

## 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 件である。

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、憂えられる。

### 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)

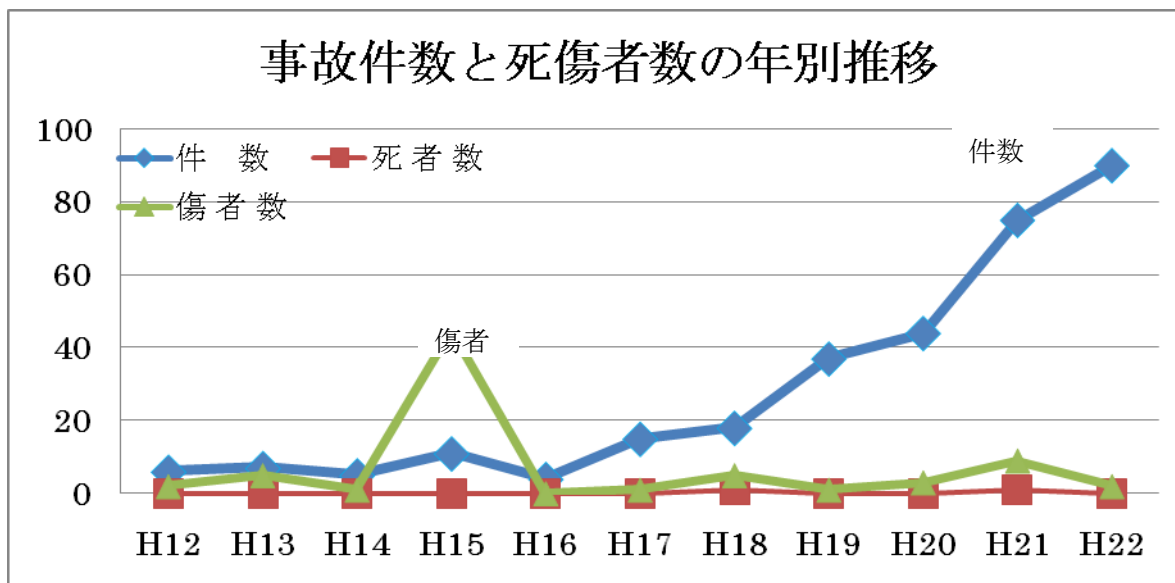


表 最近の事故の傾向

		H18	H19	H20	H21	H22
<b>事故件数</b>		18	37	44	75	90
<b>人身被害</b>	件数	4	1	2	2	1
	死者数	1	0	0	1	0
	負傷者数	5	1	3	9	2
<b>冷媒ガス別</b>	フオコ-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	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、より詳しくまとめた。なお、90 件の事故の各々の概要は、4. 平成 22 年の各事故の概要を参照されたい。

#### (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、参考にされたい（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、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件以上と高率である。

(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、その8、その28）。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ある。
- ・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、その89）、フレア継手の過剰な締付け等施工不良（例えば、4. その13、その83）、フレア継手の経年劣化（例えば、4. その21、その80）等が見受けられる。
- ・弁類ではリングの劣化（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68、その74）、蒸発器では伝熱管の凍結破壊、き裂（例えば、4. その15、その36）、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）等が見受けられる。

(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る。

また、製作不良(例えば、その11、その42、その78)、工事施工不良(例えば、その31、83)、点検不良(例えば、その70、その85)に起因するものも見られる。

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、その15、その54)が見受けられる。

- ・点検・工事中の事故のうち工事中の事故(例えば、4. その9、その53)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る。

(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、試験施設等であった。

(8) 同一事業所で事故が繰り返された例

(4. その2)と(4. その28)：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。

#### 4. 平成 22 年の各事故の概要

以下に、平成 22 年の事故 90 件について、各々の概要を示す。

これらを他山の石として、自ら冷凍空調設備の管理に活用し、類似事故の防止に役立てるとともに、関係する方々にも機会を捉えて周知していただきたい。

また、日常点検、定期点検、定期自主検査、保安検査等の点検・検査や設置工事、修理工事等の工事施工に際しても、これら事故事例を念頭に置き実施していただきたい。

#### 〔事故の概要〕

注 1：発生日日順

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 1）氷蓄熱設備空冷凝縮器ヘッダー破損による R22 の漏洩

- ①発生日時：平成 22 年 1 月 11 日 2:29
- ②発生場所：広島県
- ③冷凍能力：59.1 トン R22
- ④許可年月：平成 6 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：

1 月 10 日 22 時に、氷蓄熱設備の夜間蓄熱運転を開始した。

翌 11 日 2 時 29 分に、氷蓄熱設備「低圧遮断」エラー発生表示により、異常停止したことを 1 階防災センターで覚知した。ビル屋上の氷蓄熱設備を点検したが原因は判明せず、停止処置した。同日 17 時 30 分まで各部の目視点検をしたが原因は判明しなかった。

12 日 9 時から保守委託会社による調査を実施した。屋上の空冷凝縮器の入口側ヘッダー上部にあるキャップ部の破損により冷媒が漏洩したことを確認し、空冷凝縮器の入出バルブを閉止処置した。

ヘッダーキャップ部の破損の原因は、長期にわたり、圧力変動による応力がヘッダーキャップ曲げ部に集中したことにより金属疲労を生じたことによると推定される。

- ⑧人身被害：なし

#### （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 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 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 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5) 熱交換器配管の経年劣化によるR22の漏洩

①発生日 : 平成22年1月29日

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 24.4ト R22

④許可年月 : 昭和56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 :

2月1日19:50ごろ、屋上設置の冷凍設備が圧縮機の吸入圧力低下のため停止した。2月3日、メンテナンス事業者が点検を行ったところ、空気側熱交換器の配管から冷媒が漏洩したことが判明した。機械設備日報から、圧力低下が生じた1月29日に冷媒が漏洩したと推定される。

冷媒漏洩量は約28.9kgと推定される(初期充てん量は約30kg)。

原因は、冷媒配管の経年劣化と推定される。

⑧人身被害 : なし

#### (その6) 分流通同士の擦れ、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 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、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、振動により分流管同士が擦れ、接触部が磨耗して穴が開いたためと推定される。

