

危険物施設におけるスマート保安等に係る調査検討会（第1回）議事要旨

1 開催日時

令和3年7月9日（金）10時から12時まで

2 開催場所

東京都港区三田2-1-8 三田共用会議所 第四特別会議室

3 参加者（敬称略 五十音順）

座長 三宅 淳巳

委員 青山 敦、今尾 清、江口 真、小森 一夫、清水 秀樹、瀬上 哲也、
平野 祐子、藤本 正彦、松本 孝直、山田 實

4 配付資料

資料1-1 開催要綱（案）

資料1-2 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

資料1-3 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

資料1-4 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

資料1-5 今後のスケジュール

参考資料1-1 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
の評価方法等に関する検討について

5 議事

（1）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

事務局より資料1-2について説明が行われた。質疑等の概要は以下のとおり。

【委員】 定常状態よりもメンテナンス時等のほうがむしろ事故が起こりやすいという
知見がある。この検討は通常時における滞留を主とするのか、それともメンテ
ナンス時を主と考えるのか。

【事務局】 点検を行うのは油が静置されている定常時が多いと思われるので、まずは定
常状態のタンクを計測したいと考えている。その上で、予算と時間の都合がつか

けば可燃性蒸気が最も噴出するタンクの受け払い時も計測したい。

【座 長】 基本的には定常時、それから非定常の状態をどう考えるかということと、さらに言うと、昨今の災害等も含めて緊急対応が必要なとき、その辺りいろいろケース分けというのを考えた上で進めるのがよいと思われる。ぜひ検討いただきたい。

【委 員】 当協会26社の会員企業がある中で、ガイドラインが複雑すぎて使いこなせていないのが現状である。事例などを作っていて、より分かりやすいものにしていただいている所であるが、それでもまだなかなか検討に時間を要するということである。今回のように、ガイドライン以外の基準を具体的に決めていただくということは、会員企業にとっても非常にありがたい。ただし、出来る基準の要件の中で、可燃性蒸気を可視化できる赤外線カメラの使用が必須であるといった基準に最後仕上げられるのかということを伺いたい。

【事務局】 赤外線カメラは今回の検討のために可燃性蒸気の滞留場所を特定するために活用するものである。検討の結果お示しする可燃性蒸気の滞留範囲の基準を活用する際には、赤外線カメラを改めて設置するという必要はないと考えている。

【委 員】 基本的な事項を伺いたい。この資料の3ページで、工場電気設備防爆指針の中で、この防爆構造というのは独自での開発というような話であったが、例えばJISのような統一した規格はないのか。

【事務局】 防爆の機器であれば厚生労働省系の団体に認証制度というものが設けられている。そちらで認証やJIS規格の策定がなされていると聞いている。

【委 員】 すでに考慮の上だと思うが、気温、風速、風向、それから、内容物の受け払い。それから、構造として、数は少ないけれどもインナーフロートについても検証すべきである。内容物について、ガソリンのものと例えば軽油、灯油というのは大分危険性も違う。気温についても沖縄と北海道でかなり差がある。浮き屋根タンクというのは、真夏であれば鉄板の表面温度が60度、70度近くなる。必然的に両側から出る可燃性蒸気も大分濃いかと思われる。可能であれば地域性も含めて測っていただければと考える。

【事務局】 内容物は、基本的には第1石油類などの危険性の高いものが入っているタンクを考えている。また、気温が高いほどベーパーが出るということから、可能な限り気温の高い季節、あるいは気温の高い地域にあるタンクを可能な限り選

定したいと考えている。

【座 長】 資料の6ページにちょうど活用の事例ということで、四日市市消防本部における活用事例というのが掲載されているが、差し支えなければ何か当時の様子であるとか、コメントがあればいただきたい。

【委 員】 防爆ガイドラインの活用事例のことについては、以前から本市のほうで各コンビナートの事業者さんといろいろ意見交換をする中で、先進技術、特にスマートフォンやタブレットを活用ができないかというような御要望をいただいていた。その中で実際にできる方策を模索し、先ほど紹介にもあった経産省から出た防爆ガイドラインを踏まえた上で、私どものほうで独自にガイドラインを作成して、危険物エリアの一步踏み込んだ形でタブレット、それから、スマートフォンなどを使えるようなことを考えてきたというところである。

その中で実際に今活用されている事例というのは、事業所の中で携帯型のガス検知機を携行した上で、スマートフォンやタブレットを使用し実際の保守管理などで活用されているということがあるほか、いわゆるウェアラブル端末などをつけて、実際に監視を行っているというようなところも数社出てきているというような現状である。

