の運行を管理する営業所ごとに、当該営業所が運行を管理する事業用自動車の数を三十で除して得た数（その数に一未満の端数があるときは、これを切り捨てるものとする。）に一を加算して得た数以上の運行管理者を選任しなければならない。ただし、五両未満の事業用自動車の運行を管理する営業所であつて、地方運輸局長が当該事業用自動車の種別、地理的条件その他の事情を勘案して当該事業用自動車の運行の安全の確保に支障を生ずるおそれがないと認めるものについては、この限りでない。

2～3 （略）

（運行管理者の業務）

第二十条 運行管理者は、次に掲げる業務を行わなければならない。

一 一般貨物自動車運送事業者等により運転者として選任された者以外の者に事業用自動車を運転させないこと。

- 二 第三条第三項の規定により、乗務員が休憩又は睡眠のために利用することができる施設を適切に管理すること。
 - 三 第三条第四項の規定により定められた勤務時間及び乗務時間の範囲内において乗務割を作成し、これに従い運転者を事業用自動車に乗務させること。
 - 四 第三条第五項の規定により、同項の乗務員を事業用自動車に乗務させないこと。
 - 四の二 第三条第六項の規定により、乗務員の健康状態の把握に努め、同項の乗務員を事業用自動車に乗務させないこと。
 - 五 第三条第七項の規定により、交替するための運転者を配置すること。
 - 六 第四条の規定により、従業員に対する指導及び監督を行うこと。
 - 七 第五条の規定による貨物の積載方法について、従業員に対する指導及び監督を行うこと。
 - 七の二 第五条の二の規定により、運転者に対する指導及び監督を行うこと。
 - 八 第七条の規定により、運転者に対して点呼を行い、報告を求め、確認を行い、及び指示を与え、並びに記録し、及びその記録を保存し、並びにアルコール検知器を常時有効に保持すること。
 - 九 第八条の規定により、運転者に対して記録させ、及びその記録を保存すること。
 - 十 第九条に規定する運行記録計を管理し、及びその記録を保存すること。
 - 十一 第九条に掲げる事業用自動車と同条に規定する運行記録計により記録することのできないものを運行の用に供さないこと。
 - 十二 第九条の二の規定により、同条各号に掲げる事項を記録し、及びその記録を保存すること。
 - 十二の二 第九条の三の規定により、運行指示書を作成し、及びその写しに変更の内容を記載し、運転者に対し適切な指示を行い、運行指示書を事業用自動車の運転者に携行させ、及び変更の内容を記載させ、並びに運行指示書及びその写しの保存をすること。
 - 十三 第九条の五の規定により、運転者台帳を作成し、営業所に備え置くこと。
 - 十四 第十条（第四項を除く。）の規定により、乗務員に対する指導、監督及び特別な指導を行うとともに、同条第一項による記録及び保存を行うこと。
 - 十四の二 第十条第二項の規定により、運転者に適性診断を受けさせること。
 - 十五 第十一条に規定する場合にあっては、同条の規定による措置を講ずること。
 - 十六 第十八条第三項の規定により選任された補助者に対する指導及び監督を行うこと。
 - 十七 自動車事故報告規則第五条の規定により定められた事故防止対策に基づき、事業用自動車の運行の安全の確保について、従業員に対する指導及び監督を行うこと。
- 2 特別積合せ貨物運送を行う一般貨物自動車運送事業の運行管理者は、前項に定めるもののほか、第三条第八項の規定により、乗務に関する基準を作成し、かつ、当該基準の遵守について乗務員に対する指導及び監督を行わなければならない。
 - 3 運行管理者は、一般貨物自動車運送事業者等に対し、事業用自動車の運行の安全の確

保に関し必要な事項について助言を行うことができる。

4 統括運行管理者は、前三項の規定による運行管理者の業務を統括しなければならない。
(運行管理者の講習)

第二十三条 一般貨物自動車運送事業者等は、国土交通大臣が告示で定めるところにより、次に掲げる運行管理者に国土交通大臣が告示で定める講習であって次項において準用する第十二条の二及び第十二条の三の規定により国土交通大臣の認定を受けたものを受けさせなければならない。

一 死者若しくは重傷者（自動車損害賠償保障法施行令第五条第二号又は第三号に掲げる傷害を受けた者をいう。）が生じた事故を引き起こした事業用自動車の運行を管理する営業所又は法第三十三条（法第三十五条第六項において準用する場合を含む。）の規定による処分（輸送の安全に係るものに限る。）の原因となった違反行為が行われた営業所において選任している者

