

### 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

#### 1 開催日時

平成30年3月1日（木） 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、高井 康之、高橋 典之、塚目 孝裕、鶴田 俊、西野 圭太、林 光一、平瀬 裕介、古河 大直、松坂 竜男（藤木委員代理出席）、三宅 淳巳、柳下 朋広

##### (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、堀 宏行

#### 4 配布資料

資料3-1-1 第2回検討会指摘事項一覧

資料3-1-2 第2回検討会における指摘事項に対する回答

資料3-1-3 水素スタンドを併設する給油取扱所において停車スペースの共用化する場合の安全対策の考え方について

資料3-2 有機ハイドライド水素スタンド安全対策検討の概要

資料3-3 “液化水素ポンプ昇圧型圧縮水素スタンド基準整備”進捗状況について

参考資料3-1 開催要綱

参考資料3-2 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

参考資料3-3 有機ハイドライド水素スタンド技術基準案（平成30年2月 一般財団法人石油エネルギー技術センター）

#### 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

資料3-1-1、資料3-1-2、資料3-1-3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】この停車スペースでは燃料電池バスも水素充てんを行うのか。

【事務局】現状としては、制限を設けていない。現行の併設している給油取扱所においても、自動車の車種や形態による制限はしていない。そのため、想定としては、燃料電池バス等、公道を走れるものについては水素充てんを行う可能性がある。

- 【委員】天然ガススタンドにおける停車スペース共用化の検討の際には、想定はほとんど乗用車だったと思う。しかし、オランダでCNGバスの安全弁が作動した事故があったとき、町中でこのような自動車を用的のかという議論になり、オランダ政府は見直そうとしている。当時はこの事故のことを検討していなかったと記憶しているがいかがか。
- 【事務局】基本的な考え方としては、固定給油設備からガソリンが漏れ出したときに、燃料電池自動車の下部に設置された水素ポンベがガソリン火炎にあぶられ着火し、そこから水素ディスプレイペンサーへ延焼することを最悪のシナリオとし、これを防止する対策が必要と考えている。確かに延焼の仕方は燃料電池バスなど自動車の上部にポンベがある場合には異なるが、最も懸念すべき課題としては、下部にポンベがある場合を想定した危険シナリオを考えており、各フェーズに沿った安全対策を提示していく必要があるのではないかと考えている。
- 【委員】日本の現在の技術水準は変わってきている。品質の管理目標など、10年前の前提で考えて良いのか。
- 【事務局】水素スタンドの普及が進み、これから様々な事故パターンが出てくると考えられる。そのため、本検討会で提示する安全対策は必ず固定化されるようなものではなく、事故の状況等により普段の見直しは必要になると考えている。設備の管理等、何か課題が確認された場合には、その都度また検証していきたいと考えている。
- 【座長】見直す際には、外国の事故も含めた形で考えてほしい。
- 【事務局】天然ガススタンドを併設する給油取扱所における停車スペース共用化に係る基準の検討の際には、オランダにおけるCNGトラックが燃えたという事例も踏まえた上で議論いただいております。日本では給油取扱所でこのような事故は発生させてはイケないとし、ガソリンが天然ガス自動車の下部に入らないという非常に厳しい対策が検討され、省令等の改正を行った。このような事故も前提に天然ガススタンドにおける停車スペース共用化の対策ができていますので、水素スタンドについても、天然ガススタンド併設給油取扱所での対策を参考にしつつ、検討すればよいのではないかとというのが今回の提案である。
- また、想定外をなくすことについて、現時点で表面化してないことを全て探って、安全対策を行うのは現実的には難しい。そのため、現時点で把握できるものは、検討会中で議論し、安全対策をまとめたい。委員の方々が発言されたようなことが発生する可能性はあるが、我々も慎重に確認していき、このような事象が出現すれば、再度議論いただきたいと考えている。
- 【座長】今の考え方で基本的に差し支えないが、想定外があったとしても、それを最小限に抑えるということは大切である。そのため、どんな想定外があっても、起こってしまった後をどうするかというのは、考えていただきたいと考える。
- 【委員】これまでのリスクの分析は、工学的な視点から進められているため、それはシステムを一番知っている事業者の方々が行っており、考える危険シナリオを挙げ、安全対策を施した上で十分低いリスクに収まるようにしている。一方で、自然災害やいたずら等、内部事象以外の事象についても、検討に含まれているという理解でよろしいか。
- 【事務局】ご指摘のとおり、平成16年度の検討会の中において、いたずらや放火などの危険シナリオも考慮しており、それをベースに今回、共用化したときに対策が不十分になる部分というのを抽出して提示している。

