

東日本大震災を踏まえた仮貯蔵・仮取扱い等の 安全確保のあり方に係る検討報告書

平成 25 年 3 月

消防庁危険物保安室

東日本大震災を踏まえた仮貯蔵・仮取扱い等の安全確保のあり方に係る検討報告書 目次

1	はじめに	1
2	検討の概要	
2. 1	検討会の目的	2
2. 2	検討項目	2
2. 3	検討体制	4
2. 4	検討状況	4
3	東日本大震災における仮貯蔵・仮取扱い等の概要	
3. 1	仮貯蔵・仮取扱いの制度の概要	5
3. 2	東日本大震災における仮貯蔵・仮取扱い等の概要	5
3. 2. 1	実態調査の背景	5
3. 2. 2	調査方法	5
3. 2. 3	震災に伴って行われた仮貯蔵・仮取扱い	8
3. 2. 4	代表的な仮貯蔵・仮取扱い事例	14
3. 2. 5	仮貯蔵・仮取扱い申請を行わずに行われた臨時的な危険物の貯蔵・取扱いについて	34
3. 2. 6	仮貯蔵・仮取扱い制度等に関する意見	41
3. 2. 7	震災を受けて検討した事項について	50
4	仮貯蔵・仮取扱いに係る技術的検証	
4. 1	ドラム缶等による危険物の集積に係る火災危険性の評価に係る文献調査	52
4. 2	ドラム缶等による危険物の仮貯蔵、仮取扱いに係る可燃性蒸気滞留の評価に係るシミュレーション	54
4. 3	静電気による出火危険性およびその対応に係る文献調査	60
5	震災時等における危険物の仮貯蔵・仮取扱いの留意事項	
5. 1	安全対策のガイドライン	63
5. 2	震災時等における仮貯蔵・仮取扱いの申請手続きに関する留意事項	68
6	危険物施設における臨時的な貯蔵、取扱いの留意事項	
6. 1	仮貯蔵・仮取扱いの承認を必要としない臨時的な貯蔵、取扱い	70
6. 2	事前の対応	70
6. 3	発災後の対応	71
7	まとめ	72

東日本大震災を踏まえた仮貯蔵・仮取扱い等の安全確保のあり方に係る検討報告書
参考資料 目次

- 参考資料 1 平成 23 年 3 月 16、17 日事務連絡
- 参考資料 2 本文 3 仮貯蔵・仮取扱いの制度の概要に係る附属資料
- 参考資料 3 東日本大震災における危険物の仮貯蔵・仮取扱いの事例（仙台市消防局）
- 参考資料 4 ドラム缶に係る可燃性蒸気滞留シミュレーション分析業務成果報告書

東日本大震災を踏まえた仮貯蔵・仮取扱い等の安全確保のあり方に係る検討報告書

1 はじめに

指定数量以上の危険物の貯蔵又は取扱いは、市町村長等の許可を受けて設置された製造所、貯蔵所又は取扱所という一定の施設において政令で定める技術上の基準に従って行われなければならないことが消防法第10条に定められているが、同条第1項ただし書きにおいて短期間の貯蔵又は取扱いについて所轄消防長等の承認を受けて行われるいわゆる仮貯蔵又は仮取扱いが定められており、平常時の臨時的な取扱い等のほか、災害発生時等の非常時に緊急に行われる危険物の貯蔵又は取扱いに活用されている。

平成23年3月11日に発生した東日本大震災では、多数の危険物施設が大きな被害を受けたことや、被災地への交通手段が寸断されたこと等により、被災地においてガソリン、軽油及び灯油等の燃料が不足した。これにより被災地では、ドラム缶や地下タンクから手動ポンプ等を用いて給油する等の平常時とは異なる危険物の取扱いや、避難所をはじめ危険物施設以外の場所で一時的に危険物を貯蔵・取り扱う必要が生じ、これに対応するための危険物の仮貯蔵・仮取扱いの承認が数多く行われた。今回が災害時の危険物の仮貯蔵・仮取扱いが多数かつ長期に行われたはじめてのケースと言える。

これを受けて、消防庁では、「東日本大震災を踏まえた仮貯蔵・仮取扱い等の安全確保のあり方に係る検討会」を開催し、東日本大震災で行われた危険物の仮貯蔵・仮取扱い等の臨時的な危険物の貯蔵・取扱い内容を調査により明らかにした上で事例を整理し、実態に即したシミュレーション実験や文献等の調査結果も踏まえて、その安全対策のあり方等について整理し、今後の円滑な対応に役立てることとしたものである。

本報告書をまとめるにあたり、ご多忙中にもかかわらず検討に積極的に参加され、貴重な意見をくださいました各委員に厚くお礼申し上げます。

平成25年3月

東日本大震災を踏まえた仮貯蔵・仮取扱い等の安全確保のあり方に係る検討会
座長 大谷 英雄

2 検討の概要

2. 1 検討会の目的

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災において、給油取扱所等の危険物施設も大きな被害を受けたため、ドラム缶や地下タンクから手動ポンプ等を用いての給油や、危険物施設以外の場所での一時的な貯蔵等、平時とは異なる対応を余儀なくされた。

このため、東日本大震災時に行われた仮貯蔵・仮取扱い等の実態について調査し、把握するとともに、震災時等における仮貯蔵・仮取扱い等の安全確保のあり方について検討を行うことを目的とする。

2. 2 検討項目

- (1) 東日本大震災を踏まえた危険物の仮貯蔵・仮取扱い等に係る実態調査に関する事項
- (2) 実態調査等を踏まえた危険物の仮貯蔵・仮取扱い等のあり方に関する事項

検討のフロー

東日本大震災を踏まえた仮貯蔵・仮取扱い等の安全確保のあり方に係る検討



実態調査

- アンケート調査
- アンケート調査を踏まえた詳細ヒアリング調査



実態調査結果のとりまとめ

- 東日本大震災時における仮貯蔵・仮取扱いの課題の抽出
- 仮貯蔵・仮取扱いの基準策定に向けた検証方法の検討



検証

- 仮貯蔵・仮取扱いに係る火災危険性に関する検証



検証結果のとりまとめ

- 震災時等における仮貯蔵・仮取扱い等の安全対策の提示



- 震災時等における仮貯蔵・仮取扱い等の安全対策のとりまとめ

2. 3 検討体制

東日本大震災を踏まえた仮貯蔵・仮取扱い等の安全確保のあり方に係る検討会
(五十音順・敬称略)

座長	大谷 英雄	横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授
委員	青戸 久明	日本危険物倉庫協会 推薦委員
委員	安藤 研司	一般社団法人 日本化学工業協会 環境安全部 部長 (～平成 24 年 10 月 15 日)
委員	紫竹 益吉	一般社団法人 日本化学工業協会 環境安全部 部長 (平成 24 年 10 月 16 日～)
委員	大曾根 徳明	石油化学工業協会 推薦委員
委員	大滝 和良	公益社団法人 全日本トラック協会 推薦委員
委員	大竹 晃行	東京消防庁予防部 危険物課長
委員	車塚 和彦	仙台市消防局予防部 危険物保安課長
委員	越谷 成一	川崎市消防局予防部 危険物課長
委員	小林 恭一	東京理科大学大学院 国際火災科学研究科 教授
委員	佐藤 義信	全国石油商業組合連合会 推薦委員
委員	胎中 利夫	石油連盟 給油所技術専門委員会 委員長
委員	西 晴樹	消防研究センター火災災害調査部 原因調査室長

2. 4 検討状況

検討状況は次のとおりである。

東日本大震災を踏まえた仮貯蔵・仮取扱い等の安全確保のあり方に係る検討会

第 1 回検討会： 平成 24 年 6 月 18 日

第 2 回検討会： 平成 24 年 10 月 16 日

第 3 回検討会： 平成 25 年 3 月 21 日

3 東日本大震災における仮貯蔵・仮取扱い等の概要

3. 1 仮貯蔵・仮取扱いの制度の概要

危険物の仮貯蔵・仮取扱いの制度は、極めて短期間に臨時的に危険物の貯蔵又は取扱いを行おうとする場合に、消防法第 10 条第 1 項により許可を受けた施設を設けて、さらに完成検査の結果、基準に適合していることを認められた製造所等のみでそれらの行為が許されるという原則を貫くのは酷であるという見地から、便宜上認められた制度である。また、当該制度は平常時に限らず災害時も含め、臨時的な危険物の貯蔵・取扱いすべてを包含するものである。法令上は具体的な手続きや基準等は定められておらず、各消防本部ではそれぞれ審査基準等を整備し運用している。

消防法第十条 指定数量以上の危険物は、貯蔵所（車両に固定されたタンクにおいて危険物を貯蔵し、又は取り扱う貯蔵所（以下「移動タンク貯蔵所」という。）を含む。以下同じ。）以外の場所でこれを貯蔵し、又は製造所、貯蔵所及び取扱所以外の場所でこれを取り扱ってはならない。ただし、所轄消防長又は消防署長の承認を受けて指定数量以上の危険物を、十日以内の期間、仮に貯蔵し、又は取り扱う場合は、この限りでない。

2～4 （略）

3. 2 東日本大震災における仮貯蔵・仮取扱い等の概要

3. 2. 1 実態調査の背景

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災において、ガソリンスタンド等の危険物施設も大きな被害を受けたことや、被災地への交通手段が寸断されたこと等により、被災地においてガソリン、軽油、灯油等の燃料が不足した。このため、平常時とは異なる形での燃料の輸送や集積等が行われた。また、被災地の避難所等、危険物施設以外の場所において危険物を貯蔵し、又は取り扱う必要が生じ、ドラム缶や地下貯蔵タンクから手動ポンプ等を用いてガソリンを給油したりするなど平常時とは異なる危険物の取扱方法も多く行われた。これらの危険物の貯蔵・取扱いにおいては、危険物の仮貯蔵・仮取扱いの手続きが多様な形で数多く運用された。

そこで、今回の震災時に行われた仮貯蔵・仮取扱いの実態について調査することとする。

3. 2. 2 調査方法

(1) アンケート調査

ア アンケート調査対象

(ア) 消防本部

被災 6 県のうち、表 1 に示す 66 消防本部にアンケート調査票を送付し、65 消防本部より有効回答を得た。

表 1 調査対象消防本部数

青森県	4 消防本部（太平洋側沿岸消防本部）
岩手県	12 消防本部（全消防本部）
宮城県	12 消防本部（全消防本部）
福島県	11 消防本部 （双葉地方市町村圏組合消防本部を除く全消防本部）
茨城県	25 消防本部（全消防本部）
千葉県	2 消防本部（千葉市消防局、市原市消防局）
合計	66 消防本部

（イ）危険物施設関係事業者

全国石油商業組合連合会、公益社団法人 全日本トラック協会、石油連盟、石油化学工業協会、一般社団法人 日本化学工業協会、日本危険物倉庫協会、及び全国漁業協同組合連合会の各業界団体の会員、組合員にアンケート調査票を送付し、254 事業者より有効回答を得た。業態内訳は図 1 のとおりである。

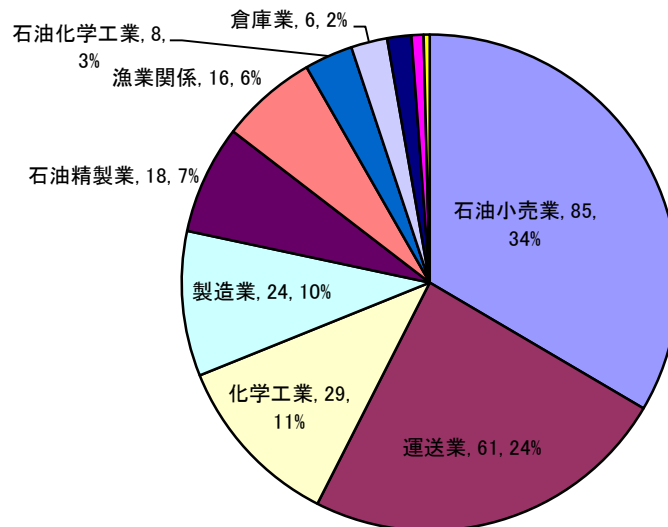


図 1 危険物施設関係事業者業態内訳

（ウ）危険物関係業界団体

危険物関係業界団体にアンケート調査票を送付し、16 業界団体より有効回答を得た。業界団体は次のとおりである。

石油連盟、石油化学工業協会、一般社団法人 日本化学工業協会、岩手県石油商業組合石油商業協同組合、宮城県石油商業組合石油商業協同組合、公益社団法人

全日本トラック協会、社団法人 青森県トラック協会、社団法人 岩手県トラック協会、社団法人 宮城県トラック協会、社団法人 福島県トラック協会、社団法人 茨城県トラック協会、日本危険物倉庫協会、財団法人 全国危険物安全協会、岩手県危険物安全協会連合会、社団法人 宮城県危険物安全協会連合会、一般社団法人 福島県危険物安全協会連合会

イ アンケート調査内容

(ア) 消防本部

アンケート調査票（参考資料 2、p 1 参照）により、①震災後における仮貯蔵・仮取扱い申請、承認、安全対策内容②仮貯蔵・仮取扱い以外の事例③仮貯蔵・仮取扱いに係る消防本部の対応④仮貯蔵・仮取扱い制度に係る意見について調査した。

(イ) 危険物施設関係事業者

アンケート調査票（参考資料 2、p 8 参照）により、①震災後における危険物の臨時的な貯蔵・取扱い内容②臨時的な貯蔵・取扱いに係る意見③震災を受けて検討した事項等について調査した。

(ウ) 危険物関係業界団体

アンケート調査票（参考資料 2、p 15 参照）により、①震災後における危険物の臨時的な貯蔵・取扱いについて業界内部から相談を受けた内容②業界の対応状況③臨時的な貯蔵・取扱いに係る意見について調査した。

(エ) その他

上記(ア)～(ウ)の調査では、震災後の期間を①震災直後（発災～3月14日）②対応初期（3月15日～3月21日）③対応中長期（3月22日～）の3期間に分けて調査を行い、各期間に応じた問題点、要望点等について整理した。

ウ 調査期間

平成 24 年 7 月 24 日から平成 24 年 8 月 31 日の間で実施した。

(2) ヒアリング調査

(1) のアンケート調査の結果、代表的な事例や特徴的な事例に関して、危険物施設関係事業者ヒアリング調査を行い詳細な貯蔵・取扱い内容について調査した。

3. 2. 3 震災に伴って行われた仮貯蔵・仮取扱い

(1) 仮貯蔵・仮取扱いに関する申請手続きの実態

ア 受付開始時期

仮貯蔵・仮取扱い受付開始時期を調査した結果、43 消防本部（66%）では震災直後から申請受付が行われていたが、12 消防本部（19%）は震災後 10 日以上経過した対応中長期（3 月 22 日以降）にならないと申請受付を開始できない状況であった（図 2）。

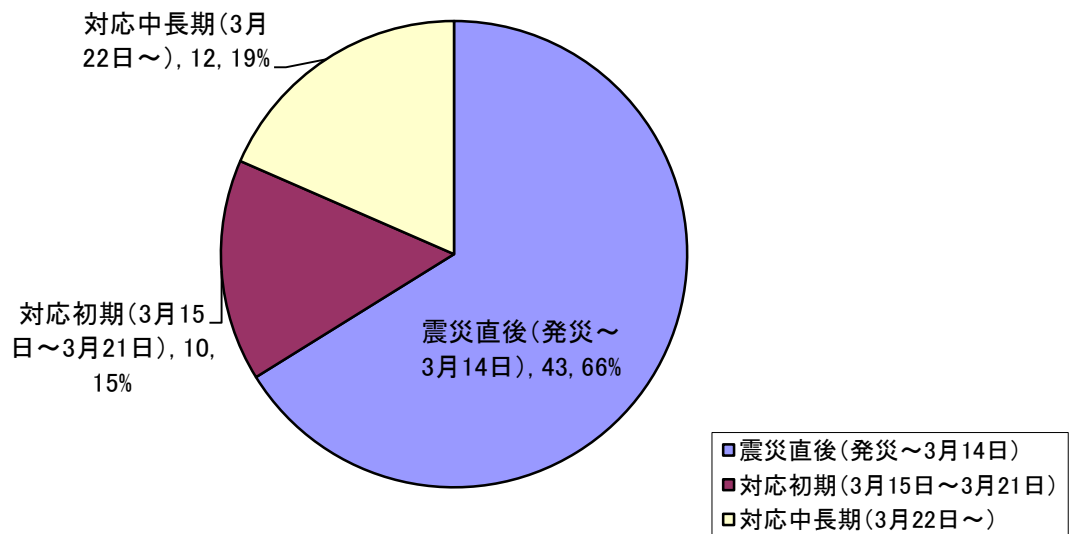


図 2 仮貯蔵・仮取扱い受付開始時期

イ 統一的な基準や指導方針の策定、通知の状況

消防本部によっては震災後に統一的な基準や指導方針を定めて運用していた。

各消防本部における統一的な基準や指導方針の策定、通知の状況は表 2 のとおりであり、その内容を整理すると、代表的なものとして次の 4 項目が挙げられる。

- ① 消防本部が一般的な「安全対策書」を示すことで、迅速・公平・統一的な指導を行った。
- ② 現地調査により安全性を確認すれば、書類申請を不要とした。
- ③ 浸水区域を常置場所としている移動タンク貯蔵所について、避難している場合は移送中とみなした。
- ④ 仮貯蔵・仮取扱い承認期間の実質的延長（震災による復旧等を考慮し 1 ヶ月以内の期間であれば承認を行った。）

表2 統一的な基準や指導方針の策定、通知の状況

策定、通知時期		内容
A 消防本部	3月12日頃	震災当日から仮貯蔵等の需要増が見込まれることが想定され、迅速・公平な手続きの検討を行い、震災翌日に最低限の安全を担保した上での基準として「震災支援車両の燃料供給に伴う仮貯蔵・仮取扱い時における留意事項」を発出した。また、燃料等の危険物の場合に限り申請時の添付書類を必要最低限の案内図・配置図及び「安全対策書」（参考資料2、p21参照）とした。なお、「安全対策書」は当局が作成した記載例を窓口等で配布し、添付書類の1つとすることで迅速・公平・統一的な指導を行った。
B 消防本部	3月16日頃	セルフ給油取扱所において、ガソリン等の適正な取扱いを行うように、以下の注意喚起を行った。 ・ガソリン、軽油を顧客が自ら容器に詰め替えないように監視を徹底 ・ガソリンを注入するときは、金属製の容器とすること ・ガソリン、軽油の容器詰替えは、一日当たり指定数量未満とすること
C 消防本部	3月18日頃	3月16日、17日に消防庁危険物保安室より通知があった「被災地でのガソリン等の運搬、貯蔵及び取扱い上の留意事項」及び3月19日に参考資料として頂いた「ガソリンスタンドにおける小分け販売量制限に係る要望への対応」を関係事業所へ通知した。
D 消防本部	3月18日頃	現地調査により次の点が確認できれば書面申請を省略しての貯蔵・取扱いの承認を差し支えないものとした。 ・火災予防上安全な保有空地を確保（最低3m以上） ・標識の設置「危険物仮貯蔵所」「危険物仮取扱所」 ・貯蔵容器は油種に適合した容器 ・火気厳禁 ・盗難等に十分配慮されていること ・期間については当該市町の災害対策本部が必要とする期間 ・その他、平成23年3月17日付け消防庁危険物保安室事務連絡に準じた指導
E 消防本部	3月18日頃	平成23年3月16日付け消防庁危険物保安室事務連絡を参考として運用 ・申請書の提出（2部、同一敷地内に係る場合は一括申請可能） ・添付書類は略図のみ ・申請手数料の減免 ・再申請を可能とした ・職員は可能な範囲で現場確認（不可能な場合は電話等による口頭指導）
F 消防本部	3月20日頃	・浸水区域に常置場所としている移動タンク貯蔵所について、避難している場合（同一系列会社、支店等）は移送中とみなした。

		・給油取扱所において、防火塀が損壊していても給油空地、注油空地等他の設備が基準を満たしており、給油取扱所の敷地内に 4m 以上の通路を設けることができた場合、又は流出した隣接建物の跡地を通路として乗り入れ可能な場合に限り使用できることとした。
G 消防本部	3 月 30 日 頃	平成 23 年 3 月 16 日付け、消防庁危険物保安室からの事務連絡を受け、次の確認事項により判断し承認することとした。 確認事項：場所、危険物の内容、危険物取扱者の立会、安全確保、消火設備、略図等
H 消防本部	4 月 6 日頃	東日本大震災により被災した危険物施設の申請等の取扱いについて次の内容を通知した。 ①施設の使用前に目視による点検・確認を行い機器の損傷・漏洩の有無を確認後使用する。地下貯蔵タンク、地下埋設配管等にあつては圧力試験等を実施し、漏洩等の有無を確認すること。 ②改修工事（修繕）が位置・構造・設備の技術上の基準に及ぶ場合、危険物製造所等災害発生届出を提出後、変更許可申請を行うこと。 ③施設が著しい破損や流出等による施設を廃止する場合は危険物災害発生届出を徴することなく、危険物製造所等廃止届出を提出するものとする。廃止届出書の届出時に許可書を提示しなければならないが、流出等により提示できない場合は理由書を提示させること。 ④施設の関係者が不明な場合、又は死亡した場合は、法定相続人等の関係者で権利を継承する立場にあるものに届出・申請させること。この場合、権利等を証する書類を添付させるとともに、運転免許証等の写しを添付させること。
I 消防本部	4 月 19 日 頃	・仮貯蔵・仮取扱い承認申請時の消防手数料の全額減免措置 ・仮貯蔵・仮取扱い承認期間の実質的延長（震災による復旧等を考慮し 1 ヶ月以内の期間であれば実質的に承認を行った。）
J 消防本部	6 月 10 日 頃	漁船等に対する移動タンク車からの給油行為について、同一場所で引火点 40℃以上の危険物の指定数量未満の給油行為を認めた。

ウ 平常時と異なる事務処理対応等の状況

消防本部によっては、事務処理手続きの簡素化が行われていた。

平常時と異なる事務処理対応内容について調査した結果、次のような回答が得られた。

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">①承認期間を実質的に 10 日以上に延長して対応（6 消防本部）②繰り返し承認による対応（3 消防本部）③即日審査・即日承認体制（2 消防本部）④24 時間受付体制（2 消防本部）⑤書類の事後申請による対応（2 消防本部）⑥審査・承認事務を本部で一本化して対応（1 消防本部）⑦現場確認の省略（1 消防本部）⑧事業者への図面の貸出（津波で図面が流失したため）（1 消防本部）⑨口頭による承認（書類なし）（1 消防本部） |
|---|

（２） 仮貯蔵・仮取扱い内容

各消防本部が震災を受けて承認した仮貯蔵・仮取扱い事例計 226 事例について分析を行った。なお、これらの全ての事例で火災等の事故の発生は報告されていない。

ア 申請者の業態

これら事例の申請者業態内訳を図 3 に示す。業態としては電気工事・設備業が多く、続いて、官公庁、建設業、電気業、製造業と続いている。電気工事・設備業者は、変圧器の修繕・点検に伴う仮貯蔵・仮取扱い申請が多かったことから、最も高い割合となっている。官公庁は、支援物資としての燃料（ドラム缶等）が窓口としての県市町村役場に集結したことや、緊急車両への燃料供給のために仮貯蔵・仮取扱い申請がなされたこと等によるものである。

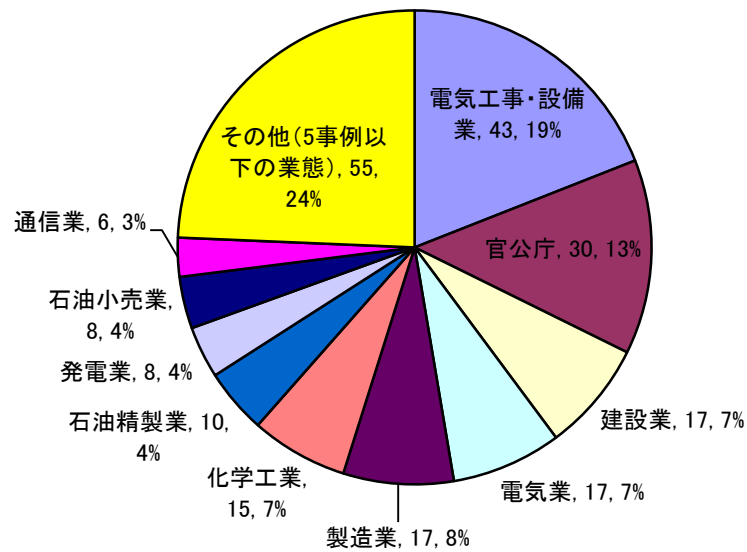


図3 申請者業態内訳

イ 仮貯蔵・仮取扱い内容

仮貯蔵・仮取扱い内容について図4に示す。代表的な事例は①車両・重機への給油（60 事例）、②変圧器内絶縁油の貯蔵・取扱い（58 事例）、③残油拔取り（36 事例）、④運搬容器等による貯蔵（28 事例）、⑤発電機への燃料補給（13 事例）となっている。

