

## 平成 21 年( 2009 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 21 年(2009 年)に発生した冷凍空調施設における事故は 75 件である。

平成 10 年から 21 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 (H10~H21)」に示す。

平成 17 年以来事故件数が年々増えており、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 17 年から 21 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。

なお、平成 21 年には、死者 1 名・負傷者 8 名の死傷事故が発生してしまった(4. 平成 21 年の各事故の概要 その 13 の事故。 詳細は、高圧ガス保安協会ホームページに掲載：ホーム>事故調査>高圧ガス事故情報>高圧ガス事故事例>冷凍保安規則関係事故>アンモニア空調設備からの冷媒噴出による死亡事故)。

グラフ 事故件数と死傷者数の年別推移 (H10~H21)

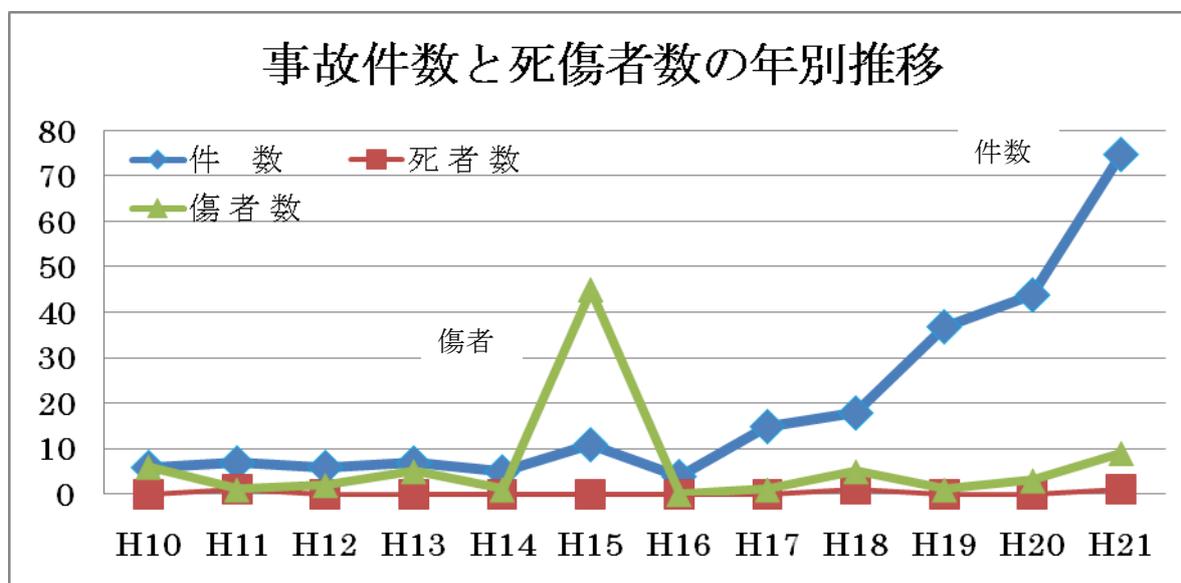


表 最近の事故の傾向

	H17	H18	H19	H20	H21
事故件数	15	18	37	44	75
人身被害	件数	1	4	1	2
	死者数	0	1	0	0
	負傷者数	1	5	1	3

冷媒ガス別	フルオロカーボン	8	10	25	37	69
	アンモニア	7	8	12	7	6
災害現象	漏えい	15	17	37	44	75
	不明、他	0	1	0	0	0
漏えい箇所	配管	5	9	21	28	39
	弁類	5	3	4	11	11
	その他	5	6	12	5	25
取扱状態	運転中	8	8	22	27	57
	停止中	6	3	5	8	9
	点検・工事中	1	5	6	9	9
	その他(廃止)	0	2	4	0	0
発災事業所	許可	8	11	18	30	52
	届出	3	5	12	12	19
	その他、他	4	2	7	2	4
"	冷凍事業所	11	11	21	17	26
	空調事業所	4	7	16	27	48
	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 21 年の事故のまとめ

以下に、平成 21 年の事故 75 件について、表「最近の事故の傾向」の分類に準じてまとめた。なお、75 件の事故の各々の概要は、4. 平成 21 年の各事故の概要を参照されたい。

