

Safety & Tomorrow 196



新着情報

- 令和2年度危険物事故防止対策論文_各賞受賞者が決定しました!
http://www.khk-syoubou.or.jp/pkobo_news/upload/171-Olink_file.pdf
- 機関誌「Safety&Tomorrow」195号に掲載していた「一般公開のお知らせ」を開催方法の変更に伴い削除しました。(3月23日)
http://www.khk-syoubou.or.jp/pkobo_news/upload/170-Olink_file.pdf
- (お知らせ) 地下貯蔵タンク及びタンク室等の構造・設備に係る評価業務規程を改正しました。(令和3年4月1日)
http://www.khk-syoubou.or.jp/pdf/guide/evaluate_performance/9-01.pdf
- 地下貯蔵タンク及びタンク室等の構造・設備に係る評価実績一覧表(令和3年3月31日現在)を掲載しました。
http://www.khk-syoubou.or.jp/pkobo_news/upload/168-Olink_file.pdf





エネルギーシステムの転換と保安の変化 _____ 1
東京大学大学院工学系研究科 教授 土橋 律



●地下貯蔵タンク及びタンク室等の構造・設備に係る業務規程の
改正内容について _____ 2
土木審査部
●「大型化学消防車等の評価制度に係る業務規程」の一部改正について _____ 7
業務部



第30回危険物事故事例セミナー _____ 11
事故防止調査研修センター



製造所・常圧蒸留装置の火災について _____ 12
大分市消防局予防課危険物規制担当班 消防司令補 熊本 健志



岩盤タンクに係る屋外タンク貯蔵所の保安検査に関する
運用基準の一部改正について _____ 16
消防庁危険物保安室



第52回 時代は変わる—DX— _____ 19



巻頭言

エネルギーシステムの転換と保安の変化

東京大学大学院工学系研究科
教授
土橋 律



ニュース等でも取り上げられているように、日本は「2030年度に向け温室効果ガスを13年度比で46%削減する」という方針を4月の気候変動サミットで表明しています。これを実現するためには、まず温室効果ガス特にCO₂の排出量を減らすことが必要であるとされています。CO₂の排出源は、分子中に炭素原子を含む化石燃料の燃焼が大きな割合を占めています。そのため化石燃料を使わないエネルギーシステムの導入が強力に進められると考えられ、この動きは脱炭素化あるいはカーボンフリー化と呼ばれています。

ご存じのように、化石燃料の多くは消防法危険物に該当していますので、脱炭素化の動きにより消防法危険物の利用に大きな変化が起こればと考えられます。しかし、これは危険物の利用が減ってエネルギーシステムのリスクが小さくなると単純にとらえることはできません。化石燃料の代わりに導入するエネルギーシステムのリスクを適切に把握し抑制しなければリスクが増大する可能性もあるわけです。脱炭素化のエネルギーシステムとして、再生可能エネルギーや原子力発電などの割合を増やすことが計画に挙がっています。原子力発電については、実際に大事故を経験しており、主観的な面も含めリスクの認識は高くなっています。再生可能エネルギーは、主要なものは太陽光と風力ですが、太陽光パネルは火災時にも発電が簡単には止まらないリスクがあり、大型風力発電機は環境影響があることなどが言われています。さらに、太陽光や風力は発電できる時間や場所が限定されるためエネルギーを貯蔵し輸送する手段、つまりエネルギーキャリアが必要となります。蓄電池は一つの候補ですが、性能やコストを考えると現時点では化学的にエネルギーを蓄える方法が期待されています。発電したエネルギーを、燃焼してもCO₂を発生しない水素やアンモニアとして貯蔵・輸送することが候補となっています。水素は、減容化して貯蔵・輸送するために超高压（燃料電池自動車では約700気圧）に圧縮することが必要であり、さらにガス爆発のリスクが大きいなどの問題が指摘されています。アンモニアは、有害性があることが問題となっています。また、トルエンに水素を付加反応させてメチルシクロヘキサン（MCH）として水素を貯蔵・輸送する方法も提案されており、ここでは消防法危険物を用いることとなります。詳細は別の解説文、書籍や論文等に譲りますが、新たなエネルギーシステムには、未経験の新たなリスクが伴うことはご理解いただけたらと思います。

以上、脱炭素化におけるエネルギーシステムについて概略を述べました。脱炭素化は緊急の課題であり、CO₂が排出されない技術が特に注目される傾向がありますが、エネルギーシステムの転換には新たなリスクが伴うことを的確に理解して対応してゆくことも必要です。すなわち保安の考え方や体系もエネルギーシステムの変化に合わせて変わってゆく必要があることを是非認識しておいていただきたいと思います。



★ 業務紹介 ★

地下貯蔵タンク及びタンク室等の構造・設備に係る業務規程の改正内容について

土木審査部

1 はじめに

当協会では、平成30年4月27日付け消防危第72号通知及び同日付け消防危第73号通知の発出を受け、「地下貯蔵タンク及びタンク室等の構造・設備に係る評価に関する業務規程」を平成30年5月7日に制定し、当該評価業務を開始しました。

この評価業務では、平成18年5月9日付け消防危第112号通知で示された一般的に設置されているものの構造例が適用できないと考えられる設置形態・条件等の地下貯蔵タンク及びタンク室等の構造・設備を対象として、その安全性を評価しています。

これまで約3年間の評価業務の実績を踏まえると、特に、業務規程で定める評価手数料に関して、より適切なものにするのが妥当と判断したことから、今回業務規程の一部を改正することと致しましたので、その内容について解説します。

2 今回改正の主な内容

今回の業務規程改正の内容は、主に、手数料に関する以下の3点となります。特に、地下貯蔵タンク（以下「地下タンク」という。）を多数基設置される申請者の負担を軽減できるよう、改正に取り組みました。

- ①基本手数料表の明確化(細分化)
- ②2基目(2室目)以降の手数料の変更(引き下げ)
- ③報告書発送後の構造変更に対応した「評価内容の変更」の新設

(1) 基本手数料表の明確化(細分化)

本評価業務においては、図1に示すように、タンク室と一体構造となった配管ピット室等の上部空間室を有する場合、上部空間室内の設備に対する安全対策の評価も受託できる仕組みとしています。

しかしながら、上部空間室には常時人が立ち入ることを想定していない場合が多く、常設の設備を設けないケースや設備に対する安全性を所轄消防本部で審査するケースがあります。このような場合は、上部空間室内の設備に対する安全対策の評価が、委託内容に含まれないケースとなります。

実際に、これまでの実績においては、上記のようなケースが多いことから、上部空間室を有するタンク室構造のものであっても、設備に対する安全対策については、評価対象外として受託しているケースがほとんどです。

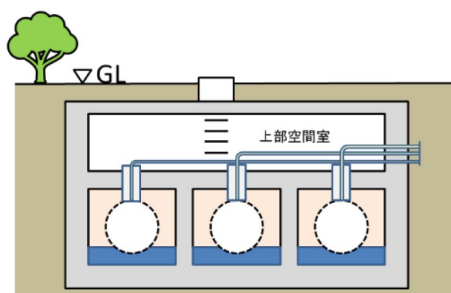


図1 上部空間室を有する地下タンク貯蔵所の構造例

表1は、改正前の評価手数料（複数基ある場合は、1基目の手数料）です。これまでの手数料表では、赤枠で囲む「上部空間室の有無」が、上部空間室が「構造的」に有るのか無いのか、「設備評価の委託」が有るのか無いのか、どちらであるかが明確になっていませんでした。

今回新たに、「上部空間室内設備の安全対策評価の有無」の欄を設け、上部空間室を有するタンク室の場合、評価の委託内容に応じて手数料が明確になるように改正しました（表2参照）。

