

産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会

高圧ガス小委員会（第30回）

議事録

日時：2025年12月4日（木）10：00～12：00

場所：経済産業省本館 9階技保審室（東1-1）／WEB会議

議題：

1. 開会

2. 審議事項等

冷凍設備の保安対策について

制度整備・運用見直し等の取組状況について

高圧ガス設備の地震対策等について

3. 閉会

○牟田室長 では、定刻になりましたので、ただいまから第30回高圧ガス小委員会を開催いたします。

今回の会議はハイブリッド形式での開催となります。また本日の会議もYouTubeの経産省チャンネルで放送されておりますので、御承知おきお願いいたします。

まず、発言方法について説明させていただきます。本日の会議はハイブリッド会議ですので、会議の配付資料につきましては、現地で御出席の皆様はiPadを御利用ください。御不明なことが生じましたら随時お知らせください。Teamsで御参加の皆様は事務局から事前にお送りしたPDFの資料を御参照願います。モニターにも説明に沿って配付資料を表示いたしますので、こちらも併せて御参照ください。

御発言につきましては、現地で御出席の皆様は御自身のプレートを縦にしてください。委員長が指名をした後に御発言いただくようお願いいたします。御発言後はプレートをお戻しください。あとTeamsで御発言される場合はTeamsのチャット機能にて御発言意思の表示をお願いいたします。その際お名前、指摘する資料のページなどを投稿いただければと思います。順番に指名させていただきますので、指名があるまではミュートのままでお願いいたします。

また、事務局に連絡が必要な事態が発生いたしましたらTeamsのチャット機能、あらかじめ御連絡させていただいてございます緊急連絡先に御遠慮なくお電話をいただければと思っております。何か問題や御不明な点がございましたら随時お知らせいただければと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

では、これより議事に移ります。議事進行につきましては、辻委員長、よろしくお願いいたします。

○辻委員長 それでは、進行を務めますのでよろしくお願いします。

まず、事務局より会議定足数の報告、議事の扱いの確認をお願いします。

○牟田室長 それでは、定足数の確認をいたします。本日は辻委員長、加藤委員が対面で御出席をされ、荒木委員、岡崎委員、倉貫委員、鈴木佐夜香委員、鈴木修平委員、中条委員がオンラインで出席されてございまして、鎌田委員、日吉委員が御欠席との連絡を受けております。

したがいまして、全委員10名中8名の御出席をいただいておりますので、小委員会の定足数に達していることを御報告いたします。

また議事の扱いにつきましては、本日の会議につきましてはYouTubeにて同時中継して

おりますが、議事録につきましては、委員の方々の御確認をいただいた上でホームページ上に公開することとさせていただきます。

事務局からは以上でございます。

○辻委員長 ありがとうございました。

それでは、議事に入ります。まず、事務局から議題の1番目です。説明をいただきまして質疑を行い、次に議題2、3を説明いただいて、まとめて質疑を行うという進め方にしたいと思います。

それでは、議題の1番目です。「冷凍設備の保安対策について」に関しまして、資料1に基づき事務局から説明をお願いします。

○牟田室長 承知いたしました。では、資料1「冷凍設備の保安対策について」御説明申し上げます。

では、1枚おめくりいただきまして、まず目次でございます。こちらは2つのテーマ、まず前半、冷凍事業所の事故の傾向の分析結果について御説明申し上げます。その上で、2. 冷凍設備の保安対策の対応方針について申し上げたいと思っております。

おめくりいただければと思います。まず、1番でございます。

おめくりください。まず、全体の傾向でございます。2000年代後半より高压ガスの噴出・漏えい事故が増加してございまして、特に近年ではこういった事故件数のうち約9割が噴出・漏えいという状況でございます。その中の主要な噴出・漏えいの発生源でございます冷凍設備からの冷媒の漏えい事象につきまして、今回過去15年間の事故データを基に分析・調査を実施いたしました。

次のページ、お願いいたします。まず、高压ガス事故における冷凍事業所の位置づけでございます。こちらのグラフ、左側が冷凍事業所における事故件数、15年間で約3,000件。右側がその他の事業所、一般則事業所、コンビ則事業所等を合わせたものでございます。こちら3,000件程度でございまして、高压ガス事故のおよそ半数が冷凍事業所で発生していることが分かるかと思えます。

他方、赤いドットが人的被害の発生率を示してございまして、これを比べますと、冷凍事業所はほかの事業所に比べて人的被害が発生する割合が低いという特徴があるように見えてございます。

次のページ、お願いいたします。次に、冷凍事業所のガス種、冷媒ガスの種類別に傾向を分析いたしました。冷凍事業所では約9割が不活性ガスのフロンを使用していることも

ございまして、事故件数、青いバーを御覧いただきますと大部分が不活性ガスのフロンと
なっております。他方、人的被害発生率、赤いドットを御覧いただきますとアンモニア
や二酸化炭素で比較的高い状況でございまして、不活性ガスのフロンは低いという状況で
ございます。

また下に注書きを書いてございますが、こちらは例が少ないのでグラフにはしていない
のですが、これらの冷媒のほか、ヘリウム、特定不活性ガスのフロン、また炭化水素系の
冷媒も、少数ながら冷媒漏えいの事故というものが発生してございます。このうち、炭化
水素系では人的被害を伴う事故が発生してございます。また、特定不活性ガスのフロンと
いいますのは近年導入された冷媒でございまして、利用実績がまだ少なく、事故報告も少
ない状況と見ているところでございます。

次のページ、お願いいたします。事故の事例でございまして。アンモニアと二酸化炭素に
ついては死亡事故が1件ずつ発生してございます。

左側、アンモニアでございまして、文化施設の屋外機械室におきまして設備の点検をし
ていた際に、制御ソフトの操作に誤りがあったと思われてございまして、アンモニアガス
が噴出をしたという事故でございまして。これによりまして1名の方がお亡くなりになりま
して、8名の方が負傷されてございます。

次に右側、二酸化炭素でございまして、漁業関係の冷蔵施設におきまして何らかの理由
で安全弁元弁が全開の状態であったという事故でございまして。これによりまして1名の方
がお亡くなりになっている事故が発生しているところでございます。

