



# 「危険物施設におけるスマート保安等に係る調査検討報告書」の概要について

総務省消防庁危険物保安室

## 1 はじめに

昨今、各分野において技術革新やデジタル化が急速に進展しており、危険物施設においても安全性、効率性を高める新技術の導入により効果的な予防保全を行うことなど、スマート保安の実現が期待されています。特に地方を中心とした過疎地域における人口減少を背景として、給油取扱所の人手不足と、それに伴う地域のエネルギー供給の安定性確保が課題となっており、その課題を解決する方法のひとつとして、AIの導入等により給油取扱所の業務の省人化・効率化の実現が期待されています。また、これら諸課題の解決に向けた対応と併せて、カーボンニュートラルの実現に向けた、従来の危険物規制の合理化なども求められています。

これらの状況を踏まえ、消防庁では「危険物施設におけるスマート保安等に係る調査検討会」を開催し、次の項目について調査検討を行いました。

- プラントにおける屋外貯蔵タンクの可燃性蒸気滞留範囲の明確化について
- セルフ給油取扱所におけるAI等による給油許可監視支援について
- キュービクル式リチウムイオン蓄電池の一時的な貯蔵に関する安全性の検討について

この度、調査検討報告書を取りまとめましたので、その概要を紹介します。

## 2 プラントにおける屋外貯蔵タンクの可燃性蒸気滞留範囲の明確化について

### (1) プラントのスマート保安化に向けた消防法上の課題

施設の高経年化が進み、腐食・劣化等を原因とする事故件数が増加するなど、近年、危険物等に係る事故は高い水準で推移しており、ドローン、IoT機器等を活用してより効果的な予防保全を行うことなど、プラントのスマート保安化が求められています。

一方で、危険物施設において、可燃性の蒸気が滞留するおそれのある場所では、火花を発生する機械器具は使用しないこととされています。(危険物の規制に関する政令第24条第1項第13号)

一般的なドローン、IoT機器等の電子機器は、火花を発生する機械器具に該当するため、危険物施設で使用する場合は、可燃性の蒸気が滞留するおそれのない場所で使用するか、火花を発生しない防爆構造のものを使用する必要があります。

可燃性の蒸気が滞留するおそれのある場所(危険区域)の範囲の判定の方法については、「引火性の物の蒸気又はガスが爆発の危険のある濃度に達するおそれのある箇所の分類の方法及び範囲の判定の方法に関する運用について」(厚生労働省健康安全課長通知)において、JIS60079-10又は「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」(独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所)によることとされており、プラント事業者は、いずれかの基準に基づき危険区域を自ら設定することとなりますが、実態上は、プラント内設備の存する区域全体を危険区域として設定することが多く、プラント内でドローン、IoT機器等を使用する場合、高価、かつ、機器が限定される防爆構造のものを使用が必要となっている状況です。

### (2) 本調査検討会における取組

これまで、危険区域の範囲を精緻に設定できる「プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン」(防爆ガイドライン)の周知や当該ガイドラインの活用事例の紹介などの取組を行ってまいりましたが、防爆ガイドラインの活用に関して、非危険区域(非防爆エリア)と危険区域(防爆エリア)がまだらになるため活用に工夫を要する場面が存在すること、プラント全体の評価など高度・複雑なものについては技術的支援策の検討が必要であること等が課題

となっていました。

そのため、令和3年度においては、防爆ガイドラインとは別に、プラント内における可燃性蒸気の滞留状況を検証した上で、統一的な基準の提示を目指すこととし、まずは、高所の点検等においてドローンやIoT機器の活用が期待されており、かつ、比較的単純な構造物であることから類型化が容易であると考えられる屋外貯蔵タンクについて検証することとしました。

### (3) 屋外貯蔵タンク周囲における可燃性蒸気の実測

令和3年9月下旬から10月上旬にかけて実施した可燃性蒸気の実測状況について記載します。

#### ア 測定概要

##### (ア) 貯蔵物・タンク形状

揮発性が高く可燃性蒸気の放出量が多いガソリンを貯蔵する容量7,500KLの浮き屋根を有する屋外貯蔵タンク（フローティングーフタンク）及び半製品ガソリン（C9アロマ）を貯蔵する容量1,000KLの浮き蓋付きの屋外貯蔵タンク（インナーフロートタンク）各1基について測定。

##### (イ) 測定方法（各タンク共通）

###### a 事前測定

タンク周囲に設置した赤外線カメラでタンク周囲における全体的な可燃性蒸気の滞留状況を観察。

###### b 本測定

- ・タンク周囲に設置したガス検知器でタンク周囲における可燃性蒸気濃度を測定（※事前測定結果により側板との距離等を調整）。
- ・上述と並行して赤外線カメラでタンク周囲における全体的な可燃性蒸気の滞留状況を観察（※可燃性蒸気の放出箇所、流れ等を確認）。

※民間プラント事業所内において測定を行ったため、高い危険性の伴うタンク上部へのガス検知器の設置作業等が困難であったことから、タンク上部については測定しないこととした。

##### (ウ) 測定日時

###### a 浮き屋根を有する屋外貯蔵タンク

- ・事前測定：令和3年9月28日 10:00～15:00（5時間）
- ・本測定：令和3年9月29日・30日・10月1日 11:00～14:00（各3時間）

###### b 浮き蓋付きの屋外貯蔵タンク

- ・事前測定：令和3年10月5日 10:00～15:00（5時間）
- ・本測定：令和3年10月6日・7日・8日 11:00～14:00（各3時間）

(I) 測定時の気象状況 (表2-1、2-2参照)

表2-1 浮き屋根を有する屋外貯蔵タンク周囲の可燃性蒸気測定時の気象状況

		日付	時刻	風向	風速 (m/s)	温度 (°C)	湿度 (%)	気圧 (hpa)
フロートタンク測定時	事前測定	9月28日	10:00	北東	4.0	26.3	19.0	1020.0
			11:00	北北東	2.0	27.5	19.0	1020.0
			12:00	南南東	4.0	27.9	19.0	1020.0
			13:00	東南東	5.0	28.4	19.0	1019.0
			14:00	南南東	5.0	27.8	19.0	1019.0
			15:00	南東	5.0	28.3	19.0	1019.0
	本測定	29日	11:00	南南東	4.0	30.6	19.0	1018.0
			12:00	南東	4.0	30.3	19.0	1018.0
			13:00	東南東	7.0	30.3	19.0	1017.0
			14:00	南東	6.0	31.2	19.0	1017.0
		30日	11:00	東北東	5.0	28.4	19.0	1014.0
			12:00	北東	4.0	28.4	19.0	1013.0
			13:00	北東	5.0	28.3	19.0	1012.0
			14:00	北東	5.0	27.6	19.0	1012.0
		10月1日	11:00	北北東	5.0	25.6	56.0	1015.0
			12:00	北東	6.0	25.6	61.0	1015.0
			13:00	北東	6.0	25.9	56.0	1015.0
			14:00	北東	6.0	25.9	58.0	1015.0

※風速については地上からおおむね12mの地点で計測した数値

表2-2 浮き蓋付きの屋外貯蔵タンク周囲の可燃性蒸気測定時の気象状況

		日付	時刻	風向	風速 (m/s)	温度 (°C)	湿度 (%)	気圧 (hpa)
インナーフロートタンク測定時	事前測定	10月5日	10:00	東北東	3.0	27.4	19.0	1026.0
			11:00	東北東	5.0	27.8	19.0	1026.0
			12:00	東北東	6.0	27.4	19.0	1026.0
			13:00	東北東	5.0	28.3	19.0	1026.0
			14:00	東北東	6.0	28.4	19.0	1025.0
			15:00	東北東	6.0	28.7	19.0	1025.0
	本測定	6日	11:00	北東	4.0	28.7	19.0	1025.0
			12:00	北東	2.0	29.1	19.0	1025.0
			13:00	東北東	2.0	31.1	19.0	1024.0
			14:00	北	3.0	29.7	19.0	1024.0
		7日	11:00	北東	4.0	27.3	19.0	1023.0
			12:00	北東	6.0	27.6	19.0	1023.0
			13:00	東北東	6.0	28.2	19.0	1023.0
			14:00	東南東	6.0	30.2	19.0	1023.0
		8日	11:00	東北東	4.0	28.0	19.0	1024.0
			12:00	北東	5.0	28.0	19.0	1023.0
			13:00	北東	7.0	27.9	19.0	1023.0
			14:00	東北東	8.0	28.0	19.0	1023.0



