

## 平成30年度第1回

# 水素スタンドの多様化に対応した給油取扱所等に係る安全対策のあり方に関する検討会 議事の記録

### 1 開催日時

平成30年7月18日（水） 14時00分から16時00分まで

### 2 開催場所

東京都港区三田二丁目1番8号

三田共用会議所 3階 第三特別会議室

### 3 出席者

#### (1) 委員（五十音順、敬称略）

印幡 健一郎、大場 伸和（里見委員代理出席）、小川 晶、加藤 一郎、北 弘典、  
酒井 浩司（岡田委員代理出席）、高井 康之、鶴田 俊、西野 圭太、  
林 光一、平瀬 裕介、藤木 正治、古河 大直、三宅 淳巳、元野木 卓

#### (2) オブザーバー（五十音順、敬称略）

泉田 大輔、井波 まどか、岩井 健、田場 盛裕、堀 宏行

### 4 配布資料

資料1-1 水素スタンドを併設する給油取扱所における停車スペースの共用化  
を行う上で講じるべき安全対策（案）

資料1-2-1 液化水素ポンプ昇圧型圧縮水素スタンドを給油取扱所に併設する場  
合の検討の進め方

資料1-2-2 液化水素ポンプ昇圧型圧縮水素スタンドの固有設備の危険要因が給  
油取扱所に及ぼす影響

資料1-2-3 給油取扱所の危険要因が液化水素ポンプ昇圧型圧縮水素スタンドの  
固有設備に及ぼす影響（検討方法案）

資料1-2-4 輻射熱計算ソフトウェアについて

資料1-3-1 有機ハイドライド方式の水素スタンドに係る検討項目と進め方につ

いて

資料1-3-2 有機ハイドライド方式の圧縮水素スタンドを給油取扱所に併設する場合に係る検討課題

参考資料1-1 開催要綱

参考資料1-2 第3回 水素スタンドの多様化に対応した給油取扱所等に係る安全対策のあり方に関する検討会 議事の記録

参考資料1-3 液化水素スタンドを給油取扱所に併設する場合の安全性に関する検討報告書（一部抜粋）

参考資料1-4 石油コンビナートの防災アセスメント指針

参考資料1-5 関係法令抜粋（圧縮水素充填設備設置給油取扱所の基準の特例）

## 5 議事

(1) 議事1 水素スタンドを併設する給油取扱所における停車スペースの共用化を行う上で講じるべき安全対策について

資料1-1により、事務局から説明が行われた。質疑については以下のとおり。

【座長】非ラッチオープンノズルとラッチオープンノズルについて、満量になったときは自動で止まる仕様になっているのか。

【事務局】満量停止装置の設置が安全対策として別途求められることになっている。

【委員】4点確認したい。

1点目は、天然ガスと水素の違いを勘案した対策があるのか。

2点目は、ソフト面の対策も考えているのか。

3点目は、各フェーズにおける講じるべき安全対策ということだが、同時に幾つかの事象が発生するような場合、いわゆるダブルフェイラーも考慮するのか。

4点目は、安全対策の中で、点検等について6カ月であるとか、3年から5年と期間が示されているものがあるが、タイムベースで考えるものと、コンディションベースで考えるものというのは、どのような検討がなされたのか。

【事務局】1点目について、ガスの特性の違いに関しては、燃焼特性等に違いは当然あると考えられるが、今回講ずべき安全対策というのは、あくまで自動

車下部に流れ込まないための対策としてまとめている。

2点目について、消防法では定期に点検をすることや、予防規程を策定し、市町村長の認可を得るという制度もある。これらの対策についても追記をした形で報告書ではまとめさせていただきたい。

3点目について、まず講ずべき安全対策のうち、ガソリンの漏れを極力減らすことを目的に緊急離脱カプラーの設置等を求めている。次に、万が一ガソリンが漏れてしまった場合、傾斜等を講ずることによって自動車下部に流れ込まないという、二重の安全対策を求めているところである。なお、地震等の災害が発生した場合については、別途ガイドライン等で対応していく必要があると考えている。

4点目について、定期的に点検することは消防法上の義務が課せられている。一方、コンディションベースで部品を交換等することは、事業者側で適切に維持管理をする責務を果たしていく上で担保されるものであると考えている。

【座長】法定点検等は最低限の安全対策で有り、事業者の方におかれては、自主的な取り組みの中でそれ以上の高いレベルを求めなければならない。

【事務局】事業者におけるさらに踏み込んだ維持管理の取り組みについては、本検討会とは別に危険物施設の長期使用に係る検討会を立ち上げており、その中で点検要領等をより具体化して、事業者の方々が行う点検の実効性を高めるような取り組みを考えている。

