



平成22年(2010年)に発生した 冷凍空調施設における事故について

1

最近の事故件数の推移など

平成22年(2010年)に発生した冷凍空調施設における事故は90件です。

平成12年から22年までの事故件数と死傷者数をグラフ「事故件数と死傷者数の年別推移(H12～H22)」に示します。

平成17年以来事故件数が年々増え続けており、憂えられます。

2

最近の事故の被害程度、 災害現象などによる分類

平成18年から22年までの事故について、被害の程度、災害現象その他により分類した数を表「最近の事故の傾向」に示します。

グラフ 事故件数と死傷者数の年別推移(H12～H22)

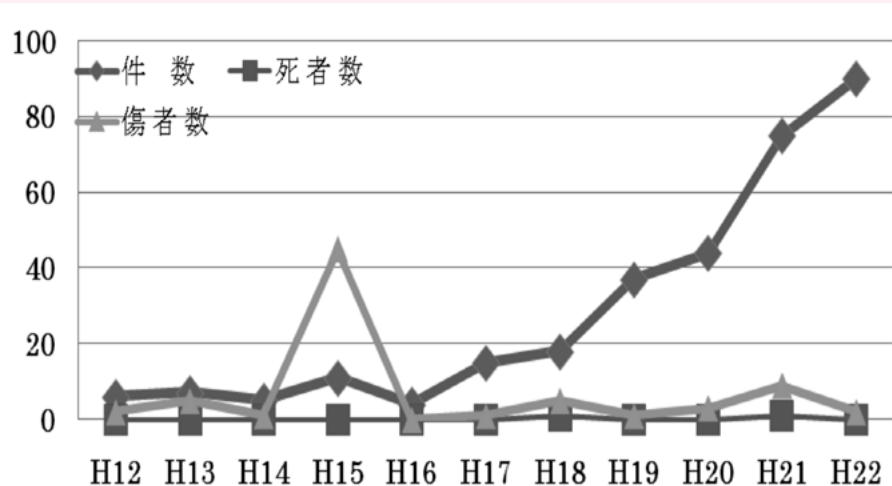


表 最近の事故の傾向

		H18	H19	H20	H21	H22
事故件数		18	37	44	75	90
人身被害	件数	4	1	2	2	1
	死者数	1	0	0	1	0
	負傷者数	5	1	3	9	2
冷媒ガス別	フルオロカーボン	10	25	37	69	76
	アンモニア	8	12	7	7	14
災害現象	漏洩	17	37	44	75	90
	不明、他	1	0	0	0	0
漏洩箇所	配管	9	21	28	39	42
	弁類	3	4	11	11	16
	その他	6	12	5	25	32
取扱状態	運転中	8	22	27	57	71
	停止中	3	5	8	9	11
	点検・工事中	5	6	9	9	8
	その他（廃止）	2	4	0	0	0
発災事業所	許可	11	18	30	52	54
	届出	5	12	12	19	32
	その他、他	2	7	2	4	4
"	空調関係	7	16	27	48	54
	冷凍冷蔵関係	11	21	17	26	36
	その他	—	—	—	1	—
特徴		死傷事故	配管、経年劣化	配管、経年劣化	死傷事故	配管、経年劣化

3 平成22年の事故のまとめ

以下に、平成22年の事故90件について、表「最近の事故の傾向」の分類に準じ、より詳しくまとめました。

(1)人身被害

件数：1件

4. 平成22年の各事故の概要（以下単に「4.」その54
：負傷者2名

(2)冷媒ガス別

フルオロカーボンに係るもの：76件

アンモニアに係るもの：14件（4. その9、その16、その19、その29、その39、その48、その51、その56、その62、その72、その77、その81、その82、その85）

なお、アンモニア冷凍設備の事故事例の知見から事故防止の注意事項をまとめたパンフレットがあるので、参考にして下さい。詳細は、高圧ガス保安協会ホームページに掲載：ホーム＞事故情報＞高圧ガス事故統計資料等＞「アンモニア冷凍空調設備の事故防止の注意事項」。

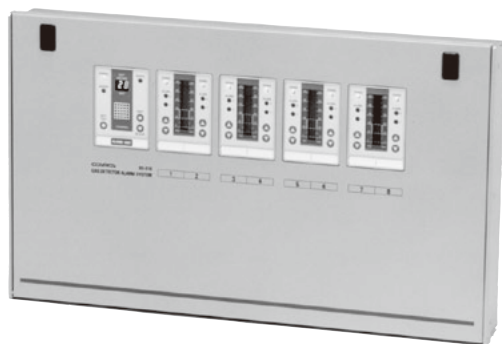
(3)災害現象別

90件全てが「漏洩等」（爆発、火災、破裂等はない）。

なお、漏洩等の原因が経年劣化（腐食、

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)6308-2111代
東日本支社 ■ TEL(03)5403-2703代 西日本支社 ■ TEL(06)6308-2111代 中部支店 ■ TEL(052)933-1680代
札幌営業所 ■ TEL(011)231-1101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)233-5611代 広島営業所 ■ TEL(082)294-3711代
九州営業所 ■ TEL(092)431-1881代 北関東出張所 ■ TEL(048)643-1223代 千葉出張所 ■ TEL(043)209-1650代
西東京出張所 ■ TEL(042)680-7918代 神奈川出張所 ■ TEL(045)473-6451代 京浜出張所 ■ TEL(077)526-8222代
姫路出張所 ■ TEL(079)225-8965代 岡山出張所 ■ TEL(086)456-5200代 仙台出張所 ■ TEL(0834)22-6352代

摩耗、疲労等)と考えられるものは、明らかなものだけでも50件以上と高率です。

(4)漏洩箇所別(主なもの)

配管類：42件蒸発器：6件

弁類：16件熱交換器：6件

凝縮器：8件圧縮機：5件

・配管の点検は、設置位置や保温材施工等の関係から十分でない場合も多い(点検しにくい箇所の腐食については、例えば、4. その65、保温材下腐食については、例えば、4. その3)。これらの箇所についても、十分に状況を点検し、早期に異状を発見することや定期的な交換等を含めた維持管理をしていくことも大切であることは、繰り返し注意喚起しているとおりです。

・配管ではその他に、振動による配管同士の擦れ合いによる摩耗(例えば、4. その6、その64)、溶接・ろう付けの施工不良(例えば、4. その41)、フレア継手の過剰な締付け等施工不良(例えば、4. その13)、フレア継手の経年劣化(例えば、4. その21)等が見受けられます。