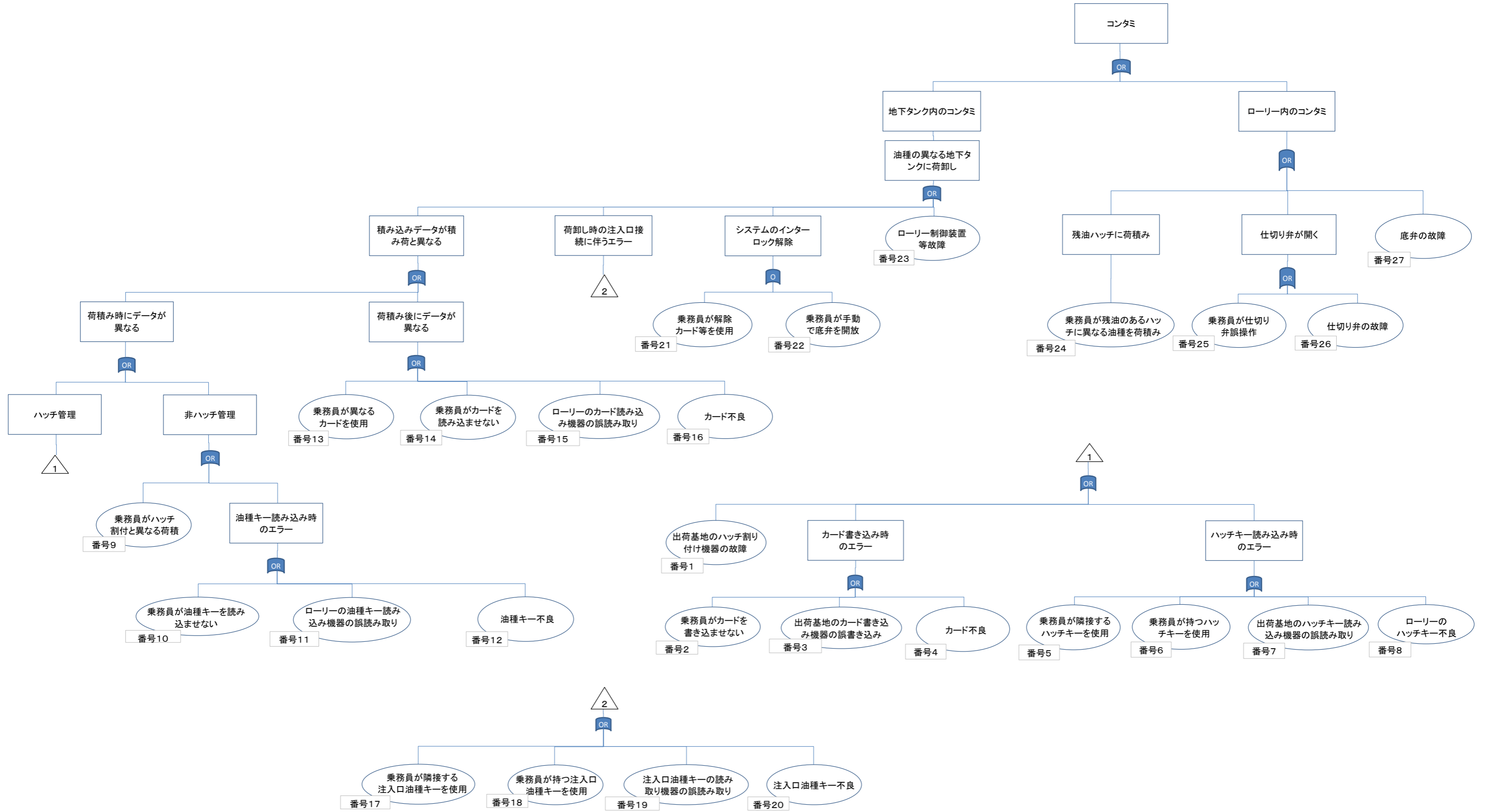
二 運行管理者として新たに選任した者

三 最後に国土交通大臣が認定する講習を受講した日の属する年度の翌年度の末日を経過した者

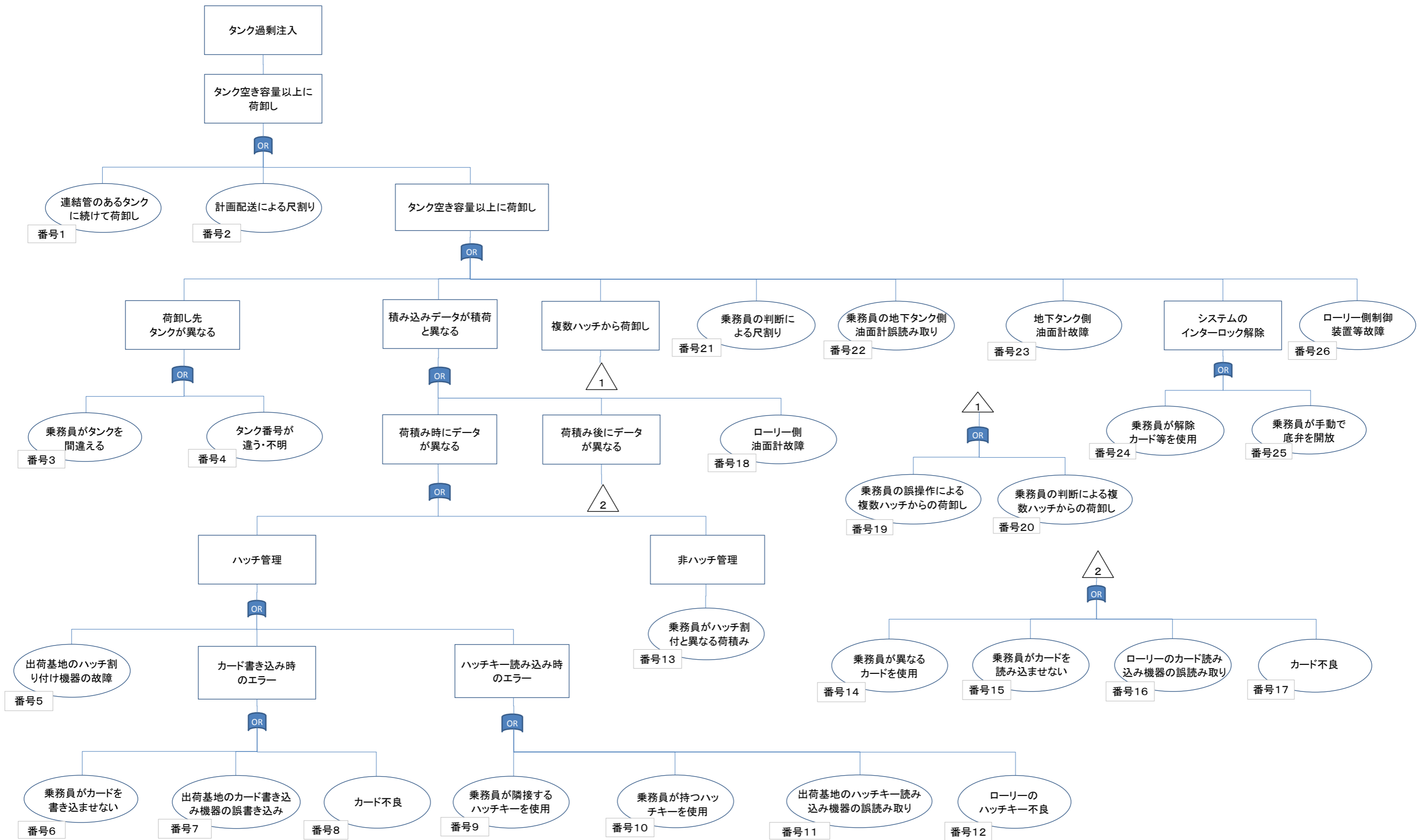
2（以下略）

参考資料5 コンタミ等に関するF T図

コンタミに関するFT図



過剰注入に関するFT図



参考資料6 コンタミ等へ至る危険要因

コンタミへ至る危険要因

危険要因				番号	危険要因概要	事故事例	事故事例概要			
コンタミ	地下タンク内のコンタミ	油種の異なる地下タンクに荷卸し	積み込みデータが積み荷と異なる	ハッチ管理	出荷基地のハッチ割り付け機器の故障	1	ハッチ管理の場合において、出荷基地のハッチ割り付け器の故障等のため、ハッチ割り付けデータとハッチの積荷の油種が異なる場合。			
					カード書き込み時のエラー	乗務員がカードを書き込ませない	2	ハッチ管理の場合において、ハッチ割り付け器でカードに積荷データを書き込む際に、乗務員がカードを書き込ませず、割り付け器の油種データとカードのデータが異なる場合。		
						出荷基地のカード書き込み機器の誤書き込み	3	ハッチ管理の場合において、ハッチ割り付け器でカードに積荷データを書き込む際に、書き込み機器の故障等のため誤書き込み、または、書き込まず、割り付け器の油種データとカードのデータが異なる場合。		
						カード不良	4	ハッチ管理の場合において、ハッチ割り付け器でカードに積荷データを書き込む際に、カードの破損等のため誤書き込み、または、書き込まず、割り付け器の油種データとカードのデータが異なる場合。		
					ハッチキー読み込み時のエラー	乗務員が隣接するハッチキーを使用	5	ハッチ管理の場合において、積み場でローディングアームを通して、ローリーのハッチキーを読み込む際に、隣接するハッチのハッチキーを使用し、ハッチごとの油種データが積み荷と異なる場合。		
						乗務員が持つハッチキーを使用	6	ハッチ管理の場合において、積み場でローディングアームを通して、ローリーのハッチキーを読み込む際に、乗務員の持つ異なるハッチのハッチキーを使用し、ハッチごとの油種データが積み荷と異なる場合。		
				出荷基地のハッチキー読み込み機器の誤読み取り		7	ハッチ管理の場合において、積み場でローディングアームを通して、ローリーのハッチキーを読み込む際に、ローディングアームの読み込み機器の故障等のため誤読み取りを起し、ハッチごとの油種データが積み荷と異なる場合。			
				非ハッチ管理	乗務員が隣接するハッチキーを使用	8	ハッチ管理の場合において、積み場でローディングアームを通して、ローリーのハッチキーを読み込む際に、ローリーのハッチキーの破損等のため誤読み取りを起し、ハッチごとの油種データが積み荷と異なる場合。			