また近年は、横置き円筒型タンクのタンク室躯体の構造評価依頼が主流となっているため、横置き円筒型タンクを基本として表記することとしました。

表1 改正前の手数料表（複数基ある場合は、1基目の手数料）

(1)例示基準が適用できない地下貯蔵タンクの場合の手数料				
地下貯蔵タンクの構造	縦置き円筒型タンク		左記以外のタンク	
上部空間室の有無	無し	有り	無し	有り
建築物に近接していない	800,000円	1,000,000円	400,000円	600,000円
建築物に近接している	900,000円	1,100,000円	500,000円	700,000円



表2 改正後の基本手数料表（複数基ある場合は、1基目の手数料）

(1)例示基準が適用できない地下貯蔵タンクの場合の手数料						
地下貯蔵タンクの構造	横置き円筒型タンク		タンク本体の構造が消防法令の規定に無いもの（縦置き円筒型タンク等）			
上部空間室の有無	無し	有り	無し	有り		
上部空間室内設備の安全対策評価の有無	—	無し	有り	—	無し	有り
建築物に近接していない	400,000円	500,000円	600,000円	800,000円	900,000円	1,000,000円
建築物に近接している	500,000円	600,000円	700,000円	900,000円	1,000,000円	1,100,000円

(2) 2基目（2室目）以降の手数料の変更（引き下げ）

近年都心部では、商業施設等を、震災時の避難拠点や帰宅困難者のための施設に転用する等、防災的な観点からの都市づくりや市街地再開発が行われる場合があります。また、デジタル化が進む中で、サーバやIT機器等を多く備えたデータセンターの重要性も高まっています。

このような建築物や施設等においては、非常時の電力確保が重要となり、電力量も大きく、かつ、長時間分が求められることから、それに対応した能力の非常用発電設備と大容量の燃料の備蓄が必要となります。

実際に、このような施設を新設する案件の申請においては、地下タンクを10基程度の多数基を設置する案件もみられました（図2参照）。

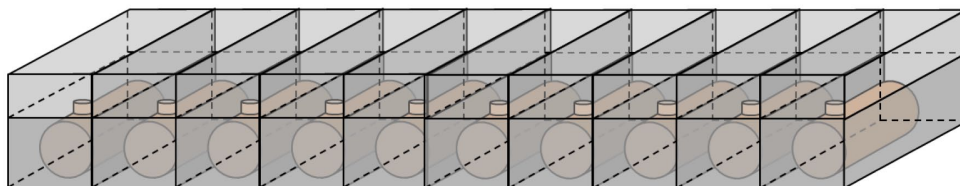


図2 1案件で地下タンクを多数基設置する例

改正前の規程においては、地下タンクを複数基設置する場合、2基目以降の手数料は、表3に示す手数料に2基目以降の地下タンクの基数を乗じることとしていました。例えば、図2のように地下タンクを多数基設置する場合、手数料が高額となる手数料体系となっていました。

今回、これまでの評価実績から、評価に要する時間や業務の実状を踏まえ、2基目以降の手数料を引き下げ、申請者の負担を軽減できるようにしました。

具体的には、表4に示すように、2基目以降の手数料を段階的に下げ、多数基設置するほど、減額の割合が大きくなるように改正しました。

また、手数料表は複雑とならないよう、上部空間有無等の条件区分を撤廃するとともに、表2と同様に、横置き円筒型タンクを基本として表記することとしました。

表3 改正前の手数料（2基目以降）

2基目以降の1基ごとの手数料【改正前の手数料表】				
地下貯蔵タンクの構造	縦置き円筒型タンク		左記以外のタンク	
	無し	有り	無し	有り
上部空間室の有無				
建築物に近接していない	400,000円	450,000円	200,000円	250,000円
建築物に近接している	450,000円	500,000円	250,000円	300,000円



表4 改正後の手数料（2基目以降）

2基目以降の1基ごとの手数料【改正後の手数料表】		
地下貯蔵タンクの構造	横置き円筒型タンク	タンク本体の構造が消防 法令の規定に無いもの (縦置き円筒型タンク等)
2基(室)目～5基(室)目	200,000円	400,000円
6基(室)目～10基(室)目	100,000円	100,000円
10基(室)目～15基(室)目	50,000円	50,000円
16基(室)目以降	20,000円	20,000円

(3) 報告書発送後の構造変更に対応した「評価内容の変更」の新設

さまざまな事情により、評価終了後（報告書発送後）に、地下タンク本体やタンク室等の構造変更を余儀なくされる場合があると思われませんが、実際に、評価終了後に、タンク室等の構造寸法の変更が生じ、構造計算の再評価や報告書を再発行する事例がいくつかありました。

改正前の業務規程では、評価終了後の構造変更等による再評価を想定していなかったことから、評価内容の変更に対する条文を規定していませんでした。

今回、評価終了後に再評価の実施や報告書の再発行の可能性があることが明らかとなったことから、新たに規程第5条に「評価内容の変更」の条文を追加することとしました（図3参照）。

また、変更内容の程度に応じた変更手数料も第8条第3項に規定するとともに、変更に係る申請書（様式第3）も新たに作成しました（図4参照）。

今後、評価終了後に評価内容の変更を希望する申請者は、様式第3を添付して、変更に係る申請を行うこととなります。

第5条 評価内容の変更

評価を受けた者が、地下貯蔵タンク及びタンク室等の構造・設備の変更に係る評価を受けようとする場合は、様式第3の申請書に、地下貯蔵タンク及びタンク室等に関する書類並びに変更内容に係る書類を添えて、理事長に申請するものとする。この場合における手続きについては、第4条の規定を準用する。なお、当該変更の内容は、変更後において、次に該当するものを対象とする。

1 …

2 …

3 …

4 …

記載省略

図3 今回新たに追加した「評価内容の変更」に関する条文

3 さいごに

約3年間の地下タンク評価業務の実績を踏まえ、手数料をより適切なものにすることが妥当と判断したことから、今回業務規程を改正し、令和3年4月1日から施行しました。

今回の改正は、特に、地下タンクを多数基設置するケースについて、これまでの業務の実状等を踏まえ、申請者の負担を軽減できるような手数料体系とすることに主眼を置き、改正に取り組みました。今回の改正により、地下タンクを多数基設置する申請者にとっては、申請しやすい環境を構築できたものと考えていますので、是非とも、当該評価業務の活用をお願い申し上げます。

また、今回新たに評価内容の変更に関する規定を設けましたが、変更の内容は、現場の制約や状況等に応じて、さまざまなケースが想定されます。このようなことから、変更が生じるような状況が判明した場合には、事前に変更内容や図面等を提示していただき、ご相談いただければ幸いです。

様式第3

地下貯蔵タンク及びタンク室等の構造・設備の変更に係る評価申請書

	年 月 日
危険物保安技術協会 理事長 殿	
申請者 住所 氏名 印 (法人名及び代表者名) 電話番号	
下記の地下貯蔵タンク及びタンク室等の構造・設備の変更に係る評価を受けたいので 関係書類を添えて申請します。	
記	
1 地下貯蔵タンク及びタンク室等を設置する防火対象物等の住所・名称又は部分 住 所： 名称又は部分：	
2 評価番号： 第VT- 号、 評価年月日： 年 月 日	
3 申請内容の変更区分 「地下貯蔵タンク及びタンク室等の構造・設備に係る評価に関する業務規程」 第5条第1項 ・ 第5条第2項 ・ 第5条第3項 ・ 第5条第4項 に該当	
4 変更内容及び理由等	
*受 付	*備 考

備考1 この用紙の大きさは、日本産業規格A4とすること。

2 申請書は正副2通を提出するものとする。

3 *欄は記入しないこと。

図4 変更に係る評価申請書(様式第3)