次のページ、お願いいたします。次は不活性ガスのフロンの事故でございまして、こち
ら人的被害の発生率は少ないというように申し上げました。実際死亡事故は発生していな
いのですが、人的被害の負傷する方のある事故が発生してございまして、例としましては、
まず左側、食品工場の漏えい事故としましては天井裏で腐食が発生しまして、不活性ガス
のフロンが漏えいしたという事故が発生しております。右側、ホテルの厨房におきまして、
こちら腐食により冷媒が漏えいしたという事故が発生しているところでございます。

次のページ、お願いいたします。次は事故の事象別の分析を行いました。左側が誤操作
や外部衝撃などの事故でございまして。右側がその他、機器の疲労、腐食、また締結部から
の漏えいの事故件数でございまして。

まず青いバー、件数で御覧いただきますと、右側、その他漏えいが多くございまして。他
方、赤いドット、人的被害発生率を御覧いただきますと、左側、誤操作等のほうで高く発

生しているという状況でございます。

次のページ、お願いいたします。これを年推移で御覧いただきますと、まず赤い線がその他漏えい、腐食、疲労等によるものでございますが、こちらにつきましては2010年代初めから増加する傾向が見てとれるところでございます。他方、黄色い線でございますが、これは人的被害の事故件数でございます。毎年2件程度でずっと推移をしているところで、大きな変化はないという特徴が見てとれるところでございます。

次のページ、お願いいたします。次に、使用年数の比較をいたしました。まず青いバー、事故件数でございますが、5年未満、5～10年、10～15年というところを御覧いただきますと、使用年数が長くなるほど件数が増加するという傾向が御覧いただけるかと思えます。また人的被害の発生率につきましては、初期段階5年未満と15年以上のところで高い状況となっております。使用年数1年未満について集計いたしますと、さらに高い人的被害発生率となっております、赤いラインのほうはバスタブカーブの形状をしている特徴が見てとれるところでございます。

次のページ、お願いいたします。こういった分析結果から見てきたポイントでございます。

まず上の段、ガス種でございますが、右上、アンモニア、二酸化炭素につきましては、設備の母数が少ないため事故件数は多くない、ただ、人的被害の割合が高いという特徴がございます。炭化水素冷媒も同様と思ってございます。またアンモニアと二酸化炭素は死亡事故も発生しているという点、留意が必要かと思ってございます。不活性ガスのフロンにつきましては、設備の母数が多いため事故の件数は多いものの、人的被害の割合は小さいという特徴があるかと思ってございます。また過去の事故データ分析も進んでございまして、類型ごとの対策も整理されているという特徴があるかと思っております。

なお、先ほども申し上げましたが特定不活性ガスのフロンにつきましては近年新たに導入が始まった冷媒でございまして、まだ導入の母数が少なく、事故件数の報告が少ない状況と見てございます。

次に下の2つの段、事故事象と使用年数でございます。まず右側、老朽設備でございます。これにつきましては使用年数が経過するにつれ、事故件数及び人的被害の発生率は増加傾向ということが見てきたかと思ってございます。これは腐食等によるものと考えられるかと思ってございます。また、導入初期の設備、こちらにつきましては事故件数は多くございませんが、人的被害の割合が高いという特徴がございます。稼働の開始時にマニユア

ルに沿わない対応、誤操作などが原因となっている可能性があると考えているところでございます。

次のページ、お願いいたします。これから、こういった分析結果を踏まえました今後の対応方針について御説明申し上げたいと思います。

次のページ、お願いいたします。まず、老朽設備でございます。分析の結果、老朽設備につきましては、設置から10年以上経過した設備で事故が目立っている。また15年超えてきますと、人的被害を伴う事故の割合も増加傾向にある。こういった老朽設備の事故対策といたしましては、点検期間を設定して保温材を取り外して点検いただくといったことや、水質検査をしていただくといった配管腐食等への対策は重要と考えてございます。こういった対策につきましては、事業者の取組を促すべく事業者団体を通じて周知を図るといったことや、保安検査や立入検査等の参考となるよう自治体への情報共有をしていきたいと考えているところでございます。

また2016年にモントリオール議定書が改正されまして、地球温暖化係数の低い冷媒に切り替えていくというニーズがございまして。詳細はその後、別のスライドで御説明をさせていただきたいと思うのですが、こういった中で特に老朽設備においては、設備を維持した上で冷媒を転換していくというニーズが生じてございまして、冷媒の転換を安全に実施するための手順を整備いたしまして、各自治体との協力の下、安全確保を図っていくということも、保安対策の対応方針として重要と思っているところでございます。

次のページ、お願いいたします。次に、導入初期の設備でございます。こちら分析の結果、導入初期に人的被害の事故の割合が高いという状況が見えてきたところでございます。これにつきましては、稼働開始時に作業従事者にマニュアルの徹底をしっかりとやっていただくことが重要と思っております、事業者団体を通じて周知を行っていききたいと思っているところでございます。

次に、アンモニア、二酸化炭素等への対応でございますが、これらにつきましては人的被害の割合が高いということ。また、死亡事故も発生しているということ。炭化水素系でも人的被害の事故が発生してございます。またフロンの特定不活性につきましては、新たに導入が始まった冷媒でございまして十分にデータがなく、事故情報を引き続き収集・分析を行うことが必要と思っているところでございます。

こういったことから、これらの冷媒を使用する設備につきましては、特に注意が必要と思っておりますので自治体と情報共有をして、連携して安全確保に取り組んでいきたい

と思っているところでございます。

次のページ、お願いいたします。人的被害を伴わない不活性ガスのフロンへの漏えいへの対応でございますが、分析の結果といたしましては、不活性ガスのフロンへの漏えいにつきましては設備の母数が多くございますため事故の件数は多い。ただ、人的被害の割合は少ないという傾向が見てとれました。また過去の事故データの分析によりまして、類型ごとの対策も整理されているというように承知をしているところでございます。

