

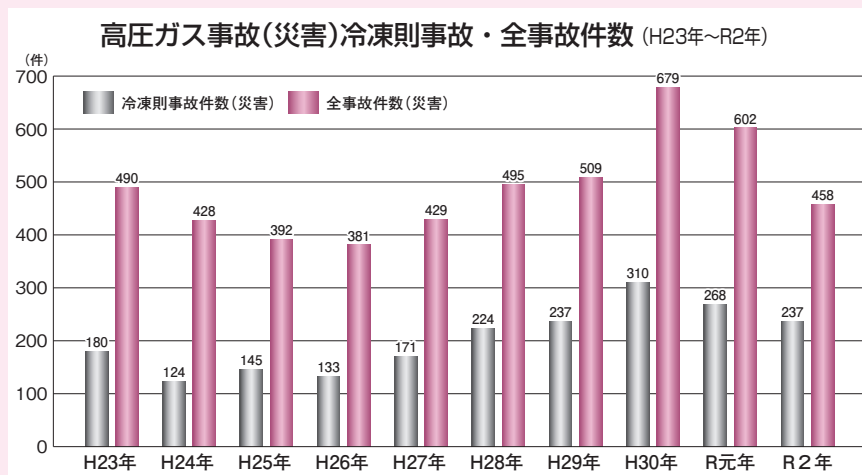
令和2年(2020年)に発生した 冷凍空調施設における事故等について

1 最近の事故件数の推移

平成23年から令和2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2年に発生した冷凍保安規則に係る事故件数は237件となりました。これは、全事故件数458件の中で最も多い52%を占めています。

(出典:令和2年度経済産業省委託 高圧ガス関係事故年報/令和3年3月/高圧ガス保安協会)



2 令和2年の事故概要

(1)人身事故2件

令和2年の人身事故は、2件発生しました。なお、どちらも軽傷者1名の人身事故でした。

- 1) 冷媒ガス(R22)漏えい事故
(2020-070 三重県)
- 2) R22漏えい事故
(2020-269 長野県)

(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19件減少し、アンモニアの事故は10件減少しました。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 221件
- 2) アンモニア 14件
- 3) 炭酸ガス 2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、237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① 168件

(腐食59件、疲労66件、摩耗5件、エロージョン・コロージョン4件、応力腐食割れ1件、その他33件(調査中の事故も含む。))

2) 漏えい② 32件

(締結部18件、可動シール部9件、開閉部4件、その他1件)

3) 漏えい③ 35件

(液封、外部衝撃等15件、誤開閉0件、安全弁作動0件、その他20件)

4) 不明2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: 漏えい①又は漏えい②以外の漏えいをいう。

漏えい①は、前年から32件減少しました。また、漏えい②は、前年から15件減少し、漏えい③は前年から15件増加しました。

3 令和2年の冷凍保安規則に係る人身事故等

令和2年に発生した237件の事故の中から、人身事故2件及び漏えい分類別に主な事故22件の事故概要を示します。

(1)人身事故

1) その 2020-070 冷媒ガス(R22) 漏えい事故

- ①発生日時: 4月17日
- ②発生場所: 三重県
- 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>

⑥事故概要:

4月17日(金)当該設備の保守点検において、水熱交換機内部冷媒配管及びインジェクション用電磁弁フレアナット部より冷媒ガス(R22)の漏えいが判明した。水熱交換器内部冷媒配管及びインジェクション用電磁弁フレアナット部の腐食により、冷媒ガス(R22)が漏えいした。

なお、当該冷凍機設備は修理せず廃止しており、ピンホール部位の特定は行っていない。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害: 軽傷者1名

2) その 2020-269 R22漏えい事故

- ①発生日時: 8月25日
- ②発生場所: 長野県
- 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> (工事中)
- ⑥事故概要:

冷却器の老朽化によりR22が漏えいした。R2.8.22に定期検査を実施中、過冷却器の銅配管継手部からR22の微量の漏れが確認されたので、配管補修材にて漏えいを停止させた。8.25に再度確認したところ、補修箇所より漏えいが判明した。継手部の増し締めをするため補修材を剥離させたところ、残圧により継手部が抜け冷媒が放出した。放出した冷媒を止めようとした担当者が両手及び右足に凍傷を負った。

原因は、<その他>(老朽化)

- ⑦人身被害: 軽傷者1名

(2)漏えい分類別

1) 漏えい①(腐食) 6件

その 2020-079 R134a漏えい事故

- ①発生日時: 3月20日
- ②発生場所: 静岡県
- 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> (工事中)
- ⑥事故概要:

サブクーラー更新のため冷媒を抜いたところ封入量1,550kgに対して回収量

468.4kgであった。漏えいが疑われたので漏れ確認を行ったところ凝縮器チューブの1本から漏れが確認された。漏れた箇所は不明であるが、このチューブの両端を塞いで再利用する。漏れた量は1,081.6kgと推定される。チューブ内を通る冷却水に含まれるカルシウム等の含有物が付着し、孔食したと考えられる。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害: なし

その 2020-151-2 冷媒流出事故

- ①発生日時: 5月4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:

停止していた冷凍機を使用するため中央監視装置から運転を開始した際、異常アラームが発したため運転停止。原因不明のため納入業者に連絡し調査。納入業者により調査を実施したところ、冷媒漏れの可能性があるとの見解から、メーカーに調査依頼。メーカーによる調査を実施したところ、機器からの冷媒漏れは確認できなかったが、冷却用配管内を循環する冷却水内から冷媒漏れを検知。冷媒を回収したところ、60kg中4.2kgを回収。55.8kgの冷媒漏えいを確認した。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 2020-165 冷凍機からのフルオロカーボン(R22)漏えい事故

- ①発生日時: 6月7日
- ②発生場所: 北海道
- 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>

⑥事故概要：

アイスビルダー冷凍機で油圧異常が複数回発生していたことから、年次点検を業者により実施したところ、殺菌と冷却用で使用しているアイスビルダーの配管部分にピンホールが開いているのを確認したもの。ピンホール確認後、冷凍機を停止、翌日に業者により溶接による修理作業を実施したところ、漏えい量が約130kgであった。経年劣化により配管が腐食し、冷媒ガスが漏えいしたものと推測される。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害：なし

その
2020-207 アンモニア高圧配管
ガス漏えい

- ①発生日時：6月25日
- ②発生場所：鹿児島県
- 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：

アンモニア漏えい検知器が15%反応していたため、石鹸水にて微量なアンモニアの漏えいを特定。機械を停止し、前後のバルブを閉めて冷媒改修。高圧ガス配管部分なので、早急に材料を発注し、配管取替えをおこなう。人的被害及び近隣への被害なし。高圧ガス

配管からの漏えい箇所は、ユニット内にあり、上部から水滴がかかりカルキが付着し、腐食が進行しガスが漏えいした。また、漏えいした箇所は、ユニット外板を外さないと点検ができず、腐食を見落とした。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害：なし

その
2020-305 アンモニアガス
漏えい事故

- ①発生日時：9月8日
- ②発生場所：千葉県
- 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：

令和2年9月8日19時30分頃にアンモニアガス漏えい警報が発報。現場を調査した結果、アンモニア／炭酸ガス冷凍設備の圧縮機への接続配管（防熱施工部）から漏えいしていることを確認。当該部は外面腐食による減肉が進んでおり、窪み箇所から漏えいしていた。前後バルブの閉止および圧縮機内残ガス処理により、漏えいは停止した。当該系統は、気化したガスが圧縮機へ戻る経路であり、運転中は冷却ガスが低温状態で流れているが、冷凍機が停止すると、配管表面温度は常温

