

第2回 水素等規格委員会 パイプライン分科会

議事録

I. 日 時 : 2025年2月19日(水) 9:30~11:55

II. 場 所 : 特別民間法人高圧ガス保安協会 会議室1、2
Web会議(Webex)

III. 出席者(敬称略、委員は業種分類別に五十音順):

主 査 : 川畑 友弥(東京大学)

副主査 : 澁谷 忠弘(横浜国立大学)

委 員 : 粟飯原 周二(東京大学)、姫野 武洋(東京大学)、矢吹 彰広(広島大学)、吉川 暢宏(東京大学)、田中 俊哉(INPEX)、土谷 武輝(出光興産)、長島 利幸(レゾナック・ガスプロダクツ)、中村 聡(石油資源開発)、山田 浩(ENEOS Xplora)、天野 利彦(日本製鉄)、岡野 拓史(JFEスチール)、野一色 公二(神戸製鋼所)、藤田 周亮(日鉄パイプライン&エンジニアリング)、秋山 幸俊(新潟県)、小高 健二(千葉県)、吉田 如海(北海道)

K H K : 白井 基晴、戸邊 千広、小山田 賢治、中納 暁洋、岸川 義明、藤井 亮、原 知輝、榊原 叶子、佐藤 裕文(記)

オブザーバー : 相良 尚都、佐久間 拓也(経済産業省 資源エネルギー庁)、川原 佑介・中島 隆博・山口 彰浩・山田 亮太(経済産業省 産業保安・安全グループ)、東 茂樹(エネルギー・金属鉱物資源機構)、小出 隆太郎(カーボンニュートラル燃料技術センター)、梅沢 順子・橋本 直也(クリーン燃料アンモニア協会)、吉田 剛(水素供給利用技術協会)、斎藤 健一郎・柴野 祐太・新保 芳郎(水素バリューチェーン推進協議会)、今福 孝明(石油化学工業協会)、藤原 昌平(石油連盟)、宍戸 孝行(全国LPガス協会)、木戸浦 悠介(日本海事協会)、番場 啓泰(日本化学工業協会)、正田 一貴・鈴木 優子・森廣 泰則・渡辺 卓(日本ガス機器検査協会)、前田 和也(日本産業・医療ガス協会)、桜川 彩(日本電機工業会)、長谷川 忠之(発電設備技術検査協会)、藤原 晴彦(兵庫県高圧ガス保安協会)、秀島 由晃(エア・ウォーター)、若菜 健太(コベルコE&M)、佐野 利一(サイサン)、高野 直幸(商船三井テクノトレード)、木村 康

司（大成建設）、平岡 琢磨（大陽日酸）、平川 孝（千代田化工建設）、北野 哲司（東邦ガスネットワーク）、片山 翼（日鉄エンジニアリング）、大澤 充史・館澤 元（日本液炭）、権田 真徳（富士石油）、山本 和弘（Copenhagen Offshore Partners Japan）、沼賀 菜々美（ENEOS）、中野 圭崇（ENEOS Xplora）世良田 茂・橋爪 渉・水村 優治郎・宮嶋 瑛（INPEX）、新保 博之（INPEX JAPAN）、小林 泰宏・中村 篤史（JFE エンジニアリング）、崎本 隆洋・嶋村 純一（JFE スチール）

（Web 会議システムによる出席者は下線）

欠席委員：なし

IV. 配布資料：

資料 1	水素等規格委員会 パイプライン分科会 委員名簿
資料 2-1	CCS パイプラインに関する基準（KHKS）の原案の策定手順
資料 2-2	CCS パイプラインに関する基準（KHKS）の原案の概要
資料 2-3	CCS パイプラインに関する基準（KHKS）の原案
資料 2-4	CCS パイプラインに関する基準（KHKS）の原案に対する意見
資料 3	今後の予定
参考 1	水素等規格委員会 委員名簿
参考 2	技術基準策定手順書（水素等規格委員会）
参考 3	技術基準整備 3 ヶ年計画（2024～2026 年度）（抜粋）
参考 4	第 1 回 水素等規格委員会 パイプライン分科会 議事録
参考 5	ガス工作物技術基準の解釈例（制定 平成 26 年 3 月 19 日付け，改正 令和 5 年 2 月 8 日付け）
参考 6	コンビナート等保安規則の機能性基準の運用について
参考 7	米国 DOT PHMSA - Proposes New Rule to Strengthen Safety Requirements for Carbon Dioxide Pipelines -
参考 8	第 2 回 産業構造審議会 保安・消費生活用品安全分科会 二酸化炭素貯留事業等安全小委員会（2024 年 12 月 2 日開催） 参考資料 導管輸送事業の保安規制の枠組み