こうしたことから今後、先ほど申し上げました地球温暖化係数の低い冷媒の転換への対応、また老朽設備や導入されたばかりの設備への対応、アンモニアや二酸化炭素などへの対応、こういったことへの対応を重点的に進めていく必要があることも鑑みまして、人的被害を伴わないフロンへの不活性ガスの漏えいにつきましては、事故情報の報告・収集の対象外という形にしていきたいと考えているところでございます。事故情報の報告・収集は暦年の単位でやっていただいておりますため、この見直しにつきましては年明け1月1日から開始をしたいと考えているところでございます。

なお、下に米書きしてございますが、特定不活性ガスのフロンにつきましては導入されたばかりで、引き続き情報収集は必要と思っておりますので、事故報告をお願いしたいと思っております。

また、いわゆる付属冷凍設備につきましては、一般則またはコンビ則の適用を受ける冷凍設備でございますが、冷凍設備の能力低下が高压ガス製造設備の本体に影響を及ぼす可能性がございますため、これも引き続き事故情報の報告・収集の対象としたいと思っております。

次のページ、お願いいたします。ここからは事業者や自治体の方々への周知をしていくためのスライドでございます。まず、特に老朽設備を念頭に置きました腐食や疲労への対策でございます。腐食につきましては、配管や熱交換器で多く発生してございます。こういったものにつきましては保温材を取り外した点検でございまして、水質検査の定期的な実施、また疲労につきましては振動が多くございますので、防振材の利用でございまして、インバータ制御による共振振動のスキップといったものを対策として例示をしていきたいと思っております。

次のページ、お願いいたします。そのほかの漏えい原因での対策でございます。締結管理不良やシール管理不良、検査管理不良、こういった事象が把握されてございますので、こういったものへの対策も周知をしていきたいと思っております。また、誤操作等も多

く発生してございますので、運転マニュアルに従った操作を改めて周知していきたいと思っております。

次のページ、お願いいたします。ここからガス種別のことでございまして、アンモニアと二酸化炭素につきましては死亡事故が発生してございますので、こういった事例を改めて周知させていただきまして、注意を促していきたいと思っております。

ここまで御説明申し上げました別紙1から3につきましては、経済産業省のホームページに別途掲載をさせていただきたいと思っておりますので、本日オブザーバーとして参加されてございます業界団体の皆様には、ぜひ会員企業への周知の際に御活用をいただければと思っておりますのでございます。

次のページ、お願いいたします。こちらは先ほど別途御説明申し上げるというように申し上げますのでございまして、冷媒ガスの変更を安全に実施するためのルール整備でございます。

具体的なルールでございしますが、右上に表がございします。これは様々な冷媒を仕分けしているものでございしますが、今回対象とするのは赤枠のところございまして、主に特定フロンから代替フロンへの冷媒の変更というものを対象としてございします。このほかにも、例えば右側、プロパンやアンモニアという冷媒もございしますが、これらは燃焼性が高く、また下側、二酸化炭素もございしますが、二酸化炭素に入れ替えますと圧力が相当程度上がってしまうということもございまして、これらの冷媒への入替えについては、高压ガス保安法の観点から安全性についてより慎重に検討したいと思っておりますので、今回のルール整備の対象には含めていないところでございします。

その上で具体的な措置でございします。まず2.の①でございまして、保安確保の観点から変更が可能な冷媒ガスを明確化するというところで、機器ごとにどういった冷媒への変更であれば保安上大きな問題がないかということについて、メーカーさん、もしくは一般社団法人日本冷凍空調工業会さんの方で公表していただく、またはメーカーさんの方で、個別に確認書等を発行していただくということを予定しているところでございします。

その上で2.②の措置でございしますが、右側に図の方を載せてございしますが、耐圧性能の確認の手続につきまして通常の機器製造の場合、オレンジの枠にございしますとおりメーカーさんの工場内で機器をつくりまして、そこで耐圧試験をやっていただいております。

ただ、冷媒ガスの変更の場合、既にもう機器の設置場所にございします。機器の設置場所でございますと、通常の耐圧試験というものは実施が困難な場合が多くあるというように

承知してございますので、その際の耐圧性能の確認方法といたしまして、変更後の冷媒ガスの物性と機器製造時の耐圧試験結果等を比較していただきまして、一定のメルクマールを満たすことをもって安全性を確認する、そういったルールを整備していきたいと考えているところでございます。今後関係者の皆様と調整の上、パブリックコメントをしていきたいと考えているところでございます。

資料1についての説明、以上でございます。よろしくお願いいたします。

○辻委員長 ありがとうございました。

ただいまの資料1の説明につきまして御意見、御質問等をいただきたいと思います。発言される方はネームプレートを立ててください。オンラインの方はTeamsの手を挙げるボタンでお知らせください。事務局が指名します。

それでは、岡崎委員、お願いします。

○岡崎委員 岡崎ですが、よろしいでしょうか。大変詳細な御説明ありがとうございました。保安力の強化をする上で非常に貴重な調査かと思えます。

質問1点ありまして、5ページなのですけれども、二酸化炭素のほうで人的な被害がかなり大きいというデータが出ているのですが、基本的に二酸化炭素は濃度がすごく高くなると酸性ガスですのでちょっと影響は分からない、私も不勉強で分かりませんけれども、基本的に不活性ガスですのでフロンと同じような感じで物性としては近いのかなと思うのですが、これで人的被害が非常に高くなった理由というのはどういうことが考えられるのでしょうか。その辺りのところを教えていただければと思ひまして。

○辻委員長 事務局、いかがでしょうか。

○牟田室長 岡崎委員、御指摘ありがとうございます。二酸化炭素につきましては、御指摘のとおり爆発性や燃焼性という点ではフロンと同等に不活性というように承知しているところでございますが、他方、二酸化炭素については中毒が生じることがあると承知をしているところでございます。そのため、今回の漏えい事故だけではなく二酸化炭素についてはほかの事故も、人的被害を伴うものが発生してございまして、そういった中毒性という点から人的被害が発生しているものと思っているところでございます。

○岡崎委員 ありがとうございます。あとこういうことが起きた原因として、例えば漏えいの規模というのですか、そういったものにも結構関係することはないでしょうか。いろいろな統計を取られているのですけれども漏えい量とか、そういった規模によっていろいろな事象を整理するところがちょっとなかったため、もし可能かどうかというところも