					乗務員がハッチ割付と異なる積み荷		9	非ハッチ管理の場合において、積み荷前に乗務員が割り付けたハッチ割と、ハッチごとの積み荷の油種が異なる場合。		
					油種キー読み込み時のエラー	乗務員が油種キーを読み込ませない	10	非ハッチ管理の場合において、積み場で乗務員がローディングアームの油種キーをローリーに読み込ませず、積み荷する場。		
						ローリーの油種キー読み込み機器の誤読み取り	11	非ハッチ管理の場合において、積み場でローディングアームの油種キーをローリーに読み込む際に、ローリーの読み込み機器の故障等のため誤読み取りを起し、油種データが積み荷と異なる場合。		
						油種キー不良	12	非ハッチ管理の場合において、積み場でローディングアームの油種キーをローリーに読み込む際に、ローディングアームの油種キーの破損等のため誤読み取りを起し、油種データが積み荷と異なる場合。		
	積み込み後にデータが異なる	乗務員が異なるカードを使用			13	積み荷後に、出荷基地またはSSにて、積み荷データをローリーに入れるため、カードをローリーに読み込む際に、乗務員が積み荷時と異なるカードを使用し、油種データが積み荷と異なる場合。				
		乗務員がカードを読み込ませない		14	積み荷後に、出荷基地またはSSにて、積み荷データをローリーに入れるため、カードをローリーに読み込む際に、乗務員がカードを読み込ませず、油種データが積み荷と異なる場合。(前回次のデータを認識する等)	事例3	乗務員がカードを読み込ませず、システム画面に前回次の情報が表示された。			
		ローリーのカード読み込み機器の誤読み取り		15	積み荷後に、出荷基地またはSSにて、積み荷データをローリーに入れるため、カードをローリーに読み込む際に、ローリーのカード読み込み機器の故障等のため誤読み取り、または、読み込まず、油種データが積み荷と異なる場合。	事例5	乗務員がカードを読み込ませず、システム画面に前回次の情報が表示された。			
		カード不良		16	積み荷後に、出荷基地またはSSにて、積み荷データをローリーに入れるため、カードをローリーに読み込む際に、カードの破損等のため誤読み取り、または、読み込まず、油種データが積み荷と異なる場合。	事例2	カードの読み取り不良のため、運行管理者へ連絡した後、手動開放装置を使用し、かつ、ハッチを間違えた。			
	荷卸し時の注入口接続に伴うエラー	乗務員が隣接する注入口油種キーを使用		17	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、SSにおいて注入口ホースを注入口に接続する際に、乗務員が隣接する異なる油種の注入口の注入口油種キーを使用する場合。					
		乗務員が持つ注入口油種キーを使用		18	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、SSにおいて注入口ホースを注入口に接続する際に、乗務員が持つ異なる油種の注入口油種キーを使用する場合。					