【座 長】 こういった新しい技術は非常に魅力的でもあり、いろいろと導入がされつつあるということだと思う。しかし、一方で非常に先進的な事業者さんとか、いわゆる実力の高いところに関しては非常にうまく使っておられるという認識ではあるが、なかなかそこまで追いつかないケースというときに、きちんとした安全対策が担保できるかということが問題になるのではないかな。

その辺りも含めて、まずはいろいろと実験で実証してみるというところで基礎的なデータを集めて、検討に資するということだと思う。

(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について

事務局より資料1-3について説明が行われた後、石油連盟の委員より参考資料1-1について説明が行われた。質疑等の概要は以下のとおり。

【委 員】 AI技術は最近いろんなところで議論されており、消費者にとっても身近なものとなっているのは確かであるが、実際不正利用も起きていると聞いている。

ヒューマンエラーへの対策はどの程度入れていくのか、そのあたりも検討が必要ではないか。

遠隔操作でAIの不正利用をする事例があると聞いている。5Gを用いた犯罪等へのサイバーセキュリティを兼ねて対応していただきたい。

【事務局】 承知した。

【委員】 私どもの協会では毎年事故事例に関する調査をしており、その中で整理していたものを参考にしていただきたいと思う。資料1－3の左下の1～14のステップについて、今までの調査によると7～11のステップの間にはそれほど事故は起こっておらず、静電気パッドに触らないで給油したことによる事故や子供が給油することによる事故等、7～11のステップ以外の部分でも事故が起こっている。ここ何年かのセルフSSの事故のうち、どういうところで事故が起こっており、どういうところを支援しなければならないかということについて、石連の提案されているような項目の中でそれを重視していただくと事故が軽減すると考える。

【事務局】 過去何年か分の事故について石連とともに分析・検討したいと考えている。

【委員】 消防の立入検査の課題として、AIの性能が維持されているかどうかについて、AIの設計時のみでなく運用されている最中であっても確認できるようにしておく必要がある。

【事務局】 そのあたりも合わせて設計に活かしていきたい。

【委員】 石油化学プラントの分野でもこれからどんどんAIが導入されていくと思うが、同じような要望が出ると思うので、どこまでできるかは別として、是非論点として加えていただきたい

【委員】 AIは機械学習が中心であると思うが、学習のためのデータの信頼性は重要なポイントであると考ええる。

【事務局】 SSはひとつひとつ形状等が違っており、どこまで類型化できるかということも大事だと思っている。AIの評価の際にはその辺りの観点も入れていきたい。

【座長】 プラント等の施設と違ってSSは一般のユーザーが使用するものであり、多様なリスクのシナリオが描かれてくると思う。機械システム設備と人間とのヒューマンマシンインターフェースをどういうふうにシナリオに盛り込んでいくかはひとつのポイントになる。資料1－3の14項目のうちでオレンジのところ

(7～11の行為)が昨年度の整理ではポイントであった。それ以外のところで事故が起きているのではないかというのは貴重なご指摘であると思う。特に不特定のユーザーが使うということになると、製品安全の思想が大事になってくると思う。それ自体を製品として地域に設置されているということになる。その辺りを踏まえた検討が必要かと思うので是非お願いしたい。どの程度の性能が要求されるかというところで定量化をしていくときのゴール設定の話が説明の中であったが、先行事例やリスク・定量的な評価の指標のようなものはあるか。

【委員】 プラント分野のAI信頼性評価ガイドラインの作成にも関わっていたが、外部品質、内部品質、利用時品質に分けて利用時というものに対してシナリオをたくさん作って、いろんなシナリオに対してどのような内部品質、外部品質であるべきかというところをリスクマネジメントの考え方を使って評価していった。そこで問題になったのは機械学習をさせるためのデータに対し、どのぐらいシナリオに対して網羅性があるのかを事前に評価することである。機械学習システムはできてしまえば本当に全部網羅しているかどうかについて検証することはすごく難しい。その前のデータの段階でどういうデータを使って学習していったかが重要になってくる。

【座長】 AIはブラックボックス的なものだというイメージがあるので、このような先行事例は十分に活用できると思うのでよろしくをお願いしたい。

(3) 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

事務局より資料1－4について説明が行われた。質疑等の概要は以下のとおり。

【委員】 2点質問させていただきたい。1点目は素朴な疑問である。1.6ミリの鋼板だと重くて、作業上困るということが今回の検討の1つの発端なのかもしれないが、いわゆる防火性があり軽い布となると作業上、非常に効率が良くなるので、業界としてはこれが認められれば充分という解釈でよいのか。

