

## 第2回水電解装置分科会 議事録

1. 日時 2024年6月3日(月) 15:00~17:00
2. 場所 特別民間法人高圧ガス保安協会 会議室1、2  
WEB会議システム(WEBEX) 併用
3. 出席者  
主査 : 土橋 律 (東京理科大学)  
副主査 : 笠井 尚哉 (横浜国立大学大学院)  
委員 : 林 瑠美子 (名古屋大学)、前田 哲彦 (産業技術総合研究所)、光島 重徳 (横浜国立大学大学院)、大島 伸司 (ENEOS)、亀 知之 (北海道電力)、下出 哲也 (レゾナック)、西井 匠 (東京ガス)、兼田 敏行 (トクヤマ)、久能 清人 (日立造船)、佐藤 純一 (東芝エネルギーシステムズ)、佐野 誠治 (トヨタ自動車)、田村 憲 (三菱重工業)、中田 博一 (神鋼環境ソリューション)、合庭 貴信 (福岡市)、小笠原 芳知 (兵庫県)  
[欠席委員] : 桑名 一徳 (東京理科大学)、出原 大輔 (東レ、やまなしハイドロジェンカンパニー)、韓 萬海 (シーメンズ・エナジー)、平野 稔幸 (旭化成)  
オブザーバー : 板倉 悠輝、石川 知弘、吉田 将大 (以上、経済産業省資源エネルギー庁)、岡田 直也、鯉江 雅人、山下 宜範、福田 正広、柿崎 寿弥 (以上、経済産業省産業保安グループ)、霜鳥 宗一郎、原口 史明、藤田 泰宏、柴野 祐太 (以上、水素バリューチェーン推進協議会)、安彦 聡也 (カーボンニュートラル燃料技術センター)、川瀬 雅也、福田 詩織、浦添 恵 (以上、日本ガス機器検査協会)、中井 裕丈、長谷川 忠之 (以上、発電設備技術検査協会)、梅沢 順子、相澤 芳弘 (以上、クリーン燃料アンモニア協会)、前田 和也 (日本産業・医療ガス協会)、吉田 剛 (水素供給利用技術協会)、宍戸 孝行 (全国LPガス協会)、鎌田 敏弘 (日本ボイラ協会)、早川 一彦 (エネルギー・金属鉱物資源機構)、藤本 正彦 (石油化学工業協会)、山崎 智也、茶屋原 梢 (以上、石油連盟)、堀田 和宏、坂本 昌駿 (以上、電気事業連合会)、藤原 晴彦 (兵庫県高圧ガス保安協会)、小出 達弥、佐野 利一 (以上、サイサン)、小松 弘明 (日鉄パイプライン&エンジニアリング)、若菜 健太 (コベルコE&M)  
高圧ガス保安協会(KHK) : 白井 基晴、小山田 賢治、加藤 久志、種物谷 宣高、藤井 亮、小池 峻太、佐藤 裕文、榊原 叶子、三木 祥光、小菅 克夫、畑山 和博

※ 現地参加者は下線

4. 議事
  - (1) 【審議】 前回議事録案
  - (2) 【審議】 水電解装置に関する基準の原案及び水電解装置の電解セルスタックに関する基準の原案
  - (3) その他
5. 配布資料
  - 資料1 前回議事録案
  - 資料2-1 水電解装置に関する技術基準の原案に対する意見とその対応案
  - 資料2-2 水電解装置の電解セルスタックに関する技術基準の原案に対する意見とその対応案
  - 資料2-3 水電解装置に関するKHK基準案について
  - 資料2-4 水電解装置に関する基準案
  - 資料2-5 水電解装置の電解セルスタックに関する基準案
  - 資料3 今後の予定
  - 参考1 水電解装置分科会 委員名簿

- 参考2 (第1回資料3-1) 水電解装置に関する技術基準の原案の審議手順  
参考3 分科会の決議について

## 6. 議事概要

はじめに、高圧ガス保安協会（以下、「KHK」）より、委員21名に対し19名の出席予定の連絡があり、分科会定足数である委員の数の過半数を満足する旨の説明があった（実際の出席者数は17名であった。）。