また、危険物の貯蔵・取扱い等の具体的な形態等に注目すると、①ドラム缶等による燃料の貯蔵及び取扱い（100 事例、44%）、②危険物を収納する設備からの抜き取り（59 事例、26%）、③移動タンク貯蔵所、船舶等による給油、注油等（15 事例、7%）の3つの行為で全体の77%を占めている（図5）。

事例数

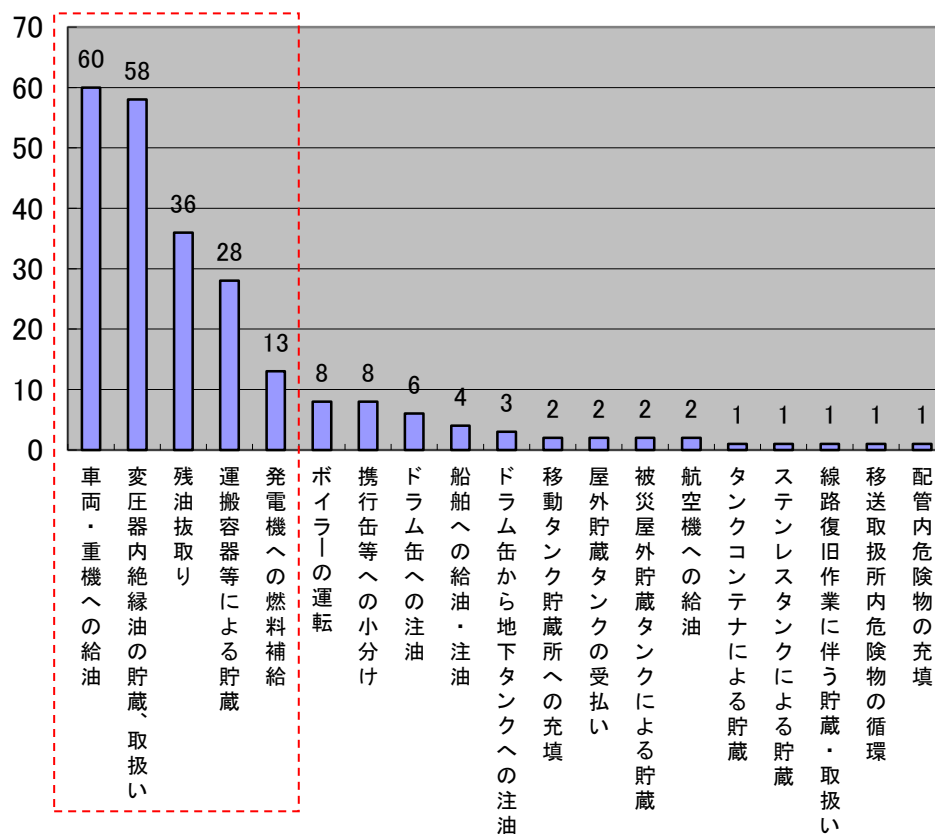


図 4 仮貯蔵・仮取扱い内容

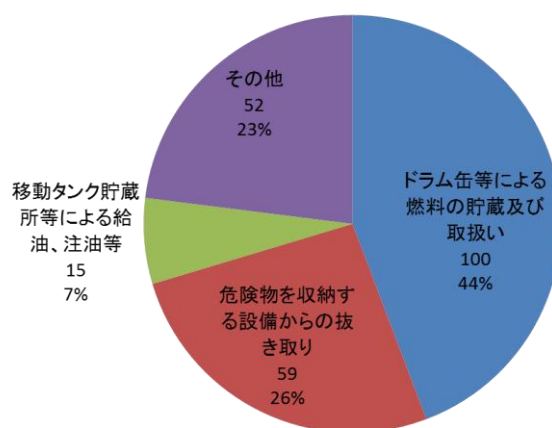


図 5 仮貯蔵・仮取扱いの具体的な形態別内訳

3. 2. 4 代表的な仮貯蔵・仮取扱い事例

(1) 車両、重機への給油（60 事例）

震災後の復旧作業等で車両や重機へ給油した事例である。車両等への給油行為があった事例は全て対象としており、仮貯蔵・仮取扱いの承認を受けた場所において指定数量未満の危険物の取扱い（給油行為）が行われた事例も含まれている。

ア 申請者の業態

官公庁、建設業者が高い割合となっている。官公庁は緊急車両への給油による事例が多かったためである。また、建設業者は震災復旧のための車両、重機への給油による事例であった。申請者業態内訳を図 6 に示す。

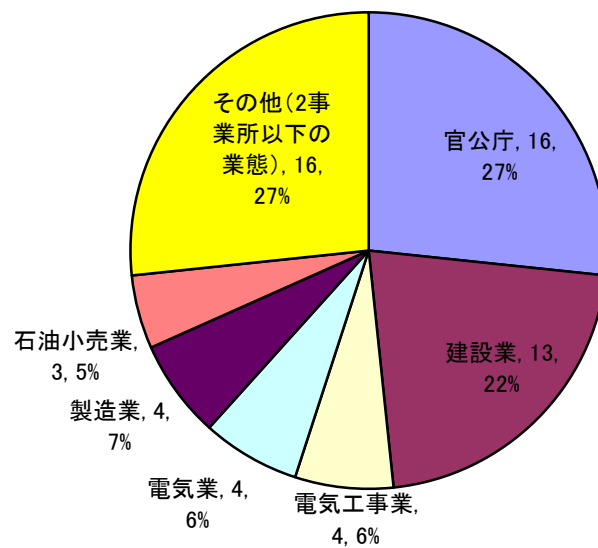


図 6 申請者業態内訳

イ 給油内容

図 7 に示すとおり、ドラム缶から手動ポンプ等を用いての給油事例が 53 事例と大多数である。その他に、移動タンク貯蔵所からの給油事例（6 事例）や簡易貯蔵タンクからの給油事例（2 事例）、仮設 SS からの給油事例（1 事例）がある。仮設 SS は、タンクコンテナから地上配管により固定給油設備へ接続し、簡易的な給油取扱所にしたものである。

給油車両の種別は図 8 に示すとおりである。震災復旧車両・重機が 37 事例と最も多く（給油車両の 62%）、次いで緊急車両が 15 事例（同 25%）となっておりこれらの車両への給油が全体の 87% を占めている。

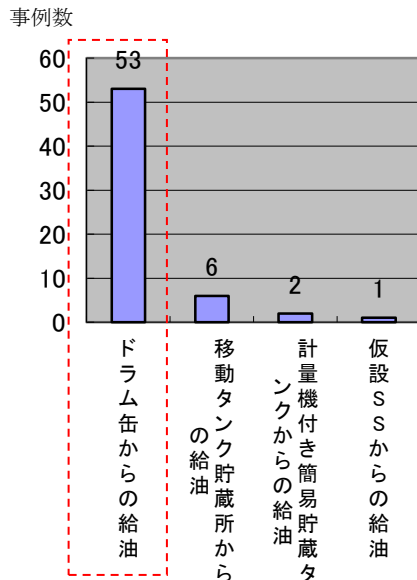


図7 給油内容内訳

注) 一部重複計上されている。

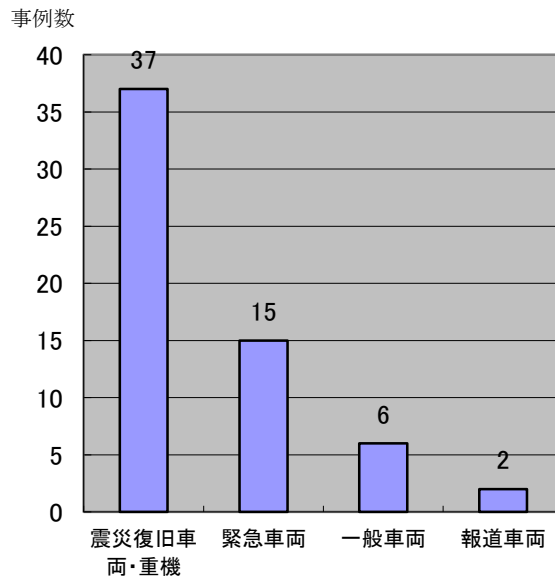


図8 給油車両種別

ウ 仮貯蔵・仮取扱い開始日及び期間

仮貯蔵・仮取扱い開始日は図9に示すとおり、対応初期（3月15日～3月21日）の時期が最も多い。仮貯蔵・仮取扱い期間については図10に示すとおり、30日以内のものが47事例と全体の82%を占めるが、中には震災復旧が進まず、100日を超えて継続された事例も3事例ある。

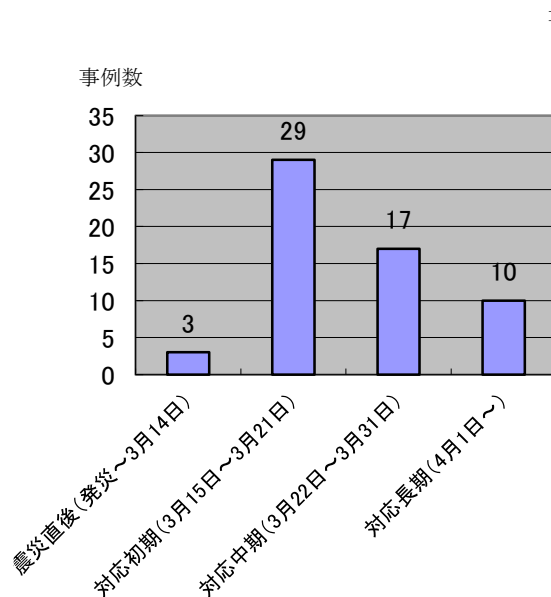


図9 仮貯蔵・仮取扱い開始日

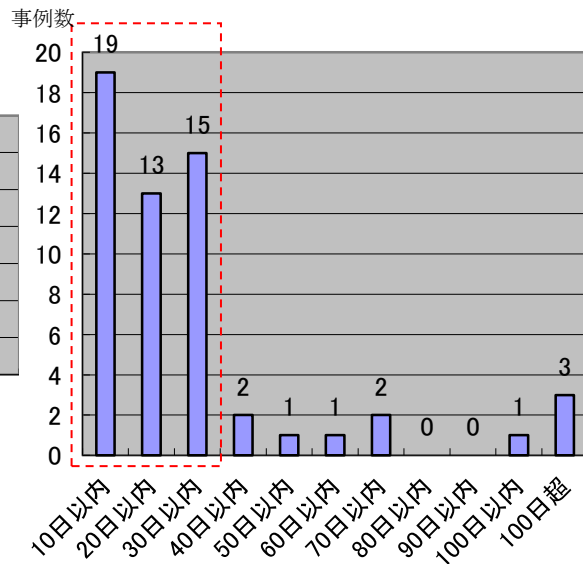


図10 仮貯蔵・仮取扱い期間

エ ドラム缶からの給油事例

車両、重機への給油内容として代表的なドラム缶からの給油事例（53 事例）について整理する。

車両への給油の形態としては、ドラム缶から手動ポンプ等により直接車両へ給油する形態と、ドラム缶から携行缶等に小分けしてから車両へ給油する形態があった。小分けする理由としては、①直接車両へ給油する形態では吹きこぼしが発生するおそれがあるので、これを防止する必要があるため（特にガソリンの場合は危険性が高い）、②火災危険性を低減する上で貯蔵場所と給油場所を区分する必要があるため、③屋内貯蔵の場合は屋内で直接車両へ給油することは火災危険性が高く、外気の流通する場所において給油する必要があるため、④車両、重機等の給油口が高い位置にあり、直接車両へ給油が困難であるため等が挙げられていた。

特に①の理由から、ガソリンを給油する場合は携行缶に小分けするように積極的に指導していた消防本部もあった。

（ア）危険物種別及び量

危険物種別及び量について図 11、図 12 に示す。危険物種別をみると、ガソリンと軽油を両方取り扱っている場合が 22 事例（全体の 44%）を占めている。危険物量は、指定数量の 50 倍以下が 51 事例と全体の 96%を占めており、特に 10 倍以下の割合が 37 事例（全体の 65%）と最も高い。

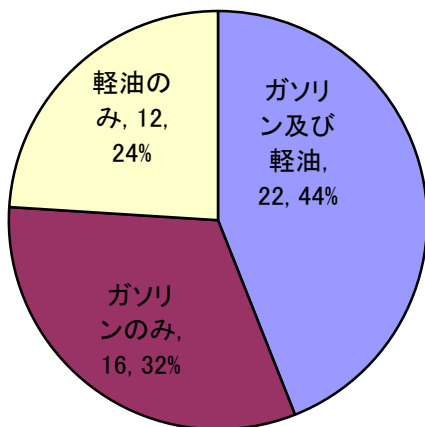


図 11 危険物種別

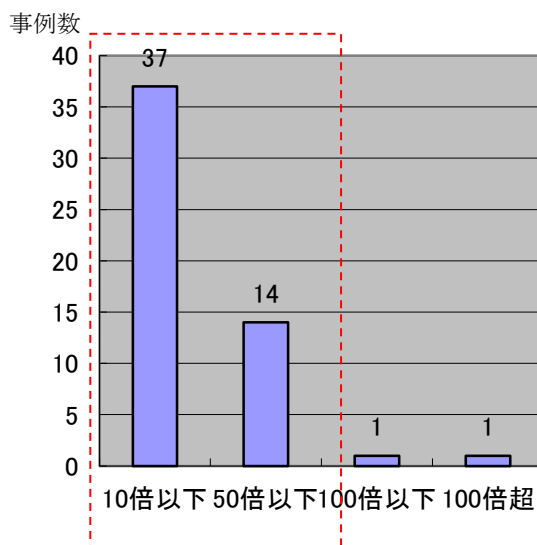


図 12 貯蔵・取扱量

（イ）安全対策内容

各事例で講じられていた安全対策内容をまとめたものを図 13 に示す。主たる安全対策は、「消火器設置」、「空地確保」、「危険物取扱者の立会」、「流出防止シートの敷設等」、「アースの設置」、「標識の設置」、「防護柵の設置」、「出入り管理」及

び「砂等の配置」となっている。

危険物の取扱形態に着目した事故防止という観点からは、ドラム缶から車両、重機への給油行為に伴い、大量の燃料が流出する危険性があることから、「流出防止シートの敷設等」、「砂等の配置」といった流出時における燃料の拡散防止対策や出火防止対策が講じられていたことや、静電気による火災を防止するために「アースの設置」といった静電気防止対策がとられていた。

また、消防機関による現場確認は8割以上で行われていた（図14）。

その際に、ガソリンをポリ容器に小分けする作業、テント内での作業で換気が不十分で可燃性蒸気が充満していた事例、申請内容と異なる貯蔵・取扱い行為等を現認し、事故防止という観点から改善指導した消防本部もあった。

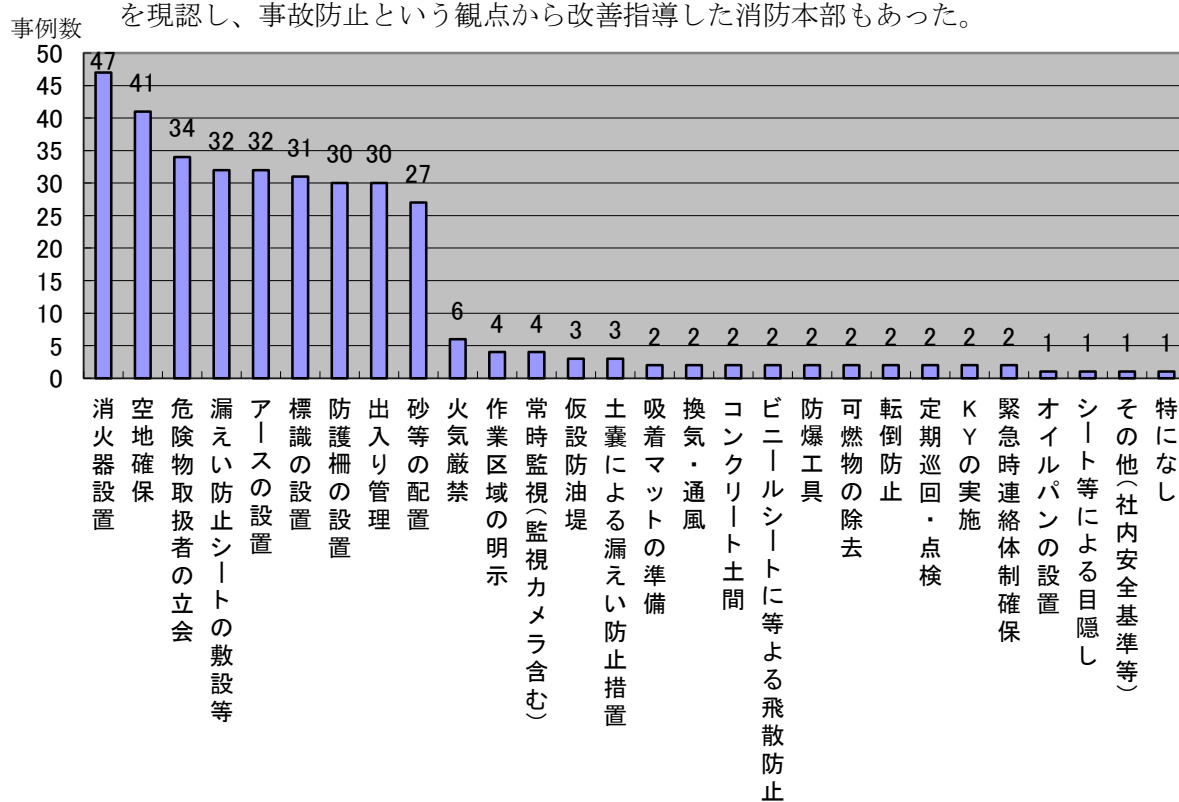


図13 安全対策内容

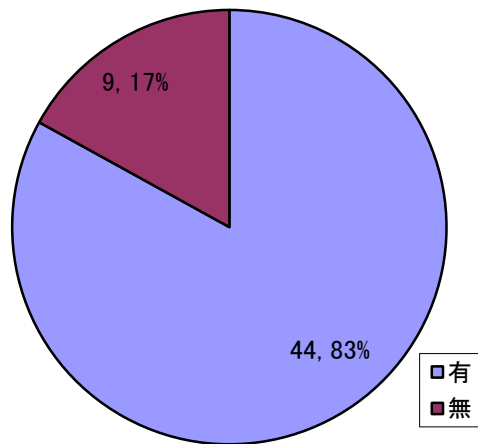


図 14 現場確認の有無

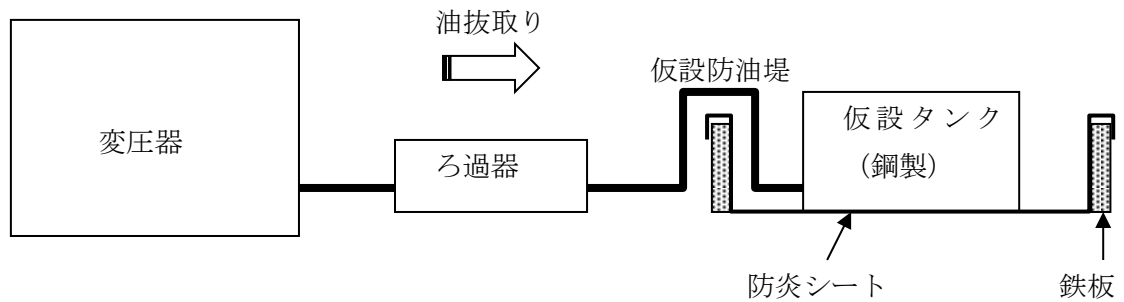
(2) 変圧器内絶縁油の貯蔵・取扱い (58 事例)

被災した変圧器の修繕、点検のため、変圧器内部の絶縁油を一旦抜取り、仮設タンク等で貯蔵し、内部修繕・点検が終了後に変圧器内に再度注油する事例である。なお、平常時にも変圧器の修繕、点検の際に、仮貯蔵・仮取扱い申請される事例である。

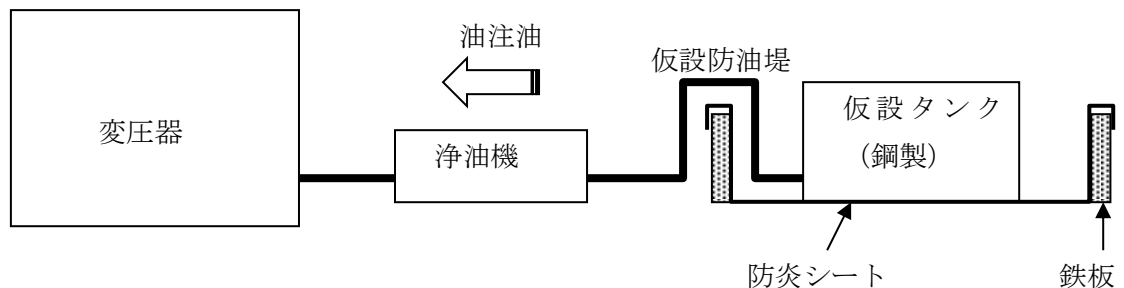
また、変圧器製造会社へのヒアリングによると、地震、津波により変圧器の外装部（放熱器等）が破損したことによる修繕事例が多かったとのことである。作業工程例を次に示す。

【作業行程例】

- ① 変圧器内の絶縁油を仮設タンクへ移送する。仮設防油堤は鉄板等で枠組みを作り、
防災シート等流出を防止できるシートを敷設して作成する。



- ② 変圧器の点検、修繕が終了後、変圧器内を真空にして、浄油機（脱気のため）を
介して、絶縁油を変圧器内に注油する。



ア 申請者の業態

変電所の変圧器修繕・点検の事例であることから、電気設備・工事業者、電気業者が多い。申請者内訳を図 15 に示す。

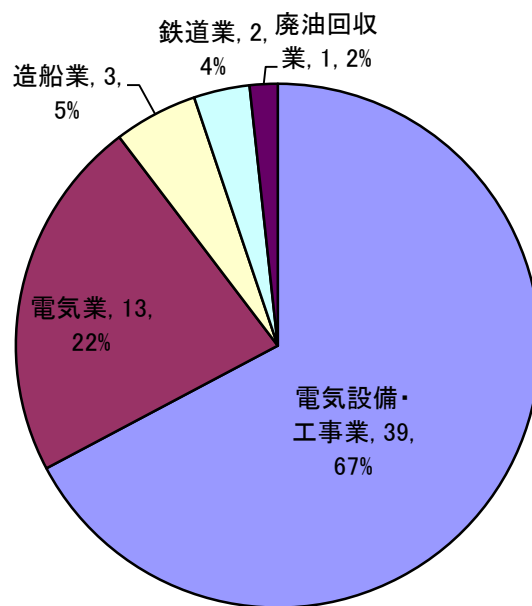


図 15 申請者業態内訳

イ 仮貯蔵・仮取扱い開始日及び期間

仮貯蔵・仮取扱い開始日は図 16 に示すとおり、4 月以降に行われた事例が 52 事例と全体の 90%を占める。震災の混乱が収まってから、対応が行われたと考えられる。仮貯蔵・仮取扱い期間については図 17 に示すとおり、48 事例（全体の 83%）が 10 日以内で行われている。

