

第3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 5 月 28 日（水） 9:00～12:25

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：栗飯原 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）、今井 康仁（東京ガスネットワーク）、田中 俊哉（INPEX）、土谷 武輝（出光興産）、中村 聡（石油資源開発）、長島 利幸（レゾナック・ガスプロダクツ）、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）、小高 健二（千葉県）、高田 匡介（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、畑山 和博、榊原 叶子、佐藤 裕文（記）

オブザーバー：相良 尚都・岩渕 豊（経済産業省 資源エネルギー庁）、大川 龍郎・川原 佑介・近藤 知季・中島 隆博・橋森 武志（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）、松浦 紳二（エネルギー資源開発連盟）、月舘 実（エンジニアリング協会）、河島 義実、小出 隆太郎、小林 拡、鈴木 修一（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）、浅野 匡・藤原 昌平・米持 大樹（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）、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）、石川 重正・前田 亮（日本ガス協会）、前田 和也（日本産業・医療ガス協会）、長谷川 忠之（発電設備技術検査協会）、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（商船三井テクノロジー）、木村 康司（大成建設）、平岡 琢磨（大陽日酸）、内田 慎

吾（中部電力）、平川 孝（千代田化工建設）、北野 哲司（東邦ガスネットワーク）、河合 康博・岸本 宏司・北村 拓也（日鉄エンジニアリング）、赤坂 政芳（日鉄パイプライン&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・水村 優治郎（INPEX）、新保 博之（INPEX JAPAN）、小林 泰宏・矢野 達夫（JFE エンジニアリング）

（Web 会議システムによる出席者は下線）

欠席委員：真保 貴博（新潟県）

IV. 配布資料：

- | | |
|--------|--|
| 資料 1-1 | CCS パイプラインに関する基準（KHKS）の原案の策定手順 |
| 資料 1-2 | CCS パイプラインに関する基準（KHKS）の原案（第 2 回分科会資料 2-3）に対する意見とその対応案 |
| 資料 1-3 | CCS パイプラインに関する基準（KHKS）の原案の概要 |
| 資料 1-4 | CCS パイプラインに関する基準（KHKS）の原案 |
| 資料 1-5 | 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 1-6 | CCS パイプラインに関する基準（KHKS）の解説骨子 |
| 資料 1-7 | CCS パイプラインに関する基準（KHKS）の解説骨子に対する意見 |
| 資料 2 | 今後の予定 |
| 参考 1 | 水素等規格委員会 パイプライン分科会 委員名簿 |
| 参考 2 | 第 2 回 水素等規格委員会 パイプライン分科会 議事録 |
| 参考 3 | 関連資料一覧（ガス工作物の技術基準を定める省令、ガス工作物技術基準の解釈例、高圧ガス保安法及び関係政省令等の運用及び解釈について（内規）、一般高圧ガス保安規則の機能性基準の運用について、コンビナート等保安規則の機能性基準の運用について、高圧ガス保安法 逐条解説（高圧ガス保安法、高圧ガス保安法施行令）、高圧ガス保安法 逐条解説（一般高圧ガス保安規則）、METI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開催資料（第2回）、同（第3回）） |

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 19 名に対し 18 名（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。

また、事務局より、参考資料 1 に基づき、今回の分科会より参加いただくこととなった今井委員、高田委員、眞保委員の紹介を行ったのち、現地参加の今井委員よりご挨拶があった。

2. 議事（1）CCS パイプラインに関する基準（KHKS）の原案の審議

事務局より、資料 1-1 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。この説明に対する特段の発言はなかった。

その後、事務局より、資料 1-2 及び 1-3 に基づき、意見募集の結果について説明があった。この説明に対する特段の発言はなかった。

その後、事務局より、資料 1-3 及び 1-4 に基づき、前回第 2 回分科会の意見交換に関する補足事項、パイプラインに関する基準原案の全体像について説明があった。特に資料 1-3 スライド 39 により、箇条 10 運転制御以降の項目を附属書の規定に移行したことの説明があった。主な意見、質問などは以下のとおり。

吉川委員 資料 1-3 スライド 25 においてコンビ則第 10 条での設置事例があると説明があった。CCS パイプラインは、現状ではコンビ則第 10 条に基づき設置できるという認識か。

事務局（榑原） 高圧ガス保安法においてはコンビ則第 10 条によって設置することになるが、CCS 事業に用いる場合には、今後 CCS 事業法の適用を受けることになる。

吉川委員 CCS 事業法施行後に適用法規がシフトする、CCS 事業法に対応する例示基準を策定しようという理解か。

事務局（小山田） 正確には、CCU のための CO₂ パイプラインは、CCS 事業法の対象とはならない。高圧ガス保安法の高圧ガスに該当するもので、コンビナート事業所間に敷設する場合にはコンビ則第 10 条の適用を受けるし、それ以外の事業所間導管であれば、コンビ則第 9 条の適用を受けることになるということ。
先ほどの説明にもあったが、コンビ則第 10 条の適用を受ける場合には、この基準の適用外ということになる。
CCS 事業法の適用とならず、コンビ則の適用を受ける CCU の導管の基準と、CCS 事業法の適用を受ける場合を想定している本基準との整合を考慮した。なお、コンビ則第 10 条の規

- 定は、附属書に参考として規定している。
- 吉川委員 承知した。
- 澁谷副主査 資料 1-3 スライド 39 にて、箇条 10 から 14 は附属書 B に規定箇所を移したとの説明は、資料 1-2 の委員からの意見のどれに対応するものか。
- 事務局（榊原） 委員、オブザーバーからいただいたご意見ではなく、事務局内の検討の結果であるため、資料には記載がない。
- 事務局（小山田） こちらも、経済産業省とのご相談の中で事務局にて検討した結果である。高圧ガス保安法の場合は、技術基準の中で、ハードの基準の他に、高圧ガスの製造の方法としていわゆるソフト対応の基準が規定されている。一方、CCS 事業法の技術基準の建付けはまだわからないが、今後経済産業省が決めていくということで、技術基準としては高圧ガス保安法でいうところのいわゆるハードの基準のみが規定されるのではないかといった助言もあり、いわゆるソフト基準の技術基準に相当する部分は、今回は附属書 A という形で規定の場所を移した。ただし、単に規定箇所を附属書にしたわけではなく、基本要求事項の箇条の中で、附属書と呼ぶ形で、設備を維持するためにソフト対応も講じなければならないよう規定している。ただ、その具体的な方法については、箇条 10 から 14 で規定していたものを附属書に規定を移した上で参考の位置づけとしており、本文ではソフト対応については性能規定的にしているということ。
- 澁谷副主査 これまでは、ハードとソフトによって保安を確保しているという高圧ガス保安法のコンセプトに倣ったものだったが、今回は、ハード対応のみ規定するという一方で、ソフト対応はあまり明確にはしないという理解か。
- 事務局（小山田） CCS 事業法の省令がどのようになるかわからないというところもあり、今のところは性能規定的な表現にとどめ、その参考として附属書という位置づけにしている。今後、CCS 事業法ではソフト対応が、自主的な保安ということで、保安規程の中で定める内容となることなどが想定されるが、現時点ではそこまでわからないので、現状ではこのような規定ぶりとしている。したがって、ハード対応のみで安全を担保するというのではなく、ソフト的な対応もやらないといけないとしているが、ただ、本文は性能規定的にして、具体的な項

