

第2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 29 年 12 月 8 日（金） 10 時 00 分から 12 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）

大谷 英雄、大場 伸和（里見委員代理出席）、加藤 一郎、川浪 淳、河村 哲、菅野 浩一、北 弘典、佐藤 康博（塚目委員代理出席）、高井 康之、高橋 典之、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、森泉 直丈（柳下委員代理出席）

（2）オブザーバー（五十音順、敬称略）

川村 伸弥、相馬 一夫、高梨 潤、横田 英樹

4 配布資料

- 資料 2-1-1 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に係る検討項目について
- 資料 2-1-2 水素と天然ガス（CNG）との物性の比較について
- 資料 2-1-3 圧縮水素スタンドと圧縮天然ガススタンドの高圧ガス保安法令上の差異及び水素スタンドの近年の事故事例の考察
- 資料 2-1-4 固定給油設備に関する事故事例を踏まえた安全対策の検討
- 資料 2-2 有機ハイドライド方式の水素スタンドに関する検討状況について
- 資料 2-3 液化水素ポンプ昇圧型圧縮水素スタンド基準整備の検討進捗状況について
- 参考資料 2-1 開催要綱
- 参考資料 2-2 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
- 参考資料 2-3 水素スタンド併設給油取扱所の安全対策抽出表（燃料電池安全に関する調査検討報告書抜粋（平成 17 年 3 月消防庁））
- 参考資料 2-4 天然ガススタンド併設給油取扱所における災害要因と危険性の抽出・検討（CNG 自動車用燃料供給施設を給油取扱所に併設等する場合の安全性に関する調査検討報告書（抜粋）（平成 7 年 3 月危険物保安技術協会））
- 参考資料 2-5 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報告書（抜粋）
- 参考資料 2-6 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法令改正資料
- 参考資料 2-7 危険物の規制に関する規則の一部を改正する省令の公布について（消防庁通知）
- 参考資料 2-8 「圧縮天然ガス等充てん設備設置給油取扱所の技術上の基準に係る運用上の指針について（通知）」の一部改正について（消防庁通知）
- 参考資料 2-9 自動車火災試験や着火試験結果からみた水素の安全性について

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に関する課題等について

① 資料2-1-1 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に係る検討項目について、資料2-1-2 水素と天然ガス（CNG）との物性の比較について

資料2-1-1、資料2-1-2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。

【座 長】資料にあるシミュレーションは、実際に着火実験をしているのか。

【事務局】資料は、数値シミュレーションの結果で、そのための着火実験はしていない。

【委 員】シミュレーションの条件だが、設定条件の湿度 70 パーセントはなぜ設定したのか。

【事務局】気温 40 度、湿度 70 パーセントと夏場の一番厳しい条件を設定していると考え。詳細の設定内容は確認する。

【委 員】資料2-1-2、図3の放射熱の分布図について、メタンに比べ水素は最大放射熱が低い部分と高い部分の間の距離が短いということは、消防隊が火源に近づくと高温の熱にさらされやすいということか。

【事務局】このシミュレーション結果からはそのように言える。

【座 長】このシミュレーションの計算が正しいかを確認することができるか。計算モデル等があるのが望ましい。

【事務局】当時の設定条件等やデータ等を再度確認する。

【委 員】10年以上前のシミュレーションではメタンと水素で同じ挙動だが、当時と現在では施設の状況やシミュレーションの精度が異なる。できれば最新のデータで検証するのが望ましいが、時間等の制約もあるので本データを用いる場合は、あくまで参考という位置づけで良いと思う。

【事務局】物性に関する最新の文献等も確認していきたいと思う。最新のデータ等があったら情報提供いただきたい。

② 資料2-1-3 圧縮水素スタンドと圧縮天然ガススタンドの高圧ガス保安法令上の差異及び水素スタンドの近年の事故事例の考察について

資料2-1-3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】消防法令では、取り扱う危険物に対する対策として、固定給油設備を防爆にすることとしている。危険物の可燃性蒸気は空気より重いものが多いため、固定給油設備の上部を非防爆にすることができる緩和規定があったと思うが、今回、そういうものは含まないということでしょうか。

