

※資料編は略

URL : https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/post-37.html
を参照

参考資料 1 - 3

危険物施設の長期使用に係る検討の進捗状況と 当面の取組について (中間まとめ)

危険物施設の長期使用に係る調査検討会

平成 31 年 3 月

目 次

趣旨	1
第 1 危険物施設の長期使用に伴う事故を踏まえた点検・維持管理の徹底方策	2
第 2 屋外貯蔵タンクの浮き屋根における漏えい事故を踏まえた安全対策	7
第 3 新技術の活用による効果的な点検・維持管理	10
中長期的な方向性	13
検討会名簿	14

<資料編>

資料 1-1 危険物施設の事故の概要	
資料 1-2 危険物施設の事故に関する調査の概要	
資料 1-3 危険物施設の事故統計	
資料 1-4 危険物施設における定期点検に関する調査の概要	
資料 1-5 事業所で作成している日常点検や定期点検等に係る目視点検の要領等	
資料 1-6 点検表を補足する実施要領案	
資料 2-1 浮き屋根に関するアンケート	
資料 2-2 浮き屋根に係る規制及び規格の比較表	
資料 2-3 浮き屋根式屋外タンク貯蔵所の漏えい調査結果	
資料 2-4 浮き屋根の漏えい事故事例調査結果の概要	
資料 2-5 浮き屋根の安全対策について	
資料 3-1 モニタリング技術・診断技術に関する調査の概要	
資料 3-2 平成 29 年度モニタリング技術・診断技術に関する調査の詳細	
資料 3-3 平成 30 年度モニタリング技術・診断技術に対する調査結果表	

参考資料 1 危険物施設以外のインフラ施設の事故事例

参考資料 2 海外の危険物施設等の事故事例

参考資料 3 スマート保安先行事例集 (平成 29 年 4 月 経済産業省保安課)

参考資料 4 危険物施設の点検や点検技術に関するアンケート調査票

参考資料 5 危険物施設等における維持管理の取組等に関するアンケート調査票

参考資料 6 石油精製業及び石油化学工業における保温材下配管外面腐食 (CUI) に関する
維持管理ガイドライン(平成 24 年 2 月 一般財団法人エンジニアリング協会)

参考資料 7 最近の保全技術情報調査報告書 (2017 年 3 月 日本メンテナンス工業会)

趣旨

我が国の危険物施設は高経年化が進んでおり、近年、腐食・疲労等劣化を原因とする事故件数は増加傾向にある。また、危険物の大量流出や屋外タンク貯蔵所の浮き屋根の沈降等を伴う事故も発生している。

このような状況を踏まえ、危険物施設の長期使用に伴う事故の発生防止や被害軽減を推進するための方策を検討することを目的として、平成 29 年 8 月から「危険物施設の長期使用に係る調査検討会」を開催し、危険物施設の事故や点検・維持管理に関する実態、最新技術を用いたモニタリング・診断手法の開発状況を調査しながら、幅広く検討を行っているところである。

今般、これまでの本検討会における検討の進捗状況と、これを踏まえた当面の取組みについて整理した。

調査・検討の成果として危険物保安上有用な知見が得られた事項については、導入・実用化に向けた取組みを進めることが適当である。

また、課題として抽出された事項については、本検討会において引き続き調査・検討を行っていくこととする。

第1 危険物施設の長期使用に伴う事故を踏まえた点検・維持管理の徹底方策

1 検討の進捗状況

危険物施設における事故件数は、危険物施設数が年々減少しているにもかかわらず、平成19年をピークに依然として高い水準で推移している。腐食・疲労等劣化を原因とする事故の増加が主な要因の一つとなっており（資料1-1、参考資料1及び2を参照。）、その背景として、危険物施設の高経年化があると考えられるところである。