★ 業務紹介 ★

「大型化学消防車等の評価制度に係る業務規程」の一部改正について

業務部

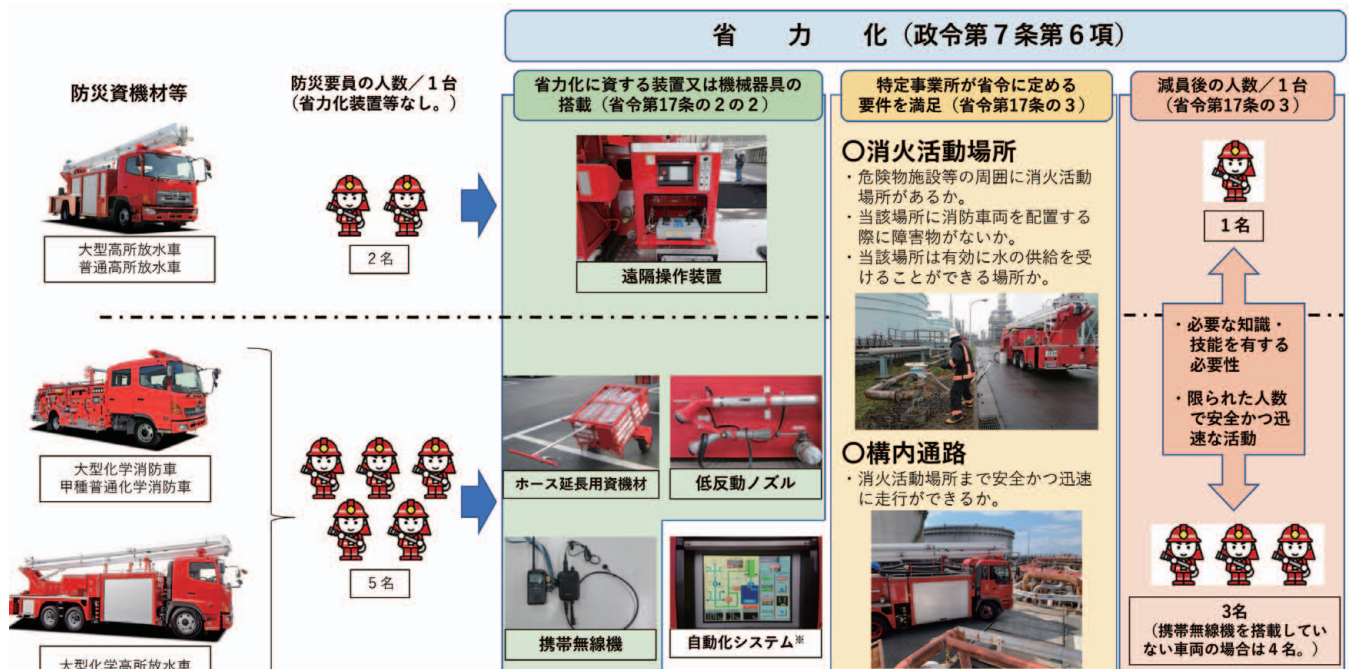
1 はじめに

石油コンビナート等特別防災区域に特定事業所を設置している特定事業者は、石油コンビナート等災害防止法（以下「石災法」という。）に基づき、自衛防災組織又は共同防災組織（以下、「自衛消防組織等」という。）を設置しなければならないこととされており、この自衛防災組織等には、防災資機材等を備え、防災要員を置かなければならないこととされています。

これらの防災資機材等の技術進歩により、従来の防災資機材等よりも少ない人数の防災要員で運用が可能となるものが開発されてきました。

このようなことから、平成 10 年に石災法施行令等が改正され、一定の要件を満足する特定事業所の自衛防災組織等に一定の要件を満足する省力化された防災資機材等を備え付けた場合には、当該防災資機材等に置くべき防災要員の人数を減じることができることとされました。

当協会では、この改正内容を踏まえて、省力化に資する装置又は機械器具を搭載した大型化学消防車等を製造するメーカーの評価、当該大型化学消防車等を備え付けた特定事業所（共同防災組織を含む。以下同じ。）の評価（以下「特定事業所評価」という。）を行っています（防災資機材等の省力化（防災要員の減員）のイメージは図 1 を参照）。



※自動化システム：泡混合操作及び送水操作等を自動化するシステム

図 1 防災資機材等の省力化（防災要員の減員）の概略図

（図中の政令は「石油コンビナート等災害防止法施行令」、省令は「石油コンビナート等における特定防災施設等及び防災組織等に関する省令」を示します。）

今般、特定事業所評価の変更手続きに関して本評価の趣旨に即した変更手続きとする必要があること等から「大型化学消防車等の評価制度に係る業務規程（平成 25 年 3 月 11 日危保規程第 15 号）」の一部を改正し、令和 3 年 4 月 1 日に施行しましたので、本稿ではその改正概要についてお知らせします。

2 主な改正の概要

(1) 業務規程名の改正

業務規程名を「大型化学消防車等の省力化に係る評価に関する業務規程」に改めました。

(旧：「大型化学消防車等の評価制度に係る業務規程」)

(2) 特定事業所評価に係る手続きに関する改正

ア 重変更及び軽変更について、各変更評価に該当する具体的な変更内容を追加記載し、変更内容に応じて申請者が申請すべき変更申請手続きを明確化しました。

イ 各申請区分（評価、重変更、軽変更、再評価）における当協会の審査等の実施項目を明記しました。

3 重変更に関する具体的な内容

(1) 大型化学消防車等を追加又は変更（更新を含む。）する場合

特定事業所評価の条件（現地調査における確認ポイント）は、個々の車両特性（車体寸法、装置仕様、操作性等）によるところが大きいため、個々の車両を追加・変更する場合は重変更となります。

重変更の手続きイメージは図2を参照願います。まず、省力化された消防車がないA製油所に図中①の省力化された甲種普通化学消防車を導入した場合、A製油所は新規に特定事業所評価を受けます。

この特定事業所評価を受けたA製油所の大型高所放水車+大型化学消防車（図中②の省力化追加）又は甲種普通化学消防車（図中③の省力化追加）のように評価を受けた消防車とは異なる評価対象の消防車を追加する場合は重変更の手続きが必要になります。

また、図中④のように評価を受けた大型高所放水車+大型化学消防車（セット評価）から異なる評価対象の大型化学高所放水車に変更する場合も重変更の手続きが必要になります。

さらに、図中⑤のように評価を受けた甲種普通化学消防車と同じ評価対象の消防車に変更又は更新する場合も重変更の手続きが必要になります。

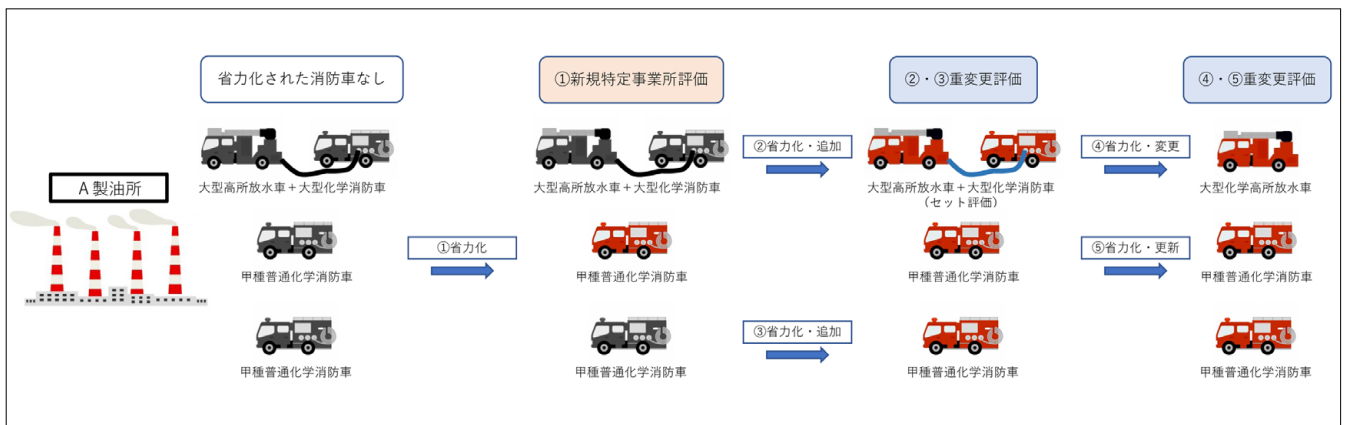


図2 重変更の手続きイメージ図

(2) 携帯無線機の搭載に伴い防災要員を減員する場合

携帯無線機の搭載に伴う防災要員の人数の取り扱いの変更は、現地調査が必要となる重変更となります。携帯無線機を搭載せずに評価を受けた化学消防車は、4名による防災活動状況等を評価していることから、携帯無線機を搭載することにより防災要員を3名にする変更は、重変更として現地調査をする必要があります（図3参照）。