近くになる。その温度変化により、結露が発生しやすい状態となっていた。また、配管の結露対策として、防熱材を施工していたが、経年劣化によりすき間が生じ、配管表面に結露水が付着したと考えられる。さらに、漏えい箇所は配管の下方であり、流れてきた結露水が滞留したために、腐食の進行が早まり、局所的な腐食に至ったと推定される。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害：なし

その
2020-317 冷媒漏えい事故

- ①発生日時：5月16日
- ②発生場所：群馬県
- 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＞（定常運転）
- ⑥事故概要：

令和2年5月16日（土）8:32、当該機器の低圧遮断制御異常が作動したため、現場調査を実施。原因が特定できないため再度運転させ動作確認実施。このとき低圧側が0.05MPaと低く、ガス漏れの疑いがあるため運転停止。業者による点検調査結果、屋外空気側熱交換器からの漏えいと判明。漏えい量は110kg（全量）と推定。工場で生産している製品は発酵食品で発酵中は人体に

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!

COSMOS

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

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
中部 ■ TEL(052)951-2650
北陸営業所 ■ TEL(076)234-5611

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

影響のないレベルの微量の硫化水素が発生。このため発酵中は定期的に発酵室の吸排気実施しているが、この排気管が事故機の空気側熱交換器の近傍にあること、および夏季期間中は電力デマンド対策として熱交換器に散水しているため、この水に硫化水素が溶け込み腐食が進んだものと推定。また、機器の間も狭く、汚れなども相まって腐食の発見が遅れたことも原因の一つと思われる。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害：なし

2) 漏えい①(疲労) 6件

その 2020-138 冷媒ガスR134aの漏えい事故

- ①発生日時：4月30日
- ②発生場所：茨城県
- 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＞(定常運転)
- ⑥事故概要：

4月30日9時30分頃、オイルセパレーターの配管溶接部からオイル漏れしているのを発見し、5月1日に製造メーカーが点検を実施したところ当該箇所からの冷媒漏れが発覚した。漏えいの発生した箇所は昨年度設備の更新を行った

箇所である。オイルセパレーター上部は振動を受けやすい部分であるが、漏えい箇所上部にバルブ及び吐出圧力センサーが設置されたため、設計を超える振動による疲労が溶接箇所に過度にかかり亀裂が発生したと推測される。

原因は、＜設計不良＞

⑦人身被害：なし

その 2020-152 冷凍設備からフルオロカーボン漏えい事故

- ①発生日時：5月15日
- ②発生場所：富山県
- 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：

昭和53年に設置されたときは第1種冷凍設備1台だったものが、平成20年に切り離され、第2種冷凍設備が2台となった。当該冷凍設備はそのうちの1台である。

5/15 13:00 日常点検で吸入圧力の低下に気付いた従業員が液面計の目視により冷媒量減少を確認。漏えい検知器で検査した結果、冷凍庫内で漏えい反応があったものの、食品の在庫があったため上司の指示のもと従業員が自社保管のR22冷媒液

を補充用充てん容器から補充し冷凍機を使用し続けた。なお、事故対応に係る手順書もなかった。

5/16 8:30 メンテナンス業者が窒素による気密試験を実施。蒸発器の給液電磁弁から膨張弁への銅管に亀裂を発見。銅管の取り換えを実施(フレア接続)した。

5/18 8:00 事業所の従業員が他の冷凍機について、漏えい検知器にて冷媒漏えいを実施したところ、漏れ反応は見当たらず、異常がないことを確認した。

5/19 15:30 メンテナンス業者からの作業報告の提出を受け、事業所が県に事故発生を連絡した。銅管内と周囲の温度差が大きい(30～40℃程度)ことから、経年(43年)の温度変動による金属疲労と考えられる。

原因は、＜検査管理不良＞

⑦人身被害：なし

その 2020-199-2 冷凍機 R22漏えい事故

- ①発生日時：5月26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：＜停止中＞(検査・点検中)
- ⑥事故概要：

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。



プレート式熱交換器

ブレイジング式熱交換器

オールステンレスプレート式熱交換器



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
大阪市北区堂島浜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



5月26日(火)14時頃、当該冷凍機の年次点検中に低圧側の圧力が低いことを発見。冷媒はほぼ全量漏えいしていた。

調査の結果、蒸発器のチューブが開口しており、チューブ内の冷媒が冷却水側へ漏えいしていたことが判明した。なお、5月24日に運転を停止するまでには異常は見られなかったことから、漏えいは停止中の5月24日から26日までの間に発生したと推定。メーカー推奨ではオーバーホールまたは更新周期が15年となっている冷凍機をオーバーホールせず20年超使用したため、経年による温度変動で蒸発器内部の冷媒系統の銅チューブが疲労割れを起こしたと判断。

(メーカー推奨のオーバーホールまたは更新の周期があることを認識していなかったため、更新計画を定めていなかった。)

原因は、＜検査管理不良＞

⑦人身被害：なし

その
2020-325 建物空調用空冷ヒートポンプ
チラーユニット冷媒ガス漏えい

- ①発生日時：8月14日
- ②発生場所：神奈川県
- 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＞(エマージェンシーシャットダウン)

⑥事故概要：

8/14空調機通常運転中に冷媒ガス圧力低下により停止。同日、バルブ閉止後漏れ箇所を調査。

8/18行政へ第1報を報告。同時に8/20キャピラリーチューブ修理および事務所室内温度上昇を考慮して頂き、機器再点検の上運転再開の了解を得た。

8/20残留冷媒ガスがないことを確認し、キャピラリーチューブ修理。機器、配管などに漏れがないことを確認し、冷媒ガス充てん後、運転を再開させた。建物空調用空冷ヒートポンプチラーユニット機器内のキャピラリーチューブから漏れていることを特定。原因は、建物空調用空冷ヒートポンプチラーユニット機器内のキャピラリーチューブが、経年を含めたなんらかの原因で配管に振動、摩耗が生じ、配管にピンホールが発生したものとの推測する。

原因は、＜点検不良＞

⑦人身被害：なし

その
2020-393 フロンガス漏えい事故

- ①発生日時：11月21日
- ②発生場所：佐賀県
- 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：

通常運転中(庫内温度-24度)にデフロスト不良を覚知したため冷凍機の状況を確認したところ、油温上昇の警告が出ているのを発見、レシーバー液面にて液面が見えないことから、漏えい試験を実施し、冷媒漏えいが発覚した。

漏えい箇所はユニットクーラー給液電磁弁と給液手動閉止弁間の銅管サポート部付近。発覚後は電源を遮断、給液手動閉止弁の閉止を実施。11月29日にメーカーによる復旧作業が完了し、通常運転に復帰した。その間は併設する別系統の冷凍機にて事業の継続を行った。本来発生しにくい給液電磁弁開閉時に液ハンマー現象が発生、電磁弁2次側の配管が振動を繰り返したことで、配管支持部分に応力がかかり、溶接部にクラックが発生、漏えいしたものと推定される。また、当該冷凍機と併設の冷凍機の2台で冷却しており、毎日の温度点検が実施されていたが、併設冷凍機のみでも十分冷却できる状況であったため、当該冷凍機の異常の覚知が遅れた。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害：なし

