

冷凍空調情報

Refrigeration and Air Conditioning News Vol.46

46

2022

● 編集発行 ●
高圧ガス保安協会

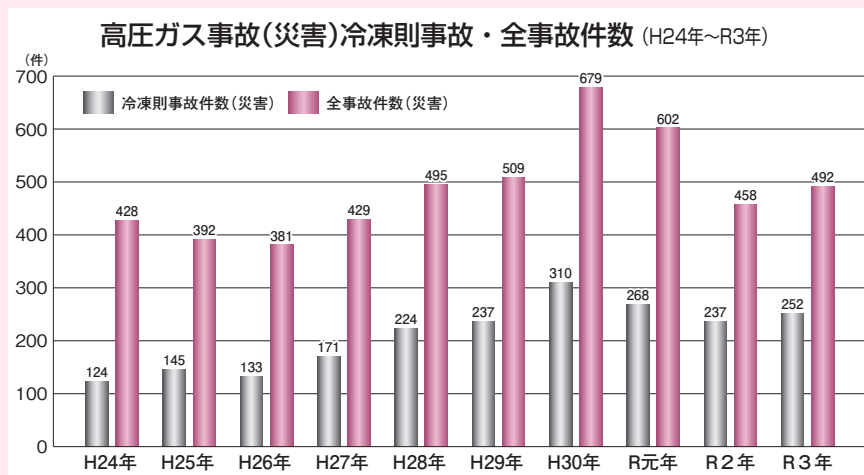
令和3年(2021年)に発生した 冷凍空調施設における事故等について

1 最近の事故件数の推移

平成24年から令和3年までの10年間の冷凍保安規則に係る事故件数(災害)と高圧ガス保安法関係全事故(災害)の推移について、次のグラフ「高圧ガス事故(災害)冷凍則事故・全事故」に示します。

令和3年に発生した冷凍保安規則に係る事故件数は252件となりました。これは、全事故件数492件の中で最も多い51%を占めています。

(出典:令和3年度経済産業省委託 高圧ガス関係事故年報/令和4年3月/高圧ガス保安協会)



2 令和3年の事故概要

(1) 人身事故

令和3年の人身事故はありませんでした。

(2) 冷媒ガス別の事故件数

冷媒ガス別の事故件数は、次のとおりでした。前年と比較すると、フルオロカーボンの事故は7件増加し、アンモニアの事故は7件増加しました。炭酸ガスは前年と変わらず2件でした。

1) フルオロカーボン	228件
2) アンモニア	21件
3) 炭酸ガス	2件
4) ヘリウム	1件

冷凍空調施設における事故等について

(3)災害事象別の事故件数

災害の事象別の事故件数を分類すると、252件全てが漏えい事故でした。

漏えいの分類別の集計は、次のとおりでした。

1) 漏えい① 188件

(腐食79件、疲労54件、エロージョン・コロージョン5件、応力腐食割れ3件、その他47件(調査中の事故も含む。))

2) 漏えい② 32件

(締結部20件、可動シール部8件、開閉部4件)

3) 漏えい③ 32件

(液封、外部衝撃等8件、誤開閉1件、安全弁作動0件、その他23件)

(注) 漏えい①: 機器、配管等の本体(溶接部を含む。)からの噴出・漏えいをいう。

(注) 漏えい②: 締結部、開閉部又は可動シール部からの噴出・漏えいをいう。

(注) 漏えい③: 噴出・漏えい①又は噴出・漏えい②以外の噴出・漏えいをいう。

漏えい①は、前年から20件増加しました。また、漏えい②は、前年から変わらず、漏えい③は、前年から3件減少しました。漏えいの分類が不明の事故は、前年は2件ありましたが、令和3年はありませんでした。

3 令和3年の冷凍保安規則に係る主な事故事例

令和3年に発生した252件の事故の中から、漏えい分類別に主な事故25件の事故概要を示します。

(1) 漏えい①(腐食) 8件

その 2021-027-2 冷媒漏えい事故

- ①発生日時: 1月6日
- ②発生場所: 岐阜県
- ③冷媒ガス: フルオロカーボン407C
- ④災害現象: 漏えい

⑤取扱状態: <停止中> (休止中)

⑥事故概要:

令和3年1月6日、治験薬棟の空冷スクリーチラーの熱交換器の交換作業のため、冷媒を回収したところ、冷媒60kg中3kgしか回収できなかったことにより冷媒の漏洩が発覚したもの。令和2年10月2日以降運転していないため、正確な漏洩日時は不明。(消防への第1報は令和3年1月7日午前9時45分。)メーカーでの調査の結果、冷水通路全体にスケール(黒色酸化鉄)及び鉄瘤の付着が確認されており、冷水中の腐食成分が異物等の下側や隙間に局所的に濃縮してステンレス表面の不動態被膜が破壊され再生が妨げられて局所的に腐食が進行したか、プレートを接合しているろう材が同じ作用で腐食したと推測される。

原因は、<腐食管理不良>

⑦人身被害: なし

その 2021-032-2 冷媒ガス(R410A) 漏洩事故

- ①発生日時: 2月22日
- ②発生場所: 熊本県
- ③冷媒ガス: フルオロカーボン410A
- ④災害現象: 漏えい
- ⑤取扱状態: <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要:

令和2年(2020年)12月24日(木)、他系列での漏洩があり、使用状況が同じ当該設備の運転を停止。(この時点でアラーム等の発生はなし)

令和3年(2021年)2月17日(水)、空調機メーカーの定期点検実施

令和3年(2021年)2月22日(月)、室内熱交換器入口のU字管下部より、漏れを確認。フロン回収を実施。フロン漏洩量: 16.0kg(充填量:16.0kg、回収量:0kg) 令和3年(2021年)6月25日(金)、原因の腐食対策として、防食塗装(カチオン電着塗装)の熱交換器に取り替えた。

原因は、<腐食管理不良>

⑦人身被害: なし

その 2021-036 冷媒ガス漏れ

- ①発生日時: 1月18日
- ②発生場所: 兵庫県
- ③冷媒ガス: その他フルオロカーボン

④災害現象: 漏えい

⑤取扱状態: <製造中>

⑥事故概要:

1月18日 日常点検中高圧受液器の液面レベルが低下していた為、ガス漏れ点検を実施。結果、低圧受液器の給液配管のバルブ付近から冷媒反応があり配管防熱を撤去したところ、腐食により穴が開き冷媒が噴出していた。前後のバルブを閉止して冷却運転を停止した。

原因は、<腐食管理不良>

⑦人身被害: なし

その 2021-038 水冷式チリングユニット(冷水側プレート熱交換器)冷媒ガス漏れ

- ①発生日時: 1月10日
- ②発生場所: 京都府
- ③冷媒ガス: その他フルオロカーボン
- ④災害現象: 漏えい
- ⑤取扱状態: <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要:

令和3年1月10日(日)16:30頃に冷凍機チラーユニットの異常停止が発生。計器室にて警報が鳴動したため、職員が現場へ向かったところユニットが停止していた。警報リセットするも復旧が不可であったため、設備担当者へ連絡の後、担当者から保守点検業者へ調査依頼を実施。翌日の11日(月)に保守点検業者が現地にて調査をし、ユニット内部のリークチェック及び加圧試験を行ったところ、冷水側のプレート熱交換器より冷媒ガスが漏れており、封入量が減ったためにガス漏れ警報器が発報し、異常停止となったことが判明した。

原因は、<腐食管理不良>

⑦人身被害: なし

その 2021-104-2 冷凍機フロンガス 漏えい事故

- ①発生日時: 1月25日
- ②発生場所: 静岡県
- ③冷媒ガス: フルオロカーボン404A
- ④災害現象: 漏えい
- ⑤取扱状態: <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要:

1月19日の点検で冷媒レベルが低下していることが判明。原因調査を行なったところ、膨張タンクとブラインエアー抜き配管から冷媒が検出されたので、

ブラインクーラー内で漏れがあったと判断し、ブラインクーラーの開放検査を行なった。銅チューブ654本の渦流探傷試験の結果、チューブ2本からの漏えいを確認した。漏えいのあったチューブを閉止するとともに、減肉率85%以上のチューブについて閉止処理を実施した。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害：なし

その 2021-213 冷凍設備からの 冷媒漏えい

- ①発生日時：5月1日
- ②発生場所：滋賀県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン404A
- ④災害現象：漏えい
- ⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）
- ⑥事故概要：

5月1日3時ごろに、冷凍設備が異常停止したため、点検したところ、冷媒（R404A）が漏えいしていた。メーカーによる調査の結果、凝縮器チューブ22本からの冷媒リークが判明した。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害：なし

その 2021-455 空気熱交換器液管からの 冷媒ガス濡えい事故

- ①発生日時：6月7日

- ②発生場所：東京都
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン134a
- ④災害現象：漏えい
- ⑤取扱状態：＜停止中＞（検査・点検中）
- ⑥事故概要：

冷房に切り替えて運用中に吸入圧力低下の警報が発報し、冷媒液面量の低下が確認されたため、運転を停止して漏えい調査を実施したところ、空気熱交換器液管に生じたピンホールからの漏洩を確認した。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害：なし

その 2021-468 配管溶接部のピンホール からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日時：11月5日
- ②発生場所：佐賀県
- ③冷媒ガス：アンモニア
- ④災害現象：漏えい
- ⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）
- ⑥事故概要：

11月5日9時頃、事業者が2時間置きに実施している巡回点検にて、屋上に設置している蒸発式凝縮器付近で若干のアンモニア臭が確認されたため、装置を停止。その後連絡した設備業者とともに調査をしたところ、蒸発式凝縮器入口配管の溶接部にピンホールが発生していることが確認できたため、

前後のバルブを閉止した。また、屋外であったことから、ピンホール箇所から雨等が配管内に流入するのを防ぐためにゴムチューブにて固縛した。

なお、7月に実施した定期自主検査では問題は確認されず、また日常点検の範囲では圧力や液面の異常は見受けられなかった。

原因は、＜その他＞

⑦人身被害：なし

(2) 漏えい①(疲労) 5件

その 2021-050 冷凍機圧縮機R22 漏えい事故

- ①発生日時：2月13日
- ②発生場所：山口県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン22
- ④災害現象：漏えい
- ⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）
- ⑥事故概要：

2月13日、運転当直長が、定期パトロール中に、運転中冷凍機のコンデンサーのサイトグラスにて、フロンの液面低下を確認した。フロン漏えいチェッカーにて漏えいを確認した為、冷凍機を停止するとともに、冷媒系統の各弁を閉止し拡散防止を図った。2月14日に、スプレー式漏えい検知液にて確認を行ったところ、容量制御電磁弁ポート

コスモス独自の熱線型半導体式センサで

フロンガスを選択的にすばやく検知!