【委員】安全対策（案）については、安全弁が作動しないところで止めるということでもとめてあり、その考え方でいいと思うが、複数の事象が同時発生し、もし安全弁が作動するような事態になると、給油設備への影響が懸念されることから、停車スペースの共用化を実施する事業者の自主保安で対策を実施することを確認しておきたい。

【事務局】今後、規則改正や法令改正等を行い、通知等で周知、啓発していくことになる。その際、事業者にはその点も考慮していただくよう、事務局からも求めていきたい。

【座長】ダブルフェイラーや災害等、今後想定外の事態が起こる可能性は非常に高い。それに対する根本的な考え方が必要だと思う。

【事務局】整理するのは難しいと思うが、非常に重要な指摘だと思うので、少し考えさせていただきたい。

今までの検討では、やはり多重での不具合というのは明確に考慮していない。また、安全対策（案）は、安全弁が作動する前段階までで止めるものだが、万一そこに至ってしまった場合のクライシスマネジメントのようなものをハード基準に入れることは、圧縮天然ガス等充填設備設置給油取扱所等の基準とのバランスを考慮すると難しいかもしれない。ただ、当然考慮が必要な問題であり、天然ガス自動車と燃料電池自動車で、安全弁の作動時の特性が違うことも判明しているので、その取扱いについては次回以降説明させていただく。

【委員】過去の給油取扱所で起きた事故事例で、タンクローリーの注油ホースを接続せずに荷卸しを開始、漏洩した危険物が着火し、給油空地全面が炎に包まれた事例がある。こういった想定外の事例はほとんどの対策が意味をなさない。その中で今回の停車スペース共用化のような新たな試みを検討する場合、ある程度のリスクを許容してでも国として実施するということの線引きがなければ否定的な結論しか得られない。では、どの程度のリスクであれば許容するのかというところを、事務局と資源エネルギー庁とで調整する必要がある。

【事務局】いただいた御意見を踏まえ、事務局の中でも検討したい。

【委員】安全対策（案）の中に「圧縮天然ガスディスペンサー等の設置場所への流入を防止する措置」の具体例として、傾斜による流入防止措置が示されているが、レイアウト例のとおり、下流側にガソリン自動車の駐車場所が配置されることで考えているのか。

【事務局】これはあくまでもレイアウトの例ということで、必ずこの配置にしなければならないということではない。ガソリンが漏洩したとしても天然ガス自動車及び燃料電池自動車の駐車場所に至らない措置を講じていただく必要がある。

【委員】燃料電池自動車は水素タンクが後輪の車軸側にあると聞いている。なるべくガソリンから離れた位置にそのタンクがあったほうが良いと思う。また、安全弁の作動方向も車両の横か後ろと聞いているので、そういった

向きの関係も含めたほうが良いのではないか。

【事務局】レイアウトに関しては、敷地面積等の事情によって異なるため、今回の検討報告書等を踏まえて事業者側で十分な安全性を考慮したレイアウトを自主保安の中で考えていただくことが望ましいと考えている。レイアウトの基準を法令等で策定することは難しいと事務局としては考えている。

【座長】その場合には、個別に消防機関による確認、指導等が行われるのか。

【事務局】許可申請の際に図面等で消防機関の担当者が審査をする形になる。

【座長】安全対策（案）の中に「緊急停止スイッチの設置」が示されているが、設置場所の細かい規定というのもしゃりないということか。

【事務局】御指摘のとおり。緊急停止スイッチの位置に関しては、従業員が押せる場所にあるというのが大前提であるが、具体的な位置については個別消防機関の確認、指導を通じて設置が進められる。

【委員】安全対策（案）の中に「圧縮天然ガスディスペンサー等の設置場所への流入を防止する措置」のレイアウト例における、ガソリン自動車の漏洩の起点は、計量機ではなく車を基準としているのか。計量機ではなく、全てガソリン自動車からアイランドを越えて向こう側には漏れないという想定で考えているということか。

【事務局】基本的に給油口を中心に漏れるということを想定して、漏洩起点となる範囲として示している。また、漏洩シミュレーション等のデータを考慮した上で漏洩想定範囲を示している。

「天然ガススタンド併設給油取扱所の停車スペースの共用化に係る安全対策のあり方に関する検討会」では、大量漏洩の確率が高い範囲として漏洩起点となる範囲を示しているものであると思料する。次回以降にレイアウト例の詳細を説明させていただきたい。

