

第2回 圧縮水素スタンド保安検査基準等検討分科会
議事録

1. 日 時：平成30年6月27日(水) 13:30～17:00
2. 場 所：一般財団法人石油エネルギー技術センター 第1,2会議室
(東京都港区芝公園二丁目11番1号)
3. 出席者：(敬称略・順不同)
主 査：土橋
委 員：堀口、井上、笠井、荒島、森、三浦(真)、三浦(貴)、福永、印幡、古田、杉本、澤井、大場(代理)
共同規格者：二宮、吉田、今岸(以上、一般財団法人石油エネルギー技術センター(JPEC))
事務局：杉浦、小山田、加藤、木村、高橋、岸川、畑山、井口(以上、高圧ガス保安協会(KHK))
オブザーバー：堀、野田、肥後(以上、経済産業省)、大沢(株式会社タツノ)
4. 配付資料
資料1 圧縮水素スタンド保安検査基準等検討分科会 委員名簿
資料2 保安検査基準(圧縮水素スタンド関係) JPEC-S 0001(2018) (案)
資料3 前回議事録(案)
資料4 一般則に係る製造設備ごとの技術上の基準、保安検査の方法の変遷
資料5 保安検査について
資料6 圧縮水素スタンド保安検査基準(案)に対する委員からの意見
資料7 4, 3高圧ガス設備の耐圧性能及び強度について
資料8 圧縮水素スタンド保安検査基準及び定期自主検査指針に係る基本方針(案)
資料9 参考となるKHK-S0850シリーズの保安検査基準と圧縮水素スタンド保安検査基準(案)との比較
5. 定足数報告等
事務局より定足数の報告があり、委員数15名に対し、出席14名で過半数以上の出席があることから、規格委員会規程第14条の定足数を満足しており、正式に開催する旨の説明があった。
6. 議事概要
6.1 議事(1) 前回の議事録の確認について
資料3を用いて前回議事録(案)について事務局から説明があった。その後、資料3を正式な議事録として承認するための採決が挙手により行われ、出席委員全員の賛成により、正式な議事録として可決された。

6.2 議事(2) 圧縮水素スタンド保安検査基準の制定にかかる背景について

資料 4,5 を用いて圧縮水素スタンド保安検査基準（以下「基準」という。）の制定にかかる背景について事務局から説明があった。

6.3 議事(3) 緊急離脱カップリングの作動試験及び分解点検・整備について

緊急離脱カップリングの作動試験及び分解点検・整備について株式会社タツノ 大沢氏から説明があった。主な質疑応答は以下のとおり。

【6.3-1】

- ・ 前回、日立オートモティブシステムズメジャメント株式会社 山本氏の説明では、作動試験に代わって分解点検・整備にできないかという提案だったと思う。今回の説明では作動試験と分解点検・整備では一長一短があるとのことだが長所と短所とは具体的に何か。(委員)
- ・ できるのであれば、現場で分解点検を実施し、復旧できる作動試験がベストと考えている。ただ、現状では、作動試験を行う場合であっても、工場に戻して作動試験とメンテナンスを実施している。(大沢氏)
- ・ 作動試験を実施すると部品が傷つく可能性がある。現場で実施し、現場で復旧できるのであればよいが、工場に戻して整備が必要である。それであれば、最初から工場に整備を依頼し、戻してもらった方が余計な手間が省けると考えられる。(委員)
- ・ ユーザーから作動試験をやってほしいとの意見もあることから、両方記載していただきたいと考えている。(大沢氏)
- ・ 作動試験をすると傷がつく可能性がある。いずれにしても、作動試験にしても分解点検整備にしても、現状では工場での整備が必要となるため、安全を担保できるのであれば、作動検査の実施を強引に行う必要はないと考える。(委員)

【6.3-2】

- ・ 分解点検はどれくらいの清浄度で実施する必要があるのか。現場でもできるのか。(委員)
- ・ シール部は屋外で、風や砂ぼこりがある中で実施するのは難しい。(大沢氏)
- ・ 屋内が用意できるのであれば、現場でも実施は可能か。(委員)
- ・ クリーンルームまではいかないが綺麗な部屋でやっているの、サービスカーのようなものを持っていけばできると思う。(大沢氏)

【6.3-3】

- ・ 落下したときの壊れる危険性はないか。(委員)
- ・ 何も準備しないとその可能性があるので、クッション材等により壊れないように設備の準備は必要である。(大沢氏)
- ・ 実ガスではなく、窒素等に置き換えての作動試験の実施はできるのか。(委員)
- ・ 技術的には問題ない。現場ではガス置換が容易かどうかであり、現場次第。(大沢氏)

- ・作動試験を実施し、その後組み立てた後に、きちんと作動するか否かの確認はどうか。(委員)
- ・消耗品の交換、傷の確認等をした上で組み立てれば問題ないと考えている(大沢氏)
- ・そうであれば、作動検査をしなくても分解点検で問題がなければ作動は問題ないと言えるのではないか。(委員)
- ・技術的に分解点検で問題ないと言えるよ。(委員)