冷媒として使用されているフロンガス
(R22、R32、R134a、R404A、R407C、R410Aなど)の
漏えいをすばやく検知します。

- スイッチボックスに取り付けし、壁面にスクリュー設置
- 電気工事不要で交換でき、メンテナンスが簡単

「JRA GL-13」*対応
フロンガス警報器
CHR-100

「JRA 4068:2016R」*対応
微燃性冷媒ガス警報器
CHR-100P

*（一社）日本冷凍空調工業会制定



*写真はCHR-100P

漏えい箇所の探知には

- ごく微量のガス漏れも、高感度にすばやく探知
- ポケットに収まるコンパクトボディ
- R32やHFO-1234yfなど、さまざまな冷媒に対応

代替フロンガス探知器
XP-704Ⅲ



新コスモス電機株式会社

本社 ■ 〒532-0038 大阪市淀川区三津屋中2-5-4 TEL(06)6308-2111
URL www.new-cosmos.co.jp

東日本営業部 ■ TEL(03)5403-2703
東京営業所 ■ TEL(011)231-1101
札幌営業所 ■ TEL(022)295-6061
仙台営業所 ■ TEL(025)365-1390
新潟営業所 ■ TEL(054)255-1901
静岡営業所 ■ TEL(0198)29-6633
北上出張所

北関東出張所 ■ TEL(048)643-1223
千葉出張所 ■ TEL(043)209-1650
神奈川出張所 ■ TEL(045)473-6451
中部営業部 ■ TEL(052)951-2650
中部営業部 ■ TEL(076)234-5611
北陸営業部

西日本営業部 ■ TEL(06)6308-2111
関西営業所 ■ TEL(086)435-5087
岡山営業所 ■ TEL(082)568-2800
広島営業所 ■ TEL(092)431-1881
九州営業所 ■ TEL(077)526-8222
京滋出張所 ■ TEL(079)225-8965
姫路出張所

へ接続されている銅管のフレア継手より漏えいを発見した。2月15日に当該銅管フレア継手を開放点検したところ、フレア管端の拡管部根本に亀裂を確認した。なお、調査時に、別の箇所のボルトねじ込み部からの微量な漏えいも確認された。(高圧ガス事故対象外)

原因は、＜検査管理不良＞

⑦人身被害：なし

**その
2021-178-2 除湿機用ブラインチラーからのフロン(R410A)漏えい**

- ①発生日時：5月17日
- ②発生場所：神奈川県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン410A
- ④災害現象：漏えい
- ⑤取扱状態：＜製造中＞(エマージェンシーシャットダウン)

⑥事故概要：

除湿機用ブラインチラーよりフロン(R410A)が漏えいした。

ブラインチラーNo.1ユニットの低压側圧力計配管(キャピラリー配管)が折損したことにより漏えい。

折損原因は、キャピラリー配管の取り付け高さが不適切だったため、共振による振動が折損箇所に集中し、疲労破壊が起こったものと推定される。

5/15 05:58 ドライルーム制御モニターにて『ブラインチラー故障』の

アラーム発生。(土日のため研究員不在。ドライルーム内では実験は行われていなかった。)

6/17 09:09 現場研究員より、アラームリセットし再起動を試みたが起動できなかった旨、設備管理Gに連絡。実験を停止。

5/17 09:20 機器設置会社に調査依頼。No.1ユニットの低压側、高压側圧力計指示が0MPaを示していたが、故障原因を特定できなかったため、機器メーカーに調査依頼。

5/17 15:00頃 機器メーカー作業員来場。調査開始

5/17 15:30頃 低压側圧力計銅チューブの折損を発見。フロン漏えいであることを確認した

5/17 16:30頃 県へ通報。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害：なし

**その
2021-320-2 空調機 フロンR410A 漏えい事故**

- ①発生日時：8月16日
- ②発生場所：岡山県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン410A
- ④災害現象：漏えい
- ⑤取扱状態：＜製造中＞(定常運転)
- ⑥事故概要：

令和3年8月10日工場外周パトロール

中に、室外機周辺に水漏れがあることを確認する。業者に点検を依頼し、8月16日空調機を停止させ点検を実施するが、不具合は確認できず。試運転のため起動させたところ、「ボン」とガスの吹き出し音があり、音の出た付近を確認すると冷媒配管のろう付け部に亀裂を確認したため、空調機を停止させる。停止により自動で電磁弁が自動開閉され冷媒回路はブロックされるが、亀裂のあったブロック範囲のフロンR410A 10.3kgが漏えいしたものの。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害：なし

**その
2021-331 冷凍設備からの冷媒漏えい**

- ①発生日時：7月15日
- ②発生場所：滋賀県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン410A
- ④災害現象：漏えい
- ⑤取扱状態：＜停止中＞(休止中)
- ⑥事故概要：

・6月18日に当該冷凍機の点検を実施したところ、低压側の圧力低下が発生したが、運転前の冷媒圧力は正常範囲であったため、その時は膨張弁等の動作不良と判断し、メーカー整備・点検まで休止することにした。(生産は、バックアップ機にて対応)

熱交換器で広がるエネルギーの有効活用

冷凍空調の進むべき未来のために、アルファ・ラバルは世界中であらゆるソリューションを提供し、挑戦を続けています。



アルファ・ラバル株式会社

東京都港区港南2丁目12番23号 明産高浜ビル 〒108-0075 TEL.03-5462-2445 FAX.03-5462-2454
大阪府北区堂島浜2丁目2番28号 堂島アクシスビル 〒530-0004 TEL.06-4796-1572 FAX.06-4796-1550

国内正規代理店募集

SWEP社では、次世代型プレート熱交換器の販売代理店を募集しております。

継続可能な社会の実現が求められる中で、エネルギーマネージメントの鍵となる熱交換器の需要は伸びており、その中でも高性能小型化、低コスト化は、SWEP社の強みであり、あらゆる産業での要求とマッチします。

ご興味をお持ちの方は、下記のメールアドレスまで。
Info.jp@swep.net

www.swep.jp



スウェップジャパン株式会社
〒564-0063
大阪府吹田市江坂町1-23-5
大同生命江坂第二ビル
TEL: 06-6368-1991
FAX: 06-6368-1992
Email: info.jp@swep.net
Website: www.swep.jp

SWEP
A DOW CORP. COMPANY

・7月15日にメーカー整備・点検を実施した際、圧力ゲージの値が0(ゼロ)になっていた。調査の結果、圧力計ノズル付け根部分の溶接部に割れが発生していることを確認した。

原因は、＜製作不良＞

⑦人身被害：なし

その 2021-510 フルオロカーボン22 漏えい事故

- ①発生日時：10月5日
- ②発生場所：栃木県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン22
- ④災害現象：漏えい
- ⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）
- ⑥事故概要：

10月4日、水産冷蔵庫の冷えが悪いため、翌10月5日に、修理業者が調査したところ、同系統の農産冷蔵庫クーリングコイル内冷媒配管（キャピラリー）および膨張弁感温筒の配管擦れによる冷媒漏えいが確認できた。応急処置として漏れ箇所にてテーピング処置を施し、26kgの冷媒ガスを充てん実施。10月22日、ガス漏れ箇所の改修、膨張弁交換、13kgの冷媒ガスを追加充てん実施。また、再発時、漏えい量抑制のため、同系統の他冷蔵庫との遮断ができるよう冷媒配管にバルブ取付を実施した。なお、今回の冷媒ガスの合計

漏えい量（充てん量）は推定39kgであった。

原因は、＜その他＞

⑦人身被害：なし

(3) 漏えい①(エロージョン/コロージョン) 1件

その 2021-414 空調機からの冷媒(フロンガスR22)の漏えい

- ①発生日時：10月12日
- ②発生場所：宮崎県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン22
- ④災害現象：漏えい
- ⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）
- ⑥事故概要：

令和3年10月12日に当該空調機は通常運転中であつたが、同日16時に圧力警報が発報したため、当該機を停止し、保全担当及び当事業者が原因究明にあつた。冷媒フロン漏洩量を調査（残量調査）し、冷媒（フロンガスR22）が4.1kg漏洩したことが判明。翌日、漏洩場所等の調査を行った結果、熱交換器部でのエロージョンにより漏えいが発生したと推定される。

原因は、＜その他＞

⑦人身被害：なし

(4) 漏えい①(その他) 4件

その 2021-090-3 冷媒ガスヘリウム 漏えい事故

- ①発生日時：3月9日
- ②発生場所：茨城県
- ③冷媒ガス：その他ヘリウム
- ④災害現象：漏えい
- ⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）
- ⑥事故概要：

- (1) 令和3年3月9日21時22分頃超伝導コイル単独通電試験中、コイル冷却系の一部が破損し断熱真空容器内に冷媒のヘリウムが放出された。
- (2) (1)の事象により断熱真空容器内の真空度が低下し、真空断熱効果が低下して熱侵入量が増加した。これにより配管内部のヘリウムの温度及び圧力が上昇し、圧力逃し弁が作動した。

原因は、＜製作不良＞

⑦人身被害：なし

その 2021-439 冷媒ガスR404Aの 漏えい事故

- ①発生日時：10月11日
- ②発生場所：茨城県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン404A
- ④災害現象：漏えい
- ⑤取扱状態：＜停止中＞（検査・点検中）

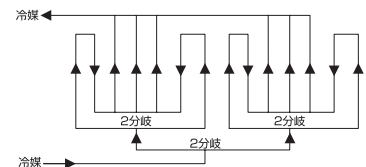
**蒸発器・凝縮器専用
ブレイジングプレート式熱交換器**

「さっさと・もっと・ずっと」一熱で未来を創造する
The Thermal Solution Company



2分岐直列型冷媒分散方式で熱交換効率をアップ

冷媒の分散は2分岐を基本とした直列流れて均一分配と流速アップにより小さな伝熱面積と軽量・コンパクトを実現。



重量※
**45%
軽量!!**

伝熱性能※
**100%
アップ!!**

冷媒量※
**30%
削減!!**

※当社従来機比較



※BRC-013は2018年「モノづくり部品大賞」、環境・資源・エネルギー関連部門の部品賞を受賞しました。

プレート式熱交換器をコア技術とした熱ソリューションを提供します



株式会社 **日阪製作所** 熱交換器事業本部

営業部 OEMビジネスグループ 大阪 TEL.072-966-9601

<https://www.hisaka.co.jp/phe/>

冷凍空調施設工事事業所の
認定受付は年2回!