含めて今後のいろいろな解析をさらに進められる上で、その辺りはどうなのかなというところをちょっとお聞かせいただけると助かります。

○牟田室長 承知いたしました。御指摘の規模による直接の分析というのは今回はないですが、8ページ目を御覧いただきますと誤操作や外部衝撃等と、あとその他疲労や腐食等というところで分析してございまして、ここで見えることとしましては明らかに左側、誤操作や外部衝撃等のほうで人的被害が発生しております。先ほど申し上げた死亡事故2件も、左側、誤操作と点検時等に発生している状況でございまして、人的被害につながる1つの条件といたしましては点検時でございましたり、人がその場にいる状況で比較的一度に大量のものが漏れる、大量かどうかというところはデータでは見えていないですが、腐食によってピンホールなどでちょっとずつ漏れるというよりは何らかの誤操作等で噴き出すようなもの。前の6ページのアンモニア冷凍機のところはまさにアンモニアガスが噴出したとなつてございますが、そういったものが特に人的被害につながりやすいのではないかなという傾向は、今回の分析結果から見てとれたように思っているところでございます。

○岡崎委員 ありがとうございます。そこにつながってくるということで大変よく分かりました。以上です。

○辻委員長 それでは、リモートで御参加の中条委員、お願いします。

○中条委員 三重県の中条でございます。私のほうからは3点、ちょっとお願いさせていただきたいことがございます。

まず16ページ目の冷凍設備の保安対策の対応方針、3／3のところでは、この一番下、※2のところでは今回改正される事故対応要領におきましては、付属冷凍設備における漏えいにつきましては引き続き事故報告の対象とされております。実際我々自治体におきましては、こういったフロンの漏えい等の報告を受けた……（音声切れ）。

○牟田室長 中条委員、すみません、音がちょっと途切れてしまったのですが、もう一度おっしゃっていただけますか。

○中条委員 申し訳ございません。分かりました。

一番下の付属冷凍設備についてでございます。今回改正される事故対応要領におきましては、付属冷凍設備におけるフロンの漏えいにつきましては引き続き事故報告の対象とされております。我々自治体におきましては、実際こういったフロン漏えいなどの報告を受けた場合、事故対応要領を参照しまして当該事象が事故に該当するか否かを判断しており

ますが、事故対応要領の記載方法が明確でない場合、事故に該当するにもかかわらず事故でないと判断されるおそれもございます。

したがいまして、自治体における事故の判断のばらつきを防ぐためにも、今回改正する事故対応要領におきまして付属冷凍設備に係るフロンの漏えいにつきましては、引き続き事故報告の対象とすることを明確にしていいただければと考えております。

続きまして、2点目です。これは20ページの別紙4のほうでございます。2点ほどお願いいたしたいことがございます。今回冷媒ガスの変更を安全に実施するためのルール整備をしていただけるということでございますが、冷凍設備の冷媒ガスの変更を行う場合は高圧ガス保安法に基づく変更許可とか、完成検査が必要となる場合もございます。今回整備される予定のルールを見ておりますと、必要とされる各種確認書等は出てまいりますが、この確認書等につきまして法手続のどの段階で必要とされるものなのか。事業者とか我々自治体の対応を円滑にするためにも、冷媒変更に係る業務フローなどでお示しいただければ幸いかなと思っております。

続きまして、3点目です。これも同じ別紙4の部分でございます。冷媒の変更についてでございますが、冷凍設備につきましてはほとんど冷凍設備保安規則が適用される場合が大半でございますが、同一機種の冷凍設備でありましてもその用途によりましては冷凍保安規則ではなく、いわゆる付属冷凍設備として一般高圧ガス保安規則やコンビナート等保安規則が適用される場合もございます。また付属冷凍設備というのは、技術上の基準といったものにつきましては、ほぼ冷凍保安規則が適用される冷凍設備と同じでございます。今回の冷媒ガスの変更に係るルールは冷凍設備保安規則が適用される冷凍設備のみなのか、いわゆる付属冷凍設備も含むものなのかを、自治体における運用のばらつきを防ぐためにも明確にしていいただければと考えております。

長くなりましたが、私のほうからは以上でございます。

○辻委員長 ありがとうございます。3点御指摘いただきましたが、事務局からお願いします。

○牟田室長 承知いたしました。まず、1点目の点でございます。事故報告における付属冷凍設備の位置づけの明確化という御質問をいただきました。御指摘のとおり事故対応要領のほうで自治体の方が判断に迷うことがないように、明確に付属冷凍設備については引き続き事故報告をいただくことが分かるよう、事故対応要領の改正をしたいと思っております。

2つ目の質問、別紙4の具体的な手続についての御質問でございます。御指摘の点、そのとおりと思ってございまして、まさにこれをやっていくに当たりまして自治体の皆様が困ることのないよう、実務の面でしっかりと調整をして丁寧に説明をしていきたいと思っております。

最後の3点目でございます。冷媒ガスの変更における付属冷凍設備の位置づけでございますが、付属冷凍設備につきましては、その能力変動が本体の高圧ガス製造設備に影響を及ぼす可能性があると考えてございます。より慎重に検討をする必要があると思っております。今回の冷媒ガスの変更の対象としていないというのが事務局の考えでございます。ただ今後、必要に応じまして検討は行っていきたいと思っているところでございます。

以上、御質問3点への回答でございます。

○辻委員長 中条委員、いかがでしょうか。

○中条委員 明確な御回答をありがとうございました。どうぞよろしくお願いいたします。

○辻委員長 1番目の事故情報の報告と事故の報告は違うものですね。事故報告と事故情報の報告は別物、同じなのですか。

○牟田室長 私の説明でぶれていたかもしれませんが、1点目のところは事故報告ということで申し上げたいと思っております。事業者の方が事故報告をする対象としまして人的被害を伴わない不活性ガスのフロンの漏えいにつきまして、今後は事故報告を行わなくてよいというものでございます。他方で付属冷凍設備については、事業者の方には引き続き事故報告をしていただくということを予定してございます。