分流管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7) 電磁弁故障に伴う冷媒配管の液封による R22 の漏洩

①発生日時 : 平成 22 年 2 月 10 日 10:00

②発生場所 : 千葉県

③冷凍能力 : 138 トン R22

④許可年月 : 平成 4 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 :

2 月 9 日 16 時 00 分に日常点検を実施した時点では異常はなかった。2 月 10 日朝にゲージ圧が 0MPa になっていたことから、漏洩が判明した。

冷媒は充てん量全量である約 240kg が漏洩していた。

原因は、冷媒回収用の電磁弁コイルの断線により、弁が常時閉状態になり、電磁弁と逆止弁の間の冷媒配管内が液封となったことによる。液封状態から内圧が上昇し、配管にき裂が発生したと推定される。

⑧人身被害 : なし

#### (その8) 凝縮器の配管の腐食による R22 の漏洩

①発生日時 : 平成 22 年 2 月 10 日 16:00

②発生場所 : 東京都

③冷凍能力 : 193.39 トン R22

④許可年月 : 平成 10 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 :

平成 21 年 12 月 11 日、圧縮機が油高温警報で停止したため保守事業者にも調査を依頼した。その結果、油冷却用膨張弁が不良との報告があった。12 月 22 日、定期点検と共に油冷却用膨張弁の交換修理を行い試運転をしたところ、良好であった。平成 22 年 1 月 4 日、



修理完了後の初運転をしたところ、同じく油高温警報がなったため、運転停止した。1月9日と15日に保守事業者に再点検を依頼したところ、受液器側の冷媒液低下により、300kgの冷媒補充が必要であるとの報告があった。

2月はじめ、念のため冷媒漏洩調査を依頼した。2月10日、保守事業者が保温材を取り外し点検したところ凝縮器からの配管が腐食して数箇所ピンホールがあいていた。

冷媒漏洩量は約1,500kgと推定される(初期充てん量は約1,600kg)。

原因は、配管保温ラッキング内に水分が混入し、経過年数とともに腐食が進行したことによると推定される。

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 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10) 冷凍設備からのR22の漏洩

①発生日時 : 平成22年2月14日 19:50

②発生場所 : 三重県

③冷凍能力 : 59.0 トン R22

④許可年月 : 昭和 53 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 :

当該冷凍設備に切り替えたところ異常停止した。その後も圧力は徐々に低下した。

原因は、経年劣化によりピンホールが発生したことによると推定される。

⑧人身被害 : なし

#### (その 1 1) 熱交換器の製作不良による伝熱管からの R 4 1 0 A 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 240 kg）。

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 1 2) 配管サポート設置箇所での腐食による R 2 2 の漏洩

①発生日 : 平成 22 年 2 月 26 日

②発生場所 : 京都府

③冷凍能力 : 27.14 トン R22

④届出年月 : 平成元年 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 :

配管付近に油が少量漏れていることを発見し、被覆材をはがして調査したところ、配管のサポート（固定用器具）設置箇所から漏洩していることを確認した。

冷媒漏洩量は5kgと推定される。

原因は、配管のサポート設置箇所で、腐食により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 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 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 15）水冷却器の伝熱管破損による R22 の漏洩

①発生日時 : 平成 22 年 3 月 12 日 3:00

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 167.1 トン R22

④許可年月 : 平成 3 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 :

3 月 12 日、冷凍設備チラー1号機が「低圧異常」のため停止した。確認したところ、停止時の低圧圧力が 0.2MPa（通常 0.4~0.5MPa）であった。調査したところ、液ラインのストレーナ逆止弁のキャップ部から微少漏洩があったので増締めし、冷媒を 60kg 補充した。辛うじて運転可能であると考えられたが、まだ冷媒不足のため運転禁止措置とした。3 月 19 日、再度点検したところ、低圧圧力が 0MPa を示していた。水冷却器（シェル側:冷媒ガス、チューブ側:水）の冷媒補充口を開けると水が出てきたので、水冷却器内のチューブ（伝熱管）等からの破損によると判断された。

メーカーに持ち込み、調査を行ったところ、水冷却器下部の伝熱管 19 本から漏洩が確認された。過冷却により伝熱管が凍結してき裂が発生し、冷媒が漏洩したものと推定される。また、凍結防止用の温度開閉器の設定値が 0℃に対して実動作値が -6℃になっていたことや低圧異常等の実作動値にもずれがあり、設定値以下で作動しない状況であった。実作動値のずれは開閉器の経年劣化の影響と推定される。

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 17) 温度センサー取付けねじこみ部のき裂からの R 1 3 4 a の漏洩

①発生日 : 平成 22 年 3 月 21 日

②発生場所 : 兵庫県

③冷凍能力 : 157.6 トン R134 a

④許可年月 : 平成 11 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 :

運転中に、油タンク液面低下により冷凍設備が自動停止した。漏洩箇所を調査したところ、圧縮機出口の温度センサー取付け部分から冷媒の漏洩が認められた。

冷媒を回収し、平成 21 年 12 月の点検時と比較したところ、約 200kg の減少が認められた。

温度センサー取付け部を詳細調査（浸透探傷試験）した結果、センサー取付けねじ込み部分の外周にき裂があり、この部分から、冷媒及び油が漏洩していることが判明した。

き裂の原因は、振動、衝撃によると推定される。

⑧人身被害 : なし

#### (その 18) 膨張弁付近からの R 1 3 4 a の漏洩

①発生日時 : 平成 22 年 3 月 24 日 10:00

②発生場所 : 千葉県

③冷凍能力 : 43 トン R134 a

④許可年月 : 平成 9 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 :

3 月 24 日、運転中に冷媒の戻りが少ないので、運転を停止してメンテナンス事業者に連絡をした。翌 25 日、メンテナンス事業者が点検したところ、膨張弁付近から冷媒が漏

洩していることが判明した。

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 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、漏洩箇所は発見できなかった。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20) フレキシブルチューブの外面腐食によるR22の漏洩