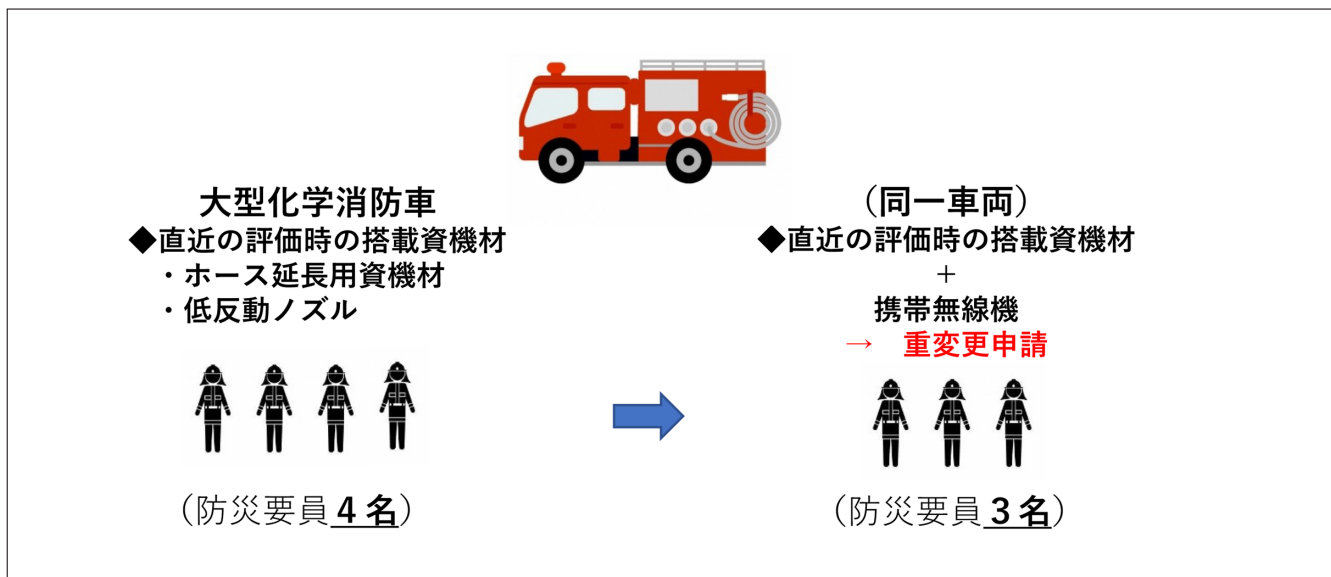


図3 携帯無線機の搭載に伴い防災要員を減員するイメージ

(3) 共同防災組織の構成事業所を追加する場合

複数の特定事業所が共同して設置した共同防災組織の評価では、共同防災組織を構成する全ての特定事業所について、導入した大型化学消防車等に対して特定事業所の要件を満足しているかを確認しています。したがって、直近の評価以降、共同防災組織に新しく構成事業所を追加する変更は、重変更として現地調査を実施する必要があります（図4参照）。

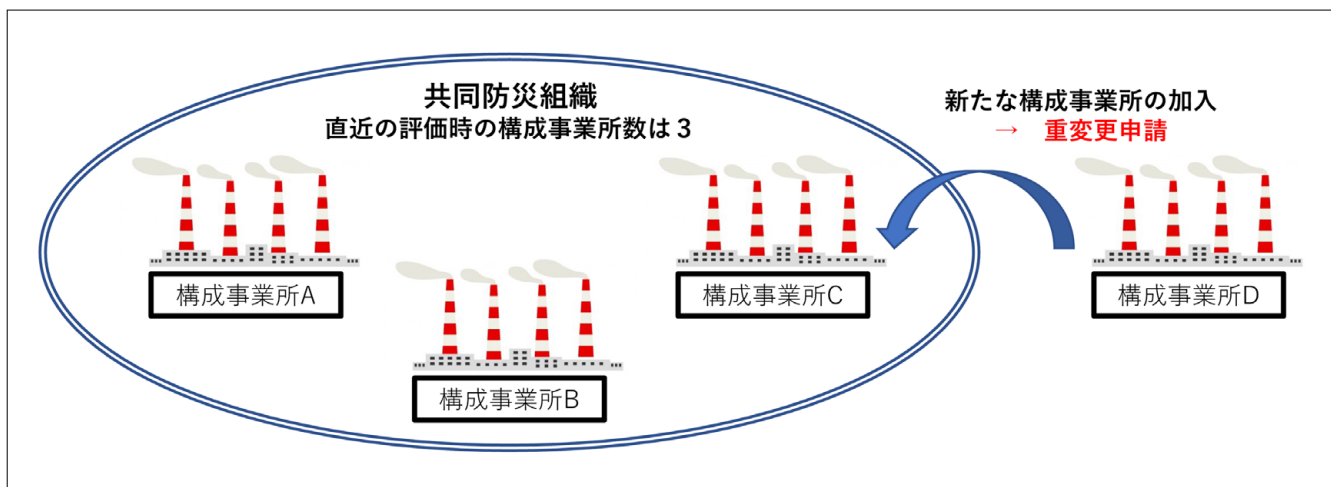


図4 共同防災組織における構成事業所の追加の例

(4) その他

前述した(1)～(3)以外にも大型化学消防車等を導入する特定事業所の省力化の有効性等に重大な影響を及ぼす変更を行おうとする場合は重変更の手続きが必要となります。

4 軽変更に該当する内容

- (1) 省力化に資する機械器具（ホース延長用資機材、低反動ノズル又は携帯無線機）を変更しようとする場合（変更前の型式とは異なる型式に変更しようとする場合に限る。）
- (2) その他重変更に該当しない変更を行おうとする場合

5 おわりに

本評価を取得した事業所においては、省力化の効果が有効に得られているか否かについて一定期間毎に防災要員の技量の確認を行うことが必要であると考えられることから、当協会では大型化学消防車等を適切に活用し省力化の効果が有効に得られていることを継続的に確認するための再評価制度を設けています。

防災体制の大幅な変更等が行われた際や、評価を受けた日から概ね5年ごとに再評価制度をご活用ください。

【参考】

- 大型化学消防車等の省力化に係る評価に関する業務規程
(http://www.khk-syoubou.or.jp/pdf/guide/evaluate_performance/4-02.pdf)
- 大型化学消防車等の評価制度について (Safety & Tomorrow No.174 (2017.7) 記事)
(http://www.khk-syoubou.or.jp/pdf/guide/magazine/174/contents/174_03.pdf)