確かな技術で発展する

- 高圧ガス保安協会(KHK)では冷凍空調施設の設置・修理の工事を実施する事業所のうち、KHKが定めた条件を満たし、保安レベルが高いと認められる事業所を認定しています。

詳しくはこちらへ **高圧ガス保安協会** 保安技術部門
〒105-8447 東京都港区虎ノ門4-3-13 ヒューリック神谷町ビル
TEL.03-3436-6103 ●<https://www.khk.or.jp/>

⑥事故概要：

令和3年10月11日17時頃、当該冷凍機をオーバーホールのために調査したところ、電子膨張弁溶接部からの漏えいを確認した。漏えい量は調査中。

原因は、＜その他＞

⑦人身被害：なし

その 2021-497-2 冷媒ガスアンモニアの漏えい事故

①発生日時：11月17日

②発生場所：茨城県

③冷媒ガス：アンモニア

④災害現象：漏えい

⑤取扱状態：＜停止中＞（検査・点検中）

⑥事故概要：

11月17日(水)、点検のため冷媒回収運転を行ったところ、蒸発器のプレートが凍結により破損し、冷水側にアンモニアが漏えいした。

原因は、＜操作基準等の不備＞

⑦人身被害：なし

その 2021-543 冷凍設備からの冷媒漏えい

①発生日時：12月27日

②発生場所：滋賀県

③冷媒ガス：フルオロカーボン134a

④災害現象：漏えい

⑤取扱状態：＜停止中＞

⑥事故概要：

(1)ターボ冷凍機を停止中、配管の凍結防止のため、外気温が低いと凍結防止のため自動で冷水ポンプが稼働するようになっている(5℃以下で起動)。12月27日に稼働するまで、約1.5日、冷水ポンプが稼働しており、冷水は58℃まで温められた状態であった。

(2)その状態で、12月27日12時にターボ冷凍機を運転した際、冷水(58℃)の温度が冷凍機内の冷媒ガスに伝わり、冷媒ガスが昇温・配管の圧力が上昇したため、安全弁作動し、冷媒が噴出(漏えい)した。

原因は、＜操作基準等の不備＞

⑦人身被害：なし

(5) 漏えい②(締結部) 2件

その 2021-093 フロン漏えい事故

①発生日時：3月13日

②発生場所：新潟県

③冷媒ガス：フルオロカーボン404A

④災害現象：漏えい

⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）

⑥事故概要：

3月13日冷却不良にて冷媒不足の発見。同日中に生産を切り上げ、点検業者によりバルブ閉止処理と冷媒回収作業を実施。3月14日点検業者によりフレア部点検増し締めにて対処(漏れ止め)。後日、フレア部の配管更新を計画(3月21日)。

原因は、＜締結管理不良＞

⑦人身被害：なし

その 2021-467 空調機冷媒漏洩事故

①発生日時：11月1日

②発生場所：鹿児島県

③冷媒ガス：フルオロカーボン407C

④災害現象：漏えい

⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）

⑥事故概要：

10/22頃から圧力の低下がみられ、チェックを行ったが、ガスの漏えいは確認できなかった。11/1に巡回点検中、空調機No2系統の高圧圧力計の値が通常1.0MPaであるところ0.85MPaになっていることに気付いた。冷媒の漏えいを疑い、冷媒を回収し窒素ガスを1.6MPa加圧し調査したところ、高圧側圧力計への配管ラインのネジ込み継手箇所から、微量の漏えいを確認した。
※(R407C:10.5Kg)－(回収冷媒量:3.0Kg)=漏えい量:7.5Kg

原因は、＜シール管理不良＞

⑦人身被害：なし

(6) 漏えい②(可動シール部) 1件

その 2021-061 アンモニア漏えい事故

①発生日時：2月18日

②発生場所：宮城県

③冷媒ガス：アンモニア

④災害現象：漏えい

⑤取扱状態：＜停止中＞（休止中）

⑥事故概要：

当該冷凍機は給液電磁弁不良による油圧低下が発生するため令和3年1月13日より運転を停止していた。2月18日(木)0時54分、冷凍機点検のためにユニット扉を開けた際、アンモニア臭を感じたためフェノールフタレイン紙(アンモニアに反応し色が変化する紙)により漏えい箇所を探索。最も反応が強く出た部分が圧縮機のメカニカルシール部であったためメカニカルシールからの漏えいと判断した。散水ポンプを作動させ、圧縮機を含めた冷凍機全体に散水し、散水後のアンモニアを含んだ水は除害装置により回収・処理した。アンモニアの臭気が下がったことを確認後、冷凍機を運転し、当該メカニカルシールからの漏えいがないことを確認した。

原因は、＜シール管理不良＞

⑦人身被害：なし

(7) 漏えい②(開閉部) 1件

その 2021-544 冷凍機設備アンモニア漏洩事故

①発生日時：12月27日

②発生場所：大阪府

③冷媒ガス：アンモニア

④災害現象：漏えい

⑤取扱状態：＜停止中＞（休止中）

⑥事故概要：

12月27日(月)1時02分、冷凍設備でアンモニア漏洩警報(軽)が発報した。設備を確認したところアンモニアの微臭気が確認された為、設備メーカーに漏洩箇所の特定及び設備の修理を依頼した。結果、漏洩箇所はオイルセパレータ油面計上部バルブのグランド部と特定。

原因は、＜締結管理不良＞

⑦人身被害：なし

(8) 漏えい③(液封、外部衝撃等) 1件

その 2021-210 冷凍機冷媒漏れ

①発生日時：5月21日

②発生場所：京都府

③冷媒ガス：フルオロカーボン404A

- ④災害現象：漏えい
⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）
⑥事故概要：

5月21日8時頃、冷凍機の異常が発生。業者が点検したところ、凝縮器銅管に穴が開いて冷媒が漏れ、冷媒量減少のため異常発生していた状況。銅管に穴が開いた原因は、昨日この冷凍機の室外機洗浄を別業者が実施。外していた室外機のカバーを復旧する際、固定用ビスとカバーの間に入るスペーサーを付け忘れた。そのためビスの先端が銅管に当たり銅管が大きく凹んでいた。同日夕方より作業を行い修理復旧済み。フロン136kg充填。

原因は、＜施工管理不良＞

- ⑦人身被害：なし

(9) 漏えい③(誤開閉) 1件

その
2021-266 フルオロカーボン(HCFC-R22)の漏洩(大気放出)

- ①発生日時：7月6日
②発生場所：山形県
③冷媒ガス：フルオロカーボン22
④災害現象：漏えい
⑤取扱状態：＜停止中＞(検査・点検中)
⑥事故概要：

冷凍装置のストレーナの開放整備を行っていた際、受液器と液ポンプの間の低圧配管50Aバルブの閉止が不十分であったため、冷媒であるフルオロカーボン(HCFC-R22)が装置外へ大量漏出し、大気に放出された。推定漏洩量は冷媒質量で1,400kg、算定漏洩量換算で2,534トン-CO₂。

原因は、＜誤操作、誤判断＞

- ⑦人身被害：なし

(10) 漏えい③(その他) 1件

その
2021-366 アンモニアガス
漏えい事故

- ①発生日時：9月13日
②発生場所：北海道
③冷媒ガス：アンモニア
④災害現象：漏えい
⑤取扱状態：＜停止中＞(検査・点検中)
⑥事故概要：

9月12日14時36分頃、動力系統の異常警報が発報し、冷凍設備が停止した。9月13日13時15分頃から異常警報の

原因調査のため冷凍設備の運転作業を開始し、ブラインポンプを手動で起動させた。起動前の冷凍機の蒸発器にブラインが導かれたが、ブラインの予冷が十分でなかったため、蒸発器内部のアンモニア冷媒の温度が通常より上昇して蒸発器から圧縮機に至る配管内が高圧状態となり、圧縮機吸込口部の安全弁が作動しアンモニアが除害装置(スクラバー)に誘導された。

なお、アンモニアは除害装置より他には漏れてはいない。

原因は、＜操作基準等の不備＞

- ⑦人身被害：なし

4 令和2年の冷凍保安規則に係る事故事例の詳細

令和3年度事故調査解析委員会において、高圧ガス関連事故を簡潔に纏めたもののうち、冷凍保安規則に係る事故事例を示します。

その
2020-009 アンモニアガス
漏えい事故

- ①発生日時：2020年1月18日(土)
13時00分
②発生場所：新潟県新潟市
③冷媒ガス：アンモニア(R717)
④災害現象：漏えい
⑤取扱状態：＜停止中＞(検査・点検中)
⑥人身被害：なし
⑦事故概要：

冷凍設備内の高圧受液器から冷媒ガス(アンモニア)が漏えいした(図1および図2参照)。漏えい量が微量であったことから、事業所は消防局へ報告する必要があるかについての判断に迷い、報告が遅れた。また、漏えいを早く抑えたいとの思いから、高圧ガス保安法令に基づく設備の変更に必要な手続きをとらずに溶接補修を行った。

経緯は以下のとおりである。

1月18日(土)13時00分頃に職員による日常点検時にわずかなアンモニア臭に気付くが、フランジ周りの増し締めにより収まった。1月19日(日)7時30分頃に夜勤者への引き継ぎ時にアンモニア臭がした旨を報告した。