本検討会では、危険物施設における腐食・疲労等劣化を原因とする事故の発生状況について調査分析を行うとともに、危険物施設の点検・維持管理の実態等について調査を行った。また、これらの結果を踏まえ、効果的な点検方法について検討を行い、定期点検の際に用いる点検表の見直し案等を作成した。

（1）危険物施設における腐食・疲労等劣化を原因とする事故の発生状況

平成29年度の本検討会における事故分析の結果、腐食・疲労等劣化を原因とする事故は、全体の約8割が配管及び塔槽類において発生したものであり、主な事故の形態は以下のとおりである（詳細は資料1-2及び1-3を参照。）。

- ・配管においては、配管本体からの事故のほか、配管継手部（フランジ等）のシールからも事故が発生している。また、保温材下の配管や架台・サポート付近の配管でも事故が発生している。
- ・塔槽類においては、化学反応や蒸留等を行う塔・槽の本体からの事故件数が最も多く、次いで塔・槽に付属する配管からの事故が多い。

（２）危険物施設における定期点検の実態等

消防法令においては、危険物施設の所有者等に対し、技術上の基準に適合するように維持管理するとともに（消防法第 12 条）、定期的に点検することを義務づけている（同法第 14 条の 3 の 2）。これらの規定を踏まえ、「製造所等の定期点検に関する指導指針の整備について」（平成 3 年 5 月 29 日付け消防危第 48 号。以下「48 号通知」という。）により、施設区分別の点検表が示されているが、当該点検表の「点検方法」の欄においては、主に「目視」等により点検することとされており、部位ごとの点検実施要領や点検結果の判定方法について詳細は示されていない。

平成 30 年度に実施した事業所における定期点検の実態調査（資料 1-4、参考資料 4 を参照。）からは、多くの事業所において、48 号通知の点検表を活用するとともに、公益社団法人石油学会（JPI）の規格等を参考に、部位に応じた点検方法を具体化し、事業所の設備構成等に応じた点検表や点検要領、マニュアル等が作成されていることがわかった（資料 1-5 を参照。）。事業所の自主的な取組みにおける追加の点検項目の例としては、配管について、保温材下は外面腐食のおそれが高いという知見に基づき、48 号通知の点検表の「点検項目」の欄に記載のない保温材（カバー等を含む。）の損傷状況についても実施されていること等が挙げられる。

今回の調査の中で、事業者から、自主的に項目を追加等した点検表による記録を、消防法令に基づく定期点検の記録として認めてほしいという意見もあった。

(3) 効果的な点検・維持管理方法の検討

上記(1)及び(2)の調査結果から、次に示すとおり、効果的な点検・維持管理方法について検討を行った。

ア 事業所の設備構成や自主的な点検項目等に応じた点検表の活用

事業所における定期点検の実態や事業者からのニーズを踏まえ、48号通知を基に、事業所の設備構成や自主的な点検項目等に応じて加工された点検表を消防法令上の点検記録として活用することも可能とする。

この場合において、事業所で作成された点検表が適切な記載内容となっていることについて、管轄消防本部と十分な協議を行っておくことが必要である。

イ 48号通知の点検表に関する見直し案等

48号通知の点検表において、配管の「点検方法」の欄に保温材に係る点検方法を追加するとともに、腐食・疲労等劣化による事故の多い配管及び塔槽類について、点検表を補足する実施要領案を資料1-6のとおり作成した。本案において、第3に後述する事業所におけるモニタリング技術・診断技術の導入状況や他の分野の活用事例等を踏まえ、点検表の「点検内容」に応じて適用可能な新技術の例も追記した。

2 当面の取組み

危険物施設が長期間使用される現状において、腐食・疲労等劣化を原因とする事故を防止するためには、危険物施設における事故発生状況や事業者における定期点検の実態等を踏まえ、点検の実効性を向上させることが必要であり、当面の取組みとして次に示す方策を推進していくことが適当と考えられる。