		注入口油種キー読み込み機器の誤読み取り		19	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、SSにおいて注入口ホースを注入口に接続する際に、ローリーの読み込み機器の故障等のため誤読み取りを起し、注入口の油種と異なる油種を認識する場合。	事例7	注入口油種キーの誤読み取りにより、システムに注入口と異なる油種が表示された。			
		注入口油種キー不良		20	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、SSにおいて注入口ホースを注入口に接続する際に、注入口油種キーの破損等のため誤読み取りを起し、注入口の油種と異なる油種を認識する場合。					
	システムのインターロック解除	乗務員が解除カード等を使用		21	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、SSにおいて乗務員が解除カード等によりシステムのインターロックを解除した状態で、異なる油種のタンクに荷卸しする場合。					
		乗務員が手動で底弁を開放		22	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、SSにおいて乗務員が手動で異なるハッチの底弁を開放する場合。	事例2	カードの読み取り不良のため、運行管理者へ連絡した後、手動開放装置を使用し、かつ、ハッチを間違えた。			
		ローリー制御装置等故障		23	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、制御装置等の何らかの故障のため、システムに異なる表示がされる、乗務員の操作とは異なる底弁が開く、などが起こる場合。	事例4	システムのプログラム不良のため、システムに積荷と異なる油種が表示された。			
	ローリー内のコンタミ	残油ハッチに荷積み	乗務員が残油のあるハッチに異なる油種を荷積み		24	出荷基地において次回の荷積みを行う場合、乗務員がハッチ内に残油がある状態で、異なる油種を荷積みする場合。				
		仕切り弁が開く	乗務員が仕切り弁誤操作		25	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、乗務員が正しいタンクに接続し前方吐出口及び後方吐出口から荷卸しする際に、乗務員が集合配管の仕切り弁を開く場合。				
			仕切り弁の故障		26	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、乗務員が正しいタンクに接続し前方吐出口及び後方吐出口から荷卸しする際に、集合配管の仕切り弁が故障のため開く場合。				
		底弁の故障		27	底弁の故障のため、底弁が開く場合。	事例6	電磁弁に異物が混入し、開放していないハッチの底弁が開放された。			
				事例8	配線被覆の損傷により、底弁が開放された。					