V. 議事概要

1. 委員会定足数の確認等

事務局より、事務連絡の他、委員 18 名に対し過半数の参加があり、委員会定足数を満足している旨の説明があった。

2. 議事 (1) 委員紹介

事務局より、資料1に基づき、今次分科会より参加いただくこととなった小高委員の紹介を行ったのち、小高委員よりご挨拶があった。

3. 議事 (2) CCS パイプラインに関する基準 (KHKS) の原案の説明及び意見交換

事務局より、資料2-1に基づき、パイプラインに関する基準原案策定手順について説明があった。資料2-1に対する特段の発言はなかった。

その後、事務局より、資料2-2に基づき、パイプラインに関する基準原案の概要について説明があった。主な意見、質問などは以下のとおり。

吉川委員 まずは、前提について確認したい。第2弾の検討があることを念頭に、第1弾の検討を行っているわけだが、第1弾の段階で例示基準まで考えて検討しようとしているか。

事務局 例示基準、解釈例に相当する詳細なレベルの内容も規定している。

吉川委員 第1弾が終わった段階で例示基準化することを図っているのか。

事務局 第2弾以降で、さらに例示基準レベルの詳しい内容を規定したいと考えている。

吉川委員 現時点では、詳細を省くとしている考え方が多数あるので、現時点では例示基準化はできないと考える。

事務局 現時点で例示基準のレベルまで規定できていない箇条が多くあることについては承知している。

吉川委員 第2弾までの検討を終えた段階で例示基準化を目指すという理解でよいか。

事務局 語弊がないように補足する。本基準自体は、KHKS ということで、KHKの自主基準という位置づけ。

一方で、国の方では二酸化炭素貯留事業等安全小委員会にて、パイプラインも含めて省令レベルのものを検討している。KHKSは、国の規格ではないので、これと関係ないことになるが、今次分科会開催にあたって産業保安・安全グループ、鉱山・火薬類監理官付、資源エネルギー庁には、検討状況を報告しているところ。

国の方の検討も、本KHKSとまったく異なる方向性ということではないと思うが、メッシュの粗さという意味では、省令

レベルというのは、KHKS の柱書のようなレベルのものを作
るのではないかと考えているところ。

我々の目標は、これと並行して6月頃を目途に省令レベルの
取組みも含め、例示基準レベルの細かい規定を検討していく
ということだが、ご指摘のとおり、現状では、まだ詳細や実
態がわからないので、今後の課題としているところもある。
現時点で例示基準のレベルで書けるものもあるので、それは
それで書いているところもある。6月以降のことはまだわか
らないが、現状ペンディングになっている事項もできる限り
規定していきたいと思う。

吉川委員 先のことで言えないこともあるが、事業者がこのまま事業を
開始できるものにはなっていない。

事務局 そういう部分もある。

吉川委員 事業者が実際に手を挙げて事業を行おうとしたときには、事
業法の枠組みで規制されると思うが、その部分の手続きにつ
いてはまだ見えないという理解でよいか。

事務局 事業者の立場からすると、現状の規定レベルでは使えないた
め使えるようにしてくれとあって、議論して決めること自体
が、事業の推進あるいはCCS事業の実現に向けてプラスにな
るといことであればそういう進め方もあろうかと思うが、
事業者の方々と話をしている感じでは、事業規制の話も含め
て未知の部分が多々あり、議論して決めようにも実際にどう
決めるか迷っている部分もあるように認識しており、そのあ
たりの詳細な規定は曖昧になっている。しかし、現時点では
少なくともこういった項目は必要ではないかというところ
まで規定し、詳細はこれからという形でやっていくというの
が、進め方としては現時点では一番合理性があるかと思い、
こういった形にした。