（１）点検表の見直し案等の運用

これまでの調査・検討の成果である点検表の見直し案等（上記１（３））について、事業者における活用を図ることが必要である。また、その前提となっている事故分析の結果を併せて、危険物取扱者の保安講習に反映することが事業者における取組みの実効性確保の上で必要である。

これらと並行して、消防機関における立入検査や是正指導を効果的に実施する観点から、立入検査マニュアル等に反映させることが重要である。

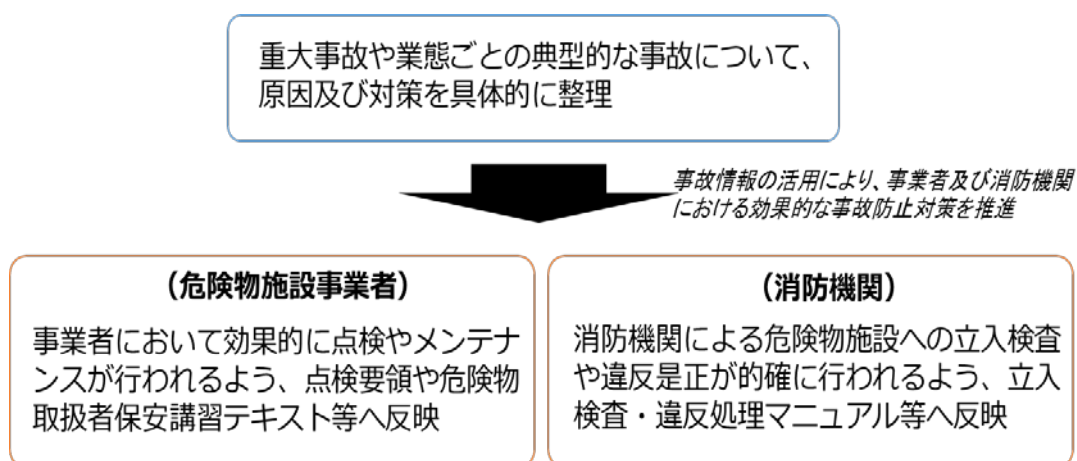


図１ 事故情報や点検表の見直し案等の運用イメージ

（２）危険物施設の点検における優良な取組事例等の水平展開

事業者は、自主保安の考え方にに基づき、各事業所の稼働状況や事故事例等を踏まえて、それぞれ独自に点検項目や点検方法等をマニュアル化して点検・維持管理に取り組んでいる。これら各事業所の取組事例は、他の事業所における点検・維持管理の参考となるものである。また、事業者からのニーズとしても、他の事業者の取組事例を共有してほしいという意見もあった。これらのことから、危険物施設の点検・維持管理における優良な取組事例を

各事業者に水平展開することが効果的であると考えられ、本検討会を活用して、各事業所の取組状況やマニュアルの収集等、必要な調査を行い、後述の第3、2に示す新技術の導入に向けたガイドラインとともに、事業者の優良な取組事例を広報し、啓発していくことが重要である。

第2 屋外貯蔵タンクの浮き屋根における漏えい事故を踏まえた安全対策

1 検討の進捗状況

浮き屋根の浮き室内部に危険物が漏えいしている事故等が散見されることから、平成29年11月、消防機関を通じ、全国の浮き屋根式タンク（2281基）を対象として、直近の点検記録における浮き室内部の異状に関する調査を実施した。その結果、48基のタンクで、浮き室内部への油の漏えいを確認した。

今年度、本検討会に「屋外貯蔵タンクの浮き屋根の安全対策に関するWG」を置き、追加調査を実施するとともに、漏えいの原因究明や点検・維持管理等のあり方について検討に着手した。

（1）浮き屋根に関する調査

① 浮き屋根の維持管理に関する調査

「屋外タンク貯蔵所の浮き屋根の維持管理に関する調査への御協力について（依頼）」（平成30年12月7日付消防危224号）において、全国の浮き屋根タンクの所有者等に対し、浮き屋根の点検方法や漏えいに関する調査を実施した（資料2-1を参照。）。