・弁類ではOリングの劣化(例えば、4. その40)やカバー締付けボルトの腐食(例えば、4. その23)、凝縮器ではチューブの腐食、き裂等(例えば、4. その43、その74)、蒸発器では伝熱管の凍結破壊、

き裂、圧縮機ではメカニカルシールの摩耗・損傷(例えば、4. その4、その55)等が見受けられます。

(5)取扱状態別

運転中：71件

停止中：11件

点検・工事中：8件

・運転中及び停止中の事故事例の多くは、経年劣化に起因するものであり、定期的な保守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ます。

また、製作不良(例えば、4. その11、その42、その78)、工事施工不良(例えば、4. その31)、点検不良(例えば、4. その70、その85)に起因するものも見られます。

その他に、保護スイッチの実作動値のずれに起因する事故(例えば、4. その54)が見受けられます。

・点検・工事中の事故のうち工事中の事故(例えば、4. その9)からは、工事管理・作業管理の見直しと徹底が、また、点検中の事故(例えば、4. その14)からは、点検・保守作業管理の見直しと徹底が必要と考えられます。

(6)事業所許可等別

許可施設：54件

届出施設：32件

その他の製造：4件

(7)事業所業種別

空調関係：54件

冷凍冷蔵関係：36件

空調関係では一般事務所、工場事務所、工場、大規模商業施設、公共施設等であり、冷凍冷蔵関係は食品加工、倉庫、化学工場、試験施設等でした。

(8)同一事業所で事故が繰り返された例

(4. その2)：同一機の同一原因。

(4. その69)と(4. その74)：同一機の別系統での同一原因。

(4. その16)と(4. その77)：同一機の別原因。

(4. その36)と(4. その43)：別機の類似原因。

(4. その55)と平成21年の(4. その57)：同一機の同一原因。

(4. その57)と平成21年の(4. その54)：同一機の取り替え修理部分。



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)

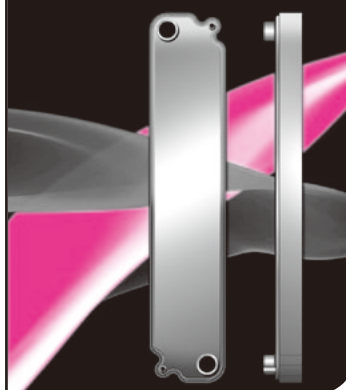
軽量・超コンパクト・高性能熱交換器
ブレージングプレート式熱交換器

アルファ・ラバル株式会社 工業機器営業本部

東京都港区江南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

熱交換器の未来を形作る

AsyMatrix®
powered by SWEP



スウェップ社がお届けするAsyMatrixは、熱交換器用の画期的な新技術である非対称テクノロジーです。水用の太い流路と冷媒用の細い流路を、シンプルながらも巧みに組み合わせ、プレートを薄くし、数を減らし最適化することで、高性能、高効率を実現し、環境負荷を低減した技術です。スウェップ社は、より多くのお客様の希望にお応えします。AsyMatrixにどうぞご期待下さい。

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 DOVER COMPANY

4 平成22年の各事故の概要

以下に、平成22年に発生した事故90件の中から36件を抜粋して、事故の概要を掲載してあります。そのため番号が連番となっていないことをご了承下さい。

〔事故の概要〕

注1：発生日月順

注2：事故報告の元データの記載内容に一部分抜けや不明な部分があるため、下記の記述にも一部分不十分な点や抜けがあることをご容赦下さい。

その2 熱交換器ヘッダーと配管のろう付け接合部の腐食によるR22の漏洩

- ①発生日：平成22年1月18日
- ②発生場所：京都府
- ③冷凍能力：238.6トン R22
- ④許可年月：平成元年10月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

管理事業者が冷媒配管の保温工事中に微少な油飛散を発見し、冷媒漏洩を確認した。事業者からの連絡を受け、メーカーが調査したところ、熱交換器ヘッダーと配管のろう付け接合部から冷媒が漏洩していることを確認した。

原因は、熱交換器ヘッダーと配管のろう付け接合部に腐食による微少な穴

があいたためと推定される。

使用を開始して19年経過し腐食が進行していたが、保温材で被覆されており、目視確認ができていなかった。

⑧人身被害：なし

その3 膨張弁出口配管の腐食によるR134aの漏洩

- ①発生日：平成22年1月26日
- ②発生場所：福岡県
- ③冷凍能力：746.2トン R134a
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：定期点検中
- ⑦事故概要：

定期点検でガス漏洩の有無を検査していたところ、ガス検知器が作動した。保温材を取り外し、内部を確認したところ、配管が腐食し、その一部からガスが漏洩していた。

漏洩発生箇所は膨張弁の出口配管であり、配管表面に結露が発生しやすい環境にあった。配管を保温材で覆い、対策は行っていたが、圧縮機の振動、保温材の経年劣化等により、配管と保温材の間に隙間が生じていた。そのため配管表面に結露が発生、腐食したと推定される。

⑧人身被害：なし

その4 圧縮機メカニカルシールの摩耗・破損によるR22の漏洩

- ①発生日時：平成22年1月29日 11：10
- ②発生場所：静岡県
- ③冷凍能力：354トン R22
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

冷凍設備の運転中に、圧縮機シャフトメカニカルシール部から冷媒及び油が漏洩しているのを発見し、冷凍設備を停止した。

冷媒漏洩量は約90kgであった。

メカニカルシールを分解調査をした結果、設備停止中のシール部の油切れ、油劣化等を原因とする樹脂シール材の一部破損とカーボンシール部の磨耗により、漏洩したものと推定される。

今後は、休日前後の設備停止・起動時にシール部への給油等を実施することとした。

⑧人身被害：なし

その6 分流管同士の擦れ、摩耗によるR22の漏洩

- ①発生日時：平成22年1月31日 13：00
- ②発生場所：宮崎県
- ③冷凍能力：53.2トン R22
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

冷凍設備が自動停止したので点検した結果、配管内の圧力が低下しており、

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 日阪製作所

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:072-966-9602
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/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 神谷セントラルプレイス
TEL.03-3436-6103 ●http://www.khk.or.jp/

配管から冷媒が漏洩していることが判明した。

冷媒漏洩量は18kg程度であると推定される。

原因は、振動により分流通同士が擦れ、接触部が磨耗して穴が開いたためと推定される。

分流通は振れ止めとして結束してあったが不十分であったので、結束箇所を増やし、擦れないようにした。

⑧人身被害：なし

その9 改修工事中の配管仮溶接部からのアンモニアの漏洩

①発生日時：平成22年2月13日 6：29

②発生場所：埼玉県

③冷凍能力：990.22トン アンモニア

④許可年月：昭和46年6月

⑤災害現象：漏洩等

⑥取扱状態：改修工事中

⑦事故概要：

アンモニア冷凍設備の改修工事に伴い、フリーザー用油溜りの更新を行っていた。2月12日に、既設配管に新油溜りを接続する予定で、既設配管の内部ガスを処理後、新規の配管系統を既設配管に接続した。12日の作業は、新規の配管と既設配管の点付け溶接（仮溶接）で終了し、溶接接合面には隙間のある状態であった。翌13日、工事内容を引き継いでいない係員が、通常作業である