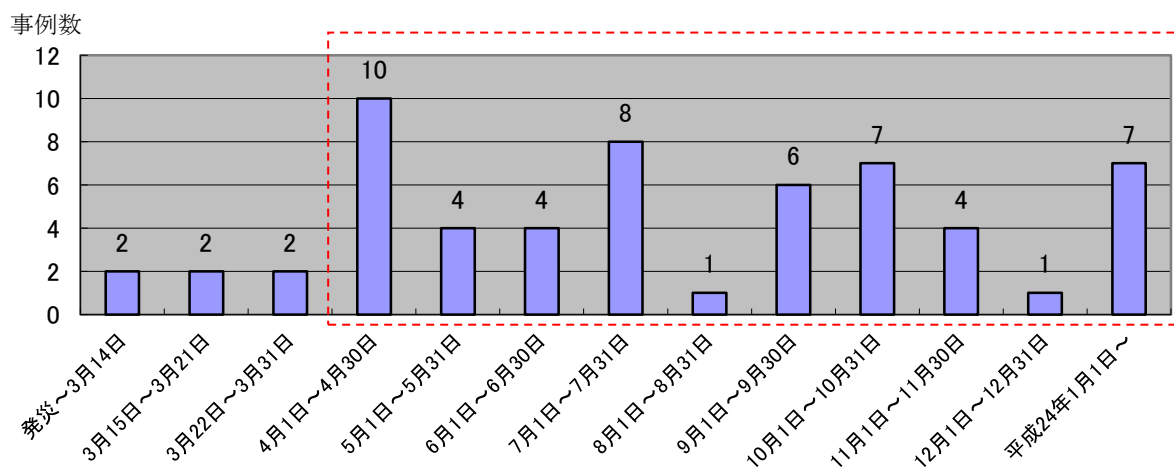


図 16 仮貯蔵・仮取扱い開始日

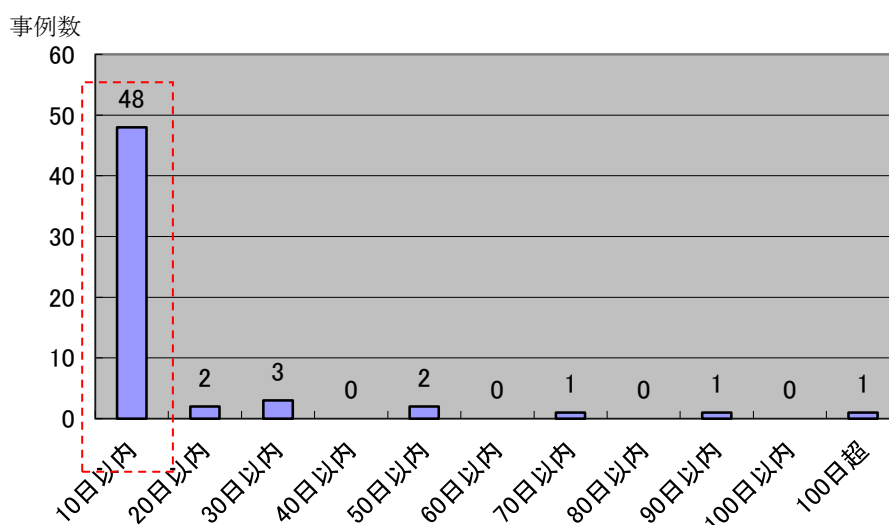


図 17 仮貯蔵・仮取扱い期間

ウ 絶縁油の貯蔵・取扱い量 (図 18)

貯蔵・取扱いのあった絶縁油は、第4類第3石油類に分類される危険物であり、貯蔵・取扱い量は 52 事例（全体の 90%）が指定数量 50 倍以下である。なお、100 倍超の貯蔵・取扱いがあったのは原子力発電所の変圧器の事例である。

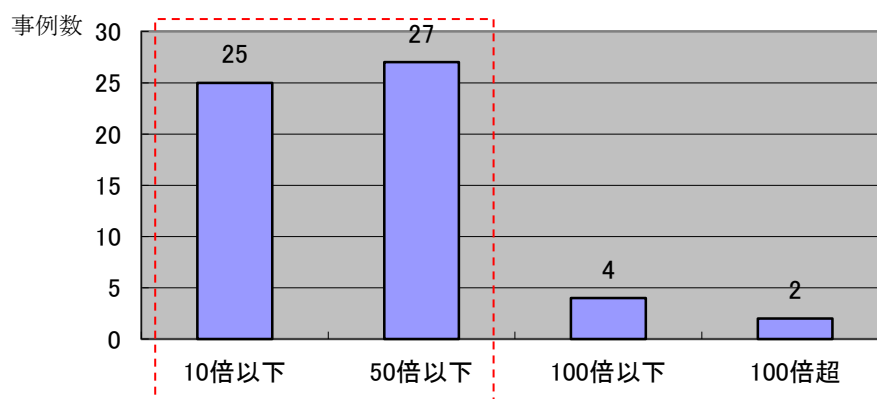


図 18 貯蔵・取扱い量

エ 安全対策

各事例で講じられていた安全対策内容をまとめたものを図 19 に示す。

主たる安全対策は「消火器設置」、「危険物取扱者の立会」、「アースの設置」、「流出防止シートの敷設等」、「仮設防油堤の設置」、「標識の設置」、「作業区域の明示」、「出入り管理」及び「オイルパンの設置」となっている。

危険物の取扱形態に着目した事故防止という観点からは、作業の工程上、貯蔵のための仮設タンク等を設置するため、大量の絶縁油が流出する危険性があることか

ら、「仮設防油堤の設置」や「流出防止シートの敷設」といった対策がなされていた。また、配管の結合部からの流出防止対策として「オイルパンの設置」がとられていた。なお、消防機関による現場確認が行われていたのは、半数であった（図 20）。

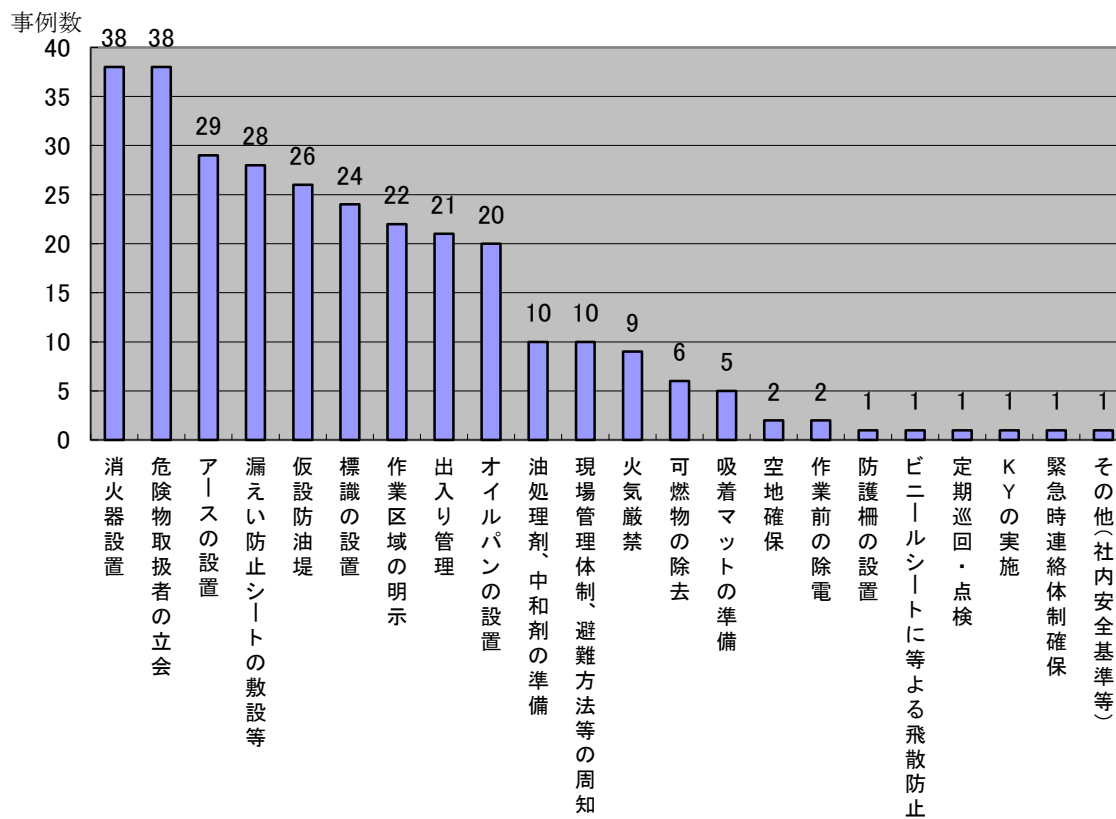


図 19 安全対策内容

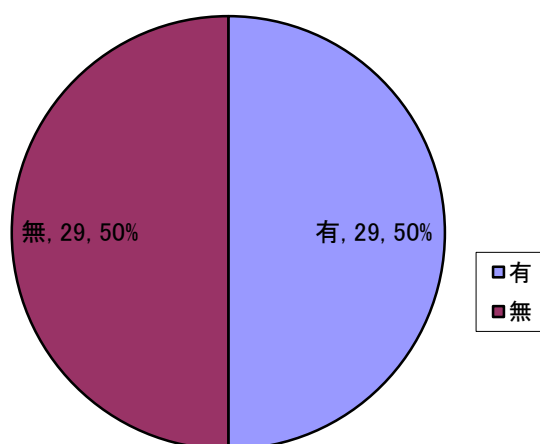


図 20 現場確認の有無

(3) 残油抜き取り（変圧器内絶縁油事例は除く）（36 事例）

被災により、施設の改修、点検、解体をするにあたり、残油の抜き取りを行った事例である。

ア 申請者の業態

申請者業態内訳を図 21 に示す。業態としては、屋外貯蔵タンクやサービスタンクを所有している化学工業、製造業、石油精製業、発電業といった業態が多い。

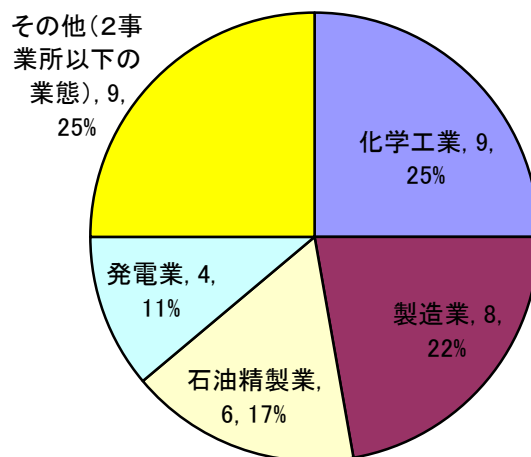


図 21 申請者業態内訳

イ 仮貯蔵・仮取扱い開始日及び期間

仮貯蔵・仮取扱い開始日は図 22 に示すとおり、4 月以降に行われた事例が 34 事例と全体の 94%を占めている。震災の混乱が収まってから、施設を改修、点検、解体等するにあたり、残油の抜き取りが行われたと考えられる。期間については図 23 に示すとおり、10 日以内で行われた事例が 17 事例と全体の 47%を占めている。

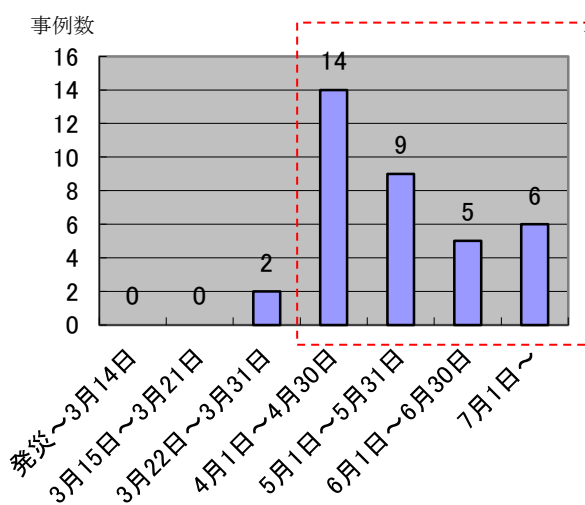


図 22 仮貯蔵・仮取扱い開始日

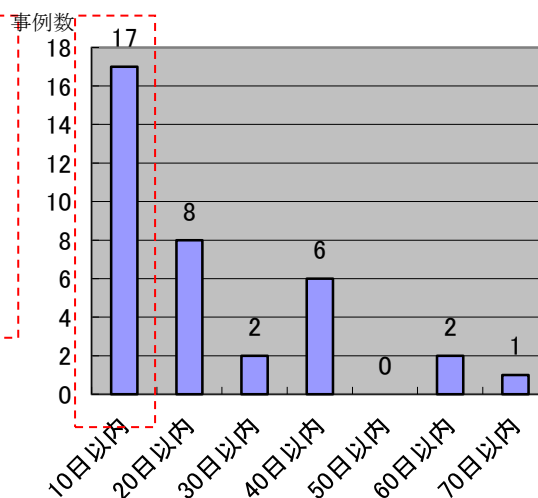


図 23 仮貯蔵・仮取扱い期間

ウ 抜き取り内容及び抜き取りに至った理由

抜き取り内容については図 24 に示すとおり、「屋外貯蔵タンク」からの抜き取り事例が 17 事例、「20 号タンク」からの抜き取り事例が 10 事例であり、これらの 2 つの事例が全体の 75% を占めている。この他には、数は少ないが「打ち揚げられた漁船」や「タンク貨車」からの抜き取りといった事例も報告されている。

抜き取りに至った理由としては、「仮設配管等を敷設しての抜き取り」が 12 事例、「移動タンク貯蔵所への抜き取り」が 11 事例、「ドラム缶への抜き取り」が 8 事例であり、これら 3 つの理由が全体の 86% を占めている。(図 25) 特に、屋外貯蔵タンクでは、津波により既設配管が被害を受けたため、仮設配管や仮設ポンプを敷設して危険物の抜き取りを行った事例や、移動タンク貯蔵所に金属フレキシブル配管を結合し直接危険物の抜き取りを行った事例が多かった。

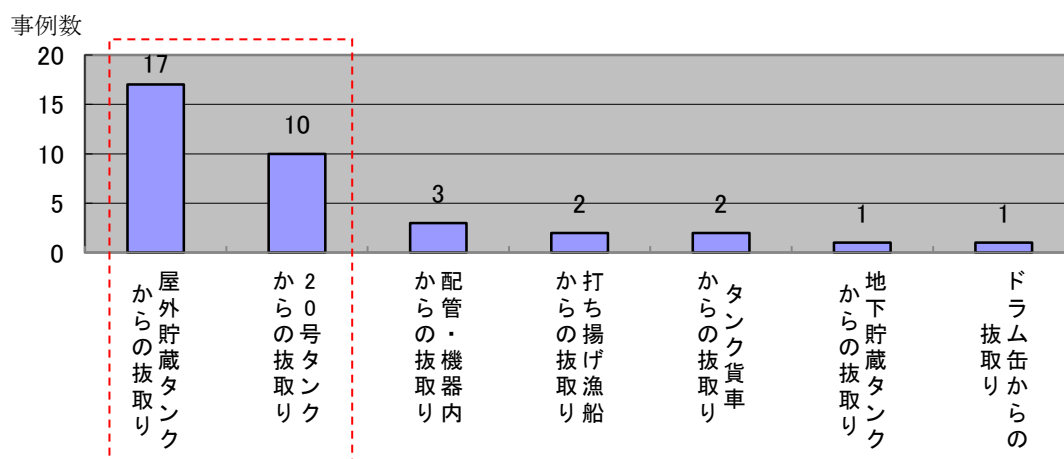


図 24 残油抜き取り内容

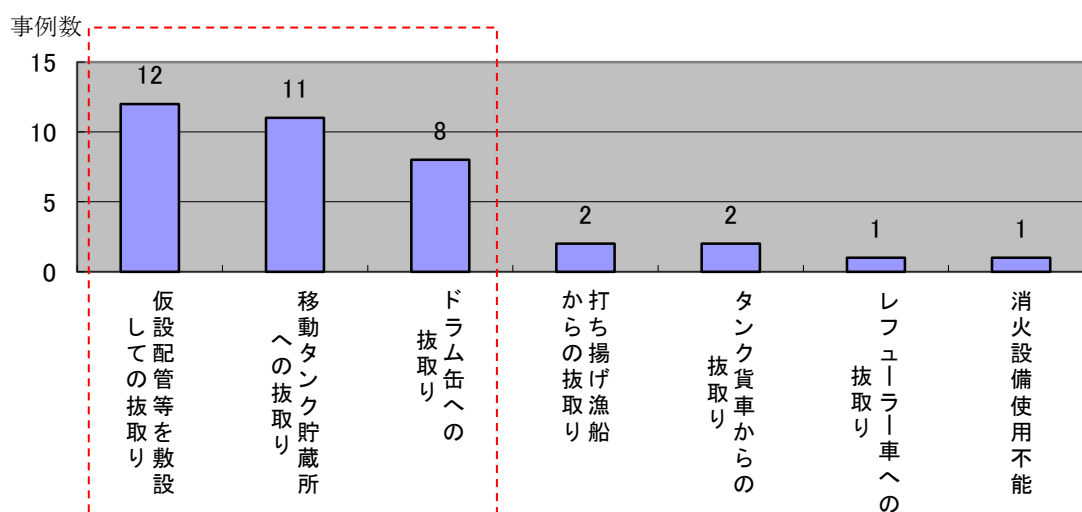


図 25 抜き取りに至った理由

エ 危険物種別及び抜取り量

危険物種別及び抜取り量について図 26、図 27 に示す。危険物種別をみると、重油が 10 事例と最も多い。抜取り量は 19 事例（全体の 53%）が指定数量の 50 倍以下である一方、屋外貯蔵タンクからの抜取り事例が多いこともあり、10,000 倍を超える抜取り事例も 2 事例あった。最大は指定数量の 227,119 倍の原油を抜き取った事例であった。

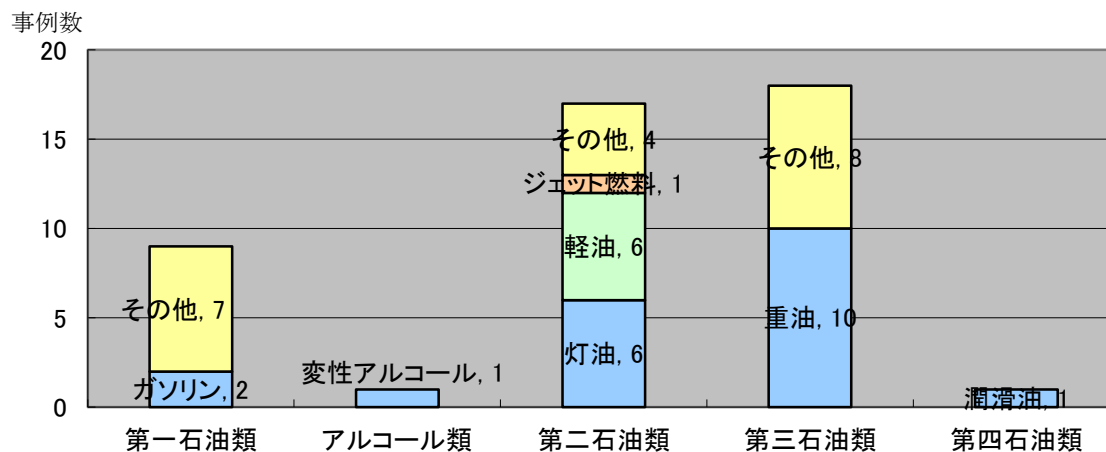


図 26 危険物種別

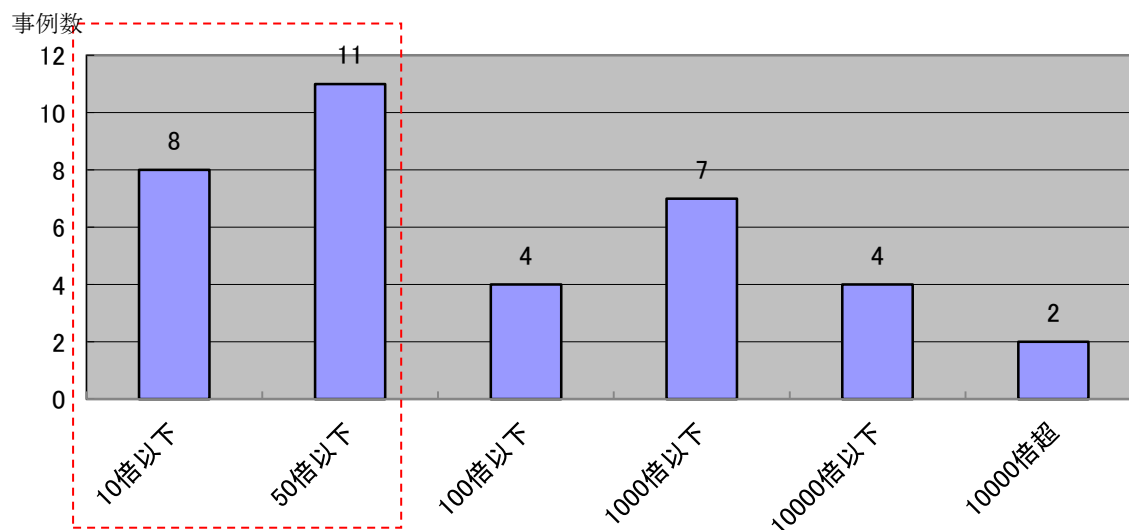


図 27 抜取り量

オ 安全対策内容

各事例で講じられていた安全対策内容をまとめたものを図 28 に示す。主たる安全対策は「消火器設置」、「ビニールシート等による飛散防止」、「火気厳禁」、「防護柵の設置」、「アースの設置」、「静電気防止衣の着用」、「床への散水」、「現場管理体制・

避難方法の周知」及び「常時監視」となっている。

危険物の取扱形態に着目した事故防止という観点からは、「アースの設置」、「静電気防止衣の着用」、「床への散水」等の静電気防止対策が各事例に応じて講じられていた。

なお、消防機関による現場確認は 64%で行われており、屋外貯蔵タンクからの抜き取り事例に限定すると 90%以上の割合で現場確認が行われていた（図 29、図 30）。

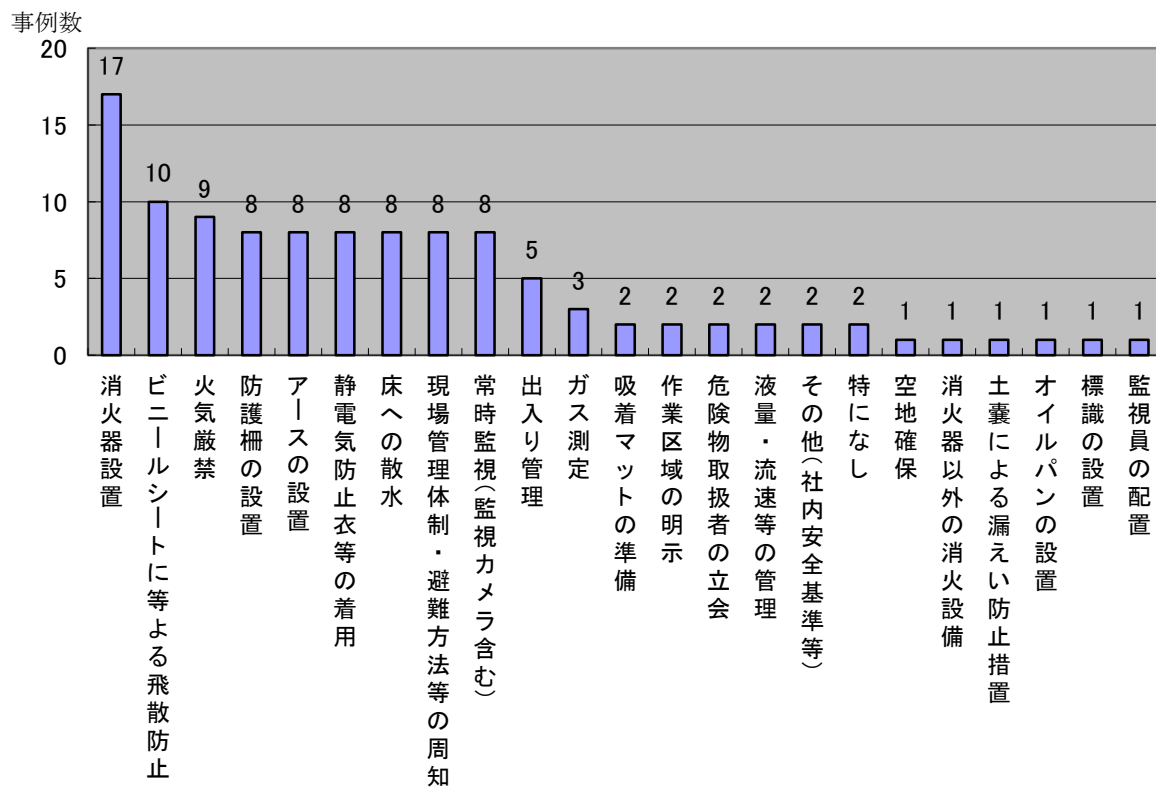


図 28 安全対策内容

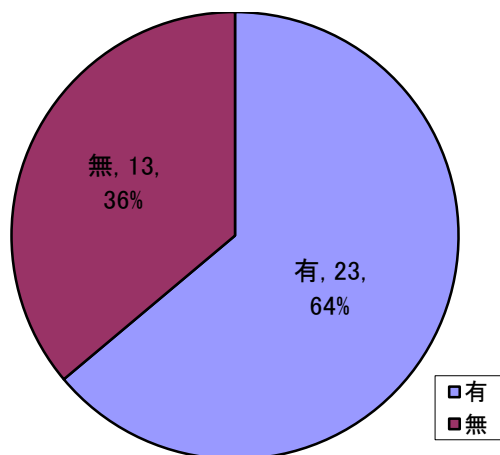


図 29 現場確認の有無

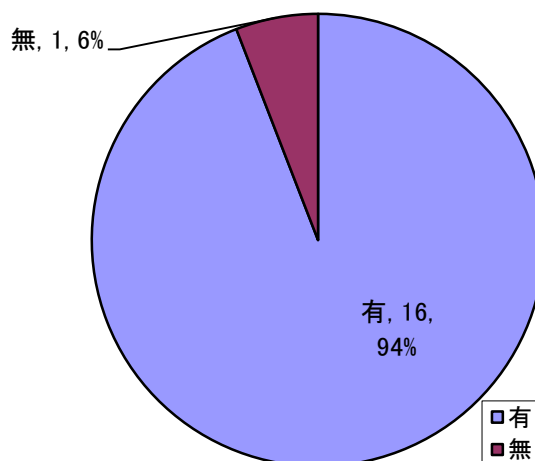


図 30 現地確認の有無
(屋外貯蔵タンクからの抜き取り事例)