イ タンク外観

・浮き屋根を有する屋外貯蔵タンク

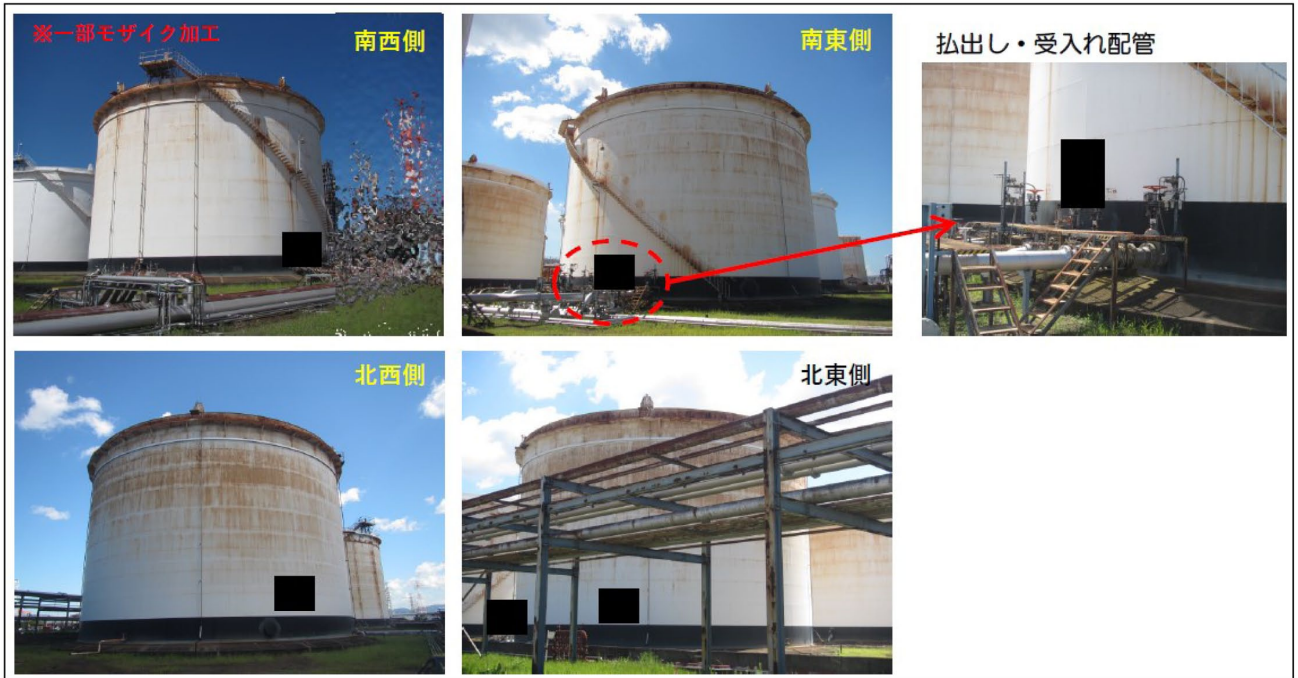


図2-1 浮き屋根を有する屋外貯蔵タンク外観

・浮き蓋付きの屋外貯蔵タンク

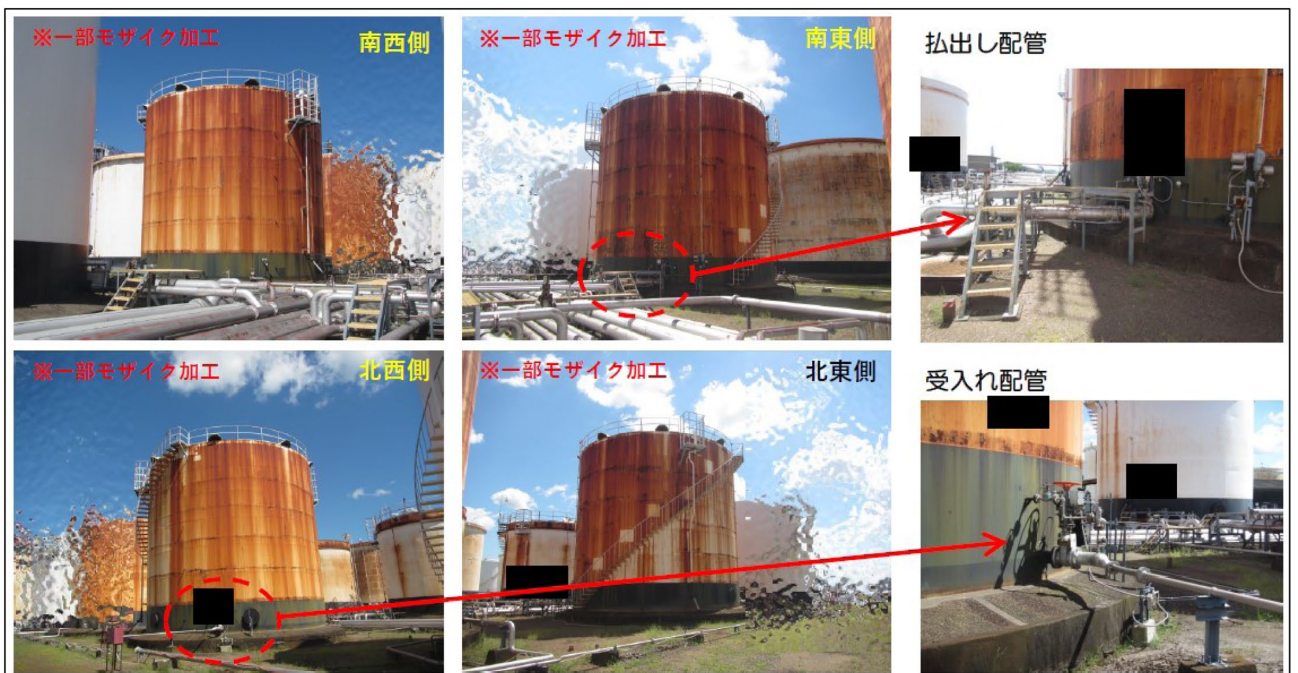


図2-2 浮き蓋付きの屋外貯蔵タンク外観

ウ 濃度測定箇所

(ア) 共通事項 (図2-3 参照)

- ・上・中・下段に分け、各段ともタンク周囲の12箇所を測定 (計36箇所)。
- ・タンク周囲の地面付近における滞留状況を確認するため、下段の各検知器から3m程度後方の箇所についても測定 (計12箇所)。 **【全48箇所】**

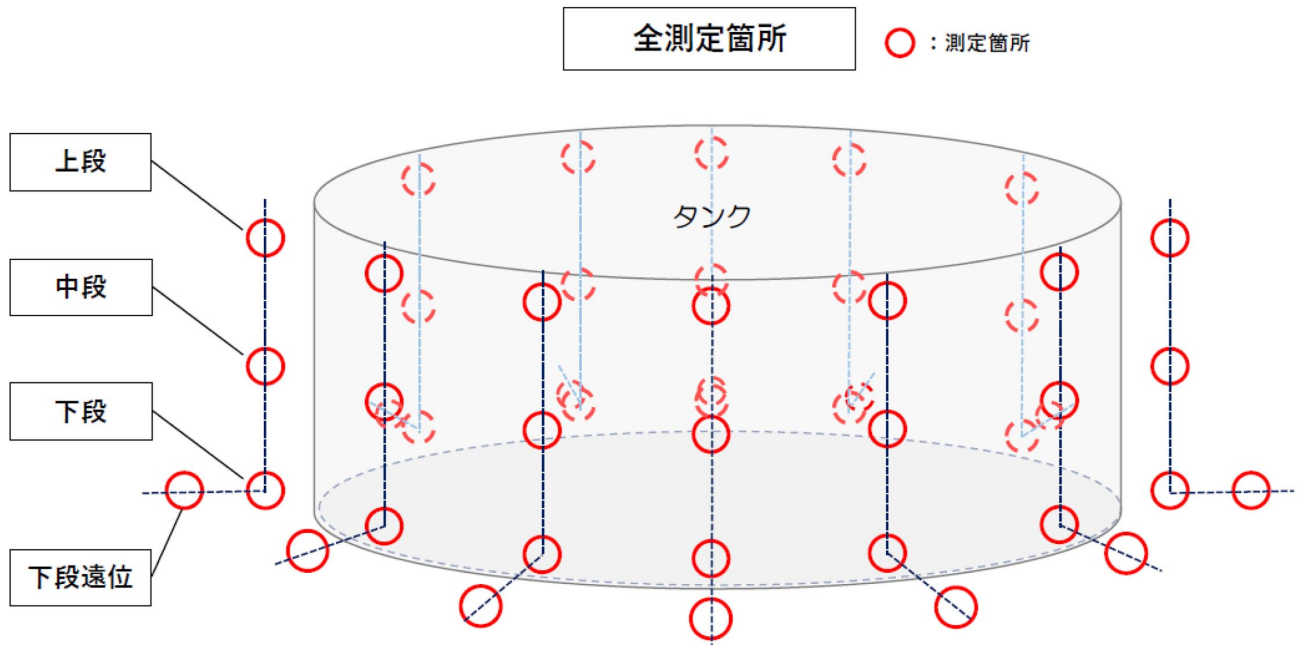


図2-3 測定箇所

(イ) 浮き屋根を有する屋外貯蔵タンクの測定箇所の詳細 (図2-4、2-5 参照)

- ・事前測定において可燃性蒸気の滞留がほとんど見られなかったことから、上段の測定箇所については側板から30cmの距離 (水平距離) とした。
- ・中段・下段についてはウィンドガード先端から真下に引いた直線上の位置とした (側板からの距離は約60cm)。

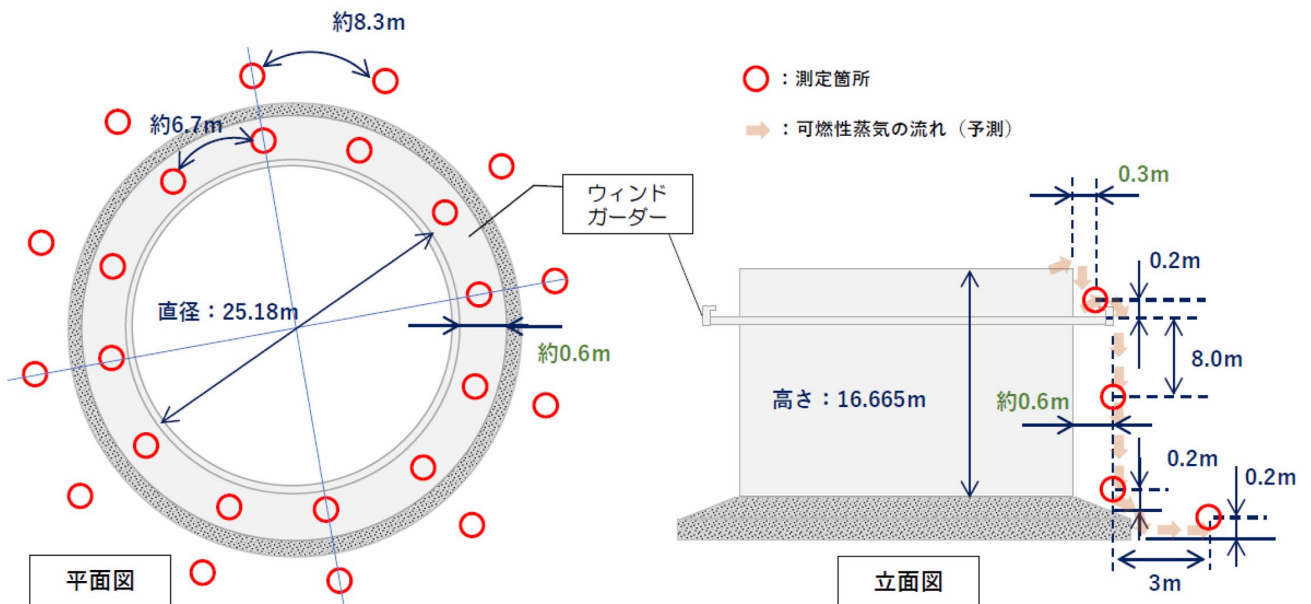


図2-4 測定箇所詳細 (浮き屋根を有する屋外貯蔵タンク)