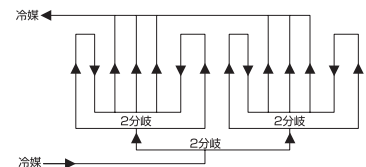
蒸発器・凝縮器専用 ブレイジングプレート式熱交換器

「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 冷凍空調課

〒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/>

**その
2020-480** 水冷空調機フロンガス
漏えい事故

- ①発生日時：11月6日
- ②発生場所：愛知県
- 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：

日常点検においてNo.2圧縮機の停止時の圧カゲージの数値が0.25MPaまで低下していることを確認(通常時0.8～0.9MPa) 緊急停止し、業者に連絡。翌日、発泡剤にて目視点検したところ、第2圧縮機から油圧ゲージへの冷媒配管が第1圧縮機の吸入管フランジに接触しており、振動、摩擦によりピンホールが発生し、ガスが漏洩した。(充てん冷媒量:25kg 回収冷媒量:1kg 推定冷媒漏えい量:24kg) 毎年定期点検を行っているが接触に気付かずまた、冷媒配管の接触、摩擦等に関する点検項目が無かった為確認する作業を行っていなかった。設置後、30年を超えており老朽化が著しい状況で、接触した状態での振動による摩擦によってピンホールを発生させ事故発生となった。

原因は、＜点検不良＞

- ⑦人身被害：なし

3) 漏えい①(その他) 4件

**その
2020-318** フロンガス漏えい事故

- ①発生日時：6月18日
- ②発生場所：埼玉県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン134 a
- 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：

6月18日(金)10:00頃 研究棟屋上に設置の空冷ヒートポンプチラーの圧力ゲージが高圧・低圧ともに0.00MPaを表示しているところを施設管理者が確認した。

同日14:00頃 メンテナンス業者が調査を行ったところ、圧縮機ターミナル部から冷媒が漏れていることが判明した。冷媒漏えいは、ターミナルブロック固定ナットの緩みにより発生した。

ターミナルブロック固定ナットは、定期点検時にトルクレンチにて緩み確認を実施しているが、締付が甘くなり運転中に緩みにつながったと推定される。なお、圧縮機の分解検査を実施したが、圧縮機に不具合は見つからなかった。

原因は、＜締結管理不良＞

- ⑦人身被害：なし

**その
2020-387** フルオロカーボン(R404A)
漏えい事故

- ①発生日時：8月26日
- ②発生場所：大阪府
- 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：

保安責任者が冷凍機室に入室した際に冷媒漏れを発見し、メーカーによる調査を依頼、その結果、圧縮機吐出側配管ろう付け部からの冷媒漏れを確認したため、ろう付け補修を行い、冷媒補充(50kg)したもの。原因としては製作時において、ろう付け部分の一部溶け込み不良などが存在したことが考えられ、フロン圧縮機起動、停止時の振動による負荷がろう付け部に蓄積された結果、ろう付け不良部分から漏えいに至ったと推定される。

原因は、＜製作不良＞

- ⑦人身被害：なし

**その
2020-405** 冷凍機から漏えい事故

- ①発生日時：10月22日
- ②発生場所：大阪府
- 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2年10月22日6時05分、警備システムにて空調機の異常を検知し、運転を停止。業者による点検を実施したところ、冷媒ガスR410A全量漏えいを確認。当該冷凍機のアキュムレーター出口配管ピンホールより冷凍機内のガス(R410A)24.0kgが漏えい。平成27年に設置したものであることから、経年劣化とは判断し難く、冷媒乱流によるエロージョン・コロージョンの可能性が高い。

原因は、＜その他＞(エロージョン・コロージョン)

- ⑦人身被害：なし

**その
2020-433** 冷凍機冷媒の漏えい

- ①発生日時：1月31日
- ②発生場所：愛知県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン134 a
- 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1年10月21日の定期自主点検時の安全弁作動検査において、安全弁弁座シート部に異物が噛み込み、冷媒漏れが発生したと推測され、その後、令和2年1月31日に装置の異常発報により、緊急的に装置の停止処置を行った。その後、メーカーの対応が遅れ、4月16日の来社となり、この時点で、650kgの冷媒が全て漏えいとなったことを感知したもの。安全弁検査時に弁座シートに異物の噛み込ませ、その状態で運転し徐々に冷媒が漏れた。検査後に運転状態での安全弁2次側の冷媒漏れチェックは実施しておらず、異常発報するまで冷媒漏れに気づかず漏えい量が多量になってしまった。

原因は、＜検査管理不良＞

- ⑦人身被害：なし

4) 漏えい②(締結部) 1件

**その
2020-186-2** アンモニア漏えい事故

- ①発生日時：10月27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：＜製造中＞(定常運転)
- ⑥事故概要：

10月27日午前に該当設備の冷凍圧縮機駆動用ディーゼルエンジンの定期点検のため、2基のエンジンの潤滑油交換をメーカーが実施。交換完了後の13時45分から14時45分まで運転確認を行い異常がないことをメーカー作業者が確認後15時20分頃、設備管理部署の担当者が作業完了を確認。その後、

メカ作業者が現場から敷地内管理事務所に移動し到着した直後に設備異常を知らせる警報が発生。15時30分にメカ作業者が現場に戻り調査開始。設備が設置されている棟内に微量の冷媒臭(アンモニア臭)を確認。設備ガス検知器は、1個が150～180ppm、2個が50～90ppmを表示。漏えい原因は、冷凍機製造メカの組付工程において漏えい箇所となったフランジ部を固定するボルトが片締め状態で出荷されたため、経時変化により気密性を確保できなくなり漏えいに至ったもの。

原因は、＜その他＞(フランジ部を固定するボルトの片締めによる漏えい)

⑦人身被害：なし

5) 漏えい②(開閉部) 1件

その
2020-195 冷凍設備冷媒ガス
漏えい事故

- ①発生日時：4月27日
- ②発生場所：大阪府
- 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：

冷凍設備の定期点検の際、電子膨張弁駆動部のグランド部から冷媒ガス漏れを検知。長年に渡ってメンテナンス作業における機器の取り外し等を繰り返してきたため、徐々に冷媒ガスが漏えいし、累計約300kgの漏えいが判明したもの。冷凍設備の定期点検の際、電子膨張弁駆動部のグランド部から冷媒ガス漏れを検知。長年に渡ってメンテナンス作業における機器の取り外し等を繰り返してきたため、徐々に冷媒ガスが漏えいし、累計約300kgの漏えいが判明したもの。

原因は、＜締結管理不良＞

⑦人身被害：なし

6) 漏えい②(可動シール部) 1件

その
2020-340 メカニカルシールからの
フロン(R22)漏えい

- ①発生日時：11月2日
- ②発生場所：香川県

- 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＞その他(試運転)
- ⑥事故概要：

試運転時に、低液面を確認、メカニカルシール部よりフロンガスが漏えいしていること確認し、オイルを循環することでフロンガス漏えいを停止。メカニカルシール部の油分が無くなったことで、フロンガスが漏えいした。

原因は、＜シール管理不良＞

⑦人身被害：なし

7) 漏えい③(液封、外部衝撃等) 3件

その
2020-173 R404冷凍設備冷媒
漏えい事故

- ①発生日時：6月4日
- ②発生場所：千葉県
- 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＞
- ⑥事故概要：