①発生日時 : 平成22年4月4日 15:30

②発生場所 : 東京都

③冷凍能力 : 299.4ト R22

④許可年月 : 平成5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 :

スクリーヒートポンプの通常運転中に、急激に冷媒ガス量が低下したため、中央監視室で警報が発報し、停止した。操作バルブを閉止して点検したところ、屋上室外機につながる液配管のフレキシブルチューブ(保温材にステンレスカバーを施工)の廻りに霜がついている箇所が見つかったので、当該箇所から漏洩したものと推定された。

保温材を剥がしたところ、フレキシブルチューブのフランジ金属部分に5mm程度の穴があいているのが見つかったので、漏洩箇所と確定した。

冷媒漏洩量は約 800kg と推定される。

原因は、ステンレスカバー内に水分が溜まり、フレキシブルチューブが外面腐食し、穴があいたものと推定される。

⑧人身被害 : なし

#### (その 2 1) 温水コイル下部の配管フレア接続部等からの R 2 2 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替えたところ、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 2 2) ねじ込み継手、フランジ継手等からの R 1 3 4 a の漏洩

①発生日 : 平成 22 年 4 月 8 日

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 853.4 トン R134 a

⑤災害現象 : 漏洩等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

冷凍設備の点検中に、モーター冷却の冷媒出口のユニオンねじ込み部、サブクーラーの冷媒出口のフランジ部及び安全弁の元弁ねじ込み部からの冷媒の漏洩を確認した。

原因は、ねじ込み部のシール不良とフランジのガスケット取り付け不良と推定される。

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 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24) 冷水器の伝熱管変形によるR22の漏洩

①発生日 : 平成22年4月19日

②発生場所 : 東京都

③冷凍能力 : 378ト R22

④許可年月 : 平成4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 :

冷凍設備の定期点検後の試運転時に、冷水器水側ドレン口から冷媒反応が確認された。冷水器出入口バルブを閉止し、冷媒を回収のうえ、冷水器の気密試験を実施したところ、冷水器内の伝熱管3本の管板面の隙間から、冷媒の漏洩が確認された。

冷媒漏洩量は不明である(推定200kg以下)。

自動制御運転時に運転のバランスが崩れたため、冷水器内が過度に冷却され、冷水器内



の水が凍結したものと推定される。漏洩の原因は、凍結により伝熱管に変形が起こり、伝熱管と管板面に隙間が生じて冷媒が漏洩したことによると推定される。

今後は、冷水器内の凍結の発生を防止できるように自動制御運転方法を改善することとした。

⑧人身被害 : なし

#### (その25) 配管の腐食によるR22の漏洩

①発生日時 : 平成22年4月20日 14:00

②発生場所 : 長崎県

③冷凍能力 : 253.4トン R22

④許可年月 : 平成元年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 :

低圧受液器のフロートスイッチが作動不良のため、ガス検知器で点検したところ、漏洩を発見した。漏洩箇所は、中間冷却器と油溜間の給液配管であった。

原因は、給液配管の表面と保温材の内部との間に結露による水分が溜まり、腐食が進行したものと推定される。

⑧人身被害 : なし

#### (その26) 安全弁元弁のゆるみ、シール不足によるR134aの漏洩

①発生日時 : 平成22年4月27日 12:00

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 385トン R134a

⑤災害現象 : 漏洩等

⑥取扱状態 : 停止中

⑦事故概要 :

シーズンイン使用前の整備を実施していたところ、5台設置の同型冷凍機のうち3台に、凝縮器の安全弁元弁からの冷媒漏洩を発見した。

原因は、安全弁元弁の緩み、及び施工不良でのシール剤への気泡混入によるシール不足と推定される。

⑧人身被害 : なし

#### (その27) 圧力調節弁の継手接続部の施工不良によるR404Aの漏洩

- ①発生日時 : 平成 22 年 4 月 27 日 18:00
- ②発生場所 : 栃木県
- ③冷凍能力 : 30.5 トン R404A
- ④届出年月 : 平成 16 年 10 月
- ⑤災害現象 : 漏洩等
- ⑥取扱状態 : 停止中
- ⑦事故概要 :

4月27日、冷凍設備を起動しようとしたところ、警報を発報し、起動しなかった。この時には原因不明であったが、翌28日に納入事業者が調査したところ、冷媒の漏洩を確認し、29日に漏洩箇所の調査と冷媒の回収を実施した。

冷媒漏洩量は約160kgと推定される。

原因は、漏洩部分の弁側のねじ加工不良により、ねじ山が少なく継手のねじ込みが不十分な状態で接続されており、ガスケットが役割を果たしていなかったためである。継手の先端部と弁側の不完全なねじ部との接触により、かろうじて気密が保たれていたが、温度変化等で緩み、漏洩に至ったと推定される。

- ⑧人身被害 : なし

#### **(その28) 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 4 月 28 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 :

管理事業者が冷凍設備の日常点検中に微少な油飛散を発見し、冷媒漏洩を発見した。事業者からの連絡を受け、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。

この冷凍設備では、先の1月18日に同一の原因による漏洩が発生している((その2)参照)。

- 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30) 圧縮機フランジ接続部のガスケット劣化によるR22の漏洩

- ①発生日 : 平成 22 年 5 月 11 日
- ②発生場所 : 兵庫県
- ③冷凍能力 : 59.18 トン R22
- ④許可年月 : 平成 7 年 9 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 :

ユニット型冷凍設備の試運転時に、3台設置されているうちの1台が圧力異常により自動停止した。漏洩箇所を調査した結果、圧縮機のフランジ接続部からであることが判明した。

冷媒漏洩量は約 28kg と推定される(初期充てん量は約 48 kg)。

原因は、フランジ接続部のシール用ガスケットの劣化によるものと推定される。

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 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32) バルブのグランドナット部の緩みによるR22の漏洩

①発生日時 : 平成22年5月17日 10:00

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 44.4ト R22

④届出年月 : 昭和55年6月

⑤災害現象 : 漏洩等

⑥取扱状態 : 停止中

⑦事故概要 :