図2-5 ガス検知器設置状況 (浮き屋根を有する屋外貯蔵タンク)

(ウ) 浮き蓋付きの屋外貯蔵タンクの測定箇所の詳細 (図2-6、2-7参照)

事前測定において可燃性蒸気の滞留がほとんど見られなかったことから、上段の測定箇所については側板から30cmの距離 (水平距離) とした。

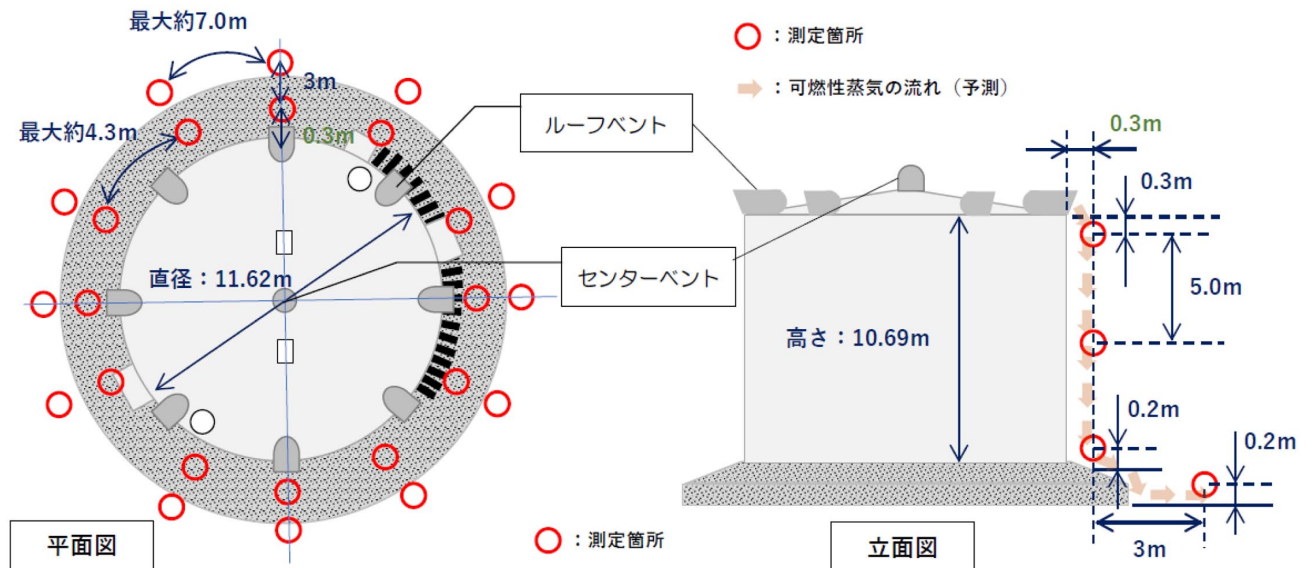


図2-6 測定箇所詳細 (浮き蓋付きの屋外貯蔵タンク)

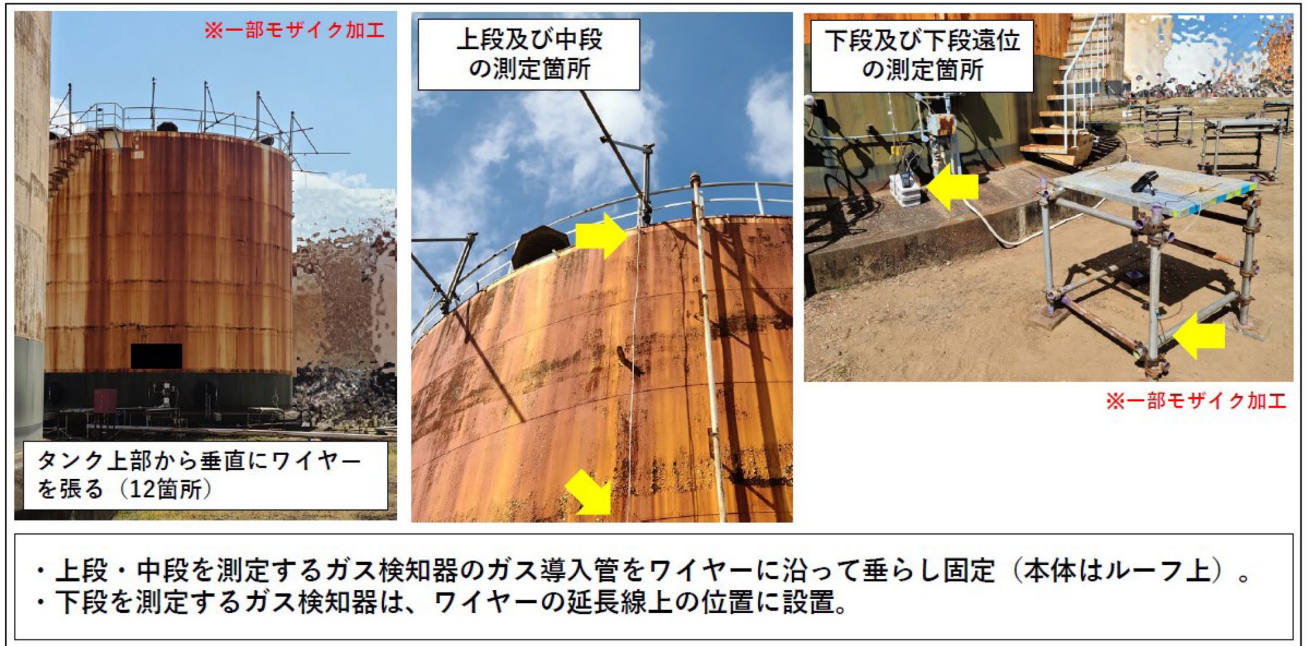


図2-7 ガス検知器設置状況 (浮き蓋付きの屋外貯蔵タンク)

## エ 測定結果

- ・ 浮き屋根を有する屋外貯蔵タンクの内部 (図2-8参照) や浮き蓋付きの屋外貯蔵タンクの各ベント (図2-9参照) から放出された可燃性蒸気は、放出直後から速やかに拡散され、高濃度でタンク周囲に滞留する場面は見られなかった (最大でも爆発下限界 (※1) の1.2%未満)。
- ・ 水切り作業 (※2) に伴う排水からも可燃性蒸気の発生を確認した。
- ・ 水切り作業直後の溜めます (図2-10参照) 内には、爆発下限界の40%以上の比較的高濃度な可燃性蒸気が滞留していた。ただし、溜めますから外に出た直後に速やかに拡散され、溜めます直上で爆発下限界の10%未満に低下し、溜めます直近の風下側では2%未満であった。

※1 着火源があれば引火・爆発を引き起こす空気中における可燃性蒸気の最低濃度のこと。これを下回る濃度では爆発性のガス雰囲気とならない (引火しない)。

なお、ガス検知器が警報を発する濃度の設定値としては、爆発下限界の25%とするのが一般的である。

※2 タンク底部に溜まった雨水をタンク底部に設けられた弁を開き排水する作業。タンク内の危険物を払い出す (出荷する) 際などに行われる。



図2-8

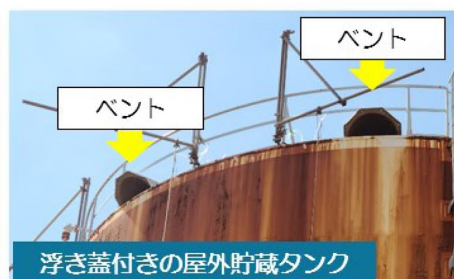


図2-9



図2-10

## オ 考察

前エの測定結果のとおり、定常時 (※) における屋外貯蔵タンク周囲には、引火・爆発危険のある濃度の可燃性蒸気は滞留しないことを確認しました。

このことから、定常時の屋外貯蔵タンク周囲 (測定を実施していないタンク上部及び水切り作業時の排水が残留している可能性のある溜めます内部を除く。) 及び防油堤内については、危険物の規制に関する政令第24条第1項第



13号に規定する「可燃性の液体、可燃性の蒸気若しくは可燃性のガスがもれ、若しくは滞留するおそれのある場所又は可燃性の微粉が著しく浮遊するおそれのある場所」以外の場所として整理することができ、非防爆の電気設備・機器の使用も可能であると考えられます。

ただし、タンク内の危険物を払い出す際には水切り作業が行われるなど、非定常の状態が定期的が発生するため、使用する機器については、定常時であっても容易に防油堤内外に持ち運ぶことができる携帯型・可搬型のものとするべきです。

以上のことから、事業所においてタンク周囲が定常又は非定常の状態となるタイミングを確実に管理・把握し運用することを前提として、定常時におけるタンク周囲については、非防爆のドローン、タブレット端末、ウェアラブル端末等の活用が可能であると考えられます。（図2-11参照）

※ 本報告書においては、測定対象タンク及びその周囲のタンクにおいて危険物の受払いや水切り作業等の特別な作業が行われておらず、貯蔵のみが行われている状態のことをいう。