翌日の10時00分頃に日常点検時にやはりアンモニア臭がしたため、職員数人で硫黄を焚いてガス漏れ箇所を探したが特定できなかった。そのため、工事業者にこれまでの経緯を報告し、来訪するように依頼した。

1月24日(金)10時00分頃、工事業者および機器メーカーによる漏えい箇所の特定作業の結果、高圧受液器に亀裂があることを発見した。

1月25日(土)～26日(日)の間に亀裂部分に溶接補修を行った。その後、窒素ガス1.6MPaによる漏れ検査、試運転を行い、漏れのないことを確認し、運転を再開した。

1月30日(木)13時30分頃に事業所は、工事業者とともに、消防局へ漏えい事故および変更届の不備について報告を行った。

消防局は、事業所に顛末書の提出、事故原因の究明、再発防止策の実施を求めた。

8月25日(火)に工事業者より、高圧受液器の亀裂はアンモニア応力腐食割れによると推定する旨の報告書が郵送された。

⑧事故発生原因の詳細

高圧受液器のアンモニア応力腐食割れにより漏えいが発生したと推定した(図3～7参照)。詳細は次のとおりである。

- 設置後3年が経過
- 亀裂は鏡板の内面側の気相部で発生
- 鏡板は冷間加工により成形され、円筒胴に溶接
- 亀裂近傍に茶褐色の錆
- 亀裂の起点は溶接熱影響部
- 振動と残留応力による引張応力が作用していたと推定

⑨事業所側で講じた対策(再発防止対策)

【事業所】

- ガス漏えい時の措置手順を明確にし、職員への教育を徹底した。
- 設備の変更を行う際には、事業所内のマニュアルに従って、変更手順を行うことを徹底した。

【機器メーカー】

- アンモニア応力腐食割れの事例はこれまで経験したことがなく、意図して

いなかった事象であったため、従業員に事故の周知徹底、教育を行った。

- 溶接後の残留応力を除去するため、熱処理(PWHT)を実施し、応力腐食割れのリスクを少しでも低減した。
- 鏡板および円筒胴の板厚を薄くすることで、溶接に伴う入熱を低減し、残留応力を低減した。

⑩教訓(事故調査解析委員会作成)

- 事業所は、ガス漏えい時に適切な措置を行うことができるよう、教育を

行うとともに、緊急事態を想定した訓練を行う必要がある。

- 高压ガスの漏えいがあった時には、高压ガス事故に該当するかどうかについて事業所が自己判断をせずに、速やかに行政機関に確認する必要がある。
- アンモニア受液器の応力腐食割れは、(公社)日本冷凍空調学会のウェブサイトでも紹介され、論文でも報告されている。機器メーカーは、自身の冷凍機器に関連のある情報を積極的

に収集する必要がある。

- 酸素の混入により内面が発錆したと考えられるが、機器メーカー、工事業者および事業所は、酸素が混入した原因を解明していない。応力腐食割れは、材料、環境、応力の3つの条件が揃わなければ発生しないため、環境遮断の観点から酸素が混入した原因を突き止め、再発防止対策を行う必要がある。

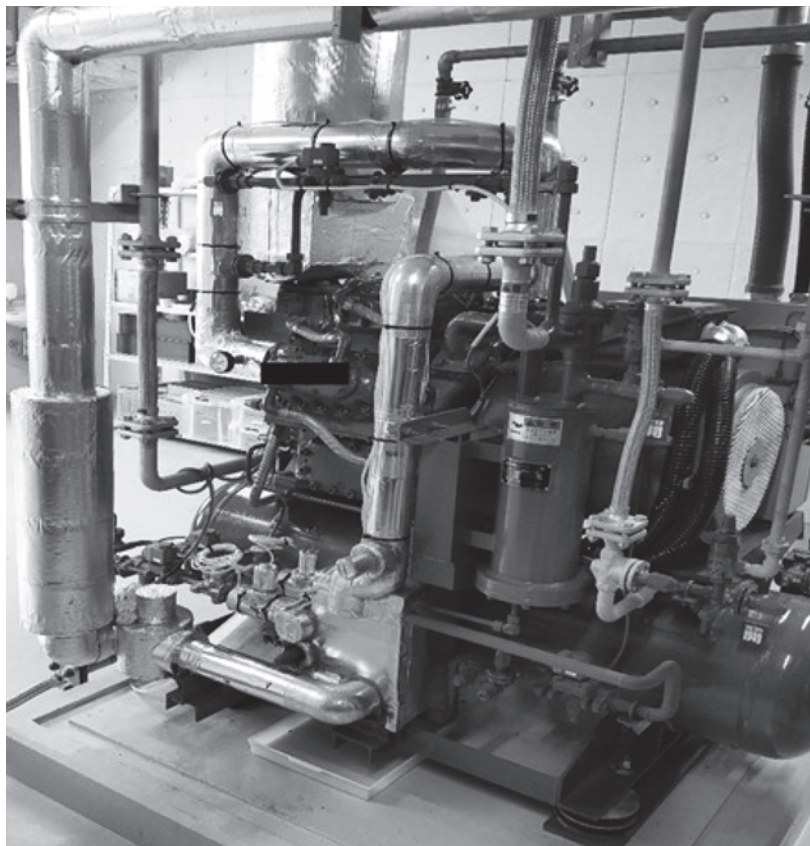
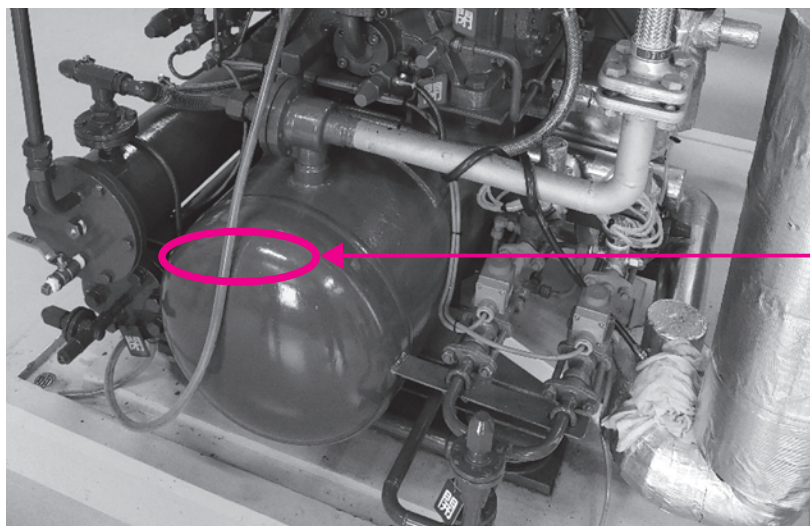


図1
冷凍設備の全体写真



亀裂発生箇所(亀裂が生じた受液器とは別)