低圧受液器内の油抜き作業で弁を開いたため、この点付け溶接部分からアンモニアが漏洩した。

監視室内のガス漏洩警報が発報したため、係員は機械室を確認した。臭気があるため関係者に連絡して対応指示を受け、空気呼吸器を装着後、油抜き作業で開いた弁を閉止し、漏洩を止めた。また、アンモニア漏洩部に散水を行い、中和処置を施した。

アンモニア漏洩量は、約1リットルと推定される。

原因は、工事担当者が13日の当番の係員に工事内容、進捗状況等を連絡してなかったことと、弁に操作禁止の表示等をしてなかったことによる。

⑧人身被害：なし

その11 熱交換器の製作不良による伝熱管からのR410Aの漏洩

①発生日時：平成22年2月25日 14：00

②発生場所：神奈川県

③冷凍能力：69.8トン R410A

④許可年月：平成21年5月

⑤災害現象：漏洩等

⑥取扱状態：通常運転中

⑦事故概要：

2月24日10時頃、油タンク温度高の異常が発生し、13時頃、原因調査を開始した。17時に、原因が特定できず、設定値（冷却冷媒流量）を増へ変更して運

転再開した。翌25日8時頃に油タンク温度高の異常が再発したため、10時に再度、原因調査を開始した。14時に空気熱交換器の伝熱管の管板貫通部近傍からの冷媒漏洩を確認した。

冷媒漏洩量は206kgと推定される（初期充てん量は約240kg）。

原因は、空気熱交換器製作時に分岐管を伝熱管に差し込む際に、中心からずれて施工されたため伝熱管の厚さが薄くなり、熱収縮による繰返し荷重により破断したものと考えられる。

⑧人身被害：なし

その13 フレア接続加工の不具合によるR410Aの漏洩

①発生日時：平成22年2月27日 10：00

②発生場所：東京都

③冷凍能力：5.32トン R410A

④許可届出年月：その他の製造

⑤災害現象：漏洩等

⑥取扱状態：通常運転中

⑦事故概要：

ビル内の改修工事を行っている際に、作業員が冷媒配管に触れたところ、冷媒ガスが吹き出した。

原因は、フレア加工時にフレア拡管寸法が不足したまま過大トルクで増締めしたため、フレアの先端部分が引っ張られて延びていたことによる。通常の運転では問題なかったが、肉厚の薄

Dräger

アンモニア冷凍冷蔵設備用ガス検知器 -40℃の低温環境でも確実にガス漏洩を検知！

ポリトロン3000定置式ガス検知部

- -40～+65℃の幅広い使用温度範囲
 - 選択性が高く、干渉ガスによる誤報の心配の少ない電気化学式センサを採用
 - 長寿命センサで、維持費を抑えられます（2年間のセンサ保証）。
 - カートリッジ式インテリジェントセンサで、取り付けや交換が簡単
 - アンモニア冷凍冷蔵設備での「導入事例」を用意しております。
- ご希望の方は、下記にご連絡ください。

ドレーゲル・セイフティー・ジャパン株式会社

URL: <http://www.draeger.com> TEL: 03-4461-5111
e-mail: sales.safety.jp@draeger.com FAX: 03-4461-5100

Dräger. Technology for Life®

くなっていた部分が、ビルの改修工事
で作業員が触れたことにより破断した
と推定される。

⑧人身被害：なし

その14 安全弁元弁の合わせ面からの R134a の漏洩

- ①発生日時：平成22年3月5日 14：00
- ②発生場所：神奈川県
- ③冷凍能力：29.5トン R134a
- ④届出年月：平成20年11月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：点検中
- ⑦事故概要：

自社他工場内で2月25日に発生した事故（その11参照）の水平展開として、類似機である2号冷凍機の点検を3月5日10時に開始した。14時頃に、安全弁の元弁本体合わせ面から冷媒が漏洩していることを発見した。冷媒回収の準備を完了して18時に冷媒回収を開始し、翌6日20時に冷媒回収を完了した。

冷媒漏洩量は8.35kgと推定される（回収量は128.2kg）。

据付後の気密試験で漏洩は確認されていないことから、原因は、点検、保守作業時に元弁本体合わせ面に対して緩み方向の力が加えられ、緩みが発生したためと推定される。

今後は、保守、点検作業時に元弁本体合わせ面に緩み方向の力が加わらないように、安全弁配管を支持するためのサポートを追加することとした。

⑧人身被害：なし

その16 伝熱管溶接部のピンホールからのアンモニアの漏洩

- ①発生日：平成22年3月15日
- ②発生場所：茨城県
- ③冷凍能力：318トン アンモニア
- ④許可年月：平成10年2月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

ユニットクーラーのブラインラインでアンモニア臭があった。直ちに、冷凍設備を停止し、点検を行ったところ伝熱管の溶接部にピンホールを発見した。アンモニアがブラインラインに漏洩しており、事故時にブラインのpHは10.05まであがっていた。

原因は、磨耗により伝熱管溶接部にピンホールが発生したためと推定される。

⑧人身被害：なし

その19 受液器鏡板上部からのアンモニアの漏洩

- ①発生日時：平成22年3月25日 1：00
- ②発生場所：福島県
- ③冷凍能力：19.8トン アンモニア
- ④届出年月：平成7年6月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

3月25日、作業員がアンモニア臭を感じ、調査をしたが漏洩箇所は特定できなかった。翌26日もアンモニア臭が気になったため調査したが、漏洩箇所は見えなかった。27日にメーカーに依頼し、調査したところ、受液器の鏡板上部のピンホールからの漏洩を確認した。

受液器内は常時30％程度の液レベルであり、受液器の鏡板上部から漏洩していたことから、気相で漏洩していたと推定される。また、機械室内の漏洩検知警報器も作動していなかったことから、漏洩した冷媒の量は微量であったと推定される。

原因は、受液器（昭和46年製）の老朽化、経年劣化によるものと推定される。

⑧人身被害：なし

その21 温水コイル下部の配管フレア接続部等からの R22 の漏洩

- ①発生日時：平成22年4月7日 9：00
- ②発生場所：愛知県
- ③冷凍能力：50.2トン R22
- ④許可年月：平成14年7月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