- 【委員】現在、燃料電池バイクが公道を実証走行している段階である。検討に当たっては、それを含めた上で検討していただきたい。
- 【事務局】承知した。実際に給油や充填をする場合は、自動車が停車する場所を白枠で囲い、その中で給油や充填を行っていただくような形になるかと考える。今回求める考え方や対策としては、その白線や停車する部分にガソリンが流れ込まない対策というのを求めているとしており、通常の想定し得る使用状況では充填しているバイクが置かれている場所にガソリンが流れ込まないような対策になっていくと考える。その点も含めた対策を次回提示していきたい。
- また、参考までに伺うが、燃料電池バイクについても高圧（70MPa）で充填するタイプか。
- 【委員】今のところ、35MPaの水素スタンドで充填していたと記憶している。  
（その後、70 MPaであることがわかった。）
- 【委員】天然ガススタンド併設給油取扱所における停車スペースの検討では、交通事故による漏えい事故なども踏まえて安全対策を検討しているということによろしいか。
- 【事務局】ご指摘のとおり。交通事故によって固定給油設備が破損し、ガソリンが漏えいする等の事故パターンも含めた対策が、過去の検討会においても検討されている。
- 【委員】ディスペンサー周辺の危険箇所の区分と範囲について、放出源の総数が234箇所あるが、どのように見積もったかお聞きしたい。
- 【委員】ディスペンサー周辺の防爆基準の放出源の総数234箇所という数字は、実際の水素ディスペンサーの中の継手の数に基づいて算出している。これらのうち20%が同時に漏えいした場合の放出量を基に範囲、量、周辺の影響等を計算し、危険箇所を設定したという認識である。
- 【委員】ディスペンサーのポンプ等による震動、温度変化及び加圧・減圧を繰り返すことにより、配管等に緩みが生じる場合がある。これらも考慮し、評価されているのか。
- 【委員】ディスペンサーの中にはポンプ等はなく、震動をおこすようなものは特にない。始業前に漏れの点検を実施することがマニュアルに規定されているため、一定の安全は担保されていると認識している。
- 【委員】微少漏えいまで点検で発見することは困難であるが、その点は検出できるように設計されているということか。
- 【委員】ディスペンサー内にはガス検知器が設置されており、検知すれば遮断弁が作動する。点検についてもハンディタイプのガス検知器で全て漏れ箇所がないかどうかを点検するマニュアルとなっている。
- 【委員】この234箇所の漏えい箇所を減らすことは可能か。
- 【委員】継手の数を減らすことは業界としての共通課題である。溶接が可能で、水素によって脆化しない材料の基準を策定しているところで、それが普及することで、漏えい箇所を減らすことができると考える。
- 【委員】水素スタンドの問題点の一つとして、今説明していただいた漏えい箇所が非常に多いという点がある。特にディスペンサー周りは、82MPaという高い圧力と、-40℃から常温までの温度変化により、継手やOリング等からの漏えい事故が非常に多い。これを解決するためには、やはり溶接すればよいのだが、溶接するための安価で適当な材料が今のと

ころ見つかっておらず、溶接の方法も技術的に確立されていない状況である。

【委員】防爆構造について、ガソリンの可燃性蒸気と水素それぞれの爆発等級及び発火度の双方厳しい条件に、水素ディスペンサーの下部等ガソリン防爆が求められる範囲に入る部分は適合しないといけないという結論でよいか。

【事務局】まず、水素防爆が求められる水素ディスペンサーの周囲 60 cm に関しては、その範囲にガソリンの固定給油設備が設置されるケースはほとんどないと考えられるため、ガソリンの固定給油設備は従来の防爆での対応で差し支えないと考えている。

逆に、ガソリン防爆が求められる範囲である地盤面上から 60 cm の範囲等に、水素ディスペンサーの機器が入ると、従来の水素防爆構造では対応していない部分もある可能性があるため、メーカー側でも検討いただく必要がある。