【お問い合わせ先】

危険物保安技術協会 業務部 TEL 03-3436-2353

第30回危険物事故事例セミナー

事故防止調査研修センター

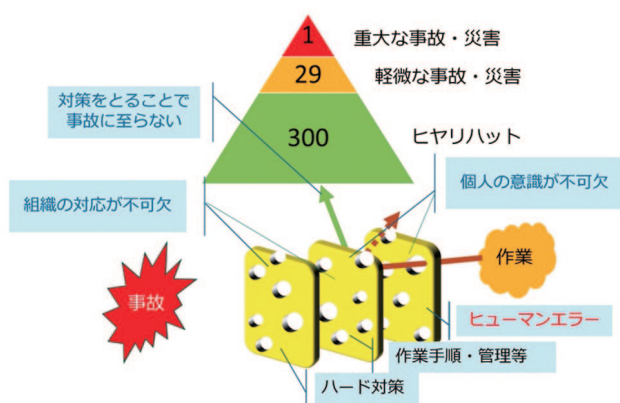
当協会主催の「第30回危険物事故事例セミナー」は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大を防止するため、令和3年3月1日から4月30日まで Web 配信にて開催し、危険物行政に携わる消防職員や事業所において危険物の安全に係る業務に携わっている方など、171名の方々にご参加いただきました。

今回のセミナーでは次の4題について、ご講演いただきました。

- 1) 大分市消防局 予防課 危険物規制担当班 消防司令補 熊本 健志 様から、「製油所・常圧蒸留装置で発生した火災について」と題して、定期開放中の常圧蒸留装置内部より出火し、全長約60mの同装置の30m付近から座屈、倒壊し火災に発展した事例についてご紹介いただきました。
- 2) 堺市消防局 予防部 危険物保安課 主査 山崎 高志 様から、「屋外タンク貯蔵所のオーバーフローによる流出事故」と題して、JET燃料用の灯油の出荷準備のため、出荷ラインの配管を灯油で洗浄時、本来閉止すべきバルブを開放状態で作業を開始したことにより、送油を想定していないタンクでオーバーフローが発生した事例についてご紹介いただきました。
- 3) 横浜市消防局 予防部 保安課 危険物保安係 消防士長 佐々木 彬利 様から、「屋外タンク貯蔵所における底板からの危険物流出事故について」と題して、重油材を貯蔵する浮き屋根タンクにおいて発生した底部板の腐食に伴う危険物漏洩事故事例についてご紹介いただきました。
- 4) 川崎市消防局 予防部 危険物課 検査係長 大川 和人 様から、「非正常作業における配管ノズルからの重質油流出火災」と題して、重質油熱分解装置のスタートアップ作業中に配管の一部が閉塞しているのを確認したため、作業員がドレンノズルに手動ポンプを接続し貫通を試みたところ、ドレンノズルから高温の油が勢いよく噴出し火災が発生したことにより、作業員が高温の油と火災で重傷を負った事例についてご紹介いただきました。

当協会では、これからも危険物の保安対策の推進に役立つセミナーを企画してまいりますので、引き続きご支援、ご協力くださいますようお願いいたします。

ヒューマンエラーによる事故防止の対策



現場調査 1 現場の様相



映像抜粋 (左：堺市消防局、右：横浜市消防局)

危険物事故 関連情報

製造所・常圧蒸留装置の火災について

大分市消防局予防課危険物規制担当班
消防司令補 熊本 健志

本事案は、定期開放時に製造所・常圧蒸留装置にて火災が発生し、座屈倒壊したものであります。

1 事故の発生時の状況

- (1) 発生日時 令和2年5月26日 20時30分ころ
- (2) 消防覚知 令和2年5月26日 21時22分
- (3) 鎮火日時 令和2年5月27日 5時35分
- (4) 被害状況 人的被害 なし
物的被害
○常圧蒸留装置倒壊
○倒壊の下敷きになりエアフィンクーラー損傷
○付随配管及びストリッパー設備などが損傷

(5) 事故発生時の状況

制御室にて常圧蒸留装置塔頂温度の上昇を確認。

その後、現場にて常圧蒸留装置中間部マンホールより白い蒸気状のもの噴出を確認。すぐに塔内散水を実施したが効果なし。



2 常圧蒸留装置とは

沸点の異なる物質の混合物である原油をその沸点の差を利用して、ガス、ガソリン、灯油、軽油、アスファルトなどの各留分に分離する装置。

石油精製の第一段階であり、この装置の処理能力をもってその製油所の精製規模を表すほど代表的な装置であります。

内部は、「トレイ（棚段）」・「パッキング（上段～LGO、下段～HGO）」・「ディストリビューター（液分散器）」などから構成されています。

トレイとパッキングは、気体と液体を効率よく接触させるための設備。

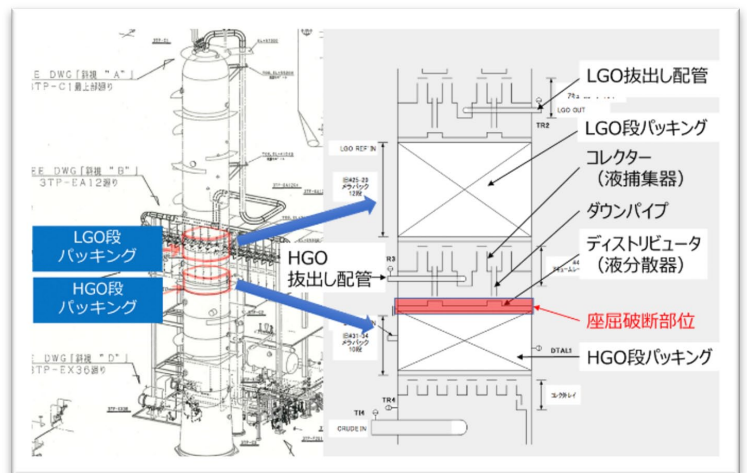
パッキングは既存のタワーに追加で設置することができるという利点を生かし、2000年にトレイの一部を撤去してパッキングへと変更されています。

加熱炉などで350℃前後に加温された原油は、常圧蒸留装置を上昇していく中でトレイやパッキング箇所でき液接触しながら徐々に冷却されていきます。その工程の中で沸点の差により、LPG・ナフサ・灯油・軽油・残渣油の各留分に分けられます。

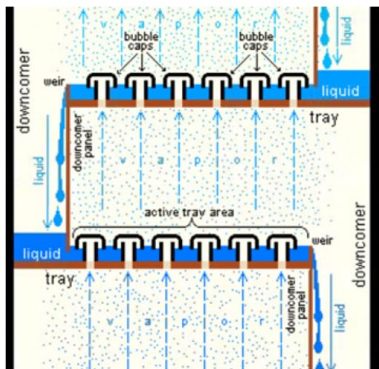
特にパッキングは気液接触面積を多くとれることから、分離性能を向上させることができます。

※上段・LGOパッキングは2018年に更新済。

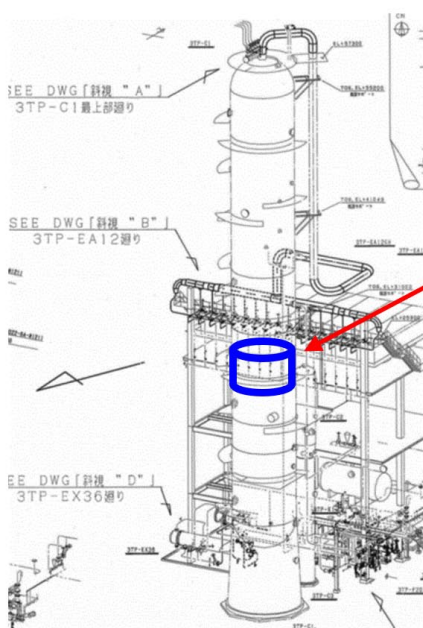
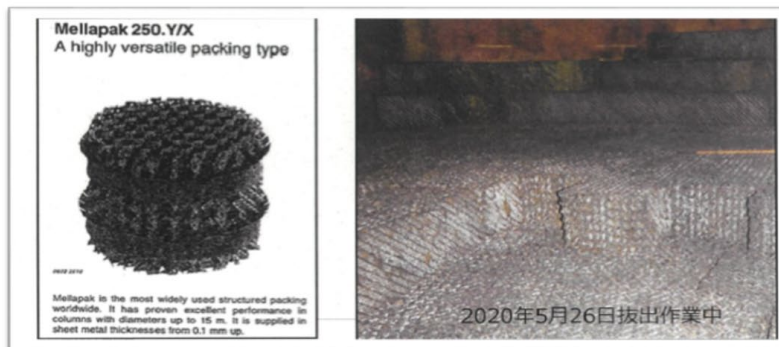
※下段・HGOパッキングは今回更新予定でありました。