4月6日21時～22時頃、建物の空調運転を暖房から蓄熱冷房に切換えたところ、冷凍設備が油圧異常により自動停止した。翌日、確認のため再度運転したところ冷媒の液面低下のアラームが発報し、冷媒が不足していることを覚知した。このため、漏洩検査を実施し、温水コイル下部にある操作弁に接続している配管フレア接続部分からの漏洩

を確認した。設備を停止し、同部位の配管フレアの取り替えを行った。なお、この修理点検中に、配管を結束バンドで固定する際に過剰な力を加えたことにより別箇所（圧縮機吐出配管に接続している配管のフレア接続部）からも漏洩を生じた。

正常運転のために冷媒約276kgの補充を要したことから、同等量の冷媒が漏洩したと推定される。

原因は、温水コイル下部にある操作弁に接続している配管フレア接続部分が経年劣化により変形し、シール不良となったため、ガス漏洩に至ったものと推定される。

⑧人身被害：なし

その23 電磁弁継手部の腐食による R22 の漏洩

- ①発生日時：平成22年4月9日 13：30
- ②発生場所：神奈川県
- ③冷凍能力：35.19トン R22
- ④届出年月：昭和61年12月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：スタートアップ運転中
- ⑦事故概要：

4月9日、環境実験装置の試運転調整のため、冷凍設備を運転したが冷えないので冷凍設備を点検したところ、冷媒不足と判断した。保全担当者が漏洩検知器により調査し、電磁弁継手部からの漏洩と判断して運転禁止措置をした。13日、メーカーによる点検確認を実施し、漏洩部位を特定した。15日、冷媒配管の保温材を取り外したところ外面腐食があり、電磁弁フランジ部及びボルトナットが腐食していた。

冷媒漏洩量は約70kgと推測される。

保温材が施されていたが、わずかな隙間に結露が生じ、外面腐食が発生していた。ボルトナットも腐食しており、締め付け力が低下したことによりフランジ部から漏洩したと推定される。

⑧人身被害：なし

その29 配管曲がり部のエロージョンによる減肉部からのアンモニアの漏洩

- ①発生日時：平成22年5月8日 19：30
- ②発生場所：熊本県
- ③冷凍能力：84.6トン アンモニア
- ④許可年月：昭和48年10月

- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

5月8日、ガス検知器が作動したため冷凍保安責任者が現場確認を行ったところ、冷凍倉庫1階前の作業スペース上部の液送配管（20A）曲がり部から、冷媒が漏洩していることを確認した。即時に冷凍設備を停止し、配管内部のアンモニアを回収のうえ、設備事業者へ今後の対策について検討依頼を行った。5月10日、設備メーカーによる調査の結果、配管外部に腐食が認められず、配管内部の異常によると推測されるとの結論が出たため、内部状況を確認することとなった。当該配管部の取替を行い、取り外した配管を切断し内部状況を確認したところ、配管曲がり部にエロージョンによる減肉箇所が発見され、この減肉部分にピンホールが発生し、漏洩したことが確認された。

減肉箇所が配管の曲がり部分であることから、長年の使用過程での液流による負荷が原因となったと推定される。

配管全体の老朽化が進んでいることから、配管各所の外観検査や肉厚測定等を実施し、危険のおそれがある配管については早急に取り替えを行うこととし、並行して全体的な設備改修計画を立案し段階的に設備更新を実施することとした。

- ⑧人身被害：なし

その31 モーター冷却管のドライヤーねじ部からのR134aの漏洩

- ①発生日：平成22年5月11日
- ②発生場所：茨城県
- ③冷凍能力：840トン R134a
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

県内他社他事業所の事故（その22）を受けて、冷凍設備の点検を行ったところ、モーター冷却管のドライヤーねじ部から冷媒の漏洩を確認した。

原因は、ドライヤー交換時にフレアナットの締め付けが不十分であったためと推定される。

- ⑧人身被害：なし

その39 冷媒配管の保温材下腐食によるアンモニアの漏洩

- ①発生日時：平成22年6月18日 7：00
- ②発生場所：北海道
- ③冷凍能力：79.21トン アンモニア
- ④許可年月：昭和52年9月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

午前7：00頃冷凍保安責任者が冷凍設備監視室に戻ったところ、アンモニア漏洩検知警報装置が作動していた。機械室内を確認したところ、低圧受液器上部付近でアンモニアが漏洩しているのが確認されたが、漏洩箇所は特定できなかった。高圧受液器の送液元弁を閉止し、除害水ポンプを作動させ、ホース3本で散水を開始したが空気呼吸器を装着しておらず、冷凍設備監視室に戻り冷凍設備の運転を停止するとともに、消防、警察に通報した。午前7：30頃消防が到着し、消防の空気呼吸器を借用装着し漏洩箇所を調べた結果、オイルドラムから冷蔵室クーラー側吸入配管に接続されている15Aの連絡配管がサポート部で外面腐食し、アンモニアが漏洩しているのが確認された。直ちに、その連絡配管に接続している各止め弁を閉止し、漏洩を止めた。機械室内の除害措置は午前9：00頃に終了した。

漏洩したアンモニアは少量と推定される。

原因は、オイルドラムから冷蔵室クーラー側吸入配管に接続されている15A連絡配管に、経年劣化による保温材下腐食が発生したためと推定される。

- ⑧人身被害：なし

その40 冷凍設備のニードル弁のOリング劣化によるR407Eの漏洩

- ①発生日時：平成22年6月18日 19：50
- ②発生場所：新潟県
- ③冷凍能力：47.9トン R407E
- ④届出年月：平成14年6月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：運転停止時
- ⑦事故概要：

外気温が下がってきたため、運転していた冷凍設備を停止した。その数分後に、ガス検知警報器が作動した。現場に駆けつけ確認したところ、冷凍設備の

モーター冷却用配管のニードル弁付近から冷媒ガスが漏洩していた。漏洩弁前後の主要な弁を閉止し、また、漏洩弁のグランド部の増し締めを行ったが、グランド部からの漏洩は止まらなかった。

冷媒漏洩量は約5kgと推定される。

メーカー調査の結果、原因は、弁棒シール部のOリングが変形硬化していたため、シール性能を失い漏洩したものと判明した。直接の原因は、Oリングが約9年間長期使用されていたため劣化したことによるものであるが、メーカーがOリングの適切な交換時期を示さず、定期点検で漏洩があった場合に修理等の対応をするという体制であったことも原因である。また、作業員がグランド漏れを発見したときに行う増し締めが効かない、Oリング式パルプを安易に使用していたことも原因の一つと考えられる。（冷凍設備メーカーはOリングが劣化する期間を把握しておらず、また、増し締めの効くグランドパッキンを使用することを製作時に十分検討していなかった。）