(2) 議事2 液化水素ポンプ昇圧型圧縮水素スタンドを給油取扱所に併設する場合における課題等について

資料1-2-1、資料1-2-3、資料1-2-4により事務局から、資料1-2-2により印幡委員から説明が行われた。質疑については以下のとおり。

【委員】蒸発器の中に低温の液化水素が満たされた状態で、外部の火災からの

熱影響があると、液化水素が気化し、かつ温度が上昇し、82MPaを上回る可能性があると思うが、それに関して安全対策はあるのか。

【事務局】これから輻射熱計算を行い、実際に液化水素ポンプなどに与える影響を検討する中で、その安全対策があるのかということも含めて検討したい。一般的な仕様の構造や対策について確認の上で、次回以降の検討会で示していきたい。

【委員】液化水素ポンプは断熱仕様で設計されているが、蒸発器は熱が入りやすくなるように設計されていることと思われるので、蒸発器の方が火災時の入熱に対する影響が大きいと考えられる。

普通であれば、異常を考慮して総液量、あるいは単位時間の供給量に上限を設けるように設計されているはずだが、最も危険性の高い状況は、連続運転をしている中、液化水素の停滞量が最大となる時に火災があると、機器中の液化水素が気化して過剰な圧力で安全弁が作動する、あるいは想定外のところが抜けるという可能性がある。

特に温度が下がると、蒸発器は容積が大きく、収縮が大きくなって漏洩が間違いなく起きるのではないか。おそらく開発側が考慮していると思うが、詳細を確認の上、検討いただきたい。

【オブザーバー】今の御指摘について、ポンプより前及びポンプより後ろに安全弁と圧力リリーフ弁に相当するものがある。入熱の影響で徐々に圧力が上昇した場合、圧力リリーフ弁で少しずつ圧を逃がし、一気に圧力が上昇した場合には、安全弁が作動する仕組みとなっている。水素スタンドの設備が爆発することにはならないような安全対策は、既に提案しているところである。

【委員】液化水素の停滞量が最大となる時が最も危険であると思う。そういった設計運転データは業者が所持していると思うので、安全性検討のときは、一番危険な状況で火災が発生した場合を検討いただければと思う。

【委員】安全弁の放出する能力というのは法令で決まっていて、それは火災について考慮されたものではない。送ガス蒸発器については、送ガス蒸発器の能力を考慮して、放出量が決まっている。ポンプについても同様で、ポンプの能力に応じて決まっているので、火災を考慮したものではなく、計

算式で求めることとなっている。

【委員】輻射熱の計算について、「石油コンビナートの防災アセスメント指針」（消防庁特殊災害室）に基づいた計算方法が例示されているが、非常にシンプルなモデルが用いられている。このモデルの設定次第で計算結果というのは当然変わってくるが、特に火炎の高さが底面半径の3倍想定というのが、国際的な研究レベルで発表されているモデルと比べると少しシンプル過ぎるように思う。例えば欧米のスタンダードなモデルを用いると、もう少し複雑なパラメータが要求され、それを基に計算をすると、やはり違った値になるという報告もさせていただいているところである。過去の消防庁の報告に基づいてこのモデルを使うということであれば、この考え方で進めていけばよいが、違うモデルを使った方が妥当性があるということになった場合の取扱いについて、次回に向けて検討いただければと思う。いわゆる国際標準と言われているようなソフトウェアだとか、あるいはモデル式というのは、また別の式が使われているので、どの式を使うかということも含めて検討が必要なかもしれない。

【事務局】基本的な計算方法、計算式自体は、「石油コンビナートの防災アセスメント指針」（消防庁特殊災害室）に基づく輻射熱計算を行うというのが今回御提示している案であるが、指摘いただいた他のやり方で異なった値が出てきたときの取扱いについては、次回以降に整理し、説明させていただきたい。国際標準のソフトウェアやモデル式について、論文、計算方法等を御教示いただき、委託業者とも調整の上、比較検証していきたい。

事務局としては、今後様々な水素スタンド関連設備が登場しても消防機関の審査の際が円滑に行われるよう、資料1-2-4にて示した輻射熱の影響等を検証できるような体制を構築することを目的としており、ソフトウェアの開発も含めて、この検討会の中で御指摘・御助言いただきたい。

【委員】資料1-2-2の6枚目のスライドの材料評価試験のうち、疲労強度試験の判定基準「10の7乗回の負荷をかけても疲労強度が低下しない」について、この負荷繰返回数は、例えば用途として示されている弁類が、圧縮水素スタンドが設置から廃止までの間に10の7乗回程度開閉を繰り返すと想定して決めたものか。