R404冷凍設備の冷却プレート差込口からブチルホースが脱落し、冷媒が漏えいしたもの。45℃の水を使用し洗浄を行い冷媒圧力が上昇(推定0.45MPa)。それに伴い経年劣化により締め込み部が緩んでいた為ホースが脱落した。

今回の事故では人身被害も物的被害もありません。

原因は、＜点検不良＞

⑦人身被害：なし

その
2020-380 チラー圧縮機主電源端子部
からの冷媒漏えい事故

- ①発生日時：9月17日
- ②発生場所：東京都
- 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＞(検査・点検中)
- ⑥事故概要：

・定期点検の際に、チラー圧縮機主電源端子箱に油滲みを確認。発泡液による漏えい検査を行ったところ、箱の内部の端子部に少量の気泡の発生を確認。

・端子部が過熱により変形し、シーリングゴムの一部が溶解したことにより

冷媒ガスが漏えいしたものと考えられる。冷媒回路液止弁の2カ所を閉止し、冷媒ガスの漏えいを防止。冷媒を回収し、漏えい量は20.6kgであることが判明。

・運転による振動や稼働一停止に伴う温度変化等により、端子部が緩み過熱した結果、端子部のシーリングが溶解し、冷媒ガスが漏えいした。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害：なし

その
2020-428 蒸発器気密不具合による
フロン漏えい事故

- ①発生日時：1月24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：＜製造中＞
- ⑥事故概要：

・当該号機はここ数年、冷水の循環が原因と思われる運転状態が確認されていた

・昨年6月に蒸発器の洗浄作業を実施。しばらく運用するもスケールの一部が残存していることが原因と思われる運転状態が確認されたため、運用を休止。

・今年1月24日にメーカーによる定期点検時に調査したところ、機内圧力が大気圧(0MPa)状態である事が判明。調査の結果、蒸発器に気密不具合を確認。

・考えられる原因としては、蒸発器内(冷水側)の一部にスケールが堆積し、その堆積箇所の冷水が滞留した事で一部過冷却状態となり凍結したことにより熱交換器が損傷し、気密不具合に至ったものと推測される。

・蒸発器内(冷水側)の一部にスケールが堆積し、その堆積箇所の冷水が滞留した事で一部過冷却状態となり凍結したことにより熱交換器が損傷し、気密不具合に至ったものと推測される。

原因は、＜その他＞(経年的なスケール堆積による冷水凍結と推測される。)

⑦人身被害：なし

4 令和元年の冷凍保安規則に係る事故事例の詳細

令和2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
2019-158

アンモニア冷媒漏えい

- ①発生日時：2019年3月26日
- ②発生場所：神奈川県
- ③冷媒ガス：アンモニア
- ④災害現象：漏洩
- ⑤取扱状態：＜停止中＞（検査・点検中）
- ⑥人身被害：重傷者1名
- ⑦事故概要：

当事業所は3/25～3/28にNo1～No8冷却設備の定期自主点検を請負会社にて行っていた。3/26の作業は3号機、4号機を検査対象とし、請負会社4名（職長1名、機械工3名）の作業員で「圧力センサーの校正」作業にあたっていた。請負会社職長が3号機の高圧、中圧圧力センサーの元バルブを閉めていたが、低圧圧力センサーの元弁（1箇所）は、高所にあり手が届かずその場では元バルブの閉止を行えなかった。その状況をセンサーの脱着を行っていた同請負会社作業員に伝え忘れ、センサーの脱着を行っていた作業員が3号機の低圧圧力センサーの元弁は閉止されていると思い込み、センサーを外してしまい装置内のアンモニア（気相）が噴出した。取り外した作業員が被災し機械室外へ避難させた後、4号機の作業を行っていた作業員が防毒マスクを装着し3号機の低圧圧力センサーの元弁を閉止した。被災した作業員が嘔吐したため、直ちに119番通報しその後消防の指示に従った。なお、アンモニアガスの漏えい量は推定9kgであった。作業を行うにあたり、弁を閉止する作業員（職長）が、高所にある低圧圧力センサー元弁の閉止をしていないことを、周囲に伝達するのを亡失していた。そして別の作業員が当該センサーを検査のため取り外す際に、元弁の閉止状況も確認していなかった。これにより、圧力センサーを取り外してアンモニアが漏えいに至ったが、直近に保護具を準備していなかったため、受傷した作業員の迅速な救護が行えなかった。なお、当日の作業手順も職長が作成し、前日には示していたが、当日は危険予知活動の日報を確認したのみであった。

⑧事業所側で講じた対策（再発防止対策）：

【事業所】

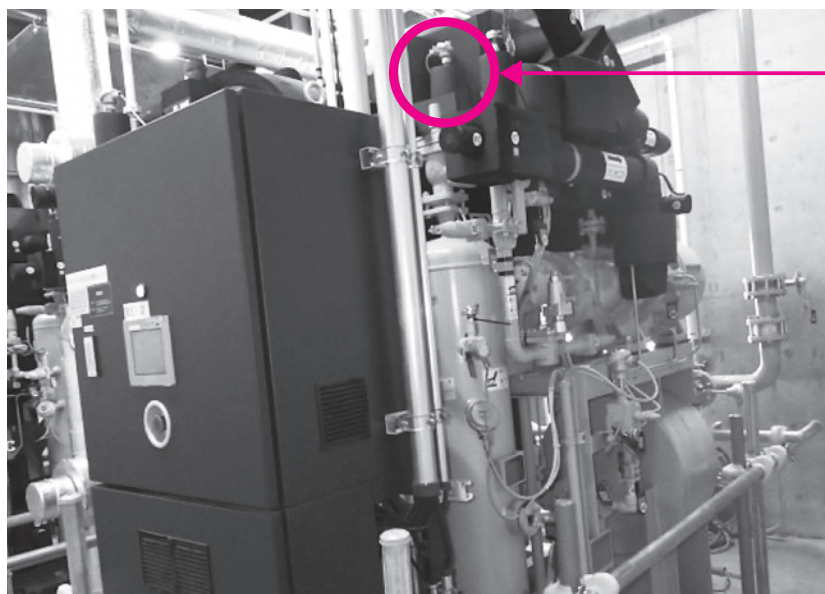
- 請負業者が作成した作業計画書及び作業手順書を文書により確認し、作業の承認をしなければ、請負業者は作業ができないこととした。
- 承認した作業計画書の情報は、事業所内で作業を行う別会社にも共有することとした。
- 事業所の受付に緊急避難経路を掲示し、来訪者にも明示し、有事のときにも早急に避難できるようにした。

【請負業者】

- 職長は、自ら作業するのではなく、作業監督に専念することとした。
- 被災した作業員は入社1年目の若手社員であったことを踏まえ、入社2年目までの若手社員を対象に安全管理の研修を実施した。
- 経験の浅い若手社員に一人での作業を任せず、職長又は経験者の監視のもとに作業に当たらせることとした。
- 職長級を対象とし、アンモニアの取扱いに係る講習を実施することとした。
- 作業手順書及び保護具は必ず現場に持参するとともに、危険予知活動のチェック表に保護具などを追加した。