【事務局】固定給油設備については、電気工作物に係る法令の規定により、可燃性蒸気の滞留するおそれのある場所に設ける電気設備は防爆構造としている。水素の危険範囲についても、この電気工作物に係る法令に準拠して、防爆構造が求められる場合はそのとおりにしなくてはならないと考える。

【委 員】水素防爆とガソリンの可燃性蒸気の防爆は、基準が異なる。固定給油設備には、水

素に対する防爆まで求めるのか。

【事務局】 消防法の技術基準では、電気工作物の防爆については、電気工作物法令に準じて設置することになっている。高圧ガス等が併設されている危険物施設に設置する電気設備については消防法令上の危険物についても、高圧ガスについても、安全なものであると確認できなければ、設置することができない。

今回の共用化についても、ガスや危険物、粉じん等、全てに適合した電気設備の設置が法令上求められると考えている。

【委員】 高圧ガスの電気設備については、ガスの種類によって爆発等級と発火度が分かれており、水素はかなりグレードの高いものが使われる。ガソリン等の危険物がどのように規制されているのか分からないが、おそらく現状使われているものでは合わないのではないかと。当然、水素の危険範囲から外れるのであれば問題ないが、危険範囲に入るようであれば、対策が必要になる。

参考資料 2－3にある安全対策欄内の影響度低減対策中に「充てん作業停止ボタン」の設置や、「火災検知器による警報発報及びガス供給停止」と記載されているが、これは一般高圧ガス保安規則（以下「一般則」という。）第 7 条の 3 第 2 項のスタンドにだけ適応されるものであり、一般則第 7 条の 3 第 1 項のスタンドにも対応しているかはわからない。

また、水素スタンドの事故事例について、現在、実際に設置されている水素スタンドの数は約 100 施設、燃料電池車が約 2000 台程度となっており、試行段階にあるといえるため、水素の漏えい事故も微量で済んでいる。今後、燃料電池車の台数が増えてくると、CNG 車等のようにホースの引き抜き事故等が増えてくるので十分検討が必要である。単純に最近の 5 年間程度の微少漏えいについてだけを検討材料とすることはないようにしていただきたい。

【委員】 水素ディスペンサーの防爆範囲については、JPEC の自主基準において、周囲 60cm を防爆範囲と定めているので、固定給油設備がその中に入ることはありえないのではないかと。

また、引き抜き事故についても補足したい。以前の CNG 車は、スターターインターロックという機能が付いておらず、ガスの補充口のフタが開いている状態でもエンジンをかけることができたので、燃料ホースの引き抜き事故が非常に多かった。最近の CNG 車や燃料電池自動車にはこの機能が付いているので、少なくともガスの補充口のフタが開いている状態では発進することができない。そのため、初期の CNG 車に比べ、引き抜き事故の危険は少ないと考える。

【事務局】 引き抜き事故については、高圧ガス保安法令上でも事故リスクを想定しており、緊急離脱カプラの設置等の安全対策がなされている。消防法令上での追加の措置は必要ないと考えている。

事故事例に関しては、過去にリスク分析を行っており、その結果と比較して過去に予期していなかった新たな事故パターンの追加がないのであれば、過去のリスク分析結果等が活用できると考える。新たな事故パターンがない場合、共用化の検討にあたっては、ガソリン側からの影響について検証すれば足りると考える。

水素設備の防爆構造等については、再度整理、確認をしていきたい。

【委員】JPECで水素スタンドの防爆基準を定めており、水素ディスペンサーの周囲60cmを防爆範囲としている。水素スタンドにおいてもPOSシステムをそばに置くので、その技術基準を提供したい。

【委員】参考資料2-3 ピンホール発生時の漏えいについて、40MPaで検討されているが、70MPaでの影響はどう考えるか。

【事務局】平成23年、24年頃の経済産業省の検討では、70MPaでピンホールによる火炎が噴出した場合の火炎長等がシミュレーション実験等から明らかとなっているので、そこらは追記させていただく。また、これに伴って給油取扱所側の安全対策は変わっていないので、参考資料2-3に記載されている措置を講じることで、現状においても支障が無いと考える。