機械的要因

人的要因

過剰注入へ至る危険要因

危険要因		番号	危険要因概要	事故事例	事故事例概要				
タンク過剰注入	タンク空き容量以上に荷卸し	連結管のあるタンクに続けて荷卸し		1	連結管のあるタンクに、連続して荷卸しを行う場合。(例:容量2KL、2KLの連結管タンクに、一方の注入口から2KL卸した後続けて2KL卸す場合など)				
		計画配送による尺割り		2	配送計画として尺割りを行う場合。(例:容量4KLのハッチから、容量2KLのタンク2基にそれぞれ卸す場合など)				
		荷卸し先タンクが異なる	乗務員がタンクを間違える		3	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、SSにおいて乗務員がハッチ油量より空き容量の少ないタンクへ荷卸しする場合。			
			タンク番号が違う・不明		4	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、SS注入口のタンク番号の表記等が違う場合。			
		積み込みデータが積荷と異なる	積荷時にデータが異なる	ハッチ管理	出荷基地のハッチ割り付け機器の故障	5	ハッチ管理の場合において、出荷基地のハッチ割り付け器の故障等のため、ハッチ割り付けデータとハッチの積荷の油量が異なる場合。		
					カード書き込み時のエラー	乗務員がカードを書き込ませない	6	ハッチ管理の場合において、ハッチ割り付け器でカードに積荷データを書き込む際に、乗務員がカードを書き込ませず、割り付け器の油量データとカードのデータが異なる場合。	
						出荷基地のカード書き込み機器の誤書き込み	7	ハッチ管理の場合において、ハッチ割り付け器でカードに積荷データを書き込む際に、書き込み機器の故障等のため誤書き込み、または、書き込まず、割り付け器の油量データとカードのデータが異なる場合。	
						カード不良	8	ハッチ管理の場合において、ハッチ割り付け器でカードに積荷データを書き込む際に、カードの破損等のため誤書き込み、または、書き込まず、割り付け器の油量データとカードのデータが異なる場合。	
					ハッチキー読み込み時のエラー	乗務員が隣接するハッチキーを使用	9	ハッチ管理の場合において、積み場でローディングアームを通して、ローリーのハッチキーを読み込む際に、隣接するハッチのハッチキーを使用し、ハッチごとの油量データが積み荷と異なる場合。	
						乗務員が持つハッチキーを使用	10	ハッチ管理の場合において、積み場でローディングアームを通して、ローリーのハッチキーを読み込む際に、乗務員の持つ異なるハッチのハッチキーを使用し、ハッチごとの油量データが積み荷と異なる場合。	
			出荷基地のハッチキー読み込み機器の誤読み取り	11		ハッチ管理の場合において、積み場でローディングアームを通して、ローリーのハッチキーを読み込む際に、ローディングアームの読み込み機器の故障等のため誤読み取りを起し、ハッチごとの油量データが積み荷と異なる場合。			
			積荷後にデータが異なる	非ハッチ管理	ローリーのハッチキー不良	12	ハッチ管理の場合において、積み場でローディングアームを通して、ローリーのハッチキーを読み込む際に、ローリーのハッチキーの破損等のため誤読み取りを起し、ハッチごとの油量データが積み荷と異なる場合。		
					乗務員がハッチ割付と異なる荷積み	13	非ハッチ管理の場合において、荷積み前に乗務員が割り付けたハッチ割と、ハッチごとの積み荷の油量が異なる場合。(例:各ハッチ全容量4KLのハッチ数5(合計容量20KL)に18KLの荷積みを行う場合において、3番ハッチを2KLと割り付けたが、3番ハッチに4KL積むなど)		
					乗務員が異なるカードを使用	14	積荷後に、出荷基地またはSSにて、積み荷データをローリーに入れるため、カードをローリーに読み込む際に、乗務員が積荷時と異なるカードを使用し、油量データが積み荷と異なる場合。		
					乗務員がカードを読み込ませない	15	積荷後に、出荷基地またはSSにて、積み荷データをローリーに入れるため、カードをローリーに読み込む際に、乗務員がカードを読み込ませず、油量データが積み荷と異なる場合。(前回次のデータを認識する等)		
					ローリーのカード読み込み機器の誤読み取り	16	積荷後に、出荷基地またはSSにて、積み荷データをローリーに入れるため、カードをローリーに読み込む際に、ローリーのカード読み込み機器の故障のため誤読み取りまたは、読み込まず、油量データが積み荷と異なる場合。		
		カード不良			17	積荷後に、出荷基地またはSSにて、積み荷データをローリーに入れるため、カードをローリーに読み込む際に、ローリーのカード読み込み機器の故障等のため誤読み取り、または、読み込まず、油量データが積み荷と異なる場合。			
		複数ハッチから荷卸し	乗務員の誤操作による複数ハッチからの荷卸し		19	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、乗務員が同油種の積み荷を複数ハッチから空き容量以上荷卸しする場合。			
			乗務員の判断による複数ハッチからの荷卸し		20	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、乗務員が時間短縮等のため同油種の積み荷を複数ハッチから空き容量以上荷卸しする場合。			
		乗務員の判断による尺割り		21	同一SSにおいて注入口が離れている場合など、乗務員の判断により尺割りを行う場合。				
		乗務員の地下タンク側油面計誤読み取り		22	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、乗務員がSS地下タンク側の油面計を、空き容量が十分であると誤読み取りする場合。(積荷量の誤認識を含む。)				
		地下タンク側油面計故障		23	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、SS地下タンク側の油面計の故障のため、空き容量が十分であると誤表示を起す場合。				
		システムのインターロック解除	乗務員が解除カード等を使用		24	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、SSにおいて乗務員が解除カード等によりシステムのインターロックを解除し、異なるタンクへ荷卸しする場合。(インターロックを解除すると積み荷情報が表示されない場合)			
			乗務員が手動で底弁を開放		25	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、SSにおいて乗務員が手動で異なるハッチの底弁を開放する場合。			
		ローリー側制御装置等故障		26	システムの認識する積荷データと積荷が正しい状態で、制御装置等の何らかの故障のため、システムに異なる表示がされる、乗務員の操作とは異なる底弁が開く、などが起こる場合。	(事例1)	(何らかの故障により、底弁が緊急停止した可能性がある。)		

