

# 冷凍空調情報

33

SPRING

2009

● 編集発行 ●  
高圧ガス保安協会

Refrigeration and Air Conditioning News Vol.33



平成20年(2008年)に発生した 冷凍空調施設における事故について……P2  
冷凍用圧力容器の溶接基準(KHKS 0401)の改正について…P11

平成20年(2008年)に発生した

## 冷凍空調施設における事故について

平成20年に発生した冷凍空調施設における事故は、平成21年1月末時点においての集計で31件、他に速報的な情報が7件あり、合計すると、平成17年来の増加傾向は未だ続いている。

本稿では、速報的なものは含めず、31件につき紹介する。

冷媒別に見ると、フルオロカーボン冷凍施設に係るものが25件、アンモニア冷凍施設に係るものが6件であった。

これらの事故の災害現象としては、31件すべてが漏えい等であった。

人身に係る事故は、2件あり、いずれもアンモニア冷凍施設に係るもので、作業員3名が負傷している。

同一事業所での同一原因での事故を繰り返した例が3例(組)あった。

保冷配管、熱交チューブ、弁類等配管からの漏れが27件、経年劣化・腐食が原因と考えられるものが17件と高率である。

まとめの表に最近の事故の傾向を示すが、平成17年以降、年々増えているのが憂えられる。

以下、時系列に各々の事故の概要を示すので、これらを他山の石として、自社設備の管理に活用し、類似事故の防止に役立てるよう機会を捉えて周知して頂きたい。

また、定期自主検査や保安検査に際しては、これら事例を念頭に置き実施願いたい。

**その1** 空冷チラー蒸発器チューブの破損  
によるR22の漏えい

- ①発生日時：平成20年1月10日 10:00
- ②発生場所：静岡県
- ③冷凍能力：25.2トﾝ R22
- ④許 可 年：平成元年12月
- ⑤災害現象：漏えい等
- ⑥取扱状態：運転中
- ⑦事故概要：

屋上に設置した複数台の空冷チラーの内1台の蒸発器チューブが破損し、冷媒(R22)が冷温水側に混入したため、冷温水配管のエア抜き弁から大気中に放出した。

漏れ量：38kg (ほぼ全量)

チューブの破損状況(程度や箇所数)は不明であるが、経年劣化により破損したものとみられる。当該蒸発器は更新した。

事業所としては、設備の日常点検及び定期点検による劣化状況の監視を怠らぬようすることとした。

- ⑧人身被害：なし

**その2** ストレーナ分解点検後の締め付け  
不良によるR134aの漏えい

- ①発生日時：平成20年1月24日 1:15
- ②発生場所：東京都
- ③冷凍能力：383.4トﾝ R134a
- ④許 可 年：平成18年3月
- ⑤災害現象：漏えい等
- ⑥取扱状態：運転中
- ⑦事故概要：

ビル内の熱源機械室において、ターボ冷凍機の通常運転中に、巡回点検を実施していたところ、油冷却器への冷媒配管のストレーナ付近から泡状の冷媒(R134a)漏れが確認された。

漏れ量：約50kg

原因は、定期保守点検時に当該ストレーナの分解整備を行った際、誤ってその部品を落とし、配管との接続部フレア先端部を変形させてしまったが、そのまま接続したためと考えられる。

定期保守点検終了後に各部に漏えないことを確認し、運転を再開したが、変形によって締めが十分でなかったため、圧力に耐え切れず、漏えいしたものと考えられる。

今後は、作業を注意深く行い、かつ、

運転再開数日後に、冷媒ガス漏れ確認を再度実施することとし、それ用の漏れ検知器を購入することとした。

- ⑧人身被害：なし

**その3** 電磁弁リングの劣化によるR22  
の漏えい

- ①発生日時：平成20年1月26日 6:30
- ②発生場所：静岡県
- ③冷凍能力：54トﾝ R22
- ④許 可 年：平成3年5月
- ⑤災害現象：漏えい等
- ⑥取扱状態：運転中
- ⑦事故概要：

食品工場において、通常運転中、吸入圧力低下の警報が鳴ったが、警報をリセットしたところ、異常なく運転可能であったため、運転を再開した。しかしながら、翌日、同様に警報が鳴ったため、メンテ業者に連絡して点検を実施したところ、電磁弁からの冷媒(R22)の漏えいが確認された。増し締めを行い、漏えいを止めた。

漏れ量：40kg

原因は、電磁弁のリングの劣化と考えられる。当該リングは、交換した。



## 環境保護を考えるなら 省冷媒量プレート式



ブレージング(ろう付け)で一体化したプレートと2枚のカバープレートで、コンパクト性と高性能を両立。

省冷媒量、省スペース性、高効率を実現したブレージングプレート式熱交換器。

- 重量：3.5kg (5kWの蒸発器)
- 設置面積：1/3~1/5 (対多管式)
- 冷媒量：30%以下 (対多管式)

軽量・超コンパクト・高性能熱交換器  
ブレージングプレート式熱交換器

### アルファ・ラバル株式会社 工業機器営業本部

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.03-5462-5454  
 神奈川県高座郡寒川町一之宮7丁目11番2号 〒253-0111 TEL.0467-75-5051 FAX.0467-75-4129  
 大阪府大阪市中央区常盤町1丁目3番8号 中央大通Fビル 〒540-0028 TEL.06-6940-2251 FAX.06-6940-2261



## 環境にやさしい熱交換器

環境保護に真剣に取り組みたいとお考えなら、当社のブレージング式コンパクト熱交換器は、環境負荷を削減する高効率かつ省エネの選択肢となります。小さい内容積は冷媒使用量の削減という、経済的にも環境的にも明らかな利点です。