○辻委員長 分かりました。中条委員もよろしいでしょうか。

○中条委員 それで結構でございます。ありがとうございます。

○辻委員長 会場から加藤委員、お願いします。

○加藤委員 ありがとうございます。私から1点なのですが、先ほど中条委員もおっしゃった冷凍設備の事故報告の対象から一部除外することについてなのですが、この方針自身は御説明にありましたように事故の情報とか、件数の推移とか、被害の状況とか、ガス性状、それから年数要因の考慮といった視点から御説明されていまして、正鵠を得た対応ではないかなと私ども考えております。

一方におきましてということなのですが、一言で言うと過去の損害過小状況という結果に即して御判断ということなのですが、私どもの視点としましては結果から

導き出すという側面に加えて、その結果が将来に対してどのように技術的、事業的に持続するプロセスになっていくのかという評価を併せて私どもとしても一応考えた上で、先ほど申し上げましたように正鵠を得ているのではないかなと思っているということでございます。

プロセスの妥当性といいますのはシステムの閉鎖性でありますとか、高圧ガスの圧力水準でありますとか、昇降圧の定型性でありますとか、それから社会実装の進展度みたいなものです。このような社会的側面も含めてどう認識するのかという視点に立って、複層的に判断をしていくことがすごく大切ではないかなと思います。

圧力というのは皆さん御承知のとおりでございますけれども、直接的には非可視的なリスクということでございますので、それと特に冷凍でございますと日常生活空間の隣接性を意識していくということでございますので、ステークホルダーの皆様方の中にやや言い方の問題はあるにせよ、何か誤ったメッセージとして伝わっていったらならないような配慮も課題かなというように受け止めてございます。

今回、漏えい防止対策を御整理いただいています。この周知を含めました冷凍設備の保安レベルの維持向上に向けた対応、これは私どもしっかりやっていこうと思っておりますけれども、関係各方面の皆様方のリスクコミュニケーションにおいても、十二分に配慮されることが期待されているということであるように認識をしております。御説明にもありましたけれども、私ども自主保安の中核的推進機関という立場でございますので、その点改めて私どもの立場からも強調させていただきたいということで、お時間を頂戴しました。

○辻委員長 ありがとうございます。冷媒ガスの変更につきまして御注意、コメントをいただきました。事務局から補足等ございますでしょうか。

○牟田室長 経済産業省といたしましても御指摘の点にしっかりと留意をしつつ、自治体や事業者への周知を持続的、かつ継続的に行っていきたいと思っているところでございます。

○辻委員長 では、ほかに御質問等ございますでしょうか。

それでは、ここでオブザーバーの公益社団法人日本冷凍空調学会より発言の御希望があるとのことですので、お願いいたします。リモートで接続参加されています。

○日本冷凍空調学会 日本冷凍空調学会の香川澄でございます。本委員会において発言の機会を賜り厚く御礼申し上げます。

安全性並びに環境問題への対応から冷凍空調機器における冷媒漏えい対策は、環境事業

者により精力的に現在推進しております。漏えい低減のためには早期発見が極めて重要になりますが、国のデジタル化促進事業に伴って簡易点検や定期点検の遠隔監視が可能となって、さらにはIoTやAI技術の発展により漏えいの早期検知や、その他いろいろできるようになってきました。センサーによる常時の監視や、それからクラウドを活用したデータ解析により異常兆候を迅速に把握でき、加えて深層学習などの最新技術を応用することで、漏えい事故や故障の予知が可能となって事故の予防に役立っているようなものになっております。また配管部や接合部からの漏えい事故を抑制するために機器製造方法や工程の見直し、そして設置工事者の技術向上を図るとともに漏えい防止に有効な新型継手の採用を進めています。

これらの技術の詳細につきましては、私ども日本冷凍空調学会を含め、関連事業者や工業団体へお問合せくださりますようお願い申し上げます。また現在、業界関係者は冷凍空調機器からの冷媒漏えいゼロ、それから廃棄機器からのフロン100%回収を目標として対応しております。

しかしながら、製品の開発設計、機器の設置工事、点検、保守、運転、冷媒回収といった、それぞれの工程におきましては異なる事業者が別個に関与しているため、個々の対策がどうしても講じられる傾向にあります。そのため、昨今は関係者より今後は相互に情報交換を行える場を設けて、連携を強化していくことがとても重要であるという意見も寄せられております。さらに現在は皆さん御存じのようにフロン排出抑制法の見直し時期に当たっております、経済産業省様及び環境省様を含めた関係者がどのような対策が有効であるかについて検討を進めているところでございます。

以上のように、冷凍空調業界関係者一同は設備の保安対策に全力で取り組んでおります。引き続き皆様の御協力、それから御理解を賜りますようお願いいたします。

以上でございます。

○辻委員長 メーカーの立場での現状といたしますか、貴重な情報を提供いただきました。何か特別皆様からコメント等あればお受けしますが、よろしいでしょうか。ありがとうございました。

それでは、議題の1は以上とさせていただきます、続きまして議題の2「制度整備・運用見直し等の取組状況について」、それから議題の3です。「高圧ガス設備の地震対策等について」に関しまして、資料2と資料3に基づき事務局から説明をお願いします。

○牟田室長 それでは、御説明させていただきます。

資料2でございます。「制度整備・運用見直し等の取組状況について」でございます。

次のページ、お願いいたします。今回7件の見直し状況を御説明させていただきたいと思います。初め3件がGX関係で、残り4件が基盤となる制度のメンテナンスとなっております。

次のページ、お願いいたします。まず1つ目、水電解水素発生装置に係る規定の整備でございます。右上に水電解発生装置の概略図を載せてございまして、こちらは水を電気分解することによりまして水素を製造するという装置でございまして、今後の水素社会に向けて大変注目をされている装置でございますが、水から水素と酸素を発生させるため、どうしても水素と酸素が混じり合うというリスク。これをクロスリークというように言ってございますが、そのリスクが安全性の点からあるところでございます。こういった中で昨年、国内規格KHK S 0 8 7 1－1等が制定されたところでございます。こういった状況を踏まえまして、右下、青枠にある対応をしたいと考えているところでございます。