機械的要因

人的要因

参考資料7 人的危険要因に対する対策例

人的危険要因に対する安全対策例（ハッチ管理）

箇所	作業手順	人的危険要因	人的危険要因に対する安全対策例	
出荷基地	事務所	カードへハッチ割り付け ※	乗務員がカードを書き込ませない	・荷積み時のデータをカードに書き込ませなければ荷卸しできない措置（機械的防護）
	積み場	ハッチ確認	乗務員が残油のあるハッチに異なる油種を積み込み	・残油を有効に検知できる措置（機械的防護）
		ローディングアームのハッチ照合※	乗務員が隣接するハッチキーを使用 乗務員が持つハッチキーを使用	・隣接するハッチキーが届かない措置（機械的防護） ・ハッチキーを乗務員に持たせない（組織的防護）
	積み場外	移動タンク貯蔵所のシステムへカード読み込み	乗務員が異なるカードを使用	・荷積み時のカードを使用しなければ、荷卸しできない措置（機械的防護）
			乗務員がカードを読み込ませない	・カードを読み込ませなければ、荷卸しできない措置（機械的防護）
	給油取扱所	荷卸し準備	荷卸し先タンク確認	乗務員が地下タンク側油面計誤読み取り
注入ホース接続			乗務員がタンクを間違える	・ハッチ容量とタンクの荷卸し可能油量の事前照合が行われる措置（機械的防護）
注入口油種キー照合			乗務員が隣接する注入口油種キーを使用	・隣接する注入口油種キーが荷卸しする注入口に届かない措置（機械的防護）
		乗務員が持つ注入口油種キーを使用	・注入口油種キーを乗務員に持たせない（組織的防護）	
荷卸し作業		荷卸し操作	連結管のあるタンクに続けて荷卸し	・連結管のある地下タンクは、単独荷卸し対象としない（組織的防護）
			・計画配送による尺割り ・乗務員の判断による尺割り	・注油ホースの滞油を安全に処理できない限り、単独荷卸しによる尺割は行わない（組織的防護）
			乗務員の誤操作等による複数ハッチからの荷卸し	・ハッチ容量とタンクの荷卸し可能油量の事前照合が行われる措置（機械的防護）
			乗務員が手動で底弁を開放	・手動で底弁を開放する器具はローリーに積載しない（組織的防護）
			乗務員が仕切り弁誤操作	・仕切り弁が操作できる場合、仕切り弁の開閉状態を速やかに検知できる措置（機械的防護）
その他			乗務員が解除カード等を使用	・解除カードを乗務員に持たせない（組織的防護）

※非ハッチ管理と異なる箇所

人的危険要因に対する安全対策例（非ハッチ管理）

箇所	作業手順	人的危険要因	人的危険要因に対する安全対策例
出荷基地	積み場	ハッチ確認	乗務員が残油のあるハッチに異なる油種を積み込み ・残油を有効に検知できる措置（機械的防護）
		ローディングアームの油種	乗務員がハッチ割付と異なる荷積み 給油取扱所において注入口油種キーとの照合により防護する措置（コンタミ防止装置の基本機能）
		照合※	乗務員が油種キーを読み込ませない 油種キーを読み込ませなければ荷卸しできない措置（機械的防護）
	積み場外	移動タンク貯蔵所のシステムへカード読み込み	乗務員が異なるカードを使用 ・荷積み時のカードを使用しなければ、荷卸しできない措置（機械的防護）
			乗務員がカードを読み込ませない ・カードを読み込ませなければ、荷卸しできない措置（機械的防護）
	給油取扱所	荷卸し準備	荷卸し先タンク確認
注入ホース接続			乗務員がタンクを間違える ・ハッチ容量とタンクの荷卸し可能油量の事前照合が行われる措置（機械的防護）
注入口油種キー照合			乗務員が隣接する注入口油種キーを使用 ・隣接する注入口油種キーが荷卸しする注入口に届かない措置（機械的防護）
		乗務員が持つ注入口油種キーを使用 ・注入口油種キーを乗務員に持たせない（組織的防護）	
荷卸し作業		荷卸し操作	連結管のあるタンクに続けて荷卸し ・連結管のある地下タンクは、単独荷卸し対象としない（組織的防護）
			・計画配送による尺割り ・乗務員の判断による尺割り ・注油ホースの滞油を安全に処理できない限り、単独荷卸しによる尺割りは行わない（組織的防護）
		乗務員の誤操作等による複数ハッチからの荷卸し ・ハッチ容量とタンクの荷卸し可能油量の事前照合が行われる措置（機械的防護）	
		乗務員が手動で底弁を開放 ・手動で底弁を開放する器具はローリーに積載しない（組織的防護）	
		乗務員が仕切り弁誤操作 ・仕切り弁が操作できる場合、仕切り弁の開閉状態を速やかに検知できる措置（機械的防護）	
その他		乗務員が解除カード等を使用 ・解除カードを乗務員に持たせない（組織的防護）	