吉川委員 コメントしたような位置付けとして見ないといけないと思
う。この規定では運転条件にほとんど触れていないので、圧
力といい想定される状況が規定されていない。通常、高圧ガ
ス保安法のような基準だと、圧力は何MPa以下にするとか、
温度は何度から何度の範囲にするとか、そういう規定をまず
決めるものだが、それは今のところは想定できないという、
そういう設定か。

事務局 そういった形で現段階では整理をしている。

吉川委員 承知した。

吉川委員 対象とする施設の範囲についても、現行案ではざっくり附帯する設備も含め入ってしまっているが、これも今のままだと想定される形態もわからないということかと思うが、実際にパイプラインの審査をする段階においては範囲を決める必要が出てくる。例えば、このバルブからこのバルブまでとか、あるいはこの装置からこの装置までというのが必要だと思う。規定の中で保安や保全も含めているが、そこまで言及しようと思うと、どこまでの範囲というものを決めないといけないと思う。そのあたりの範囲がきちんと決まってから運転条件も決められるという理解でよいか。

事務局 そのとおり。

吉川委員 承知した。

矢吹委員 ほとんど全て今後の検討課題となっているので、発言するところがよくわからないが、今の話にあるように CCS 事業をやるうとしたときに、材質を何にするかといったことは規定しなくてよいのか。条件を決めた上で材料はこういったものを使うというような規定は書かないものなのか。

事務局 材料に関する規定は、資料 2-2 で申し上げると、箇条 6 の 37 ページに記載するとおり規定しており、基本的にはガス工作物技術基準の解釈例の中で、例えば JIS 規格の何番に適合するものといった形で具体的に規定をしている。

矢吹委員 その中に耐食性の考え方は入っているか。

事務局 現時点では、広く活用いただくという目的から、解釈例のものを広く取り込むということだけを考えており、それぞれ中に書いてある個別の材料について 1 件 1 件耐食性などについて考慮したという形ではない。

矢吹委員 実際に事業として行うときに、やはりもう少し突っ込んで規定した方がよいのではと感じた。

加えて、語句の気になる部分について。4 ページ目の不純物腐食というのは、あまり一般的に使われない。最初に聞いたときは、金属の不純物と感じた。CO₂ 中の不純物による腐食というように書かないと、金属などの介在物の腐食というように感じる。規格に記載するものではないのかもしれないが、直した方がよいと思った。

それから、37 ページ 4 行目に化学的成分とあるが化学成分

だと思う。次に 39 ページの注記に、成分組成と出てくるが化学組成の方がよいと思う。これに関連して、194 ページに組成分析と出てくるので、そのあたりは統一しておいた方がよいと思った。それから、62 ページに拡散防止措置とあるが、漏えいと入れた方が分かりやすいと思う。規定の本文中には漏えいの場合の拡散防止措置とあるが、タイトルとしては拡散防止措置としか記載されていない。拡散というと金属の中を拡散するというようにも考えられる。

事務局 承知した。CO2 中の不純物の腐食とする。資料 37 ページから 38 ページの化学的組成は、化学成分とする。

矢吹委員 成分組成とあるのは化学組成にした方がよいかもしれない。文章の前後の関係を見ると分からないが。

事務局 前後の関係については、事務局の方で対応する。

矢吹委員 そのようにしてほしい。拡散防止措置は「漏えい」を入れた方がよいと思うが、適切な法に修正していただければよい。それから、応力を吸収する措置がどうしても気になる。「応力を緩和する」が適切だと思うが、他の規程などで応力を吸収と使っていたら、それでもよいと思う。伸縮は吸収でもよいと思うが、応力は緩和の方がしっくりくる。