当社は初めてR410A用(P型)とR134a用(S型)の熱交換器を市場化した企業です。

これらの新しい冷媒だけでなく、今や二酸化炭素冷媒にも特化した当社の熱交換器は、京都議定書を準拠しようとする国々を支援しています。

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



今後は、配管、弁等の点検を行い、劣化が見られる部品等については、早期に交換することとした。

⑧人身被害：なし

**その4 潤滑油補充に係る操作ミスによるNH<sub>3</sub>の漏えい(人身事故)**

①発生日時：平成20年2月12日 15:30

②発生場所：茨城県

③冷凍能力：93.4トン NH<sub>3</sub>

④許可年：昭和51年1月

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：点検中

⑦事故概要：

作業員が冷媒液ポンプ軸受け注油用タンクに給油のため同ポンプ本体との均圧弁を閉止した。その閉止に際しては、バルブパッキングランドロックナットを緩めて行った。当該注油タンクの残圧を抜いて給油後に当該均圧弁を開けたが、当初緩めたバルブパッキングランドロックナットを締めずに開けたため、ロックナットがバルブスピンドルについて回ってしまい当該ロックナットが外れ、パッキングランドから冷媒(NH<sub>3</sub>)が漏えいした。

この作業に従事していた作業員1名が左目を負傷し、付近にいた別の1名が軽い凍傷を負った。

漏れ量：不明

原因は、冷媒液ポンプと注油タンクとの均圧弁を開ける際バルブパッキングランドロックナットを固定せずにバルブを開けるという、作業手順ミスと考えられる。

なお、本件作業は、定常的になされるものであることから、気の緩みもあったものと考えられ、事業所としての作業手順教育の不足も反省される所である。

⑧人身被害：2名負傷

備考

本件を重く見た県当局は、改善事項及び再発防止策につき、書面による指導を行った。

**その5 ディストリビュータ配管のピンホールからのR22の漏えい**

①発生日時：平成20年2月12日 9:00

②発生場所：東京都

③冷凍能力：239.2トン R22

④許可年：昭和62年8月

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：運転中

⑦事故概要：

ガス検知器による冷媒ガス漏れ点検中、漏れが検出された。調査したところ、クーラーのディストリビュータ配管に微小な穴が発見され、当該箇所から漏えいしていることが確認された。

漏れ量：微量

原因は、経年劣化によるものとみられる。当該箇所は、バルブ操作によって縁切りした後、ろう付による補修を行った。

⑧人身被害：なし

**その6 熱交換器出口配管部のろう付部からのR22の漏えい**

①発生日時：平成20年2月13日 12:00

②発生場所：愛知県

③冷凍能力：72.88トン R22

④許可年：平成元年5月

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：点検中

⑦事故概要：

平成19年12月末から運転を停止していた冷凍機の定期自主検査を行ったと

**HISAKA**

最新のブレイジングテクノロジーで地球環境に貢献する、HISAKAのブレイジングプレート式熱交換器。

ますます加速するBHEのニーズに、万全な供給体制でお応えします。



最新のプレートテクノロジーを世界に発信するHISAKA

株式会社 白阪製作所

鴻池事業所：大阪府東大阪市東鴻池町2-1-48 TEL:072-966-9611(代) FAX:072-966-9612  
東京支店：東京都中央区京橋1-11-2(NTCビル7階) TEL:03-5250-0754(代) FAX:03-3562-2759  
URL:http://www.hisaka.co.jp

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・修理工事及びフルオロカーボンの回収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▶ **高圧ガス保安協会** 冷凍空調課  
〒105-8447 東京都港区虎ノ門4-3-9 住友新虎ノ門ビル  
TEL:03-3436-6103 ●http://www.khk.or.jp/

ころ、冷凍機圧力計が0MPaであったため、確認したところ、冷媒(R22)が全量漏えいしていることが判明した。休止していた間に漏えいしたものとみられる。

漏れ量：約280kg

調査の結果、熱交換器の出口配管ろう付部に開口部が発見された。経年劣化によって異種金属ろう付部の腐食(熱交換器側：SUS、配管側：銅)が進行したために開口し、冷媒が漏えいしたものと見られる。

今後は、日常点検の強化として、圧力計の目盛に異常監視レベルを表示し、定期点検の強化として、フルオロカーボン検知器による定期的な漏えい検査を実施することとした。

⑧人身被害：なし

**その7 圧縮機吐出配管接続部パッキンの劣化によるR22の漏えい**

- ①発生日時：平成20年2月14日 12：45
- ②発生場所：長野県
- ③冷凍能力：14.76トン R22
- ④許 可 年：その他の製造(設置後10～13年経過)

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：運転中

⑦事故概要：

スーパーマーケットにおいて、冷凍機械室内の火災警報器が作動したため、従業員が確認したところ、白煙が冷凍機械室内に充満していた。来店客を避難誘導するとともに、消防に連絡した。消防が確認したところ、火災ではなく、冷凍機からの冷媒ガスの漏えいであることが判明した。漏えいは、圧縮機吐出配管の接続部からで、増し締めをしたところ漏えいは止まった。

漏れ量：不明

その後の調査の結果、圧縮機吐出配管接続部のパッキンに亀裂が確認された。

本件を踏まえて、この事業所では、定期点検の項目、回数の見直しを行った。

⑧人身被害：なし

**その8 ストレーナ清掃終了後のNH<sub>3</sub>の漏えい(人身事故)**

- ①発生日時：平成20年2月22日 13：45
- ②発生場所：埼玉県
- ③冷凍能力：698.55トン NH<sub>3</sub>

④許 可 年：平成16年2月

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：点検中

⑦事故概要：

食品工場において、作業員2名がアンモニア冷凍設備のY型ストレナの点検を実施していた。同ストレナの点検終了後、同ストレナのフランジカバー部を締め付け、次いで、前後のバルブを開放したところ、フランジカバー終端部から冷媒液が少量漏れ、被液した作業員1名が凍傷(軽傷)を負った。

漏れ量：少量

原因は、フランジカバー部の締め付けが片締めであったものと考えられる。なお、締め付け後の気密試験を実施していなかった。

今後は、適切に施工するとともに、気密試験を不活性ガスで実施することとした。

⑧人身被害：1名軽傷

**その9 凝縮器チューブと管板との圧着部からのR22の漏えい**

- ①発生日時：平成20年2月25日 14：00
- ②発生場所：神奈川県

ISO9001・14001 認証取得

COSMOS



アンモニア冷凍設備用

## ガス検知警報器

レイトウ  
NV-010

- アンモニア冷凍設備専用センサが新登場。長期間にわたって安定・高感度です。
- 警報を音声でお知らせ。

音声メッセージで場所、異常内容などお知らせします。



新コスモス電機株式会社  
URL <http://www.new-cosmos.co.jp>

本社 ■ 〒532-0036 大阪市淀川区三津屋中2-5-4 TEL.(06)6308-3111(代)  
東京支社 ■ TEL.(03)5403-2703(代) 札幌営業所 ■ TEL.(011)898-1611(代)  
中部支社 ■ TEL.(052)933-1680(代) 仙台営業所 ■ TEL.(022)295-6061(代)