※ハッチ管理と異なる箇所

参考資料 8 機械的危険要因に対する対策例

機械的危険要因に対する安全対策例（ハッチ管理）

箇所		作業手順	機械的危険要因	故障等を発見する 安全対策例	コンタミ等を防ぐ 安全対策例	
出荷基地	事務所	カードへハッチ割り付け※	出荷基地のハッチ割り付け 機器の故障	・予約データを画面に表示し、カードにデータを書き込み後に読み出し照合する機能（機械的防護） ・割り付け機器の日次、定期点検（人的防護）	・荷卸し時、積込データと荷卸安全確認書の照合（人的防護） ・ハッチ内及びサイトグラスによる油種の目視確認（人的対策）	
			出荷基地のカード書き込み 機器の誤書き込み	・予約データを画面に表示し、カードにデータを書き込み後に読み出し照合する機能（機械的防護） ・書き込み機器の日次、定期点検（人的防護）	・荷卸し時、積込データと荷卸安全確認書の照合（人的防護） ・ハッチ内及びサイトグラスによる油種の目視確認（人的防護）	
			カード不良	・カードの日次、定期点検（人的防護）		
	積み場	ローディングアームのハッチ照合※	出荷基地のハッチキー読み 込み機器の誤読み取り	・1回差し込んだ後、指示に従って、2回目を差し込み、1回目と一致しないと認証されない機能（機械的防護） ・読み込み機器の日次、定期点検（人的防護）	・誤読み取りが発生しても、全ハッチの積込が完了できない機能（機械的対策） ・積込時のカード情報に対して荷卸安全確認書の照合（人的防護） ・積み場に設置してある表示器による目視確認（人的防護）	
			移動タンク貯蔵所のハッチ キー不良	・ハッチキーの日次、定期点検（人的防護）	・ハッチ内及びサイトグラスによる油種の目視確認（人的防護）	
	積み場外	移動タンク貯蔵所のハイテク装置へカード読み込み	移動タンク貯蔵所のカード 読み込み機器の誤読み取り	・1回差し込んだ後、指示に従って、2回目を差し込み、1回目と一致しないと認証されない機能（機械的防護） ・読み込み機器の日次、定期点検（人的防護）	・荷卸し時、積込データと荷卸安全確認書の照合（人的防護） ・ハッチ内及びサイトグラスによる油種の目視確認（人的防護）	
			カード不良	・カードの日次、定期点検（人的防護）		
	給油取扱所	荷卸し準備	荷卸し先タンク確認	タンク番号が違う・不明	・ハイテク装置にタンク番号を表示する機能（機械的防護） ・タンク番号の日次、定期点検（人的防護）	・荷卸し時、積込データと荷卸安全確認書の照合確認（人的防護）

				的防護)	
			移動タンク貯蔵所側油面計故障	・油面計故障時のエラー表示機能(機械的防護) ・油面計の日次、定期点検(人的防護)	・荷卸し時、積込データと荷卸安全確認書の照合確認(人的防護)
			地下タンク側油面計故障	・油面計故障時のエラー表示機能(機械的防護) ・油面計の日次、定期点検(人的防護)	・荷卸し時、積込データと荷卸安全確認書の照合確認(人的防護)
			注入口油種キー照合	・1回差し込んだ後、指示に従って、2回目を差し込み、1回目と一致しないと認証されない機能(機械的防護) ・読み込み機器の日次、定期点検(人的防護)	・注入ホース接続地下タンク注油口の油種と、読み込み油種キーの油種を目視確認(人的防護) ・サイトグラスによる油種の目視確認(人的防護)
		注入口油種キー不良	・注入口油種キーの日次、定期点検(人的防護)		
		その他	移動タンク貯蔵所の制御装置等故障	・制御装置等故障時のエラー表示機能(機械的防護) ・制御装置等の日次、定期点検(人的防護)	・故障時に乗務員の操作とは異なる底弁が開かない機能(機械的防護) ・サイトグラスによる油種の目視確認(人的防護)
仕切り弁の故障	・センサー等による弁の開閉位置の検出機能(機械的防護) ・仕切り弁の日次、定期点検(人的防護)		・仕切り弁開放状態では荷卸しできない機能(機械的防護) ・2ライン同時荷卸しの場合には、1ライン毎にサイトグラスによる目視確認(人的防護)		
底弁の故障	・センサー等による弁の開閉位置の検出機能(機械的防護) ・ハッチ油面計液面監視機能による警報(機械的防護) ・底弁の日次、定期点検(人的防護)		・配管内残油センサーにより、配管内に残油を検出すると荷卸しできない機能(機械的防護) ・荷卸し前の配管内残油確認(人的防護)		