2点目は燃焼試験についてである。建築基準法での耐火構造に基づく燃焼試験をやるという意味でよいのか。別途、消防法でこれに類似した燃焼試験とい

うものは存在しないのか。

【事務局】 重い鉄の板は運搬の先々で回収が困難でありコストもかかる。それに比較して、布であれば回収もしやすい上に作業員の作業負担の軽減にもつながる。カーボンニュートラルの動向も踏まえた上で電池工業会と協議をさせていただいたところである。

燃焼試験については、国交省の所管である建築基準法上の特定防火設備の試験に基づいた実施を考えている。消防法上の試験というのは、防災設備、例えばカーテン、じゅうたんなどであれば存在するが、今回のように鉄の箱と同等の耐火性の検証となると建築基準法の特定防火設備の試験基準を活用するべきであるとする。特定防火設備の認定制度については、実際に特定防火設備として設置する場合を想定した試験になっているので、そのスキームをそのまま使うということではなく、特定防火設備と同等の防火性能を有することを確認するために同じ試験方法を使う。

【委員】 鉄の箱の開口部をふさぐ部分で布という形について、鋼板で覆われている部分を一の貯蔵施設とみなし、複数集積している場合でも蓄電池どうしを合算しないということで、鉄の箱に巻く布も耐火に限定している。あくまで外からの延焼火災に対応するものとなりうるか、その1つだけを考えればいいという解釈でよいのか。

【事務局】 そのとおりである。リチウムイオン蓄電池自体は規格があり、出火リスクは低減されていると考えている。しかし、電池自体が火炎にさらされると構造上どうしても危険物である中身の電解液が噴き出すこととなる。その危険性に対するリスクの対策をする必要があることから、電池が外から火炎にさらされないための対策を検証すべきであるとする。

【委員】 もう1点、鉄の箱を布で覆う場合にその覆い方であるが布をどのように、覆えばいいのか。例えば上から全部かぶせるだとか、横にバンドのような形で巻くなど。バンドで巻くとなるとバンドの耐火性能も検証するべきである。どのような形で、布を取りつけるように考えているのか。

【事務局】 開口部の位置はキュービクルによって異なるということから、一概にどのような巻き方をすべきかというのはなかなか示しづらい。当然、覆っている布が落ちないように措置は必要である上から頭巾のようにスポッとかぶせる場合も

あれば、巻く場合もあるかと考える。布を巻く場合はバンドで締めることが考えられるが、そのバンドも同じ素材を使用するか、同等以上の耐火性は必要である。

【委員】 巻くという解釈に関して、落下しない、隙間もなるべくない、その辺りも含めた検証ということでよいのか。

【事務局】 その通り。燃焼試験を実施して、材質に問題ないという結果になった場合には、布の設置方法も併せて示したいと考えている。

【委員】 外からの温度上昇にさらされてもガス排出弁が作動するような内圧まで上昇させないというところを保証するのが目的かと考える。ということは、電池本体の温度上昇と電池内圧上昇のモデルは、もう存在しているというふうに理解してよいのか。何度まで上がったらどのぐらいの圧力になるというモデルはあるという前提の話でよいのか。

【委員】 日本だけでも10社ぐらいリチウムイオンを生産しているのが、メーカーによって電池の設計思想が異なる。どれぐらいの内部圧力が上がればガスが噴出するのか、そういった弁の設計はそれぞれ個社に任されているという状況にある。電池の安全性に関してはJIS規格、IEC規格で細かい規定があり、それを満足できる電池を生産している状態である。よって、一概に電池の内部圧が何キロになればとか、温度が何度になれば電池の内部圧力がこれぐらい上がるといった相関関係はないという状態になっている。あくまで、規格を満足できるものというのを検証して生産している。

【委員】 そうすると、この8ページの燃焼試験をした場合に、何度までであれば安全であるというのは、どうやってその温度を決めるのかというのがよく分からないが、その点いかがか。

【事務局】 今回考えているのは、8ページ目のタイトルにあるとおり、一時的な貯蔵に限定している。そもそも長期的に置いておくものではないので、リスクがそこまでは高くないと認識している。あくまで今の基準である1.6ミリの箱と同等の耐火性を求めるというところから発想が来ている。何度まで上がるかという検証は今のところ考えていない。