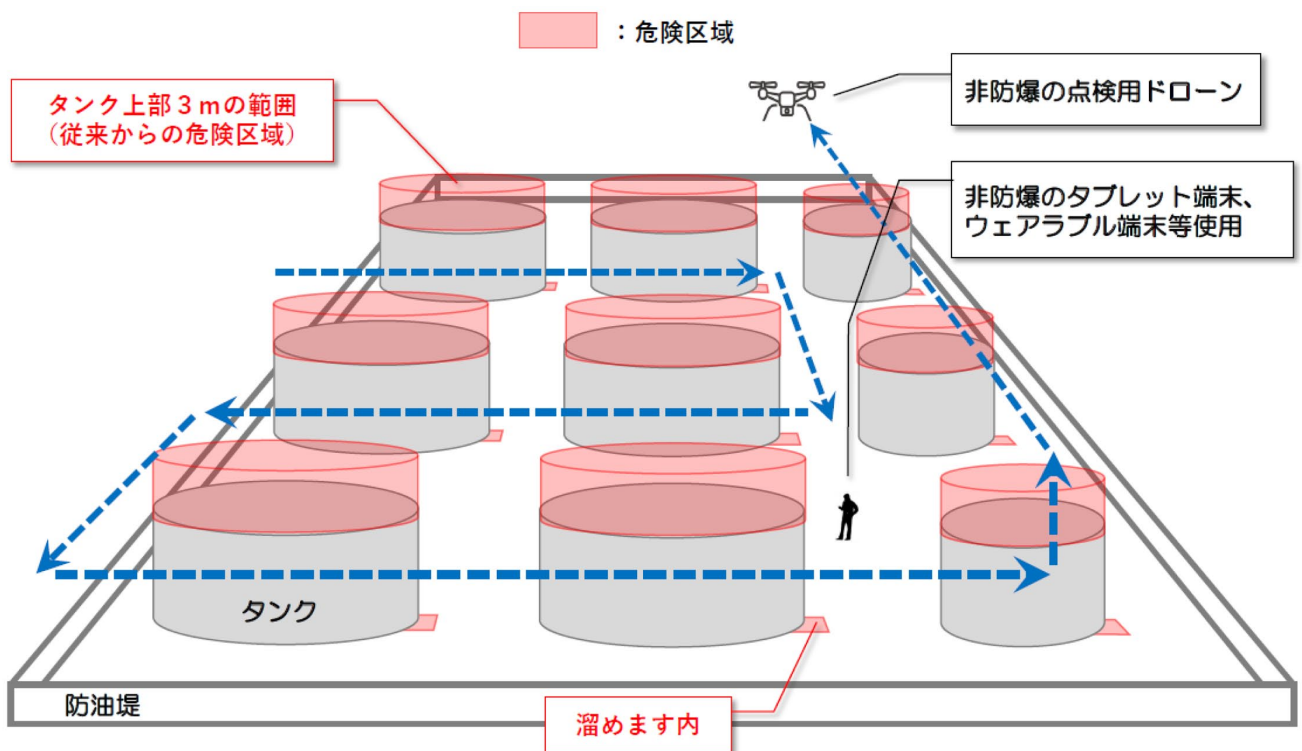


図2-11 定常時における非防爆機器の活用イメージ



#### (4) 今後の対応等

防爆構造を有しないドローン等の電子機器を使用できるように、可燃性蒸気を実測した結果に基づき、定常時の屋外貯蔵タンク周囲（タンク上部及び溜めます内部を除く。）及び防油堤内については、可燃性蒸気が滞留する範囲外の場所として整理しました。

しかし、危険区域における防爆機器の使用については、労働安全衛生の観点から、労働安全衛生法においても規制されており、屋外貯蔵タンク周囲の危険区域は、「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」において下図のとおり例示されています。（図2-12参照）

このため、労働安全衛生法を所管する厚生労働省及び「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」を策定した労働安全衛生総合研究所に対して、今回の測定結果及び検討結果について情報提供し、屋外貯蔵タンク周囲における危険区域の範囲及び電気設備・機器の使用に関して整合性がとれるよう協議していく予定です。

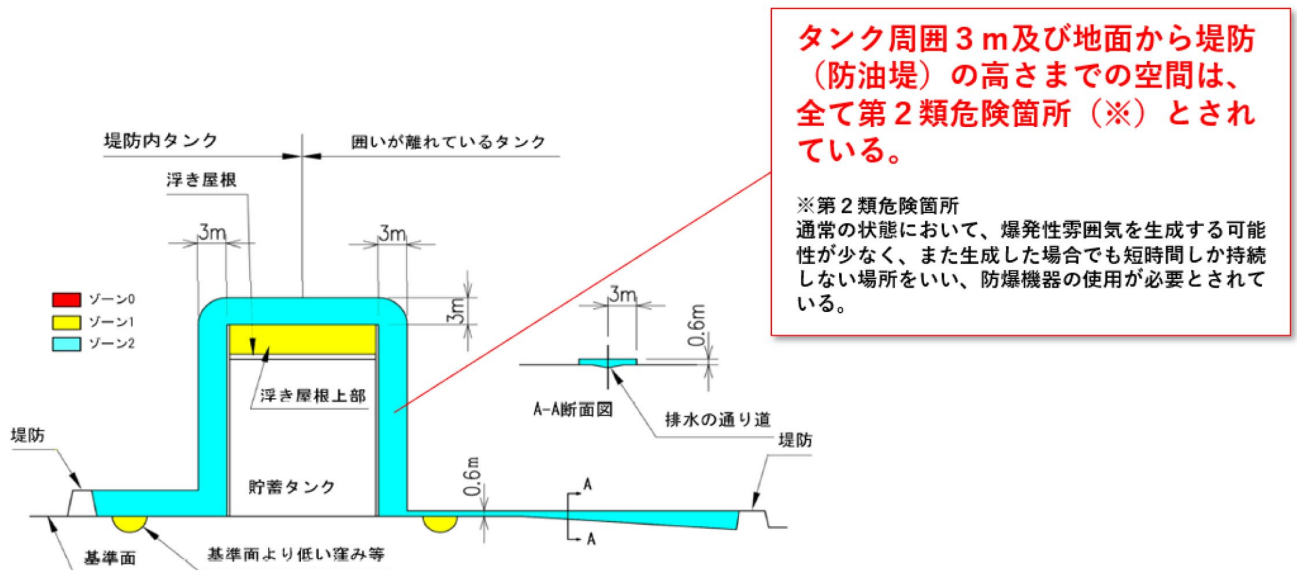


図2-12 ユーザーのための工場防爆ガイド（浮屋根式可燃性液体備蓄タンクの例）

出典：JNIOOSH-TR- NO.44 (2012) 労働安全衛生総合研究所技術指針 ユーザーのための工場防爆設備ガイド

### 3 セルフ給油取扱所におけるAI等による給油許可監視支援について

#### (1) これまでの取組

顧客に自ら給油等をさせる給油取扱所（以下「セルフ給油取扱所」という。）においては、顧客に対する給油許可監視について、事業所内の制御卓に配置された従業員又はタブレット端末等の可搬式の制御機器を持った従業員が行っているところですが、特に地方を中心とした過疎地域における人口減少を背景として、給油取扱所の人手不足と、それに伴う地域のエネルギー供給の安定性確保が課題となっており、その課題を解決する方法のひとつとして、給油許可監視にAI・画像認識技術を活用することにより更なる操業効率化を図ることが期待されています。

このことから、令和元年度から令和2年度にかけて開催された「過疎地域等における燃料供給インフラの維持に向けた安全対策のあり方に関する検討会」（以下「過疎地検討会」という。）において、セルフ給油取扱所においてAI等による給油許可監視支援を行うことについて検討が行われました。

過疎地検討会においては、開発中のAIがどのような機能を担おうとしており、どのようなことを判別しているのかについて、AIの導入を検討している事業者へのヒアリングを基に図3-1及び図3-2のとおり整理を行い、その結果、①今後、AIの導入に向けてさらに議論を深め、定量的な説明が行えるよう整理し、不測の事態が発生した際の信頼性等について整理していく必要があること、②「プラント保安分野AI信頼性評価ガイドライン」を活用したシステム評価方法等を検討し、実証実験方法、従業員の教育訓練に関する事項、危険物保安上の責任の明確化（漏えい・火災等の災害時）、省令改正・予防規程の記載等に関する事項についても検討し、さらに、給油許可支援の考え方、役割分担の見える化も掘り下げていく必要があることとされました。