※非ハッチ管理と異なる箇所

機械的危険要因に対する安全対策例（非ハッチ管理）

箇所		作業手順	機械的危険要因	故障等を発見する 安全対策例	コンタミ等を防ぐ 安全対策例
出荷基地	積み場	ローディングアームの油種照合※	移動タンク貯蔵所の油種キー読み込み機器の誤読み込み	<ul style="list-style-type: none"> ・1回差し込んだ後、指示に従って、2回目を差し込み、1回目と一致しないと認証されない機能（機械的防護） ・読み込み機器の日次、定期点検（人的防護） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ハイテク装置に表示された油種と油種キーに間違いがないか目視確認（人的防護） ・ハッチ内及びサイトグラスによる油種の目視確認（人的防護）
			油種キー不良	<ul style="list-style-type: none"> ・油種キーの日次、定期点検（人的防護） 	
	積み場外	移動タンク貯蔵所のハイテク装置へカード読み込み	移動タンク貯蔵所のカード読み込み機器の誤読み取り	<ul style="list-style-type: none"> ・1回差し込んだ後、指示に従って、2回目を差し込み、1回目と一致しないと認証されない機能（機械的防護） ・読み込み機器の日次、定期点検（人的防護） 	<ul style="list-style-type: none"> ・荷卸し時、積込データと荷卸安全確認書の照合（人的防護） ・ハッチ内及びサイトグラスによる油種の目視確認（人的防護）
			カード不良	<ul style="list-style-type: none"> ・カードの日次、定期点検（人的防護） 	
給油取扱所	荷卸し準備	荷卸し先タンク確認	タンク番号が違う・不明	<ul style="list-style-type: none"> ・ハイテク装置にタンク番号を表示する機能（機械的防護） ・タンク番号の日次、定期点検（人的防護） 	<ul style="list-style-type: none"> ・荷卸し時、積込データと荷卸安全確認書の照合確認（人的防護） ・荷卸し時、積込データと荷卸安全確認書の照合確認（人的防護） ・荷卸し時、積込データと荷卸安全確認書の照合確認（人的防護）
			移動タンク貯蔵所側油面計故障	<ul style="list-style-type: none"> ・油面計故障時のエラー表示機能（機械的防護） ・油面計の日次、定期点検（人的防護） 	
			地下タンク側油面計故障	<ul style="list-style-type: none"> ・油面計故障時のエラー表示機能（機械的防護） ・油面計の日次、定期点検（人的防護） 	
		注入口油種キー照合	注入口油種キー読み込み機器の誤読み取り	<ul style="list-style-type: none"> ・1回差し込んだ後、指示に従って、2回目を差し込み、1回目と一致しないと認証されない機能（機械的防護） 	<ul style="list-style-type: none"> ・注入ホース接続地下タンク注油口の油種と、読み込み油種キーの油種を目視確認（人的防護） ・サイトグラスによる油種の目視

				・読み込み機器の日次、定期点検（人的防護）	確認（人的防護）
			注入口油種キー不良	・注入口油種キーの日次、定期点検（人的防護）	
その他		移動タンク貯蔵所の制御装置等故障	<ul style="list-style-type: none"> ・制御装置等故障時のエラー表示機能（機械的防護） ・制御装置等の日次、定期点検（人的防護） 	<ul style="list-style-type: none"> ・故障時に乗務員の操作とは異なる底弁が開かない機能（機械的防護） ・サイトグラスによる油種の目視確認（人的防護） 	
		仕切り弁の故障	<ul style="list-style-type: none"> ・センサー等による弁の開閉位置の検出機能（機械的防護） ・仕切り弁の日次、定期点検（人的防護） 	<ul style="list-style-type: none"> ・仕切り弁開放状態では荷卸しできない機能（機械的防護） ・2ライン同時荷卸しの場合には、1ライン毎にサイトグラスによる目視確認（人的防護） 	
		底弁の故障	<ul style="list-style-type: none"> ・センサー等による弁の開閉位置の検出機能（機械的防護） ・ハッチ油面計液面監視機能による警報（機械的防護） ・底弁の日次、定期点検（人的防護） 	<ul style="list-style-type: none"> ・配管内残油センサーにより、配管内に残油を検出すると荷卸しできない機能（機械的防護） ・荷卸し前の配管内残油確認（人的防護） 	

※ハッチ管理と異なる箇所