【委員】 過去、消防研究センターにいた頃、リチウムイオン蓄電池がどれぐらいの耐熱性を持つのかについて、実際に火であぶり実験した。その経験を少しお話し

させていただきたい。パソコンに使う電池とか、通常の単3相当の電池を100、200以上だったと思うが用意して、下にプラスチック製のハンドパレットを置き、そのハンドパレットに火をつけると、それはもう鉄砲玉のように飛んでいった。噴出口から油が出て、それに火がついて飛んでいくので、かなりの勢いで飛んだ。ちょっとした火災で噴出するという具合であった。その火がまたほかの電池にも延焼してどんどん飛んでいくというような状況で噴出するといった状況であった。

そこに1枚鉄板をかませることによって、もちろん対流もいろいろあるのだと思うが、温度が上がらない。そういうデータや画像を、研究所が持っていると思う。どういう状況でどういうふうになるかというのは、参考になるはずである。

【委員】 ただいまの件に関して少し補足させていただく。今回の話の対象になっている消防危第303号というのは、約10年前に制定されたのであり、この際に燃焼試験をされている。その試験報告書というのは、今でもウェブで公開されており、説明があったように、電池の位置とか、鋼板との距離とか、火の大きさとか、あぶる時間も含めて細かく記載されており、それを見て今の303号はできたということである。今回はそれに対する対策ということなので、過去のデータは十分そろっていると理解している。

【座長】 多分、いろいろな御指摘、御質問というのは、建築基準法で定められている試験とか、その評価基準、それから、消防法における燃焼試験の思想というのがきちんと合致したもので、今回の検討に適用して大丈夫かどうかという確認だと思われる。よって、今回の消防法での燃焼試験の位置づけというのが、少なくとも既に303号で認められているものと同等であるかどうかという判定になると思う。例えば、火災の発生した後に蓄電池の機能がどう低下するか。そういう話までは、ここでは議論しない、スコープの外にあるというふうに理解しているが、その認識で間違いはないか。

【事務局】 その通り。

【座長】 となると、いわゆる外部火災にさらされたときに、従来の少し穴が開いているものと、鉄板の代わりに布を利用するといったもので、いわゆる外部からの火災に対しての耐火性能が同等であるということが証明されれば、少なくとも、

その303号の書いたものと同等の安全性という、そういう議論になると思うので、それをきちんと提供できるような実験であれば問題ないという理解で進めます。火災にあぶられた後に蓄電池自体の機能がどういうふうに低下するかというのは、非常に懸念はされるところである。しかし、それについては今回の検討会のスコープではないということなので、そちらはまた電池のほうで使う際のいろいろな規定があると思われる。その観点で今回の燃焼試験の位置づけというか、役割というのを議論していただければと考える。

ほかにかがが。

【委員】 2点、意見を述べさせていただく。まず1点目、先ほどから話が出ている試験であるが、今回、配付していただいた資料1－4、これの7ページ目について、換気口を覆う布は特定防火設備、1時間耐火が要求されているが、これと同等の防火性能というのが提案されている。ただ、先ほども話が出たように、消防危第303号通知を制定いただく際、リチウムイオン電池に係る危険物施設の安全対策の在り方に関する検討会が行われ、報告書がウェブで公開されている。

この報告書の中では、1.6ミリ鋼板を含めた供試体の設定方法とか、バーナーはこんなのを使いなさいよとか、火の強さと大きさ、位置はこんな関係でとか、20分間加熱しなさいよといった理由も含め、詳細に定義されて、それが公開されているといったような状態である。この実験に基づいて、消防危第303号が制定されたということになっておりまして、今回、提案していただいた方法、特に8ページの絵に描いてある方法は、国土交通省の建物の防火扉とか、避難扉、こういった試験方法を引用されているのですけれども、全くこの303号の根拠となった実験と違うやり方を持っている。

我々としては303号を制定いただいた当時と同じ方法で実験、材料の試験、キュービクル1.6ミリの代わりの布の試験をやっていただいて、その結果に基づいてどうするかというのを考えていただいたほうが理論的である。ぜひ検討をお願いしたい。

もう1点、総理が言われているように、カーボンニュートラルを達成するためにはリチウムイオン電池の採用が必須であると考えている。説明資料では、キュービクルの布、穴の開いている部分を布でふさぐという手法が提案されて

いるが、実はほかにもいろいろ方法があると考えている。例えば、防火のカーテンで閉じたところに電池を一時的に置いておくとか、カーテン、防火の機能があるカーテンで仕切ったところに電池を置いておく。不燃のカバーで覆ったところに置くとか、いろいろやり方があると思われる。