<トレイのイメージ図>



<パッキングの参考図>



HGOパッキングは、2000年に設置され2008年に更新されているがその後は交換されていない。
耐熱温度は1500℃程度とされている。
HGOパッキングを10段中4段撤去、6時間後火災発生。

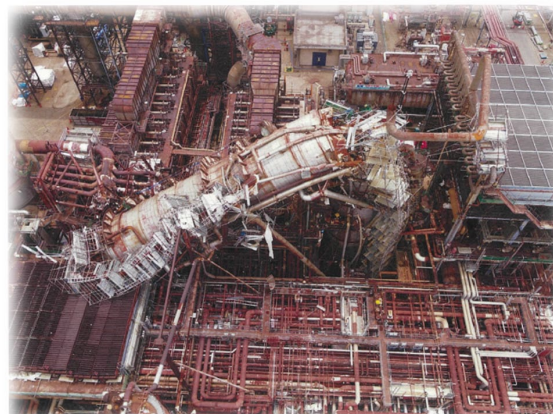
3 火災の概要

定期補修工事に際し、常圧蒸留装置内部の洗浄および充填物（HGOパッキング）の交換作業を実施していました。

10段（高さ2.2m）積み重ねられているHGOパッキングのうち上部4段を撤去しその日の作業を終了。

作業終了から6時間後、常圧蒸留装置内部・HGOパッキングより出火。

火災の熱に装置母材が耐え切れず、地上高25m付近で座屈し北東側へ倒壊しました。



4 火災発生原因

HGOパッキング内に堆積したスケールに含まれる自然発火性物質である硫化鉄が空気に触れることにより発火し、同じく堆積したスケール中の重質な炭化水素に延焼し燃焼が拡大したものと推定しています。

発災時、マンホールは全て開放されており、煙突効果によりHGOパッキングの下部マンホールから新鮮な空気の供給がなされました。パッキングには多くの空隙があるため、塔内の煙突効果によって新鮮な空気が継続的に供給されたことにより短時間で火災が進行し、塔内が局所的に温度上昇しました。局所的な温度上昇で熱膨張した加熱部を非加熱部が拘束し、大きな圧縮応力が発生。最終的に非加熱範囲部が狭いため剛性を保つことができず座屈・倒壊したものと推定されています。

5 硫化鉄とは

硫化鉄は原油に含まれる硫黄分と機器・配管を構成する鋼材に含まれる鉄分とが反応して生成することが知られています。

一般的に石油精製プラントにおいて粉状の硫化鉄が空気に晒される場合、散水するなどして硫化鉄表面の湿潤状態を維持する。

これにより、空気との接触面積を減少させるとともに酸化で生じる熱を吸収することで温度上昇を抑制することとされています。

6 散水について

5月12日に常圧蒸留装置を停止した後、16日までスチーミングにて油分等を除去。

16日から24日まで9日間、断続的に装置内に散水を実施。

その後も作業終了後には定期的に散水を実施しました。

HGOパッキングを搬出する際、ディストリビューター（液分散器）が障害になるため5月25日に撤去しました。

7 ディストリビューターとは

上部ダウンパイプから液体をうけ、均一に下部に分散することができます。

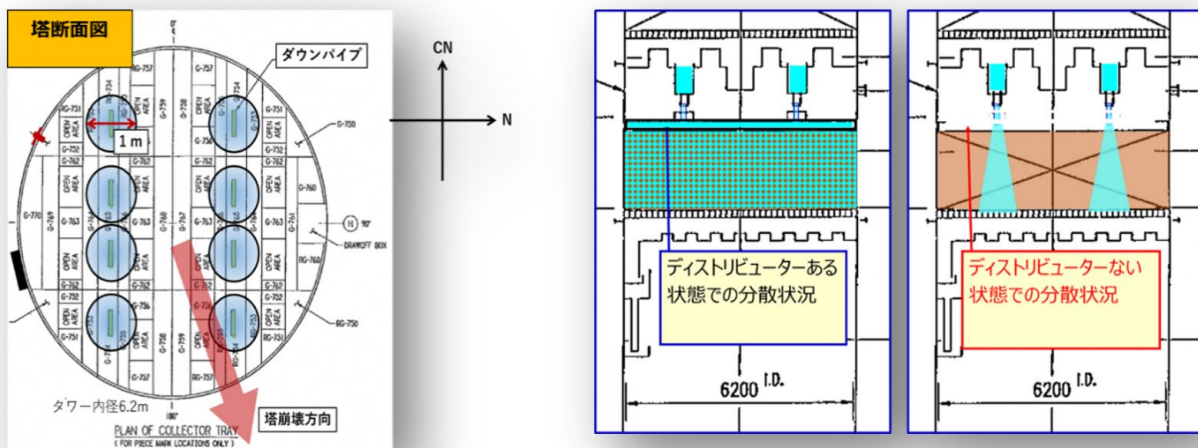
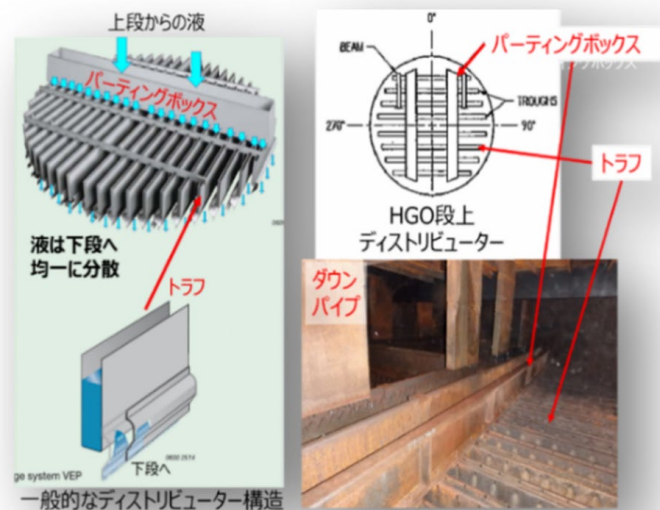
ディストリビューターの本来の目的は、蒸留塔の上段から降下してくる液がパーティングボックスに溜まり下部のトラフを通じて下段のパッキング上に均一に分散させるものです。

そして、今回のような定期補修工事の際には硫化鉄の酸化を防ぐ目的からパッキングに均一に散水する目的のため使用されています。

※ ディストリビューターがない状態ではHGOパッキングへの散水が不均一となり、HGOパッキングの硫化鉄を含むスラッジの乾燥が局所的に進んだと推定されます。

火災後、ディストリビューターがない状態で実際に通水テストを実施しました。

ダウンパイプからパッキングを通過する散水は広がりを見せず、そのまま真下に流れ落ちていく結果となりました。その後も検証を重ね、ディストリビューターがない状態ではダウンパイプ付近にしか散水が広がらず、HGOパッキング全体の25%程度しか湿潤状態を保てず、それにより硫化鉄の乾燥が進み自然発火に至ったと推定されています。



8 前回の成功例

2018年の定期補修工事にて今回と同様にLGOパッキング（HGOパッキングの上部に設置）の更新を実施。この時はディストリビューター搬出からパッキング撤去まで4日を有したが発熱はありませんでした。

このLGO段更新での成功体験もあり、今回の工事についてリスクの深掘りが行われずにディストリビューターを取り外すと散水が不均一になるハザードを抽出することができませんでした。