〈どのプロセスにおいてAIを活用するかについての見える化の例〉  
 ※現在開発中のもののヒアリング概要

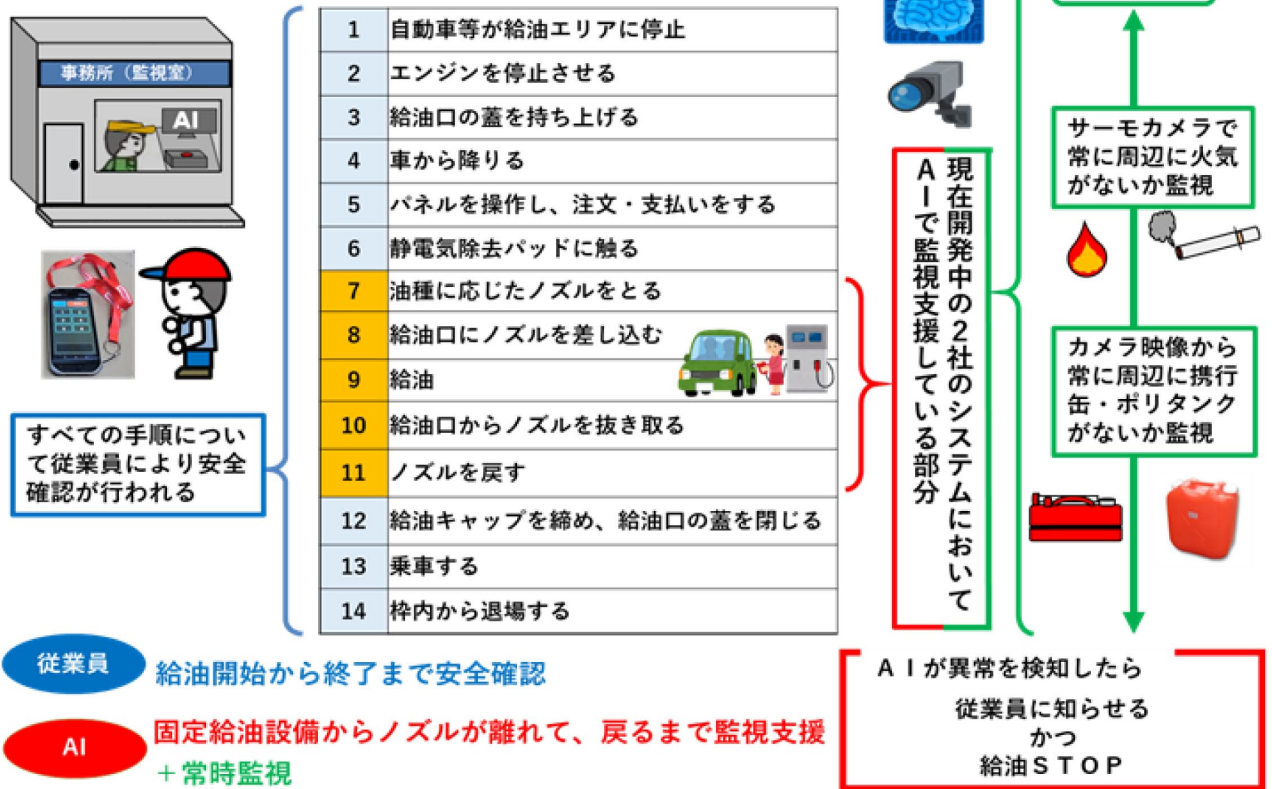


図3-1 どのプロセスにおいてAIを活用するかについての見える化の例

〈セルフ給油取扱所におけるAI等による給油許可監視支援 目指すイメージ〉

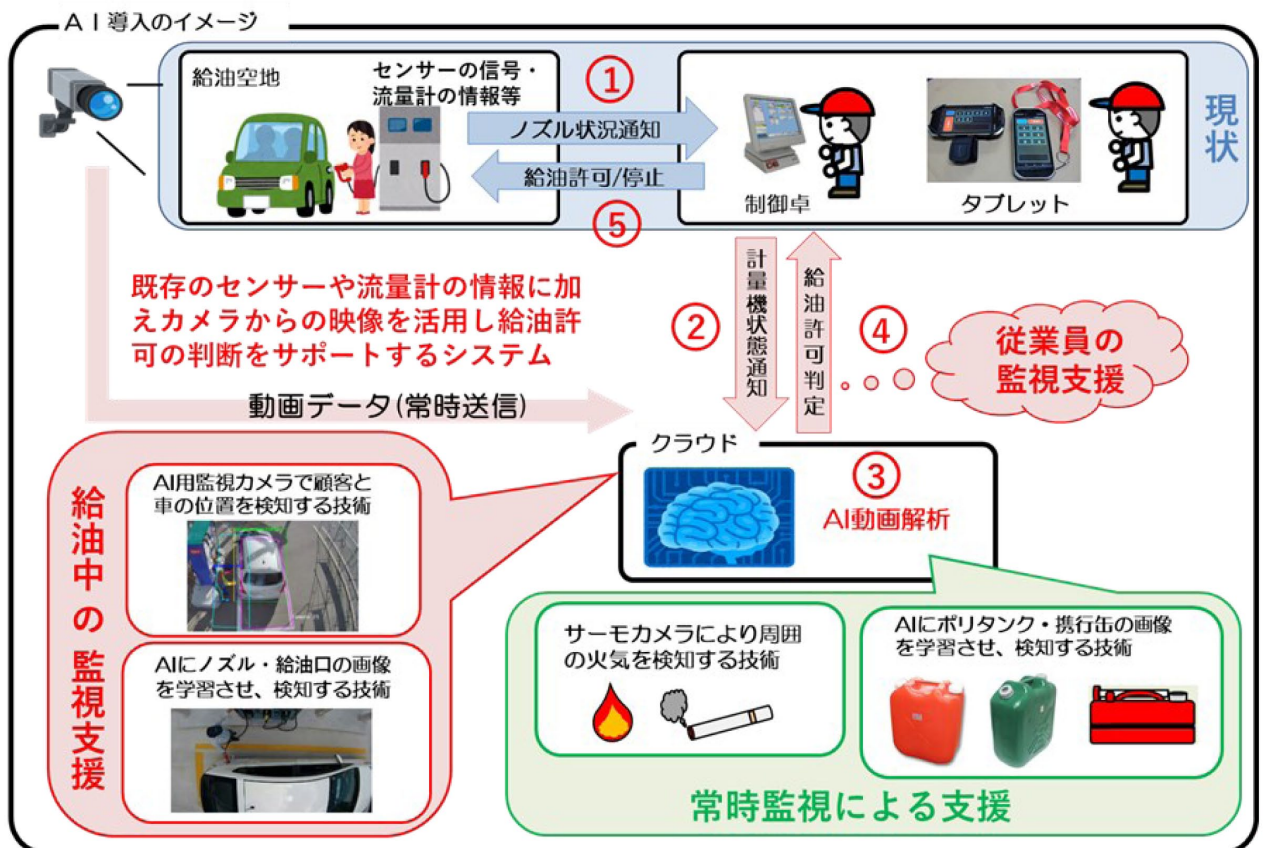


図3-2 セルフ給油取扱所におけるAI等による給油許可監視支援

## (2) 本調査検討会における取組

過疎地検討会における検討内容を踏まえ、令和3年度は、AI導入の際の性能評価手法を検討するべく、以下の項目について検討・整備することとしました。

### ア 要求性能について

導入されるAIのシステムは、期待通りの品質（信頼性のあるもの）である必要があるため、どのレベルの性能が要求されるかについて検討する。

### イ 評価基準・評価方法について

導入するAIのシステムが要求性能を満たしているかどうか評価するため、評価基準・評価方法を示し、信頼性評価の体系を整備する。

なお、各検討項目の詳細な基準等については、石油連盟が開催する「セルフSSにおけるAIによる給油許可監視の実装に向けたAIシステム評価方法等に関する検討WG」（以下「WG」という。）において検討され、ガイドライン案として取りまとめられる予定のため、本調査検討会では、その妥当性や法的な位置付け等の検証を行うこととしました。

## (3) ガイドライン案の概要

石油連盟において令和3年度中に取りまとめられたガイドライン案の考え方について、概要を記載します。

### ア AIシステムの依存度による切り分け

AIシステムの活用について3つのSTEPに切り分け（図3-3参照）、STEP1では「安心・安全」を第一優先とし、技術的に実現可能な範囲のAIシステムと人間がダブルチェックをすることで安全を担保することを目指す。ここでは、可搬式SSC（セルフサービスコンソール）等を利用してAIシステムの判定結果を人間に通知し、人間が監視カメラによるリアルタイム映像の確認を通じて目視確認した上で、人間が給油許可を実施することを想定。

STEP1.5では、人間の確認作業負担を軽減し、特定の条件下においてはシステムが給油許可を実施できる環境を構築することを目指す。ここでは、AI応用分野で先行する自動運転車両の事例を参照して、限定された条件下でのみシステムの給油許可判断をそのまま適用し、その条件下でシステムが判断できない場合には、確実に人に判断をゆだねる形を想定。

STEP2では、給油許可監視システムが自律対応できる条件の範囲を拡大し、可能な限り人間の作業負担を減らせる形で運用することを目指す。

なお、策定するガイドライン案においては、STEP1～1.5を対象範囲とする。

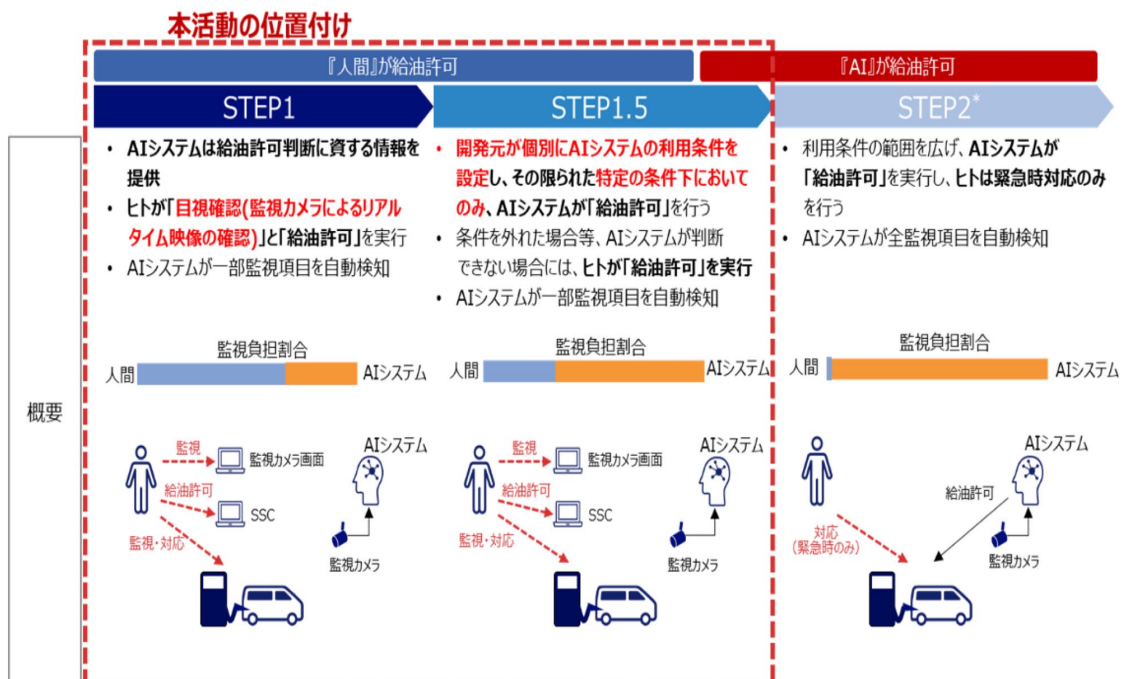


図3-3 AIシステムの依存度による切り分け



## イ 業務の範囲

消防庁が保有する過去5年分の事故発生データ等を基に、その内容を分析してリスク因子を特定した結果、給油プロセスにおける監視項目としては「ノズルをとるところからノズルを戻すところまで」を対象とし、また、その他安全上必要な監視項目として「火気の有無」と「ポリ缶・携行缶の有無」を必須の対象項目とする。その他の項目は元売各社が任意で検討し、開発・導入することを想定。