新潟営業所 ■ TEL.(025)287-3030(代)  
静岡営業所 ■ TEL.(054)288-7051(代)  
北陸営業所 ■ TEL.(076)234-5611(代)  
広島営業所 ■ TEL.(085)294-3711(代)  
九州営業所 ■ TEL.(092)431-1881(代)

- ③冷凍能力：39.88トン R22
- ④許 可 年：平成9年11月(届出)
- ⑤災害現象：漏えい等
- ⑥取扱状態：点検中
- ⑦事故概要：

凝縮器のチューブを洗浄していたところ、チューブと管板との圧着部において、チューブの外周部分から微量の気泡が出ているのが発見された。ガス検知器で確認したところ、冷媒(R22)であることが判明した。当該圧着部分は、著しく腐食していた。

- ⑧人身被害：なし

### その10 チューブと管固定具との接触部分のピンホールからのNH<sub>3</sub>の漏えい

- ①発生日時：平成20年2月25日 19:35
- ②発生場所：神奈川県
- ③冷凍能力：41.8トン NH<sub>3</sub>
- ④許 可 年：昭和46年2月
- ⑤災害現象：漏えい等
- ⑥取扱状態：運転中
- ⑦事故概要：

通常運転中にガス漏えい検知警報設備が作動したため、守衛が冷凍機周辺を点検したが、アンモニア臭気は感じられなかった。翌日、設備担当者が冷凍機周辺を点検したが、異常がなかったため、クーリングタワーの点検をしようとして冷却水貯水槽の扉を開けたところ、アンモニア臭が感じられたことから、PH測定を実施した。その結果、冷却水がアルカリ性を示し、凝縮器チューブから冷媒(NH<sub>3</sub>)が冷却水側へ漏えいした結果であろうと判断し、冷凍機の運転を停止した。

点検の結果、H18年に更新した凝縮器のチューブ144本のうち1本から漏えいしていることが確認された。漏えいが確認されたチューブは、鉄板を溶接して閉止した。

漏れ量：不明

原因は、チューブと管固定具(パツフルプレート)との摩擦(冷媒の流れや

水流による振動に起因するもの)によるチューブの破損、チューブ更新時の取扱の不備(挿入時の破損、磨き作業時の不具合など)によるものとみられる。

- ⑧人身被害：なし

### その11 膨張弁手前の電磁弁パッキンの経年劣化によるR22の漏えい

- ①発生日時：平成20年4月7日 10:00
- ②発生場所：東京都
- ③冷凍能力：41.8トン R22
- ④許 可 年：平成3年1月(届出)
- ⑤災害現象：漏えい等
- ⑥取扱状態：停止中
- ⑦事故概要：

平成18年1月30日、運転中の空調用チラー冷凍機のNo.2圧縮機が異常警報を発生し停止した。そのため、予備機のNo.1圧縮機に切り替え運転を行った。翌日、点検を行い、起動したが、過電流で停止した。その後、2月13日に圧縮機結線を外して休止状態扱いとして停止させたままにした。

その後2年間ほど、No.1圧縮機1台による運転を問題なく行っていた。

平成20年4月7日、日常点検時にNo.2圧縮機の圧力計が0MPaになっているのが確認されたため、メーカーに点検を依頼した。点検の結果、膨張弁手前の電磁弁から冷媒(R22)が漏えいしていることが判明した。

漏れ量：約38kg

原因は、電磁弁パッキンの経年劣化によるものとみられる。

今後は、日常点検時には、運転中の機器と停止している機器両方とも対象とすることにした。

- ⑧人身被害：なし

### その12 蓄熱槽内配管の劣化や振動等によるピンホールからのR22の漏えい

- ①発生日時：平成20年4月7日 時刻不明
- ②発生場所：東京都
- ③冷凍能力：34.6トン R22

- ④許 可 年：平成元年6月(届出)
- ⑤災害現象：漏えい等
- ⑥取扱状態：運転中
- ⑦事故概要：

冷房用水蓄熱槽内の清掃を行うために、槽内の点検を実施したところ、水面に油膜が発見されたため、冷媒(R22)が漏れているのではないかと判断し、メーカーに点検を依頼した。その結果、蓄熱槽内のディストリビュータ配管に2ヶ所ピンホールが発見され、当該箇所から冷媒が漏れていたものと判明した。

漏れ量：約50kg

原因は、劣化及び振動(冷媒の流れや水流による振動に起因するもの)により、配管にピンホールが生じたことによるものとみられる。

- ⑧人身被害：なし

### その13 液冷却器の冷媒配管溶接部の腐食によるR22の漏えい

- ①発生日時：平成20年4月9日 3:00
- ②発生場所：神奈川県
- ③冷凍能力：77.8トン R22
- ④許 可 年：平成9年9月
- ⑤災害現象：漏えい等
- ⑥取扱状態：運転中
- ⑦事故概要：

食品工場において、フリーザ庫内の温度が設定温度に達しないため調査をしたところ、高圧受液器の液量がゼロになっていることが確認された。設定温度に達する見込みがなかったため、運転を中止し、冷媒(R22)の補充を行うとともに、調査をしたところ、液冷却器の冷媒配管溶接部から冷媒が漏れていることが確認された。

漏れ量：100kg以上

原因は、液冷却器や冷凍機を収納しているプレハブボックスの天井に相当する部分が破損しており、ここから浸入した雨水が液冷却器の断熱材を劣化させ、かつ、当該断熱材の継目から更

に浸入して当該溶接部に至り腐食を進行させたものと判断された。

⑧人身被害:なし

## その14 凝縮器の液面計の取付け部Oリングの変形によるR134aの漏えい

①発生日時:平成20年5月10日 15:00

②発生場所:東京都

③冷凍能力:262.5トン R134a

④許 可 年:平成18年2月

⑤災害現象:漏えい等

⑥取扱状態:停止中

⑦事故概要:

停止していた冷凍機を再度稼働させるため、定期整備後に試運転を実施していたところ、冷媒(R134a)が不足しているのが確認された。ガス検知器により漏えい確認試験を行ったが、漏えい個所は特定できなかった。冷媒を400kg補充したところ、冷凍機の運転が可能となった。その後、冷媒を回収し、窒素による気密試験を実施した際、回収量が補充量に対して少なかったことから、冷媒が漏えいしていることが再度確認された。改めて、再調査した結果、凝縮器の冷媒液面計のユニオン継手部から漏えいしていることが判明した。

漏れ量:約500kg

原因は、当該ユニオン継手のOリングの変形によるものと考えられた。当該Oリングについては交換を実施した。

⑧人身被害:なし

## その15 圧縮機吐出配管接続部の振動による亀裂からのR22の漏えい

①発生日時:平成20年5月29日 10:00

②発生場所:広島県

③冷凍能力:59.18トン R22

④許 可 年:平成4年6月

⑤災害現象:漏えい等

⑥取扱状態:運転中

⑦事故概要:

製鉄所において、通常運転中、1系統の冷凍機が突然停止したため、点検し

たところ、冷媒(R22)ラインの高圧用、低圧用の圧力計が0MPaとなっていたことから、気密試験を行ったところ、圧縮機吐出配管溶接部の亀裂から漏えいしていることが判明した。

亀裂の原因は、圧縮機の運転に伴う振動によるものと考えられる。

漏れ量:約48kg

事故後、直ぐに2系統冷凍機の該当部分について気密を確認し、加えて、後日に1系統及び2系統の配管全長の気密試験を実施した。

また、1系統の漏えい個所については補修を行うとともに、1系統及び2系統の圧縮機吐出配管については、振動対策のためにサポートを設置することとした。

⑧人身被害:なし

## その16 密閉圧縮機の電源端子部のシールゴム不良によるR134aの漏えい

①発生日時:平成20年6月10日 11:00

②発生場所:兵庫県

③冷凍能力:2種設備 R134a

④許 可 年:不明(届出)

⑤災害現象:漏えい

⑥取扱状態:点検中

⑦事故概要:

運転開始前の点検作業中、6台併設しているうちの1台の冷凍機で低圧系の異常を示すランプが点灯していた。調査したところ、冷媒(R134a) 180kgがほぼ全量漏えいしていることが判明した。

原因は、連絡を受けたメーカーが調査した結果、圧縮機を駆動するために電気を供給する密封端子部のシールゴムが収縮しており、ここから冷媒が漏えいしたものと考えられた。当該ゴム部品を交換し、漏えいのないことを確認した。

⑧人身被害:なし

備考:

本件を教訓に、メーカーでは設計変更を行った。

## その17 エバコンチューブ外面腐食によるNH<sub>3</sub>の漏えい

①発生日時:平成20年6月16日 16:30

②発生場所:福岡県

③冷凍能力:126.39トン NH<sub>3</sub>

④許 可 年:昭和55年2月

⑤災害現象:漏えい

⑥取扱状態:運転中

⑦事故概要:

化学工場において、運転員がパトロールを実施していたところ、アンモニア冷凍設備のエバコン(散水式凝縮器)に異常を発見した。pH試験紙を使用し、確認したところ、アルカリ性を示したため、微量なアンモニア漏れが発生しているものと判断し、直ちに冷凍機を停止した。漏えい個所は、エバコンチューブ(STPG370S20ASch40)の溶接線近傍であった。

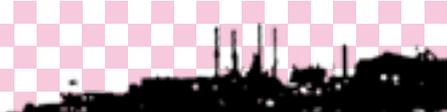
漏れ量:微量

チューブを半割りにして確認したところ、内面腐食はなく、外面腐食によって、溶接線近傍にピンホールが発生したことが判明した。エバコンチューブは冷却のための散水により外面腐食環境にあるが、漏えい個所は、構造的に冷却水がかかりづらい部位であり、温度が高い部分であった。(湿潤箇所:30~100℃、乾燥箇所:100℃~120℃程度)

また、漏えい個所には、スケールが付着しており、スケール下において、溶接線近傍が選択的に腐食したため、ピンホールが発生したものと推定される。

事業所では、応急的な対策として、当該エバコンは使用をやめて廃棄することとし、休止中のエバコンの健全性を確認した上で転用することとした。また、恒久的な対策として、腐食環境下にあるエバコンの使用はやめて、点検及びメンテナンスが容易なチューブ式熱交換器等への変更を検討することとした。

⑧人身被害:なし



### その18 電子式膨張弁のシール不良によるR404Aの漏えい

- ①発生日時：平成20年6月27日
- ②発生場所：京都府
- ③冷凍能力：54.27トン R404A
- ④許 可 年：平成16年12月
- ⑤災害現象：漏えい等
- ⑥取扱状態：運転中
- ⑦事故概要：

運転中に冷凍機の異常警報が出たため、冷凍機の操作パネルを確認したところ、低圧異常であることを確認した。翌朝、当該冷凍機のメンテ業者が調査したところ、電子式膨張弁からの漏えいが確認された。

漏れ量：約60kg

原因は、同膨張弁のシールの不良によるものと考えられる。

- ⑧人身被害：なし

備考：

その後、本年9月8日にも同一事業所、同一原因で漏れ事故(その26)が起きている。

### その19 氷蓄熱槽内部の冷媒銅配管の破損によるR134aの漏えい

- ①発生日時：平成20年7月4日 8:30
- ②発生場所：兵庫県
- ③冷凍能力：49.6トン R134a
- ④許 可 年：2種事業所(無届け)
- ⑤災害現象：漏えい
- ⑥取扱状態：運転中
- ⑦事故概要：