しかし、HGOパッキングはフラッシュゾーンの直上にあること、2008年以降12年間更新されてないこと、硫化鉄を含むスケールは重質分に多く含まれることから下部に堆積しやすいことなどから、残存していたHGOパッキング（下部6段）には相当量のスケールが堆積していたと推測します。

結果論にはなりますが、LGO段と同様のリスク管理では足りませんでした。

現在、メタルパッキングを採用している製油所は全国に多数あると聞きます。

この事故を教訓に硫化鉄に起因する災害が二度と発生することのないよう、再発防止策を徹底していきたいと考えます。

9 再発防止策

<事業所側>

- (1) ガイドラインの策定と多角的な情報収集による網羅的なハザードの抽出

本事故の教訓を反映としたメタルパッキングの火災防止に関するハザードの特定方法・リスク評価方法・リスク緩和策の指針をガイドラインとして新たに作成し、ハザードを確実に抽出する体制を構築する。ハザードの理由・リスク緩和策・防災対策などを手順書・施工要領書へ反映する。

- (2) リスクスクリーニングの実行性向上

ハザードを効果的に抽出するために、技術・工務・運転各部門の知識・情報を共有化し、計画的にリスクスクリーニングを実施する体制に変更する。

- (3) リスク緩和策と防災対策の着実な実施

定修工事のリスクアセスメントの結果に基づいて、リスク緩和策と防災対策を確実に実施する。

<消防側>

- (1) 他コンビナート事業所へ水平展開を図る。

- (2) 前例がある内容であってもリスク評価が大きい工事は担当部門だけでなく全ての部門と施工者でリスク評価を徹底し、その詳細を手順書・施工要領書に反映させることを指導する。

- (3) 各コンビナート事業所が抱えているリスクを洗い出し、消防目線からリスク評価を実施します。リスク評価が高い工事内容にあっては消防が助言できるような体制作りを目指す。

※ 特に、今回のメタルパッキングのようにプロセスパフォーマンスが優れているものに関してはそれ相応のリスクが潜在していることを踏まえ、導入時に有識者を交えて今後のリスクの洗い出しを行うよう指導していきます。

10 再発防止策

まとめとして、結局この結論に行きつきますが、どんなにハード面が整備されてもそれを取り扱うのは人間であり、規制するのも人間です。

事前に様々なトラブルを想定した組織作り、それを含めた企業の安全に対するコンプライアンスを高めて行けるように消防が担う役割をもっと明確にして働きかけを続けていきたいと考えています。



岩盤タンクに係る屋外タンク貯蔵所の保安検査に関する運用基準の一部改正について

消防庁危険物保安室

1 はじめに

我が国初の岩盤タンクに係る屋外タンク貯蔵所（以下「岩盤タンク」という。）が建設されてから20年以上が経過し、岩盤タンクの運用に関する知見が蓄積されてきていることを踏まえ、国家石油備蓄の統合管理業務を行う独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構において「岩盤タンクに係る臨時保安検査の技術的事項に関する検討会」（令和元年～令和3年）が開催されました。この検討会の最終報告において、臨時保安検査の際に確認すべき技術的事項が取りまとめられ、臨時保安検査を実施する場合でも通常の保安検査（以下「定期保安検査」という。）と同様、タンク内部を開放せずに検査を実施することで安全性を確認することが可能とされました。

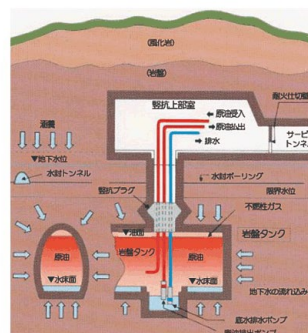
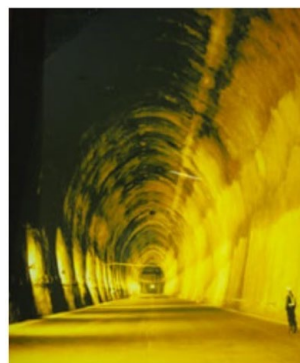
この検討結果を踏まえ消防庁では、「岩盤タンクに係る屋外タンク貯蔵所の保安検査に関する運用基準について」（平成4年1月29日付け消防危第6号。以下「6号通知」という。）を改正することとし、「岩盤タンクに係る屋外タンク貯蔵所の保安検査に関する運用基準について（通知）」の一部改正について（令和3年3月15日付け消防危第34号。以下「34号通知」という。）を発出しました。

本稿では34号通知の内容に関連し、岩盤タンクの概要と岩盤タンクに係る消防法令等による基準をお伝えしつつ、34号通知の概要について内容を進めていきたいと思います。

2 岩盤タンクの概要

我が国においては、国家石油備蓄基地である久慈基地（岩手県）、菊間基地（愛媛県）、串木野基地（鹿児島県）の3基地で岩盤タンクによる地下備蓄方式が採用されています。これらの岩盤タンクは水封原理に基づく設計がなされていることから、特に水封式岩盤タンクとも呼ばれています。

水封原理とは、「水と油は混じり合わない」「油は水より軽い」という性質を利用したもので、地下水面下の岩盤内に掘削した空洞周辺の地下水圧を空洞内部の圧力より高く保つことで、空洞内に貯蔵された危険物の漏油・漏気を防止しています。岩盤タンクに浸みだした地下水は、底水排水槽から排水ポンプにより排出します。また空洞はロックボルトと吹付けコンクリートによる支保のみで、鋼板、コンクリート等によるライニングが施されていないのも特徴です。岩盤空洞内部の様子と水封式岩盤タンク断面イメージを図2-1に示しましたのでご参照ください。（図2-1参照）



【図2-1 岩盤空洞内部（左）と水封式岩盤タンク断面イメージ（右）】

出典：独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構HP「国家石油備蓄方式の紹介」

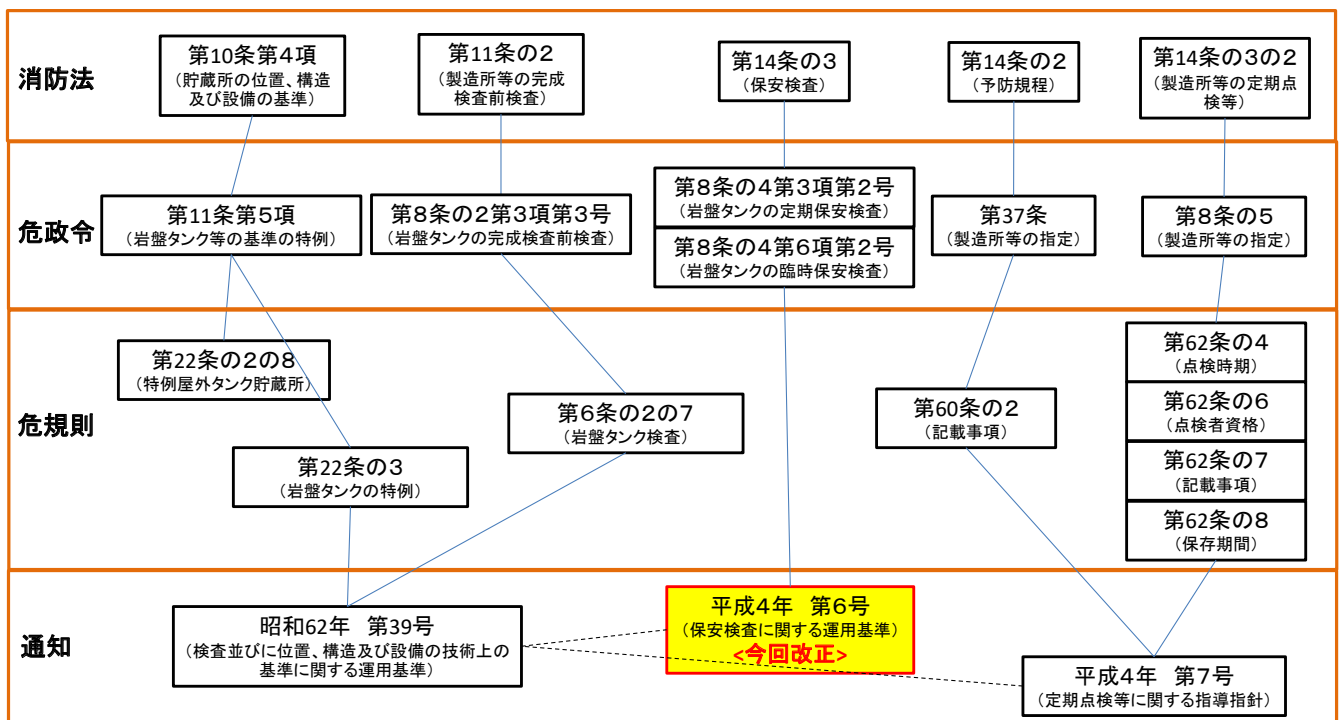
http://www.jogmec.go.jp/library/stockpiling_oil_066.html