## ウ 品質の定義

「プラント保安分野AI信頼性評価ガイドライン」では、利用時品質・外部品質・内部品質の3つの品質を定義し、レベルを定めていることから、策定するガイドライン案もそれに則りそれぞれ定義。AIシステムでは、セルフSSスタッフの対応が必要な異常な給油動作を見逃さない「安全性」と、セルフSSスタッフの不要な対応実施数を少なく抑える「効率性」の2つを実現することとし、システムに求められる性能としては、それぞれを担保する指標として誤判定率と誤検知率を定めた。

## エ 検証方法

画像AIを活用したセルフ給油許可監視システムに必要な試験方法については、自動運転分野における安全保障に関するアプローチを参照し「原理原則に基づくシナリオベースアプローチ」の検討をした。カメラやセンサ、季節や天気などの前提となる外部環境を特定した上で、「認知」「判断」「操作」の要素ごとにシナリオを設定し、これらの評価シナリオの充足度を確保することにより給油許可監視システムの有用性を検証する。

### (4) セルフ給油取扱所における制御卓の位置の検討

セルフ給油取扱所において、制御卓は、全ての顧客用固定給油設備等の使用状況を直接視認できる位置に設置することとされ、給油中の自動車等により直接的な視認が妨げられるおそれのある部分については、制御卓における視認を常時可能とするための監視設備を設けることとされています（危険物の規制に関する規則第28条の2の5第6号イ及びロ）。（図3-4参照）



図3-4 セルフ給油取扱所における従業員による監視の現状

本調査検討会では、ガイドライン案の検証と併せて、近年のAIシステム、監視カメラ等の技術発展を踏まえた基準の合理化についても検討し、制御卓における視認を常時可能とするための監視設備が適切に設置されており、かつ、監視設備を用いることによって従業員が直接視認する場合と同等以上の安全性が認められる場合には、任意の位置に制御卓の設置を可能とするべきであるとされました。

### (5) 今後の方向性

給油取扱所へのAI導入については、今後、実証実験なども行いながら、引き続き石油連盟が策定するガイドライン案の検証を行っていく予定です。

また、監視カメラ等の監視設備により顧客の給油作業を適切に監視できる場合は、任意の位置に制御卓を設置できるよう基準の合理化を進めていきます。

## 4 キュービクル式リチウムイオン蓄電池の一時的な貯蔵に関する安全性の検討について

### (1) リチウムイオン蓄電池の貯蔵に関する規制

近年、風力発電等再生エネルギーから得た電力の蓄電や非常用電源等として、キュービクル式リチウムイオン蓄電池設備の利用が進んでいますが、リチウムイオン蓄電池の電解液は危険物（主に第4類第2石油類）であることから、危

危険物規制の対象となります。

電解液の総量が指定数量（第2石油類の場合は1,000L）以上となるリチウムイオン蓄電池を屋内に貯蔵する場合、壁、柱及び床を耐火構造等とした危険物屋内貯蔵所に貯蔵する必要があります（危険物の規制に関する政令第10条）。（図4-1参照）

一方で、指定数量未満のリチウムイオン蓄電池を出入口（厚さ1.6mm以上の鋼板又はこれと同等以上の性能を有する材料で造られたものに限る。）以外の開口部を有しない厚さ1.6mm以上の鋼板又はこれと同等以上の性能を有する材料で造られた箱（以下、単に箱という。）に収納する場合には、当該箱を複数置く場合であっても箱ごとの指定数量の倍数を合算せず、それぞれを指定数量未満の危険物を貯蔵する場所として扱うことができるとされています。（「リチウムイオン蓄電池の貯蔵及び取扱いに係る運用について」（平成23年12月27日付け消防危第303号。以下「303号通知」という。）。（図4-2参照）



図4-1 屋内貯蔵所（例）

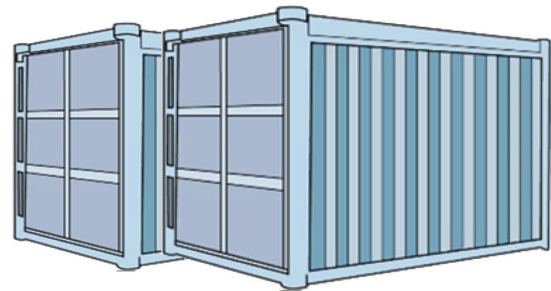


図4-2 厚さ1.6mm以上の鋼板製の箱に収納（例）

なお、キュービクル式リチウムイオン蓄電池設備については、外箱が厚さ1.6mm以上の鋼板で造られたものであっても、放熱用の換気口が設けられているため（図4-3参照）、303号通知を適用できず、電解液の総量が指定数量以上となる場合は、屋内貯蔵所に貯蔵する必要があります。



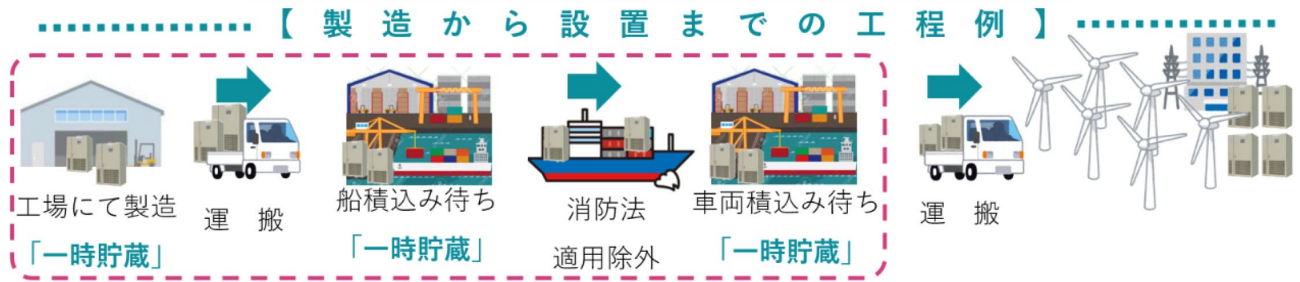
図4-3 キュービクル式リチウムイオン蓄電池

## (2) キュービクル式リチウムイオン蓄電池設備に係る現状の課題と提案

キュービクル式リチウムイオン蓄電池設備は、現地での組み立てが難しいため、製造工場での組み立てられ、完成品が現地に輸送されますが、当該輸送工程中に倉庫等へ大量に貯蔵する場合があります。（図4-4参照）

この際、一般の倉庫に貯蔵するために、303号通知に適合するようキュービクル式リチウムイオン蓄電池設備の換気口部分に厚さ1.6mm以上の鋼板をマグネットで貼り付けるなどの対応がなされているところですが、鋼板の回収等によるコスト増加や鋼板の重量等から従業員の負担増加などが課題となっています。

このため、関係業界団体から、換気口部分を耐火性を有する布で覆うことにより、303号通知と同様の運用ができないか提案がなされました。（図4-6参照）



換気口に鋼板を貼り付けることで303号通知に適合させている

図4-4 キュービクル式リチウムイオン蓄電池の工程 (イメージ)



図4-5 換気口に鋼板を貼り付け一時貯蔵

<耐火性を有する布>

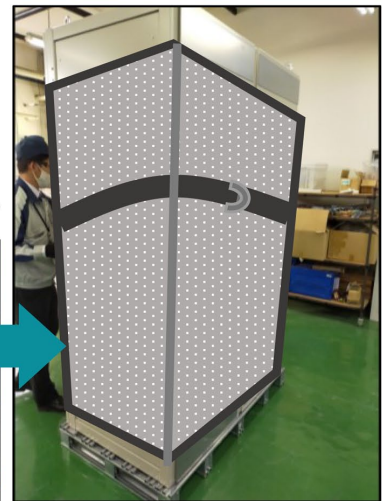


図4-6 耐火性を有する布で換気口を覆うイメージ

(3) 耐火性を有する布の性能の確認

換気口部分を耐火性を有する布で覆う方法について、厚さ1.5mm以上の鉄製の防火戸が建築基準法上の特定防火設備の一つとされていることを踏まえ、当該布が特定防火設備と同等以上の性能を有していれば安全上支障がないものと考えられます。

このことから、当該布に対して、特定防火設備の国土交通大臣認定に係る遮炎性能試験を実施することとしました。

(4) 遮炎性能試験の概要と試験結果

提案のあった3種類の布(表4-1参照)について、令和4年1月18日(火)に一般財団法人建材試験センター中央試験所(埼玉県草加市)において遮炎性能試験を実施しました。

試験の概要としては、所定の温度曲線となるよう制御された炉内において布を一時間加熱し、非加熱側へ10秒を超えて継続する火炎の噴出及び発炎がないこと、並びに火炎が通る亀裂等の損傷及び隙間の発生がないことを確認するものとなります。(図4-7参照)

試験の結果としては、いずれの布についても、判定基準をクリアし、特定防火設備と同等以上の性能を有していることを確認しました。(図4-8参照)

表4-1 試験に使用する布の材質等

	材質	コーティング	厚さ	目付
A	高純度シリカ布	なし	約0.7mm	600g/m <sup>2</sup>
B	高純度シリカ布	なし	約1.3mm	1,000g/m <sup>2</sup>
C	高純度シリカ布	有機系樹脂	約0.7mm	735g/m <sup>2</sup>