まず①が国内規格によりまして、どういった安全対策を行うべきかということが具体的に示されましたので、水電解水素発生装置に係る容器について国内規格を満たす場合は、特定設備の対象から除外することを予定してございます。特定設備といいますのは、災害の発生を防止するために設備の設計段階または製造段階に検査を行うというものでございますが、国内規格を満たしていれば、そういった対策が取られていると考えますので、特定設備の対象から除外することを考えてございます。

次に②でございしますが、国内規格に沿いました耐圧試験や気密試験、また強度、材料です。そういった部分を国の例示基準のほうでも取り込みをするところでございます。

またクロスリーク対策、酸素と水素が混じり合うところでございますが、その対策につきましては省令のほうで規定してございます。圧縮してはならないガスを圧縮しないということの明確化で、今回水電解水素製造装置を念頭に新たに例示基準を設ける、そういうことをやりたいと思っております。

水電解水素発生装置につきましては3月の小委員会のほうでも説明をさせていただきましたが、最後のクロスリーク対策の例示基準への取り込みにつきましては3月の時点では申し上げておらず、今回追加することにしたいと思っておりますので、改めてこちらの小委員会のほうで御報告させていただくということでございます。

今後のスケジュールとしましては、パブリックコメントをした上で年度内の公布・施行というものを予定しているところでございます。こちらが1点目でございます。

次のページ、お願いいたします。次が水素燃料電池鉄道に係る基準の整備でございます。これにつきましては本年3月に高圧法の関係省令・告示の改正を行ったことと、また国土交通省さんのほうでも関連の技術基準の策定が行われたところでございます。こういった状況を踏まえまして公益財団法人鉄道総合技術研究所（鉄道総研）さんのほうで、水素燃料電池鉄道に関します容器及び附属品に係る技術指針というものを作成されたところでございます。

右下に概要を載せてございますが、材料や肉厚といったもの、また試験の方法といったものを、技術指針のほうでお示しをいただいたところでございます。

高圧法では一般詳細基準審査制度というものがございまして、この制度では民間のほうで作成された技術指針などを申請いただければ、その内容について基準に合うかどうか評価をさせていただいた上で、適合すると評価されたものは国の例示基準のほうに追加するという制度があるところでございます。今回鉄道総研さんのほうからこの制度の基づく申請がございまして、内容についても審査が行われまして適合するとの評価が得られましたので、技術指針について国の例示基準のほうに追加をしたところでございます。こちらは先月11月11日に追加をしまして、公布・施行をさせていただきまして、そういったことをやらせていただきましたという御報告をさせていただくものでございます。

次のページ、お願いいたします。こちらは再掲になりまして、先ほど御説明申し上げました冷媒ガスの変更についてのルール整備でございます。これもモントリオール議定書の改正に伴うGX対応ということでこちらに掲載させていただいてございます。内容については御説明を既にさせていただきましたので、省略させていただきます。

次、お願いいたします。ここからが基盤となる制度整備・運用見直しということでございます。

まず、1つ目が鋼製LPガス容器の肉厚に係る規定の整備でございます。鋼製LPガス容器の最小肉厚につきましては、例示基準のほうで最小肉厚は $D/300+1$ 、Dというのは容器の外径でございます。こういった式のほうをお使いいただくよう規定をしているところでございますが、一方で、この肉厚を定める際に参考となった国際規格のISO 4706が現在、 $D/250+0.7$ という計算式となっております。そのため、今般ISOの計算式に基づく肉厚につきまして安全性の技術的な評価を実施しまして、問題ないと考えられるとの結論が整理されましたことから、このISOの計算式も例示基準のほうに追加することをやらせていただいたものでございます。なお、従前からの計算式も引き

続き利用可能というようにしていただいているところでございます。こちら先月１１日に公布・施行をさせていただきました。

次のページ、お願いいたします。次は、ガス漏えい検知警報設備の規定の整備でございます。ガス漏えい検知警報設備に関しましては、今例示基準のほうでＪＩＳ Ｍ ７ ６ ２ ６というものを基にした規定というようにしてございますが、足元の状況としましては国際電気標準ＩＥＣの規格との整合化が図られてございまして、アナログからデジタル技術に移行しているところでございます。そういった中でＪＩＳ Ｔ ８ ２ ０ ６というものに今なっておりますので、高圧法の例示基準のほうも整合化を図る観点から、ＪＩＳ Ｔ ８ ２ ０ ６を踏まえた内容に改正をさせていただくというものでございます。

今後、こちらはパブリックコメントをした上で、年度内の公布・施行をしていきたいと考えているところでございます。

次のページ、お願いいたします。まず左側でございますが、開放検査に伴うタンクローリーの設置・撤去につきましては、従前より現場の運用としては軽微な変更の工事ということで運用されているところでございますが、今回通達のほうでも追記をするということで、運用の明確化を図りたいというものでございます。

右側につきましては、容器則例示基準における目視の取扱いでございまして、目視と規定しているところにつきまして目視以外の方法、例えば機器などを使って確認をしていただく、そういう方法を追加等行うための通達改正というものでございます。

左側については今後パブリックコメント後、年度内公布・施行予定、右側は先月１１日に公布・施行をさせていただいたということの御報告でございます。

資料２は以上でございまして、続けて資料３のほうを御説明させていただきたいと思っております。

資料３は高圧ガス設備の地震対策等ということで、地震対策の施策の情報発信をさせていただきたいと思っております。

次のページ、お願いいたします。まず、液状化関係でございます。右下、これまでの経緯を簡単に申し上げますと、高圧ガス設備の耐震設計基準につきましては１９８１年に耐震設計基準を制定してございます。その後、阪神・淡路大震災でございましたり、東日本大震災といったところで得られた最新の知見を順次基準等の見直しに反映してきたところでございます。直近では南海トラフや首都直下型地震を念頭に、２０１８年に新たな高圧ガス設備等の耐震性能を定める告示というものを制定したところでございます。その後も

順次必要な対応について検討を進めてきたところでございます、今般そのうち液状化対策の取りまとめができましたので、御報告をさせていただくものでございます。今回の液状化対策指針といいますのは、事業者の皆様が液状化対策について計画・設計、また施工をする際の情報提供というものを目的としているものでございます。