事務局 承知した。

矢吹委員 もう一点ある。センチメートルがカタカナで書いてあるところがあるので、直した方がよい。

事務局 承知した。そちらのエディトリアルな部分についても修正する。

吉川委員 今の応力吸収のご指摘はごもっともで、正確に言うと「変形を吸収する」ということかと思う。

事務局 承知した。

澁谷副主査 8 ページ目の右下の欄、米国の規制改正案に対する対応について、今回は検討しないことになっているが、米国の規制改正案はすべて漏えい後の対策に関する規定となるが、今回の KHKS の案ではそれに関する文言が一切入っていない。章立ての中にも漏えい時の対応という項目がない。この規格を作るにあたって、漏えい時のことを全く想定しない規格になっているのは問題ではないかと思う。少なくとも、今書くことがないから出さないのではなくて、書くべきことは第 1 弾の中でも章立てをきちんとしておいて、こういうことを書くつ

もりであるということは追記しなくてはいけないのではないか、というのが一番大きな違和感を持っているところである。

2点目は、CCSは内面腐食が問題だという事が共通認識としてある。その一方で、今回の案は主にガス事業法から取り入れた規定が多いが、ガス事業法では内面腐食はあまり入っていないケースが多い。例えば、内面腐食を受けながら地震を受けたときの状況、体制はどこまで確認されているか。事務局の方で現状の研究成果を踏まえてどこまで確認した上でここに文言を出されているか、というのが2点目である。

3点目は、冒頭の吉川委員の意見に近いが、適用範囲が全く書かれていないので、圧力変動や温度変動に対する考察がほとんどない。天然ガスのガス事業のように一定量流し続けるというよりは、CCS事業は必要な時に流すということで、圧力変動や温度変動が多いと想定され、疲労による損傷や疲労に対する設計を考える必要があるのかどうかは、ある程度議論しておかないといけないと思う。

最後4点目、今回の適用範囲に海面や海底の扱いが規定されているが、漏えい時の海洋汚染防止法との関係についてはあまり言及されていない。先の意見とも重複するが、規格の中で漏えい時の対応を書き込んでおくというのは、最初の粗々の案でも必要ではないかと考える。

事務局 1点目の米国の規則について、章立てとしては設けていないが、箇条14の保安規程にて言及している。

澁谷副主査 そこが問題と考えている。高圧ガス保安法の従来の考え方で規定しているが、高圧ガス保安法は基本的に事業所外に漏らさないという考え方が根本的にあるので、ガス事業法やパイプラインに関する考え方とは少し違うと思う。漏えい後の対策について保安規程に含まれていると言われると、金輪際漏えいについては考えないと言っているのに等しいと思うので、少し意見が違うと思う。

事務局 承知した。改めて事務局にて検討する。

2点目の内部腐食について、6.2.3にて内面腐食について規定しており、ISOや米国CFRといった考え方についても取り入れている。また、本文では、注記にて腐食に影響する成分組成についてISO 27913のANNEXといったものが参考とな

る旨は規定しており、これらを参考に検討していただくことになると考えている。ただし、言及いただいた腐食と耐震の複合的な部分は現時点では明確にできていないので、引き続き事務局で検討してまいりたい。

3点目の圧力、温度変動に伴う疲労の考慮については、箇条10にて運転パラメータの変動への監視について規定しているが、疲労については現行案では盛り込んでいないので、検討したい。

澁谷副主査 無理に盛り込む必要はなくて、不要ということならばそれでよいが、ある程度設計条件を決めて影響がないことを確認したうえで規格を出していかないと、誤解を受けるおそれがある。

事務局 承知した。ご意見を踏まえて検討する。
最後に、ご意見の4点目、漏えい時の対応について、規格本文中あるいは解説等と言及するのが望ましいと思うので、改めて検討したい。

事務局 今回の澁谷委員のご意見で、1点目の漏えい時の対策について、漏えいさせないことを前提とした設置基準とし、万が一漏えいした場合には保安距離といったことを頭出ししている。ただし、想定外の最悪の場合の対策については、危害予防規程で対応するという基本的な考え方になっている。先ほどのご指摘の趣旨について改めて確認させていただきたい。

澁谷副主査 今回の案の保安規程は、事業所内という考え方がベースになっていると思う。事業所外は、危害予防規程で書き込んでいっているのは結構だが、その漏えい対策といった考え方は、従来の危害予防規程の考え方で乗り切れるのかという趣旨のコメントをさせていただいた。