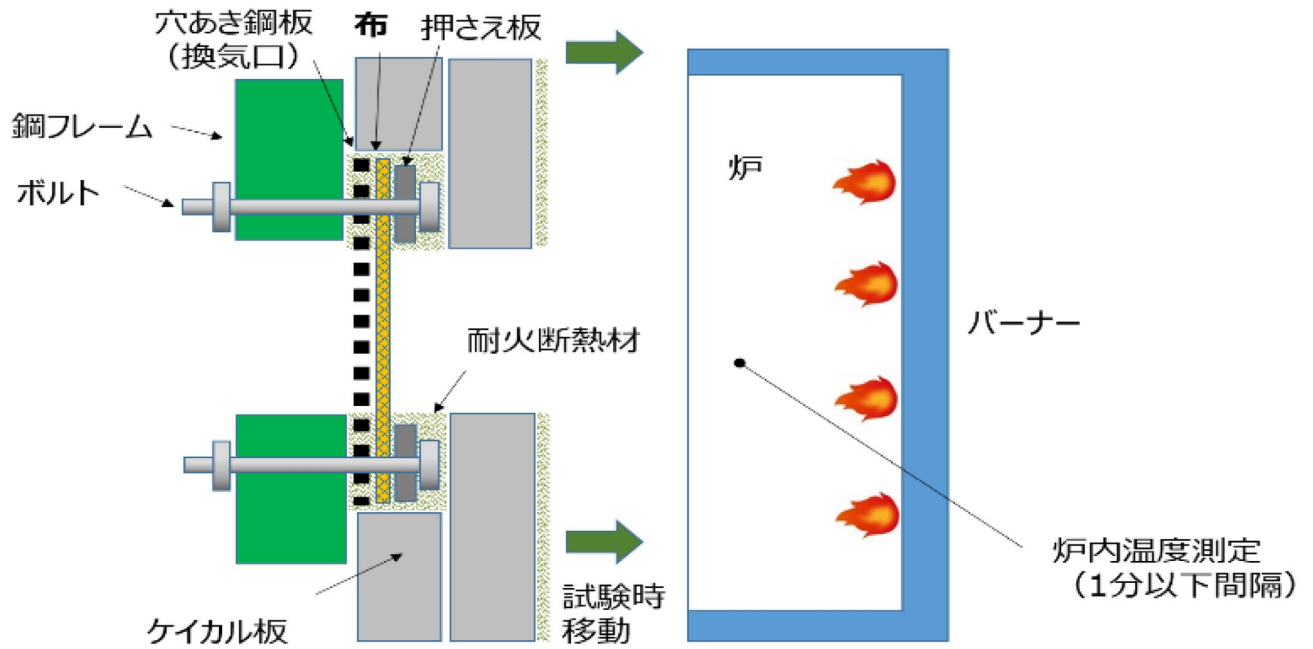


図4-7 燃焼試験のイメージ

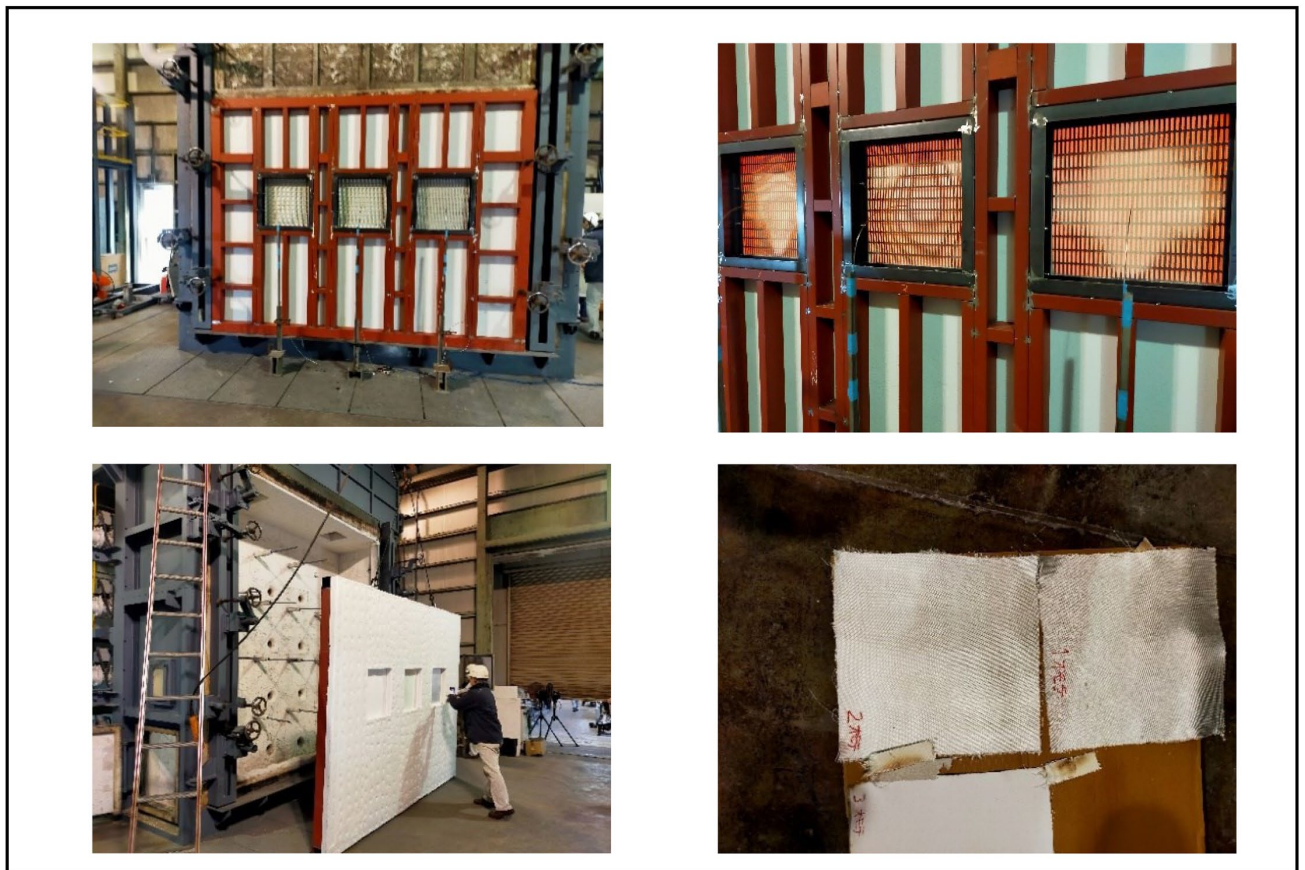


図4-8 耐火性能試験の状況

(5) 換気口の覆い方と布の運用について

次に、布による換気口の覆い方として提案のあった方法について、パターンごとに検討を行いました。

- ・パターン1：キュービクル全体に布をかぶせる方法（図4-9参照）



図4-9 袋状にしてかぶせる方法

換気口

(検討結果)

換気口部分を十分に覆うことで認められる。

・パターン2：キュービクルの換気口部分に布を巻く方法（図4-10参照）

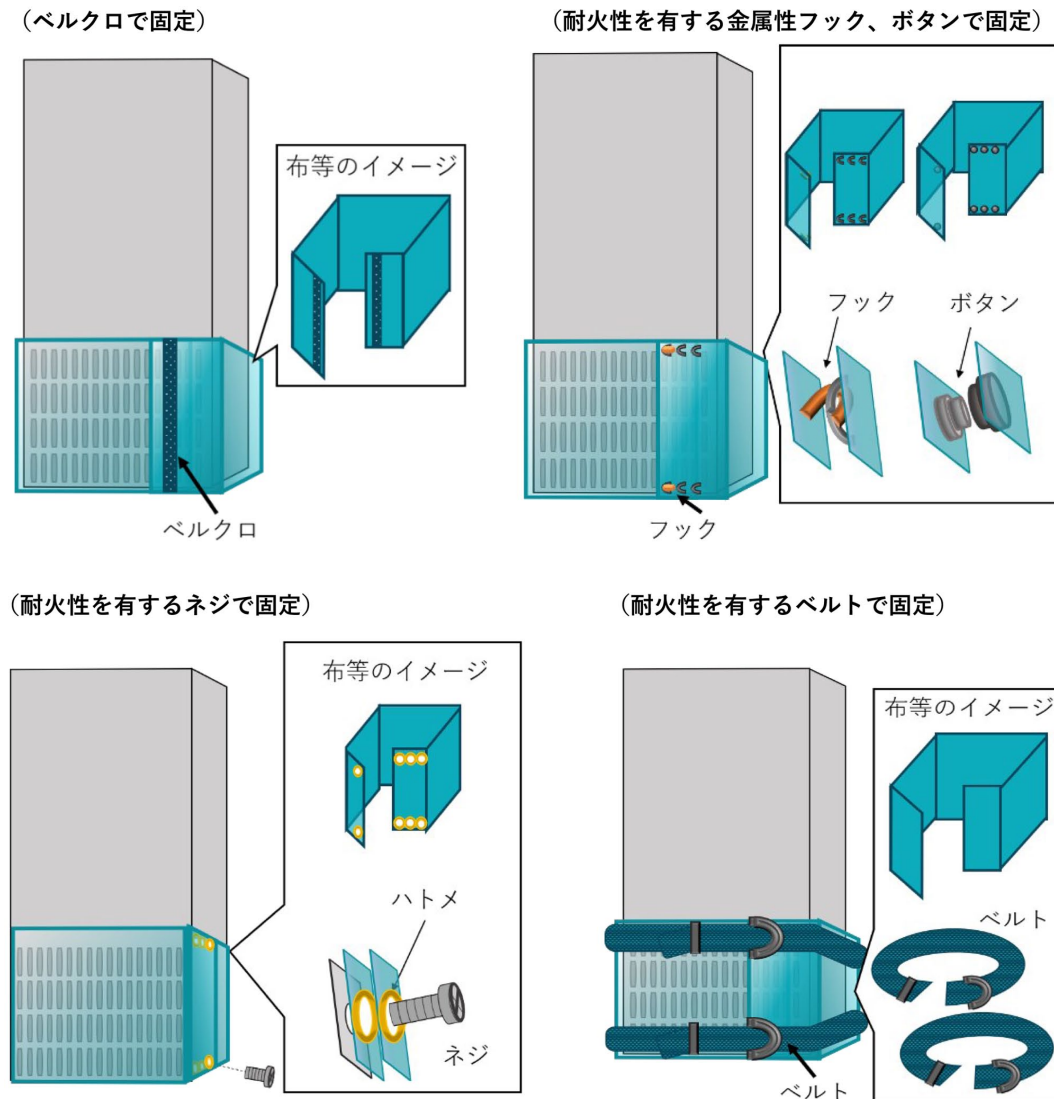


図4-10 換気口部分に布を巻く方法

(検討結果)