左下に指針の概要を載せてございますが、まず御理解いただきたいこととしまして、高压ガス施設は埋立地に多くございますが、埋立地は性質上、地震時に地盤の液状化や流動化の可能性があることを御認識いただきたいということ、また予測方法というものがございまして、地下水位、土質、砂の粒径といったもので液状化可能性を判定できますので、その方法をお示ししてございます。また液状化の影響ということで沈下や水平移動の影響予測方法、解析方法の御紹介や、その上で対策が必要だというものについて対策工法もここでお示ししてございまして、例えば地盤改良や構造や基礎の強化の方法をお示しさせていただく、そういった指針のほうを作成させていただきました。こちらは今後経産省と高压ガス保安協会のホームページに掲載しまして、自治体や認定事業者を念頭に広く周知をしていきたいと考えているところでございます。

次のページ、お願いいたします。次は、耐震設計におけるサイトスペシフィック地震動の活用についてというものでございます。高压ガス設備の耐震設計におきましては、致死物質のホスゲンなどの毒性ガスでございましたり、あと可燃性ガスといったものの大規模な貯蔵等につきましては相当の耐震性能、具体的にはレベル2地震動といたしまして、その地点で想定される最大規模の揺れでございます。それに際しても気密性が保持されること、そういう耐震性能を求めているところでございまして、その耐震性能の確認に際して使っていただく基準となる地震動について、原則左下に日本地図がございまして、全国を3つに分けたガルというものを使っております。

ただ、左から2番目の図にございますが、実際の地震動といいますのは日本地図にあるような広域的な特徴だけでなく、その場の地盤など局所的な差異というものにも大きく影響されるものでございますので、設備の設置地点ごとに予想される固有の地震動をサイトスペシフィック地震動というように言ってございますが、それを用いて確認いただくことがより合理的、かつ保安の確保に資すると考えているところでございます。

そういった背景がございまして、経済産業省ではこれまで技術面では地震関係のデータの収集・分析をいたしまして、コンビナート立地の全国10地区のサイトスペシフィック地震動の標準波データというものの整備を行ってきてございました。また制度面につきま

しては耐震設計基準を性能規定化したしまして、サイトスペシフィック地震動の活用も可能な耐震性能告示というものを制定したということで、これまでやってきたところでございます。今後サイトスペシフィック地震動のさらなる活用のために、令和7年度中にサイトスペシフィック地震動を活用した設計手法の例示基準への取り込み、また関連するKHKSの整備を行っていきたいと考えているところでございます。

次のページ、お願いいたします。最後に、南海トラフ地震における津波被害対策でございます。今年3月に中央防災会議ワーキングにおきまして南海トラフ被害想定が公表されたところでございまして、これを踏まえまして認定事業所に津波影響に関するアンケートを実施いたしました。その回答から、浸水対策としましては基礎のかさ上げや水密扉の設置、電源喪失対策としましては非常用電源やポンプ予備動力、あと容器流出へはチェーン掛けといった対策についても把握したことと、地域単位での堤防強化というものも国交省による事業ということで進められていること、こういった状況を把握させていただいたところでございます。

高压法では、津波への対応といたしますのは危害予防規程のほうで必要な手順・対応をあらかじめ定めていただくようにしてございます。そういったことを踏まえまして、今後アンケートによって優良事例も把握できましたので、優良事例について横展開を促していきたい。自治体と連携しまして、認定事業所の保安力向上を図っていきたいと考えているところでございます。

以上3件、地震関係の施策の情報発信ということで、資料3、御説明をさせていただきました。

事務局からは以上でございます。

○辻委員長 ありがとうございました。

それでは、ただいまの資料2、資料3の説明につきまして御意見、御質問等あればお願いいたします。いかがでしょう。それでは、岡崎委員、お願いします。

○岡崎委員 岡崎です。ありがとうございます。

御報告内容に関しましては大変結構かなと思うのですが、ちょっと細かいところで大変恐縮なのですが質問させていただければと思います。

まずスライド7、ここでちょっとお伺いしたい。私も全然不勉強なところで大変恐縮なのですが、④の目視のところ。担保された上で目視以外の方法を採用できるということなのですが、ユーザー側としては目視と目視以外の方法を併用して採用するよう

な、グレーなところも全然問題ないわけですよ。そこら辺をまず最初に聞いたかったのです。

○辻委員長　では、事務局からお願いします。

○牟田室長　御指摘の点でございますが、目視に限定していたところを目視以外の方法も使えるようにする。例えば直接目で見ていただかなくても、機械を使って現場の状況を把握する、そういったことも使っていただけるよう方法を拡大するものでございますので、目視を使えなくするというものではございませんで、御心配のところは当たらないと。

○岡崎委員　ありがとうございます。

あとスライド6に戻りまして、これは書きっぱりの問題でお伺いしたいのですが、アナログ技術からデジタル技術に転換していくという話があったのですけれども、私、この辺りでちょっと関わっているところもありまして、警報器はセンサー部と信号処理部から成っているかと思うのですけれども、基本的にセンシングをする部分というのはアナログになるのですよね。最近の潮流としては、信号処理部はアナログからデジタル化が進んでいるような認識なののですけれども、その辺りのところをもう少し丁寧に書いていただく必要があるかなとも思ったのですけれども、その辺はどうでしょうか。私としてはどちらでもいいかなと思うのですけれども、細かいところをすみません、ちょっと指摘させていただいたところでは。

○辻委員長　いかがでしょうか。

○牟田室長　御指摘ありがとうございます。まさに専門の岡崎委員からの御指摘、大変ありがたいと思ってございます。我々もセンシング部分がアナログで信号処理部がデジタルということで、そういう認識で問題ないかと思ってございますが、御指摘のとおり誤解の生じないよう今後パブリックコメントにしていくように考えてございますので、パブリックコメントの際は丁寧に説明をするようにさせていただきたいと思ってございます。

○岡崎委員　どうもありがとうございました。十分でございます。

○辻委員長　ほかにいかがでしょうか。ちょっと私から今気がついたところで資料3の3ページ、左下の図なののですけれども地域の色分けで実際の色と見本の色が異なっていますので、残す資料としては何か修正いただきたいなと思っています。