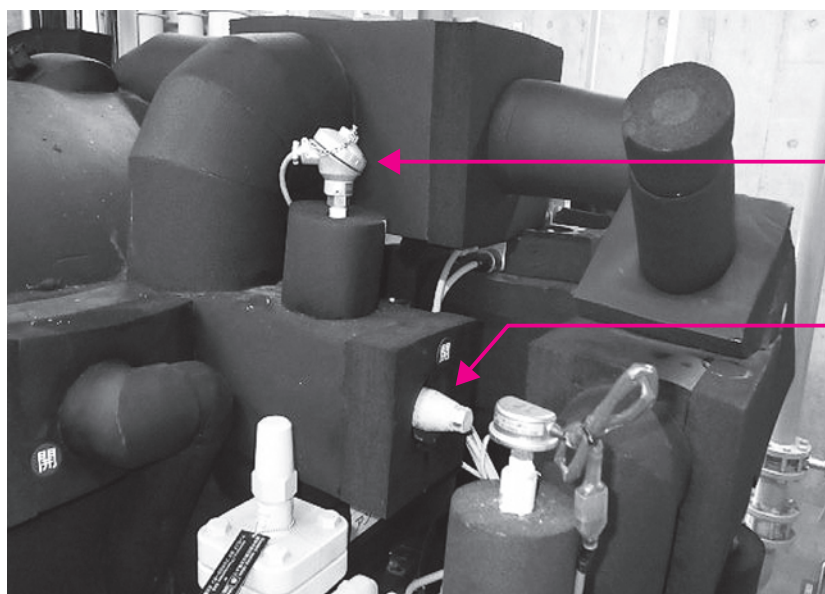
⑨教訓（事故調査解析委員会作成）

- 事業所は請負業者に全てを任せるのではなく、高圧ガス製造事業所であることをより一層自覚し、保安の確保に努める必要がある。
- 事業所は、緊急事態を想定した対応訓練を定期的の実施するとともに、緊急事態への準備及び対応について文書化し、必要に応じて見直すことが望まれる。
- 工事中、修理中の漏えい事故防止は特に重要であり、作業手順の文書化、情報の共有、危険予知活動等を通じて、工事中、修理中の漏えい事故防止を徹底する必要がある。
- 請負業者は、定期的な作業であっても作業手順書を現場に持参し、作業手順書どおりに作業を行うことを徹底する必要がある。
- 止め弁の閉止確認（操作禁止テープの貼付け）が、作業手順書に規定されていなかった。作業手順書が実際の作業に則っているかどうかについて、定期的に見直しを行う必要がある。



低圧の圧力発信器
及び止め弁
(床面からの高さは
2.35m)

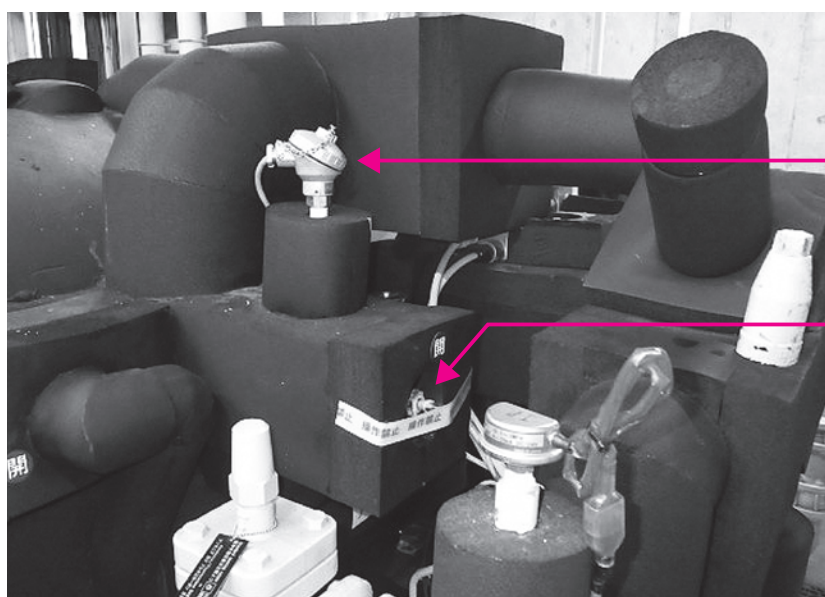
写真1
冷凍設備の全体写真



低圧の圧力発信器

止め弁(操作禁止
テープ貼付前)

写真2
低圧の圧力発信器及び
操作禁止テープ貼付前の
止め弁



低圧の圧力発信器

止め弁(操作禁止
テープ貼付後)

写真3
低圧の圧力発信器及び
操作禁止テープ貼付後の
止め弁

**その
2019-364 高圧法(冷凍)漏えい**

- ①発生日時：2019年11月2日
- ②発生場所：佐賀県
- ③冷媒ガス：炭酸ガス
- ④災害現象：漏洩
- ⑤取扱状態：＜製造中＞(エマージェンシーシャットダウン)
- ⑥人身被害：死者1名
- ⑦事故概要：

11月2日(土)17:00頃、保安責任者と連絡が取れない為、他の社員が社内を探索したところ19:40分ごろ冷凍機械室のドアが開いている事に気づき2階部分に保安責任者が倒れているのを発見した。毒性ガスの漏えいの恐れがある為、避難後救急車、消防、警察の到着を待ち、約1時間後レスキューにより救出、病院への搬送されたものの約2時間後に死亡が確認された。冷凍機は緊急停止状態にあった。現場の調査により二酸化炭素レシーバーの安全弁が外れた状態にあることが分かった。安全弁接続箇所より、炭酸ガス800kgが全量流出したと推測される。被災者本人が業者と連絡を取りつつ冷凍設備の運転を一時的に止めた上で炭酸ガス系統冷凍設備(レシーバー)の安全弁の交換作業を試みていた模様。現場の状況から、安全弁を取り外し、他の安全弁を取り付けようと作業していたところ、何等かの理由で、安全弁元弁が全開の状態、安全弁が接続部より外れた状態となり、炭酸ガスの漏えいが生じ、漏えいした炭酸ガスを吸い込んだと考えられる。

⑧事業所側で講じた対策(再発防止対策)：

- 安全弁などの保守作業は、請負会社に依頼し、所員による作業を禁止した。また、冷凍機械取扱マニュアルを作成し、機械室と現場事業所に設置した。
 - 機械室に出入する場合には、二酸化炭素が検知できる装置(ポータブル)を携帯することとした。
 - 冷凍設備に係るリスクアセスメントを実施し、災害の再発防止に向けた取り組みを行い、さらに冷凍機緊急時マニュアルを作成し、事業所内に設置した。
 - 安全衛生教育として、3ヶ月に1回の空気呼吸器の装着訓練を実施することとした。
- ⑨教訓(事故調査解析委員会作成)**
- 冷凍設備の専門性の高い部品の不具合と補修は、請負会社に任せる。
 - リスクアセスメントを充実させ、非常時の教育訓練を実施する。
 - 作業マニュアルを作成し、1人作業を禁止し、2人以上での作業を必須とする。
 - 安全弁の止め弁にはシールキャップが付けられている場合があり、シールキャップ自体をバルブハンドルとして使用させないように、注意が必要である。
 - 事業者、高圧ガス設備の製造者、設置者などの専門知識、経験を有する者は、高圧ガス設備の取扱い経験がない者に、適切な設備の図面、作業手順マニュアルなどの明示と作業方法の教育なしに、高圧ガス設備を取扱う一切の行為をさせてはならない。