図2
冷凍設備内の受液器

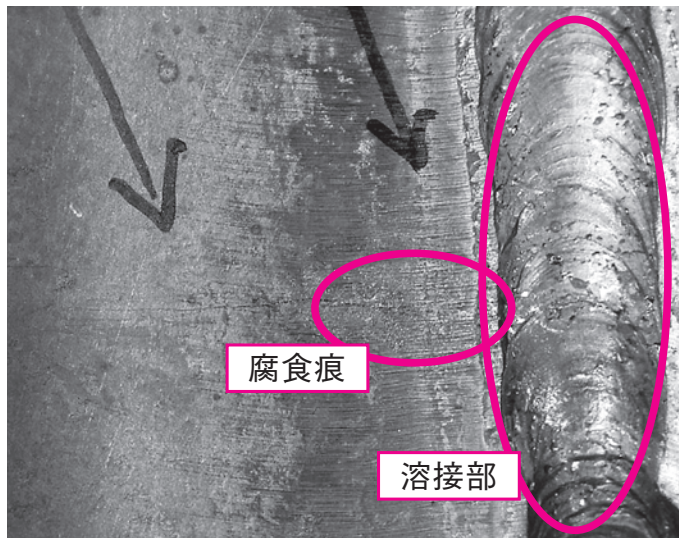


図3 鏡板内面側の外観写真

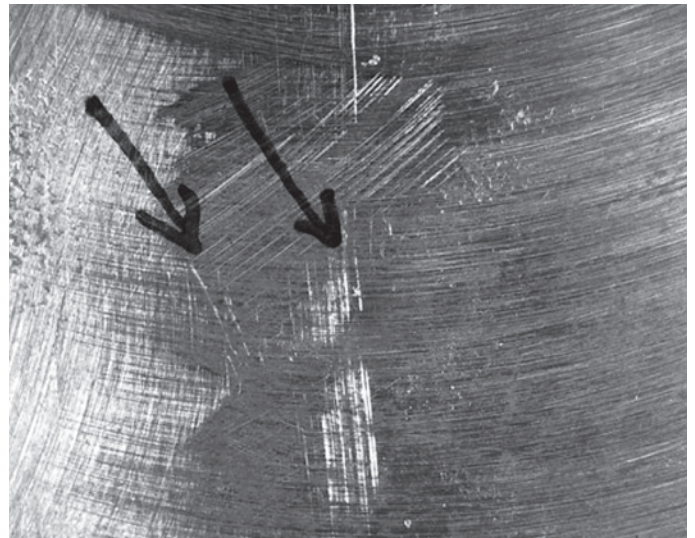


図4 鏡板外面側の外観写真

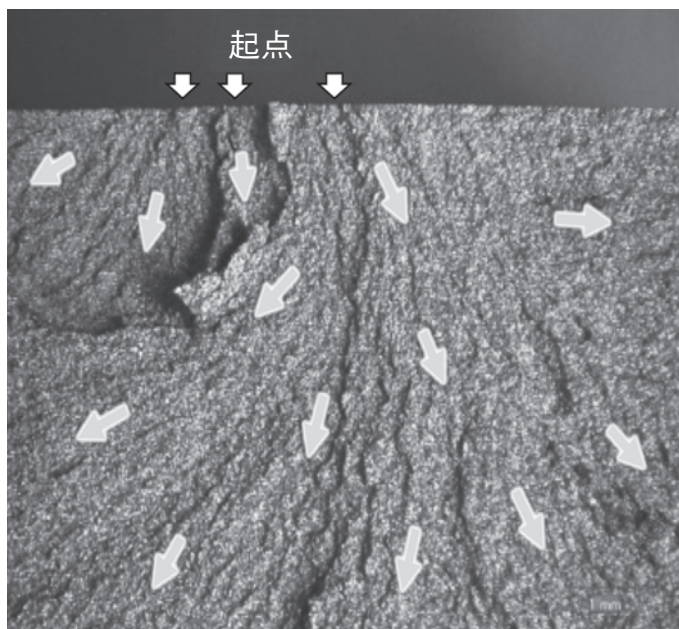


図5 破面出しおよび洗浄後の外観写真

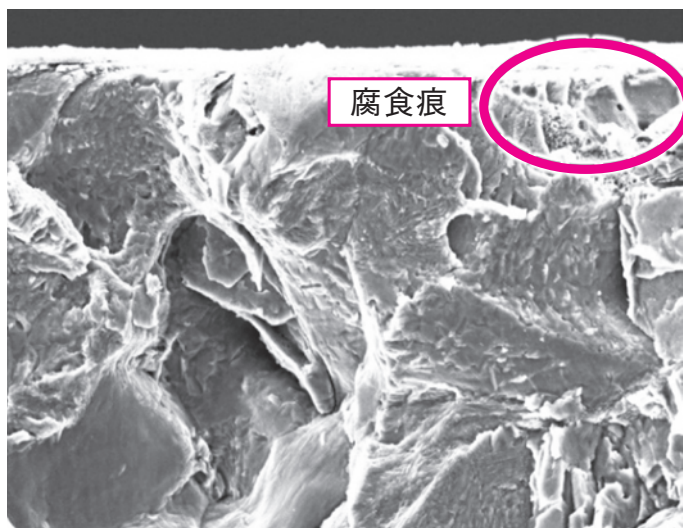
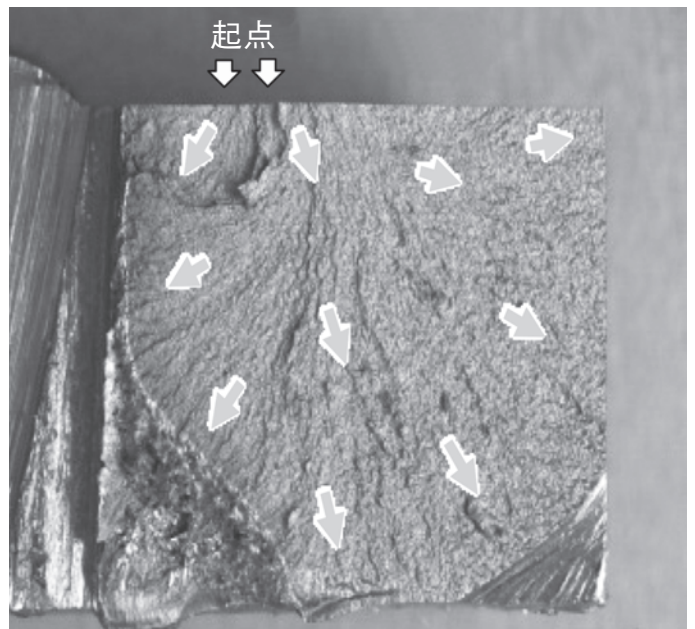


図6 亀裂起点の破面のSEM写真

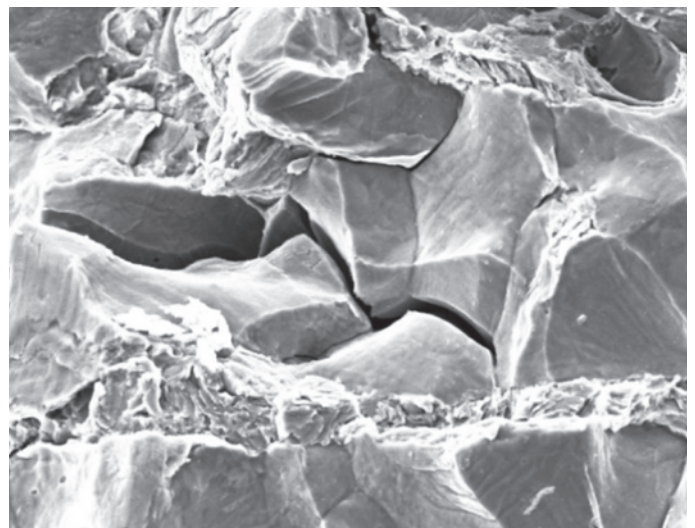


図7 亀裂進展の破面のSEM写真

冷凍機器溶接士が所属する事業所の公表

高圧ガス保安協会は、溶接に係る技量と冷凍に係る学識を兼ね備えた方を冷凍機器溶接士として認定しており、その冷凍機器溶接士を擁する事業所は、冷凍機器の品質向上と安全性の確保に積極的であると考えられます。

2018年4月以降、新規又は更新の資格認定を受けた方が所属する事業所を下表に掲載します。今後、KHKホームページの「冷凍機器溶接士の認定」(https://www.khk.or.jp/inspection_certification/freezer/refrig_welder_certif.html)に順次追加掲載していく予定です。

(2022年6月1日現在)

事業所名	事業所名
三冷電機工業株式会社	株式会社西島製作所
株式会社出羽工業	瀬尾高圧工業株式会社 三日市工場
株式会社コンパス	境川工業株式会社
助川電気工業株式会社	中野電機株式会社
日立パワーソリューションズ株式会社 十王工場	ダイキン工業株式会社 堺製作所
株式会社日立テクノロジーアンドサービス	千代田空調機器株式会社 りんくう工場
株式会社三田工業所	千代田空調機器株式会社
株式会社前島工業所	有限会社浦上特殊工業
株式会社前川製作所 守谷工場	株式会社日本サーモエナジー 京都工場
株式会社ジェック東理社	株式会社イトミック環境システム
株式会社山昇冷機製作所	株式会社メイワ
共和真空技術株式会社	株式会社神溶
株式会社タガワ	三菱重工サーマルシステムズ株式会社 神戸製作所
株式会社寺田冷機	株式会社イズミフードマシナリ
株式会社平原工業	株式会社河野鉄工所
三菱重工冷熱株式会社	株式会社今井鉄工所
三菱重工冷熱株式会社 大和工場	長谷川鉄工株式会社 尼崎臨海工場
株式会社三田工業所 藤沢事業所	三菱電機株式会社 伊丹製作所
株式会社モリカワ 長野事業所	黒潮管工株式会社
三和工業株式会社	コベルコ・コンプレッサ株式会社 播磨工場
株式会社ケーイーコーポレーション	株式会社カコテクノス
日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社 清水事業所	有限会社脇田
三菱重工業サーマルシステムズ株式会社	株式会社セック
合同会社本田工業	フジマサ機工株式会社
株式会社明美製作所	株式会社神鋼エンジニアリング&メンテナンス 高砂支店
株式会社藤澤鐵工所	有限会社山田鉄工所
ゼオンノース株式会社	東芝キヤリア 津山事業所
日本熱源システム株式会社 滋賀工場	ヒルタ工業株式会社 総社工場
株式会社ヒラカワ 滋賀事業所	株式会社前川製作所 東広島工場
ダイキン工業株式会社 滋賀製作所	岐山化工機株式会社
日新興業株式会社	新光産業株式会社 機械事業部
石原ヒーター製造株式会社	有限会社永井工業
サトイ金属株式会社	株式会社マキシス工業
株式会社木谷鉄工所	有限会社九州管工設備
株式会社三井E&Sパワーシステムズ 大阪事業所	有限会社柴田溶接工作所
株式会社高尾鉄工所	出口工業株式会社
シャスティ	木村化工機株式会社 大分工場
ダイキン工業株式会社 淀川製作所	株式会社タカハシ製缶
日本熱源システム株式会社	

<参考>冷凍機器溶接士の認定について

高圧ガス保安協会が自主的に実施している認定で、冷凍用圧力容器及び冷媒設備の配管のうち冷媒ガスの圧力を受ける部分の溶接を手溶接により行う者を対象としています。

認定を受けるためには、一般社団法人日本溶接協会が行う手溶接技能者の専門級の認証を受けている等の溶接に係る技量、及び第3種冷凍機械講習を受講し、検定に合格する等の冷凍に係る学識を有していることが条件となります。

高圧ガス保安法施行令の一部が改正されました

冷凍設備内で使用されるヘリウム等の規制の緩和

2021年10月15日

(本政令案の改正、施行に合わせて、関係省令、関係告示及び関係通達を改正されており、本政令改正と同日施行(令和3年10月27日)となっております。)

<概要>

経済産業省は、高圧ガス保安法が適用される冷凍設備内の高圧ガスのうち、高圧ガスとしての燃焼性等リスクが小さいヘリウム等*のガスについて、燃焼性リスクが同様に小さいガス(二酸化炭素等)と同等の規制となるよう、規制が緩和されました。これにより、ヘリウム等冷媒を用いる冷凍設備の利用に際しての手続が、簡素化・不要化となりました。