### (1) 【審議】 前回議事録案

KHKより、資料1に基づき説明があった。

議事録案の承認について採決を実施し、出席委員16名（採決時（下出委員不在））全員の賛成により可決された。

### (2) 【審議】 水電解装置に関する基準の原案及び水電解装置の電解セルスタックに関する基準の原案

KHKより、資料2-1、2-2、2-3、2-4、2-5に基づき説明があった。

以下の質疑、意見があった。

(笠井副主査) ISO 22734にフォローするということが元々あり、ISO 22734にリスクアセスメントが入っているならば、日本はどの国よりも自然災害が多いので、リスクアセスメントを入れる方が良く考える。ただし、製造者は安全性評価をFMEAなどで実施していると思われるが、JIS B 9700又は同等の規格により実施することは、実際には難しいのではないか。

(KHK) ISO 22734では、リスクアセスメントの規格としてISO 12100を引用しており、JIS B 9700はISO 12100に対応する規格となっていることから引用している。

(笠井副主査) 承知した。

(西井委員) リスクアセスメントを規定する点について、その後の結果の使い方については何か規定するのか。メーカーごとにリスクを特定して、それぞれの安全対策をとることができるとするなど、先の使い方の想定はあるか。

(KHK) この基準上の要求事項としてはリスクアセスメントを実施するところまでとしている。

(西井委員) 折角リスクアセスメントを実施するならば、メーカーごとのリスクに応じた安全対策をとれるようにしたほうがよい。

(KHK) 現状はISO 22734のリスクアセスメントと同じ位置づけとしている。ただし、別でご説明した、装置規模に応じた要求事項の検討も含めて、今後の検討事項としていきたい。

(西井委員) 今後の課題ということで理解した。

(KHK) この基準内でも一部の安全対策の規定に、代替措置をとることができる規定があり、そのような措置を取る際にはリスクアセスメントの結果が活用できると考えている。ただし、それ以上の結果の活用については、今回は規定していないということでご理解いただきたい。

(西井委員) 承知した。

(土橋主査) いくつか意見があったが、事務局との質疑を通して、「4 基本 requirements」にリスクアセスメントの実施を追加する方向でよいと考えるがよろしいか。

一意見、発言無し

(土橋主査) それでは、案のとおり「4 基本 requirements」にリスクアセスメントの実施を追加することとする。

(笠井副主査) 安全対策でいくつか今後の検討事項とするものがあるが、リスクアセスメントをISO 12100に基づいて規定し、製造者が最適な安全対策をする前提になること

- から検討事項にはならないのではないか。
- (KHK) リスクアセスメントの結果を規定上どのような位置づけとするかは今後の検討事項であるものの、その上で個別の安全対策として重要と考えられるポイントについては、ご意見もあったことから今後の検討事項とした。
- (笠井副主査) それらの安全対策は ISO 22734 には規定されているのか。
- (KHK) 規定されていない。
- (笠井副主査) リスクアセスメントで見出す安全対策とは別に指定することになり、製造者の負担とならないかを懸念した。日本特有の事情として検討したい、ということではよいか。
- (KHK) 要求事項とするのか、推奨事項とするのか、参考情報とするのかなど、色々な位置づけ方がある。折角いただいた意見のため検討していきたいと考えている。
- (笠井副主査) 位置づけ方も含めて検討するという事で承知した。
- (長谷川氏 (発電設備技術検査協会)) 耐圧試験は適用規格によることは承知した。資料 2-2 の No. 27、「安全対策上、保持時間後の漏えい確認試験は、設計圧力で実施した方が良い」とコメントした。それに対する事務局の対応案は「例えば、JIS B 8267 により設計した場合は、大気圧まで降圧して異常の有無を確認することになります」とある。通常、耐圧試験に引き続いて漏えい試験をする場合には、設計圧力や運転圧力まで圧力を下げてから実施するものと認識しておりコメントした。大気圧まで降圧すると漏えい試験をすることは出来ないのではないか。
- (KHK) 大気圧まで降圧して確認するのは耐圧試験の結果の確認である。漏えい試験を引き続き実施するのであれば、運転圧力によるものとする。それも含めて適用規格によることとしている。
- (長谷川氏 (発電設備技術検査協会)) 承知した。
- (西井委員) 緊急停止について、資料 2-4 の 7.4.2 c) の箇所が、前回の案では「緊急停止の設定値は、」であったのが今の案では「緊急停止の場合は、」に変更されている。変更の理由は。
- (KHK) 規定上の意味を変更した意図は無く、文章の見直しによるもの。
- (前田委員) 事前にもコメントしているが、水素中酸素濃度の規定は、現状対応するのが難しいのではないか。我々の設備ではガスクロによって分析している。安全担保のために必要なのは理解しているが、今後研究開発が必要な事項だと考えている。
- (KHK) コメントありがとうございます。
- (鯉江氏 (経済産業省高圧ガス保安室長)) 前日も申し上げたとおり、国としては技術基準の性能規定化を進め、最新の技術情報を反映した国内外の民間規格を積極的に取り入れることが重要だと考えている。ここまで、第一回の審議、その後書面での意見をいただき、審議、議論していただいているところ。我々も、学識者、産業界、行政機関、KHK が一同に会して民間主導で水素保安の技術基準が検討されていることを歓迎している。今回の規格で不足な点やご意見があれば、是非この場でご意見をいただきたい。また、検討課題として残っている点についても、できれば今後どのように進めるべきか、関係者の意見、コンセンサスについて今回の中で議論していただきたい。
- (土橋主査) ありがとうございます。今回、分科会としては最終となり、分科会の最終案とする段階であるため、何かあれば発言いただきたい。
- (光島委員) 規定の話ではないが、先週米国の電気学会の水電解のセッションに行ってきた。ガスのクロスオーバーについては議論になっており、今後性能を上げていくと特に PEM はより隔膜が薄くなっていき、水素と酸素が透過することが懸念される。対策としては、水素側の圧力が高いものが主流となる中で、水素が酸素側に漏れることに対して、触媒の中に水素を燃やしてしまうものを始めから入れておき、電解槽の中で