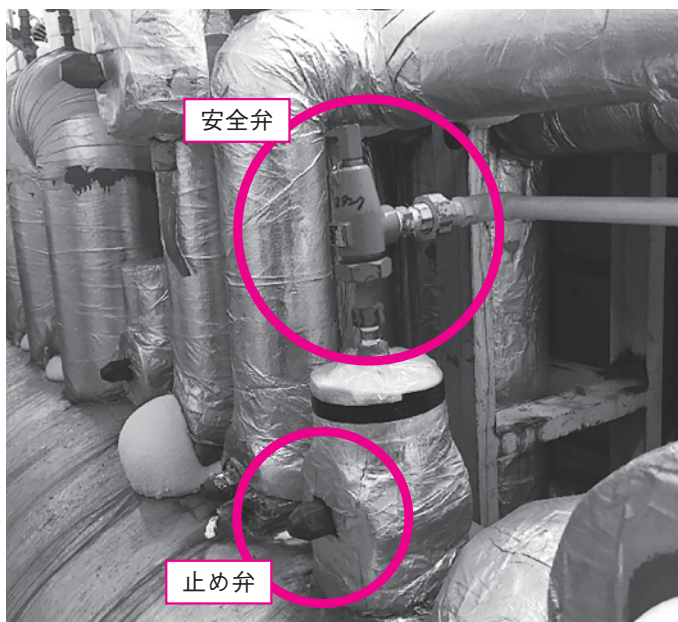


写真1 安全弁

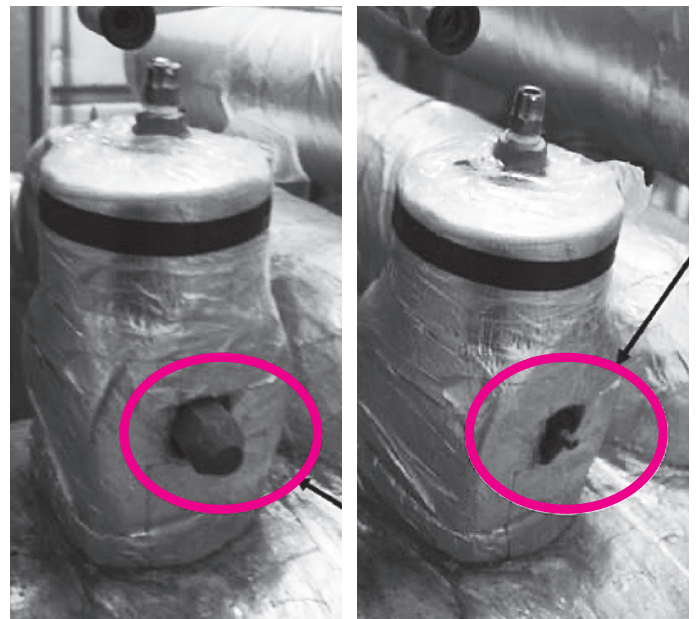


写真2 安全弁の止め弁シールキャップ(有：左図、無：右図)

冷凍保安規則等の一部改正について

目視検査へのドローン活用

令和2年10月30日付省令(即日施行)

(経済産業省令第82号)改正関係

<概要>

完成検査の目視検査でカメラを搭載したドローン等を活用した検査を可能とするため、完成検査の方法の改正を行いました。

<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	
別表第一(第二十五条関係)		別表第一(第二十五条関係)	
検査項目	完成検査の方法	検査項目	完成検査の方法
1 製造設備が定置式製造設備である製造施設の場合		1 製造設備が定置式製造設備である製造施設の場合	
一 第七条第一項第一号の引火性又は発火性の物のたい積の状況	一 冷凍設備の圧縮機、油分離器、凝縮器及び受液器並びにこれらの間の配管(以下「高圧部」という。)の付近について、引火性又は発火性の物のたい積(作業に必要なものを除く。)の有無を目視又はこれに類する方法(以下この表及び別表第二において「目視等」という。)により検査する。	一 第七条第一項第一号の引火性又は発火性の物のたい積の状況	一 冷凍設備の圧縮機、油分離器、凝縮器及び受液器並びにこれらの間の配管(以下「高圧部」という。)の付近について、引火性又は発火性の物のたい積(作業に必要なものを除く。)の有無を目視により検査する。
二～一十九 (略)	二～一十九 (略)	二～一十九 (略)	二～一十九 (略)
2 (略)		2 (略)	
備考(略)		備考(略)	
別表第二 (略)		別表第二 (略)	

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)改正の新旧対照表

改正後	改正前
(5)冷凍保安規則の運用及び解釈について 別表関係 別表第1第1項第1号下欄中「これに類する方法」とは、検査を実施する者が自らの目視によるときと同等以上の情報が得られると判断した方法(例えば、ファイバースコープ、カメラ、拡大鏡等の検査器具類を使用した結果、目視と同等以上の情報が得られる方法等)をいう。なお、検査器具類を搭載したドローン等を使用する場合は、「プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン Ver2.0」、「プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン」等を参考に安全に配慮して行うこと。	(5)冷凍保安規則の運用及び解釈について 新設

押印を求める手続の見直し

令和2年12月28日付省令(即日施行)
(経済産業省令第92号)改正関係

<概要>

押印を求めている手続等に関して押印を不要とするための所要の規定等の整備を行いました。

<押印が不要となった様式>

以下に示す様式は、次のとおり改正しております。

様式番号	様式名	改正内容
様式第1(第3条関係)	高圧ガス製造許可申請書	「㊟」を削る。
様式第3(第10条関係)	第一種製造事業承継届書	
様式第3の2(第10条の2関係)	第二種製造事業承継届書	
様式第4(第16条関係)	高圧ガス製造施設等変更許可申請書	
様式第13の2(第26条の2関係)	高圧ガス販売事業承継届書	
様式第16(第29条関係)	高圧ガス製造廃止届書	
様式第17(第30条関係)	高圧ガス販売事業廃止届書	
様式第18(第31条関係)	輸入検査申請書	
様式第29(第46条関係)	認定完成検査実施者認定申請書	
様式第31(第48条関係)	認定保安検査実施者認定申請書	
様式第33(第50条関係)	認定完成検査実施者調査申請書	
様式第35(第50条関係)	認定保安検査実施者調査申請書	
様式第41(第56条関係)	指定設備認定申請書	
様式第43(第59条関係)	指定設備認定証再交付申請書	

以下に示す様式は、次のとおり改正しております。

様式番号	様式名	改正内容
様式第2(第4条関係)	高圧ガス製造届書	様式中の「㊟」及び「3 氏名を記載し、押印することに代えて、署名することができる。この場合において、署名は必ず本人が自署するものとする。」又は「4 氏名を記載し、押印することに代えて、署名することができる。この場合において、署名は必ず本人が自署するものとする。」を削る。
様式第5(第17条関係)	高圧ガス製造施設軽微変更届書	
様式第6(第18条関係)	高圧ガス製造施設等変更届書	
様式第7(第21条及び第22条関係)	製造施設完成検査申請書	
様式第9(第22条関係)	高圧ガス保安協会完成検査受検届書	
様式第10(第22条関係)	指定完成検査機関完成検査受検届書	
様式第13(第26条関係)	高圧ガス販売事業届書	
様式第14(第28条関係)	販売に係る高圧ガスの種類変更届書	
様式第15(第29条関係)	高圧ガス製造開始届書	
様式第19の2(第31条の2関係)	高圧ガス保安協会輸入検査受検届書	
様式第19の3(第31条の2関係)	指定輸入検査機関輸入検査受検届書	
様式第20(第35条関係)	危害予防規程届書	