【事務局】 高圧ガス保安法上の安全対策の検証に関しては、既に経済産業省で検討がなされていると聞いており、事務局において確認した上で、回答させていただきたい。

(3) 議事3 有機ハイドライド方式の水素スタンドに関する課題等について

資料1-3-1、資料1-3-2により、事務局から説明が行われた。質疑については以下のとおり。

【委員】 有機ハイドライド方式の水素スタンドを単独設置する場合は、定義として一般取扱所に該当すると思うが、144倍の取扱数量となると、5メートルの保有空地が必要となる。それが現実的かどうかという問題もあるので、基準を策定する際、一般取扱所の基準の特例として類型化を図るといった方法もあるかと思う。

【事務局】 昨年度の検討会では、給油取扱所に併設する場合と単独設置する場合の2つの論点で、併設する場合は給油取扱所の基準で、単独で設置される場合は一般取扱所の基準で規制がされる旨説明させていただいた。今年度検討会では、まず給油取扱所に併設する場合を整理することで、必要な安全対策の基本的な考え方をまとめられると考えられる。その後、単独で設置する場合は、基本的には併設のものから単に給油取扱所の機能がないものになるので、一般取扱所としても同等の基準で設置ができるのではないかと考えている。

基準の策定の方法として、どのように法令上位置づけるかは、有機ハイドライド方式の水素スタンドの普及状況等も含めて、判断させていただきたい。

【委員】 エネルギーを運ぶのに大量の危険物が必要で、かつ廃液もたくさん出るという問題があつて、しかも出る廃液がトルエンということで、せっかく都市計画で居住地域と工業地域を分けた観点からすると居住地域に設置するというのは説明が難しい。自治体の判断というよりは国で環境政策上どうしても必要だということ等を提言しないと、安全面を鑑みると難しいように思う。

【委員】 トルエンはまた持ち帰って、メチルシクロヘキサンを精製するので、

廃液というよりは原料の脱水素後の状態である。

トルエンの貯蔵について、ベーパー等は一切出ないように配慮した技術基準に基づき行うものである。また、毒劇物の法律のところでもその取扱い等については規制がかかり、環境面の影響等についても問題無いと考えている。

【委員】環境面等に対する物質としての危険性がある程度考慮したという前提であれば、危険物として検討はできると思うが、「漏れない」と仮定した話だとすれば、その点をもう少し説明いただきたい。

【事務局】その点については、次回検討会にてJPECの自主基準の内容を再度皆様に御説明させていただく。

【座長】これは既に実例もあるのか。

【委員】パイロットプラントではあるが、実際に長期運転を行っている。

【座長】実例を我々に紹介していただければ、判断材料になると思う。

【事務局】実例も情報収集させていただいて御紹介させていただく。

【委員】メチルシクロヘキサン及びトルエンの取り扱いについては、当然法令に基づいて行われ、さらに高いレベルで自主基準が設定されていると理解している。

トラブル時、あるいは災害時に漏洩をしたときに、やはり毒性の話というのが出てくる。他のエネルギーキャリアとしてはアンモニアであるとか、より毒性の強いものも当然使用が検討されているところである。各物質の毒性を一つ一つハザードデータとして出していくことも非常に重要であるが、その先にあるリスクを考えていくときは、他の例との比較であるとか、従来のシステムとの比較ということも念頭に入れていかないと、リスクベースでの技術革新であるとか、社会実装というはなかなか進まないと思料する。具体的なこれまでの検討の結果であるとか、あるいは、他のシステムではどういう検討をして、どういう結論を得たのかということも含めて示していただきたい。

【事務局】次回以降、御指摘いただいた点を整理して、御説明をさせていただきます。

【委員】ローリーがメチルシクロヘキサンを荷下ろしした後、そのローリーに

トルエンを荷積みして帰るということだが、トルエンの地下タンクからローリーに荷積みする際、どういった設備を用いるのか。

【委員】荷積み用のポンプがあり、ローリーにボトムローディングで積み込むということを考えている。

【座長】臭気とか、ベーパー等が漏れるといった問題が生じる可能性はないか。

【委員】それを避けるために、完全に決着した配管でつなぎ込んで密閉し、ベーパーは回収して上部から落とすということで、大気に出さないようなフローを想定している。

#### (4) 議事4 その他

【事務局】次回の検討会は、平成30年10月から11月頃の開催を予定している。追って日程調整の御連絡をさせていただく。

また、本日の内容について、追加で御意見等があれば、7月25日（水）までに事務局あてに御連絡をいただきたい。

以上