商業施設の氷蓄熱式冷凍機を運転中、氷ができないので原因を調査したところ、氷蓄熱槽内部の冷媒配管が破損しており、内部の冷媒が漏えいしていることが判明した。

漏れ量：約100kg

原因は、当該冷媒配管に付着した氷の圧力によるものと考えられる。

破損した配管を交換し、使用する銀ろうの厚みを増して修理し、漏えいのないことを確認した。また、氷の厚み

によるインターロックの設定を変更するといった再発防止策を講じた。

- ⑧人身被害：なし
- 備考

本件事業所は、第二種製造者の届出を怠っており、事故を起こして始めて届出が必要なことを知ったとのこと。

### その20 天井の崩落に伴う天吊り冷却器の落下によるNH<sub>3</sub>の漏えい

- ①発生日時：平成20年7月6日 時刻不明
- ②発生場所：北海道
- ③冷凍能力：181.2トン NH<sub>3</sub>
- ④許 可 年：昭和37年7月
- ⑤災害現象：漏えい
- ⑥取扱状態：停止中
- ⑦事故概要：

冷蔵庫において、4ブロックある冷却コイルの内、1ブロックのコイルが天井ごと崩落し、冷媒が漏えいした。直ぐに直近のバルブを閉止し、漏えいを止めた。

漏れ量：200kg

当該事業所の冷蔵庫母屋の屋根は、昨年台風で破損しており、この時に滲入した雨水等は氷結した状態で付着していた。この氷の荷重も合わさって崩落したものとみられる。なお、事故当日、冷凍機は停止中であった。

- ⑧人身被害：なし

### その23 ブライン冷却器液位計配管からのR22の漏えい

- ①発生日時：平成20年8月20日
- ②発生場所：富山県
- ③冷凍能力：19.33トン R22
- ④許 可 年：昭和58年12月1日(届出)
- ⑤災害現象：漏えい等
- ⑥取扱状態：停止中
- ⑦事故概要：

停止中の冷凍設備において、ガス漏えい検知器を使って、1回/月の定期ガス漏えい点検をしたところ、ブライン冷却器から冷媒(R22)の漏えいが発見

された。直ちに同冷却器の保温材を解体して詳細に調査した結果、液位計配管エルボの溶接部付近に発生した外部腐食によるピンホールから漏えいしていることが判明した。

漏れ量：約50kg

原因は、保温材のつなぎ部分から湿気が浸入し、常時結露した状態であったため、外部腐食が発生し、特に組織的に脆弱な溶接部近傍に貫通孔が発生したものと推察される。

なお、直近の漏えい検査は平成20年8月8日に行っており、その時は異常なかった。

- ⑧人身被害：なし

備考：

本件事業所においては、平成19年10月に本件とは別の冷凍設備ではあるが、同様の漏えい事故が発生していたことから、県当局から、前事故の教訓が生かされていないとして、全冷凍機の保温部の目視及び検知器によるリーク点検の実施、保温部の管理基準の策定、運転部門及び保全部門の従業員を対象に保安教育の実施の指導を受けた。また、事故報告が漏えい発見の翌日であったことについても、報告は当日中に指導を受けた。

### その24 エバコンチューブ外面のピンホールからのR22の漏えい

- ①発生日時：平成20年9月1日(事業所における覚知日)
- ②発生場所：富山県
- ③冷凍能力：46.52トン R22
- ④許 可 年：昭和51年4月22日(平成13年10月4日2種で再届出)
- ⑤災害現象：漏えい等
- ⑥取扱状態：停止中
- ⑦事故概要：

5月初旬から約4ヶ月間停止中の冷凍設備において、平成20年9月1日に運転再開のため装置の点検を行ったところ、高圧受液器の液面が確認できず、かつ、その圧力も0MPaであったため、冷媒(R22)

の漏れと判断してメンテ業者に確認を依頼した。窒素加圧による漏えい箇所の特定を行ったところ、エバコン内コイル配管(STPG製)の外部腐食による漏えいと確認された。因みに、漏れ箇所は当初許可に係る箇所であった。

なお、冷凍設備保安協会による施設検査実施の際、検査員の指摘により本件が事故に相当するとわかり、発生9日後に県に報告した。

漏れ量：約700kg

原因は、エバコンが風雨にさらされる屋外に設置されており、経年によりチューブの外面腐食が進行したと推察される。

⑧人身被害：なし

備考：

本件では、停止期間中に日常点検を怠ったことによる発見の遅れ、加えて報告の必要なしとの誤判断のために県への報告が遅れたことに問題があるとし、県当局からは、設備維持計画の策定及び経過年数が同程度の他の部分の更新を検討すること、設備休止期間中も日常点検を徹底すること、同点検に水質管理を追加すること、専門業者による定期点検の実施を検討すること、漏えいであっても発災後直ちに報告すること等の指導が行われた。

## その25 圧縮機吐出ラインの四方弁のろう付部からのR22の漏えい

①発生日時：平成20年9月2日 12:34

②発生場所：福岡県

③冷凍能力：27.7トン R22

④許可年：平成7年8月(届出)

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：運転中

⑦事故概要：

空調設備の異常警報が鳴ったため、確認したところヒートポンプチラーの故障メッセージを確認した。現場を確認したところ、吐出ガス温度過熱により停止したものと判断された。メンテ業者の技術者が詳細調査をしたところ

圧縮機吐出ラインの四方弁のろう付け部分から冷媒(R22)が漏えいしていることが確認された。

⑧人身被害：なし

## その26 電子式膨張弁のシール不良によるR404Aの漏えい

①発生日時：平成20年9月8日

②発生場所：京都府

③～⑧については、(その18)を参照

備考：

本件は、本年6月27日の(その18)の事故と同一事業所であり、かつ、同一原因である。



## その27 冷凍用以外のバルブを用いた冷凍設備からのR134aの漏えい

①発生日時：平成20年9月10日 8:52

②発生場所：兵庫県

③冷凍能力：210.2トン R134a

④許可年：平成19年4月

⑤災害現象：漏えい

⑥取扱状態：運転中

⑦事故概要：

3台の冷凍機の内1台で液面低下の警報とともに冷凍機が停止した。調査をしたところ、液面が通常の10%以下になっていた。当該冷凍機のメーカが調査したところ、屋上に設置した空冷の