○牟田室長　SAのところですか。

○辻委員長　そうです。BCもグレーではなくて緑でしょうか。

○牟田室長　そうですね。

○辻委員長　確認いただいて、もし必要であれば残す資料は修正いただくということでお願いします。

○牟田室長　確認いたしまして、誤解が生じるようなことがあれば修正させていただきます。

○辻委員長　ほかにいかがでしょうか。それでは、会場からということで加藤委員、お願いします。

○加藤委員　ありがとうございます。御説明いただきました資料の中に、私どものKHKSが直接リファーされているところがございますので、こういったものに対する姿勢みたいなものを少し皆様にも御理解いただければということで、ちょっとお時間をいただいてコメントさせていただきたいと思います。

まず資料2のほうに関してでございますけれども、私ども基本的な規制基準の策定、KHKSの策定につきましては、経済産業活動の的確な推進を保证するような制度インフラだと、そういう思いでやっております、特に3つの視点、こういうものを意識しながら対応しております。

まず第1は、被規制者の皆様にとっての予見可能性の確保という視点。それから2つ目でございますけれども、一覧性のある規制体系の確保という視点。3つ目でございますけれども、制度自体の国際競争力の確保というように、この3つの視点を念頭に置きながら対応させていただいているという実態がございます。

そしてこういう観点に立った対応のときに、特に時間軸というのが非常に重要だと考えておりますので、事業者の皆様の技術開発でありますとか、あるいはビジネス展開の実用化のタイミング、そういうものに対して随伴できているかどうかというのが、私ども自身が自己評価する上では非常に重要だと捉えてやっておりますので、またいろいろな御意見があるだろうと本当に思っておりますけれども、御理解、御支援、御協力、ぜひ賜りたいと思っております。

そして個別論に関して1点だけでございますけれども、これは前のセッションでも御説明があったわけなのですが一部のアプリケーションに関して、言ってみれば規制の外挿適用みたいなコンセプトにつながるような発想、考え方、整理になっているのではないかと受け止めております。これまでの高圧ガス法体系の中で必ずしも明らかにされていないような領域でもあると考えられますので、ただ一方ではいろいろな技術、あるいは事業の進歩に対する追随性、今申し上げたような追随性を確保するという観点からは、外挿

適用的な要素も一定程度考慮していくことは必要な選択だろうと考えております。さらに汎用化するかどうかというところも含めまして、私どもとしても知見を深めていく必要があります。そしてどういう形で高圧ガス保安法令体系の高度化に向けてコントリビューションとして御提起できるかというのは、我々自身の問題として御提起を含めて意を新たにしておりますので、さらに我々自身の機能のブラッシュアップに努めてまいりたいと考えております。

それから地震対策に関してでございますけれども、特にサイトスペシフィック地震動の標準のデータの整備に関してでありますけれども、私どもの受託事業で調査検討したものを背景として整理しておられまして、さらに今後私どもKHKSとして具体の整備につなげていくことも含まれているということでございまして、しかと我々として対応させていただきたいと考えております。

この関係で1点だけでありますけれども、南海トラフ地震とか、あるいは首都直下地震、かなりの確率で発生する現実的なリスクということで想定もされてきているところでございますので、御説明の中にもございましたけれども液状化対策指針、津波被害対策の横展開。こういった問題につきましては災害の未然防止、あるいは極小化していく観点からは、最善を尽くしていくことが重要かなというように捉えております。こういう対応につきましては、どこか特定の機関でありますとか事業所の方がその責にあるというよりは、およそ全てのステークホルダーがそれぞれのステークホルダーとの間で自分ごとに落とし込んだコミュニケーションに注力をしていくことが大切と考えておりますので、私どもとしてはKHKSでしっかりつくってまいりますけれども、さらに留意点を含めまして皆様方の一致団結した総力を挙げた対応が必要になっているのではないかなというように受け止めながら私ども業務を進めておりますので、そのようなことについての御理解、御協力、御支援ということをお願い申し上げる趣旨でコメントまで申し上げます。

○辻委員長　　ありがとうございました。高圧ガス保安協会における取組、あと今後の方針ということについて御紹介いただきました。

ほかに何か御質問、御意見ございますでしょうか。

それでは、本議題につきまして、最後に事務局から発言ございますでしょうか。

○牟田室長　　特に追加はございません。

○辻委員長　　ありがとうございました。

それでは、本日の議題は以上です。最後に、保安政策課の田岡課長より一言お願いでき

ればと。

○田岡課長　　本日はお忙しい中、様々な御議論をいただきまして誠にありがとうございます。今日は冷凍設備の保安対策についてということで、不活性フロンの扱いについての事故報告の見直しについてというお話。それから制度整備・運用見直しの関係では水素などのGXに対応した社会実装の動きにしっかり対応して保安を打っていくということで、それに対する制度の見直し。それから高圧ガス保安法本体の中でデジタル化などの動きに伴いまして、必要な制度のアップデートについても御議論をいただきました。

また災害の激甚化に対応して地震対策についてもサイトスペシフィック地震動とか、KHKSで作っていただきましたものの取り込みとか、こういったところを御議論いただきまして、関係機関の皆様といろいろ御意見をいただきながら案をつくり、また示させていただきたいと思っております。

本日もいろいろ貴重な御意見をいただきましたのでしっかりと受け止めまして、また自治体の皆様にも高圧ガス保安法を運用する上で実務で混乱しないように、必要な要領の整備とか周知徹底もしてほしいという御要望もいただきましたので、しっかり受け止めてまいりたいと思います。今後とも関係機関と連携して高圧ガス保安の向上に努めてまいりたいと思いますので、引き続き御指導のほどよろしくお願いします。

以上です。

○辻委員長　　ありがとうございました。その他、事務局から連絡事項等ございますでしょうか。

○牟田室長　　承知しました。本日の議事録は、委員の皆様にご確認をいただいた後に公開することを予定しております。追って事務局より確認依頼をさせていただきますので、よろしくお願いいたします。

事務局からは以上でございます。

○辻委員長　　本日も皆様活発な御議論をいただきまして、ありがとうございました。

以上をもちまして、本日の会議を終了いたします。

——了——