(4) 運搬容器等による貯蔵 (28 事例)

運搬容器等による貯蔵のみを行った事例を対象としている。このため、(1) で示した車両、重機への給油行為等の仮貯蔵・仮取扱いの承認を受けた場所において危険物を貯蔵する事例は含めていない。

ア 申請者の業態

申請者業態内訳を図 31 に示す。業態としては、官公庁、建設業者が多い。官公庁は、支援物資としての燃料が窓口としての県市町村役場等に集結したことによる仮貯蔵が多い。建設業者は、震災復旧車両用の燃料を建設会社の支店等で一時保管した仮貯蔵事例であった。

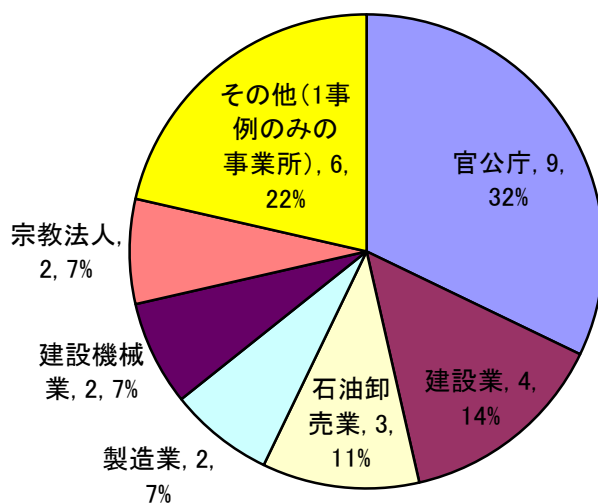


図 31 申請者業態別内訳

イ 仮貯蔵・仮取扱い開始日及び期間

仮貯蔵開始日は図 32 に示すとおり、対応初期、中期に行われた事例が多い。期間については図 33 に示すとおり、20 日以内の事例が 13 事例と全体の 65%を占めている。

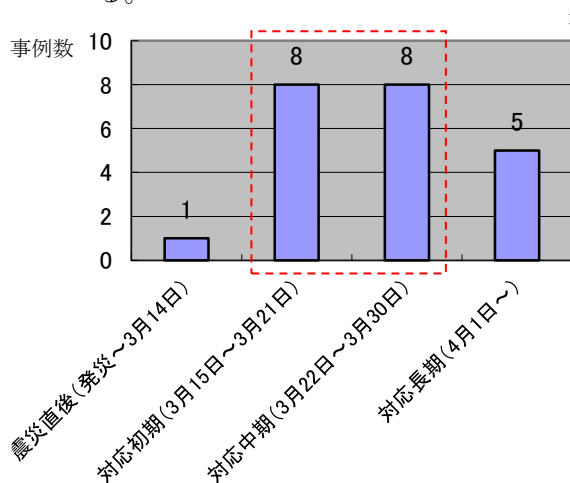


図 32 仮貯蔵開始日

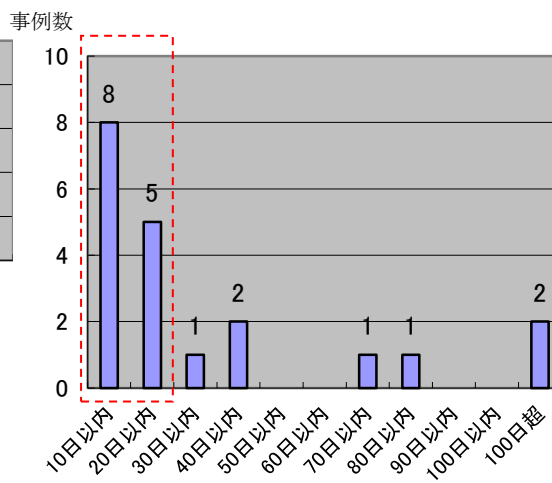


図 33 仮貯蔵期間

ウ 貯蔵用途及び容器種別

貯蔵用途は震災復旧車両・重機用の燃料目的が 13 事例と全体の 40%を占めている。(図 34) また、貯蔵容器としては、ドラム缶が 8 割以上を占めている。(図 35)

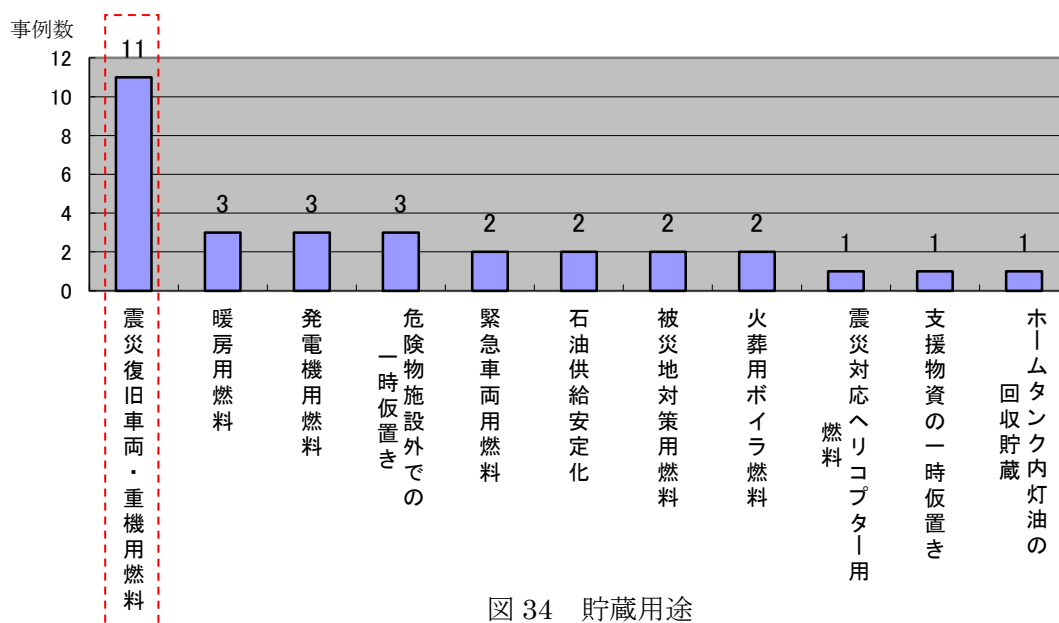


図 34 貯蔵用途

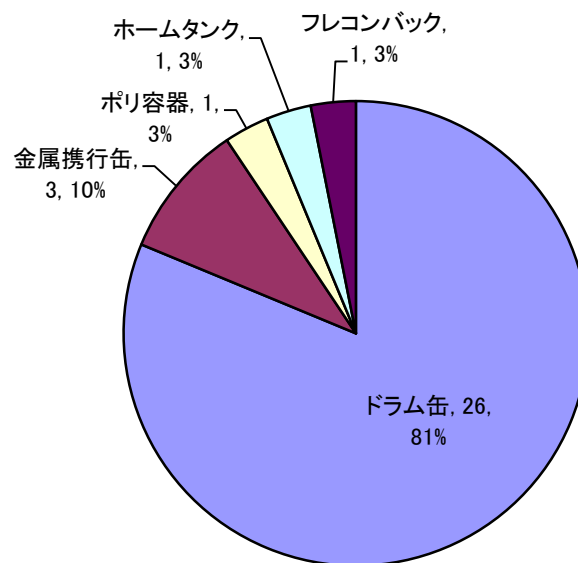


図 35 貯蔵容器種別

エ 危険物種別及び量

貯蔵危険物の種別は、軽油、ガソリン及び灯油の 3 油種が全体の 80%を占めている。(図 36) また、貯蔵量は指定数量の 10 倍以下が 17 事例と全体の 61%を占めている(図 37) が、石油供給安定化のために石油卸売会社がドラム缶で大量に貯蔵した事例のように 100 倍を超える貯蔵事例も 6 事例(全体の 21%)ある。

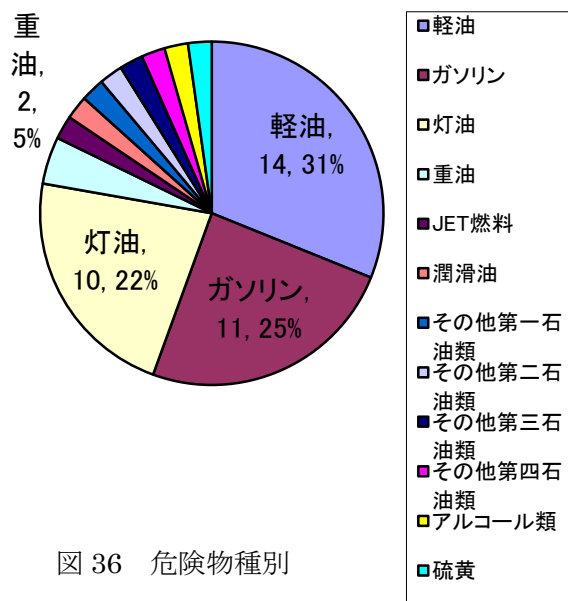


図 36 危険物種別

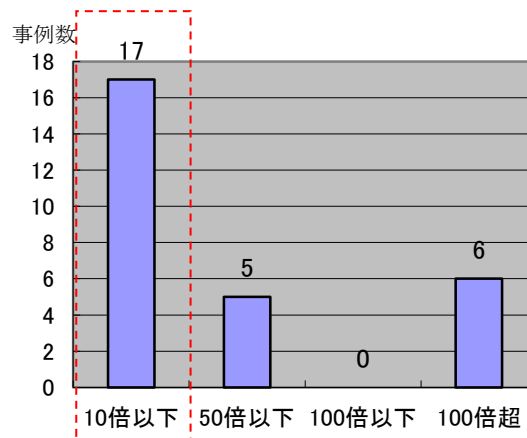


図 37 貯蔵危険物量

オ 仮貯蔵場所

貯蔵場所は図 38 に示すとおり、屋外貯蔵が 90%を占めている。また、ガソリンの貯蔵事例は 10 事例あり、そのうち屋外貯蔵していた割合も 90%であった。(図 39)

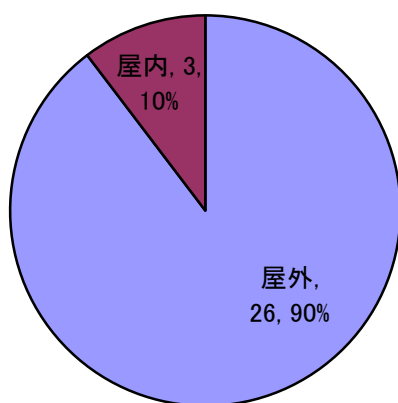


図 38 仮貯蔵場所

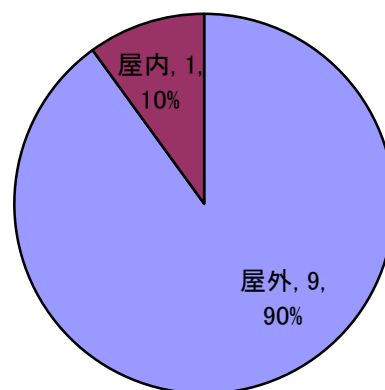


図 39 ガソリンの仮貯蔵場所

カ 安全対策内容

各事例で講じられていた安全対策内容をまとめたものを図 40 に示す。主たる安全対策は「防護柵の設置」、「消火器配置」及び「空地確保」であり、屋外貯蔵所の基準に準じた対策が講じられていた。なお、震災後は燃料供給が逼迫したこともあり、

特にガソリンを屋外貯蔵する場合は「シート等による目隠し」（１事例）、「自衛隊、警備員等による常時監視」（４事例）といった盗難防止対策をとっている事例もあった。また、消防機関による現場確認は 90%以上の割合で行われていた。（図 41）

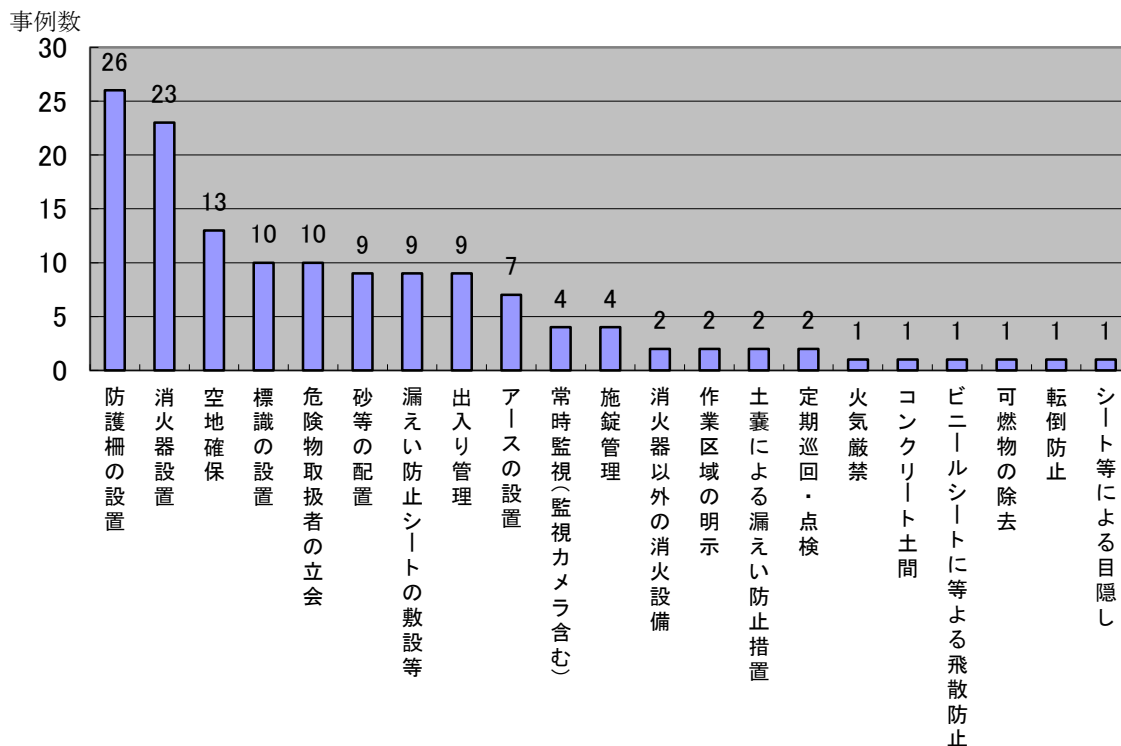


図 40 安全対策内容

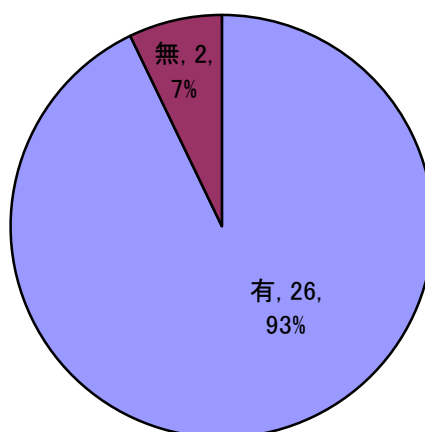


図 41 現場確認の有無

（５）発電機への燃料補給（13 事例）

電源確保のため、非常用発電機や仮設発電機に燃料を補給した事例である。燃料は一部ガソリンを使用した事例もあるが、多くは軽油が使用されていた。

ア 申請者の業態

申請者業態内訳を図 42 に示す。業態としては、通信業、製造業が 3 事例で一番多い。通信業は、無線基地局用の電源用発電機への燃料供給事例であり、①ドラム缶から手動ポンプにより移動電源車へ給油した事例（移動無線基地局用の電源確保）、②ポリ容器に小分けし無線基地局の発電機へ給油した事例である。製造業は、製造設備への電源供給のために行われた事例である。

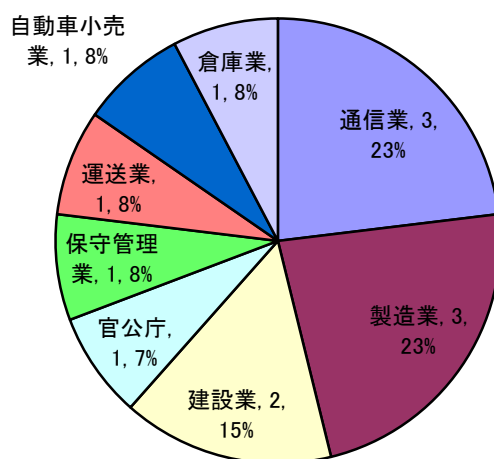


図 42 申請者業態内訳

イ 仮貯蔵・仮取扱い開始日及び期間

仮貯蔵・仮取扱い開始日は図 43 に示すとおり、対応初期以降（3 月 15 日以降）に 14 事例（全体の 93%）が行われている。また、期間については図 44 に示すとおり、10 日以内の事例はなく、全て複数回の申請となっており、30 日以内で行われた事例が最も多い。

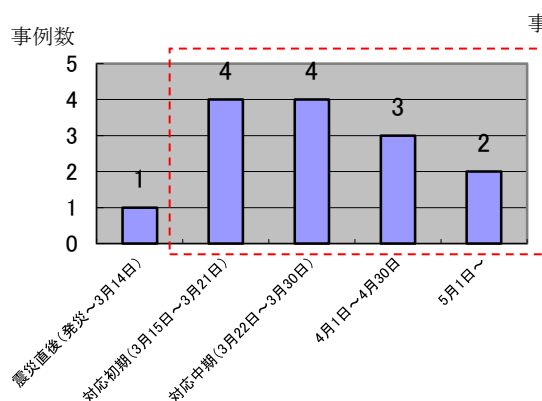


図 43 仮貯蔵・仮取扱い開始日

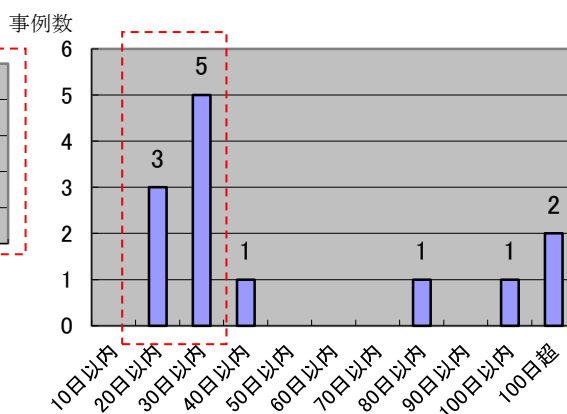


図 44 仮貯蔵・仮取扱い期間

ウ 貯蔵・取扱い量

貯蔵・取扱い量は図 45 に示すとおり、指定数量の 10 倍以下で行われている事例が 11 事例と全体の 85%を占めており、50 倍を超える事例はない。

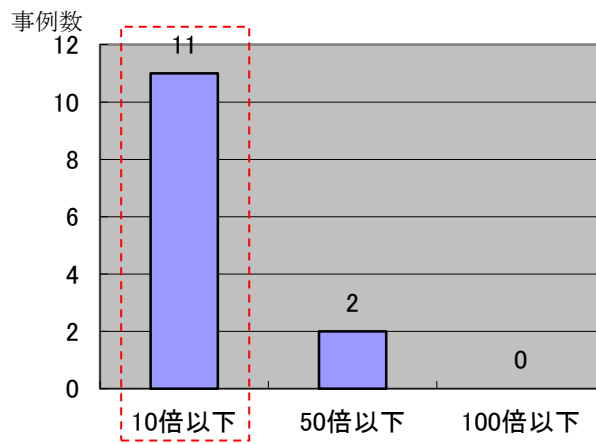


図 45 貯蔵・取扱い量

エ 安全対策内容

各事例で講じられていた安全対策内容をまとめたものを図 46 に示す。主たる安全対策は「消火器設置」、「標識の設置」等である。ドラム缶からの流出を防止するため、防災シートと角材を組合せた「仮設防油堤」の設置を指導している消防本部もあった。消防機関による現場確認は約 60%の割合で行われていた（図 47）。

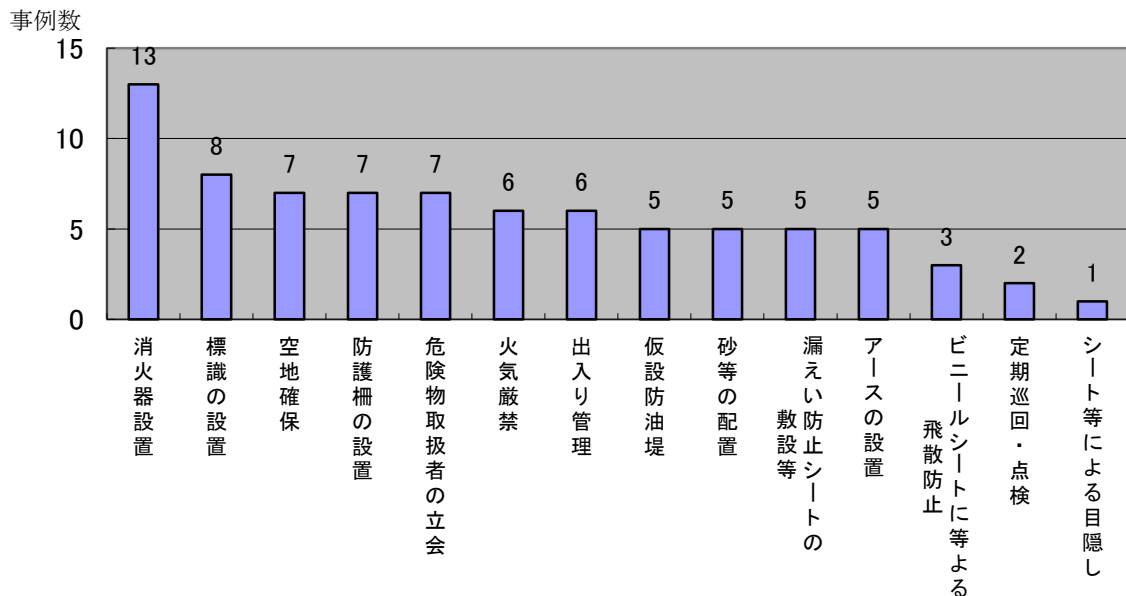


図 46 安全対策内容

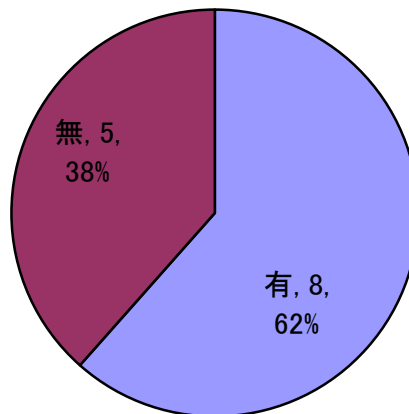


図 47 現場確認の有無

3. 2. 5 仮貯蔵・仮取扱い申請を行わずに行われた臨時的な危険物の貯蔵・取扱いについて

(1) 事業者アンケート集計結果

震災に伴い仮貯蔵・仮取扱い申請を行わずに臨時的な危険物の貯蔵・取扱いを行ったという事業所の回答が 22 事例あった。

ア 臨時的な貯蔵・取扱い

(ア) 業態内訳

事業者の業態内訳を図 48 に示す。

石油小売業（給油取扱所）が最も多く、運送業、漁業関係業者が続いている。

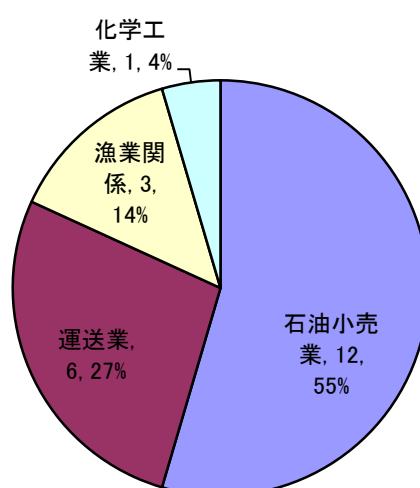


図 48 業態内訳

(イ) 仮貯蔵・仮取扱い開始日及び期間

貯蔵・取扱い開始日は図 49 に示すとおり、震災直後に行われた事例が 15 件の全体の 75%を占めている。(不明分を除く。)