凝縮器(暖房時は蒸発器として使用)の冷媒液側バルブ(バタフライ弁)と配管フランジ部から冷媒ガスが漏れていることが判明した。

漏れ量：不明

当該バルブを確認したところ、冷凍機用のものでないものが使われており、設置工事のミスが原因と考えられる。

備考：

その後、本年10月30日にも同一事業所、同一原因で漏れ事故(その33)が起きている。

## その28 液封によるバルブ破断に起因するNH<sub>3</sub>の漏えい

①発生日時：平成20年9月14日 13:00

②発生場所：香川県

③冷凍能力：23.1トン NH<sub>3</sub>

④許可年：昭和43年頃

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：停止中

⑦事故概要：

小魚の凍結に使用している冷凍設備を長期に停止しようとし、発災の前日に冷媒回収作業を行った。発災当日に、近隣住民から異臭がするとの連絡があったため、事業者が当該設備を確認したところ冷媒(NH<sub>3</sub>)が漏れていたため、消防署へ連絡した。当日16時頃に、当該設備のメーカーが到着し、給液電磁弁の下流にある出口弁(手動)を閉めて漏えいを止めた。

冷媒回収した折に、給液電磁弁の動作不良により、電磁弁が開かずに給液電磁弁からハイレシーバ出口弁までの配管に冷媒が残っていたため、液封となり当該電磁弁の上流の止め弁に許容圧力以上の圧力がかかり当該止め弁が破損したものと考えられる。

なお、この事故の影響で、近隣住民に避難勧告が出され、かつ、近隣の道路封鎖も行われている。

⑧人身被害：なし

### その29 圧縮機油配管フレア接続部からのR22の漏えい

- ①発生日時：平成20年9月16日 16:00
- ②発生場所：静岡県
- ③冷凍能力：582.1トン R22
- ④許 可 年：平成3年11月
- ⑤災害現象：漏えい
- ⑥取扱状態：運転中
- ⑦事故概要：

工場の空調用に用いる3台の冷凍設備の内、2号機の運転を開始したところ、冷水の温度が下がりにくかったため点検した。その結果、圧縮機油配管(銅管)フレア接続部から冷媒が漏れていることが確認された。直ちに設備を停止して当該配管及びフレアナットを交換した。

漏れ量：約170kg

原因は、圧縮機の振動による配管の亀裂と考えられる。

⑧人身被害：なし

### その30 チラー冷凍機のブライン冷却器内部銅管の磨耗によるR22の漏えい

- ①発生日時：平成20年9月22日 9:00
- ②発生場所：富山県
- ③冷凍能力：232.10トン R22
- ④許 可 年：平成4年10月4日
- ⑤災害現象：漏えい等
- ⑥取扱状態：停止中
- ⑦事故概要：

運転中の冷凍設備が吐出ガス過熱異常で緊急停止した。ガス圧力が通常より低いことから、冷媒(R22)の漏えいを疑い調査したが、設備の外部からは漏えい箇所を確認できなかったため、蒸発器(ブライン冷却器)の内部で漏れているものと推定された。

漏れ量：約21kg

原因は、冷却器の銅管を固定するバツフルプレートの腐食等により、固定に緩みが生じ、ブライン(水)の流れ若し

くは冷媒が気液混合で銅管内を流れるときの振動によりバツフルプレートに銅管外部が擦れて磨耗し漏れにいたったものと推察される。

⑧人身被害：なし

備考：

平成20年9月26日の冷凍施設検査時に冷凍保安検査員から届出が必要な事故の定義の説明を受け、本件は届出が必要であるという認識にいたり、同日県へ届け出た。県当局からは、漏えい停止の確認もないままに放置してはならないとして、直ちに冷媒回収作業を行うよう指導を受けた。

### その31 膨張弁均圧配管からのR134aの漏えい

- ①発生日時：平成20年10月8日 10:38、  
同月14日
- ②発生場所：神奈川県
- ③冷凍能力：42.16トン R134a
- ④許 可 年：平成7年11月
- ⑤災害現象：漏えい等
- ⑥取扱状態：運転中
- ⑦事故概要：

屋上に設置の空調用空冷ヒートポンプチラー設備(1号機、4号機)から冷媒(R134a)が漏えいした。1号機は10月8日に、2号機は10月14日に事務所内の監視装置のガス圧が0MPaになっていることが確認され、調査したところ、1号機、4号機とも配管に穴が確認され、ここから漏れたものと判断された。

原因は、1号機は暖房用膨張弁の均圧配管が他の部分と接触していたため、機器振動により摩耗したのではないかと考えられ、4号機は受液器出口から膨張弁入口までの液配管が床と接触しており、摩耗又は腐食が原因と考えられる。

⑧人身被害：なし

備考：

本件は、同種原因での漏れ事故が2件続いたと考えられる。

### その32 空冷式凝縮器の冷媒配管からのR22の漏えい

- ①発生日時：平成20年10月9日 16:00
- ②発生場所：北海道
- ③冷凍能力：16.5トン R22
- ④許 可 年：昭和58年6月(その他の製造)
- ⑤災害現象：漏えい等
- ⑥取扱状態：運転中
- ⑦事故概要：

日常点検時に高圧圧力が通常値より低下していることに気づいた。連絡を受けたメンテ業者が冷媒系統を確認したところ、屋上に設置している空冷式凝縮器の冷媒配管(上部ヘッダー溶接部)にピンホールがあり、ここから冷媒(R22)が漏えいしているのが確認された。

漏れ量：約45kg

原因は、腐食によるものと考えられる。

⑧人身被害：なし

備考

本事業所には、本件冷凍設備の他にも冷凍設備があるが、本件冷凍設備以外のものについては、KHK冷凍教育検査事務所の行う保安検査(1回/3年)や冷凍設備保安協会の行う施設検査(毎年)を受検していたが、本件冷凍設備については届出不要設備である旨を理由に、施設検査を受検していなかった。

### その33 冷凍用以外のバルブを用いた冷凍設備からのR134aの漏えい

- ①発生日時：平成20年10月30日 15:00
- ②発生場所：兵庫県
- ③～⑧は、(その27)を参照

備考：

本件は、本年9月10日の(その27)の事故と同一事業所であり、かつ、同一原因である。

今回、再発したため、同種バルブを全て冷凍機用のものに交換した。

以上

## ま と め

以下に平成20年のもの31件につきまとめた。

- (1) 昨年37件に比し、今年は31件であるが、速報的なものが7件あり、併せると昨年を上回り、平成17年以降の急増の感はまだ続いている。
- (2) ガス別に見ると、NH36件、フルオロカーボン(FC)25件である。
- (3) 災害現象としては、31件すべてが漏えい等であった。
- (4) 漏えい箇所は、配管13件、弁8件、熱交チューブ6件、圧縮機・ポンプ3件、凝縮器1件という内訳である。