(※)ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン、窒素、空気

<新旧対照表>

以下に示すとおりです。

高圧ガス保安法施行令の新旧対照表

改正後	改正前
(適用除外) 第二条 (略) 2 (略) 3 法第三条第一項第八号の政令で定める高圧ガスは、次のとおりとする。 一 (略) 二 経済産業大臣が定める方法により設置されている圧縮装置内における圧縮ガス(第四号に規定する第一種ガス(空気を除く。)を圧縮したものに限る。)であって、温度三十五度において圧力五メガパスカル以下のもの 三 (略) 四 冷凍能力が三トン以上五トン未満の冷凍設備内における高圧ガスであるヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン、窒素、<u>二酸化炭素、フルオロカーボン(難燃性を有するものとして経済産業省令で定める燃焼性の基準に適合するものに限る。)</u>又は空気(以下「第一種ガス」という。) 五～七 (略) 八 内容積一リットル以下の容器内における液化ガスであって温度三十五度において圧力〇・八メガパスカル(当該液化ガスがフルオロカーボン(第四号の経済産業省令で定める燃焼性の基準に適合するものに限る。))である場合にあっては、二・一メガパスカル)以下のもののうち、経済産業大臣が定めるもの 九 (略) (政令で定めるガスの種類等) 第三条 法第五条第一項第一号の政令で定めるガスの種類は、一の事業所において次の表の上欄に掲げるガスに係る高圧ガスの製造をしようとする場合における同欄に掲げるガスとし、同号の政令で定める値は、同欄に掲げるガスの種類に応じ、それぞれ同表の下欄に掲げるとおりとする。	(適用除外) 第二条 (略) 2 (略) 3 法第三条第一項第八号の政令で定める高圧ガスは、次のとおりとする。 一 (略) 二 経済産業大臣が定める方法により設置されている圧縮装置内における圧縮ガス(<u>次条の表第一の項上欄に規定する第一種ガス(空気を除く。)</u>を圧縮したものに限る。)であって、温度三十五度において圧力五メガパスカル以下のもの 三 (略) 四 冷凍能力が三トン以上五トン未満の冷凍設備内における高圧ガスである<u>二酸化炭素及びフルオロカーボン(不活性のものに限る。)</u> 五～七 (略) 八 内容積一リットル以下の容器内における液化ガスであって温度三十五度において圧力〇・八メガパスカル(当該液化ガスがフルオロカーボン(<u>可燃性のものを除く。)</u>)である場合にあっては、二・一メガパスカル)以下のもののうち、経済産業大臣が定めるもの 九 (略) (政令で定めるガスの種類等) 第三条 法第五条第一項第一号の政令で定めるガスの種類は、一の事業所において次の表の上欄に掲げるガスに係る高圧ガスの製造をしようとする場合における同欄に掲げるガスとし、同号の政令で定める値は、同欄に掲げるガスの種類に応じ、それぞれ同表の下欄に掲げるとおりとする。

改正後

ガスの種類	値
一 第一種ガス	三百立方メートル
二 第一種ガス及びそれ以外のガス	百立方メートルを超え三百立方メートル以下の範囲内において経済産業省令で定める値

第四条 法第五条第一項第二号の政令で定めるガスの種類は、一の事業所において次の表の上欄に掲げるガスに係る高圧ガスの製造をしようとする場合における同欄に掲げるガスとし、同号及び同条第二項第二号の政令で定める値は、同欄に掲げるガスの種類に応じ、それぞれ同表の中欄及び下欄に掲げるとおりとする。

ガスの種類	法第五条第一項第二号の政令で定める値	法第五条第二項第二号の政令で定める値
一 <u>第一種ガス</u>	五十トン	二十トン
二 フルオロカーボン（ <u>第二条第三項第四号の経済産業省令で定める燃焼性の基準に適合するものを除く。</u> ）及びアンモニア	五十トン	五トン

改正前

ガスの種類	値
一 <u>ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン、窒素、二酸化炭素、フルオロカーボン（難燃を有するものとして経済産業省令で定める燃焼性の基準に適合するものに限る。）又は空気（以下「第一種ガス」という。）</u>	三百立方メートル
二 第一種ガス及びそれ以外のガス	百立方メートルを超え三百立方メートル以下の範囲内において経済産業省令で定める値

第四条 法第五条第一項第二号の政令で定めるガスの種類は、一の事業所において次の表の上欄に掲げるガスに係る高圧ガスの製造をしようとする場合における同欄に掲げるガスとし、同号及び同条第二項第二号の政令で定める値は、同欄に掲げるガスの種類に応じ、それぞれ同表の中欄及び下欄に掲げるとおりとする。

ガスの種類	法第五条第一項第二号の政令で定める値	法第五条第二項第二号の政令で定める値
一 <u>二酸化炭素及びフルオロカーボン（不活性のものに限る。）</u>	五十トン	二十トン
二 フルオロカーボン（ <u>不活性のものを除く。</u> ）及びアンモニア	五十トン	五トン

附則（施行期日）

第一条 この政令は、令和三年十月二十七日から施行する。

（高圧ガスの製造等に係る届出等に関する経過措置）

第二条 この政令の施行の際現に高圧ガス保安法（以下この条において「法」という。）第五条第一項又は第十四条第一項の許可を受けている者（冷凍のためヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン、窒素又は空気を圧縮し、又は液化して高圧ガスの製造をする設備であって、その一日の冷凍能力（法第五条第三項の経済産業省令で定める基準に従って算定した一日の冷凍能力をいう。）が二十トン以上五十トン未満のものを使用する者に限る。）は、それぞれ法第五条第二項（第二号に係る部分に限る。）又は第十四条第四項の規定による届出をしたものとみなす。

2 この政令の施行の際現に法第五条第一項又は第十四条第一項の規定による許可の申請をしている者（前項に規定する設備を使用する者に限る。）は、それぞれ法第五条第二項（第二号に係る部分に限る。）又は第十四条第四項の規定による届出をしたものとみなす。

3 この政令の施行の際現に法第五条第一項の許可を受けている者（第一項に規定する設備を使用する者に限る。次項において同じ。）が当該許可を受けたところから従って法第十六条第一項に規定する高圧ガスを貯蔵所において貯蔵するときは、当該貯蔵所は、同項の許可を受けて設置されたものとみなす。

4 この政令の施行の際現に法第五条第一項の許可を受けている者が当該許可を受けたところから従って法第十七条の二第一項に規定する高圧ガスを貯蔵所において貯蔵するとき（前項に規定するときを除く。）は、当該貯蔵所は、同条第一項の規定による届出をして設置されたものとみなす。

（罰則に関する経過措置）

第三条 この政令の施行前にした行為に対する罰則の適用については、なお、従前の例による。

冷凍保安規則等の一部改正について

冷凍設備内で使用されるヘリウム等の規制の緩和

令和3年10月20日付省令(令和3年10月20日 公布、令和3年10月27日 施行)
(経済産業省令第76号)改正関係

<概要>

高圧ガス保安法施行令(平成9年政令第20号)について、冷凍設備内における高圧ガスであるヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン、窒素及び空気(以下「ヘリウム等」という。)について、二酸化炭素及びフルオロカーボン(可燃性ガスを除く。)と同じ扱いとする旨の改正がされました。

<新旧対照表>

以下に示すとおりです。

冷凍則改正の新旧対照表

改正後	改正前
(用語の定義) 第二条 この規則において次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。 一・二[略] 三 不活性ガス <u>ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン、窒素、二酸化炭素又はフルオロカーボン(可燃性ガスを除く。)</u> 三の二～七[略] 2 [略] (冷凍保安責任者の選任等) 第三十六条 [略] 2 [略] 3 法第二十七条の四第一項第二号に規定する冷凍保安責任者を選任する必要のない第二種製造者は、次の各号のいずれかに掲げるものとする。 一 <u>冷凍のためガスを圧縮し、又は液化して高圧ガスの製造をする設備でその一日の冷凍能力が三トン以上(ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン、窒素、二酸化炭素、フルオロカーボン(可燃性ガスを除く。))又は空気にあつては、二十トン以上。アンモニア又はフルオロカーボン(可燃性ガスに限る。))にあつては、五トン以上二十トン未満。)</u>のものを使用して高圧ガスを製造する者 二 [略] (冷凍設備に用いる機器の指定) 第六十三条 法第五十七条の経済産業省令で定めるものは、もつぱら冷凍設備に用いる機器 (以下単に「機器」という。)であつて、一日の冷凍能力が三トン以上(<u>ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン、窒素、二酸化炭素、フルオロカーボン(可燃性ガスを除く。)</u>又は<u>空気</u>にあつては、五トン以上。)の冷凍機とする。	(用語の定義) 第二条 この規則において次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。 一・二[略] 三 不活性ガス <u>ヘリウム、二酸化炭素又はフルオロカーボン(可燃性ガスを除く。)</u> 三の二～七[略] 2 [略] (冷凍保安責任者の選任等) 第三十六条 [略] 2 [略] 3 法第二十七条の四第一項第二号に規定する冷凍保安責任者を選任する必要のない第二種製造者は、次の各号のいずれかに掲げるものとする。 一 冷凍のためガスを圧縮し、又は液化して高圧ガスの製造をする設備でその一日の冷凍能力が三トン以上(<u>二酸化炭素又はフルオロカーボン(可燃性ガスを除く。)</u>にあつては、二十トン以上。アンモニア又はフルオロカーボン(可燃性ガスに限る。))にあつては、五トン以上二十トン未満。)のものを使用して高圧ガスを製造する者 二 [略] (冷凍設備に用いる機器の指定) 第六十三条 法第五十七条の経済産業省令で定めるものは、もつぱら冷凍設備に用いる機器 (以下単に「機器」という。)であつて、一日の冷凍能力が三トン以上(<u>二酸化炭素及びフルオロカーボン(可燃性ガスを除く。)</u>にあつては、五トン以上。)の冷凍機とする。

一般則改正の新旧対照表

改正後	改正前
(燃焼性の基準) 第百一条 令第二条第三項第四号の難燃性を有するものとして経済産業省令で定める燃焼性の基準は、次の各号の<u>いずれかに該当することとする。</u> 一 次のイ及びロのいずれにも該当しないこと。 イ 爆発限界の下限が十パーセント以下のもの ロ 爆発限界の上限と下限の差が二十パーセント以上のもの 二 <u>前号イ又はロに該当するものであつて、同号と同等程度の難燃性を有するものとして経済産業大臣が定めるものに適合すること。</u> (第一種製造者に係るガス処理容積の算定方法) 第百二条 令第三条表第二号下欄の経済産業省令で定める値は、次のとおりとする。 $T = 100 + (2/3) \cdot S$ この式において、T 及び S は、それぞれ次の数値を表すものとする。 T 令第三条表第二号下欄の経済産業省令で定める値(単位 立方メートル) S 当該事業所における令第三条表第一号の第一種ガスに係る圧縮、液化その他の方法で処理することができるガスの容積(単位 立方メートル)であつて、零立方メートルを超え三百立方メートル未満であるもの	(燃焼性の基準) 第百一条 令第三条表第一号上欄の難燃性を有するものとして経済産業省令で定める燃焼性の基準は、次の各号の<u>いずれかとする。</u> 一 次のイ及びロのいずれにも該当しないこと。 イ 爆発限界の下限が十パーセント以下のもの ロ 爆発限界の上限と下限の差が二十パーセント以上のもの 二 経済産業大臣が定める基準。 (第一種製造者に係るガス処理容積の算定方法) 第百二条 令第三条表第二号下欄の経済産業省令で定める値は、次のとおりとする。 $T = 100 + (2/3) \cdot S$ この式において、T 及び S は、それぞれ次の数値を表すものとする。 T 令第三条表第二号下欄の経済産業省令で定める値(単位 立方メートル) S 当該事業所における令第三条表第一号で規定する第一種ガスに係る圧縮、液化その他の方法で処理することができるガスの容積(単位 立方メートル)であつて、零立方メートルを超え三百立方メートル未満であるもの