貯蔵・取扱い期間については図 50 に示すとおり 10 日以内で行われた事例が 10 事例(不明分を除き全体の 56%)と多いが、100 日を超えて行われていた事例も 2 件ある。

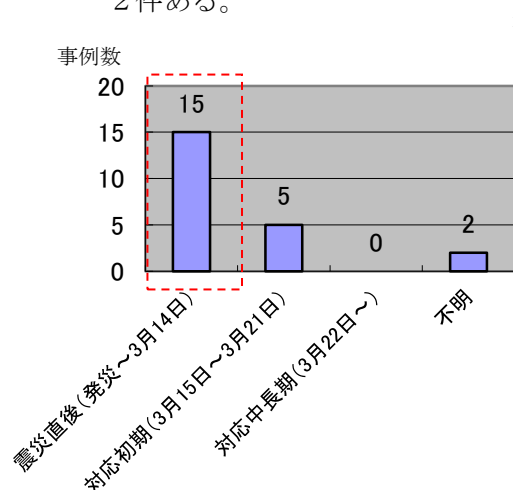


図 49 貯蔵・取扱い開始日

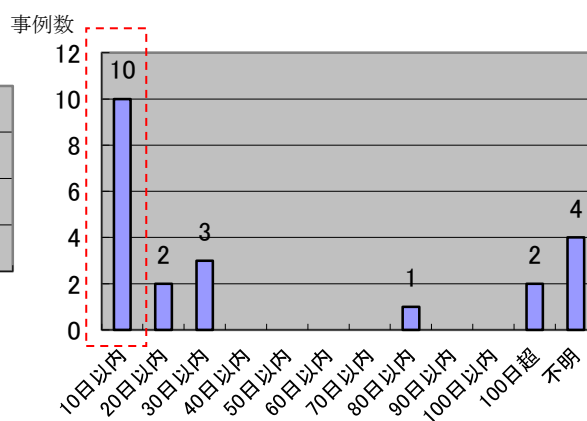


図 50 貯蔵・取扱い期間

(ウ) 貯蔵・取扱い内容

仮貯蔵・仮取扱い内容と同様「車両・重機等への給油」が最も多く、続いて「移動タンク貯蔵所の充填」、「船舶への給油」事例となっている(図 51)。

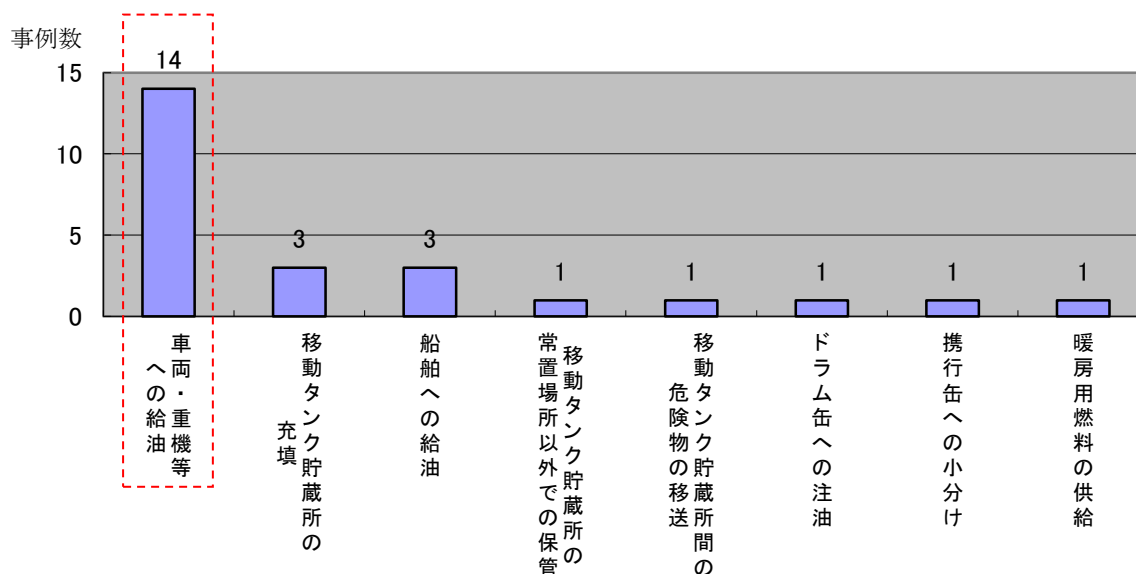


図 51 仮貯蔵・仮取扱いによらない臨時的な貯蔵・取扱い内容内訳

(エ) 仮貯蔵・仮取扱い未申請理由

仮貯蔵・仮取扱い未申請理由は図 52 に示すとおり、「申請に該当しないと判断した」事例が最も多く、続いて「緊急のためやむを得ず」、「管轄消防署の被災のため」といった理由となっている。また、消防機関への相談はほとんどなされていなかった（図 53）。

未申請理由別の貯蔵・取扱い内容を図 54 に示す。「申請に該当しないと判断した」場合の貯蔵・取扱い内容としては、「車両・重機への給油」事例が 9 件と多かった。このうち 5 件は、給油取扱所において停電のために手回しや発電機を使用して固定給油設備から給油した事例であった。

管轄消防署の被災のため申請できない, 2, 9%

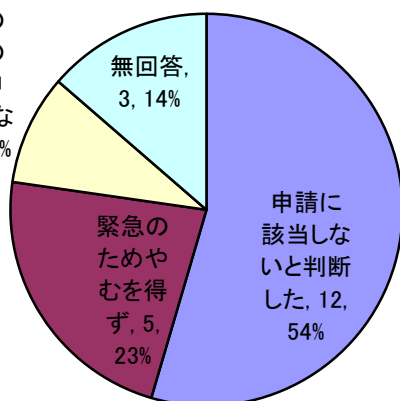


図 52 未申請理由

無回答, 1, 5%

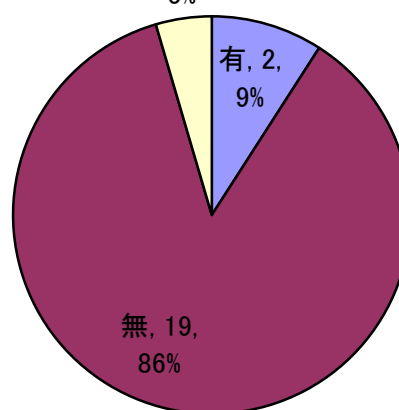


図 53 消防機関への相談の有無

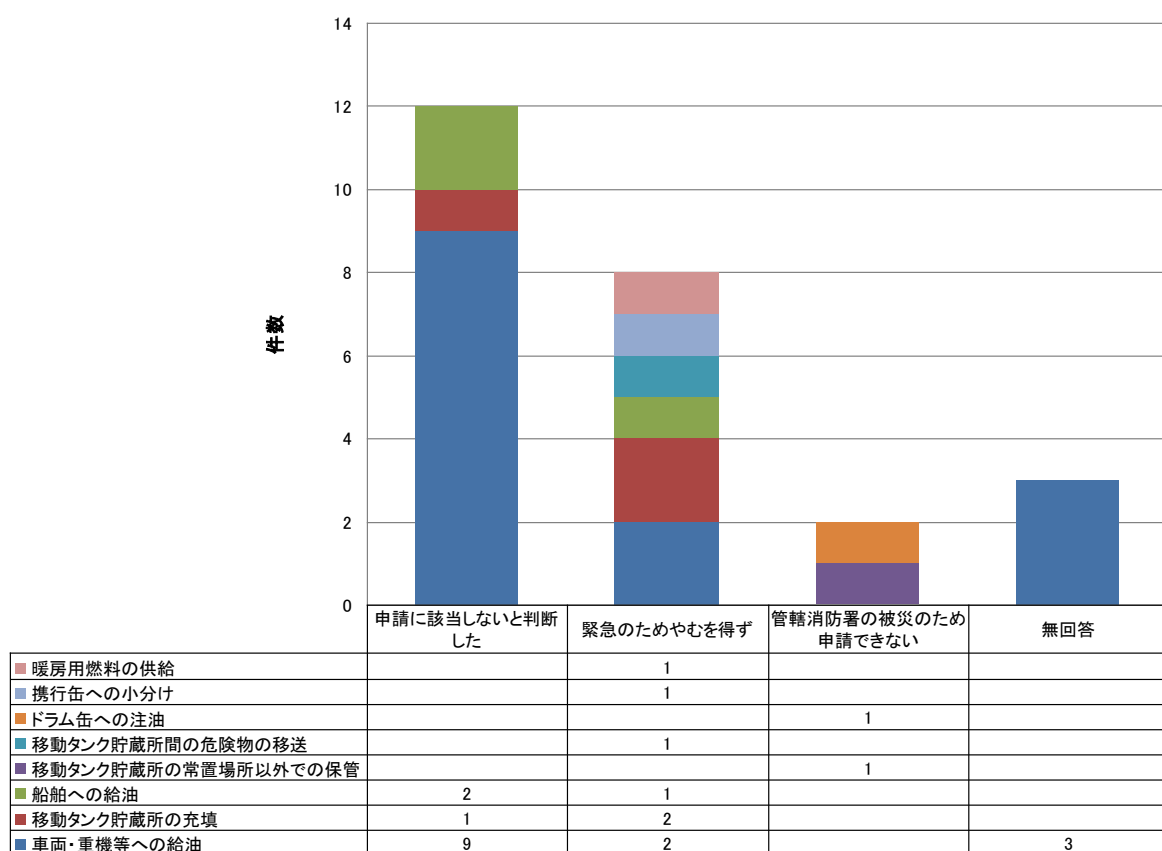


図 54 未申請理由別の貯蔵・取扱い内容

(オ) 車両・重機への給油事例（14 事例）

仮貯蔵・仮取扱い申請を行わずに行われた臨時的な危険物の貯蔵・取扱いの代表的な事例である「車両・重機への給油」について整理する。

a 業態内訳

事業者の業態内訳を図 55 に示す。石油小売業（給油取扱所）で 10 事例、運送業で 4 事例と 2 業態で行われた事例となっており、石油小売業（給油取扱所）の割合が 74%と高い。

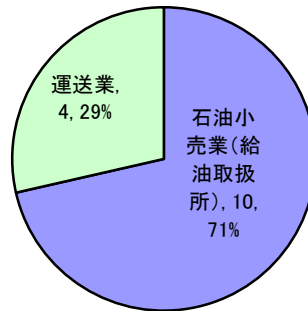


図 55 業態内訳

b 給油内容

給油内容及び貯蔵・取扱い危険物種別を図 56 に示す。給油内容としては「固定給油設備からの給油」事例が 7 事例を最も多く、続いて「移動タンク貯蔵所からの給油」（4 事例）、「ドラム缶からの給油」（3 事例）、「地下貯蔵タンクからの給油」（3 事例）となっている。

また、貯蔵・取扱い危険物としては「ガソリン及び軽油」が多い。

「移動タンク貯蔵所からの給油」において、軽油の給油は車両に備え付けの注油ノズルにより行われていた。また、ガソリンの給油は、移動タンク貯蔵所の上部マンホールから手回しポンプを挿入し直接車両へ給油した事例である。

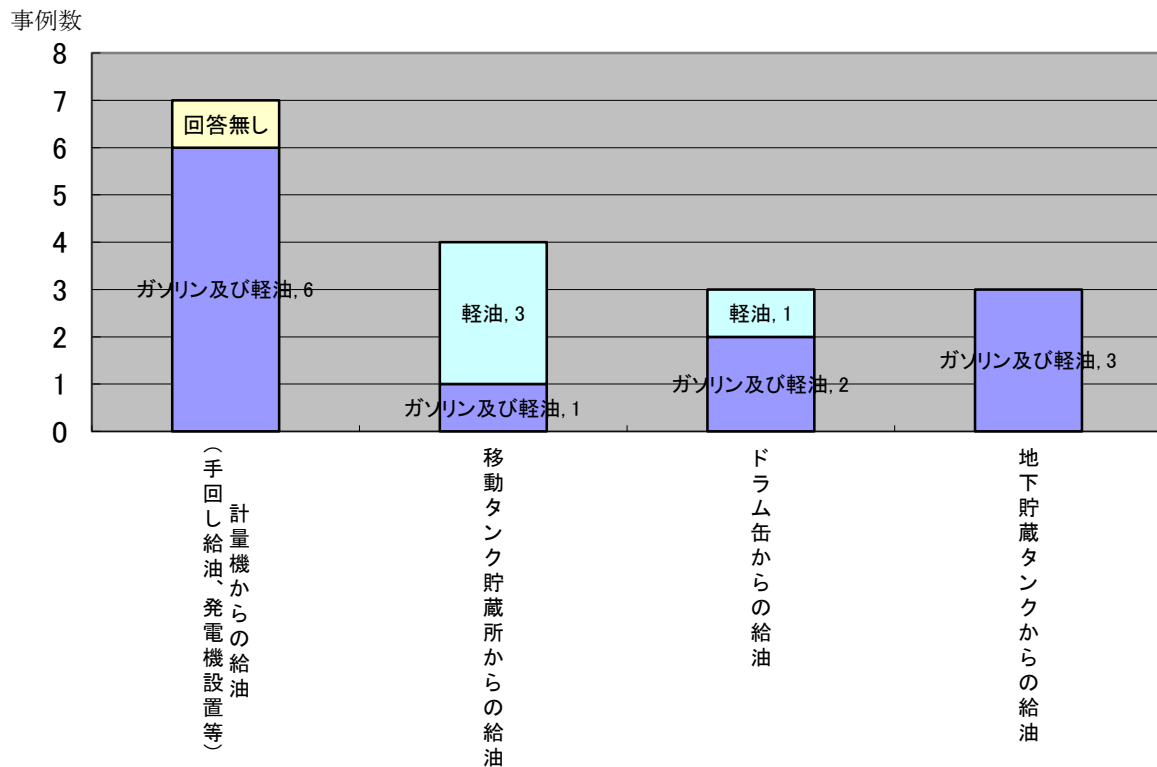


図 56 給油内容及び危険物種別

c 安全対策

給油内容別の安全対策の有無を図 57 にまとめる。各給油内容について、半数以上で安全対策は講じられていなかったと回答している。

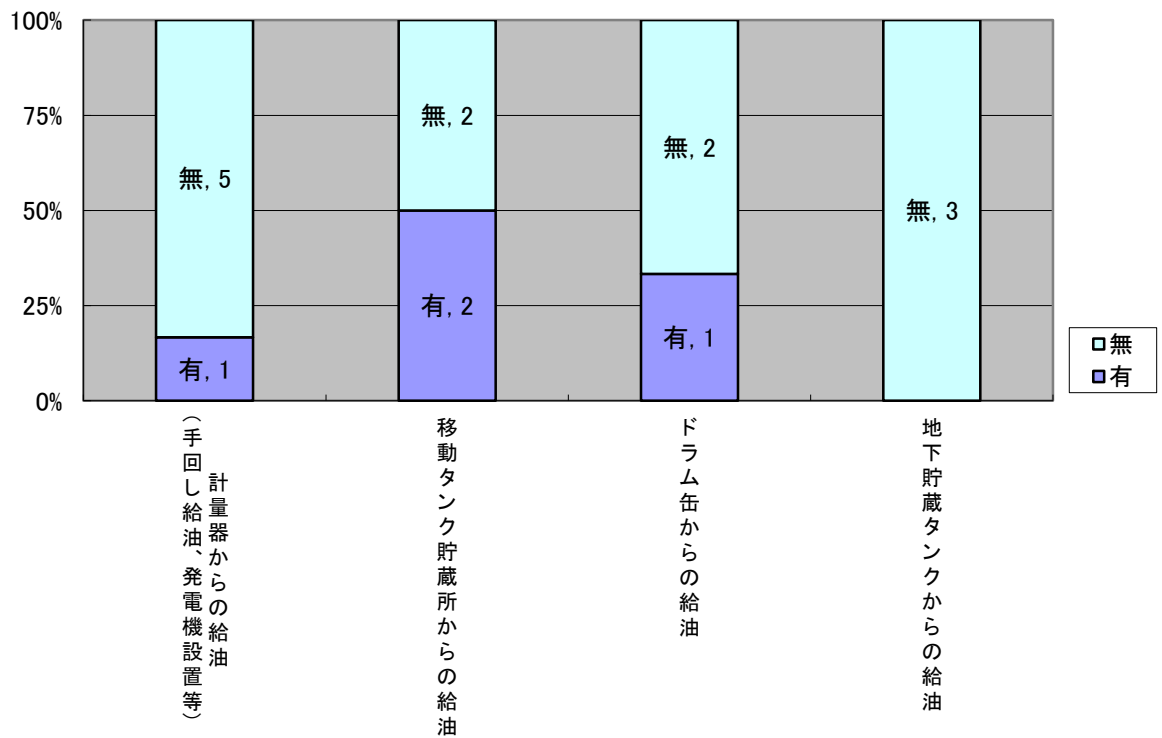


図 57 安全対策の有無

(2) 消防本部把握事例

一部の消防本部では、仮貯蔵・仮取扱いの申請が不要と判断した事例や、他の法令で認められている事例等、仮貯蔵・仮取扱い申請を行わずに臨時的な危険物の貯蔵・取扱いが行われた事例を把握していると回答しており、その代表的な事例は次のとおりである。

ア 車両、重機等への給油（5 事例）

- ① 復旧の間、防火塀が壊れた給油取扱所での災害支援車両及び一般車両への燃料供給
- ② 地下貯蔵タンクのマンホールに直接手回しポンプを差込み給油等する行為（燃料供給不足への対応として、FAX により関係団体や元売等に対し給油取扱所（営業用）一般取扱所などにおいて、最低限の安全対策を担保した上で容認）
- ③ 給油取扱所において手回しポンプで携行缶に小分け給油・注油する行為
- ④ 給油取扱所で発電機を設置し、電源を確保しての給油行為
- ⑤ 給油所におけるガソリン等の販売について、1 日に指定数量以上の携行缶への販売

イ 自衛隊による災害派遣活動（5 事例）

自衛隊法第 115 条の 2（消防法の適用除外）の規定に基づき実施された、ドラム缶貯蔵、車両への給油、仮設風呂のボイラー燃料消費等の活動

ウ 船舶関係（2 事例）

- ① 漁船への移動タンク貯蔵所からの給油行為（指定数量未満かつ引火点 40℃以上のため）
- ② 船舶から移動タンク貯蔵所への燃料積み込み

エ その他（2 事例）

情報は得たが詳細を把握するに至っていない事例

- ① 変電所の復旧のため、一時的に絶縁油を油施設から抜き取り、屋外のドラム缶に貯蔵した事例
- ② 市内のすべての給油取扱所が津波被災したことから、発災初期段階でドラム缶から手動ポンプによりガソリン、軽油を車両に給油した事例

3. 2. 6 仮貯蔵・仮取扱い制度等に関する意見

(1) 消防本部意見

消防本部へのアンケート調査結果より、仮貯蔵・仮取扱いに関する意見について整理したものを次に示す。

ア 震災直後（発災～3日後）の意見

(ア) 消防本部の対応状況について

- ① 災害対応が最優先となり仮貯蔵・仮取扱いの承認申請対応は困難（4 消防本部）
- ② 被害状況の把握が困難（1 消防本部）
- ③ 仮貯蔵等に関する問い合わせが多々寄せられた。（1 消防本部）

(イ) 制度等の要望事項について

- ① 事務処理に関しても緊急援助隊のような支援体制が必要（1 消防本部）
- ② 許可施設内での仮貯蔵・仮取扱いの判断等のレベル合わせが必要（1 消防本部）
- ③ 消防長の承認を経ない仮貯蔵・仮取扱い制度（1 消防本部）
- ④ 流出、機器の損傷等がないことが確認できた場合に限り、危険物取扱者がその責任において貯蔵・取扱いができる制度（1 消防本部）
- ⑤ 緊急性のあるもののみ安全を確保し、申請なしで仮貯蔵・仮取扱いを可能とする制度（1 消防本部）
- ⑥ 10 日間以上の仮貯蔵・仮取扱いを可能とする制度（1 消防本部）

イ 対応初期（4 日後～10 日後）の意見

(ア) 消防本部の対応状況について

- ① 災害対応が最優先となり仮貯蔵・仮取扱いの承認申請対応は困難（1 消防本部）
- ② 被害状況の把握が困難（1 消防本部）
- ③ 事前対策により申請に関する混乱はなかった（1 消防本部）
- ④ 市内全域で燃料不足に陥った。このような中で仮に違法行為が行われたとしても消防機関が認識することは不可能（1 消防本部）
- ⑤ 原子力発電所事故による住民避難により本部機能の運営が困難を極め、申請されても対応不能であった。（1 消防本部）
- ⑥ 被災した屋内貯蔵所、屋外タンク貯蔵所等の仮貯蔵の対応実施（1 消防本部）

(イ) 制度等の要望事項について

- ① 流出、機器の損傷等がないことが確認できた場合に限り、危険物取扱者がその責任において貯蔵・取扱いができる制度（１消防本部）
- ② コールセンターを設け一括対応（１消防本部）
- ③ 来署しての申請が困難である申請者に対し電話や FAX での申請を承認することも程度において必要（１消防本部）
- ④ 緊急性のあるもののみ安全を確保し、申請なしで仮貯蔵・仮取扱いを可能とする制度（１消防本部）
- ⑤ 10 日間以上の仮貯蔵・仮取扱いを可能とする制度（１消防本部）

ウ 対応中長期（11 日以降）の意見

(ア) 消防本部の対応状況等について

- ① 予防要員を専属的に配置するのは困難（１消防本部）
- ② 防災拠点に危険物が集まる。（１消防本部）
- ③ 被災した屋内貯蔵所、屋外タンク貯蔵所等の仮貯蔵の対応実施（１消防本部）
- ④ 危険物施設等の被害状況は把握できるようになった。（１消防本部）
- ⑤ 震災の混乱もある程度落ち着いてくることから、審査業務についてもある程度余裕をもって処理できると思われる。（１消防本部）
- ⑥ 消防庁舎が被災した場合、その事務処理は長期間にわたって支障をきたす。（１消防本部）
- ⑦ 法令違反になりかねない同一場所での連続した仮貯蔵等承認には非常に抵抗があった。（１消防本部）

(イ) 制度等の要望事項について

- ① 仮貯蔵・仮取扱い期間が長期化した場合の法令等の整備が重要（１消防本部）
- ② 緊急性のあるもののみ安全を確保し、申請なしで仮貯蔵・仮取扱いを可能とする制度（１消防本部）
- ③ 10 日間以上の仮貯蔵・仮取扱いを可能とする制度（１消防本部）