配管の点検は、保冷措置や敷設位置等の関係から困難な場合も多い。しかしながら、それ故に、こまめに状況をチェックし、異状の早期発見が大切である。

熱交チューブの破損による漏えいが散見される。これは、水質の低下に起因する面もあるが、パッフルプレート

によるチューブの固定が緩み、チューブが振動し、その摩擦によりチューブが破損するといった面も考えられる。

- (5) 取扱状態別に見ると、運転中19件、停止中7件、点検(修理)中5件であった。

運転中及び停止中の事例の多くは、劣化に起因するとみられ、点検を充実させる等設備管理の確実な実施が必要と考えられる。また、点検修理中の事例からは、工事管理・作業管理の見直しと徹底が示唆されるところである。

- (6) 発災事業所について見ると、許可施設が17件、届出施設8件、その他製造が2件、不明4件であった。
- (7) また、冷凍冷蔵関係が12件、空調関係が16件、不明3件であった。
- (8) 業種的には、冷凍冷蔵関係は製氷、冷蔵、水産、食品加工、化学工場、スーパーマーケットであり、空調関係では大規模商業施設、工場、工場事務所等であった。

- (9) 地域的には、北海道(2件)、茨城、埼玉、東京(5件)、神奈川(4件)、静岡(3件)、長野、富山(3件)、愛知、京都、兵庫(4件)、広島、香川、福岡(2件)の14都道府県で発生した。

- (10) 人身に係る事故は、2件発生した。(その4)及び(その8)の事例である。

ともにアンモニア冷凍施設でのもので、ともに作業ミス之感が強い。作業手順の遵守が望まれる。

- (11) また、同一事業所で事故が繰り返される例が3例あった。

(その18)と(その26)

(その27)と(その33)

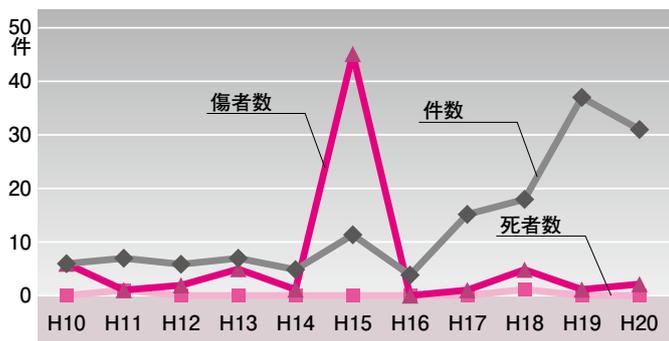
(その31)の事例は、報告は1件であるが、実質的には2件の事例である。

なお、この他にも、例えば昨年の事故例が活かされていないといった指摘を都道府県から受ける事例もあった。事故例、トラブル例の教訓を活かした設備の管理が必要である。

## 事故件数の推移 (H10～H20)



事故件数と死傷者数の年別推移



### 最近の事故の傾向

(平成20年については、確定数ではない。)

|       | H17     | H18  | H19             | H20             |
|-------|---------|------|-----------------|-----------------|
| 事故件数  | 15      | 18   | 37              | 31              |
| 人身被害  | 件数      | 1    | 4               | 1               |
|       | 死者数     | 0    | 1               | 0               |
|       | 傷害者数    | 1    | 5               | 1               |
| 冷媒ガス別 | FC      | 8    | 10              | 25              |
|       | NH3     | 7    | 8               | 12              |
| 災害現象  | 漏えい     | 15   | 17              | 37              |
|       | 不明、他    | 0    | 1               | 0               |
| 漏れ箇所  | 配管      | 5    | 9               | 21              |
|       | 弁       | 5    | 3               | 4               |
|       | 圧縮機 他   | 5    | 6               | 12              |
| 取扱状態  | 運転中     | 8    | 8               | 22              |
|       | 停止中     | 6    | 3               | 5               |
|       | 点検・工事中  | 1    | 5               | 6               |
|       | その他(廃止) | 0    | 2               | 4               |
| 発災事業所 | 許可      | 8    | 11              | 18              |
|       | 届出      | 3    | 5               | 12              |
| 〃     | その他、他   | 4    | 2               | 7               |
|       | 冷凍事業所   | 11   | 11              | 21              |
| 〃     | 空調事業所   | 4    | 7               | 16              |
|       | 都道府県数   | 10   | 14              | 20              |
| 特徴    |         | 死傷事故 | 配管、経年劣化<br>廃止設備 | 繰返し例<br>配管、経年劣化 |

# 冷凍用圧力容器の溶接基準 (KHKS 0401)の改正について

## 1 見直しの背景

この基準は、高圧ガス保安協会技術委員会冷凍空調規格委員会の下に「冷凍用圧力容器の溶接基準検討分科会」を設置して見直しを行い、平成20年12月1日付けで改正したので、見直しの背景、基準の概要、改正の要点などについて紹介する。

冷凍用圧力容器の溶接基準（KHKS 0401）は、高圧ガス保安協会が認定した冷凍機器溶接士が遵守すべき基準として昭和44年に制定後、昭和57年の改正の後は改正していなかった。今回の改正は、この間の溶接技術の進歩、関連する法令・JIS規格の改正などに対応するために行ったものである。

## 2 冷凍用圧力容器の溶接基準の概要

この基準は、溶接施工に係る要求事項だけでなく、設計、溶接材料、溶接部の試験などに係る要求事項についても規定している。制定した当時の基本方針として、高圧ガス保安協会が認定する冷凍機器溶接士は、溶接施工の技量だけでなく、冷凍設備に係る溶接部の設計から検査に至るまでの専門知識を有することにより、冷凍設備を運転する者との意志疎通を深めることで、冷凍設備の安全確保の一翼を担う者であるという思想があった。

因みに、この基準の構成と主な規定項目は、次のとおりである。

1. 総 則
  - ◇ 適用範囲
  - ◇ 容器の定義
  - ◇ 溶接施工者の資格要件
2. 溶接設計一般
  - ◇ 溶接継手（種類と使用範囲、溶接効率など）に関する要求事項