3 岩盤タンクに係る消防法令等による基準

岩盤タンクは、危険物の規制に関する政令（昭和34年政令第306号、以下「危政令」という。）第11条第5項により、同条第1項の基準の特例を定めることができる屋外タンク貯蔵所として規定されています。

当時、先述の石油備蓄事業等において、岩盤タンクに係る特定屋外タンク貯蔵所の計画が明らかにされていた実情にかんがみ、危政令の一部改正が昭和62年3月31日に、危険物の規制に関する規則（昭和34年総理府令第55号、以下「危規則」という。）の一部改正が昭和62年4月20日にそれぞれ公布され、ともに昭和62年5月1日から施行されました。この法令改正により、岩盤タンクの完成検査前検査、保安に関する検査並びに位置、構造及び設備の技術上の基準の特例が新設されました。

この他、検査並びに位置、構造及び設備の技術上の基準に関する運用基準（昭和62年5月19日付け消防危第39号）、保安検査に関する運用基準（今回改正の6号通知）、定期点検等に関する指導指針（平成4年1月29日消防危第7号）を定め、その運用について通知しています。岩盤タンクの主な基準等構成について図3-1にまとめましたのでご参照ください。（図3-1参照）



【図3-1 岩盤タンクの主な基準等構成】

4 34号通知の概要（別添通知参照）

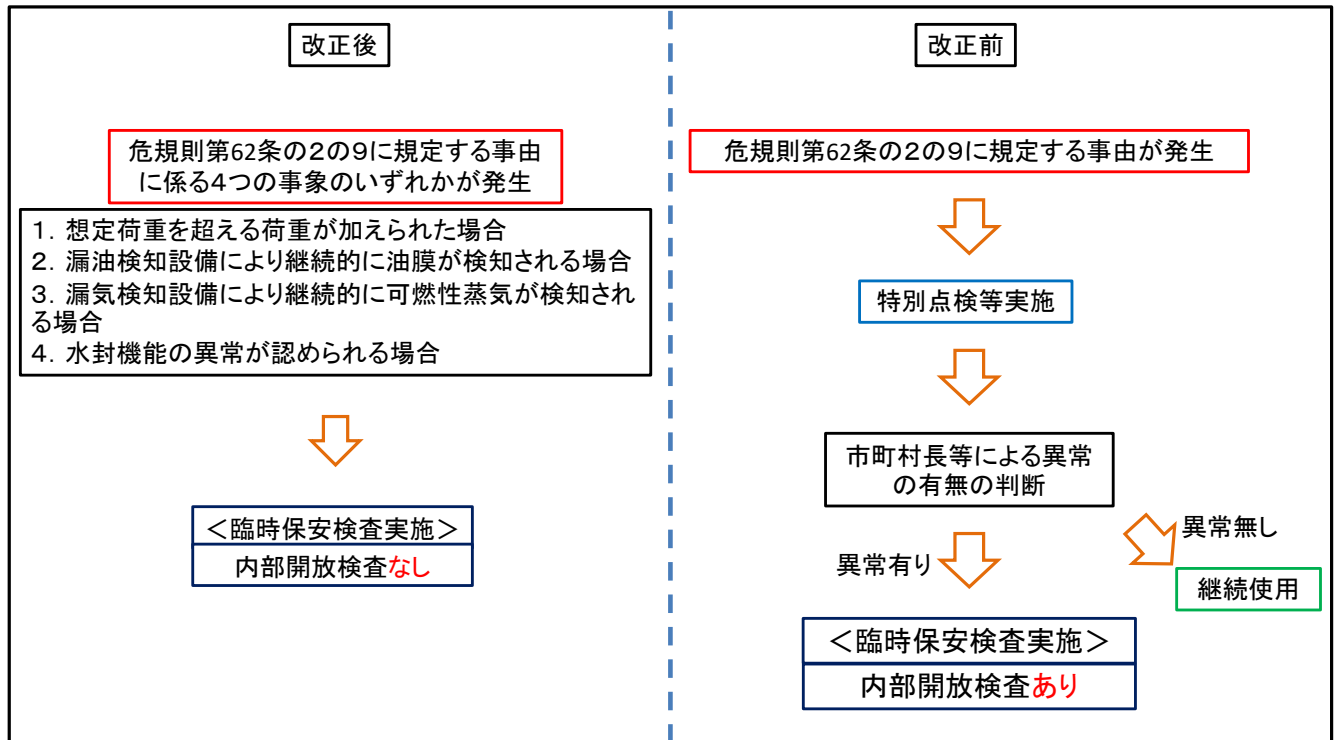
従来、岩盤タンクの臨時保安検査については、改正前の6号通知でその運用基準を定めており、危規則第62条の2の9に規定する事由（以下「臨時保安検査実施事由」という。）が生じた際には、同通知第2ただし書きに示す点検又は補強措置（以下「特別点検等」という。）を実施し、その結果、異常が認められると市町村長等が判断した場合には、岩盤タンク内部を開放して臨時保安検査を実施することとしていました。本改正通知では、この臨時保安検査実施事由の発生から特別点検等を経て内部開放検査を行うといった一連のプロセスについて見直しを行いました。

内容としては、臨時保安検査実施事由に関し、4つの事象（1. 想定荷重を超える荷重が加えられた場合、2. 漏油検知設備により継続的に油膜が検知される場合、3. 漏気検知設備により継続的に可燃性蒸気が検知される場合、4. 水封機能の異常が認められる場合）を具体的に示しました。これら4つの事象のいずれかが発生若しくは確認された場合には、消防法（昭和23年法律第186号）第10条第4項の技術上の基準に従って維持されているかどうかについて臨時保安検査を実施することとしています。なお、改正後の6号通知別紙では、現に設置されている久慈、菊間、串木野の3基地における地震動に係る想定加速度、限界地下水位、最大常用圧力、油面位（＝原油在庫量）を参考として示しています。

あわせて、臨時保安検査の実施方法については、同通知第1に定める定期保安検査の検査方法によることとし、岩盤タ

ンクの内部開放は行わないものとしています。

本改正通知により示す新たな臨時保安検査までのプロセスについて、従来の当該プロセスと比較したものを図4-1にまとめましたのでご参照ください。(図4-1)



【図4-1 岩盤タンクの臨時保安検査までのプロセスの比較】

5 おわりに

仮に不具合が発生した場合には、改正後の臨時保安検査を適用することにより、適切に安全確保が図られることを願っています。

別添

[消防危第34号「岩盤タンクに係る屋外タンク貯蔵所の保安検査に関する運用基準について（通知）」の一部改正について（令和3年3月15日）](#)

時代は変わる—DX—



by makiko Kuzukubo

「自らの職場は自らの手で守る」という自主保安の目的は決して変わらなくとも、その目的を達成するための手段はDX(デジタルトランスフォーメーション)などの新技術により大きく変わることでしょう。デジタル時代に生きる若い世代の感性や視点を積極的に取り入れることが重要になることでしょう。