- 目については附属書とし、参考の位置づけとしている。
- 澁谷副主査 一方で、CCS に保安の人材をそこまで割けるのかという疑問があったときに、本当にソフト対策が CCS 事業の中で成立するのかという疑問もある。そうした場合、ハードだけで今までの保安に相当するものを整備するとなると、これまでの高圧ガス保安法的前提が崩れるので、もう少しきちんとハード対策を議論するのか、とりあえず今はソフト対策が取られるという前提でハード対応を議論するのかによって、変わってくると思うが、後者の理解でよいか。
- 事務局（小山田） そのご理解で差し支えない。
- 川畑主査 場合によっては、第 2 弾以降で KHKS を見直す時にソフト対応をやはり本文で規定すべきだとして修正される可能性もあるということか。
- 事務局（小山田） CCS 事業法の省令の議論が進んできたときに、その進展に応じて必要に応じて見直しを行いたいと考えている。主査のおっしゃるとおり、本文に規定しなおすとか、新しく指針のような形で制定するなど考えていきたい。
- 川畑主査 他には何かあるか。
（特段の意見なし。）

その後、事務局より、資料 1-3 の続きからパイプラインに関する基準原案の具体的な規定内容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。

- 田中委員 第 1 弾としては今回が原案に関して不都合なところなどについて意見を出せる最後の機会かもしれないので、細かいかもしれないが耐震性能について幾つか確認する。資料 p. 71、原案 p. 11 の 6. 2. 5 について。誤記ではないか念のため確認だが、6. 2. 5 c) の海底面下に埋設される導管の評価は b) に示す方法により行うとあるが、a) の間違いではないか。
- 事務局（榊原） b) に示す方法、KHKS 0861 及び 0862 の配管系及び基礎を準用する方法により行う、という内容を指して記載している。
- 田中委員 その場合、c) の想定は海底面下に埋設されている状況になると思うが、一方で、b) は KHK の耐震基準を準用しており、基本的には地上のプラントに対する基準であり、海底に埋設されている、あるいは埋設はしないまでも海底面上にゴロ置き

されている状態というのを想定した耐震基準ではないはずである。KHKS による方法により行うという書き方になっているので、これが規定されると、実務者としては、b)によって設計しようとする、途端にこの規定が使えないという話になってしまう可能性がある。

ここが a)だとすると、基本的には埋設に対する基準であるので、海底であっても陸上であっても地震動からかかる外力というのは似たような考え方ができるので、ガス工作物技術基準、ガス導管耐震設計指針、あるいは液状化耐震設計指針の考え方を海底面下埋設の評価に準用するというのはおかしくない。既にガス工作物技術基準の解釈例では海底面下埋設の耐震設計として陸上用の設計指針を用いることを解釈例に定めているので、それを使うのであればあまり問題はない。強いて言うなら、地盤の陸上と海底の違いはあるので、細かいところでは、例えばばね定数をどうするかといったところで、若干の修正が必要かもしれないが、準用するという書き方であれば、少なくとも c)はおかしくない。

しかし、b)に示す方法と書かれると明らかに不適切ではないかというのが一点。

また、海底面上の規定 d)に対して b)の方法を適用するという話も同様で、陸上のプラント配管の設置状況とは全く違うので、ゴロ置きされた状態について設計時に b)を使えと言われるとこれも困ってしまう。ところが、残念ながら d)にあたる状態に対して既存の基準できちんとした内容を示している基準もない。そのため、せめてここは具体的な方法までは書かないまでもにしても、やや定性的な表現で、海底面下における地震動がどう伝わるか、あるいは受ける慣性力に対して適切な設計を行うというくらいの一般的な方法に書き留めるのが一案。もう少し突っ込んで記載するならば、例えばフリースパン部に対して注意が必要だとか、固定部分との境界においての外力あるいは構造に注意が必要だとか、そういった注記で入れるのがよいかなと思うが、いずれにしても少なくとも b)による方法で設計するというのは適切ではないのではないかな。

さらにこの項目についてもう 1 点付け加えると、地盤面上、海底面上に限らず、「地盤面上に設置される導管の評価は、」

というところで KHK の基準 2 つを取り入れているが、一方でガス工作物との繋がりからいうと、製造設備等設計指針がガス協会から出されており、内容は KHKS と全く同じなので、できれば併記するかあるいは注記にはっきり記載するかした方がよい。

事務局（榊原） 3 点ご意見を頂き、耐震性能に関して、海底面下に埋設される導管の評価は KHKS による方法、b) による方法というのは違和感があるという点、また海底面上に設置される導管についても同様、ただしこちらはガス工作物技術基準の解釈例によって評価することも適したものではないので定性的に書くに留める方がよいのではというご意見、3 点目として、地盤面上設置について、KHKS と同様の内容を規定している日本ガス協会の指針についても併記をするのがよいのではというご意見を頂戴した。

事務局（小山田） まず海底面下、c) だが、私共の理解が足りていないのかもしれないが、日本ガス協会にヒアリングした結果、耐震設計指針を海底面下埋設に適用することについて、そこまで想定されておらず、実際にはあまり事例がないのでこの指針を適用するのはどうなのか、というご意見を頂いた。c) で規定している b) に示す方法というの、b) を準用する方法ということで、KHKS は配管系の考え方なので特に海底面下に埋設する場合にそのままこの KHKS が使えるとは思っていないが、そういった日本ガス協会からのご意見も踏まえて苦肉の策でこのような表現にしている。

田中委員 ただ、海底面下について、既に解釈例が出されている。確かに海底のパイプラインというのはほとんど存在しないし、ガス工作物として作る予定というのも身近には聞いていないが、さすがに解釈例としてしっかり出しているにも関わらず、全く違うものを、誰もが納得する形だったらまだしも、どう考えても使いようがない形のものをもってくるくらいであれば、既存のものを準用なり書くべきであるかなと考える。一步譲って、日本ガス協会の方で、解釈例が出されているものの想定されていない部分があるということであれば、準用する指針の名前は出さないにしても、先程のゴロ置きの場合について申し上げたように、もう少し一般的な記載で書くべきであると考えている。少なくとも実際に使えない、どう考

えても直接参考にすることができない基準によれ、という書き方をするよりはよいのではないか。

違いといっても若干腐食によって板厚が薄くなっている可能性が高いとかそういうことはあるのかもしれないが、外力等と一緒にあるし、耐震を考えるうえでは基本は一緒であるので、私は、少なくとも準用という言葉で海底面下埋設に解釈例の方をもってくるのがよいかなと思うが、そうでなければせめて一般的な記述に変えた方がよい。

事務局（小山田） 「b)に示す」という文言の前に、例えば「a)を準用する方法又はb)に示す方法」という表現であればどうか。

田中委員 文章そのものをこの場で完全に作り上げることはできないが、少なくともそこは修正をした方がよいと考える。

事務局（小山田） はい。

澁谷副主査 ちなみに伺いたいのが、先程この部分の事務局の説明の中で、耐震の専門家に意見を伺った結果このような記載にしたとのことであったが、その専門家の準用できるという根拠はどういうご説明だったのか。

事務局（小山田） 配管系と導管では、設置されている場所の違いはあれど、配管系に適用する KHKS の耐震設計基準も地面の中まで評価しているので、具体的な評価方法まで示されていないまでも考え方は使えるのではないかと判断であった。