様式番号	様式名	改正内容
様式第21(第37条関係)	冷凍保安責任者届書	様式中の「㊤」及び「3 氏名を記載し、押印することに代えて、署名することができる。この場合において、署名は必ず本人が自署するものとする。」又は「4 氏名を記載し、押印することに代えて、署名することができる。この場合において、署名は必ず本人が自署するものとする。」を削る。
様式第22(第39条関係)	冷凍保安責任者代理者届書	
様式第23(第40条及び第41条関係)	保安検査申請書	
様式第25(第41条関係)	高压ガス保安協会保安検査受検届書	
様式第26(第41条関係)	指定保安検査機関保安検査受検届書	
様式第37(第52条関係)	認定完成検査実施者変更届書	
様式第38(第52条関係)	認定保安検査実施者変更届書	
様式第39(第55条関係)	完成検査記録届書	
様式第40(第55条関係)	保安検査記録届書	
様式第46(第68条関係)	事故届書	

以下に示す様式は、次のとおり改正しております。

様式番号	様式名	改正内容
様式第11(第24条関係)	完成検査結果報告書	「高压ガス保安協会 印」を「高压ガス保安協会」に改める。
様式第19の4(第31条の4関係)	輸入検査結果報告書	
様式第27(第42条関係)	保安検査結果報告書	
様式第12(第24条関係)	完成検査結果報告書	「指定完成検査機関 印」を「指定完成検査機関」に改める。
様式第19の5(第31条の4関係)	輸入検査結果報告書	「指定輸入検査機関名 印」を「指定輸入検査機関名」に改める。
様式第28(第42条関係)	保安検査結果報告書	「指定保安検査機関名 印」を「指定保安検査機関名」に改める。
様式第43の2(第62条の2関係)	認定指定設備技術基準適合調査申請書	「㊤」及び「3 □」内は該当する一機関名を記載すればよい。」を削る。
様式第47(第68条の2関係)	事故報告書	「(都道府県知事 指定都市の長) 印」を「(都道府県知事 指定都市の長)」に改める。
様式第48(第68条の2関係)	報告徴収等結果報告書	

特定不活性ガスの性能規定化

令和3年4月23日付省令(即日施行)

(経済産業省令第44号)改正関係

<概要>

特定不活性ガスについて、今後も地球温暖化係数の低いフルオロカーボンが新たに開発・使用されていくことが想定されるため、諸外国で既に使用されている定量的な判定方法を参考とし、掲名による規定から定量的な判定方法による(性能規定)に改めるため、省令、告示及び通達の改正が行われました。

＜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
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 可燃性ガス アンモニア、イソブタン、エタン、エチレン、クロルメチル、水素、ノルマルブタン、プロパン、プロピレン及びその他のガスであつて次のイ又はロに該当するもの（フルオロカーボンであつて経済産業大臣が定めるものを除く。） イ 及びロ （略） 二 及び三 （略） 三の二 特定不活性ガス 不活性ガスのうち、フルオロカーボンであつて、温度六十五度、圧力零パスカルにおいて着火したときに火炎伝ばを発生させるもの 四～七 （略） 2 （略）	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 可燃性ガス アンモニア、イソブタン、エタン、エチレン、クロルメチル、水素、ノルマルブタン、プロパン、プロピレン及びその他のガスであつて次のイ又はロに該当するもの（フルオロオレフィン千二百三十四yf及びフルオロオレフィン千二百三十四zeを除く。） イ 及びロ （略） 二 及び三 （略） 三の二 特定不活性ガス 不活性ガスのうち、次に掲げるもの イ フルオロオレフィン千二百三十四yf ロ フルオロオレフィン千二百三十四ze ハ フルオロカーボン三十二 四～七 （略） 2 （略）

※その他の改正

第五条第三号及び第四号の表中、第三十六条第二項第二号及び第四十条第一項中の「R」を「フルオロカーボン」に改める。

第五条第三号の備考、第五条第四号の備考三を削る。

製造細目告示改正の新旧対照表

改正後	改正前
（可燃性ガスから除外されるガス又は難燃性を有するガス） 第一条 容器保安規則（昭和四十一年通商産業省令第五十号）第二条第二十九号、冷凍保安規則（昭和四十一年通商産業省令五十一号）第二条第一項第一号、一般高圧ガス保安規則（昭和四十一年通商産業省令第五十三号）第二条第一項第一号及び第百一条第二号並びにコンビナート等保安規則（昭和六十一年通商産業省令第八十八号）第二条第一号の経済産業大臣が定めるものは、次に掲げる基準のいずれにも適合するフルオロカーボンとする。 一 爆発限界の下限が、三.五パーセントを超えること 二 燃焼熱が一萬九千キロジュール毎キログラム未満であること 三 温度二十三度、圧力零パスカルにおける試験時に最大燃焼速度が十センチメートル毎秒以下であること	第一条 削除

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）改正の新旧対照表

改正後	改正前
（５）冷凍保安規則の運用及び解釈について 第2条関係 （１）第1項第1号中爆発限界について ①フルオロカーボン等（分子中にハロゲンと炭素の結合を有するガス又は分子中にハロゲンと炭素の結合を有するガスと他のガス（空気又は酸素を除く。）を混合したガス）の爆発限界にあたっては、EN 1839（2017）4.3（Method B）に示される球形の密閉容器を用いる測定方法を参考とし、燃焼による圧力変化によって爆発の有無を判定する。爆発濃度があるフルオロカーボン等の場合は、爆発限界の下限濃度で試験を3回行い、いずれも爆発しないことを確認すること。一方、爆発濃度がないフルオロカーボン等の場合は、各濃度で試験を1回ずつ行い、いずれも爆発しないことを確認すること。	（５）冷凍保安規則の運用及び解釈について 第2条関係 新設