② 浮き屋根に関する基準、規格等の調査

国内外における浮き屋根の関連基準・規格等について調査し、比較整理した（資料2-2を参照。）。

（2）浮き屋根の安全対策に関する検討

上記の調査結果や過去の漏えい事案等（資料2-3を参照。）を踏まえ、有

効と考えられる浮き屋根の安全対策について危険物保安技術協会から提案がなされたところである（資料 2-4 及び 2-5 を参照。）。

2 当面の取組み

引き続き、WGにおいて、次の項目等について検討する。

（１）点検方法の検討

調査結果等を元に、漏えい事故の防止に対し効果的な点検時期や点検方法等について、浮き屋根の部位ごとに検討する。

① 時期

- ・タンク供用中（日常点検、定期点検、地震・大雨・暴風の前後等）
- ・タンク開放点検中

② 部位

- ・ポンツーン（母材部、溶接部、構造）
- ・デッキ（母材部、溶接部）
- ・浮き屋根付属品 等

（２）補修方法の検討

漏えいを発見した際の適切な応急措置や恒久補修の方法等について、漏えいの発生部位や程度、原因ごとに検討する。

① 部位

- ・ポンツーン（母材部、溶接部、構造）
- ・デッキ（母材部、溶接部）
- ・浮き屋根付属品 等

② 程度

- ・にじみ
- ・滞油 等

③ 原因

- ・疲労
- ・腐食 等

(3) 応急措置の妥当性の確認

現在活用されている応急措置の方法や新しい方法等について、シミュレーションや疲労試験等によって、妥当性を確認し、応急措置の活用可能な範囲について検討する。

(4) ガイドラインの作成

上記の項目で検討した内容についてガイドラインを作成し、具体的な事故事例や補修方法を併せて示す。

第3 新技術の活用による効果的な点検・維持管理

1 検討の進捗状況

危険物施設の高経年化や運転・保守管理の実務を担ってきたベテラン作業員の減少等により、設備・機器等の状態を的確に把握し、維持管理を行うため、モニタリング技術や診断技術等の新技術の活用が有用と考えられる。

本検討会では、国内外のモニタリング技術・診断技術の動向等について調査し、危険物施設における導入状況等について調査を行った。また、今回把握した内容の中で、配管や塔槽類の点検に適用可能なものについて、第1に示したとおり、点検表を補足する実施要領案に反映した。

(1) 国内外のモニタリング技術・診断技術の動向に関する調査

平成29年度は、非破壊検査を実施する事業者を対象として調査を行い、腐食・疲労等劣化による事故が多い配管や塔槽類（第1参照。）に適用可能と考えられるモニタリング技術等を整理した（資料3-1及び3-2を参照。）。また、文献調査において、高圧ガス施設、原子力施設など他の分野で利用されている技術についても同様に整理した。

このほか、総合科学技術・イノベーション会議が推進する戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の中に「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」において研究開発が行われている最新のモニタリング・診断技術について情報収集するとともに、海外の技術動向として国土交通省「社会インフラのモニタリング技術活用推進検討委員会」において報告されている技術等も情報収集した。

(2) 危険物施設に導入等されているモニタリング技術等に関する調査

平成 30 年度は、危険物施設を保有する事業所の現地調査を行い、既に導入され、又は導入が検討されている技術について情報収集した。また、危険物施設の維持管理技術に関する事業者団体（一般社団法人日本非破壊検査工業会、一般財団法人エンジニアリング協会及び日本メンテナンス工業会）を通じ、加盟する企業へのアンケート調査を行った（資料 3-1、3-3 及び参考資料 5 を参照。）。