来年度以降、そのほかの方法、先ほど少しお話ししたように防火のカーテンで仕切ったところに置くとか、そういった少し範囲も広げた形での引き続きの検討をぜひお願いしたい。

【事務局】 まず2点目につきましては、今後検討させていただく。1点目について、当時の実験は、鉄板を間にかませることによって直接火が当たるよりも延焼による熱影響が軽減されるといったことを見せるために行ったものであり、防火性を確認するためにバーナーであぶるという基準を示したものではない。

当時1.6ミリの鋼板の箱の中に入れるということを考えていたのは、特定防火設備のひとつに厚さ1.5ミリの鋼板があり、同じ厚さの鋼板製の箱に小分けすることによって、中の防火性というのは確保されるという考え方が先にあったのであって、バーナーであぶることが基準になっているわけではない。

【座 長】 いろいろ御検討の上で今回の試験条件の設定をされていると理解する。先ほどの繰り返しになるが、それぞれの法律の考え方というのはあるけれども、きちんとその整合が取れている。その上で今回の試験で問題がないようであれば、提案のとおりの方法で少なくともこれまでと同等以上の安全性が担保できると、そういうことでというふうに理解した。

【委 員】 素人的で申し訳ないが、1ページのところに書いてある火災等による電池の内圧が上昇した場合、この「等」というところの火災以外のことというのは、例えばどんなことが含まれるのか。

【事務局】 温度上昇などである。

【委 員】 今のような異常気象ということは問題ないのか。

【事務局】 異常気象程度では問題ない考える。

【座 長】 電池に限らず、あるいはいろいろな新しい技術というのは、どんどん普及をさせていかなければいけない。あるいは当然、大規模化も進んでいくでしょう。そうなったときにやっぱり基本的なスタンスというか、考え方というのはあまりぶれてはいけないと考える。ですから、消防法としての基本概念と

いうか、理念というか、その法の趣旨というものをきちんと押さえた上で、こうあるべきというのは示さなければいけない。

その上で新しく出てきた製品であるとか、技術に関しては、その基本的な考え方にのっとった上で個別に、具体的に試験をするなり検討をするという、そういうスタンスでなくてはならない。法律の趣旨というのは非常に重いと思うので、そこは社会情勢にうまくはめ込みながらも、その法律の成り立ちはきちんと担保していく。どんな法律も市民、国民の安全性を守るということは第一になってきますので、そこを押さえておかなければいけないと思う。

ただ、一方で、当然、社会情勢というか、いろいろな要請があって新しい技術というのは法律の制定のときには想定していなかったような事態がどんどん出てくる。そこではどういうところで合理化をするかとか、あるいは見直しをするかということは、そこは必然だと思うので、それは法の趣旨に合わせる形でうまく合理化、あるいは適正化というのか、そういうのも進めていかなければいけないのだなと思っている。そこら辺、うまく手綱をさばいていただければというふうにお願いをする次第である。

(4) その他危険物施設のスマート保安化等に関連する事項

事務局より資料 1－5 に基づき今後の検討会のスケジュール等について事務連絡が行われた。

6 検討会後追加意見

(1) 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

赤外線カメラとガス検知器でタンク周りの濃度を計画しているようであるが、計測はできるだけ厳しい条件下とその逆で実施してはどうか。例えば最も厳しい条件として、インナーフロートタンクにおけるガソリン荷受け時の通気孔からの蒸気の測定、また、その逆として、国備タンクでの浮き屋根上からの蒸気の測定。これらの結果から、防爆の範囲の明確化（例えば、備蓄タンクの犬走り部では防爆は不必要）ができるのではないかな。

赤外線カメラでの画像とガス検知器の値を比較し、爆発下限界を知る必要がある。
赤外線カメラは太陽光及びその反射光に大きく影響されるため注意が必要である。

(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について

資料の 1 ページ目の左下の図面について、車の停止時から退場までの行動において、一部の行動だけを AI で支援するようなシステムだと、支援されない行動についての監視が現状よりおろそかになる可能性があるように思う（現状でも、監視不十分な事故が多い）。AI だけで判断させるのではなく、画像では判断しにくい行動に対して、給油設備にセンサー等を取り付け（例えば、ノズルを戻すときに強く握ってしまってガソリンを噴出さないようにする）ることで、合わせ技で事故を未然に防げないか。金銭面の負担はかかるが。

以上