吉川委員 関連して、端的に言うと、漏えい時の防止策として保安設備を規定の中で要求しますかということだと思う。事業者が自主的に行うべきことなので規定は不要とするか、あるいはLNG貯槽のように防液堤を設けるべきことを要求しているのと同様に、漏えいを考慮して保安設備の設置を検討すべきことを規定に含めるかどうかということではないのか。
これを規定に含めると、事業が難しいということなら考えないといけないし、当然規定に含めるべきということなら含めても良いと思うがいかがか。

- 事務局 保安設備については、距離に応じて一定間隔でストップバルブを設けるなど色々あるかと思うが、澁谷委員のご発言の趣旨は理解した。保安規程よりも一歩進んだところで、ハードもあるがソフト対策も含めて、規定として書くべきところがないかというご指摘と理解したがよろしいか。
- 澁谷副主査 その理解で結構である。吉川委員からもご指摘があったように、ハードとして要求するかというのも大事なポイントだと思うので、いずれにしても漏えいした場合の対策をどのように考えているのかを明確にしていれば結構かと思う。
- 事務局 承知した。
加えて、減肉した場合の耐震性や保安については、通常、設計時に腐れ代を想定しつつ、腐れ代がない想定で耐震設計するというのが基本と考えているが、それ以上の対策を考えるべきというご意見か。
- 澁谷副主査 どちらかという内面腐食なので、エロージョンも含めて腐れ代で処理しきれないようなところも含めて考慮しなければいけないのか、そこまで見なくてよいのかということを確認したい。
- 事務局 基本的には、通常的设计であれば、腐れ代で考えておいて、それ以上のことは供用適正評価の考え方に入ってくると思う。そのため、設計基準と運用規定ということになるが、今回は腐れ代による対応までしか踏み込んでいない。いただいたご意見の趣旨は理解した。
- 澁谷副主査 要するに内部腐食があるということが前提に入ったときに、エロージョンなどを設計段階できちんと考えなくてよいのかということだが、それは現時点では考える必要はなくて、供用適正評価で見ていくという考え方でよいのか。
- 事務局 まずは、設計上エロージョンも含めて腐れ代で対応するという考え方かと思う。
- 澁谷副主査 エロージョンを考慮に入れた腐れ代の設定は可能なのか。
- 事務局 エロージョンもそうだが、腐食がどの程度起こるかということのも想定はされたうえで設計されていると思う。
- 野一色委員 一般的には、初期の段階で異物をどれだけ除去できるかで、エロージョンを起こさないということかと思う。エロージョンを考慮しなければならない危険な設備は作らないということだと思うが、設計思想によると思う。あまり話を広げて

- もという気もする。
- 川畑主査 現状、箇条5の設計仕様が、あまり詳しく書き込めていないという状況。澁谷委員がおっしゃったようなことは、ここを詳細に書き込んでいく段階でもう少し議論が深められるという印象をもっている。
- 第1弾の段階で予想ということで、ご意見をいただいたところかと思う。例えばLNG基地のようなことではなくパイプラインなので、基地内外というよりも漏えい検知ということで、例えばガス検知器の設置のようなことまで基準の中で決めてしまうのか、疲労亀裂の進展ともリンクしていると思うが、そういった基準の中で決めるべき設計の内容を議論していく過程で、基準で決めるべきことと事業者の判断に委ねるべきこととを議論していくということかと思う。
- 矢吹委員 エロージョンの話が出ているが、これは異物のことか、ドライアイスのことか、確認しておきたい。
- 野一色委員 両方あると思うが、皆さんが経験されているのはどちらかという異物の方かと思う。
- 矢吹委員 腐食ではないということで、言葉をきちんと定義しないと、何を議論しているかわからなくなるので、きちんと記載をお願いしたい。
- 事務局 承知した。
- 秋山委員 2点コメントしたい。8.1.1一般事項について、コンビ則の規定を準じて規定したとされており、これを落とすか残すかといった意見が欲しい旨事務局から説明があった。許認可の申請をどう対応するかを考えたとき、まだ決まっていない部分も多いと思うが、審査する立場からすると、規則に準じた項目が多い方が審査はしやすいと考えられ、コンビ則の規定に準じたものとして項目を残してもらうと審査しやすいと考える。もう1点、項目を落とすとなったときに、これを決めるのは次回の分科会の会議の中で検討という理解でよいか。
- 事務局 項目の要否に関する最終判断については、事務局にて案を作成して、分科会にお諮りするプロセスを考えている。
- 秋山委員 承知した。
- 田中委員 今、コンビ則の規定を可能な限り残してほしいという意見もあったが、事業者側の立場からコメントしたい。8.1.1r)の