したがって、本当は田中委員からご指摘のあったように、b)～e)、あるいは f)も含めてかもしれないが、これらに応じた導管の評価のための耐震設計基準があるべきだと思うが、今のところそういったものがないので、今回は考え方を準用する方法ということで KHKS を示している。ただ、当然、a)に示す現状のガス工作物技術基準も参考あるいは準用して設計できるのであればよいのではないかと思うので、a)を準用する方法を c)～e)まで、同じように付してはどうかと考えているがいかがか。

田中委員 b)については、a)の考え方は使えないと思う。c)についてはa)を準用ということでよいと思う。d)については現時点で具体的なものを示しているものがないと思うので、基準を示さずもう少し一般的な書き方をしてはどうかと思う。

f)は横断部などの特殊な部分を指していると思うが、その部

分は状況に応じて評価するといったような一般的な書き方になっているので、d)については何かを準用するということではなく、f)に倣って、もう少し一般的な書き方をする方がよいのではないかと思います。

事務局（小山田） ガス事業法の地上設備の耐震設計基準には、配管系のようなものも含まれているという理解でよいか。

田中委員 a)の部分はかなり長いものがイメージのものとなると思う。陸上のパイプラインは多くの場合エルボや分岐が入るが、地盤面下の場合のメインは導管が地盤のバネで支えられた1本のパイプなので、配管系という言い方よりは、地盤と1本のパイプとのインタラクションという話。そのため、かなりの部分が既存のガス事業法の耐震設計指針が合致するわけなので、この部分についてはa)によるというのが一番よいのではないかと思います。おそらく世界的に海外の基準をみても最も優れた埋設パイプラインの基準であると私は思っている。

事務局（小山田） 埋設部についてはおっしゃるとおりかと思う。

田中委員 たしかに、ガス事業法の耐震設計指針ではゴロ置きのところは想定しておらず、そこについては確固とした他の指針などがないので、そこは、フリースパン部、固定部など気を付けるべき箇所を示して留意したうえで地震動に対して変形を考慮した設計をするという書き方にするのがよいのではないか。あとは、エンジニアリングに委ねるということになるのではないか。強いて言うなら、限界変位の考え方は今ある液状化指針の許容値の考え方をを用いてもよいなど踏み込んで規定することも例として一案あるのかもしれないが、そこまでやるかは議論の余地があるにしても、少なくとも示された原案のままにしておくよりは、今申し上げたように見直す方がよいのではないかと考える。

事務局（小山田） 今のご指摘のところ、f)として扱うか、おっしゃるように定性的な書き方にするかといった考え方があるかと思うが、エンジニアリングジャッジにするのもどうなのかとも思うので、再度検討して修正させていただきたい。

吉川委員 今の話に関連して、伺いたいですが、耐震について海底面上あるいは海底面下の導管の評価をする際に、基本的には入力地震

動があって、構造に対するモデル化があって、判定基準があるということなのだと思うが、今の田中委員のご意見は、海面上、海底面上、海底面下3つとも別で考えないといけないというご意見か。

田中委員 海底面下の埋設と、同じ海底であっても埋設されていないというのでは、おそらく耐震上の考え方が違うであろうから、評価手法は分けて考えるべきであるという意見。許容値をどう考えるかは同じかもしれないが、評価手法としては明らかに異なるものとする。

耐震設計指針のKHKSは、プラント内の配管で完全に陸上の支持構造物によって支持されたものがベースの考え方であるので、はっきり言うとあまり類似性がない。その点、少なくとももう少し類似性があって、しかも実際に使われるようにガス工作物技術基準の解釈例として世の中に出されているものがあるにもかかわらず、それを使わずあえて別のものをもって来る理由というのが、なかなか説明できないのではないかと思う。

吉川委員 ただ、前者のKHKSでも入力地震動を修正する場合に地盤面の状況を考慮して修正するということだと思うが、その点で海底面下の入力地震動として修正が入ればよいというものでもないということなのか。

田中委員 どちらかというと、KHKSは地上部分がどう動くかというのが主なので、埋設されているものについてさほど特徴的なものではないと理解している。

事務局（小山田） 設備の基礎までは対象にしているので、埋設しているものがすべて対象外かということ、そうではなく、基礎は含まれている。それと、地上配管。

たしかに、地上設備がメインではあるが、地盤面の中を評価できないわけではないと考えている。

ただ、おっしゃるとおり埋設導管の考え方が含まれているかと言われれば、具体的には含まれていないので、長尺の軸方向の座屈のようなものを具体的に評価できるのは日本ガス協会の指針だけではないかと思うので、そちらの方を参考にすべきだとは思いつつも、先ほど申し上げた理由により現状のような案文になっている。

ただ、おっしゃることはそのとおりであると思うので、表現

- は見直したい。
- 澁谷副主査 地盤の上で加速度があるときと、地盤面の下の変位が支配的な耐震設計とでは、設計思想が根本的に異なると思うので、両者を併記することは難しいような気がするが、そんなこともないか。
- 事務局（小山田） そうでもないと思う。当然、地表面の方が、応答がきつくなるので、地盤面の中の方がマイルド。ただ、地盤面下埋設では地盤の作用、反作用のバネを考えないといけないので、複雑にはなると思う。
- 吉川委員 検討されてご説明いただくときに、今議論になっていた地盤面上、地盤面下、海底面上、海底面下、どこがどう違うのか、どう類似性があるのかということを加えてご説明いただかないと判断しにくいかなと思うので、よろしくお願ひしたい。
- 天野委員 耐震性能に関連して、レベル 1 地震動、レベル 2 地震動を対象にするということだが、先ほど田中委員がおっしゃられた限界変位という大きな地盤変化に対する耐震性能というのは、ここでは明記せずに、8.1.1b)の「地崩れ、山崩れ、地盤の不同沈下などにより導管が損傷を受けるおそれがある場合に必要な措置を講じる。」で解釈しないといけないということか。
- 事務局（小山田） レベル 2 耐震性能は、変形は許容されるけれどもガスは漏れないというのが目標性能。それに見合った評価ということになると思うが、それ以上の地崩れ山崩れといった想定以上の事象については今おっしゃったように対応するしかないと思う。
- 川畑主査 今天野委員がおっしゃったのは、耐震性能の部分をもう少し細かく書いた方がよいということか。
- 天野委員 そう思う。液状化耐震指針のようなものは箇条 6 には含まれていなくて、箇条 8 の地盤の不同沈下の措置で対応しなければいけないのは、少しわかりにくい。
- 事務局（小山田） レベル 2 耐震性能評価に液状化と地盤変状が含まれるというのが分かりづらいということか。
- 川畑主査 先ほど吉川委員からご指摘があったように、クライテリアが何段階かあるということで、もう少し明確に整理して示していただければよろしいかなと思う。
- 事務局（藤 1 点補足で、液状化や流動化といった話は、レベル 2 耐震性

井) 能として、3.17 で定義しているところなので、ご承知おきいただければ。

川畑主査 本文の 3.16 と 3.17 のところか。

事務局（藤井） 資料 1-4 の 3.17 のところ。

川畑主査 ここに「地盤の液状化及び流動化に対して、導管の気密性が保持される耐震性能」とあるからわかるのではないかということか。

事務局（藤井） その前提で規定を読んでいただければ。

今井委員 ガス事業法の中では、レベル 2 地震動と液状化は異なる指針に規定されているが、KHKS の中ではレベル 2 耐震性能の定義の中に地震動と液状化両方が併記されていると理解している。それは、要求するものが先ほど小山田さんからおっしゃられたように、変形は許容するけど漏えいは許容しないということで併記されているところかと思う。