- ◇ 圧力容器の溶接部（鏡板と胴との溶接、管台の溶接、強め輪の溶接など）に関する要求事項

### 3. 溶接材料

- ◇ 容器の使用目的に応じた母材及び溶接施工法に適合するJIS規格品の使用を規定

### 4. 溶接施工

- ◇ 溶接施工法確認試験の方法、溶接要領書の作成、溶接方法などに関する要求事項

### 5. 応力除去

- ◇ 応力除去の範囲及び方法に関する規定

### 6. 溶接部の試験

- ◇ 外観検査、気密試験の方法などに関する要求事項解説
- ◇ 改正に至った経緯、改正の要点など

## 3 冷凍機器溶接士の認定制度について

高圧ガス保安協会では、冷凍機器溶接士に係る自主認定制度を設け、手溶接により溶接を行う者の資格認定を行っている。この認定において、冷凍機器溶接士に対して、「溶接に係る技量」及び「冷凍空調施設に係る専門知識」を認定要件として要求している。「冷凍用圧力容器の溶接基準（KHKS 0401）」は、上記の認定要件のうち「溶接の技量に係る要件」に係る専門知識を補完するものである。

なお、本制度の概要は、高圧ガス保安協会のホームページをご覧ください。

URL <http://www.khk.or.jp>



以上

## 平成21年度 高圧ガス保安協会 講習・検定実施計画 (冷凍空調関係抜粋)

| 区分 | 回次  | 講習の種類                         | 期 間           | 日数  | 検定日   | 曜日 | 備考   |
|----|-----|-------------------------------|---------------|-----|-------|----|------|
| C  | 1/1 | 第一種冷凍機械                       | 4.20 ~ 5.22   | 3   | 5.31  | 日  |      |
| C  | 1/2 | 第二種冷凍機械                       | 6.8 ~ 6.26    | 3   | 7.5   | 日  |      |
| C  | 1/2 | 第三種冷凍機械                       | 6.8 ~ 6.26    | 3   | 7.5   | 日  |      |
| D  | 1/1 | 冷凍特別装置検査員                     | 10.5 ~ 10.23  | 2   | 10.27 | 火  | 大阪会場 |
| AC | 1/1 | 冷凍空調工事保安管理者<br>(フロン、基礎)       | 11.2 ~ 11.19  | 1   | 11.27 | 金  |      |
| AC | 1/1 | 冷凍空調工事保安管理者<br>(アンモニア、基礎)     | 11.24 ~ 12.10 | 1.5 | 12.11 | 金  |      |
| C  | 2/2 | 第二種冷凍機械                       | 2.8 ~ 2.26    | 3   | 3.7   | 日  |      |
| C  | 2/2 | 第三種冷凍機械                       | 2.8 ~ 2.26    | 3   | 3.7   | 日  |      |
| AC | 適宜  | 冷凍空調工事保安管理者<br>(フロン付加・保安確認)   |               | 1   |       |    |      |
| AC | 適宜  | 冷凍空調工事保安管理者<br>(アンモニア付加・保安確認) |               | 1   |       |    |      |

●照会先：開催時期、開催地等詳細は、下記をお願いします。

高圧ガス保安協会 教育事業部 Tel.03-3436-6102

区分の欄は、次を意味します。

C：冷凍関係講習団体

D：高圧ガス保安協会近畿支部

AC：一般高圧ガス関係講習実施団体、冷凍関係講習団体

回次の欄は、次を意味します。

1/2：年度内に2回ある講習の1回目を示す。2/2は、同様2回目

適宜：実施する団体（同上照会先で確認可）の裁量で決めますが、  
通例ですと、10月～11月にかけて開催しています。

## 高圧ガス保安協会本部 事務所移転のお知らせ

このたび弊協会では、業務効率化のため、本部事務所及びISO 審査センター事務所を統合し、下記のとおり移転することといたしました。

### ◆移転先

〒105-8447 東京都港区虎ノ門4丁目3番13号  
神谷町セントラルプレイス11階

(現在の本部ビルの東隣のビルです。)

### ◆連絡先

電話番号、FAX番号は変更ございません。

◆業務開始日 平成21年4月6日(月)



## ハイ|こ|ち|ら|編|集|室|

- 前号同様、今回も事故特集の感がある。事故件数が、平成17年以降急増し、そして、人身に係る事故が散見されるようになった。大変憂慮すべきことである。
- 事故の現象としては漏えいがほとんどで、その原因は設備の劣化腐食が多い。時間の経過とともに劣化や腐食が進むことはやむを得ないものである。だからこそ、こまめに点検・チェックすることが必要になる。日頃の状況と異なる状況を見つけたら注意である。
- 自社での日頃の異状点検もさることながら、3年に1回ではあるが、高圧法では第三者チェックを義務づけている。いわゆる「保安検査」である。これら検査を通じて冷凍施設の保安を確保しているわけである。
- 保安検査は、当協会の検査員については高圧ガス保安法に基づく高圧ガス保安協会規則といった省令があり、条件が規定されている。ご参考までに記すと、保安検査員の条件は、高圧ガス保安協会規則で「大学(工学系)卒業+運転等経験3年」「工業高校卒業+運転等経験6年」「1冷免状+運転等経験3年」のいずれかと定めている。

- 当協会は、各都道府県単位の「冷凍教育検査事務所」を通じて保安検査を行っている。その検査員は、当該冷凍設備保安協会の検査員(冷凍設備保安協会職員でも傘下企業職員でも可)の内から、この条件に該当する者につき審査の上任命させていただいている。
- 最近、保安検査員の候補者がいない旨聞く回数が増えた。「検査員の高齢化に備えて後任を探しているが、1冷免状の所持者がいない。」とのことである。ともすると、1冷免状が必須と考えがちだが、上述したように、学歴+経験でもよいのである。
- さて、読者諸賢には上記条件に該当する方も多いことと思われるので、そのご経歴を活かし、保安検査を通じて地域の冷凍施設の保安確保の一翼を担うことも有意義なこととお考えになると思われる。志をお持ちの方は、是非、各都道府県の冷凍設備保安協会へお申し出いただくことを期待しているところである。