漏えい拡散防止について、具体的な措置が見当たらないということで一応基準として残すとの説明であった。市街地や砂地盤といったようにある程度場所が限定されてはいるものの、漏えい拡散防止措置となると基本的には二重管が想定されるのが一般的だし、事業者としてはインパクトが大きいところだと感じている。これが強制に近いような形で後から決まったときに大変大きな問題となる。これについては慎重な議論をお願いしたい。基本的に高圧ガス保安法上は、二酸化炭素は毒性ガスではないという扱いで、可燃性ガスと比較しても基準が緩くなっている。耐震など部分的に可燃性扱いにしてガス事業法と同等としているところは納得できるが、ガス事業法ベースで組み立てているところに、本来毒性でないものを毒性という扱いでコンビ則を取り入れてしまうと事業者としては大きな問題なので、次回以降慎重に議論させていただきたい。

野一色委員

ガス事業法やコンビ則をベースに議論していくことは賛成であるが、田中委員、吉川委員もおっしゃられたように、場所と用途によって考え方が全く異なってくると考える。例えば、道路に入るパイプラインと、事業所の中で二酸化炭素を回収して液化するというところでは全く異なり、後者であれば高圧ガス保安法ベースで検討することが妥当であると思うが、ガス事業法ベースで議論していくと、材料であったり施工法であったりと様々な規制が後から入ってくることになる。技術的な議論の話と適用法規や規格に落とし込んだ時の適用項目、除外項目を丁寧に整理する必要がある。例えば、配管の径が小さいのに高速延性破壊を規定していくのかなど丁寧に検討しないと、何が mandatory で何が推奨なのか、後で混乱することになる。ぜひ丁寧な議論をお願いしたい。

田中委員

そのように思う。特にガス体で輸送する場合とデンスで輸送する場合とでは大きく話が異なる。海外での事故のほとんどは、私が知っている限りではデンスでの輸送なので、それと同列にすべて扱うという形だと場合によっては過剰となり、事業の実現が難しくなるということにもつながりかねない。ガス・デンスといったような分け方、区別をして限定付きで規定するのが良いと考える。

事務局

要求事項という形で拡散防止を規定すると厳しいというお

話もあったが、これを推奨事項として規定するように変更するという事も選択肢として考えている。この後の意見書の内容も踏まえて、事務局でも検討したい。

田中委員
川畑主査

よろしく願いしたい。

拡散を有効に防止する措置がもし mandatory になった場合には、具体的にどのような措置を講じることになるか。

田中委員

ハード的に最もわかりやすいのは、やはり二重管にすることかと思う。場合によっては漏えい検知も対策の1つかもしれない。あとは、話に出ているバーストが生じない設計とすることもある。場合によっては、バーストした場合の漏えい拡散シミュレーションによって影響の範囲を検討することも1つのやり方とは思う。緊急遮断もありうると思うし、複合的な対策になるように思う。

ハード的ということだと、二重管が事例があるしコンビ則にも明記されているので、拡散防止というところでも二重管にしないといけないというのが前提になりがちなので、やはり困る部分がある。そういった選択肢なりの幅をもたせていただくようにしないと厳しいところかと思う。

事務局
土谷委員

承知した。

適用範囲の前提を確認したい。例えば図1の場合破線の中に昇圧設備も含まれているという理解か。仮に破線の中に昇圧設備があれば、導管ではなくてステーションという位置づけになると思うが、ステーションの中の配管の設計については明言されていないと思うので、既存のやり方で設計していけばよいのか。また、破線の中に昇圧設備があった場合、構内の中を導管が走ることになるが、この場合に構内道路は道路法の道路の定義と異なると思うので、構内道路の配管はパイプラックで通してよいのか。この辺の範囲と道路、ステーションの定義について確認させていただきたい。