処理してしまうという方法が主流になりつつある。

(土橋主査) ありがとうございます。今後様々な技術が出てくれば、それらを基準に取り入れる余地も出てくると考える。

(藤原氏 (兵庫県高圧ガス保安協会)) 質問が三点ある。一点目、資料 2-4 の 5.5 の製造工程における検査について、ものによっては高圧ガス保安法の特定設備となるものもあるが、特定設備検査の他にこの検査を義務付けるのか。それとも特定設備検査の結果を確認することで代用できるのか。

二点目は 9.2.1 中の「製造者が推奨する方法」について、装置の製造者なのか、機器の製造者なのか、製造者を定義する必要があるのではないのか。

三点目、KHKS 1850-1 が参考とあるが、高圧ガス保安法の保安検査を実施する段階で保安検査の規格はどう考えているのか。

(KHK) 一点目、今回の検討範囲においては、関係法規の規定、関係法規における本基準の活用方法などは、検討事項としていない。法規の要求事項とは関係なく、水電解装置に必要な事項を規定している。

二点目、部品を作った者、組み立てる者、様々いると思うが、それらをまとめて製造者としている。製造に関与した人達と考えており、製造者の位置づけを明確にすることは考えていない。

三点目、法規の規定を変えるものでなく、また、現状の保安検査基準や定期自主検査指針を変えるというものでもない。

(藤原氏 (兵庫県高圧ガス保安協会)) 承知した。運用段階になった際に質疑として出てくると思われる。その際にはまた相談する。

(佐藤委員) 9.4 中「分解を行場合は」は「分解を行う場合は」である。

(KHK) 誤字のため修正する。

(光島委員) 電解セルスタックの気密試験をガスで実施するとのことだが、隔膜は湿っていないとガスを止める機能を発現しない。一度水を入れて、その後ある程度水を抜いた状態で、ガスがあると判断できれば、十分確認できるということか。

(KHK) 試験方法は具体的には規定していないため、実機の条件に合わせて試験いただきたいと考えている。

(佐藤委員) 今後の検討事項について、水電解装置の規程ツリーというか、性能なども規定に含めた時に、国内の水電解装置の技術基準、規程類をどのように体系化するのか。例えば、規格の内容に性能も含めた場合に、JIS を作るのか、それとも KHKS に一本化するのか、方向性があれば確認したい。

(KHK) JIS 化についてはそのような方向性もあると考えて検討している。体系化という意味では下位に細かい規程をぶら下げる想定はしていない。国際的に同じような基準体系となった上で、実態にあった設計をしていただくのがよいと考えている。日本国内で独自に定めるべき基準が要望としてあれば、参考の位置づけになるかもしれないが、追加していく、基準をよりよくしていく、という検討の余地があると考えている。

(土橋主査) 資料 2-3 の説明資料では実際の事故例が書かれていたが、実際にリスクアセスメントを実施するとなると、そのような情報も念頭にする必要はある。規格には事故例という記述は見当たらないが、そのあたりはどのようにつなげるつもりか。解説に書くという手段もあるが。