附則 (施行期日)

第一条 この省令は、高圧ガス保安法施行令の一部を改正する政令の施行の日(令和三年十月二十七日)から施行する。

(罰則に関する経過措置)

第二条 この省令の施行前にした行為に対する罰則の適用については、なお従前の例による。

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)の一部を改正する規程

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)(20200715保局第1号)の一部を別紙の新旧対照表のとおり改められました。

附 則

この規程は、令和3年10月27日施行する。

○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)

新旧対照表

(改正前欄に掲げる規定の傍線を付した部分は、これに順次対応する改正後欄に掲げる規定の傍線を付した部分のように改め、改正後欄に二重傍線を付した規定で改正前欄にこれに対応するものを掲げていないものは、これを加える。)

改正後	改正前
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) 制定 20200715保局第1号 令和2年8月6日	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) 制定 20200715保局第1号 令和2年8月6日

改正後	改正前
改正 20201014保局第1号 令和2年10月30日 20201022保局第1号 令和2年11月9日 20210201保局第1号 令和3年2月22日 20210224保局第1号 令和3年3月2日 20210308保局第2号 令和3年3月29日 20210324保局第2号 令和3年3月30日 20210407保局第2号 令和3年4月23日 20211020保局第1号 令和3年10月20日 (1) 高圧ガス保安法及び高圧ガス保安法施行令の運用及び解釈について I. 高圧ガス保安法関係 第13条関係 本条が適用される製造とは、主として次に掲げるものである。 (イ) <u>高圧ガス保安法施行令第2条第3項第4号に規定する第一種ガスを冷媒ガスとする冷凍設備であって、1日の冷凍能力が5トン以上20トン未満の設備を使用してする冷凍のための高圧ガスの製造</u> (ロ) <u>フルオロカーボン(難燃性を有するものとして高圧ガス保安法施行令第2条第3項第4号の経済産業省令で定める燃焼性の基準に適合するものを除く。)及びアンモニアを冷媒ガスとする冷凍設備であって、1日の冷凍能力が3トン以上5トン未満の設備を使用してする冷凍のための高圧ガスの製造</u> (ハ)～(ヘ) [略] (5) 冷凍保安規則の運用及び解釈について 第5条関係 (1)～(4) [略] (5) <u>第5条第1号から第5号に規定する基準により冷凍能力の算出ができない製造設備かつ、断熱圧縮・断熱膨張による冷却サイクルを利用する冷凍設備にあつては、当該圧縮機の原動機の定格出力1.2キロワットをもつて一日の冷凍能力1トンとする。</u> 第20条関係 本規則において高圧ガスの貯蔵とは、1日の冷凍能力が20トン(冷凍設備内における高圧ガスが<u>ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン、窒素、二酸化炭素、フルオロカーボン、空気又はアンモニアの場合にあつては、50トン</u>)以上の能力を有する冷媒ガスの入った冷凍設備を店頭、倉庫等に置き製造の用に供していないことをいう。 具体的にはエアコンディショナー等の在庫が考えられる。 第26条関係 本規則において高圧ガスの販売という場合、対象として考えられるものは、冷凍設備内における高圧ガスの販売であるが、小規模の冷凍設備の高圧ガスを販売する場合には、社会通念上、当該販売は冷凍設備の販売として行われていると考えるべきであり、その内部の高圧ガスについて販売が行われていると考えるべきではない。これに対し、一定規模以上の冷凍設備内の高圧ガスを販売する場合には、社会通念上その内部の	改正 20201014保局第1号 令和2年10月30日 20201022保局第1号 令和2年11月9日 20210201保局第1号 令和3年2月22日 20210224保局第1号 令和3年3月2日 20210308保局第2号 令和3年3月29日 20210324保局第2号 令和3年3月30日 20210407保局第2号 令和3年4月23日 (1) 高圧ガス保安法及び高圧ガス保安法施行令の運用及び解釈について I. 高圧ガス保安法関係 第13条関係 本条が適用される製造とは、主として次に掲げるものである。 (イ) <u>二酸化炭素及びフルオロカーボン(不活性のものに限る。)</u>を冷媒ガスとする冷凍設備であって、1日の冷凍能力が5トン以上20トン未満の設備を使用してする冷凍のための高圧ガスの製造 (ロ) <u>フルオロカーボン(不活性のものを除く。)</u>及びアンモニアを冷媒ガスとする冷凍設備であって、1日の冷凍能力が3トン以上5トン未満の設備を使用してする冷凍のための高圧ガスの製造 (ハ)～(ヘ) [略] (5) 冷凍保安規則の運用及び解釈について 第5条関係 (1)～(4) [略] [新設] 第20条関係 本規則において高圧ガスの貯蔵とは、1日の冷凍能力が20トン(冷凍設備内における高圧ガスが<u>二酸化炭素、フルオロカーボン又はアンモニアの場合にあつては、50トン</u>)以上の能力を有する冷媒ガスの入った冷凍設備を店頭、倉庫等に置き製造の用に供していないことをいう。 具体的にはエアコンディショナー等の在庫が考えられる。 第26条関係 本規則において高圧ガスの販売という場合、対象として考えられるものは、冷凍設備内における高圧ガスの販売であるが、小規模の冷凍設備の高圧ガスを販売する場合には、社会通念上、当該販売は冷凍設備の販売として行われていると考えるべきであり、その内部の高圧ガスについて販売が行われていると考えるべきではない。これに対し、一定規模以上の冷凍設備内の高圧ガスを販売する場合には、社会通念上その内部の

改正後	改正前
高圧ガスが無視できない。したがって、当該場合を本規則における高圧ガスの販売とすることとし、具体的には、1日の冷凍能力が20トン（冷凍設備内における高圧ガスが<u>ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン、窒素、二酸化炭素、フルオロカーボン、空気又はアンモニアの場合にあっては、50トン</u>）以上の冷凍設備を販売する場合には、当該設備内における高圧ガスを販売することとして運用する。 「販売の目的」には、販売する冷凍設備の種類、販売先の区分（例えば、一般家庭、喫茶店等）等を具体的に記載すること。 第31条関係 （1）本規則において高圧ガスの輸入とは、1日の冷凍能力が20トン（冷凍設備内における高圧ガスが<u>ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン、窒素、二酸化炭素、フルオロカーボン、空気又はアンモニアの場合にあっては、50トン</u>）以上の能力を有する冷媒ガスの入った冷凍設備における当該ガスを輸入することをいう。 （2）～（4）[略]	高圧ガスが無視できない。したがって、当該場合を本規則における高圧ガスの販売とすることとし、具体的には、1日の冷凍能力が20トン（冷凍設備内における高圧ガスが<u>二酸化炭素、フルオロカーボン又はアンモニアの場合にあっては、50トン</u>）以上の冷凍設備を販売する場合には、当該設備内における高圧ガスを販売することとして運用する。 「販売の目的」には、販売する冷凍設備の種類、販売先の区分（例えば、一般家庭、喫茶店等）等を具体的に記載すること。 第31条関係 （1）本規則において高圧ガスの輸入とは、1日の冷凍能力が20トン（冷凍設備内における高圧ガスが<u>二酸化炭素、フルオロカーボン又はアンモニアの場合にあっては、50トン</u>）以上の能力を有する冷媒ガスの入った冷凍設備における当該ガスを輸入することをいう。 （2）～（4）[略]

冷凍保安規則等の一部改正について（冷凍則大臣認定試験者制度の創設等）

令和4年9月12日付省令(令和4年9月12日 公布、令和4年10月1日 施行)

(経済産業省令第47号)改正関係

<概要>

冷凍則で定める耐圧試験及び溶接部の機械試験において、経済産業大臣が認めたこれらと同等以上のものとして、本改正により品質管理体制が適切である冷媒設備の製造事業者を認める制度（冷凍則大臣認定試験者制度）が創設され、現行の協会が行う試験に代えて行うことが可能となりました。

<新旧対照表>

以下に示すとおりです。

冷凍則改正の新旧対照表

改正後	改正前
（定置式製造設備に係る技術上の基準） 第七条 製造のための施設（以下「製造施設」という。）であつて、その製造設備が定置式製造設備（認定指定設備を除く。）であるものにおける法第八条第一号の経済産業省令で定める技術上の基準は、次の各号に掲げるものとする。 一～五 [略] 六 冷媒設備は、許容圧力以上の圧力で行う密試験及び配管以外の部分について許容圧力の一・五倍以上の圧力で水その他の安全な液体を使用して行う耐圧試験（液体を使用することが困難であると認められるときは、許容圧力の一・二五倍以上の圧力で空気、窒素等の気体を使用して行う耐圧試験）又は当該冷媒設備の製造をする者であつて、試験方法、試験設備、試験員等の状況により試験を行うことが適切であると経済産業大臣が認めるものの行う耐圧試験に合格するものであること。 七～十七 [略] 2 [略]	（定置式製造設備に係る技術上の基準） 第七条 製造のための施設（以下「製造施設」という。）であつて、その製造設備が定置式製造設備（認定指定設備を除く。）であるものにおける法第八条第一号の経済産業省令で定める技術上の基準は、次の各号に掲げるものとする。 一～五 [略] 六 冷媒設備は、許容圧力以上の圧力で行う密試験及び配管以外の部分について許容圧力の一・五倍以上の圧力で水その他の安全な液体を使用して行う耐圧試験（液体を使用することが困難であると認められるときは、許容圧力の一・二五倍以上の圧力で空気、窒素等の気体を使用して行う耐圧試験）又は経済産業大臣がこれらと同等以上のものと認めた高圧ガス保安協会（以下「協会」という。）が行う試験に合格するものであること。 七～十七 [略] 2 [略]