空調用チラーユニットで、冷房運転を再開するために凝縮器の主液ライン(凝縮器から膨張弁への配管)の操作バルブを開いたところ、バルブのグランドナットに緩みがあることを確認したため、増し締めを行った。その後、冷凍設備の点検をしたところ、内圧が0Mpaであったことから、冷媒が漏洩していると判断した。冷媒加圧により漏洩検査を実施したが、漏洩箇所を見つけられなかったことから、緩みのあった凝縮器の出口配管の操作バルブのグランド部から漏洩したものと判断した。

正常運転のために冷媒約35kg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。

前年11月に冷房から暖房に切り替え、さらに暖房停止後、冷房運転の再開までの間はこの冷凍設備を停止しており、停止時点検及び停止後の日常点検が不十分であったことから覚知が遅れた。

原因は、この操作バルブのグランドナットの締め付けが、何らかの理由で緩んだためと推定される。

今後は、設備の停止時、開始時のバルブ操作時のガス漏洩検査を徹底する。また、操作バルブのグランド部について、定期的に漏洩検査を行うこととした。

⑧人身被害 : なし

### (その33) 配管バルブの溶接部の劣化によるR12の漏洩

①発生日時 : 平成22年5月25日 13:00

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 58ト R12

④許可年月 : 昭和60年12月

⑤災害現象 : 漏洩等

⑥取扱状態 : 点検中

⑦事故概要 :

冷凍設備の保守点検中に、吸入配管に設置されているバルブの根元溶接部からの冷媒漏洩が発見された。冷媒漏洩量は微量であった。

原因は、応力による溶接部の経年劣化と推定される。

⑧人身被害 : なし

### (その34) ユニオン継手のねじ込み不足によるR134aの漏洩

①発生日時 : 平成22年5月27日 9:30

②発生場所 : 富山県

③冷凍能力 : 191.7ト R134a

④届出年月 : 平成20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 :

冷凍設備の日常点検を行っていたところ、圧縮機配管の保温材からの油漏れを発見した。冷媒の漏洩が疑われたため保温材を剥がしたところ、配管の継手部分からカニ泡程度の冷媒ガスの漏洩を確認した。

設備を停止し、冷媒を回収したところ、冷媒漏洩量は約5kgと推定された(初期充てん量は約700kg)。

メーカーによる分解調査を行ったところユニオン継手のねじ込みが緩んでいたことから、漏洩の原因は、製作時におけるユニオン継手のねじ込み不足と推定される。なお、この事業所には同機種 of 冷凍設備が他に2基設置されているが、それらの配管のユニオ

ン継手のねじ込みは正常で、漏洩は確認されなかった。

⑧人身被害 : なし

### (その35) エアコン屋外機のフィン冷却管の劣化によるR22の漏洩

①発生日時 : 平成22年6月4日 10:00

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 6.65ト R22

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 :

エアコン屋外機のフィン冷却管に穴が開き、冷媒が漏洩した。直ちに、屋外機の運転を停止し、屋外機、屋内機間の冷媒配管のバルブを閉じたが、屋外機内の冷媒は全量放出された状態であった。

原因は、経年劣化によりフィン冷却管に穴が開いたためと推定される。

⑧人身被害 : なし

### (その36) 水冷却器の伝熱管摩耗開口によるR134aの漏洩

①発生日時 : 平成22年6月4日 10:45

②発生場所 : 宮城県

③冷凍能力 : 45.6ト R134a

④届出年月 : 平成12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 :

冷凍設備が低圧遮断警報を発し、停止したので調査したところ、水冷却器気相部に冷媒反応があり、冷媒の漏洩が判明した。

冷媒漏洩量は約18.8kgと推定される。

原因は、水冷却器内部のバッフルプレートの一部に歪みがあり、冷水水流により伝熱管が振れ、バッフルプレートとの叩き摩耗が繰り返され、伝熱管に穴が開いたことによると推定される。

⑧人身被害 : なし

### (その37) 圧力計接続部のフレアナット部のき裂からのR22の漏洩

- ①発生日時 : 平成 22 年 6 月 10 日 10:00
- ②発生場所 : 北海道
- ③冷凍能力 : 41.1 トン R22
- ④届出年月 : 平成 10 年 8 月
- ⑤災害現象 : 漏洩等
- ⑥取扱状態 : 使用前点検中
- ⑦事故概要 :

屋上に設置された冷凍設備（チラーユニット 1～3 号機）の使用開始にあたり、委託を請けた設備事業者が年 1 回の使用前設備点検をしたところ、圧力計の表示（通常値 7.5kg/cm<sup>2</sup>～8.0kg/cm<sup>2</sup>）が 2.1kg/cm<sup>2</sup> に低下していた。ガス漏洩検知器により漏洩点検を実施した結果、3 号機の圧力計を配管に接続しているフレアナット部分から冷媒が漏洩していることを発見した。

冷媒漏洩量は約 23kg と推定される。

原因は、圧力計を接続しているフレアナット部分に、経年劣化によりき裂が生じたものと推定される。なお、フレアナットを過度に締め付けたことにより、き裂が生じた可能性も考えられる。

- ⑧人身被害 : なし

### （その 38）ディフューザーコントロール装置駆動部の Oリングの摩耗による R134a の漏洩

- ①発生日時 : 平成 22 年 6 月 17 日 9:30
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷凍能力 : 292.5 トン R134a
- ④届出年月 : 平成 15 年 1 月
- ⑤災害現象 : 漏洩等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

ターボ冷凍設備の蒸発器の圧力が低下し、異常停止したため原因調査をしたところ、ディフューザーコントロール装置の駆動軸から冷媒が漏洩していることを発見した。

冷媒回収作業を行った結果から、冷媒漏洩量は約 604kg と推定される。

ディフューザーコントロール装置の駆動軸シール部を分解点検したところ、シャフトに取り付けられている 4 つの Oリングのうち、上部側 2 つの Oリングに劣化摩耗がみられたことから、Oリングの劣化が漏洩の原因と考えられる。

- 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リング式バルブ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 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 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 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44）冷凍設備からのR22の漏洩

- ①発生日時 : 平成22年7月5日 22:30
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷凍能力 : 71.4トン R22
- ④許可年月 : 平成7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 :