(KHK) 規格につなげるということで、解説に書く予定としている。

(土橋主査) 承知した。事故例は最新の事故も含めて継続的にバージョンアップしていく必要がある。各自でそれを実施するのは難しいが、KHK は既に高圧ガス保安法関係の事故例をまとめて提供する仕組みがある。他方、高圧ガスの事故でないものについても、先般 KHK 内に水素センターができたということで、情報提供をする仕組みを要望する。

(KHK) 解説への記載、適時の情報提供について承知した。対応していく。

(西井委員) 解説の位置づけについて。規格ではないと考えるが、KHKSの一部として記載して、一緒に発行するということでよいか。

(KHK) そのとおり。

(西井委員) この後採決を予定しているが、解説の本文が無いまま採決するのか。採決対象であれば、本文があった上で採決をするべきではないか。

(KHK) KHKの規格を作るルールにおいては、解説を含まないということであったので、規格の中身について先に用意した。解説が後回しになっているが、発行前に確認いただくべきだと考えているため、完成次第共有し、ご意見いただきたいと考えている。

(西井委員) 分科会の段階については了承した。規格委員会の審議、採決の前には解説の文章を入れた状態としてはどうか。

(KHK) ルールについて改めて説明すると、分科会、委員会での審議、採決の対象は規格の本文であって、解説は対象外であり、必ずしも用意しなくてよいこととなっている。その上で解説を実際に発行する前に確認が必要であれば、動かしながら確認していただくこともできるため、そのようにしたい。

(土橋主査) 確認を入れる運用で進めていただきたい。

(KHK) 承知した。

(藤原氏(兵庫県高圧ガス保安協会)) 引用規格の箇所、最新版を適用する、とあるが、高圧ガス保安法の基準では旧版の規格を引用しているケースもある。本基準については、最新版の規格を適用するのか。

(KHK) そのとおり。

以上をもって、資料2-4の9.4の本文一行目、「分解を行場合は、」を「分解を行う場合は、」に修正した上で、規格原案を水素等規格委員会へ上申することにつき採決を実施し、出席委員17名全員の賛成により可決された(佐野委員はweb接続の不具合であったが、会議直後に事務局へ賛成の旨連絡があった)。

(土橋主査) 賛成が過半数を超えたため、可決。事務局は技術基準の原案を水素等規格委員会への審議に進めること。

(KHK) 承知した。

(KHK) 本日の資料において示した今後の検討事項に加えて、本日いただいたご意見も検討事項としていきたい。今後、解説にも記載していくので、確認していただきたい。

(KHK) 本日質疑のあった事故情報の収集の件も含め、今後の検討事項については、資料2-3の「3. 今後の検討」にも示しているとおおり、委員、関係者の皆様からの情報提供をお願いしたい。

### (3) その他

KHKより、資料3に基づき説明があった。また、今回の会議の議事録について、次回の会議までの期間が空くため、委員、オブザーバーに案を確認いただいた後、委員にメールにより採決をお願いする旨説明があった。

最後にKHK水素センター所長の小山田より挨拶があった。

(KHK 小山田) 土橋主査におかれましては第1回、第2回の分科会の進行、また、本日規格原案を水素等規格委員会へ上申するところまで進めていただきありがとうございます。また、委員、オブザーバー、関係者の皆様におかれましては、短い時間の中でご意見をいただき、対応案について私共と協議いただき、また活発なご議論をいただいたことに感謝申し上げます。

本日決議いただいた規格原案は6月20日開催の水素等規格委員会で審議予定。KHKSとして制定するべく、できるだけ早く進めてまいりたい。なお、場合によっては、再度皆様にお聞きすることもあるが、是非ご協力いただきたい。

また、本日も委員、オブザーバーの皆様から貴重なご意見いただいた。規格体系はどうするのかという点、今後技術開発が必要な点、それらを含めて今後も皆様と協議しながら前向きに取り組んでいきたい。リスクアセスメントにも必要な、事故情報の一元化や、事故情報の提供については、高圧ガス保安法以外の分野についても私どもで一元化すべく取り組んでまいりたい。是非ご協力いただきたい。

海外規格との調和の関係では、今後海外の規格も変わってくるため、その際の KHKS の見直しについても皆様のご協力をいただきたい。遠からずしてまた分科会を開催し議論いただくこととなるため、引続きご指導いただきたい。

以上