ニードル弁をOリング使用品からテフロングランドパッキン式のものに交換することとした。

- ⑧人身被害：なし

その41 圧縮機と熱交換器間の冷媒配管溶接部ピンホールからのR22の漏洩

- ①発生日時：平成22年6月24日 14：00
- ②発生場所：大阪府
- ③冷凍能力：716トン R22
- ④許可年月：平成12年2月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：停止中
- ⑦事故概要：

従業員が圧縮機と熱交換器間の冷媒配管の保温材継目部の一部に、油にじみを発見した。直ちに保温材を剥がし、漏洩点検した結果、配管継手の溶接部から微細な気泡の発生を確認した。

原因は、冷媒配管部材と継手ソケット部材との溶接部に、溶接施工時に何らかの不具合があり、長期にわたる冷凍設備の運転・停止の繰返し等により、ピンホールの発生に至ったためと推定される。

- ⑧人身被害：なし

その42 プレート熱交換器チャンネルプレート層間のろう付け部からのR407Cの漏洩

- ①発生日時：平成22年6月28日 2：53
- ②発生場所：大阪府
- ③冷凍能力：22.25トン R407C
- ④届出年月：平成21年3月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

6月28日、圧縮機の吐出温度異常が発生した。調査した結果、エコノマイザー用のプレート熱交換器の下部から冷媒が漏洩していることを確認したが、箇所は特定できなかった。翌日に運転状況を確認し、漏洩箇所を特定することとして、冷媒15kgを追加充てんし、運転を継続した。6月29日に、さらに冷媒45kgを追加充てんした。両日の状況から漏洩箇所はプレート熱交換器と推定された。漏洩拡大を防ぐため、運転停止し、空気側熱交換器に冷媒を移動させ、バルブを閉止した。7月9日に、プレート熱交換器の交換のため、冷媒回収を実施した。

プレート熱交換器は、SUS材と銅箔を交互に積層した後、真空炉内で銅ろう付けし、耐圧試験及び気密試験を全数実施して熱交換器メーカーから出荷する。今回の漏洩は冷凍設備製造工場の気密試験でも検出されていないことから、プレート熱交換器の製造当初からあったチャンネルプレート層間の銅ろう付け部の内部欠陥が、通常の運転で外部まで繋がり、漏洩に至ったもの（単品不良）と推定される。

チャンネルプレート層間の銅ろう付け部に欠陥が発生した原因は、プレート熱交換器の製造工程で変形が生じたチャンネルプレートを使用したことにより、チャンネルプレート間の隙間拡大で銅ろう材の密着力が不足し、剥離したものと考えられる。

- ⑧人身被害：なし

その43 凝縮器（フィンチューブ熱交換器）のチューブの疲労割れによるR407Cの漏洩

- ①発生日時：平成22年7月2日 15：10
- ②発生場所：宮崎県

- ③冷凍能力：45.6トン R407C
- ④届出年月：平成16年7月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：運転前点検中
- ⑦事故概要：

冷凍設備の運転開始前点検を行っていたところ、凝縮器下部銅管からチラーの外板に油シミを発見した。ガス検知器で確認したところ漏洩を検知したので発泡液をかけて確認し、微小なカニ泡を発見した。

冷媒漏洩量は約2.8kgと推定される（初期充てん量は約28kg）。

原因は、凝縮器内で発生した振動により、凝縮器のチューブ支持板がチューブを叩くことが繰り返され、チューブにき裂が生じたことによると推定される。

き裂が生じた部分を切除し、保護管で補強した新たなチューブを接続することとした。類似の箇所が他にもあり、同様の補修を施すこととした。

なお、この冷凍設備では、6月4日に、水冷却器のバッフルプレートが伝熱管を叩いたことにより、伝熱管に穴が開く漏洩事故を起こしている（（その36）参照）。

- ⑧人身被害：なし

その48 配管ろう付け部のき裂からのアンモニアの漏洩

- ①発生日時：平成22年7月20日 17：30
- ②発生場所：埼玉県
- ③冷凍能力：14.85トン アンモニア
- ④届出年月：平成21年11月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

冷凍設備の変更作業をしていたところ、空気熱源ヒートポンプユニットのガス漏れ警報機が作動した。作業員が点検したところ、空気熱交換器の液分配器周辺で、アンモニアガスが漏洩していることを確認した。冷凍設備を停止し、冷媒経路のバルブを閉止するとともに、空気熱交換器内部のアンモニア全量を回収し、中和処理した。なお、冷媒漏洩量は微量であった。

空気熱交換器内の残圧が無いことを確認したうえで、窒素ガスで加圧し、漏洩箇所の確認を行ったところ、分配

器から分配される配管のろう付け接合部にき裂が確認された。

原因は、配管のろう付けが不良であったか、配管の固定が不十分であったために、圧縮機の振動によりき裂が生じたものと推定される。配管の固定方法について見直しすることとした。

- ⑧人身被害：なし

その51 凝縮器付近の配管同士の接触摩耗によるピンホールからのアンモニアの漏洩

- ①発生日時：平成22年7月29日 10：00
- ②発生場所：熊本県
- ③冷凍能力：22.21トン アンモニア
- ④届出年月：昭和54年5月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

7月29日に、空調の冷えが悪いため保守管理会社へ点検依頼し、各空調設備を点検したところ、凝縮器付近の配管が氷結していたため、直ちに空調設備の運転を停止した。7月31日に詳細な調査を行ったところ、氷結した配管部にピンホールを確認したことから、冷媒液を回収した。

回収した冷媒量から、冷媒漏洩量は約28.6kgと推定される。

設備メーカーによる調査の結果、原因は、複数の配管を固定していたバンドが経年の振動により緩み、配管同士が接触、摩耗を繰り返したことによりピンホールが発生したものと推定される。

- ⑧人身被害：なし

その54 電力瞬停での冷却塔ファン停止による冷媒圧力上昇及び高圧遮断装置のスイッチ不良の結果、安全弁作動によるR22の放出

- ①発生日時：平成22年8月7日 16：00
- ②発生場所：香川県
- ③冷凍能力：57.2トン R22
- ④許可年月：平成2年8月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