7月5日、冷凍設備の日常のガス漏洩点検を行ったところ、ガス検知器に微量の反応があるように思われた。その後も微量の反応があるように思われた。

漏洩部位の特定はできなかったことから、9月17日、漏洩反応があるように思われた箇所付近の凝縮器の安全弁を交換した。取り外した安全弁を調査したところ冷媒漏洩は確認できなかった。また、安全弁交換後、設備全体を調査したところ冷媒漏洩は確認できなかった。

微量の漏洩が一時的に発生したものと思われるが、原因は不明であり、漏洩量も不明である。

⑧人身被害 : なし

#### （その45）冷媒配管のピンホールからのR22の漏洩

- ①発生日時 : 平成22年7月8日 9:00
- ②発生場所 : 鹿児島県
- ③冷凍能力 : - R22
- ④許可年月 : 平成12年4月
- ⑤災害現象 : 漏洩等
- ⑥取扱状態 : 停止中
- ⑦事故概要 :

冷凍施設の巡回点検で、運転停止中（均圧時）の高圧部圧力、低圧部圧力が共に低い値であることに気付いた。冷媒回収を行い漏洩箇所の調査を実施したところ、冷媒配管のピンホール部から漏洩していることが判明した。

冷媒漏洩量は約48.4kgと推定される（初期充てん量は約50kg）。

原因は、冷媒配管を支持している金属物が腐食により底板から外れ、その底板が当該冷媒配管に接触し、ピンホールが生じたためと推定される。

⑧人身被害 : なし

#### (その46) 氷蓄熱槽内のコイルヘッダーろう付け接続部の劣化によるR22の漏洩

①発生日時 : 平成22年7月12日 13:00

②発生場所 : 東京都

③冷凍能力 : 34.6ト R22

④届出年月 : 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 :

朝の巡回点検中、氷蓄熱槽内に油膜を確認したため氷蓄熱槽内の漏洩調査を実施したところ、コイルヘッダー部1箇所からカニ泡程度の漏洩を確認した。

冷媒漏洩量は微量と推定される。

原因は、経年的な劣化により、銅管ろう付け接続部から冷媒が漏洩したものと推定される。

⑧人身被害 : なし

#### (その47) 圧縮機電磁弁の過度な作動でのガイドチューブ折損によるR22の漏洩

①発生日時 : 平成22年7月15日 16:00

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 50.4ト R22

④許可年月 : 昭和62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 :

ビル入居者から空調不良の連絡があり、確認したところ、冷媒系統の圧力表示が0MPaであった。機器メンテナンス業者と共に設備を点検調査したところ、圧縮機の容量制御用電磁弁本体のガイドチューブ（プランジャー外周）が折損しているのを発見した。

冷媒は約38kg充てんされていたが、全量が漏洩したものと推定される。

原因は、圧縮機の容量制御用電磁弁のプランジャーの過度な作動繰り返しにより、ガイドチューブが疲労破壊したものと推定される。

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49) 冷凍設備の給液分配用の配管の腐食による R22 の漏洩

- ① 発生日時 : 平成 22 年 7 月 21 日 9:20
- ② 発生場所 : 茨城県
- ③ 冷凍能力 : 436.2 トン R22
- ④ 許可年月 : 昭和 61 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 :

冷凍設備の能力が落ちたため点検したところ、冷凍設備の給液分配用の配管付け根部分からの漏洩を確認した。

原因は、経年劣化による腐食と推定される。

- ⑧ 人身被害 : なし

#### (その50) 発信機元弁の腐食による R22 の漏洩

- ①発生日時 : 平成 22 年 7 月 23 日 15:30
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷凍能力 : 85.30 トン R22
- ④許可年月 : 平成元年 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 :

冷媒量が通常時より少ないため点検調査したところ、氷蓄熱槽上部の低圧戻り配管の発信機元弁からの漏洩を確認した。

原因は、経年劣化による腐食と推定される。

- ⑧人身被害 : なし

#### **(その 5 1) 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 5 2) フィルタドライヤ接続の銅管フレア部からの R134a の漏洩**

- ①発生日時 : 平成 22 年 8 月 4 日 14:00
- ②発生場所 : 千葉県
- ③冷凍能力 : 283.3 トン R134a
- ④届出年月 : 平成 21 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 :

冷凍設備の巡回点検で、冷凍設備の運転状態及び運転データ分析により、冷媒漏洩が疑われたため、運転を停止し、冷媒の漏洩点検を実施した。この結果、電動機冷却用冷媒フィルタドライヤ周辺で強い冷媒反応を検知したため、保温材を取り外したところ、フィルタドライヤに接続する銅管(φ19)フレア接続部からの漏洩を確認した。

応急処置として、フィルタドライヤの新規交換及び銅管フレア部の再加工を行い、冷媒漏洩が無いことを確認した。恒久対策として、8月12日に当該銅管類の交換を実施した。

原因は、銅管フレア部の広がり寸法が JIS 基準φ22.9mm~23.3mm に対し、φ22.6mm~22.7mm と小さかったためと推定される。

- ⑧人身被害 : なし

### (その53) 配管工事中、冷媒が入った配管を誤って切断したことによるR22の漏洩

- ①発生日時 : 平成22年8月7日 9:15
- ②発生場所 : 静岡県
- ③冷凍能力 : - R22
- ④許可年月 : 平成22年7月
- ⑤災害現象 : 漏洩等
- ⑥取扱状態 : 工事中
- ⑦事故概要 :

屋上に仮設冷凍設備を設置し、冷凍システムの切替工事を実施していた。冷凍倉庫1階の一時仮置き倉庫内で配管工事を行っていたところ、誤って既存冷媒配管を切断しようとしてしまい、配管に切り込み傷をつけ、冷媒約120kgを噴出させてしまった。

原因は、工事監督者に確認しないで切断してしまったこと、当日の作業予定にないことを実施したこと、冷媒ガスは回収処理されていて配管内にガスが無いと思い込んでいたことなどによる。