【委員】ディスペンサーの防爆範囲60cmは本体のみか。ホースも含むのか。

【委員】本体から60cmと認識している。

【委員】ホースも含むのであれば、ホースの可動域から60cmの場所も防爆を検討しなくてはならないのではないかと。その点も含めて確認願いたい。

【事務局】防爆とすべき範囲はどこなのか、確認する。

【委員】水素スタンドの水素が通る場所で、高圧ガス保安法令の対象にならない部分はあるか。

【事務局】70MPaの水素スタンド等ではないと認識している。また、高圧ガス保安法の対象にならない部分も各業界団体の自主基準により対策を定めていると認識している。

【委員】現行の水素スタンドの中の水素製造設備について、改質装置の部分が水素源となる場合は、その設備全体は1MPa未満のガス設備として規制される。また、その配管は1MPa未満の配管となる。

【委員】中圧でも事故事例がある。高圧は法令があるが、中圧以下は自主基準しかない。その点も注意していただきたい。

【事務局】水素ディスペンサーの防爆範囲や、危険性は次回の検討会で提示したい。それ以外は過去の検討で抽出されているリスク（参考資料2-3）を参考にしたい。

【座長】一般則第7条の3第2項第14号の溶接の件について、溶接に関して問題になったことはないのか。高圧ガス保安法令では、水素以外でも溶接は認められているのか。

【委員】高圧ガス法令上、溶接が求められているのは、毒性ガスと水素スタンドのみである。毒性ガスの配管の溶接については、一定の放射線透過試験等が義務づけられており、溶接の欠陥によって異常が見られた事例はほとんどない。

また、一般高圧ガス保安規則第7条の3第2項第14号により配管の接合は溶接で行うことが書かれているが、現状の水素スタンドでは溶接はほとんどない。なぜかというと、溶接に適した材料がないことや、溶接の方法が確立されていないことが理由である。実際は、継手でやっているところが多いので、漏えいも多い。今後、溶接の技術が確立されれば、漏えいも減ってくると考えている。

- ③ 資料 2-1-4 固定給油設備に関する事故事例を踏まえた安全対策の検討について
資料 2-1-4 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】10 ページの安全弁作動時の状況について、充填圧はどうなっているのか。

【事務局】確認する。

【委員】70MPa のデータもあれば、提示して欲しい。

【事務局】承知した。

【委員】火災の視認性については、水素は見えにくいので、注意して欲しい。

また、まとめで水素と CNG は火災危険性に大きな差異はないと書いてあるが、避難や消防活動の面では差異があるのではないかな。

リスクや危険性等の言葉の使い方や、データの読み方はもう一度慎重に整理して欲しい。

【事務局】安全対策（フェーズ 4）については、火災が見えにくい等の水素特有の課題もあるので、もう一度整理したい。

現行法令では、ガソリンが漏れたときに燃料電池自動車が媒体となり、水素スタンド側に影響を与えるということを考えて、給油空地外に設けることになっている。

給油空地内に共用化をするリスクとして、自動車が燃えて延焼してしまうという危険性が考えられる。この件に関しては、天然ガス自動車の共用化を検討した際にすでに安全対策を措置している。

両自動車を比較したときに、燃料電池自動車が天然ガス自動車よりも広範囲に燃え広がる等の構造上の違いがあれば、前回共用化した時の検討結果が使えないと考えられるが、安全弁が 110 度で作動することは変わらず、延焼媒体としては「火災危険性に大きな差異はない」という意味で記載した。

【座長】ただ「火災危険性に差異がない」という表記ではなく、今、事務局が説明した内容も明記して欲しい。

【事務局】承知した。文言や表現については、今後、整理していきたい。

【委員】水素は、封じ込められている間は安全で有益な燃料である。ただ、一度外に出て火が付いてしまうと制御ができない。純度が高いと炎が見えない。また、輻射熱がほとんどなく、近づかないと熱を感じないが、発熱量が高い性質がある。そのため、火災危険性に差異がないという文言には違和感がある。

差異がないというような表現ではなく、危険性の違いや注意点を記載したまとめ方がいいのではないかな。

【委員】10 ページの写真は、水素自動車と天然ガス自動車の燃焼状況を示しているが、炎の明るさが違うので、自動車自体の素材が違うのではないかな。その点も確認していただきたい。