雷雨により工場内の電力が瞬停を起こし、冷却塔ファンのインバーターが停止した。これにより冷却水の水温は

上昇し、その結果、冷凍設備内部の冷媒の圧力が上昇した。3台のうち2台は高圧遮断装置が作動し停止したが、もう1台は作動せず運転が続いてしまった。その結果、安全弁2個が作動し、冷媒約100kgが放出漏洩した。

製品包装場で作業を行っていた従業員が若干のめまいを感じた。

原因は、高圧遮断装置の圧力リミットスイッチが老朽化により適切に作動しなかったためと推定される。また、冷却塔ファンが電力瞬停で停止する設定となっていたことも一因と考えられる。

今後は、圧力リミットスイッチの交換及び冷却塔ファンが電力瞬停で停止しないように設定変更をすることとした。

⑧人身被害：軽傷2名

その55 圧縮機のメカニカルシールの摩耗によるR22の漏洩

- ①発生日時：平成22年8月11日 19：00
- ②発生場所：宮城県
- ③冷凍能力：174.9トン R22
- ④許可年月：平成7年10月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：停止中
- ⑦事故概要：

8月9日に冷凍設備を稼働したところ、所定の温度まで下がらなかったため、メーカーで点検を実施した。点検結果から、冷媒量が不足傾向にあることが判明した。前回稼働からの停止期間は5日間であり、前回稼働時には異常は認められなかった。8月11日に冷媒を回収のうえ、気密検査を実施したところ、圧縮機メカニカルシールの油ドレンロからの冷媒漏洩が確認された。

冷媒回収量から、冷媒漏洩量は約140kgと推定される（初期充てん量は約240kg）。

事故の発生した冷凍設備は、平成21年10月にも同様の漏洩事故を起こした設備であった（平成21年の事故（その57）参照）。その事故原因と考えられた油中への冷媒溶け込み量過多による油膜切れに対しては、冷媒量を300kgから240kgに減量し、また、メカニカルシールの定期点検は前事故後、本年2月と4月に実施して異常は認められていなか

った。

今回の漏洩事故については、メカニカルシール（平成22年4月に新品に交換したもの）を調査したところ、固定側シート面（メタル製）及び回転側シート面（カーボン製）に偏摩耗はないものの、全面に摩耗が進行していた。

原因は、シート間に不純物等が入り込み摩耗が進行した、又は油中に冷媒が多量に溶け込んだことによるフォーミング等で油膜切れが起こり、摩耗が進行したものと推定される。

今後は、圧縮機停止時にも漏洩確認を行うこととし、また、設備停止中のメカニカルシール内部の油面確保を目的として、断続的に潤滑油を供給することを検討する。

⑧人身被害：なし

その56 圧縮機ヘッドカバー部からのアンモニアの漏洩

- ①発生日時：平成22年8月16日 5：00
- ②発生場所：埼玉県
- ③冷凍能力：36.9トン アンモニア
- ④届出年月：平成17年7月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

アンモニア漏洩警報器が作動したため、冷凍設備の運転を停止した。除害装置が作動し、外部にまで臭気が出ていないことを確認した。損傷部の修理を行い、冷媒を30kg補充した。

原因は、液相部と気相部の分離部分に設置された電磁弁に弁座漏れが生じ、運転停止中に液が圧縮機内に流入凝縮したことにより、圧縮機の起動時に一時的に過大な圧力がヘッドカバー部に加わり、ガスケットが損傷したと推定される。

⑧人身被害：なし

その62 蒸発器ドレン抜き配管の保温材下腐食によるアンモニアの漏洩

- ①発生日時：平成22年8月29日 10：00
- ②発生場所：千葉県
- ③冷凍能力：199.5トン アンモニア
- ④許可年月：平成16年12月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

⑧人身被害：なし

漏洩検知器が作動したため作業員が現場確認をし、ガス漏洩を確認した。運転を停止し、メーカーが点検したところ、蒸発器のオイルドレン抜き配管に腐食によるピンホールが生じていることを確認した。

原因は、オイルドレン抜き配管の保温材内部に結露水が溜まり、配管が外部から腐食してピンホールが生じたものと推定される。

その64 膨張弁出口配管と圧力計取出し配管の接触による摩耗部からのR22の漏洩

- ①発生日時：平成22年9月1日 18：00
- ②発生場所：東京都
- ③冷凍能力：49トン R22
- ④届出年月：平成3年7月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

空冷チラー3台のうち、1台が運転中に異常停止した。設備業者に点検を依頼したところ、圧縮機の低圧遮断装置が作動し、停止したものと判明した。低圧遮断装置の作動の原因は、膨張弁の出口配管と高圧圧力計取り出し配管の交差部が運転中の振動で接触して摩耗し、取り出し配管に直径約3mmの穴が開き、冷媒が漏洩したためと推定される。

冷媒漏洩量は約26kgと推定される（初期充てん量は約35kg）。

接触した配管は結束バンドで固定されていたが、経年劣化によりバンドの一部が硬化し破損したことで、配管同士が接触したものと推定される。今後は、結束バンドを点検するとともに、配管の交差箇所クッション材を取り付けることとした。

⑧人身被害：なし

その65 冷凍庫天井裏配管の腐食によるR22の漏洩

- ①発生日時：平成22年9月2日 15：00
- ②発生場所：鹿児島県
- ③冷凍能力：70.8トン R22
- ④許可年月：平成元年6月
- ⑤災害現象：漏洩等
- ⑥取扱状態：通常運転中

⑦事故概要：

通常の設備点検において、冷媒受液器の変化に気付いたため、冷媒漏洩調査を実施した。調査の結果、均冷庫の天井裏の給液配管防熱施工部から、冷媒漏洩の反応があった。防熱を撤去し、配管を検査したところ、腐食による冷媒漏洩が1箇所発見された。

漏洩箇所が天井裏の隠蔽部の防熱施工された配管であったため、通常の設備点検では発見しにくかった。

⑧人身被害：なし

その69 凝縮器チューブの腐食によるR22の漏洩

①発生日時：平成22年9月12日 10：00

②発生場所：愛知県

③冷凍能力：39.4トン R22

④届出年月：平成9年7月

⑤災害現象：漏洩等

⑥取扱状態：通常運転中

⑦事故概要：

冷凍設備の運転中、低圧保護装置が作動し、異常停止した。冷媒の漏洩が考えられたため、設備事業者が冷媒回収を実施したところ、冷媒漏洩量は約12kgと推定された（初期充てん量は約15kg）。

窒素による気密検査を実施したところ、凝縮器内部の冷却チューブ2本から冷媒が漏洩していることが判明したことから、冷媒ガスが冷却水系統に漏洩混入し、圧力低下により低圧保護装置が作動したものと推定される。