エ 全体を通した意見

(ア) 消防本部の対応状況等について

- ① 災害対応が最優先となり仮貯蔵・仮取扱いの承認申請対応は困難（６消防本部）
- ② 仮貯蔵等承認場所に対して立入検査を行ったが、申請と違った取扱いを行っていたなど、非常に危険な場面も確認した。承認後の確認は事故防止の観点から非常に重要である。（１消防本部）
- ③ 今回は平時とは異なる対応を危険物保安室からの通知を受け、柔軟に対応できた。（１消防本部）
- ④ 岸壁の修理が進まず漁船が着岸できる場所が限られるため、現在もバージ船による船舶への給油しかできないのが現状である。（１消防本部）
- ⑤ 事業所側も本来は仮貯蔵・仮取扱いの手続きが必要であることを理解していたが、震災による混乱の中では、行政側の事務処理期間を待ってられる状況ではない。（１消防本部）
- ⑥ 震災復興の重機への給油のため、軽トラック等により軽油を入れたポリ容器の運搬が行われていた。（１消防本部）
- ⑦ 管内が甚大な被害を受け、さらに津波・原子力災害により情報が錯綜し、仮貯蔵・仮取扱いについては情報が入らなかった。（１消防本部）

(イ) 制度等の要望事項について

仮貯蔵・仮取扱い制度について、非常時には柔軟な対応が可能となる運用等を示してほしいとの要望が寄せられていた。その中から具体的な記述のあったものを次に示す。

- ① 10日間以上の仮貯蔵・仮取扱いを可能とする制度（５消防本部）
〔 ・避難所の暖房用燃料用途等、状況により期間を延長
・安全対策を指導した上で、消防長、消防署長が判断する期間 他 〕
- ② 安全統一事項の作成（５消防本部）
〔 ・ガソリンの屋外仮貯蔵に係る承認の判断
・ドラム缶貯蔵のガソリン、軽油等の給油に係る承認の判断 他 〕
- ③ 同一場所における連続した複数回申請を可能とする制度（３消防本部）
- ④ 震災時等を想定した容量が指定数量未満の容器・給油（注油）設備一体型の機器の基準を整備（１消防本部）
- ⑤ 少量危険物の屋内貯蔵施設について、申請時に危政令の技術上の基準を満たしていれば事前申請承認を得て、非常時に限り仮貯蔵ができる制度（１消防本部）
- ⑥ 少量危険物の消費施設について、申請時に危政令の技術上の基準を満たしていれば

ば事前申請承認を得て、非常時に限り取扱いできる制度（１消防本部）

- ⑦ 緊急時の対応策を事業主側の責任の範囲で実施させる等、災害対策基本法による災害を対象とする制限を設置し、対応策を是非示してほしい。（１消防本部）
- ⑧ 大規模災害時の緊急・応急的な貯蔵・取扱いとはいえ、安全対策の徹底は不可欠である。（１消防本部）
- ⑨ 施設用途外使用及び基準不適合施設の貯蔵・取扱い行為については、無許可貯蔵・取扱いではなく、施設休止扱いの上での仮貯蔵・仮取扱いとみなすことはできないか。（１消防本部）
- ⑩ 停電になると、図面等のコピーもできないことから、２回目以降図面無しの申請とできないか。（１消防本部）
- ⑪ 消防車両は多発する災害に手一杯になることが考えられ、また停電時はコピーもできないことから、現場確認については、写真データのみの提出で認められないか。（１消防本部）
- ⑫ 現場活動による人員不足等により、申請の受付、審査、現場確認が難しい状態となるので、内容によっては電話のみの承認も認めてほしい。（１消防本部）
- ⑬ 仮貯蔵・仮取扱いの主旨では認められないが、消防が行為を把握し、関係者に対して危険物の安全な貯蔵・取扱いについて指導することで、危険物仮貯蔵・仮取扱いについて安全が確保され则认为。（１消防本部）
- ⑭ 給油取扱所では大変な混乱が生じ、一部の店舗では暴動寸前まで発展しており、このような中で仮貯蔵・仮取扱いの承認を受けて、規制された中で危険物の貯蔵・取扱いが果たして可能なのかと感じた。震災後はある程度の規制緩和が必要と思慮される。（１消防本部）
- ⑮ 危険物規制は自治事務のため、各自治体によって手数料条例を制定し、震災時は減免する措置を講じた自治体もあるが、応急的な仮貯蔵・仮取扱いの場合に限り、全国统一で減免する制度があってもよいのではないか。（１消防本部）

（２）事業者意見

事業者へのアンケート調査結果より、臨時的な貯蔵・取扱いに関する意見について整理したものを次に示す。

ア 震災直後（発災～３日後）の意見

（ア）事業者の震災対応状況について

- ① 施設の全壊、停電等により給油取扱所の営業停止（５事業者）
- ② 手回し給油にて給油取扱所の営業（４事業者）
- ③ 発電機にて電気を供給し給油取扱所の営業（３事業者）

- ④ 消防機関と連絡が取れず、自己判断で対応を行う必要があった。(2事業者)
- ⑤ 受入先が被災したため、移動タンク貯蔵所に危険物を積んだ状態となった。
(1事業者)

(イ) 要望事項等について

- ① 事後承認が可能な制度 (5事業者)
- ・緊急事態が発生した場合、緊急対応として応急的な措置が必要となるが、緊急措置完了後に事後承認を得られるように消防本部と事業者間で事前協議を図り、「平成14年3月29日消防危第49号通知の製造所等において行われる変更工事に係る取扱いについて」に準じた「仮貯蔵・仮取扱いの承認」に係る判断指針を作成してほしい。
- ・緊急かつ安全確保のための措置に関しては、事後の手続きとなることも許容
他
- ② 電話、FAX等で手続きができる制度 (3事業者)
- ・FAX等で消防本部へ連絡することで迅速に手続きができる制度
- ・電話、資料確認等で迅速に手続きができる対応を考えてほしい。 他
- ③ 小型ローリーで軽油・灯油の給油は保安監督者の指示で認めてほしい
(1事業者)
- ④ 被災した危険物施設等からの危険物移送・回収等については緊急対応として、法申請不要の除外規定の法制化要望 (1事業者)
- ⑤ 許可申請等の簡略、迅速化や10日間の延長措置 (1事業者)
- ⑥ 消防署への事前連絡によって対応を可能とする制度 (1事業者)
- ⑦ 消防の現地確認を省略する対応を考えてほしい。(1事業者)
- ⑧ 申請書類は不要とする制度 (1事業者)
- ⑨ 防油堤内外に流出した危険物を移送の際、防爆のポンプを使用するが非防爆の発電機(なるべく遠方に設置する)を使用しての汲み取り及び20号タンク等への移送・貯蔵ができるようにしたい。(1事業者)

イ 対応初期(4日後～10日後)の意見

(ア) 事業者の震災対応状況について

- ① 給油取扱所等での燃料不足 (8事業者)
- ・油槽所等の破損で仕入れが思うようにいなくなり、通常営業できず。
- ・燃料逼迫にともない、貯蔵施設の保安・見回りを実施した。 他

② 緊急車両等への優先給油（3 事業者）

- ・ 緊急車両、原子力災害避難者等への優先給油
- ・ 避難所への食品、薬品等を調達するための車両への優先給油 他

（イ）要望事項等について

① 電話、電子メール等により手続きできる制度（4 事業者）

- ・ 消防署への土日の連絡、申請ができないため、メールによる手続きを可能としてほしい。
- ・ 手続きを簡略化し、電話連絡等にてできるようにしてほしい。 他

② 震災による影響で安全措置が必要な場合は事後報告または事後申請とすることで対応を考えて欲しい。（1 事業者）

③ 自動車用燃料の不足が発生していたので、ガソリン携行缶に限り、保管数量の緩和は考えられないか。（1 事業者）

④ 仮貯蔵・仮取扱い期間の上限を一時的に撤廃してほしい。（1 事業者）

ウ 対応中長期（11 日以降）の意見

（ア）事業者の対応状況等について

① 給油取扱所等での燃料不足（5 事業者）

- ・ ガソリン入荷が少ないため営業ができなかった。
- ・ 店頭への行列ができ、騒乱の雰囲気もあり、身の危険を感じた。 他

② 給油取扱所等で燃料供給が回復（2 事業者）

- ・ 入荷が順調になったので、営業時間を拡大した。
- ・ 通常に近い対応ができるようになっていた。

③ 被災地向け貨物の増加による仮貯蔵があった。（1 事業者）

④ 仮貯蔵・仮取扱い期間が上限 10 日のため、何度も申請を行った。（1 事業者）

(イ) 要望事項等について

- ① 震災による影響で機器や配管等の復旧、補修等が発生した場合は、事後報告または事後申請とすることで対応を考えてほしい。(1 事業者)
- ② 臨時的な貯蔵・取扱いについては、その時にできる安全対策で認めるようにしてほしい。(1 事業者)
- ③ 仮貯蔵・仮取扱いの承認はやむを得ない考えるが、一日程度で出してほしい。(1 事業者)
- ④ 危険物施設の工程内に残存し、復旧のため、その抜き出し処理が必要となるが、設備状況によっては、臨時的な取扱いになる場合もあるため手続きの簡素化ができないか。(1 事業者)

エ 全体を通した意見

(ア) 事業者の対応状況等について

- ① 燃料確保が困難 (7 事業者)
 - ・ 燃料の確保が全く予測できず大変であった。
 - ・ 石油元売会社の製油所・油槽所が被災すると物流が滞る。 他
- ② 今回の津波の規模だと、地下貯蔵タンク以外の設備は作り直すしか方法がない。(1 事業者)
- ③ 小規模な業者からすれば、ドラム缶への貯蔵しか考えられない。(1 事業者)
- ④ 施設の点検業者が回らないため、点検ができない。(1 事業者)
- ⑤ 給油取扱所において、購入者が殺到し、危険物取扱いの安全確保に困難を感じた。(1 事業者)

(イ) 要望事項等について

非常時の仮貯蔵・仮取扱いにおける手続きの簡略化について、柔軟な対応を望む意見が多かった。その中から具体的な記述のあったものを次に示す。

- ① 電話連絡等による手続きの簡略化（５事業者）
- ② 仮貯蔵・仮取扱い期間の延長（４事業者）
- ③ ドラム缶出荷設備に対する手続きの簡略化（２事業者）
 - ・ドラム缶への充填施設を仮設で設置する場合に、簡素な届出で迅速に手続きができるような運用対応が望ましい。また、充填設備が停電等で使用不能となった場合において、手動ポンプ等で充填する場合も同様の運用対応が望ましい。
 - ・緊急時に対応可能なドラム出荷設備を設置する予定であり、有事での充填ドラムの仮貯蔵・仮取扱いについては十分な配慮を願いたい。
- ④ 必要添付資料の簡素化（２事業者）
- ⑤ 緊急車両への給油対応の確立（１事業者）
- ⑥ 軽油の小型ローリーへの補充を給油取扱所で認めてほしい。（１事業者）
- ⑦ 臨時的な貯蔵・取扱いについては、非常事態での行為となるため、仮貯蔵・仮取扱い制度とは別に法制化してはどうか。（１事業者）
- ⑧ 非常時においては、予め基準を定めておき、消防本部から期間を切って非常対応宣言されれば、手続きなくとも基準に沿って仮貯蔵・仮取扱いができる仕組みを検討いただきたい。（１事業者）

(３) 業界団体意見

業界団体へのアンケート調査結果より、臨時的な貯蔵・取扱いに関する意見について整理したものを次に示す。

ア 震災直後（発災～３日後）の意見

- ① ガソリン・軽油の供給不安により、一般消費者が携行缶でガソリン等を購入する案件が相当数見受けられた。販売先である給油取扱所での説明だけでは、混乱しているあの状況では危険性の周知は相当に困難であった。
- ② 地震・津波による道路寸断、タンクローリーの水没等で燃料輸送は困難を極め、仮貯蔵・仮取扱い申請どころではなかった。
- ③ 避難してきた人命救助を行いながら人員不足の折、手回し給油、交通整理をしながら燃料供給しなければならない環境下であったため、申請関係など全く難しい環

境であった。

- ④ 停電による情報伝達不能状態のため仮貯蔵・仮取扱い申請ができないので、事前に法律を制定し、震災時に書類など必要無いようにしていただきたい。
- ⑤ 危険物施設が被災した場合、被災した設備からの液抜きや移送に係る消防本部への事前の申請・承認手続きの簡素化（省略）を検討いただきたい。

イ 対応初期（４日後～１０日後）の意見

- ① 一部の市では停電が復旧し、給油取扱所の営業を一部再開できたが、それ以外の地域では、手回し給油を余儀なくされた。
- ② 仮貯蔵・仮取扱い期間及び繰り返し実施に係る制限について緩和を検討していただきたい。

ウ 対応中長期（１１日以降）の意見

- ① 停電中の地域も自家発電機を組合員相互間で融通し、給油を行った。
- ② 仮貯蔵・仮取扱い期間及び繰り返し実施に係る制限について緩和を検討していただきたい。

エ 全体を通した意見

- ① 震災時には人命最優先であり、自分達の生命の危険等もありながらの供給を考えた時、事前に震災時に仮貯蔵・仮取扱いの書類申請がなくても安全な供給ができるように法律制定し、震災時に直ぐ震災時特例を設け、直ちに発令されるようお願いしたい。
- ② 大震災のような非常・緊急時における許認可は、消防庁の判断を待つのではなく、市町村消防の迅速・適格な個別判断が最重要と考える。

3. 2. 7 震災を受けて検討した事項について

(1) 事業者の対応

事業者へのアンケートより、今回の震災を教訓に、震災時の臨時的な危険物の確保や供給方法を新たに検討し、構築したこと、今後予定されていることについて調査した。集計結果を図 58 に示す。「緊急用発電機設置」が最も多く、震災後の停電を受けて緊急用発電機を設置済み、若しくは設置を検討している事業者が多い。続いて多かったのが「ドラム缶出荷施設新設」、「新規供給ルートの構築」である。「ドラム缶出荷施設新設」は、今回の震災でドラム缶による出荷需要が大きかったことによるものである。また、「新規供給ルート構築」は給油取扱所において燃料不足に陥ったことにより、配送業者を新たに増やし供給ルートを複数確保するものである。

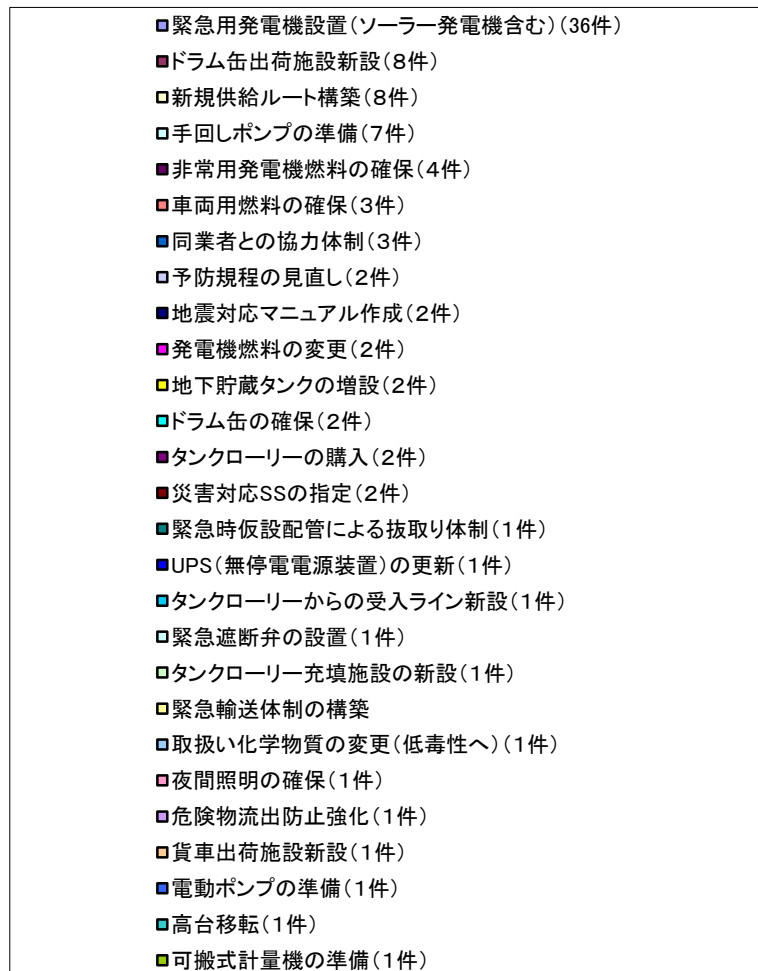


図 58 震災を踏まえて検討した事項

(2) 業界団体の対応

ア アンケート調査

(ア) A業界団体

- ① 自家発電機・可搬式ポンプ・停電時に通話出来るように固定電話に無停電装置の導入、携帯電話の通話が不通になり、ネット回線が通じたとのことでツイッター・フェイスブック・メールに対応する通信機器の導入
- ② 中核給油所事業、小口配送拠点事業による地下タンクの増設及び自家発電機の設置

(イ) B業界団体

- ① 非常用発電機を各支部事務局に配備予定
- ② 「自家用燃料供給施設整備支援助成事業」により自家用燃料供給施設整備を行った会員に対し、「緊急時における軽油供給対応に係る誓約書」を提出させ、災害時等の初期供給を行うように措置を実施している。

(ウ) C業界団体

今回の震災時に、燃料が不足し緊急援助物資輸送に支障をきたす状況が発生した。災害対策・危機管理等検討委員会を設置し緊急援助物資輸送等に係る燃料確保についても検討予定となっており、臨時的な燃料の確保・貯蔵・供給についても検討課題のひとつである。

イ 日本 LP ガス協会

「石油ガス基地出荷機能強化事業費補助金事業」により、被災地をバックアップする LP ガス基地の出荷設備等に被害が無く、電源喪失等により機能が発揮できない場合に非常用電源車を運用して、バックアップ機能を復元させることを計画しているとのことである。

具体的な運用としては、①バックアップ基地（電源喪失）に配備拠点から電源車を移動し必要台数を接続、②燃料供給用ローリー（別途手配）を近傍に配置して自動給油体制を確立するとしている。（参考資料 2、p 22 参照）

なお、この運用は仮貯蔵・仮取扱いに該当するものと想定される。

4 仮貯蔵、仮取扱いに係る技術的検証

実態調査結果における代表的な事例から、技術的に検証を行うことが有益と考えられる要素を抽出し、検討を行った。

4. 1 ドラム缶等による危険物の集積に係る火災危険性の評価に係る文献調査

危険物の仮貯蔵・仮取扱いにおいては、ドラム缶等の容器による危険物の貯蔵及び取扱いがしばしば行われるが、その集積による火災危険性を評価するための基礎的知見について文献調査を行った。その結果を以下に示す。

(1) 容器からの危険物の流出危険性

危険物の容器単体については、材質、構造、最大容積等が法令により定められており、落下試験、気密試験、内圧試験及び積み重ね試験に適合したものが用いられていることから、容器の運搬や貯蔵に伴う危険物の流出の危険性は小さいと考えられる。

一方、危険物の詰め替え等の作業（取扱い）は、容器を開放した状態で行うため、その際に容器の転倒、不適切な取扱い等により危険物が流出する可能性は考慮すべきである。ただし、同時に開放する容器数を制限することにより流出量を限定することが効果的と考えられる。

なお、容器から危険物が流出した場合、何らかの火源や静電気等により火災に至る危険性に直結することに留意する必要がある。

(2) 容器が火災等にさらされた場合の危険性

容器の内圧試験の条件は、収納する危険物の 55℃における蒸気圧の 1.5 倍の圧力から 100 キロパスカルを減じた圧力と 100 キロパスカル（危険等級Ⅰの危険物を収納するものにあつては 250 キロパスカル）のいずれか高い方の圧力とされており、容器が一定以上の温度環境下に置かれると破裂・流出の危険性がある。

過去の実験においては、ドラム缶は直接火炎にさらされると 1 分から数分で変形・亀裂を生じ噴炎すること、また、ドラム缶は輻射熱を受けた場合においては、ガソリン 100 リットルの漏洩を想定した火源においては、5m 程度離せば 20℃～68℃程度の温度上昇であるが、1～2m 程度の距離では 300℃～600℃まで温度上昇するとの実験結果が得られている¹⁾。

また、危険物容器の集積場所には保有空地を設けることや、住宅等とは一定の距離を離すことが望ましいが、消防法における危険物施設の技術基準においては、取り扱う危険物の数量に応じて建築物等との間の保安距離及び保有空地の幅の値が定められている。

（例）屋外貯蔵所の保安距離、保有空地

○ 保安距離

住居の用に供する建築物 10m 以上

学校、病院、劇場その他多数のものを収容する施設 30m 以上 等

○ 保有空地

指定数量の倍数が 10 以下	3m以上
10 を超え 20 以下	6m以上
20 を超え 50 以下	10m以上
50 を超え 200 以下	20m以上
200 を超える	30m以上

なお、液体燃料の燃焼による火炎からの輻射の簡易計算方法によると、²⁾

$$q'' = \frac{\chi_f Q}{4\pi R^2}$$

$$Q = \Delta h_c \cdot m''_{\infty} \cdot \epsilon_f \cdot (\pi D^2 / 4)$$

q'' : 半径方向に垂直な面への入射熱流束

χ_f : 全発生熱 Q のうち輻射熱として失われる割合

R : 火炎の中心と受熱点との距離

Δh_c : 燃焼熱 (MJ/kg)

m''_{∞} : 液面燃焼速度 (kg/m² s)

ϵ_f : 火炎輻射率 = $1 - e^{-(kf\beta)D}$

$kf\beta$: 実効吸収係数 (1/m)

D : 燃料容器の直径

ガソリンの場合は以下の測定値が得られているためこれを用いると、³⁾

χ_f : 0.18

Δh_c : 43.7 (MJ/kg)

m''_{∞} : 0.055 (kg/m² s)

$kf\beta$: 2.1 (1/m)

ガソリンを火源とした火炎輻射の簡易計算結果

	発生熱	3m	6m	10m	20m
直径 5 m	47.2MW	75.1kW/m ²	18.8kW/m ²	6.76kW/m ²	1.69kW/m ²
直径 3 m	17.0MW	27.0kW/m ²	6.76kW/m ²	2.43kW/m ²	0.61kW/m ²

参考 : 10 kW/m² = 木材が無限時間の加熱を受けても着火しないとされる値

2.3kW/m² = 人が熱による痛みを感じ始めるとされる値⁴⁾

となる。ドラム缶 (容量約 200ℓ) からガソリンが流出して火災になった場合には、全量が一度に流出して直径 3m に広がったとしても液の厚さは 2.8cm となり短時間で

燃え尽きること、及び実際には時間をかけて流れ出すことも考慮に入れると、保安距離、保有空地の幅の距離があればおおむね周囲への影響は限定されると考えられる。ただし、危険物の貯蔵・取扱い形態から想定される流出危険性及び火災危険性が小さい場合は当該危険性を踏まえた空地の幅とすることが可能である。

以上のことから、ドラム缶から危険物の詰め替え等の作業（取扱い）を行う場所と、ドラム缶の集積場所とは離すことが安全を確保する上で必要であり、相互の離隔距離及び周囲との離隔距離については、危険物施設の技術基準における保有空地の幅等を参考にすることが適当である。

なお、ガソリン等に用いる金属携行缶は蒸気逃がし弁があるため、ドラム缶より早い可燃性蒸気の漏洩が想定されることから、金属携行缶の集積は避けるべきである。

- 1) 和田 弘：鋼製ドラムの直火加熱実験 消防科学研究所報 昭和 41 年度
- 2) 社団法人日本火災学会監修 火災と消火の理論と応用 東京法令出版 平成 17 年
- 3) Drysdale,D An Introduction to Fire Dynamics 1986
- 4) 長谷見 雄二、重川希志依：火災時における人間の耐放射限界について、日本火災学会論文集、第 291 号（1981 年）

4. 2 ドラム缶等による危険物の仮貯蔵、仮取扱いに係る可燃性蒸気滞留の評価に係るシミュレーション

東日本大震災に伴って行われた仮貯蔵・仮取扱いのうち、最も多く行われたドラム缶等によるガソリン等の貯蔵・取扱いについて、通常の取扱い時及び流出事故時の可燃性蒸気滞留の程度を評価するためにシミュレーションを行った。（詳細は参考資料 4 参照）

(1) ドラム缶から金属携行缶への移し替えに係る可燃性蒸気滞留範囲のシミュレーション

ア 目的

ドラム缶から金属携行缶に手動ポンプを用いてガソリン等に移し替える場合発生する可燃性蒸気の滞留範囲について明らかにするため、気象条件等を考慮したシミュレーション実験を実施する。