改正後	改正前
なお、測定に当たっては、次の(イ)～(チ)に掲げる条件により実施すること。 (イ) 温度$23.0\pm0.5^{\circ}\text{C}$ (ロ) 絶対圧力$101.3\pm0.7\text{kPa}$ (ハ) 測定に使用する空気湿度は、1) 及び2) の条件によることとし、爆発下限界にあつては低い結果が得られた方を、爆発上限界にあつては高い結果が得られたほうを採用する。 1) 乾燥空気(絶対湿度0.15g/kg未満) 2) 温度23°C、絶対圧力101.3kPaにおける相対湿度50%相当の湿度(絶対湿度$8.8\pm0.5\text{g/kg}$) (ニ) 混合ガスの組成は、公差範囲内で最も燃えやすい組成とする。 (ホ) 試験ガス濃度の刻み幅は、0.5 又は1%とする。 (ヘ) 密閉容器は、内容積5L以上であつて0.8MPa以下で作動する安全弁を有するもの。 (ト) 着火源は、電極材料にステンレス又はタングステン、電圧15kV、短絡電流30mAとして火花放電による方法とする。 (チ) 測定装置の健全性の確認には、フルオロオレフィン1234yf又はフルオロカーボン32の爆発濃度の文献値を確認すること。 ②フルオロカーボン等以外の爆発限界については、EN 1839 (2017) 4.2 (Method T) に示される円筒形開放容器を用いる測定及び判定方法またはEN 1839 (2017) 4.3 (Method B) に示される球形の密閉容器を用いる測定及び判定方法を参考とし、次の(イ)～(ハ)に掲げる条件により実施すること。 ただし、既知のガスについては、必ずしも測定し直す必要はないが、今後測定する場合の標準として推奨する。 (イ) 温度$23.0\pm0.5^{\circ}\text{C}$ (ロ) 絶対圧力$101.3\pm0.7\text{kPa}$ (ハ) 絶対湿度0.15g/kg 未満 (2) 第1項第3号の2中火炎伝ばについて ISO 817 (2014) に示される方法を標準とし、次の①～③に掲げる条件により実施すること。ただし、製造施設の位置、構造及び設備並びに製造の方法等に関する技術基準の細目を定める告示(昭和50年通商産業告示第291号)第1条に規定される可燃性ガスから除外されるガスに該当するものにあつては、火炎伝ばを示すものとし、必ずしも火炎伝ばの有無を測定する必要はない。 ① 温度$60.0\pm0.5^{\circ}\text{C}$ ② 絶対圧力$101.3\pm0.7\text{kPa}$ ③ 測定に使用する空気湿度は、(イ) 及び(ロ) の条件によることとする。 (イ) 乾燥空気(絶対湿度0.15g/kg 未満) (ロ) 温度23°C、絶対圧力101.3kPa における相対湿度50%相当の湿度(絶対湿度$8.8\pm0.5\text{g/kg}$) (3) (略) (4) (略) 第5条関係 (1) 及び(2) (略) (3) 第4号表中「その他のガス」とは、表中に掲名されているフルオロカーボン以外のフルオロカーボン(例えば、フルオロカーボン407A。)をいう。 (4) (略)	新設 (1) (略) (2) (略) 第5条関係 (1) 及び(2) (略) (3) 第4号表中「その他のガス」とは、表中に掲名されているフルオロカーボン以外のフルオロカーボン(例えば、フルオロカーボン407A。この場合、R407Aという表現を用いてもよい。)をいう。 (4) (略)

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。

(2021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	ダイキン工業株式会社 淀川製作所
株式会社出羽工業	日本熱源システム株式会社
株式会社コンパス	株式会社西島製作所
助川電気工業株式会社	瀬尾高圧工業株式会社 三日市工場
日立パワーソリューションズ株式会社 十王工場	境川工業株式会社
株式会社日立テクノロジーアンドサービス	中野電機株式会社
株式会社三田工業所	ダイキン工業株式会社 堺製作所
株式会社前島工業所	千代田空調機器株式会社 りんくう工場
有限会社松山製作所	千代田空調機器株式会社
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
共和真空技術株式会社	株式会社メイワ
株式会社タガワ	株式会社神溶
株式会社寺田冷機	三菱重工サーマルシステムズ株式会社 神戸製作所
株式会社平原工業	株式会社イズミフードマシナリ
三菱重工冷熱株式会社	株式会社河野鉄工所
三菱重工冷熱株式会社 大和工場	株式会社今井鉄工所
株式会社三田工業所 藤沢事業所	長谷川鉄工株式会社 尼崎臨海工場
株式会社モリカワ 長野事業所	三菱電機株式会社 伊丹製作所
三和工業株式会社	黒潮管工株式会社
株式会社ケーイーコーポレーション	コベルコ・コンプレッサ株式会社 播磨工場
三菱重工業サーマルシステムズ株式会社	株式会社カコテクノス
合同会社本田工業	有限会社協田
株式会社明美製作所	株式会社セック
株式会社藤澤鐵工所	フジマサ機工株式会社
ゼオンノース株式会社	株式会社神鋼エンジニアリング&メンテナンス 高砂支店
日本熱源システム株式会社 滋賀工場	有限会社山田鉄工所
株式会社ヒラカワ 滋賀事業所	ヒルタ工業株式会社 総社工場
ダイキン工業株式会社 滋賀製作所	株式会社前川製作所 東広島工場
日新興業株式会社	岐山化工機株式会社
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

＜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。

技術基準整備3ヶ年計画(令和3～5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3～5年度)が令和3年6月21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3～5年度)

(色掛け部分が見直し年)

冷凍空調分野	R3 2021 FY	R4 2022 FY	R5 2023 FY	R6 2024 FY	R7 2025 FY	最新版	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	【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たことから、定期見直しよりも前倒し、改正を行った。 冷凍則改正の内容は、危害予防規程に定める事項が追加され(KHKS 1301に該当する事項)、また、新たに津波防災地域づくりに関する法律に規定される津波浸水想定区域内の事業所が定める事項が追加された。
② 地震防災規程の指針 (KHKS 1302)						2010年 12月 2016年 7月確認	
③ 南海トラフ地震防災規程の指針(KHKS 1303)						2016年 7月	・左記①から④までの指針を「危害予防規程の指針」に集約し、追加の規程を定めるべき対象者に対しては、附属書として各指針を示すこととする、構成の変更を行った。 【今後の予定】 ・左記②～④までの規格(KHKS 1302, KHKS 1303及びKHKS 1304)については、廃止手続きを行う。 ・保安教育計画の指針(KHKS 1305)については、定期見直しを行う。
日本海溝・千島海溝周辺 ④ 海溝型地震防災規程の指針 (KHKS 1304)						2010年 12月 2016年 7月確認	
⑤ 保安教育計画の指針 (KHKS 1305)						2016年 7月	

(色掛け部分が見直し年)

冷凍空調分野	R3 2021 FY	R4 2022 FY	R5 2023 FY	R6 2024 FY	R7 2025 FY	最新版	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KHKS0302-5 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	【今回の見直しの概要】 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い、改正の必要な箇所がなかったため、「確認」のための手続きを行う。
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。

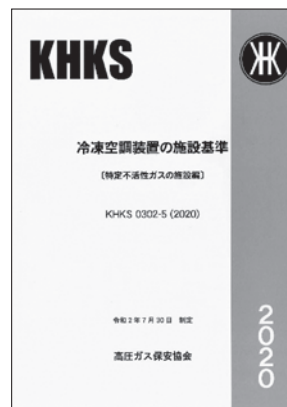
<冷凍空調装置の施設基準(KHKS 0302-3, KHKS 0302-5)>

冷凍空調装置の施設基準は、冷凍空調装置を設置する場合に、冷凍空調装置の付帯設備等について遵守すべき事項を提案しており、法令や例示基準と併せて、冷凍施設の保安確保を期待しています。令和3年3月16日、以下の2規格を発行しましたので、ご連絡します。



KHKS 0302-3

本編は、プロパン、ブタン、イソブタン及びプロピレンを冷媒ガスとして用いる冷凍装置を対象としています。
今回の改正により、微燃性ガスに関する基準をKHKS 0302-5へ分離し、可燃性ガスに特化するとともに、可燃性ガス冷媒が漏洩した際に屋外に冷媒ガスが侵入することを防ぐための新たな安全対策を追加しております。



KHKS 0302-5

本編は、ジフルオロメタン(R32)、2,3,3,3-テトラフルオロプロペン(R1234yf)及び1,3,3,3-テトラフルオロプロペン(R1234ze)を冷媒ガスとして用いる冷凍装置を対象としています。
これまで、KHKS 0302-3に含まれていた微燃性ガス(R32)に、R1234yf、R1234zeを加えた、特定不活性ガスの施設編として、新たに制定しました。