原因は、設備の経年劣化により、凝縮器内部の冷却チューブが腐食したためと推定される。

⑧人身被害：なし

その70 冷凍設備のヘッダーの腐食によるR22の漏洩

①発生日時：平成22年9月13日 7：30

②発生場所：三重県

③冷凍能力：49.83トン R22

④許可年月：平成7年8月

⑤災害現象：漏洩等

⑥取扱状態：通常運転中

⑦事故概要：

冷凍設備の巡回点検中に、冷凍設備ヘッダーから冷媒が漏洩していることを発見した。冷凍設備の運転を停止し、

電磁弁の閉操作により冷媒の漏洩を止めた。

冷媒漏洩量は約23.8kgと推定される（初期充てん量は約45kg）。

冷媒が漏洩したヘッダーの上部には膨張弁があり、膨張弁で結露が発生するため、冷凍設備の運転中にヘッダーは常に濡れた状態にあり、外面腐食が発生しやすい状態となっていた。また、ヘッダー材質が炭素鋼であるのに対し、前後の配管材質は銅であり、電位差腐食が発生しやすい状況であった。原因は、このような状況で腐食が進行し、特に肉厚が薄くなった部分にピンホールが発生したものと推定される。

設備の点検としては、毎年定修時にオーバーホールを実施しており、漏洩検査は行っていたが、設備外面の腐食状況（塗装等の防食措置の状況）の検査は項目に入っていなかった。また、運転時の日常点検は、ガス漏洩等の異常状態が発生していないかどうかの確認が中心であり、腐食状況の点検は不十分であった。

⑧人身被害：なし

その72 蒸発式凝縮器コイルの腐食によるアンモニアの漏洩

①発生日時：平成22年9月16日 17：40

②発生場所：北海道

③冷凍能力：154.27トン アンモニア

④許可年月：昭和42年9月

⑤災害現象：漏洩等

⑥取扱状態：停止中

⑦事故概要：

9月16日17時40分頃、冷凍機械室に隣接する原料場（冷凍室）付近から刺激臭を感じた。18時30分頃、機械室横に設置してある蒸発式凝縮器（エバコン）からの漏洩の可能性が高いことが判明したため、エバコン周辺のバルブを閉めた。また、同時刻頃、隣接している別事業者から消防へ「刺激臭がする」との通報があった。19時頃消防が到着し冷凍設備の作業員とともに現場確認を行い、3台あるエバコンのうち、1号機からのアンモニア漏洩を特定した。

3台あるエバコンは設置後32年経過しており、漏洩のあったエバコン1号機のコンデンサコイル部分に老朽化による腐食で穴が空いていた。

なお、3台あるエバコン間ごとに漏洩検知器2台を設置していたが、1号機と2号機の間にある漏洩検知器が故障していたことも、漏洩を拡大させた一因である。

⑧人身被害：なし

その74 凝縮器チューブの腐食によるR22の漏洩

①発生日時：平成22年10月1日 10：00

②発生場所：愛知県

③冷凍能力：39.4トン R22

④届出年月：平成9年7月

⑤災害現象：漏洩等

⑥取扱状態：通常運転中

⑦事故概要：

冷凍設備の運転中、No.1系統の低圧保護装置が作動し、異常停止した。冷媒の漏洩が予想されたため、設備事業者が冷媒回収を実施したところ、冷媒漏洩量は約10.5kgと推定された（初期充てん量は約15kg）。この冷凍設備では、先の9月12日にNo.2系統の低圧保護装置が作動し、異常停止した（（その69）参照）。

窒素による気密検査を実施したところ、先のNo.2系統の場合と同様に、凝縮器内部の冷却チューブから冷媒が漏洩していることが判明したことから、冷媒ガスが冷却水系統に漏洩混入し、圧力低下により低圧保護装置が作動したものと推定される。

原因は、No.2系統の場合と同様に、設備の経年劣化により、凝縮器内部の冷却チューブが腐食したためと推定される。今後は、老朽設備の更新を進めることとなった。

⑧人身被害：なし

その77 圧縮機メカニカルシール部からのアンモニアの漏洩

①発生日時：平成22年10月8日 4：00

②発生場所：茨城県

③冷凍能力：318トン アンモニア

④許可年月：平成10年2月

⑤災害現象：漏洩等

⑥取扱状態：通常運転中

⑦事故概要：

自動運転による運転停止中、漏洩検知器の発報があり、冷凍設備を確認した。アンモニア臭がしたが、間もなく臭いが消えたため、再稼動させた。そ

の後、再度自動停止し、漏洩検知器が再度発報した。

メーカーの点検により、圧縮機メカニカルシール部からの漏洩を特定した。

原因は、圧縮機の停止により、シール部の油膜が途切れ、アンモニアが漏洩したためと推定される。

なお、この冷凍設備では、3月15日に伝熱管溶接部のピンホールからの漏洩事故を起こしている（(その16)参照）。

⑧人身被害：なし

その78 継手ろう付け部のき裂からのR407Cの漏洩

①発生日時：平成22年10月14日 9：00

②発生場所：大阪府

③冷凍能力：23.25トン R407C

④許可年月：平成21年3月

⑤災害現象：漏洩等

⑥取扱状態：通常運転中

⑦事故概要：

屋上に設置されている冷凍設備において、朝の起動時に高圧圧力センサー異常の警報が出たため現場を確認したところ、吐出圧力、吸入圧力がともに0MPaを表示していた。このため、主電源を切り、設備を停止させた。

メーカーによる現場確認をした結果、冷媒全量69kgが漏洩していることを確認したため、窒素加圧による漏洩箇所の特定をした。この結果、四方切換弁制御用配管取り出し用逆止弁付きゲージ継手（四方切換弁の切替えを行うためのもの）本体と配管のろう付け接続部にき裂が発生していることを確認した。

メーカーの調査によると、原因は、逆止弁付きゲージ継手本体と配管のろう付け時に母体の過度の加熱等により生じた組成変化と設置後の振動等が相俟って、経年的に応力集中が発生して、き裂の発生、冷媒漏洩に至ったものと推定された。

今後は、メーカーによるろう付け作業時の過熱防止を再徹底し、再発を防止する。

⑧人身被害：なし

その81 圧縮機のメカニカルシール部からのアンモニアの漏洩

①発生日時：平成22年10月15日 21：09

②発生場所：東京都

③冷凍能力：49.4トン アンモニア

④届出年月：平成20年4月

⑤災害現象：漏洩等

⑥取扱状態：通常運転中

⑦事故概要：

圧縮機の潤滑油の温度が上昇するとともに、冷媒量不足の傾向がみられたため、冷媒を補充するまで冷凍設備を停止した。その後、圧縮機のメカニカルシール部の油垂れ量が急激に増加したため、圧縮機前後のバルブを閉止し、メカニカルシールの交換を予定していたが、交換前にガス漏洩警報が発報し、除害設備が作動した。メカニカルシール部のターニングにより漏洩は収まった。