川畑主査 であれば、この部分は、この定義に書かれていることでも問題ないということか。

天野委員 そういうことになる。

川畑主査 承知した。他に、オンラインからのご意見があれば、挙手ボタンなどで意思表示していただければ。

山田委員 意見募集時にもコメントさせていただいたが、スライド 226 の検査ピグランチャ及び検査ピグレシーバの表現について、我々の考えでは、ピグは検査だけに用いない可能性があるもので、「検査」の文言は削除してはどうかということで指摘していた。ただ、今回の原案では「検査」の文言が残っているので、もし修正いただけるのであれば、修正していただきたい。

事務局（榎原） 検査以外に例えば清掃に用いるピグもあるということで、ご意見をいただいていたところ。そういった用途のピグがあることは認識しているが、要求事項として求めるものは検査用途のピグということで整理をしたもの。

山田委員 ということは、検査ピグランチャ及び検査ピグレシーバを使って管のクリーニングをすることは差し支えないという認識でよいか。

事務局（榎原） 検査のピグを別の用途に用いることを制限する意図はない

原) ので、問題ないと考えている。

山田委員 承知した。

今井委員 3点意見を述べさせていただければ。

 1点目、圧力を1MPa以上に限定する記載の検討について。
 コメントと対応案を拝見したところ、これまでも似たようなコメントがあり、結果的には圧力によらない基準とするという対応だが、整合を図った方が良いのではないかという観点で、2つ違う切り口で申し上げる。

 1つ目は、不経済なことが起こるのではないかという話で、
 原案では、材料の基準はガス工作物の技術基準の解釈例を引いている。その中で、1MPaより低い圧力の導管で使用する材料は、例えばSGPも選択できる。ただ、原案の中身をみると、高速延性破壊について要求事項があり、これを満たすために靱性の規定をつける必要があるが、SGP管の材料規格にはその要求事項がないために、SGP管を用いることができない。一方で、1MPaより低い圧力のCO₂輸送導管を考えたときに、高速延性破壊はおそらく起こらないので、SGPを使用しても良いのではと思う。そこの不整合があることによって、経済的な選択ができなくなるという懸念があるということが1点。

 あと、2つ目に耐震の観点で、要求性能はレベル1耐震性能とレベル2耐震性能とされているが、文中でガス工作物技術基準解釈例第41条第3項を参照している。解釈例の中では、1MPa以上の高圧導管だと、高圧ガス導管耐震設計指針にてレベル1耐震性能とレベル2耐震性能に対応する指針が参照されている一方、1MPa未満の中低圧の導管については、中低圧ガス導管耐震設計指針が解釈例の中で参照されている。中低圧部ではレベル2耐震性能への対応は求められていない。この点も不整合が生じている。

 そのため、1MPa以上に適用範囲を限定するというのがよいと思う。ただ、そうではなく圧力によらない基準にするという意向であれば、今申し上げたような不整合をケアするような修正をするとよいのではないか。

事務局（榑原) 1MPa以上に限定する記載の検討ということで、呼んでいる先の規定の中でSGPの使用や、中低圧の指針の中でレベル2耐震性能への対応を要求していないというところで、把握し

きれていなかった部分もあるので、一度検討させていただきたい。

今井委員 続いて、2 点目として 6.2.6 の高速延性破壊について、「高速延性破壊の防止を次の a) 又は b) により確認する。」となっており、a)、b) を見ると、いずれにしても事業者によるバースト試験の実施が必須であるかのように読み取れる表現になっている。注記を見ると、バツテル 2 カーブ法の適用が想定されているので、必ずしも事業者がバースト試験をする必要はないという趣旨だとは思いますが、a)、b) の規定文案だけ見ると、バースト試験が必要ないように読める。例えば、b) で、「ラインパイプのバースト試験結果に基づく」の文言を削除するなどしてはどうか。原案では、バースト試験が絶対必要なのか、また、クラックアレスタを設置した場合でもバースト試験をしなければいけないのかと読めてしまうので、その点修正を検討いただければ。

事務局（榑原） 承知した。検討させていただく。

今井委員 最後、3 点目、先ほどピグのランチャの話があったが、「設置する場合は～による。」となっているが、ピグ用ランチャ、レーザー設備の設置は、義務ではないという理解でよいのか。

事務局（榑原） すべてのステーションで必ず設置しなければならないという意図ではないことから、「場合は、」という表現にしている。パイプラインに対してピグの設置が 1 つもなくてよいかというと、距離なども含めてリスクアセスメントを実施して、その結果に応じて設置していただくという意図。

今井委員 承知した。すべてのステーションに設置するわけではないというのは、おっしゃるとおりかと思う。
CCS パイプラインのプロジェクト全体の中で、ピグの設置が義務ではないということであれば、規定中 a) ～c) の表現は、「しなければならない。」ではなく「～する。」といったように、義務ではないような形で表現を修正することを検討されてはどうか。

事務局（小山田） 耐震に関するご指摘で、1MPa 以上に制限するかということだが、我々の前提としては低圧から高圧まで適用するというところで検討してきたところ。ご指摘の意図は、ガス事業法の

- 規定と整合を図るのであれば、圧力 1MPa 以上と未満で分けて規定しなければいけないということと理解したが。
- 今井委員 対応のしかたは様々あると思うが、高圧ガス保安法にしてもガス事業法にしても 1MPa のところでルールが変わってくると思っている。耐震の他、材料の選定や接合の規定もそうである。そのため、解釈例や既存の指針を参照するという形をとると、そういった不整合が生じてしまうということ。圧力で分けて規定するのは 1 つの案だが、そうでないにしても整合するような形で言葉を修正したり、性能規定的な表現にしたりといったことを検討されてはどうかという趣旨でコメントした。
- 事務局（小山田） 高圧ガス保安法の場合、超臨界も含め液化ガスは圧力 0.2MPa 以上は高圧ガスとなり、ガス事業法では低圧となる圧力である。そこについて、レベル 2 耐震性能を求めるべきかは大きな論点になると思うが、ガス事業法との整合を考えると、1MPa 以上はレベル 2 耐震性能が求められると思うが、0.2～1MPa の範囲をガス事業法に合わせるのかどうかというところ。高圧ガス保安法でも液化炭酸ガスに対してレベル 2 耐震性能を求めることはないが、レベル 1 耐震性能の要求にとどめてよいかは、技術的な変更になるので、他の委員の皆様のご意見も踏まえて決定できればと思うが、いかがか。今井委員のご指摘は、かなり安全側の規定になってしまうので、というご指摘かと思う。整合を考えれば、1MPa 以上に対する要求になるのではないかということかと思う。
- 今井委員 1MPa 未満の CO₂ 導管を考えたときに、レベル 2 耐震性能を確保しなさいといったときに、何によって行うかが、整合していないということだと思う。
- 川畑主査 1 つのアイデアとしては、この検討している KHKs 全体では圧力によらないということにしながら、この耐震設計のところに 1MPa 未満の場合の規定を記載するといったイメージか。
- 今井委員 そういったところ。
- 川畑主査 そうすると、ガス工作物の方の規定と不整合がなくなるということ。
- 事務局（小山田） レベル 2 まで求めておいた方が当然安全は安全。