今後は、全体朝礼後、監督、作業員が実際の施工現場でKYミーティングを行い、作業手順を確認する。また、切断可、不可の配管、配線、操作禁止の弁類が判別され、取り違いがないように表示、掲示を行うこととする。

- 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口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回事故後、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 5 6）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 5 7）圧縮機の吐出配管の溶接部き裂からの R 2 2 の漏洩

①発生日時 : 平成 22 年 8 月 17 日 14:00

②発生場所 : 山口県

③冷凍能力 : 53.2 トン R22

④許可年月 : 平成 8 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 :

冷凍設備に圧力低下が見られたため、運転を停止し調査を行ったところ、圧縮機の吐出配管のフランジ部と配管の溶接部にき裂が発生し、冷媒が漏洩していることが確認された。バルブを閉め、漏洩防止措置を行った後、電源を切り、運転を完全に停止した。

冷媒漏洩量は約 9kg と推定される。

事故の発生した冷凍設備は、平成 21 年 9 月に漏洩事故を起こした設備であった（平成 21 年の事故（その 54）参照）。今回漏洩が確認された配管は、その事故に伴い取り替えたものである。

⑧人身被害 : なし

**（その 58）銅配管フレアナット部からの R134a の漏洩**

①発生日時 : 平成 22 年 8 月 19 日 16:00

②発生場所 : 東京都

③冷凍能力 : 184.2 トン R134a

④許可年月 : 平成 14 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 :

巡回点検中に、2 系統あるモーター冷却用ドライヤのうち、未使用側の系統中の銅配管フレア接続部 2 箇所冷媒検知器に反応が確認された。フレアナットの増し締めを行い、1 箇所は漏洩が止まったが、もう 1 箇所はカニ泡状の漏洩が続いた。この冷凍設備には予備のバックアップ機がないので、応急措置として、未使用側の系統中のメンテナンス用止め弁を閉止して、漏洩を止めた。9 月 6 日にドライヤを再点検し、ドライヤのラインに傾きがあることを確認したので、ドライヤ固定用 U バンドを緩め漏洩箇所のフレアナットを脱着しなおしたところ、漏洩は止まった。

冷媒漏洩量は約 40kg と推定される。

⑧人身被害 : なし

**（その 59）冷水熱交換器からの R407C の漏洩**

①発生日時 : 平成 22 年 8 月 19 日 11:00

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 23.33 トン R407C

④届出年月 : 平成 20 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 :

冷凍機 2 基 (各冷凍能力 23.33 トン) のうち 1 基が異常停止したため調査したところ、冷媒系統の圧力低下が確認された。冷媒漏洩検査の結果、冷水側熱交換器において冷媒が漏洩していることを確認した。

冷凍機には冷媒が約 85kg 充てんされていたが、全量が漏洩したと推定される。

原因は、プレート式熱交換器の内部で冷水が凍結したことにより、プレートが変形し、冷媒が漏洩したものと推定される。

⑧人身被害 : なし

**(その 60) 四方切換弁の溶接部き裂からの R22 の漏洩**

①発生日 : 平成 22 年 8 月 20 日

②発生場所 : 千葉県

③冷凍能力 : 41.76 トン R22

④許可年月 : 平成 3 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 :

屋上に設置された空冷ヒートポンプ製氷チラーの点検時に、四方切換弁 (四方弁) のパイロット電磁弁 (弁体根元) の溶接部からガスが漏洩していることを発見した。

冷媒漏洩量は約 20kg と推定される。

原因は、四方切換弁のパイロット電磁弁に、スライド応力及び熱膨張・収縮の影響による経年的な劣化によるき裂が発生したものと推定される。

⑧人身被害 : なし

**(その 61) 蒸発器及び配管からの R22 の漏洩**

①発生日時 : 平成 22 年 8 月 28 日 9:00

②発生場所 : 広島県

③冷凍能力 : 70.3 トン R22

④許可年月 : 平成 16 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 :

冷凍設備の蒸発器の一部及び膨張弁から蒸発器までの 8 系統の冷媒配管のうち 2 系統が破損し、冷媒が漏洩した。

冷媒漏洩量は約 200kg と推定される。

原因は、金属疲労及び外部衝撃と推定される。

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 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63) 四方切換弁ろう付け部のき裂からのR407Cの漏洩

①発生日時 : 平成22年8月30日 10:00

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : - R407C

④届出年月 : 平成22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 :

空調設備の冷房スイッチ(タイマーによりON、OFF)が入ったが、冷房が効かなかった。メーカーで調査したところ、圧縮機から吐出ガスを冷房回路・暖房回路に分岐する四方切換弁のうち、真鍮製である分岐弁の銀ろう付け部にき裂が生じ、漏洩が発生していた。

原因は、銀ろう付け時に気泡などがあり、そこを起点として運転時の吐出ガスの熱及び振動によりき裂が発生したものと推定される。

⑧人身被害 : なし

#### (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 35 kg)。

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、配管の交差箇所に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 :

通常の設定点検において、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、通常の設定点検では発見しにくかった。

- ⑧人身被害 : なし

#### (その 66) 熱交換器チューブ側からシェル側への R22 の漏洩

- ①発生日時 : 平成 22 年 9 月 8 日 8:20  
②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 36.3ト R22

④届出年月 : 平成7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 :

水側熱交換器から冷媒ガスが漏洩したため、低圧保護装置が作動し、圧縮機が停止した。

熱交換器チューブ側の冷媒がシェル側の温水に漏洩したものであり、原因は、機器の老朽化によるものと推定される。

⑧人身被害 : なし

#### (その67) 圧縮機のターミナル端子継目の緩みによるR22の漏洩

①発生日時 : 平成22年9月8日 19:00

②発生場所 : 広島県

③冷凍能力 : 19.42ト R22

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 :

9月8日、屋上に設置してある冷凍設備の運転が停止したとの警報が出た。メーカーが停止原因の調査を行いながら復旧を試みていたが、翌9日に冷媒の漏洩が判明した。

原因は、機器の老朽化による圧縮機内部の電動機コイルの絶縁不良により、電動機への電気取入れ口であるターミナル端子に異常な温度変化をもたらし、端子と圧縮機の継目のパッキンが緩んだためと推定される。