事務局

資料2-2の32ページにて、圧力機器に関する要求事項の整理を示している。昇圧設備は適用範囲に含まれる。圧縮機、ポンプ、バルブ、配管については、箇条7の導管以外の圧力機器、箇条9のステーションの設置に規定されることとなり、箇条8の導管の設置に関する規定は適用されないという整理にしている。したがって、導管以外の圧力機器であれば、圧力機器に対する既存のJIS等で対応することができると

いう整理。

構内道路については、冒頭で申し上げた定義のとおり、高圧ガス保安法コンビ則でいうところの配管となり、CCSパイプラインの範囲には含まれないということで、現行法の規定どおりに取り扱っていただければ。

土谷委員

承知した。

矢吹委員

先ほどの腐食とエロージョンの話に戻るが、資料を見ていると今後の検討課題とすると書いてあるが、ここは少し書いた方が良くと思う。書き始めると膨大になり、記載の温度感はわからないところがあるが、腐食及びエロージョンに関する分類だけでも書いておかないといけない気がするがいかがか。わかっている範囲で分類程度はしてはいかがか。

事務局

腐食とエロージョンの分類については検討したい。

矢吹委員

その際にはやはり運転条件が必要で、温度、圧力、様々な不純物があるかもしれないので二酸化炭素の化学組成、それらのことを書いたうえで腐食の項目とし、エロージョンはドライアイスと固体粒子とあったりして、デンス状態についてはわかりかねるがそのあたりをうまく記載してもらおうとよいと思う。

それと、起こるのは全面腐食なのか孔食なのか。

事務局

今回はそこまで詳細に想定していない。

矢吹委員

承知した。いずれにしても分類をした方が良くと思う。

事務局

承知した。

岡野委員

2か所ある。設計仕様に関するところで、先ほど吉川委員からもご意見あったが、全体的な圧力や温度範囲がない中で、設計仕様の決め方の規定がないとすると、どうやって圧力や温度を決めていくのかというところが疑問なので明確にされた方がよいと思う。

もう1点、6.2構造にて、高速延性破壊は発生しないことというよりは防止することだと思うので、表現を見直した方がよいように思う。a)～c)のいずれかの方法で確認するとあるが、少なくともc)については、クラックアレスターを設置することで高速延性破壊を防止するというのは思想として正しいのか疑問である。やはり材料としてきちんと高速延性破壊が防止されるべきもので、クラックアレスターを設置すれば高速延性破壊が防止できるという考え方は適切ではな

- と思うが、ご意見をいただければ。
- 事務局 設計仕様について、記載のレベルも含めて検討いたしたい。高速延性破壊の記載ぶりについても、ご指摘のとおりと考えるので、整理を行ったうえで表現を検討したい。
- 関係者（崎本様） 高速延性破壊のところで、ISO 27913 Annex Dが参考になるという書き方をされているが、基本的に ISO 27913 Annex Dをベースに書こうとされているということかと思う。記載としては要約して中身が減ってしまっている状態なので、完全に転記するか、あるいは Annex Dに従って設計するといったような記載にしてしまえば、表現の違いがなくなると思う。それとも、ISOに従うといったことは国内規格でないと書けないといった事情があるのか。
- 事務局 「参考となる」と表現した理由は、ISO 27913 Annex Dの評価モデルがデンスフェーズの二酸化炭素に限定されている一方で、今回の基準案はデンスフェーズ以外の気体なども適用範囲に含めていることから、一律に Annex Dによると書けないという理由で「参考となる」という表現にしている事情がある。
- 関係者（崎本様） 本体にはガスフェーズの評価法についても記載があるので、ISOの対象箇所をきちんと参照すれば、ガスフェーズ、とデンスフェーズの評価法及びその課題について明確に参照できるので、そのように記載した方が良いと思う。
- 事務局 承知した。もう一度 ISOの本文を確認のうえ、検討したい。
- 関係者（崎本様） もう1点、本質的ではないが、「CCS パイプライン」という用語は KHKにて作成した用語か。一般的には、石油パイプラインや天然ガスパイプラインといったように、管の中を通すガスや内容物とパイプラインを組み合わせ使っていることが多いと思うが、CO₂パイプラインという用語を用いない理由があれば教えていただきたい。
- 事務局 「CCS パイプライン」という用語は KHKにて規定した用語である。CO₂パイプラインと記載すればよいかもしれないが、CCS以外の用途に用いる CO₂パイプラインについても適用範囲に含まれるのではという誤解を与える可能性があったため、今回は CCS事業に用いる CO₂パイプライン、その中でも圧力機器及び付属機器の集合体として CCSパイプラインという形で定義したところ。