- 土谷委員 高圧ガス保安法の観点からも、圧縮ガスであれば 1MPa 未満であれば高圧ガスの対象にならず、耐震設計の対象にならないが、そういった圧力の範囲における気体の二酸化炭素の輸送に対しても耐震性が要求される文案になっているので、1MPa 未満は、耐震性能評価の対象から外すといった方が整合する形になる。
- 事務局（小山田） ガス事業法に合わせるのであれば、1MPa 未満について、耐震性能評価を対象外とするのではなく、レベル 1 耐震性能だけ要求するということになる。
- 土谷委員 少なくともそういった整合は取るということかと思う。
- 事務局（小山田） 高圧ガス保安法だと、こういったガスの場合には、レベル 2 耐震性能は適用されず、レベル 1 耐震性能しか要求されない。そこを、ガス事業法の方に合わせるということで、1MPa 以上などを考えずにレベル 2 耐震性能を要求となっているが、ガス事業法の方も 1MPa 以上しかレベル 2 耐震性能が要求されないということであれば、そこは整合を図ることを優先するのであれば、今おっしゃられているように、圧力によって段階的に規定することも一案。ただ、今までの前提と変わってしまうので、少なくともこの分科会にご出席の方の合意を得て修正したい。
- 川畑主査 KHK としては、1MPa 未満の場合はレベル 1 耐震性能の要求に変更しても構わないという考えか。
- 事務局（小山田） それでもよい。最低要求事項はレベル 1 で、レベル 2 はオプション、事業者の自主的な検討ということになるのかなと思う。
- 川畑主査 安全感度としては、少し緩くなる方向ということだが、そういった修正について皆さんよろしいか。反対意見はあるか。
- 澁谷副主査 基本的な方向はそれで結構だと思うが、最初の説明であったように、議論の前提条件としてソフトの保安を外している状況で、そのことを全く議論しないまま本件の結論を導くのはやや危険ではないかと思う。
- 要するに、ガス事業法で使用しているガスの前提条件は、付臭をしていて、漏れたときには、一般の人たちが自ら覚知して、自主的に避難行動がとれるという前提の上での耐震設計の要求なのではないか。一方で、今回の CO₂ について、現時点では付臭する議論はないと思うので、そういった対策はな

いという前提に立った時に、単に法律の整合性だけで決めてしまうのは、社会に対する説明として耐えられるか、少々疑問がある。そういった議論の前提が入ってこない、最終的な結論は出せないと思う。法律の整合性を整理して、すっきりさせた方がよいという方向性については基本的に賛成だが、最終的な結論はそこまで踏み込まないと出てこないのではないか。

川畑主査 今の澁谷副主査からのご指摘を考慮すると、現時点では宙ぶらりんになってしまうということかもしれない。もし、仮に規定するのであれば、1MPa 未満でも圧力に寄らず同列に扱っておく方がよいということになるか。

澁谷副主査 ひとまず法律の整合性を鑑みて、1MPa 以上は既存の同じ設計でも構わないが、そのうえで、1MPa 未満の場合には同等の保安となるように対応することを求めるよう付すといったことが一案挙げられる。なんの条件もなく、整合を取ればよいというのは、保安の観点で見たときに難しいと思う。そういったものがないのであれば、今あったように少し厳しい側の規定にしておいて同等のレベルが担保されているとするか、どちらかかと思う。なんの条件もなく、ガス事業法と高圧ガス保安法をそろえるためだけに今の条件を修正することは難しいのではないか。

事務局（白井） ソフトの対応については、先ほど小山田から説明したように、何も規定していないということではなく、基本要素事項 e) のところで規定しており、具体的な内容については附属書 A という形になっている。

これについては、国の方の省令の議論の状況によって今後変わりうるが、現時点ということで規定している。そういった経緯については、解説で記載している。

そういった流れの中で、今のような議論になっているので、ソフトは何も議論していないということではなく、そういった問題意識については解説に残して、今後の国の省令の議論の推移をみて考えるというようにいたしたいが、いかがか。

澁谷副主査 付臭対策がないという前提で、実際に街中で漏えいしたときにきちんと対策を取っていくということを入れ込んでいくという理解でよいか。

事務局（小） その認識。ソフトの対策は、省令の中の議論でどう扱われる

- 山田) かをみたうえで、議論することが大事なかなと思い、そのように申し上げたところ。
- 吉川委員 耐震設計は、基本的に漏えいしないという大前提ではないか。今の漏えいしたときの対策を耐震設計の規定に書けるか。
- 事務局（小山田） 規定ではないが、基準本文の p. 29 の附属書 A. 5. 1. 2 の i) が漏えいの影響範囲について記載している。その上の h) では、災害が発生した場合の措置についても記載している。これ以上具体的なことは書いていないが、必要により検討してくださいという基準にはなっている。
- 澁谷副主査 必ずしも耐震設計や附属書で書き込まれる必要はないと考えている。こういったところで対策を取りますということが整理できれば問題ない。
- 事務局（小山田） 耐震性能のところは、配管のレベル 1 耐震性能となると、現実的には、許容スパン法でよいということになってしまうので、果たしてそれでよいのかということも考えないといけない。先ほど、設置状況に応じた類似性なども整理するようご意見をいただいていたので、レベル 1、レベル 2 いずれを要求するかも含めてお示したうえでご判断いただかないといけないのかなと考えている。
- 川畑主査 方向性を決めておいた方がよいと思う。1MPa 未満はレベル 1 の評価だけでよいとするには、ソフト対策として従来のガス導管と同等レベルの感度が必要になるが、これを KHKS に規定することは難しそうな印象である。全体としても、附属書は必須事項ではないとの説明もあったので、ソフト対策としては今後の CCS 事業法の動向をみながら、同様の感度で考えるということを前提に、今回は、1MPa 未満はレベル 1 耐震性能としておくということで合意いただくのが良いと思うがいかがか。
- 関係者（中野様） パイプラインのリスク自体、1MPa を超えたから危ないとか、1MPa 未満だからより安全かといえ、そういうことではなくて、例えば 1.1MPa の圧力で年間 10 万 t 送るパイプラインと、0.9MPa の圧力で運転するけど、年間 500 万 t 送るパイプラインであれば、破断したときの影響は、後者の方が大きいはずである。
- 圧力のみで耐震設計の要求レベルを区切るのは、その判断基

準がすべて補完するということではないと思うので、全体的なパイプラインのシステムとしてのリスクが、圧力だけで評価できないと考えれば、すべてレベル 1、2 耐震性能を要求するということで仮置きしておいた方が安全なのではないかと考える。

川畑主査

当然そのようなご意見もあると思う。ガス事業法とは違って、圧力によらず同じように考えるべきだというご意見かと思う。この点を合意しないといけない。

この方がシンプルだという考え方もあるし、澁谷副主査の懸念も少し和らいでくると思う。

ただ、その場合は先ほどの耐震性能の注釈の書き方を少し考えないといけないのではないかと。圧力によらず同じように考えると、そういった文言を加えないといけないということかと思うが。今井委員、いかがか。やはりあまりにも経済的なロスが大きいということになるか。