イ 想定する場所等の条件

平坦な地面に高さ 0.9m、直径 0.6m の円柱型のドラム缶上部の注入口から、200 リットルのガソリン及び軽油を手動ポンプにより金属携行缶に移し替えることを想定する。

また、容器から 1m、3m、6m 離れた場所に窪地又は壁を設置した場合を想定する。この場合、窪地は深さ 0.5m、1m、3m で半径が深さと同じ長さの円柱状とし、壁は無限の高さ及び長さを持ち、1 面及び垂直に交わる 2 面を想定する。

ウ 漏えい条件

ガソリン蒸気及び軽油蒸気は金属携行缶注入口から漏えいするものとし、具体的な条件は以下の通りである。

(ア) 気象条件

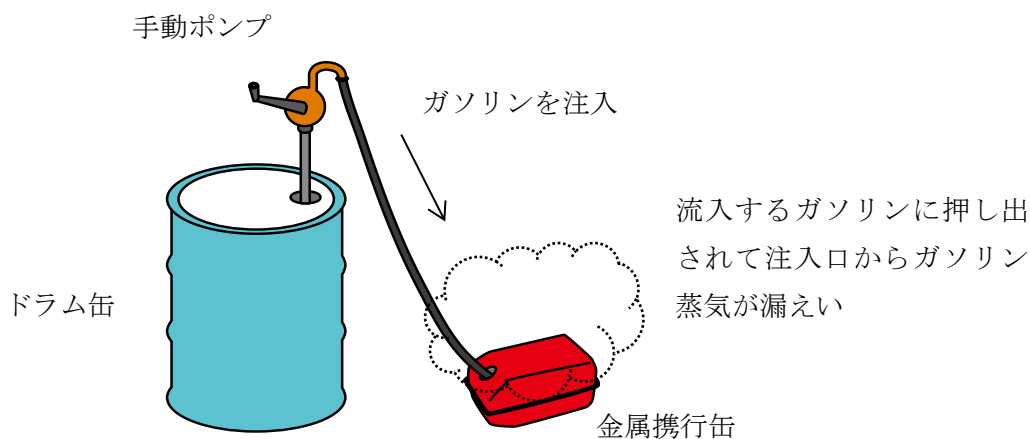
気温 32 度、風速 0m/s～5m/s とする。

(イ) 手動ポンプ

想定する手動ポンプは 1 回転あたり 240cc の吐出量とし、1 秒間に 0.5 回転させることとすると、流量は 7.2[L/min]となる。液体に押し出されることにより注入口から漏えいするガソリン蒸気の漏えい速度も同じ流量と考え、注入口の直径が 50mm であることから、漏えい速度は 0.061m/s とする。

(ウ) 金属携行缶

金属携行缶の寸法については、口径 50mm、高さ 470mm、幅 350mm、奥行き 170mm とする。



模式図

エ 解析モデル

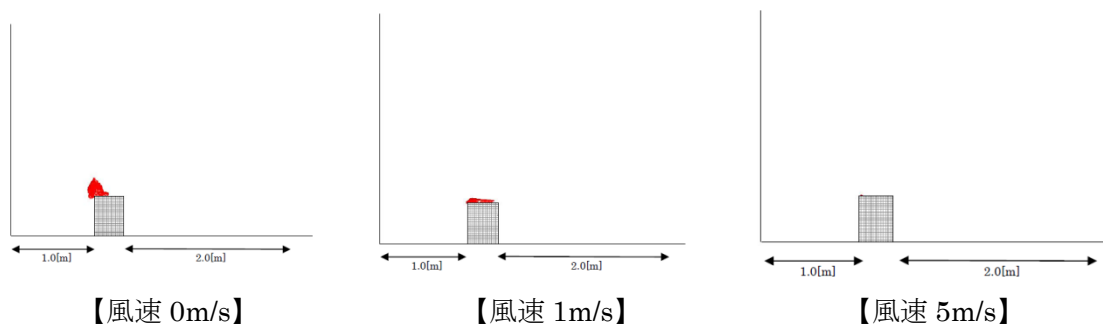
解析は 3 次元モデルとし、時間経過とともに発生した可燃性蒸気が拡散する範囲の蒸気濃度を 3 次的に求める。

オ 解析結果及び考察

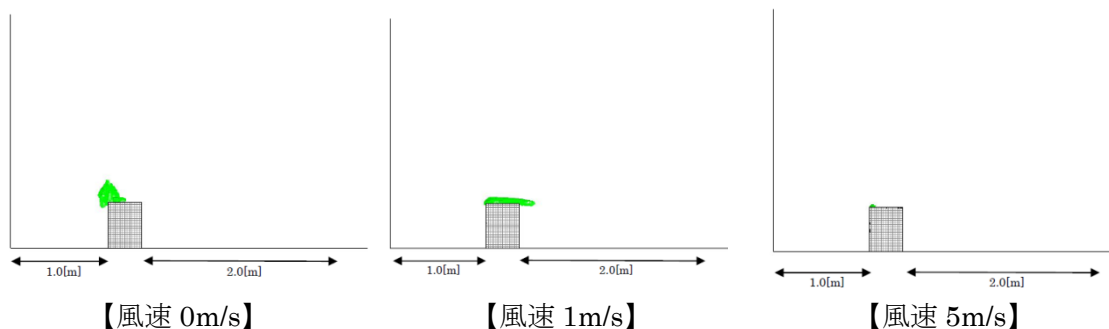
風速の影響については、風速が大きくなる (1[m/s]→5[m/s]) ほど可燃性蒸気が希釈される傾向が見られた。これは風速が大きくなるとともに気流の乱れも強くなり、可燃性蒸気が拡散していくためと考えられる。ただし、風速が無い場合 (0[m/s]) より風速 1[m/s]の方が到達距離が長く、微風の領域においては風により遠くに運ばれる効果が乱れにより拡散する効果に優越するものと考えられる。

到達距離については、水平方向については風速 1[m/s]で可燃性蒸気濃度 50%LEL 濃度では 0.54[m]まで、25%LEL 濃度では 0.90[m]まで到達するが、鉛直方向については無風 (0[m/s]) で可燃性蒸気濃度 50%LEL 濃度、25%LEL 濃度ともに 0.26[m]までしか到達しない。

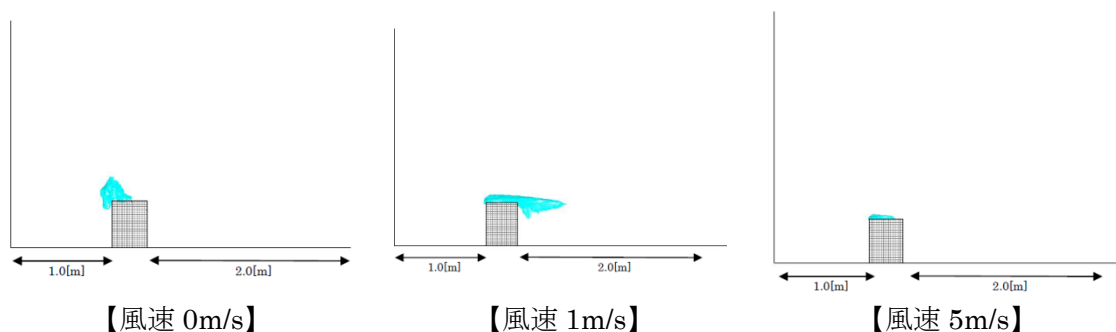
このことから、手動ポンプを用いて金属携行缶にガソリン等の詰め替え作業を行う場合、作業場所の周辺から 1 mを超える範囲では可燃性蒸気の滞留の影響は非常に小さいと言える。



1 0 0 %LEL (垂直断面図)



5 0 %LEL (垂直断面図)



2 5 %LEL (垂直断面図)

(2) ドラム缶からのガソリン等の流出に係る可燃性蒸気滞留範囲のシミュレーション

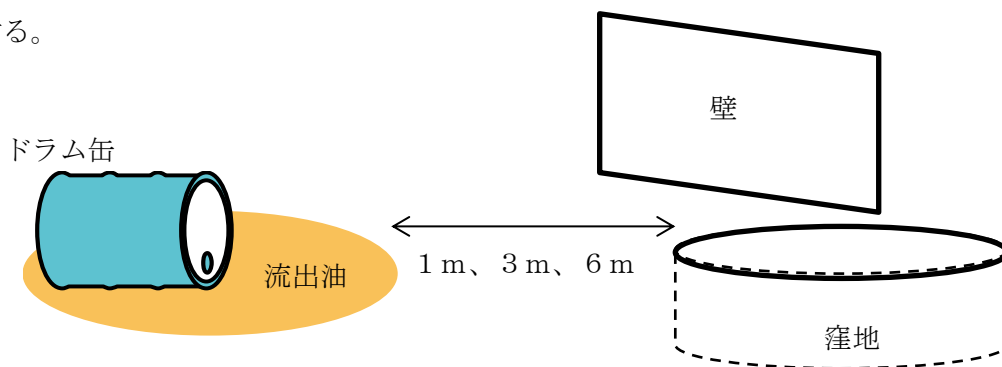
ア 目的

ドラム缶からガソリン等が全量流出した際に発生する可燃性蒸気の滞留範囲について明らかにするため、気象条件等を考慮したシミュレーション実験を実施する。

イ 想定する地形等

ドラム缶からガソリン及び軽油が全量流出した状態を模擬したものとして、平坦な地面にガソリン及び軽油 200ℓ を満たした半径 2.5m、高さ 0.01m の円形の容器(オイルパン)を設置した場合を想定する。

また、障害物等として容器から 1m、3m、6m 離れた場所に窪地又は壁を設置した場合も想定する。この場合、窪地は深さ 0.5m、1m、3m で半径が深さと同じ長さの円柱状とし、壁は無限の高さ及び長さを持ち、1 面及び垂直に交わる 2 面を想定する。



模式図

ウ 解析条件

(ア) 気象条件

気温 20℃及び 32℃、風速 0m/s～5m/s とする。

(イ) ガソリン蒸気漏えい条件

オイルパンからのガソリン蒸気蒸発速度 $0.001 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{s}$

平成 23 年度「電気自動車用急速充電設備の安全対策に係る調査検討会」で用いたデータを採用した。

エ 解析モデル

解析は、3 次元モデルとし、時間経過とともに、発生した可燃性蒸気が拡散する範囲の蒸気濃度を 3 次的に求める、解析モデルは基本的に前節の金属携行缶の場合と同様とする。

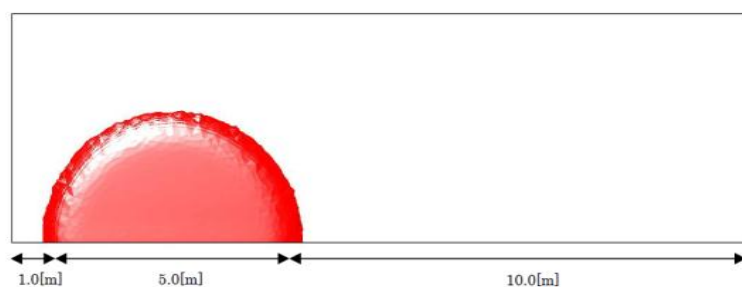
オ 解析結果と考察

全体的な傾向としては、風速 1[m/s]、3[m/s]、5[m/s]の中では風速 1[m/s]が水平方向への到達距離が最も長く、可燃性蒸気濃度 100%LEL は約 2m、50%LEL は約 10m まで到達する結果となった。また、25%LEL については 30m 以上まで広がっている。

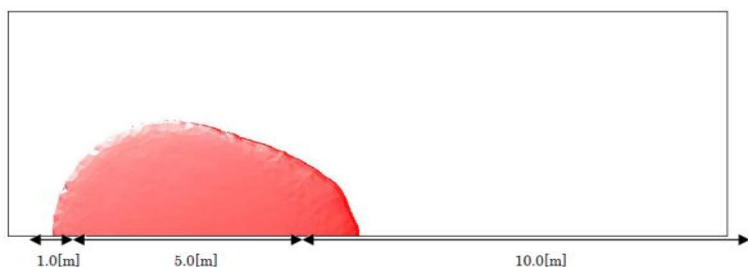
気温 32℃と 20℃の違いについては、20℃の方が到達距離が若干短くなっているがあまり大きな差は見られなかった。

窪地の影響については、平地と比較して顕著な差が見られず、流動状況を見ても窪地に気流の巻き込みによる影響が多少出ていたが、窪地に高濃度の可燃性蒸気が滞留する効果は見られなかった。ただし、可燃性蒸気の流れ込みは見られたことから、窪地には電気機器等出火源となるものは置かないようにすべきである。

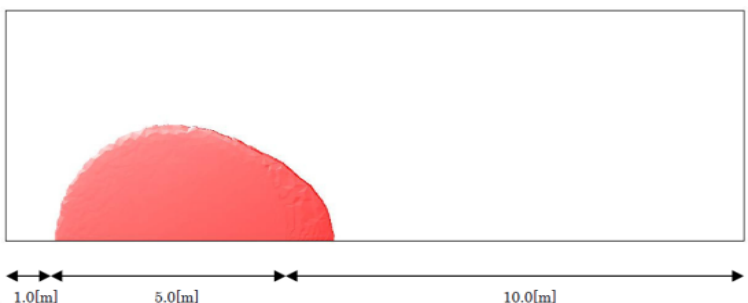
壁の影響については、風が壁に当たった後に壁に沿った方向に流れるため、可燃性蒸気も壁近傍で高濃度のものが滞留することはなく、濃度分布が風の流れる方向へ伸びる形となり、濃度の高い領域も壁が無いケースに比べて到達距離が短くなった。到達距離が短くなったのは、気流が壁にぶつかり乱れが強くなったため拡散の効果が大きくなったからと考えられる。



【風速 0m/s】

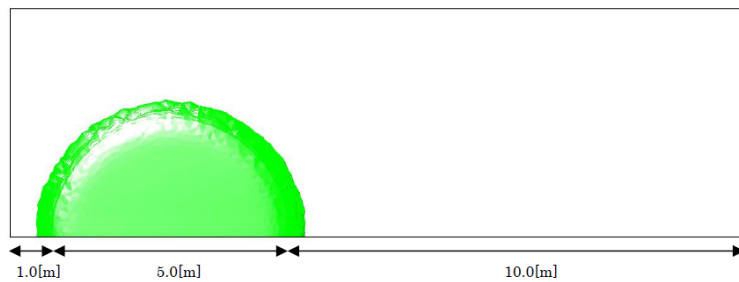


【風速 1m/s】

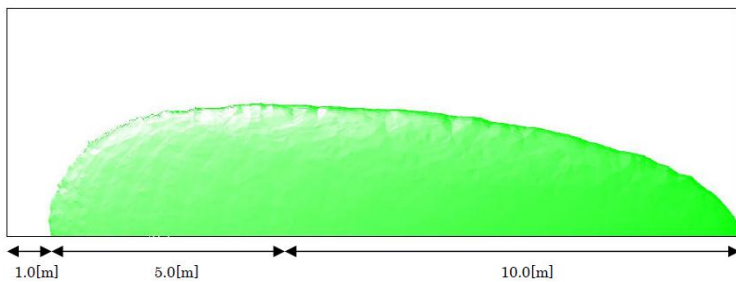


【風速 5m/s】

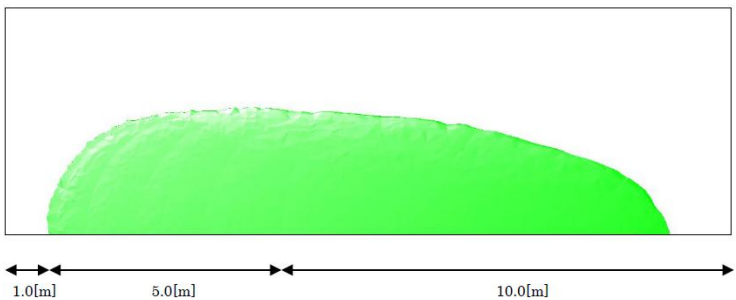
1 0 0 %LEL (水平断面図)



【風速 0m/s】

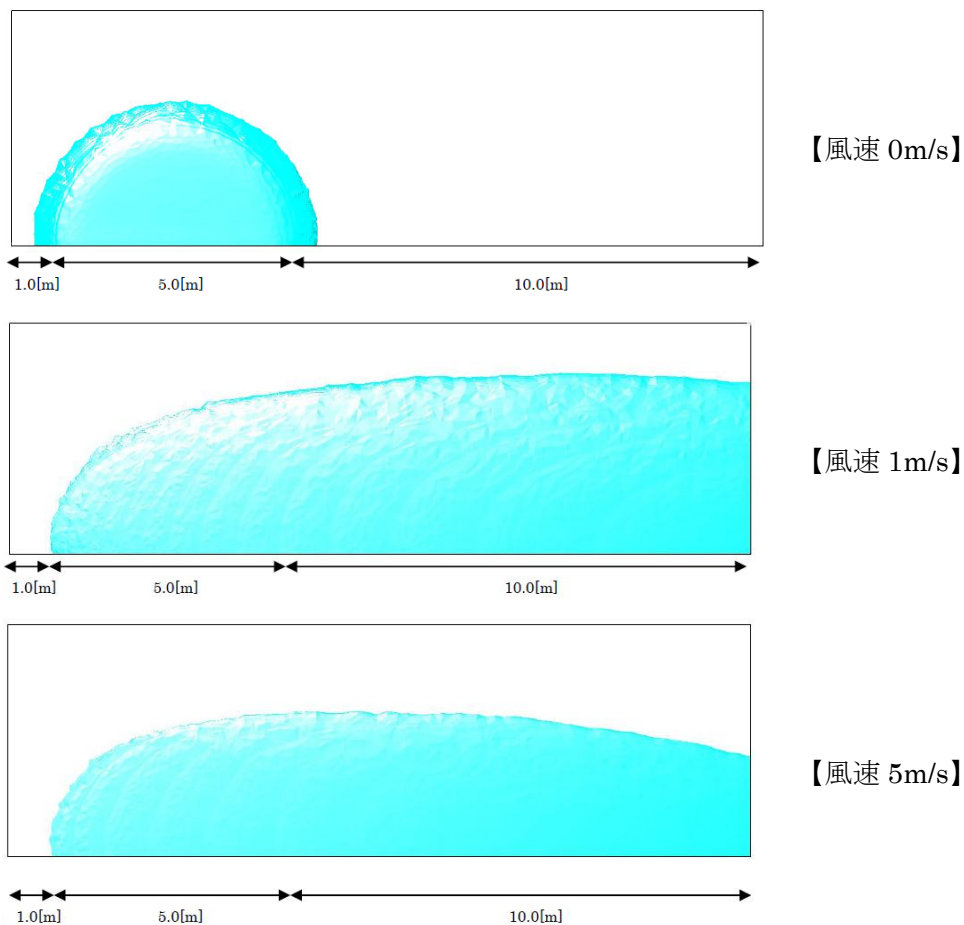


【風速 1m/s】



【風速 5m/s】

50%LEL (水平断面図)



2.5%LEL（水平断面図）

これらの結果から、ドラム缶からガソリン等が流出した場合、その周囲最大 30m の範囲は可燃性蒸気濃度が高くなる可能性がある。

（１）及び（２）のシミュレーション結果から、ガソリン等の取扱いに伴って発生する可燃性蒸気は水平方向に拡散するが、可燃性蒸気が高くなる可能性のある範囲は、手動ポンプを用いて金属携行缶にガソリン等の詰め替え作業を行う場合で最大半径 1 m、ドラム缶からガソリン等が流出した場合で最大 30m となることがわかった。

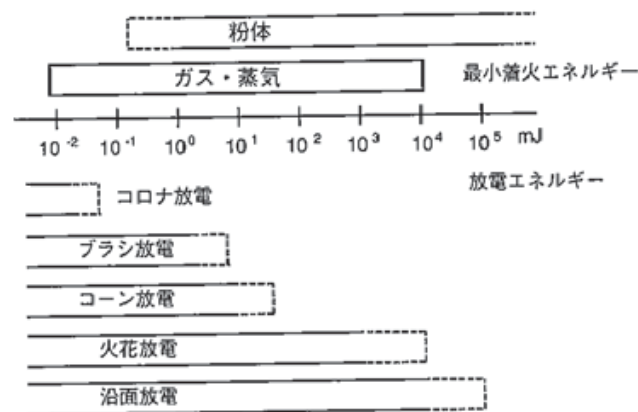
ガソリン等の取扱いに伴って発生する可燃性蒸気の水平方向への拡散範囲は、大気に露出している油面面積に大きく影響されるため、ガソリン等の取扱いに伴って最大でどの程度の大きさの油面が大気に露出することになるか想定した上で安全対策を検討することが重要だが、一般的には４．１で示した保安距離、保有空地を確保するとともに、流出事故が発生した場合にも、流出量に応じた応急措置（周囲における火気使用の追加的制限、流出危険物の回収等）を講ずることにより、安全性を確保することができると考えられる。

4. 3 静電気による出火危険性およびその対応に係る文献調査

危険物の仮貯蔵・仮取扱いを行う場合、出火源となる可能性のあるものを排除する出火防止対策が極めて重要であるが、静電気による出火危険性については必ずしも正しく認識されているとは言い難く、火気や熱源の排除に比べて静電気による出火危険の排除はおろそかになりがちであることから、静電気による出火危険性およびその対応について重点的な留意事項を整理するために文献調査を行った。その結果を以下に示す。

(1) 静電気による危険物の出火危険

ガソリンの最小着火エネルギーは 0.2mJ とされており、危険物の取扱い等で生じる静電気により容易に着火しうる。例えば、人がドアノブで電撃を感じる程度の放電（人体帯電電位を 3kV 、人体静電容量を 100pF とすると放電エネルギーは 0.45mJ となる。）で着火する¹⁾。なお、高引火点の灯油、軽油等については通常環境では静電気で着火することは考えにくい、万が一の可能性を考慮し同様に静電気対策を行うことが望ましい。



放電エネルギーと最小着火エネルギー¹⁾

(2) 静電気の発生防止対策

危険物の取扱いによって生じる静電気の帯電は、①絶縁性の高い液体であるガソリン等を取り扱うことにより危険物そのものが帯電すること②作業者の帯電防止対策が十分でない場合に人体が帯電すること③絶縁性の用具（例えばポリエチレン携行容器等）が帯電することが挙げられる。

ア 絶縁性の高い危険物の帯電量を小さくする対策

ガソリン等の絶縁性の高い危険物のくみ出し等において、当該危険物が流動することによりパイプや容器壁等との間で静電気が発生し、当該危険物が帯電することがわかっている。パイプ中に危険物を流して容器等に注入する場合に、注入された危険物の帯電量はおよそ流速の2乗に比例することが実験でわかっており、危険物

自身の帯電量を小さくするためには流速を落とすことが効果的である。また、パイプ出口から液体が壁に激突すると大きな静電気が発生することもわかっており、危険物自身の帯電量を小さくするためには、パイプを容器底につけて静かに注油することが重要である¹⁾。

また、ガソリン等の絶縁性の高い危険物が帯電した場合、配管や容器がアースされていてもある程度の時間は帯電状態を保っているため、危険物自身の帯電量を小さくするためには一定時間静置することが有効である¹⁾。

イ 人体の帯電防止対策

人体は静電気的には導体であり、人体が靴底、床の材質等によりアースされていない状態では静電容量を持つ。人体帯電は着用している衣類よりも靴底の素材による影響が大きいため、静電安全靴の着用が効果的である（通常の靴のソールは絶縁性が高く、ほとんど帯電防止効果は期待できない。）¹⁾。また、床やコンクリートに散水することにより、人体から床等に静電気を逃がしやすくする効果があると言われている²⁾。

さらに、作業服の着脱等による人体の帯電を防止するためには、静電作業服や除電用のリストストラップの着用や、作業服を着脱した後にアースされている金属等に触れて帯電量を小さくすることも重要である¹⁾。

ウ 絶縁性用具の帯電防止

絶縁性素材の用具は帯電しやすく、この帯電は長時間継続するため、現場で除去するには除電器を用いるかさらに長時間静置しかない。このため、危険物の取扱い場所では極力絶縁性素材の用具は使用しないようにすることが重要である。

なお、絶縁性の高いポリエチレン携行容器等は、当該容器の運搬・取扱い時に取扱者の衣服等と接触したり、ウェスで拭き取りしたりすることにより、帯電の可能性があることに留意が必要である³⁾。