6.4 議事(4) 圧縮水素スタンド保安検査基準(案)に対する委員からの意見について

前回委員会で委員から意見があったものに対して、事務局から口頭で説明があった。説明を行った資料3の項目及び説明内容は以下のとおり。

資料3：第1回圧縮水素スタンド保安検査基準等検討分科会 議事録(案)

【6.3-2】(意見) 特認の中で検査をどのようにするかについて記載はあるか。

(説明) 大臣特認については、特定則は第51条、一般則は第99条にそれぞれ規定があるが、いずれも保安検査の方法(一般則第82条等)を対象としていない。

【6.3-3】(意見) 目視で問題なければ非破壊検査をしなくてよいという点については、その安全性の担保について整理し、説明いただきたい。

(説明) 既存の保安検査基準において、腐食性のない高圧ガスを取り扱う設備において認められている。今回の保安検査基準において、「管理された水素ガスを取り扱う設備」として認めることができるかどうか検討することとしたい。

【6.3-7】(意見) 圧縮水素スタンドは、圧力が高いのが特徴であるのに全部を緩和する方向になっていないか。損傷モードとして腐食がないからいいという話だが、それだけでいいのか。設備の材料が健全であり、水素の純度が管理されている場合、検査では何を確認すべきなのか。

(説明) 水素劣化に関する検討、使用年限等の定めがある設備の開放検査の条件緩和、蓄圧器の材料ごとによる検査方法の設定、特に圧力が高い部分(例えば20MPa以上)に対する別段の規定など、状況分類をしたうえで検討していくこととしたい。

【6.3-8】(意見) 基準本文4.3.1のところ、耐圧試験はなくすという記載をしているのに、基準本文4.3.5でやるようになっており、矛盾している。また、基準4.2.3.2 a)~c)のあとの注2)で、a)、b)となっているが、1)、2)としたらいいのではないか。

(説明) 日本工業規格 規格票の様式及び作成方法(JIS 8301)を参考として修正する。

その後、資料6を用いて前回分科会以降に基準(案)に対して委員からいただいた意見についてJPECから説明があった。

6.5 議事(5) 4.3 高圧ガス設備の耐圧性能及び強度について

資料7を用いて基準(案)本文4.3について事務局から説明があった。主な質疑応答は以下のとおり。

【6.5-1】

- このような資料が出てきて安心した。蓄圧器のように水素貯蔵量が大きいものはよく議論いただき、インベントリが小さく過流防止弁等の安全設備が設置してある箇所は多少緩和してもよいと考える。(委員)
- 検査方法の合理化ができそうなのはどのあたりか。(委員)
- 蓄圧器の SCM435 は水素脆化するため、緩和することは難しいと考えている。FRP は、外観検査、疲労を考えると寿命が何 MPa で何万回というのが決まっているが、累積損傷の考え方を取り入れて、寿命の半分と考えた。一般的な保安検査基準は、開放検査が 3 年であることを考えると緩和されるのではないかと考える。疲労寿命だけでなく、ストレスラプチャーも何らかのファクターを考える必要がある。SCM435 以外の蓄圧器は、合理化ができるのではないかと考えている。また、Ni 当量材を用いれば、合理化図れるのではないかと考えている。通常材料を使うものは一般的な保安検査基準と合わせるとよいのではないかと。(事務局)

【6.5-2】

- SCM435 などの低合金鋼は水素脆化すると言われているが、資料 7 の P14,15 に示されているように実際に水素の影響が表れるのは塑性変形が進行し高いひずみが発生することで認められる。通常使われる状態では、水素脆化の影響は発生しない。ただし、内部にき裂が発生すると、き裂先端で高いひずみ領域ができ水素の影響が顕著になるため、き裂に対しては注意が必要である。しかし、開放検査によってき裂を見つけることはほぼできないことから、JPEC-S 0001 において開放検査に変え外面からの超音波探傷を行うこととなっている。開放検査で、安全性に対して何もわからないと思うがどのような安全性を確認するのか想定はされているか。(委員)
- 水素脆化という点では見ても難しいが、疲労き裂のようなものは外部からの非破壊検査で確認できる。ねじ部は外からの検査は難しいのではないかと考え、目視としており、この点をご意見をいただきたい。(事務局)
- ねじ部も通常の垂直や射角で外部から確認できるのではないと思うが、形状にもよるので一概には言えない。しかし、ねじ部は圧力容器にとって非常に重要な部位と考えられるので、応力集中の部分は何かの検査は必要と思う。(委員)
- NDIS は確認したが直胴部と鏡部のみと思うが、ねじ部まではないと思うので、ご知見があればご教授いただきたい。(事務局)
- ねじ部を見る必要があるのか、そこが一番厳しい条件になるのかがわかればよいが、SCM435 は少し厳しめに開放周期を設定してもよいのではないかと考える。既存の保安検査基準でも外部からの非破壊検査は可能であるが、2 回連続の適用はできないため、最長でも 6 年に 1 回は開放する必要がある。(事務局)