今井委員

発言の意図としては、1MPa よりも下のものについてそこまで厳しく規定しなくてもよいのでは、ということではなくて、KHKS を適用する対象を 1MPa 以上の範囲に限定してはどうかという意図であった。ただ、何によって評価するのかという問題はあるのかもしれないが、今お尋ねいただいたようなこと、すなわち 1MPa 未満の導管に対しても耐震性能を要求すると、ガス事業法や高圧ガスの規定よりは厳しいことにはなるのかなとは思う。しかし、今のリスクの話でそうあるべきだという議論もあると思うので、どちらがいいとは申し上げられない。

川畑主査

今のご意見は ENEOS Xplora からのご意見であったが、INPEX、石油資源開発からはいかがか。どちらを支持されるか。

田中委員

現時点でのまとめ方としては、現状急いで考えられているパイプラインは高圧なので、基本的に高圧をベースに書いておく、すなわち圧力が低くても高圧をベースに規定しておいてはどうか。他の箇条も同じスタンスで書かれているところが多いと思う。そのうえで、今結論を出すことはなかなか難しいところなので、中低圧の場合の提言に関しては、今後の課題とするという書き方にしておけばよいのではないかとと思う。

- 中村委員 基本的に同意見である。より経済性をもって事業を推進しようと思うと、おそらくは小さい径で多くの量を運ぶのが良いと思われる。そう考えると、必然的に高圧を採用するケースが非常に多いと思う。目下、目先の事業で推進しているものも高圧のものが圧倒的に多いので、まずは高圧のものでしっかりと規定して、その後、必要であれば中低圧の部分も規定していくというのが落としどころとしてはよいのではないかと感じている。
- 川畑主査 承知した。それでは、今井委員からそういったご提案あったが、ここでは圧力によらず感度をそろえて耐震性能評価するという方向で、整合する修正案を作成いただきたいと思うが、反対意見の方はいらっしゃるか。
- 野一色委員 今ご意見があったような、今後低圧中圧の議論をするということは、規定本文の注記に書かれるという理解でよいのか。
- 事務局（小山田） 本文に記載する内容ではないと思うので、解説等に今後の課題として書ければと思うがいかがか。
- 野一色委員 今井委員からもご指摘あったように、あまり厳しいところからスタートすると、正直なところ緩める方向の見直しは難しいという話もあると思う。これからどういう用途が増えるかもわからないし、使用する場所も変わってくると思う。工場内の低圧配管も出てくる可能性もあるので、そういった対象を想定した余地は残しておきたいと思うので、議論の結果は補足でも入れておきたいところ。
- 田中委員 工場内の配管はこの基準の対象外ではないか。
- 野一色委員 表現が良くなかったが、市街地や街中を通るものではなく、先ほど議論があったような工業地帯のような限られた地域を通るようなものもあるかと思ってコメントした。
- 川畑主査 ただ、先ほど田中委員がおっしゃったように、足元で必要なニーズは高圧ということなので、そこをメインターゲットとして進みつつ、今回このような議論が行われたので、今後緩和することも考えなければいけないといったようなニュアンスを解説にきちんと残していただくべきかと思う。
中低圧のCCSパイプライン輸送が一般的になってくれば、自ずとそういった議論が湧き上がってくると思う。そういった方向で進めたいと思う。
その他はいかがか。

- 事務局（小山田） 6.2.6の高速延性破壊のところで、低圧の材料にも要求されてしまうというご指摘についても、基本的には今の議論と考え方は同じということでよい。
- 川畑主査 まず同じスタンスで、低圧だから要求しないというのをわざわざより分けない、ということでいかがか。ただ、やはり今後将来的に中低圧がニーズとして出てきた場合は、当然考えなくてはいけない。
- 事務局（小山田） あと、b)の表現の最初の「試験結果に基づく」という文言を削除した方がよいのではないか、というご意見についても、皆様のご意見をいただければ。
- 川畑主査 このご意見を伺って思ったのは、ガス減圧曲線とか材料抵抗曲線とかで特性の評価を行うということにより本文に抜き出して書いてしまうと、気相だけでなくデンスも超臨界もあるわけで、その場合にこういった従来の修正バツテル2カーブ法の適用が限界だと言われていることもある中で、バツテル2カーブ法的に解釈してしまっていて、それで問題ないと言ってしまう可能性がないかということが懸念される。そのため、例えば1つのアイデアとしては、b)は気相のラインパイプに限るといったような形にしておく、そういう考え方はいかがか。
- 今井委員 賛成する。私が申し上げたのは、おっしゃるとおり気相の場合のことなので、場合分けしないのかという提案に対して場合分けしないという対応案が資料でも示されていたが、そういった対応であれば、今、川畑主査がおっしゃったような形でよろしいかと思う。
- 事務局（小山田） 今回の案だと、資料3-3 基準本文12ページの注記3にデンス相というのが出てくるが、これを削除した方がよいということになるか。
- 川畑主査 これは参考になるということであってよい。ただ、ISO 27913のAnnex Dは、修正バツテル2カーブ法とは呼ばないと思う。評価図のような言い方をしているので、「修正バツテル2カーブ法」という書き方は検討の余地があるかもしれない。注記3自体は参考ということであってよい。
- 事務局（小山田） b)はCO₂ストリームが気相の場合ということになるか。
- 川畑主査 気相の場合は、ガス減圧曲線、材料抵抗曲線などを用いた性

能評価の結果を用いることができるということは、技術的に妥当と皆さん思っているところではないか。そういったことで、注記 2 と同じことを言っていることになるので、注記 2 の内容を本文に格上げするということかと思う。

事務局（小山田） ただ、デンス相の場合は、バースト試験が必ず必要という訳ではなくて、注記の方で Annex D の評価図のようなもので検討することは構わないという認識でよいか。

川畑主査 その認識でよい。外挿はできないが、「参考となる。」ということで、その条件の内側にあるのであれば使用可能であると考えられるものかと思う。

事務局（小山田） 承知した。
今井委員からいただいた意見の 3 点目は、ステーションのピグの話だったと思うが、その点についてはご理解いただいたという認識でよいか。

今井委員 ステーションへのピグの設置が義務ではないということで、理解した。

川畑主査 他には何かあるか。

野一色委員 スライド 62 に CO₂ ストリームの粒子含有量の話が出ている。これはユーザーとなる方への確認となるかもしれないが、初期から入っている排ガス中の灰などの異物の話だけなのか、あるいは水分含有量の話も出ているが、冬季とかで低温になって水分が途中で固化するような成分だとか、圧縮機の持ち出しの油とかも含めて、後から出てくるものも考えていくのか。粒子含有量とだけいうと、フィルターで取るだけになってしまうようなイメージだが、皆さんからご意見ないか。

川畑主査 理解が及んでいない部分があるが、例えばどのように修正したらご指摘の内容が解消されるか。

野一色委員 利用中に出てくる異物、後で氷が出てくるかを考えたときに、粒子含有量というのは、使用中に析出するような氷も含めて言っているのか、よくわからなかった。そういった懸念がなければよいが。