冷媒漏洩量は約0.5kgと推定される。

シールメーカーの調査では、シールの摺動面に異物の多少の噛み込み跡が認められたが、漏洩を起こした直接的な原因は特定できなかった。

⑧人身被害：なし

その82 油分離器の配管バルブからのアンモニアの漏洩

①発生日時：平成22年10月18日 8：30

②発生場所：北海道

③冷凍能力：96.66トン アンモニア

④許可年月：昭和44年12月

⑤災害現象：漏洩等

⑥取扱状態：停止中

⑦事故概要：

8時30分頃、出勤した職員がガス漏洩警報器が発報していることに気が付き、漏洩を覚知した。なお、前日の17時00分頃に巡回した時点では異常はなかった。

調査の結果、油分離器及び油溜から下に伸びる配管のバルブが老朽化し、アンモニアが漏洩していた。

⑧人身被害：なし

その85 凝縮器コイルに生じたピンホールからのアンモニアの漏洩

①発生日時：平成22年11月17日14：00

②発生場所：滋賀県

③冷凍能力：301.8トン アンモニア

④許可年月：平成12年11月

⑤災害現象：漏洩等

⑥取扱状態：通常運転中

⑦事故概要：

凝縮器コイル（材質：STPG370E）に外面腐食によるピンホールが3箇所生じ、アンモニアが漏洩した。工場外へのガスの拡散はなかった。

凝縮器の散水配管のシャワーノズルに循環水の飛散防止材が詰まったことにより、凝縮器コイルのベント管部に散水が十分行われていない状態となっていた。これにより湿潤、乾燥を繰り返したことで、ベント管部の表面防錆処理の亜鉛が溶出し、外面腐食したと推定される。

⑧人身被害：なし

以上



information

冷凍空調施設工事 認定事業所認定の 申請受付のご案内

冷凍空調施設工事認定事業所認定の申請をご希望の事業所は、下記のとおり申請を受け付けております。

記

申請期間：平成23年12月15日（木）～平成24年1月16日（月）※必着

申請先：（社）日本冷凍空調設備工業連合会又は各県冷凍設備保安協会

「冷凍空調施設工事業所認定申請マニュアル」[高R-0603]が当協会ホームページにてダウンロードできます。

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

冷媒定数標準値(業界標準値)

R1234ze(E)の冷媒定数標準値

平成23年6月15日
(社)日本冷凍空調工業会
冷媒定数標準化委員会

冷媒定数標準値の基本データとなる物性値表が(社)日本冷凍空調学会よりの発行に伴い、前例に倣いJSRAE Thermodynamic Table Vol.4『HFO-1234ze(E)』(Version 1.0, Apr.2011)の物性値表及び冷凍保安規則関係例示基準を基に、R1234ze(E)の冷媒定数標準値(業界標準値)を以下の通り画定しました。

1. 管理番号		R1234ze(E)
2. 冷凍能力算出C値		
①気筒体積5000cm ³ 以下		19.7
②気筒体積5000cm ³ 超え		18.4
3. 飽和圧力(設計圧力)(MPa)★		
低圧部	38℃	0.63
	43℃	0.73
	50℃	0.90
	55℃	1.03
	60℃	1.18
	65℃	1.34
	70℃	1.51
高圧部	43℃	1.84
	50℃	1.66
	55℃	1.55
	60℃	1.45
	65℃	1.36
	70℃	1.28
4. 安全弁口径算出C ₁ 値★		
低圧部	43℃	1.84
	50℃	1.66
	55℃	1.55
	60℃	1.45
	65℃	1.36
	70℃	1.28
高圧部	43℃	1.97
	50℃	1.79
	55℃	1.68
	60℃	1.58
	65℃	1.49
	70℃	1.41
5. 安全弁口径算出C ₂ 値★		
低圧部	38℃	11.07
	43℃	10.43
	50℃	9.60
	55℃	9.13
	60℃	8.70
	65℃	8.33
	70℃	8.04
高圧部	38℃	10.18
	43℃	9.67
	50℃	9.05
	55℃	8.71
	60℃	8.41
	65℃	8.18
	70℃	8.01

★高圧部及び低圧部の設計圧力は、3項に示す温度に相当する飽和圧力とすることが望ましいが、中間温度を採用する場合は、表の圧力値から内挿することとする。

R1234yfの冷媒定数標準値

平成22年11月29日
(社)日本冷凍空調工業会
冷媒定数標準化委員会

冷媒定数標準値の基本データとなる物性値表が(社)日本冷凍空調学会よりの発行に伴い、前例に倣いJSRAE Thermodynamic Table Vol.3『HFO-1234yf』(Version 1.0, Oct.2010)の物性値表及び冷凍保安規則関係例示基準を基に、R1234yfの冷媒定数標準値(業界標準値)を以下の通り画定しました。

1. 管理番号		R1234yf
2. 冷凍能力算出C値		
①気筒体積5000cm ³ 以下		14.7
②気筒体積5000cm ³ 超え		13.8
3. 飽和圧力(設計圧力)(MPa)★		
低圧部	38℃	0.87
	43℃	1.00
	50℃	1.21
	55℃	1.37
	60℃	1.55
	65℃	1.74
	70℃	1.95
高圧部	43℃	1.97
	50℃	1.79
	55℃	1.68
	60℃	1.58
	65℃	1.49
	70℃	1.41
4. 安全弁口径算出C ₁ 値★		
低圧部	43℃	1.97
	50℃	1.79
	55℃	1.68
	60℃	1.58
	65℃	1.49
	70℃	1.41
高圧部	43℃	9.67
	50℃	9.05
	55℃	8.71
	60℃	8.41
	65℃	8.18
	70℃	8.01
5. 安全弁口径算出C ₂ 値★		
低圧部	38℃	10.18
	43℃	9.67
	50℃	9.05
	55℃	8.71
	60℃	8.41
	65℃	8.18
	70℃	8.01
高圧部	38℃	10.18
	43℃	9.67
	50℃	9.05
	55℃	8.71
	60℃	8.41
	65℃	8.18
	70℃	8.01

★高圧部及び低圧部の設計圧力は、3項に示す温度に相当する飽和圧力とすることが望ましいが、中間温度を採用する場合は、表の圧力値から内挿することとする。