【事務局】御意見を踏まえ確認、修正したい。

【委員】2020 年のオリンピックで使用するバスは、水素を充填することはありえるか。バスに対して評価した文献等はあるのか。

【事務局】文献等は確認できていない。

【委員】町のガソリンスタンドに水素を充填するバスが行くことは想定していないのではないかな。

いか。どこまで想定すべきかは、保留させていただきたい。

【委員】情報提供だが、現状、燃料電池バスが走行している事例が都内にあり、東京駅とビックサイトとの間に2台で往復している。

このバスはトヨタ自動車で、一般販売しているものである。

また、東京都は2020年のオリンピックまでに燃料電池バス100台を目標にしており、それに合わせてスタンドも有明に1台整備しているが、バスは容器が非常に大きく、1回の充填時間が十数分かかる。100台となると同様のスタンドの数が3から4か所必要になる。2020年までとなると、ガソリンスタンドと併設するスタンドはできないのではないかな。

なお、愛知県でもバス専用の水素スタンドがある。

【委員】バス会社が水素ステーションを保有していくことが想定される。バス会社から自家用として併設の要望はあり得るのではないかな。

【委員】CNG 共用化検討会では懸垂式は検討しているのか。

【事務局】CNG 検討会では、懸垂式のものは想定していない。法令でも懸垂式は除かれているので、今回の検討会でも懸垂式は検討しないこととしたい。

水素の方では懸垂式はあるか。

【委員】水素と天然ガスはない。LPG スタンドでは懸垂式がある。

(その後、天然ガススタンドにも懸垂式のものがあることがわかった。)

【座長】資料に出典と年代を書いて欲しい。

【事務局】承知した。

(2) 議題2 有機ハイドライド方式の水素スタンドに関する検討状況について

資料2-2により、高井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】北海道で11月30日に事故が起きている。他の場所での製造実績はあるのか。

【委員】パイロット段階であるが他の場所でも検証をしている。

【委員】ローリーで移送する際は危険物だが、危険物から高圧ガスになる間の段階での安全対策はどうされているのか。

【委員】脱水素設備の段階で、危険物と水素ガスが分離され、危険物は地下タンクに貯蔵される。発生した水素は、低圧のガス設備の中を通り、水素ステーションの圧縮機まではガス設備の範囲になる。

【委員】ガス設備と危険物が共存する部分はどうするのか。

【委員】ガス設備として規制している。

【事務局】消防法でも規制されている。

【座長】トルエンと水素がある状況で着火した場合の想定はしているのか。

【委員】文献がないので、現在、実験をして最小着火エネルギーを測定するよう調整している。

【座長】その実験により、予定されているスケジュールが遅れることはないか。

【委員】スケジュールどおりできる。

(3) 議題3 液化水素ポンプ昇圧型圧縮水素スタンドに関する検討状況について

資料2-3により相馬氏から説明が行われた。

質疑については以下のとおり。

【委員】液化水素の昇圧となると極低温になる。ガス化したものは温度を上げなければいけない。そうすると、断熱と高圧の2つの問題点がある。水素スタンドに設置した場合、液化水素ポンプは、断熱キャビネットの中に収まるのか。

【オブザーバー】爆発することを前提にリスクアセスメントを進めている。爆発による飛散物を防ぐためのケーシングという形の鋼板で覆い、加えて自然換気を行うよう提案をしているところ。

【委員】断熱材を多量に使用すると思うが、それは不燃の断熱材を想定しているか。

【委員】断熱材で保冷しているのはポンプ一次側の低温部分まで。以降は逆に吸熱をしたいので、普通の一重管になっている。

【委員】ポンプの周辺で温度差が大きくなるどころがでてくる。実績はあるのか。

【委員】海外でも国内でも数件ある。安全性を確認しているところ。

【委員】液化天然ガスで断熱材に染み込んで事故を起こした事例がある。温度の変動がある場合は十分注意して欲しい。

(4) その他

【事務局】次回検討会は年明け以降に行いたい。今回の御指摘については、次回整理したものを説明し安全対策についての方向性を決定していきたい。

その後、具体的な安全対策を検討していきたいと考えている。

また、質疑等あれば、12月15日金曜日までに事務局まで連絡いただきたい。

以 上