川畑主査 箇条 3 の定義に関することか。

野一色委員 そういったところ。粒子含有量の定義について、使用環境によって供用中にも出てくるような異物についても、補足として足す必要があるのかどうかというところ。

川畑主査 事業者側からはいかがか。

- 野一色委員 そもそも、CO₂ 濃度 95%以上ということであれば、あまり異物も気にされていないのかもしれない。懸念しすぎということであればよい。機械類を扱っていると、入りの成分では問題なかったのに、設備を使っているうちに水分が固化して堆積したりだとか、圧縮機から出る油が堆積して、温度が下がると固化したりだとか、そういった理由により下流の機器がトラブルを起こしたりする。機器メーカー側からはそういった注意喚起を挙げていくが、ユーザー側でも経験の中でそういった点で気にされていることがあればと思いコメントした。
- 川畑主査 そういった情報を基準の中に積極的に入れるという方向とした場合、CCS の事業をする事業者は、様々な場所で成分分析が必要になるといったニュアンスが出てこないか。
- 野一色委員 今回追加されたステーションの水分除去と同じ話で、水分除去を決めるうえで、固化しない条件を予め考えて決めているはずなので、あまり追加の要求にはならないと思う。
- 川畑主査 ステーションのところでその点が表現されているように読み取れないこともないが。
- 野一色委員 水分除去のことがその規定に含まれていると、皆さんの認識が一致しているということであれば、特に追加の必要はない。
- 川畑主査 今のご意見についていかがか。追加の必要が感じられるか。特に感じられなければ追加不要としたい。
- 矢吹委員 この粒子というのが何かを確認する必要がある。水分のことか。CO₂ ストリームの粒子含有量の粒子とは何かという質問。
- 事務局（小山田） 粒子含有量については、設計仕様の注記では、ISO Annex C が参考になるとしている。ここに出ているのは、エロージョンに影響する可能性があるものは基本的に含まれていると考えていただければ。先ほど野一色委員からあったように、温度変化に伴って固化した話も含まれているし、ポンプまわりでキャビテーションが発生した場合の粒子の話も含まれている。また、当然、最初から混在してしまう異物も含まれており、幅広く意識して記載している。
- 矢吹委員 粒子とは何かをお伺いしたい。粒子を明示するかということだと思う。氷やオイルを固化したものとか。
もう少し派生して、エロージョンに関するものであれば、重量濃度、最大粒径よりも硬さと形状と速度だと思う。粒子濃

度は衝突回数、最大粒径は形状に含まれる。エロージョンの世界では、通常、固さ、すなわち物質の材質と表面が尖っているだとかが重要になってくる。もし書くなら、そういったことを書かないとメインのポイントがずれている気がした。その大元として粒子とは何かという質問。

野一色委員からは何か追加でコメントあるか。

野一色委員 正直なところ、あまりエロージョンでトラブルを起こされたことは今までないのかなという印象を受けた。

CCS に絞ってしまうと、あまり異物は飛んでこないのは事実だと思う。あるとしたら、イメージとしては、コメントしたように、後で水分が固化するとか、途中で、ある圧縮機から油分が飛んで低温になればということかと思う。通常、そこまで低温にならないと思うが、冬季に使うとか、よほど北の地域で使うとかすれば、配管の中で凍る可能性はあるかなと思うが、先々の話ではあると思う。

矢吹委員 ということを考えてうえて、ここに書くべきものはどういうことになるか。消した方がよいのか。

野一色委員 そういった意味では、ISO の思想としては、今後もよくわからないので、色々な可能性があるので、こういったことは気にしながら設計しましょうということで、設計思想として残しておくことは意味があると思う。

矢吹委員 残しつつ記載に違和感があるという状況か。違和感があるが、残しておく形か。

含有量と最大粒径だけだと嫌だなという気はしたが。

野一色委員 フィルターを通せば問題ないように思ってしまう方も多いように感じた。ISO の Annex をよく読み込めば、おっしゃられたように途中のキャビテーションであったり、水分の固化も含まれるとわかると思うが。

矢吹委員 ここではキャビテーションは関係ないのではないか。粒子衝突のことを言っているのではないか。サンドエロージョン、スラリーエロージョン。そのあたりを考えて修正されるとよいと思うが、どのように修正すべきかは、すぐにはわからない。

事務局（小山田） 今矢吹委員からご指摘のあった、形状、固さは、規定中に「など」とあるので、そこに含まれるということではいかがか。

矢吹委員 私も「など」にそれが含まれると思って読んでいたが。

- 事務局（小山田） ただ、今のご指摘を踏まえて明確に記載した方が良いかなと思ったところ。
- 矢吹委員 書くのであれば、粒子の性状と書くのがよいかもしれない。粒子の性状と云ったら、材質も形状も含まれる。そういう書き方でもよいし、「など」とあるので原文の書き方でもよいかもしれない。ただ、今後何年後かに他の人が見たときに、記載されている重量濃度、最大粒径が重要なのかというところはやはり疑問に思うところ。やはりその物質の固さと、形状が尖っているかと、流速がどのくらいかというところの方が重要なので。濃度は衝突回数だし、粒径は絞り込み過ぎているかなという印象。固さだけ追加してもよいかもしれない。野一色委員いかがか。
- 野一色委員 既存配管の流用なども規定されているので、エロージョンの項目は残しつつ、矢吹委員がおっしゃるように気にする点を少し明確にできたらと思うが。
- 事務局（小山田） この注記は粒子含有量を説明する注記なので、「粒子の性状を踏まえた、」といったことを追記する形かと思う。
- 矢吹委員 よくよく見ると、この文章自体がおかしい気がする。「含有量には粒子濃度がある」という文章でおかしい気がする。
- 事務局（小山田） 「～などがあり」は削除して、単に「含有量は、ISO が参考になる」といった記載にした方がよいかもしれない。
- 吉川委員 本規定は設計仕様に係るもの。設計仕様を決めるときに今言われていたような濃度や粒径、性状を考えて設計しなさいという規定。その際、含有量を決めるのにそういったことを考えなさいということだと思う。
- 矢吹委員 そういう意味では、この文章でよいのかもしれない。
- 事務局（小山田） 「設計においては、」を追記、「などがあり」は、「考慮したうえで」などに修正するよう検討する。いずれにしても意図は理解したので、修正案を検討する。
- 田中委員 6.2.4 接合の方法について、ENEOS Xplora からコメントが出ていたと思うが、規定に記載されているうちガス工作物技術基準の解釈例第 41 条の 2 第 2 項では、海の中の場合、接合はすべて溶接にすることとある。一方で、おそらく端部に当たるところだと思うが、そういった場所にフランジ接合が使用できなくなることは、CCS 事業における海底パイプラインの施工において現実的にかなり問題になると思う。

ガス事業法の中では、CCS 事業法のように圧入井とつながるようなことは想定していないと思うので、先ほどのガス工作物の技術基準解釈例の中では基本的にすべて溶接前提となっているところだと思う。

実際の CCS 事業法の計画を考えると、端部はフランジになる可能性がかなり高いため、今の規定のままだと支障がある。解説では今後の課題であるといったことが付記されているが、今後の課題とするのであれば、第 41 条の 2 第 2 項に関する文言は規定から外して、海の中の接合方法として外した内容については今後の課題としていただけるとありがたい。2 点目に、別の話だが、附属書に規定箇所が変わったが、運転中の自動制御に関することによって要望したい。

全てに関して自動制御可能かということ、可能でないものもある。「自動」と規定する必要があるのか、疑問である。意見書への回答では、手動操作の併存を否定するものではないと回答いただいたが、基本的には自動制御が必要だと読み取れてしまう。どうしても「自動」という文言が必要なのか、必要なのであれば、例外もあるといったニュアンスを残した文章にしていいただければありがたい。