⑧人身被害 : なし

#### (その68) 凝縮器冷却水の水質影響による凝縮器チューブ腐食部からのR22の漏洩

①発生日時 : 平成22年9月9日 6:00

②発生場所 : 富山県

③冷凍能力 : 209.4ト R22

④許可年月 : 平成10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 :

9月9日6時頃、作業員が冷凍設備の巡回点検を行っていたところ、NO.2凝縮器(シェ

ル側：冷媒、チューブ側：冷却水)に液面レベル警報が出ていたが、圧力に異常はなかったため、そのまま運転を継続した。同日 8 時の勤務交替の際に、液面レベル警報の報告を受けた冷凍設備の取扱責任者は、メーカーによる点検が必要と判断し、直ちにメーカーに点検依頼した。9 時 30 分からメーカーが点検を行った結果、N0.2 凝縮器から冷媒が漏洩していると考えられたため、10 時 40 分に冷凍設備の運転を停止した。

翌日から詳細調査を実施した結果、液面レベル警報が出た N0.2 凝縮器のチューブ 15 本に、また N0.1 凝縮器のチューブ 3 本に漏洩箇所が認められたことから、シェル側の冷媒がチューブ内部に入り、冷却水を通じて外部に漏洩したものと推定される。

冷媒回収の結果から、冷媒漏洩量は約 40kg であると推定される（初期充てん量は約 65 kg）。

凝縮器の循環冷却水の水質検査を実施したところ、遊離炭酸値が 37mgCO<sub>2</sub>/L でありメーカー推奨値 4mgCO<sub>2</sub>/L を超えていたことから、冷却水の水質の影響によりチューブ内にスケールが付着し、これによりチューブの腐食が進行したものと推定される。

応急措置として 18 本のチューブを塞栓打ち込み、早急に新品凝縮器に入れ替える。毎年行っている自主検査で、より効果の高い薬液によるチューブ洗浄を検討する。

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 15 kg)。

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 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71) 熱交換器入口配管の腐食によるR22の漏洩

- ①発生日時 : 平成22年9月13日 14:21
- ②発生場所 : 福岡県
- ③冷凍能力 : 53.6ト R22
- ④許可年月 : 平成3年1月
- ⑤災害現象 : 漏洩等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

ヒートポンプユニットを運転中、低圧保護装置が作動し、異常停止した。調査の結果、水側熱交換器の入口冷媒配管から冷媒が漏洩し、圧力が低下して低圧保護装置が作動したものと判明した。

冷媒漏洩量は約20kgと推定される(初期充てん量は約65kg)。

原因は、水側熱交換器の入口冷媒配管が腐食し、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73) 凝縮器チューブからのR22の漏洩

①発生日時 : 平成22年9月30日 15:30

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 176.1トン R22

④許可年月 : 昭和46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において、受液器の液面を点検していたところ液面が低下気味であった。ほどなくして製造現場からアイスクリームフリーザーで製品がやわらかくなったという報告があり、冷媒の漏洩を予想して、装置の総点検に入った。水冷式凝縮器の冷却水ドレン口からR22が漏洩していることが確認できたため、凝縮器チューブからの漏洩と判断して圧縮機を停止し、凝縮器の前後バルブの閉止を行った。翌日の検査に

より、チューブ1本に穴があいていることが判明した。

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75) 配管ピンホール及び電磁弁からのR134aの漏洩

①発生日時 : 平成22年10月3日 0:12

②発生場所 : 兵庫県

③冷凍能力 : 157.6トン R134a

④許可年月 : 平成11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 :

冷凍設備が運転中に熱交換器の圧力低下により自動停止した。漏洩箇所を調査したところ、配管ピンホール及び電磁弁からの冷媒漏洩が認められた。とくに、配管ピンホールからの冷媒の漏洩が著しかった。

冷媒回収量から、冷媒漏洩量は約89kgと推定される。

原因は、配管溶接時の欠陥及び電磁弁作動時の振動によるものと推定される。

⑧人身被害 : なし

**(その76) 熱交換器コイルヘッダーの経年劣化による減肉部からのR22の漏洩**

- ①発生日時 : 平成22年10月6日 10:30
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷凍能力 : 145.6トﾝ R22
- ④許可年月 : 平成3年8月
- ⑤災害現象 : 漏洩等
- ⑥取扱状態 : 停止中
- ⑦事故概要 :

10月4日、巡回点検において冷凍設備のNo.1液面計の冷媒レベルが低下していたので、メーカーに点検を依頼した。10月5日・6日、冷媒の漏洩点検を実施したところ、空気熱交換器のコイルヘッダー部からの漏洩が確認された。冷媒を受液器に回収し、受液器の入口・出口のバルブを閉止した。

原因は、空気熱交換器コイルヘッダーのろう付け部が、経年劣化により減肉したためと推定される。

今後は、シーズン中の点検及びシーズンオフ期間の停止中機器の点検を徹底し、劣化状況の監視と早期交換、更新を検討する。また、液面計に異常監視レベルを表示する。

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、再稼働させた。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 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79）冷凍設備の老朽化による蒸発器からのR22の漏洩

①発生日時 : 平成22年10月15日 1:43

②発生場所 : 北海道

③冷凍能力 : 32.4ト R22

④届出年月 : 昭和52年1月

⑤災害現象 : 漏洩等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

警報器が作動したため、冷凍設備を確認したところ、ブラインクーラー（蒸発器）から冷媒が漏洩していることが判明した。直ちに、冷凍設備の運転を止め、修理事業者に修理を依頼した。

冷凍設備の設置後 30 年以上経過しており、原因は劣化によるものと推定される。

⑧人身被害 : なし

#### (その 80) フレア継手部の疲労破壊による R22 の漏洩

①発生日時 : 平成 22 年 10 月 15 日 10:25

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 119.6 トン R22

④許可年月 : 平成 2 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 :