ベルクロで固定する方法については、現状では十分な耐火性を有するベルクロが見つからないが、十分な耐火性を有するものが開発された場合には、換気口部分が露出しない措置を講ずること認められる。その他の固定方法については、通常の保管時に想定される重力や外力により換気口部分が露出しない措置を講ずること認められる。

- ・パターン3：キュービクルの換気口部分を覆う方法（図4-11参照）

(耐火性を有するボタン、ネジで固定)

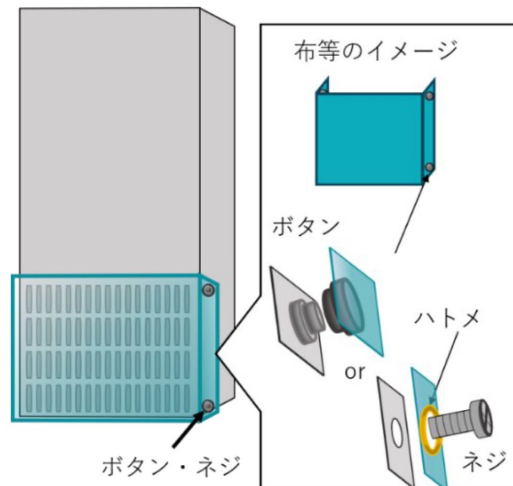


図4-11 換気口部分を覆う方法

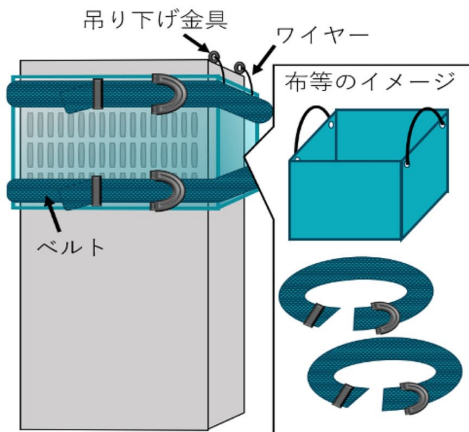
(検討結果)

布が剥がれ落ちず換気口部分が露出しない措置を講ずること認められる。

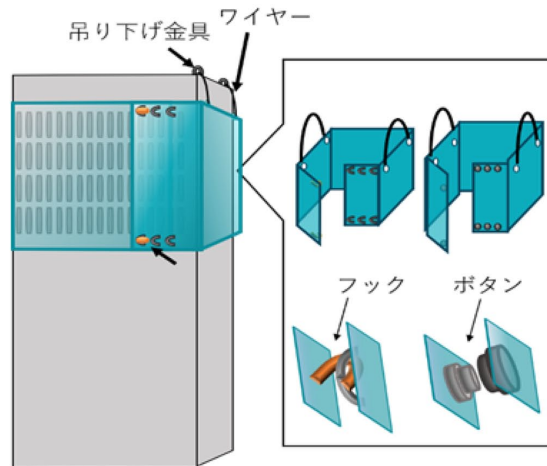
- ・パターン4：キュービクルに布をかける方法（耐火性を有するワイヤーで吊り下げベルト等で固定する方法）（図4-12参照）



(耐火性を有するワイヤーで吊り下げ、ベルトで固定する)



(耐火性を有するワイヤーで吊り下げ、金属製フック、ボタンで固定する)



(耐火性を有するワイヤーで吊り下げ、耐火性を有するネジで固定する)

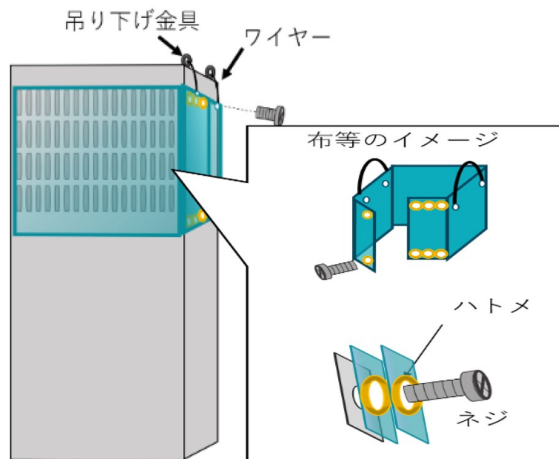


図4-12 キュービクルに布をかける方法（耐火性を有するワイヤーで吊り下げベルト等で固定する方法）

(検討結果)

通常の保管時に想定される重力や外力により換気口部分が露出しない措置を講ずること認められる。

- ・パターン5：キュービクルに布をかける方法（耐火性を有するベルトで吊り下げベルト等で固定する方法）（図4-13参照）

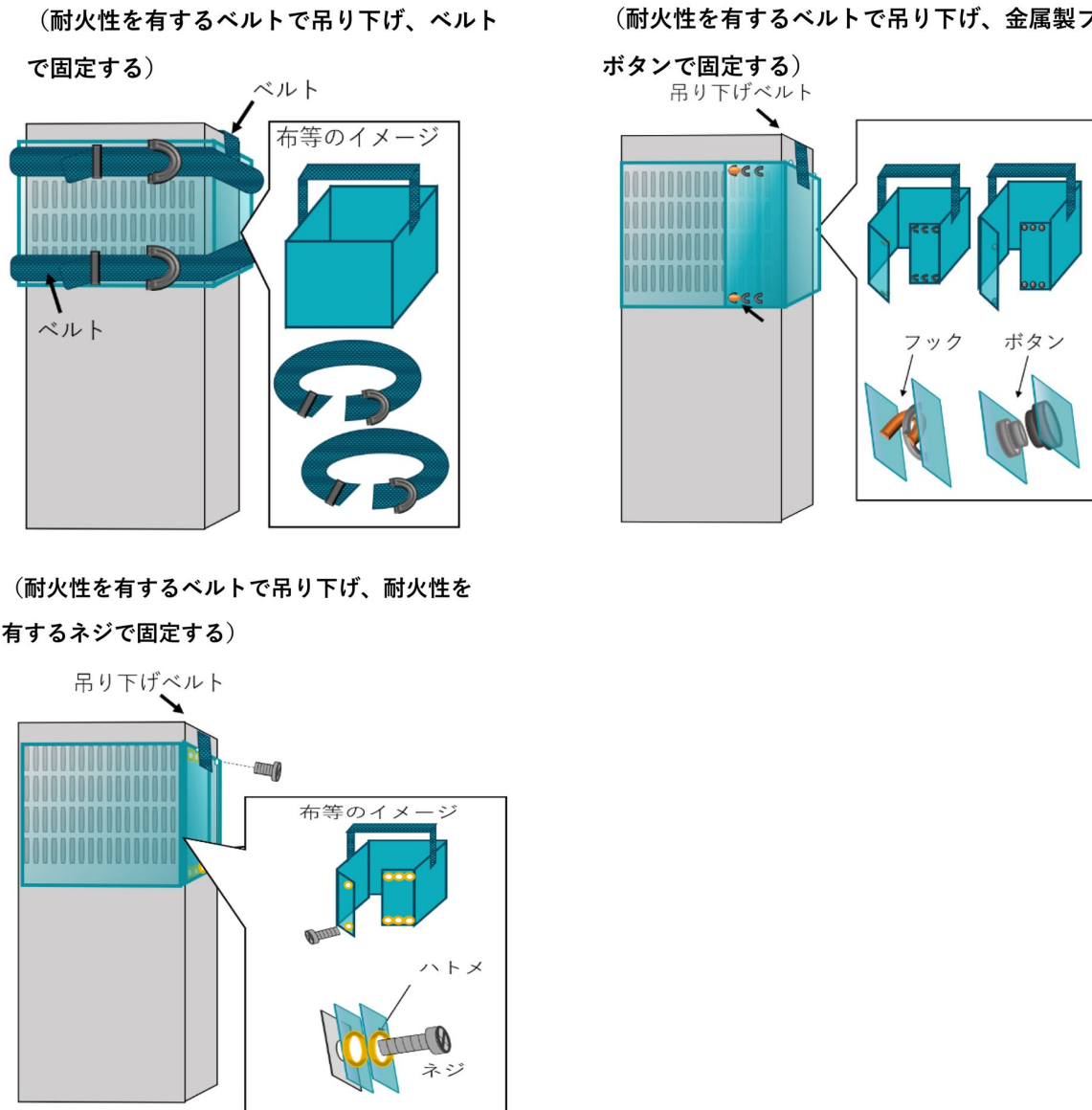


図4-13 キュービクルに布をかける方法（耐火性を有するベルトで吊り下げベルト等で固定する方法）

(検討結果)

通常の保管時に想定される重力や外力により換気口部分が露出しない措置を講ずること認められる。

#### (6) 今後の対応等

電解液量の総量が指定数量未満のリチウムイオン蓄電池を収納するキュービクル式リチウムイオン蓄電池設備について、耐火性を有する布で換気口等の開口部を適切に覆った場合は、設備ごとの危険物の量を合算しないこととして整理し、その旨について関係機関に周知する予定です。

## 5 おわりに

本調査検討会においては、昨今の各分野における技術革新やデジタル化の急速な進展及び危険物施設が抱える諸課題を踏まえ、3つの項目について調査検討を行い、引き続き検討を行っていくセルフ給油取扱所へのAIの導入に係る部分を除き各項目において一定の成果を得ることができました。

今後も、危険物施設の安全性維持を第一としつつ、危険物施設のスマート保安化に向けた諸課題の解決やカーボンニュートラルの実現に向けた規制の合理化などに取り組んでいきたいと思います。