改正後	改正前
(協会等が行う完成検査の申請等) 第二十二条 前条の規定は、<u>高圧ガス保安協会(以下「協会」という。)</u>が行う完成検査に準用する。この場合において、同条中「<u>法第二十条第一項本文又は第三項本文</u>」とあるのは「<u>法第二十条第一項ただし書又は第三項第一号</u>」と、同条第一項中「<u>都道府県知事又は指定都市の長が行う</u>」とあるのは「<u>協会が行う</u>」と、「<u>事業所の所在地を管轄する都道府県知事</u>」とあるのは「<u>協会</u>」と、同条第二項中「<u>都道府県知事又は指定都市の長</u>」とあるのは「<u>協会</u>」と読み替えるものとする。 2・3 [略] (機器の製造に係る技術上の基準) 第六十四条 法第五十七条の経済産業省令で定める技術上の基準は、次に掲げるものとする。 一 機器の冷媒設備(一日の冷凍能力が二十トン未満のものを除く。)に係る経済産業大臣が定める容器(ポンプ又は圧縮機に係るものを除く。以下この号において同じ。)は、次に適合すること。 イ～チ [略] リ 突合せ溶接による溶接部は、同一の溶接条件ごとに適切な機械試験に合格するものであること。ただし、<u>当該容器の製造をする者であつて、試験方法、試験設備、試験員等の状況により試験を行うことが適切であると経済産業大臣が認めるものの</u>行う試験に合格した場合は、この限りでない。 ヌ・ル [略] 二 機器は、冷媒設備について設計圧力以上の圧力で行う適切な気密試験及び配管以外の部分について設計圧力の一・五倍以上の圧力で水その他の安全な液体を使用して行う適切な耐圧試験(液体を使用することが困難であると認められるときは、設計圧力の一・二五倍以上の圧力で空気、窒素等の気体を使用して行う耐圧試験)に合格するものであること。ただし、<u>耐圧試験にあつては、当該冷媒設備の製造をする者であつて、試験方法、試験設備、試験員等の状況により試験を行うことが適切であると経済産業大臣が認めるものの</u>行う試験に合格し場合は、この限りでない。 三・四 [略]	(協会等が行う完成検査の申請等) 第二十二条 前条の規定は、<u>協会</u>が行う完成検査に準用する。この場合において、同条中「<u>法第二十条第一項本文又は第三項本文</u>」とあるのは「<u>法第二十条第一項ただし書又は第三項第一号</u>」と、同条第一項中「<u>都道府県知事又は指定都市の長が行う</u>」とあるのは「<u>協会が行う</u>」と、「<u>事業所の所在地を管轄する都道府県知事</u>」とあるのは「<u>協会</u>」と、同条第二項中「<u>都道府県知事又は指定都市の長</u>」とあるのは「<u>協会</u>」と読み替えるものとする。 2・3 [略] (機器の製造に係る技術上の基準) 第六十四条 法第五十七条の経済産業省令で定める技術上の基準は、次に掲げるものとする。 一 機器の冷媒設備(一日の冷凍能力が二十トン未満のものを除く。)に係る経済産業大臣が定める容器(ポンプ又は圧縮機に係るものを除く。以下この号において同じ。)は、次に適合すること。 イ～チ [略] リ 突合せ溶接による溶接部は、同一の溶接条件ごとに適切な機械試験に合格するものであること。ただし、<u>経済産業大臣がこれと同等以上のものと認めた協会が行う試験に合格した場合は、この限りでない。</u> ヌ・ル [略] 二 機器は、冷媒設備について設計圧力以上の圧力で行う適切な気密試験及び配管以外の部分について設計圧力の一・五倍以上の圧力で水その他の安全な液体を使用して行う適切な耐圧試験(液体を使用することが困難であると認められるときは、設計圧力の一・二五倍以上の圧力で空気、窒素等の気体を使用して行う耐圧試験)に合格するものであること。ただし、<u>経済産業大臣がこれらと同等以上のものと認めた協会が行う試験に合格した場合は、この限りでない。</u> 三・四 [略]
備考 表中の[]の記載は注記である。	

附則 (施行期日)

- この省令は、令和四年十月一日から施行する。
(経過措置)
- この省令による改正後の冷凍保安規則第七条一項第六号並びに第六十四条第一号リ及び第二号の規定の適用については、これらの規定にかかわらず、この省令の施行の日から起算して二年を経過する日までの間は、なお従前の例によることができる。

冷凍保安規則第7条第1項第6号又は第64条第1項第1号リ若しくは同条第2号の規定による試験を行う者の認定等について(通達)の内容については、以下、経済産業省ホームページをご確認願います。

https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/oshirase/2022/09/20220912_kouatsu_1.html

技術基準整備3ヶ年計画(令和4～6年度)について

「冷凍空調規格委員会」におきまして、技術基準整備3ヶ年計画(令和4～6年度)が令和4年7月28日に承認されましたので、ここに掲載し、ご紹介させていただきます。

冷凍空調規格委員会関係 技術基準整備3ヶ年計画(令和4～6年度)

(色掛け部分が見直し年)

冷凍空調分野	R4 2022 FY	R5 2023 FY	R6 2024 FY	R7 2025 FY	R8 2026 FY	最新版	省令、 告示指定	備 考
保安検査基準、定期自主検査指針関係(冷凍保安規則関係)								
① 保安検査基準 (KHKS 0850-4)						2020年 7月	保安検査告示 で指定されて いる強制規格	【前回の見直しの概要】 平成28年11月1日付けの冷凍則改正に伴い、特定不活性ガスに係る漏えいガスが滞留しない構造の検査方法について、現行の保安検査基準及び定期自主検査指針に追加する旨の改正を2020年7月に行った。 ※最新版は2020年7月だが、告示指定は2011年6月版がされている。
② 定期自主検査指針 (KHKS 1850-4)						2020年 7月	—	
KHKInterpretations ③ 保安検査基準・定期自主検査 指針に係る質疑応答集						—	—	【これまでの経緯】 2005(平成17)年9月に「保安検査基準2005年版(KHKS 0850 シリーズ)定期自主検査指針2005年版(KHKS 1850シリーズ)に係る質疑応答集」として発刊し、2008(平成20)年7月には追加の「Q&A」及び「FAQ」を協会Webサイトにて公開した。また、2012(平成24)年11月には「保安検査基準2011年版(KHKS 0850シリーズ)定期自主検査指針2011年版(KHKS 1850シリーズ)に係る質疑応答集」を協会Webサイトにて公開した。 さらに、2020年から2021年にかけて、保安検査を含む各種検査において新技術を活用することを明確化するための通達等の改正が国において行われたため、それにあわせ、「目視検査へのドローン活用」、「新技術の活用が可能であることの明確化」についての質疑応答を制定、公表した。 【今後の予定】 既出の質疑応答は、発行時点の年版の保安検査基準及び定期自主検査指針に対して出されたままとなっているため、既出の質疑応答の整理、保安検査基準及び定期自主検査指針本文への取込みの検討を今後実施することとしたい。
危害予防規程の指針、保安教育計画の指針関係(冷凍関係事業所用)								
① 危害予防規程の指針 (KHKS 1301)						2020年 7月	—	【前回の見直しの概要】 2018年(平成30)年11月14日に冷凍則が改正され、危害予防規程に定める事項が追加されたことから、KHKS1301を改正し、その内容を盛り込んだ。 - 上記に加え、地震対策等の危害予防規程に追加で定めるべき事項を示したKHKS1302、KHKS1303及びKHKS1304をKHKS1301の附属書として示すこととした。この構成の変更に伴い、KHKS 1302、KHKS 1303及びKHKS 1304について、廃止手続きを行った。 - 保安教育計画の指針(KHKS1305)については、引用規格の改正に伴う軽微な改正を2022年3月に行った。
② 保安教育計画の指針 (KHKS 1305)						2022年 3月	法第27条 第6項	

(色掛け部分が見直し年)

冷凍空調分野	R4 2022 FY	R5 2023 FY	R6 2024 FY	R7 2025 FY	R8 2026 FY	最新版	省令、 告示指定	備 考
個別基準								
① 冷凍空調装置の施設基準 (KHKS 0302-1) (フルオロカーボン、二酸化炭素の施設編)						2018年 5月	—	【前回の見直しの概要】 2011年改正後の法令改正等との整合及び全体構成の見直しを行った。 見直し内容は以下のとおり。 a) 冷凍保安規則及び通達との整合化 b) 冷凍装置の施設基準(アンモニアの施設編)との整合化
② 冷凍空調装置の施設基準 (KHKS 0302-2) (フルオロカーボン(不活性のものに限る。)冷凍能力20トン未満の施設編)						2018年 5月	—	
③ 冷凍空調装置の施設基準 (KHKS 0302-3) (可燃性ガスの施設編)						2020年 7月	—	【前回の見直しの概要】 適用範囲に微燃性ガスの施設編が含まれていたが、これをKHKS 0302-5特定不活性ガスの施設編として独立させ、KHKS 0302-3は可燃性ガスの施設編とする改正を、2020年7月に行った。
④ 冷凍空調装置の施設基準 (KHKS 0302-4) (アンモニアの施設編)						2015年 1月 2022年 3月確認	—	【前回の見直しの概要】 定期見直しのため、現行の基準が最新の技術的知見に基づいたものか等の確認を行った。
⑤ 冷凍空調装置の施設基準 (KHKS 0302-5) (特定不活性ガスの施設編)						2020年 7月	—	【前回の見直しの概要】 特定不活性ガスの施設編として新たにKHKS 0302-5を2020年7月に制定した。
⑥ 冷凍用圧力容器の溶接基準 (KHKS 0301)						2015年 1月 2020年 6月確認	—	【前回の見直しの概要】 本基準の適用範囲を明確化する文言を解説に追加した。