その結果、石油精製、化学工業等の事業者において、モニタリング技術・診断技術等の導入が進んできていることがわかった。また、一般財団法人エンジニアリング協会において、腐食状況を確認しづらい保温材下の配管について、民間の自主的な管理指針として「石油精製業及び石油化学工業における保温材下配管外面腐食（CUI）に関する維持管理ガイドライン」（参考資料 6 を参照。）が作成されている。日本メンテナンス工業会においては、設備トラブル要因の早期発見等に関する最新技術の調査研究を基に、「最近の保全技術情報調査報告書」（参考資料 7 を参照。）がとりまとめられていることがわかった。

(3) 配管・塔槽類の点検を補足する実施要領案への反映

上記（1）及び（2）の調査結果を踏まえ、腐食・疲労等劣化による事故が多い配管・塔槽類に適用された例のあるモニタリング技術等について、点検表を補足する実施要領案（第 1、1（3）及び資料 1-6 参照。）に反映した。

2 当面の取組み

本検討会において調査したモニタリング技術・診断技術について、危険物施設で発生している事故原因と関連づけて整理しつつ、危険物施設への新技術導入を推進していくことが重要である。具体的には、資料1-6の例のように、48号通知の点検表における「点検内容」とそれに適用可能なモニタリング技術等を紐付けるとともに、当該技術の適用範囲、点検時における留意点、適用事例等をまとめ、点検・維持管理における新技術導入のためのガイドラインを作成し、事業者における積極的な対応を促進していくこと等が考えられる。これに当たり、新技術の概要や利点等をわかりやすく整理し、広報周知していくことが重要である。

なお、本検討会と並行して、「屋外貯蔵タンクの検査技術の高度化に係る調査検討会」において、シミュレーションや新たな非破壊検査手法を用いた屋外貯蔵タンクの検査に関する検討が行われているところである。その成果についても、技術的な課題をクリアした上で、速やかに導入を図ることが適当である。

中長期的な方向性

本検討会において、危険物施設の長期使用に伴う事故対策として、腐食・疲労等劣化を主眼に検討を行ってきたところである。

今後における全般的な進め方としては、人的要因など他の形態の事故についても順次対象を拡げ、図2に示すとおり、事故の発生状況等から課題を抽出、この課題への解決策の検討や具体的な対応を実施するとともに、関係機関へ周知する等、P D C Aの考え方に基づき各課題の検討を進める仕組みとして機能していくことが期待される。