- 川畑主査 先ほど、野一色委員から松竹梅をつけようといった趣旨のコメントがあり、田中委員からはデンスとガスをあまり区別せず同じように決めようという方針に対して問題である旨コメントがあった。今後の進め方を考えるにあたり、澁谷委員がおっしゃった漏えいの考え方も盛り込む方法も考えないといけませんが、もし分類するとしたどのように分類するのが良いか。そもそも分類できるかということもあるが、野一色委員にお聞きしたかったがいかがか。
- 野一色委員 課題出しをして、第1弾で決めること、第2弾で決めることをこのタイミングで丁寧に整理するのが良いと考える。後々出てくる話なので、丁寧に議論した方が良いと思うが、他の皆様からのご意見を伺えれば。
- 吉川委員 圧力容器だと PV 値、圧力×体積となる。今回の場合だと圧力×流量なども目安にならないか。
- 事務局 拡散の挙動がガス状のものとデンス相のものとはかなり異なる。デンスフェーズは基本的に圧力と温度で決まると思うが、どちらかというところと圧力支配なのかと思う。それによって挙動が異なるというところがたしかに大きいと思う。61 ページの 8.1.19 拡散防止措置のところ、「CO₂ ストリームの状態、流量などを踏まえた適切な措置」というのがかなり重要ということが、今日ご意見をお伺いしてよくわかった。澁谷委員からは、ここの規定がもう少し具体的でないといけなくということ、田中委員からはストリームの状態によらずハード的に様々な措置が要求されるとかなり厳しいということのご意見をいただいたと理解したので、この点、もう少し具体的に考え方や例示のようなことを検討しないといけなくと思う。ここは、次回の分科会だけでなく、個別のご相談などもご協力いただきたいと考えている。委員の皆様のご意見をいただいた上で方向性を考えていきたい。
- 川畑主査 ISO 27913 は、ガス組成の不純物上限値を Annex で Example としてしか与えられていない。ただ、エロージョンなどの定

義をするうえで、やはり何か大まかに対象とするガスの成分の目安のようなものを念頭に置いておいた方が良い気がする。不純物はある程度少ないということを考えないといけないと思う。なんでもありにってしまうと、そもそも何に気を付けないといけないのかということさえわからない。

事務局 承知した。もう1点、ポイントは高速延性破壊の表現かと思う。

関係者（崎
本様） 改めて意見書として提出させていただく。

事務局 ぜひお願いしたい。

吉川委員 地上、地下、海底と規定しているが、境目となる港湾設備については、国土交通省の管轄となっていて、そこと干渉しないか。単に懸念点として。

事務局 現時点で、当局の方と調整しているということはない状況。

事務局 全体像でも記載したが、CCS事業法側がどのように整理するかを見て、最終的には法令と整合を取る必要がある。それまでは課題として認識し、法令の動向を注視する必要があるという整理にさせていただいている。

吉川委員 承知した。

川畑主査 引き続き、細部についてはご意見あろうかと思うので、こちらについては本日以降、事務局に意見書としてお寄せいただければと思う。それでは、引き続きこの原案をブラッシュアップしていただくようお願いしたい。

4. 議事（3）その他

事務局より、資料3によりパイプラインに関する基準の策定に向けた今後の予定について説明があった。また、意見募集の際の留意事項について説明があった。

特段の発言はなかった。

以 上