事務局（小山田） まず、大前提として附属書は参考扱いであるということで、このことをご理解いただいた上でのご指摘かと思う。確かに、手動操作といった話も含まれているので、検討させていただきたい。

もう 1 点、接合の方法について、原則は原文のガス事業法によっていただくこととして、ただし書きのような形で、「安全が確保される場合」といったような文言を追加できれば。

田中委員 「機能上必要であれば」といったような形で、フランジの可能性を残していただけるような形に修正いただけるとありがたい。

事務局（小山田） こちらの方も修正させていただきたい。

川畑主査 他にはいかがか。

澁谷副主査 ステーションの件を確認したい。ステーションの定義の中で、ISO でいうところの「facility」を「設備」と「場所」として訳されているが、「場所」という表現が必要か。

事務局（榑） これは ISO を参考に規定したところだが、設備以外に小屋の

- 原) ようなものなども想定しており、そういった小屋内のガスの滞留防止も今回言及しているので、設備そのものの以外に、それを設置する空間として定義しておくのが適切と考えている。
- 澁谷副主査 設備と言われているのは小屋のようなもので、場所というのは敷地を指しているということか。
- 事務局（榊原） 設備というのは、昇圧機だとか計測機といったものを想定している。
- 澁谷副主査 それでは、「場所」ではなく「施設」と書くのではないかと思う。
- 用語の定義で、「場所」と言いつつ、場所に関することは本文でほとんど書かれていない。今回、ステーションには漏えいしたガスの滞留防止を要求しているが、ラインパイプの方には漏えいしたガスの滞留防止に関する措置は考えられていない。ステーションだけ要求している滞留の防止は、小屋内に滞留することを言っているのか、施設そのものに滞留することを防ぎたいのか、そういったところが読み取れなかったなので、今後相談させていただきたい。
- 事務局（榊原） 承知した。
- 川畑主査 他になれば採決に進みたいと思うが、今いくつかご意見があり、さらに修正をするという項目があった。特に重要だったのは、耐震性能の評価方法であったりとか、圧力に応じた要求性能、吉川先生からご指摘のあった考え方の整理、そういったところかと思う。そこで、条件付き採決という形で審議いただくことをご提案したい。前回からの修正案として、KHK が準備した原案については、全体的な方向性としては致命的なものはなかったと思う。以上を踏まえ、本日ご指摘のあった内容を修正し、再度ご確認くださいということを前提に条件付き採決としてはどうかと思うが、そういった進め方で異論はないか。事務局から補足はあるか。
- 事務局（小山田） 賛成、反対の挙手その他、コメントを付して賛成という方法もある。もし、本日のご議論以外に、細かい修正も含めてまだコメントを出されたいという場合には、コメント付き賛成として挙手いただければと思う。そのため、本日は、無条件で賛成の方とコメント付き賛成の方を分けて票数を数えさせ

ていただいて、コメント付き賛成の方は、1 週間以内にコメントを事務局までご提出いただきたい。採決としては、賛成多数となれば可決となるが、当然、コメントを出していただいてその内容や量によっては、場合によってはもう一度分科会を開催するとか、書面による投票を行うといった可能性もある。また、場合によっては、メール等でのご確認のやり取りで問題なければそのまま進めさせていただくこともある。それは、ご提出いただくコメントに応じて事務局と主査間でご相談の上決めさせていただきたい。

川畑主査

事務局（小山田）

それでは、もう一度採決の選択肢をご説明いただきたい。

賛成、コメント付き賛成、意見付き反対、棄権、投票除外がある。

賛成は、特にこれ以上のコメント不要という場合だが、先ほど議論があった部分は修正して後ほどメール等でご確認いただくという前提条件付き。これをもって賛成していただくということ。

コメント付き賛成は、本日の議論以外にまだコメントがあるという場合に選択していただく。コメントは、1 週間以内に事務局までお送りいただく。

反対は、これでは先に進めないということで反対する場合。その場合には、コメント付き賛成と同様、1 週間以内にコメントをご提出いただく。

投票除外は、委員個人としては賛成の場合でも、所属の都合により賛成投票できない場合に選択していただければ。

棄権は、判断できないという場合に選択していただければ。

事務局（白井）

本日ご議論いただいて修正することでご納得いただいた箇所については、コメント付き賛成とはならず、賛成ということになるのでご留意いただきたい。

天野委員

資料にある解説はまだ本日の説明が行われていないが、この状態で採決を行うのか。

事務局（小山田）

解説は、この後ご説明する。まずは議案について採決をお願いしたい。

事務局（榊原）

解説は、規格の本体ではないので、審議の対象と異なるもの。あくまで審議の対象は、本文と附属書を含むところまで。こちらで採決をいただければ。

（採決）

採決の結果、出席委員 18 名のうち、賛成 14、コメント付き賛成 4 により可決された。

事務局（小山田） 採決の結果、可決ということになるが、コメント付き賛成のコメントへの対応が必要となるので、1 週間以内にコメントを提出していただきたい。その対応について、必要に応じて個別にやり取りしたうえで、最終的に、技術的に大きな修正がある場合にこの分科会で再度審議いただく場合と、書面投票またはメールでご確認いただく場合とがある。

いずれにしてもコメントへの対応については委員の皆様にご確認いただくことになる。そのご確認は、本日のご議論の中で修正が必要とされた箇所の修正事項も含めてお送りする。その際は、どこを修正したのかがわかるように明示した上でご確認いただくようにする。

スケジュールとして、コメント付き賛成を投票していただいた 4 名の委員については、1 週間以内にコメントをメール等でご提出をお願いしたい。その内容、ボリュームにもよるができるだけ早めに本日のご議論に伴う修正も含めた対応案をお示ししたいと思う。そのうえで、もう一度議論が必要なのか、それで完結できるか、改めてご確認させていただきたい。

吉川委員 それでは、本日の議論を踏まえた修正と、コメントをすべて含めたうえでお示しいただくということでしょうか。

事務局（小山田） 同時に送れるか、前後するかわからないができるだけまとめて送るようにする。

川畑主査 最後に解説についてご説明するが、このまま進めてよいのか。

事務局（藤井） 骨子ということで、簡単に短時間でご説明する。

事務局より、資料 1-6 に基づき、パイプラインに関する基準の解説案について説明があった。この説明に対する特段の発言はなかった。

4. 議事（2）その他

事務局より、資料 2 により今後の予定について説明があった。事務局より、以下の補足説明があった。

事務局（小山田） 資料の 2 の補足で、コメント付き賛成のコメントの内容を付して上申する説明であったが、コメント付き賛成のコメントへの対応は、修正案を作成して分科会委員の皆様を確認いた

だくので、その内容で問題がなければコメントは付さずに水素等規格委員会に上申することとなる。

ただし、スケジュール的に 6 月 13 日までに確認途中の場合には、そのような説明を規格委員会に行って条件付きで審議いただく。

5. 閉会挨拶他

白井理事より、審議に関するお礼の挨拶があった。

また、経済産業省大臣官房産業保安・安全グループ鉦山・火薬類監理官の大川様より、CCS 事業法の保安に関する検討が進んでいるところ、民間レベルでも並行して事業者の共通認識のもと CCS パイプラインの安全性が議論されることは期待されるところであり、今回取りまとめの上は、今後経済産業省で検討している技術基準省令等との整合を図る議論が再度行われ、事業者の納得感と具体性がある基準にしていくことが望まれる旨のご発言があった。

以 上