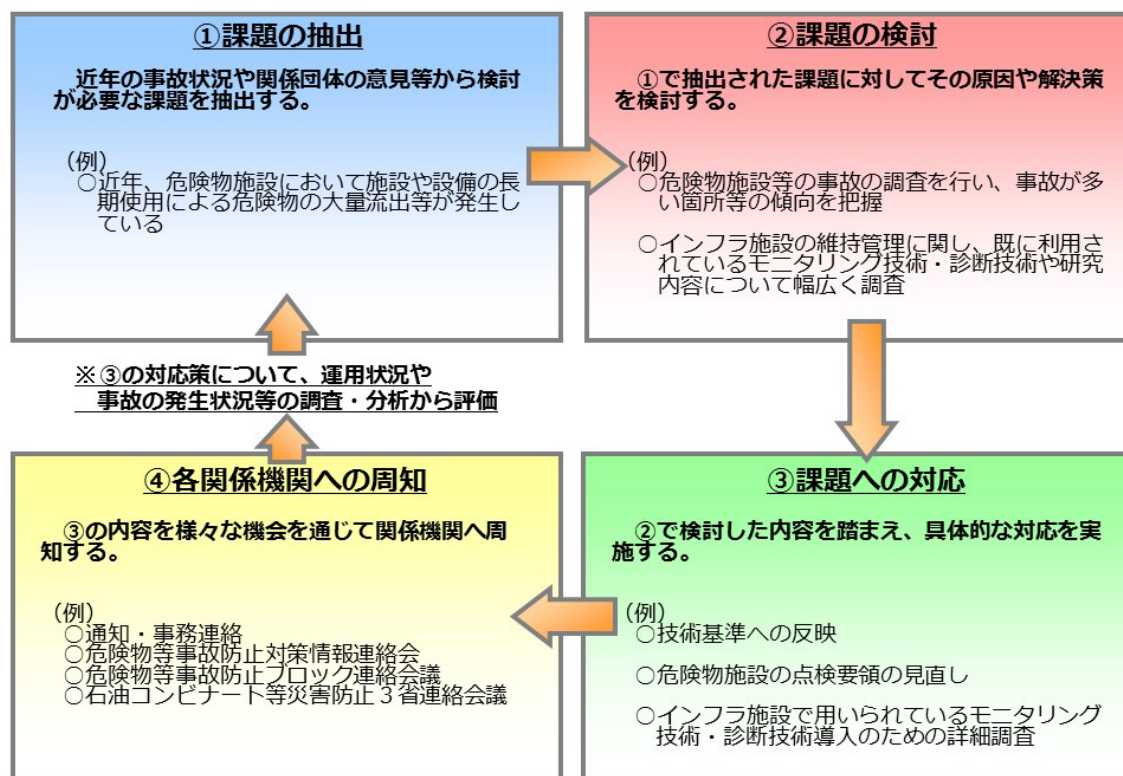


図2 P D C Aの考え方に基づく本検討会の進め方のイメージ

検討会名簿

危険物施設の長期使用に係る調査検討会委員等（敬称略）

座 長	山田 實	元 横浜国立大学 リスク共生社会創造センター 客員教授
(以下、五十音順)		
委 員	相澤 武彦 (穂坂 真吾※1) (小松 正宏※2)	一般社団法人 日本化学工業協会
委 員	岡崎 慎司	横浜国立大学大学院工学研究院 機能の創生部門 教授
委 員	岡田 一将 (高橋 典之※1)	東京消防庁 予防部 危険物課長
委 員	小川 晶 (菅野 浩一※1)	川崎市消防局 予防部 危険物課長
委 員	亀井 浅道	元横浜国立大学 安心・安全の科学研究教育センター 特任教授
委 員	川越 耕司 (田邊 弘彦※1)	石油化学工業協会 消防防災専門委員会 委員長
委 員	佐々木 敏弥	石油連盟 環境安全委員会 設備管理専門委員会 委員
委 員	辻 裕一	東京電機大学 教授
委 員	土橋 律	東京大学大学院工学系研究科 教授
委 員	中村 英之	一般社団法人 日本非破壊検査工業会
委 員	中本 敦也 (寒川 慎也※1)	危険物保安技術協会 タンク審査部長
委 員	西 晴樹	消防庁消防研究センター 火災災害調査部長
委 員	橋本 直也	一般社団法人 日本産業機械工業会
委 員	古河 大直	一般財団法人 全国危険物安全協会 業務部長
委 員	松村 浩行 (奥村 研一※1)	堺市消防局 予防部 危険物保安課長
委 員	宮崎 昌之	全国石油商業組合連合会 環境・安全対策グループ長
委 員	若倉 正英	特定非営利活動法人保安力向上センター センター長

事務局	渡辺 剛英 (秋葉 洋※1)	消防庁危険物保安室長
事務局	内藤 浩由 (岡澤 尚美※1)	消防庁危険物保安室 課長補佐
事務局	竹本 吉利	消防庁危険物保安室 課長補佐
事務局	池町 彰文	消防庁危険物保安室 危険物施設係長
事務局	清野 昇亨	消防庁危険物保安室 パイプライン係長
事務局	門前 祐児 (佐々木 隆行※1)	消防庁危険物保安室 パイプライン係 事務官
事務局	河野 裕充 (羽田野 龍一※1)	消防庁危険物保安室 危険物施設係 事務官
事務局	大津 正義	消防庁危険物保安室 危険物施設係 事務官
事務局	平尾 亮	消防庁危険物保安室 危険物施設係 事務官

※1 平成29年度第1回から平成29年度第3回まで ※2 平成30年度第1回のみ