【委員】水素ディスペンサーは $-40^{\circ}\text{C}$ から常温までの温度変化があるということだが、温度が下がれば当然冷却されたディスペンサー内の空気は下から出ていき、あるいは、温度を維持したければどこからか空気を取り込んで熱交換をしなければならなくなる。こういった空気の動的なことも危険箇所は考慮されているということでしょうか。

【事務局】防爆構造規格等に基づき、危険箇所の範囲というのは示されているが、それを踏まえて各メーカーで検討していただく必要がある。

今、委員からご指摘のあった温度、熱交換、空気の流れについて、もしこの場でわかれば簡単に教えていただきたい。

【委員】熱交換の方法としては、一般的には冷凍機をバックヤードに備えて、そこから二次冷媒であるブラインを使い、トレンチ内の配管を通りディスペンサーの内部でさらに水素と熱交換をするという形を採用している。

空気の流れについては、ディスペンサーに空気の抜けるような開口部はないはずなので、空気の出入りがあるところとすれば下部のみであると推察される。

【委員】トレンチ内に低温の配管があり、そこに可燃性蒸気が流れ込むと、凝縮性の可燃性蒸気というのはそこに濃縮されるので、断熱を適切に実施することが重要である。また、断熱材自体に浸透する場合もあるので、そういった点も配慮いただきたい。

【座長】先程もあったが、空気が冷却され、ディスペンサー内で下降すると、新しい空気が流入してくるが、その点は検討されているのか。

【委員】 $-40^{\circ}\text{C}$ の配管は、基本的には断熱材が巻かれており、むき出しのものはない。実際には、配管の周りというのは気温とあまり変わらないと推測される。ただ、ホース等断熱材の巻かれていないところについては、それなりに温度は下がるが、極低温にはならないと考えられる。

## (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安全対策の考え方について

資料3-2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】有機ハイドライド方式の水素スタンドは実際運転されているものはあるか。

【委員】モデルプラントとして運転し、実際にメチルシクロヘキサン (MCH) から水素を取り出すという工程が実証されている。

【委員】水素を精製する過程において、水素と可燃物が混在するような部分の配管の破裂、設備

の破損、漏えい等特異的な事案は起きていないのか。

【委員】今のところはない。

【委員】トルエンタンクの安全措置として、気相部の酸素濃度を下げる措置があるが、これは基準となるような測定根拠はあるか。

【委員】方法としては不活性ガスによる置換等が考えられる。爆発下限界以下にすることが必要と考えられる。

【委員】危険物と水素が通る配管が温度変化をしたとき、気体が液体になると急激に圧力が変化すると思うが、圧力及び流量の維持等については技術的に問題無いのか。

【委員】異常圧力になれば安全弁が作動する、あるいは供給を止めるというシステムを組んでいる。

【委員】参考資料3-3で、水素が製造されるときに加熱しているが、その温度変化範囲はどれくらいか。

【委員】MCHから水素を取り出すときの温度というのは大体350℃である。

【委員】MCHの自然発火温度は258℃ということだが、350℃まで加熱することについての安全性は、設備の安全対策等の自主基準等として、事業者側でも対策を考えていただいていると考えてよいか。

【委員】その通りである。改めて論点整理し、次回ご説明する。

【事務局】次回の第4回で、この有機ハイドライドの論点について、具体的な進め方とか論点整理をした上で議論を進めていきたいと考えている。

### (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3-3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】熱交換器が高圧側で働くということに特徴があるが、素材の肉厚が厚いと、圧力差等により温度分布がつきやすくなり、素材に割れが生じ易くなるかと思うが、繰り返し疲労に対する実験等を実施し、実用化されているのか。

【オブザーバー】既に国立研究開発法人物質・材料研究機構において実験し、データは取りそろえている。

【事務局】液化水素ポンプ昇圧型圧縮水素スタンドの課題については、ガソリンスタンドと併設することが論点になる。ガソリンスタンド側、水素スタンド側それぞれからの影響がないように対策を議論いただきたい。

有機ハイドライド方式の水素スタンドについては、単独型の場合も想定されるので、単独型、併設型についてこの検討会の中で、危険物施設に該当するような部分の安全対策を議論いただきたい。

次回以降、また論点整理をし、引き続き議論いただきたい。

### (4) その他

【事務局】次回検討会は来年度に行う予定。また、質疑等あれば、3月8日木曜日までに事務局まで連絡いただきたい。

以上