【6.5-3】

- 海外の容器でどのように安全性の担保をされているか、ご知見があれば教えていただきたい。(委員)
- 海外で保安検査基準に類似した検査があるのかは把握していない。(事務局)

【6.5-4】

- アルミ合金ライナー製蓄圧器（TypeIII）の認可サイクル回数を車載用容器の実サイクル疲労試験回数と同じサイクル数とを考えると、TypeIII 蓄圧器は、車載用容器（開放検査なし）より厳しくなるのではないかと。（委員）
- アルミライナーの場合であっても、疲労強度の設計確認試験で、ある回数で制限されているというところで考えたところである。開放検査といっても、何かをできるわけではないので、目視で確認するくらいかと思う。（事務局）
- 複合容器で気にするのは、外観であり、海外でも内部はそこまでシビアにやっていないのではないかと。（委員）
- 車載用容器は資料のと通りの充填回数だと思うが、スタンドでは今後どのように使われるのかわからない。目視検査以外に実用的な検査があればご提案いただきたいが、アルミライナーは外側に何らかの影響があれば、内側に影響があると考え、このようにした。（事務局）
- 車載用容器は、蓄圧器と検査は異なるのか（委員）
- そもそも 15 年の使用制限がある。そのため、設計時に 15 年を担保するサイクル試験が行われている。（事務局）

【6.5-5】

- 開放検査をやる否かでコストに対しての影響はかなりあるのか。（委員）
- 開放することで、結露する可能性がある。また、空気が入るため、窒素置換した上での水分除去や水素置換を行って純度を出すために 12 日程度かけてやらなければいけない。その間使用できず、水素ステーションの休業期間が延びることになるのはコスト以前に、社会インフラとして影響が大きい。（委員）
- それであっても、蓄圧器を安全に使用するために開放するというのには意味があるのではないかと。（委員）
- 必要があれば、開放検査をすべきと考えるが、開放検査をすることで何をみるのかという目的を明確にする必要がある。（委員）
- どの規格で複合容器蓄圧器を作ったのかがポイントである。KHKTD 5202 という技術基準があり、寿命管理について、5 本のサンプルで圧力サイクル試験をした場合は、総寿命の 1/2.6 で管理するというになっている。開放して何を見るかについては、何らかの理由により、水分が入り込んだことによる腐食確認はすべきと考える。（JPEC）

【6.5-6】

- 資料の中で、水素中の不純物の管理という言葉が使われているが、出荷時に厳しい管理がされていることを前提として資料は書かれていると思う。何らかのトラブルにより、その不純物の成分が超える水素が流れた場合は開放するなど想定されるのか。また、不純物の管理されていない水素が流れた場合はどのように考えているか。（委員）
- そのような場合も想定して検討する。（事務局）
- P6 の i) で JPEC-S では省略されていると記載されているが、資料 2 のとおり表 2 は記載されているので訂正させていただきたい。（JPEC）

【6.5-7】

- ・樹脂製の蓄圧器に対する安全対策はなんなのか。完成検査時と同様の安全性であるというのはどう確認するのがよいのか。(委員)
- ・現在の特認では、複合容器の蓄圧器は、使用回数及び使用年数が制限されているため、それ以上使用することはない。製造時に内面検査もされており、その後疲労き裂進展しても寿命が担保されていることが確認されている。よって、外的衝撃や異常変形等が無いことを外面から確認することで安全性は担保できると考えている。(委員)

【6.5- 8】

- ・車載用は 2 倍、蓄圧器は 2.6 倍の安全率であり、車載用の方が緩い条件であることを考えると、車載用の開放検査がないのに、蓄圧器を開けるのは整合が取れないのではないかと考える。(JPEC)
- ・この資料では明確に書いてないが、資料の論点では、そのような場合は開放検査周期よりも前に使用期限を迎えることになる。ただし、すべてが同じような条件で事前評価を受けているわけではなく、今後どのような条件のものが出てくるのかもわからないことを踏まえると、一定の基準を定める必要があり、それが論点になるかと思う。(事務局)

【6.5-9】

- ・基本はきちんと作って、適切に使えば、という前提で検査方法の議論がされているが、何かあった場合にどうすればよいかを書いていない点は気になる。(委員)
- ・水素の純度管理がポイントになってくると思う。今後検討する。(事務局)

6.6 議事(6) 圧縮水素スタンド保安検査基準及び定期自主検査指針に係る基本方針(案)について

資料 8 を用いて基本方針(案)について事務局から説明があった。質疑応答の後、資料 8 の基本方針に基づいて見直しを進めていくことについて採決を行い、委員全員の賛成により可決された。主な質疑応答は以下のとおり。

【6.6-1】

- ・付属冷凍設備の検査方法は、冷凍則の KHKS を準用することを記載してはどうか。(大場氏)
- ・既存保安検査基準と同様に、付属冷凍設備については冷凍則 KHKS を使用することを記載する。(事務局)

6.7 議事(7) その他

事務局から次回の分科会の日程の連絡があった。

次回分科会：第 3 回 7 月 24 日(火) 13:30 から

以上