プールからスケート場へ切り換える製氷作業中に機械室の点検をしていたところ、2 基あるうちの 1 基の冷凍設備で漏洩音と油煙がした。冷媒が漏洩したと考え、周辺のバルブを閉止した。メーカーが点検したところ、圧縮機上部に設置されている直径 10mm 程度の銅製配管がバルブの結合部（フレア継手部）から脱落し、フレア継手部から冷媒及び冷凍機油が噴出漏洩していた。

破断面の調査の結果、ストライエーション状模様が見られたため、圧縮機等の振動により、フレア継手部が疲労破壊したものと推定される。

⑧人身被害 : なし

#### (その 81) 圧縮機のカメカ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 :

圧縮機のカメカシール部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、圧縮機のカメカ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、カメカ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。カメカ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 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83) 冷媒配管のフレア接続部の締め付け不良によるR404Aの漏洩

①発生日時 : 平成22年10月31日 11:54

②発生場所 : 東京都

③冷凍能力 : 9.77ト R404A

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 :

冷凍設備が異常停止し警報が発報されたため、メンテナンス会社が点検したところ、  
冷媒タンク(アキュムレータ)下部の冷媒配管(油戻し配管)のフレア接続部から、冷媒が  
漏洩していることを確認した。

冷媒漏洩量は約63.4kgと推定される(初期充てん量は約100kg)。

原因は、冷媒配管のフレア接続部の加工及び締付けの不良によるものと推定される。

なお、本冷凍設備中の過去に取外し作業を行ったフレア接続部について、規定トルク  
での締付け確認とガス漏洩検査を実施した。また、本事業所に設置されている他の冷凍  
設備についても同様に締付け確認とガス漏洩検査を実施する。

⑧人身被害 : なし

**(その84) モーター冷却用ドライヤのフレア接続部からのR134aの漏**

- ①発生日時 : 平成22年11月12日 11:30
- ②発生場所 : 千葉県
- ③冷凍能力 : 151.7トン R134a
- ④許可年月 : 平成9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 :

空調用冷凍設備の定期点検を行っていたところ、モーター冷却用ドライヤ1次側の配管フレア接続部から冷媒が漏洩していることが確認された。

冷媒漏洩量は約55.1kgと推定される。

原因は、ドライヤの脱着繰り返しによるフレアの経年劣化により、気密性が低下したものと推定される。

- 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

**(その86) 油回収用配管の継手からのR134aの漏洩**

- ①発生日時 : 平成22年11月20日 10:30
- ②発生場所 : 東京都

- ③冷凍能力 : 323.3ト R134a
- ④許可年月 : 平成20年8月
- ⑤災害現象 : 漏洩等
- ⑥取扱状態 : 停止中
- ⑦事故概要 :

冷凍設備の停止状態で、定期的な点検としてガス漏洩検知器で漏洩検査を実施したところ、蒸発器から圧縮機への油回収用配管の銅管継手から冷媒が漏洩していることを発見した。直ちに継手を増締めしたが漏洩が止まらなかったため、区分バルブを閉じて漏洩箇所を閉塞した後、冷媒を回収した。

冷媒漏洩量は約554kgと推定される(初期充てん量は約1468kg)。

漏洩が生じていた継手を開放して検査したところ、銅管継手内の部品であるフロントリングに割れを発見したため、この継手一式を新品に交換した。

- ⑧人身被害 : なし

#### (その87) バルブグランド部からのR22の漏洩

- ①発生日時 : 平成22年11月29日 11:00
- ②発生場所 : 長野県
- ③冷凍能力 : 58.4ト R22
- ④許可年月 : ー
- ⑤災害現象 : 漏洩等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

設備メーカーによる冷凍設備の定期点検を実施していたところ、バルブのグランド部から微少な漏洩を発見し、増締めにより漏洩を止めた。

原因は、老朽化によりバルブの腐食が進行していたためと推定される。対処として、今回漏洩を起こしたバルブ以外にも、老朽化の進んだ部品の交換を進める。

- ⑧人身被害 : なし

#### (その88) サブクーラーからのR134aの漏洩

- ①発生日時 : 平成22年12月2日 1:05
- ②発生場所 : 福岡県
- ③冷凍能力 : 465ト R134a
- ④届出年月 : 平成16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 :

冷凍設備(認定指定設備)に、重故障警報(蒸発圧力低異常)が作動したため、直ちに運転を停止した。

膨張弁を調査したところ、異常はなかった。原因究明のため、蓄熱運転で運転を再開したところ、冷媒不足であることが明らかであったので、再び運転を停止した。翌日、漏洩検査を行ったところ、凝縮器出口側に設置してあるサブクーラーからの漏洩を確認した。

⑧人身被害 : なし

**(その89) 配管継手のろう付け部からのR407Eの漏洩**

①発生日時 : 平成22年12月6日 14:45

②発生場所 : 大阪府

③冷凍能力 : 45ト R407E

④届出年月 : 平成19年1月

⑤災害現象 : 漏洩等

⑥取扱状態 : 停止中

⑦事故概要 :

圧縮機と蒸発器の間の冷媒配管の保温材継目部の一部に、油のにじみを発見した。直ちに保温材を剥離し、ガス検知器で漏洩検査を実施したところ、冷媒ガスの反応があった。石鹼水を用いて詳細点検をした結果、冷媒配管の継手ろう付け部からの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部材との銀ろう付け時に、溶け込み不良(銀ろうが継手の板厚の全域にわたって溶け込まない部分が生じる欠陥)があり、配管の振動等によりろう付け部の接着強度が弱くなったためと推定される。

⑧人身被害 : なし

**(その90) 冷凍設備の油圧計取り出し用キャピラリーチューブからの漏洩**

①発生日時 : 平成22年12月9日 16:00

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 66.46ト 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 :

当日10時頃の目視時には異常がなかったが、16時頃に冷凍設備からの油漏れを発見し

た。直ちに冷凍設備の外板を外して調べたところ、油圧計取り出し用キャピラリーチューブが破損し、油漏れが起きていることを確認した。

冷媒を回収した結果から、冷媒漏洩量は約 8.9kg と推定される(初期充てん量は約 33 kg)。

原因は、キャピラリーチューブが振動し、疲労によるき裂が生じたためと推定される。

⑧人身被害 : なし

以上