(3) 静電誘導による帯電防止

帯電している物体（前述の絶縁性の高い危険物、人体、絶縁性の用具）の近くにアースされていない導体があると、電界の作用により誘導帯電が発生し、当該導体からの放電を起こす危険性がある。このため、静電気発生のおそれがある環境下では、周囲にある導体（容器、ポンプ部品等）は可能な限りアースしておくことが重要である³⁾。

もしもアースができない場合には、導体同士を電線で接続するボンディングを行い、導体の電位を同じにしておくことにより放電を防ぐことも効果がある。

1) 静電気安全指針2007 独立行政法人労働安全衛生総合研究所

2) 田畠泰幸 床の帯電と静電気障害・災害 静電気学会誌,23,3(1999)

3) 萩原隆一、木下勝博 ポリ製携行缶の帯電について 日本火災学会（1975）

4) 児玉征夫 危険物施設における静電気接地 静電気学会誌,24,2(2000)

5 震災時等における危険物の仮貯蔵・仮取扱いの留意事項

震災時等において被災地では、被災した危険物施設の応急処置が必要となるが、当該施設周辺地域の被害程度が甚大な場合は、仮設の燃料供給拠点設置等、危険物の臨時的な貯蔵・仮取扱いのニーズが急増することが想定される。この場合、交通手段や通信手段が十分に確保できないことに加え、消防機関側の人的リソースの確保が困難となるなど、仮貯蔵・仮取扱いの承認に支障が生じるおそれが高い。

一方、今回の検討により、震災時等に求められる貯蔵・仮取扱いのニーズはある程度定型化することが可能であることがわかった。震災時等に仮貯蔵・仮取扱いの申請が想定される者と臨時に行われると想定される危険物の貯蔵・取扱い形態や講ずべき安全対策等について事前に協議しておくことにより、迅速かつ安全に危険物の仮貯蔵・仮取扱いを行うことが可能と考えられる。

その際、震災時等においては貯蔵・取扱いに係る物的・人的条件を十分に整えることが困難な場合もあることを念頭に置き、平常時にもまして安全性の確保を図らないと二次災害に発展する危険性があることから、無理なく安全に貯蔵・取扱いができるような方法を事前に立案し、準備しておくことが必要である。

さらに、前述の対策を講じた上で、消防機関側では電話による申請、繰り返しの承認、手数料の減免等、事務手続き上想定される課題についても事前に検討しておくことにより迅速な対応が可能となる。

このため、消防機関においては、各市町村の防災部局と連携して、管轄地域において震災時等に仮貯蔵・仮取扱いの申請が想定される者（電気関係業者、官公庁、建設業者、製造業者、石油関係業者等。東日本大震災の際の申請者については第3章参照）に対して、震災時等の被害状況及び想定される臨時的な貯蔵・取扱い形態について検討させるとともに、当該臨時的な貯蔵・取扱い形態に応じて、5.1に示す安全対策のガイドラインを踏まえた安全対策を併せて検討させ、具体的に計画しておくよう求めることが必要である。また、5.2に示す震災時等における仮貯蔵・仮取扱いの申請手続きに関する留意事項を踏まえて、震災時に消防機関で処理すべき手続きについて検討しておくことが必要である。

5.1 安全対策のガイドライン

震災時等に安全に仮貯蔵・仮取扱いを行うために、ニーズのほとんどを占める第4類の危険物を貯蔵又は取り扱うものの安全対策について消防機関が参考とすることができるよう、以下のガイドラインをとりまとめた。

(1) 共通対策

ア 環境（可燃性蒸気対策）

- ・ 取り扱う場合は、可能な限り屋外で行うこと。

- ・ 屋内で取り扱う場合にあっては、可燃性蒸気が滞留しないよう換気に注意すること。

イ 保有空地の確保

- ・ 危険物の規制に関する政令第 16 条第 1 項第 4 号の規定の例により保有空地を確保すること。ただし、危険物の貯蔵・取扱い形態から想定される流出危険性及び火災危険性が小さい場合は当該危険性を踏まえた空地の幅とすることができる。
- ・ 保有空地の周囲には、柵、ロープ等を立てて空地を確保すること。

ウ 標識の設置

標識・掲示板を立て関係者に注意喚起を行なうこと。

エ 流出防止対策

- ・ 危険物の貯蔵・取扱いに伴い大量の危険物が流出する危険性がある場合は、吸着マットの用意や簡易の防油堤の設置等、必要な流出防止対策を講ずること。
- ・ 流出の拡大を防ぐため、できる限り傾斜地や溝等が周囲にない平らな場所を選ぶこと。

オ 火気使用の制限

保有空地を含め、危険物の貯蔵・取扱い場所での火気使用を禁止すること。

カ 静電気対策

- ・ ガソリン等第一石油類を取り扱う場合は、危険物容器（ドラム本体、詰め替え容器）だけでなく、給油に使用するドラムポンプ等のアースも確保し、確実に静電気を逃がすこと。また、静電誘導による帯電を防止するために、危険物の貯蔵・取扱い場所には可能な限り金属類を置かず、どうしても必要な場合には当該金属類も確実にアース又はボンディング（導体同士を電線で接続すること。）を確保すること。絶縁性素材の用具は極力使用しないこと（遮光や防風にもビニール等帯電しやすい素材を用いることを避けること）。
- ・ また、危険物を取り扱う作業者は静電安全靴の着用等静電気対策を行うとともに、作業服を着脱した後には必ずアースされている金属等に触れて危険物の取扱い時における人体の帯電量を小さくしておくこと。さらに、作業場所にビニールシート等を敷く場合には、導電性の確保に留意すること。
- ・ 給油・移替え等の場合、その流速を可能な限り小さく抑える（充填の初期最大流速は 1m/s）とともに、高所から危険物を放出してタンク壁面等に危険物が勢いよくぶつかる状況を避け、また充填後しばらく静置すること。
- ・ 第一石油類以外の危険物を貯蔵、取り扱う場合であっても、可能な限り静電気対策を行うこと。

キ 消火設備の設置

取り扱う危険物に応じた消火設備（消火器等）を用意すること。

ク 取扱い場所の管理

危険物を取り扱う場所は明確に区分しておくとともに、作業に関係がない者の立ち入りを厳に禁ずること。

ケ 危険物取扱者の立ち会い等

- ・ 危険物の取扱いに際しては可能な限り危険物取扱者免状保有者自身が行うか、立ち会うこと。
- ・ また、貯蔵・取扱いの全体管理業務を危険物取扱の有資格者等専門知識を有する者が行うこと。

コ 二次災害の発生防止

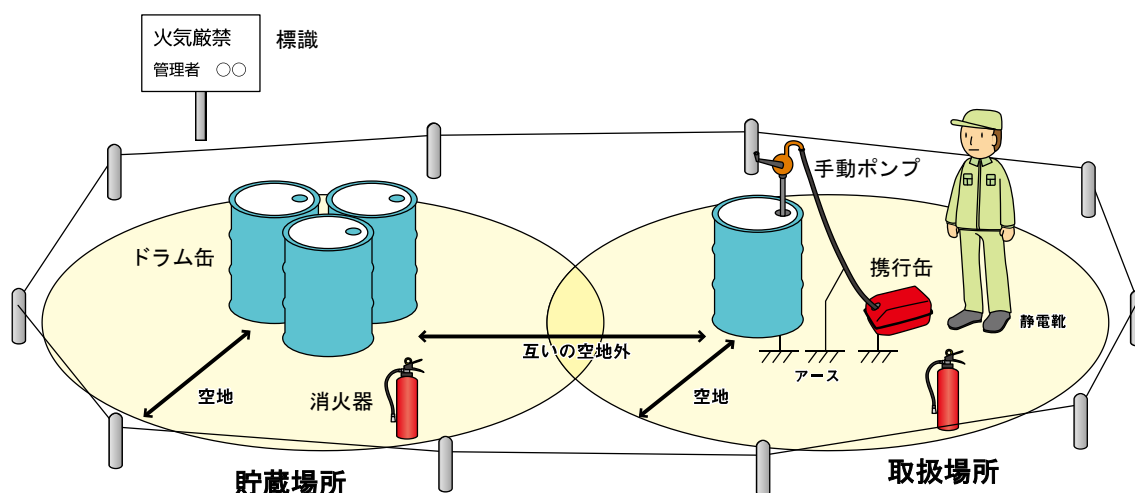
余震発生、避難勧告発令時等における対応について予め定めておくこと。

(2) 危険物の取扱い形態に着目した特有の対策

(1) に示した危険物の仮貯蔵・仮取扱いに際して共通して講ずべき対策に加え、危険物の取扱い形態に着目した特有の対策を次に示す。

ア ドラム缶等による燃料の貯蔵及び取扱い

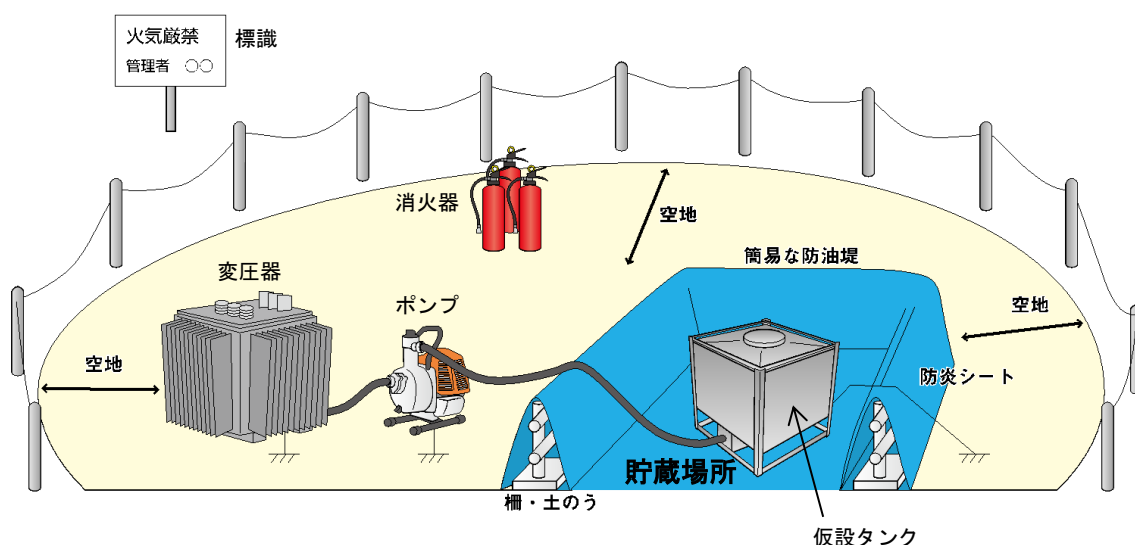
- ・ 屋内においてドラム缶等による燃料の貯蔵を行う場合は、当該場所の通風・換気を確保すること。
- ・ 燃料の小分け等の危険物の取扱いを行う場所は、ドラム缶等が集積されている貯蔵場所から離れた別の場所に確保するとともに、取扱い場所の危険物量は可能な限り少なくすること。
- ・ ドラム缶等からの給油、小分けについては、可燃性蒸気の滞留防止の観点から、可能なかぎり屋外で行うこと。また、屋内で行う場合であっても壁2面以上の開放など、通風・換気の確保された場所で行うこと。
- ・ ガソリン等第一石油類の貯蔵・取扱いにおいて、夏場の気温の上昇や直射日光等によりドラム缶の温度上昇が予想される場合には、必要に応じて散水や遮光等の措置を行うこと。



ドラム缶等による燃料の貯蔵及び取扱いの安全対策の例

イ 危険物を収納する設備等からの危険物の抜き取り

- ・ 変圧器等の危険物を収納する設備について、点検、修理するために危険物を抜き取る場合は、大量の危険物が流出する危険性があることから、仮設防油堤の設置、漏えい防止シートの敷設等の流出防止対策を講じるとともに、配管の結合部からの流出防止対策として必要に応じてオイルパンを設置することが必要であること。
- ・ 危険物の流出量を小さくするために、1カ所の取扱い場所で複数の設備からの抜き出しを同時に行うことを避けること。



危険物を収納する設備等から危険物の抜き取りの安全対策の例

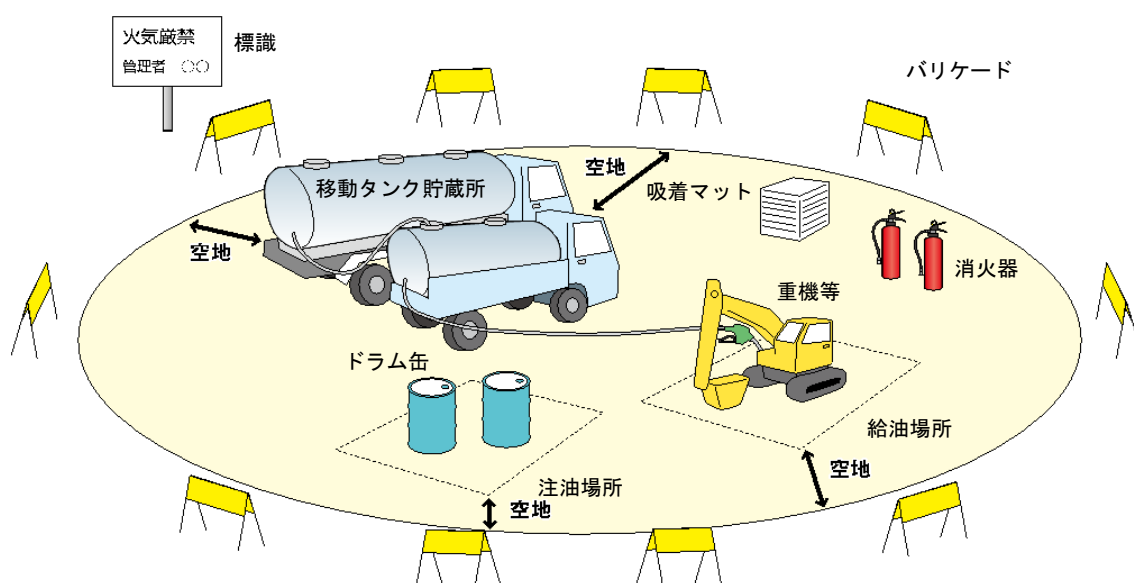
ウ 移動タンク貯蔵所等からの給油、注油等

移動タンク貯蔵所から直接給油又は容器への詰め替え（危険物の規制に関する政令第27条第6項第4号イ及びロで認められている取扱いを除く。）を行う場合には、原則としてガソリン以外の危険物とするとともに、特に周囲の安全確保及び流出対策として次の事項に留意すること。

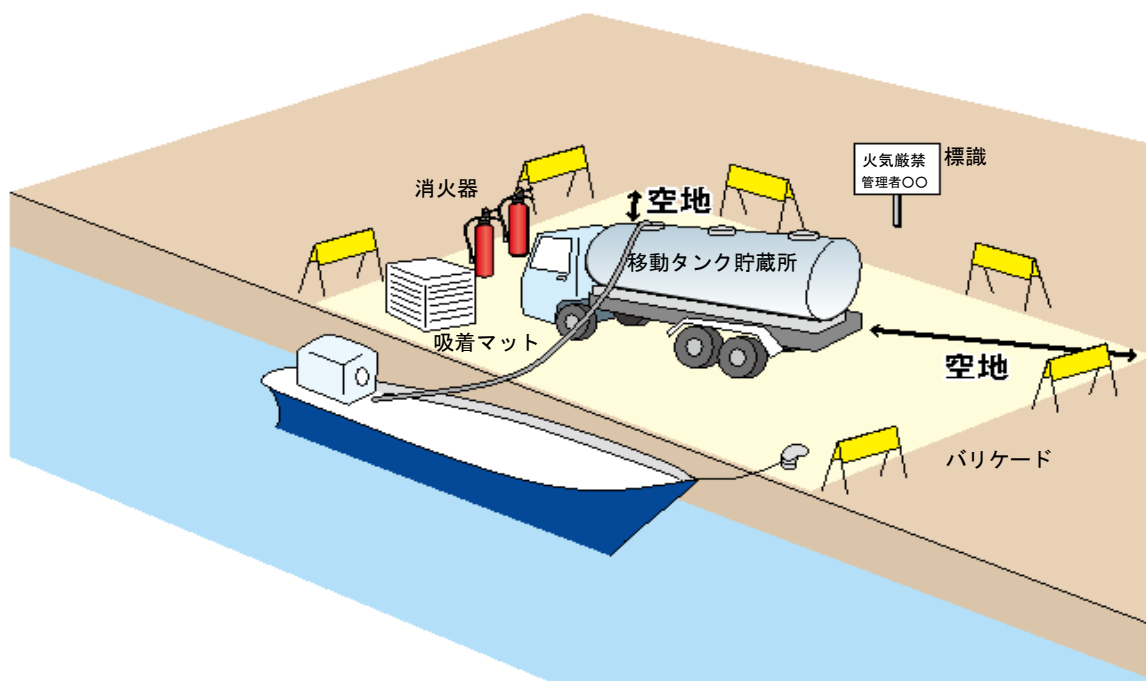
- ・ 危険物を取り扱う場所を明確に定め、空地の確保や標識の設置等を行うとともに、給油や詰め替えに関係ない者の立ち入りを厳に禁ずること。
- ・ 吸着マット等危険物の流出時の応急資機材を準備しておくこと。
- ・ 移動タンク貯蔵所から移動タンク貯蔵所への注入を行う場合は注入口と注入ホースを緊結すること。ただし、注入される側のタンク容量が 1,000 リットル未満で、引火点が 40℃以上の危険物に限り、注入ホースの先端部に手動開閉装置を備えた注入ノズル（手動開閉装置を開放の状態で固定する装置を備えたものを除く。）により注入を行うことができる。

- ・ ホース等に残った危険物の処理を適切に行うこと。
- ・ 移動タンク貯蔵所から直接給油する形態では吹きこぼしが発生するおそれがあるので、吹きこぼれ防止に細心の注意を払って給油すること。

なお、船舶から移動タンク貯蔵所や陸上の施設等に燃料を供給する場合もこれに準ずるが、船を確実に係留するとともに津波警報発令時の対応についても予め決めておく必要がある。



移動タンク貯蔵所等による給油、注油等の安全対策の例



移動タンク貯蔵所から船舶への給油の安全対策の例

5. 2 震災時等における仮貯蔵・仮取扱いの申請手続きに関する留意事項

(1) 仮貯蔵・仮取扱いの事前計画

震災時等において、仮貯蔵・仮取扱いの承認を迅速に得るためには、事業者、官公庁等の仮貯蔵・仮取扱いの申請者（以下「申請者」という。）と消防機関との間で、事前に想定される仮貯蔵・仮取扱いに応じた安全対策や必要な資機材等の準備方法等の具体的な計画、事務手続きについて協議し合意しておくことが重要である。

(2) 電話による承認

消防機関へ仮貯蔵・仮取扱いの申請を直接行いういとまがない場合や交通手段の確保が困難である場合については、電話等の通信手段により消防機関へ申請することが考えられる。この場合は原則として事前計画されたものに限定すべきであるが、ある程度定型的なものであれば、消防機関側である程度定型化された安全対策を指導することに対応することも考えられる。なお、この場合、事後的であっても現場確認を行うことが基本である。

(3) 通信手段等の確保が困難な場合の手続き

発災直後の被災地においては、通信手段や交通手段の確保が難しく、消防機関への仮貯蔵・仮取扱いの承認申請を行うことが難しい場合があるが、震災時等は周辺環境

等が十分でなく、安全対策の確保が必要である。

実態として緊急避難的な危険物の貯蔵・取扱いが行われている場合は、消防機関は覚知後、速やかに安全確認を行うとともに、安全が確保されると認める場合にあっては速やかに承認することが望ましい。

(4) 繰り返し承認

平常時における繰り返し承認については、仮貯蔵・仮取扱いの趣旨から抑制的に扱われるべきものであるが、震災時等においては、広範囲で危険物施設に被害が生じること、中長期的に燃料の需要が増加し、既存の稼働可能な施設では供給能力が不足すること、長期間の停電により非常用発電機等の燃料の継続的な供給が必要であること等により、10 日間に収まらない臨時的な貯蔵・取扱いが必要となることがある。

このような状況においては、仮貯蔵・仮取扱いの承認を繰り返すことにより対応することが考えられる。

このような場合の留意事項は以下のとおりである。

ア 1 回の承認の期間は法令上、10 日以内となる。

イ 安全確保のため、消防機関による定期的な現場確認を行うこと。また、そのような機会を捉えて安全対策の徹底を図ること。

ウ 繰り返し承認は無制限に認めるのではなく、必要な期間に留めること。

(5) 手数料

各市町村の条例で定められている仮貯蔵・仮取扱いの手数料について、必要に応じて震災時等における減免措置について定めておくことが望ましい。

6 危険物施設における臨時的な貯蔵・取扱いの留意事項

6. 1 仮貯蔵・仮取扱いの承認を必要としない臨時的な貯蔵・取扱い

震災時等に危険物施設において必要となる臨時的な危険物の貯蔵・取扱いについては、必ずしも仮貯蔵・仮取扱いの承認を必要としないものもある。

○仮貯蔵・仮取扱いの承認を必要としない貯蔵・取扱いの例

- ・ 設備等が故障した場合の予め準備された代替機器の使用
- ・ 停電時における非常用電源や手動機器の活用 等

この場合、当該貯蔵・取扱いについては、事業所による 6. 2 に掲げる事前の対応が必要である。

ただし、危険物施設において想定される範囲を超える貯蔵・取扱いは、仮貯蔵・仮取扱いの承認が必要である。

○仮貯蔵・仮取扱いの承認が必要となる貯蔵・取扱いの例

- ・ 危険物施設の許可外危険物の貯蔵・取扱い
- ・ 利用方法が全く異なる設備等の利用 等

6. 2 事前の対応

予め想定される震災時等における臨時的な貯蔵・取扱いについて、具体的にその内容を計画し、許可内容との整合を図っておくことが必要である。

(1) 許可内容への内包

代替手段として用いる設備等についても、消防法第 11 条第 1 項により許可する内容に含めておく。

(2) 予防規程への記載等

発災時の緊急対応や施設の応急点検、臨時的な貯蔵・取扱いの手順等を定めておき、予防規程（及びそれに基づくマニュアル等）に位置づけておくこと。

定期的に従業員に対して当該対応の教育を行い、訓練等を行っておくこと。

(3) 緊急時対応用資機材の用意

その他緊急時対応用の資機材を予め用意すること。

○ 緊急時対応用資機材の例

- ・ 緊急用可搬式ポンプ
- ・ 非常用発電機 等

6. 3 発災後の対応

発災後、事業者が6. 2により予め取り決めていた貯蔵・取扱いを行う場合は、二次災害を防止する観点から、以下の項目に従って対応する必要がある。

(1) 緊急対応

発災直後は、予防規程等に基づき施設の緊急停止や従業員の安全確保に努めること。

(2) 施設の応急点検

施設の応急点検を行って被害状況を確認し、想定していた臨時的な貯蔵・取扱いが行える状況であるか判断する。

(3) 異常時の対応

臨時的な貯蔵・取扱いの際、流出や火災等が発生した場合は、速やかに貯蔵・取扱いを中止して必要な対応を行うとともに、消防機関に通報する。

(4) 臨時的な貯蔵・取扱いの停止

臨時的な貯蔵・取扱いの必要がなくなった場合は、速やかに当該貯蔵・取扱いを停止し、必要に応じて平常時の貯蔵・取扱いに移行する。

7 まとめ

東日本大震災の仮貯蔵・仮取扱いの実態を調査した結果を踏まえ、主な仮貯蔵・仮取扱いの形態として以下のケースを選定した。

- (1) ドラム缶等による燃料の貯蔵及び取扱い
- (2) 危険物を収納する設備等からの抜き取り
- (3) 移動タンク貯蔵所等からの注入等

また、これらに共通する安全対策及びそれぞれに特有の安全対策についてとりまとめた。また手続き上の留意事項についてもとりまとめた。

これらの内容について、全国の消防機関で共有し、今後の災害時等での迅速・円滑な仮貯蔵・仮取扱いの承認を図っていくことが必要である。

また、仮貯蔵・仮取扱いに該当しない危険物施設における臨時的な貯蔵・取扱いについても検討を行ったが、これについては、災害時における安全確保、安全な使用再開等の観点も含め、災害発生時の危険物施設の対応について、個別の施設種類毎の特徴を踏まえ、さらに検討を進めていくことが望まれる。