#### (1) 人身被害

件数：2 件（いずれもアンモニア冷凍施設で）

4. 平成 21 年の各事故の概要（以下単に「4. 」） その 13  
：死者 1 名・負傷者 8 名

4. その 66：負傷者 1 名

#### (2) 冷媒ガス別

フルオロカーボンに係るもの：69 件

アンモニアに係るもの：6 件（4. その 13、その 22、その 28、その 44、その 66、その 69）

#### (3) 災害現象別

75 件全てが「漏えい等」（破裂、火災等はない）。

なお、漏えい等の原因が経年劣化・腐食と考えられるものは、44 件と高率である。

#### (4) 漏えい箇所別

配管：39 件

熱交換器：3 件

弁類：11 件

圧縮機：4 件

蒸発器：7 件

その他：6 件

凝縮器： 5件

- ・配管の点検は、保冷措置や設置位置等の関係から困難を伴う場合も多い（例えば、4. その17、その21、その30）。しかしながら、それ故に、こまめに状況をチェックし、早期に異状を発見することが大切であることは、繰り返し注意喚起しているとおりである。
- ・なお、配管ではその他に、振動によるサポート部との接触面の摩耗（例えば、4. その54、その67）、溶接部の亀裂（例えば、4. その38、その39）、工事時の溶接不良（例えば、4. その15）、フレア継手の過剰な締付け（例えば、4. その27）等が見受けられる。
- ・弁類ではリングの劣化（例えば、4. その10）やカバー締付けボルトの腐食（例えば、4. その51）、蒸発器ではチューブの腐食（例えば、4. その53）、圧縮機ではメカニカルシールの摩耗（例えば、4. その30）等が見受けられる。

(5) 取扱状態別

運転中： 57件

停止中： 9件

非正常な状態（スタートアップ、点検、修理工事、試験中等）： 9件

- ・運転中及び停止中の事故事例の多くは、劣化に起因するとみられ、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、点検しにくいことを考慮したうえでの対応も必要である（例えば、4. その22）。
- ・設置時、変更時、修理時の不適切な工事に起因する事故事例（例えば、4. その5、その41、その71、その72）からは、工事管理・作業管理の見直しと徹底が必要と考えられる。設計仕様を確認せず、無理な工事を行ったために起こした事故（例えば、4. その74）も見られる。

(6) 発災事業所許可等別

許可施設： 52件

届出施設： 19件

その他製造及び不明： 4件

(7) 業種別

空調関係： 48件

冷凍冷蔵関係： 26件

空調関係では自動車工場、半導体工場、その他工場、工場事務所、一般事務所、大規模商業施設、公共施設等であり、冷凍冷蔵関係は冷蔵、食品加工、化学工場、試験施設等であった。なお、冷凍機製造事業所での事故（試運転時）もあった（4. その66）。

(8) 同一事業所で事故が繰り返された例

（4. その3）と（4. その45）。

（4. その6）と（4. その74）：同一設備。

（4. その27）と（4. その35）。

なお、（4. その27）と（4. その35）と（4. その42）は、同じメーカーの設備（指定設備）、同じ原因の事故例であった。

#### 4. 平成 21 年の各事故の概要

以下に、平成 21 年の事故 75 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、定期自主検査、保安検査等に際しては、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：発生日順

注 2：事故報告の元データ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）エアコン屋外機内の配管と電気配線のこすれによる開孔部からの R22 の漏えい

- ①発生日時：平成 21 年 1 月 2 日 10:00
- ②発生場所：茨城県
- ③冷凍能力：6.65 トン、2.88 トン R22
- ④許可届出年月：その他の製造
- ⑤災害現象：漏えい等
- ⑥取扱状態：スタートアップ中
- ⑦事故概要：

職員が事務所内のエアコン操作部にエラー表示が出ていることを発見し、メーカーへ連絡した。メーカーが調査の結果、エアコン屋外機 2 台の圧縮機への油戻し配管及び冷媒配管に穴が開き、冷媒が漏れていることが確認された。

漏えい量は、約 41kg 及び約 17kg であった。

原因は、配管に電気配線が接触し、圧縮機の振動でこすれ合い、配管に開孔を生じたものと考えられる。

- ⑧人身被害：なし

#### （その 2）熱交換器の管板の腐食に起因する冷却管の損傷による R22 の漏えい

- ①発生日時：平成 21 年 1 月 13 日
- ②発生場所：奈良県
- ③冷凍能力：26.85 トン R22
- ④届出年月：平成 11 年 6 月
- ⑤災害現象：漏えい等
- ⑥取扱状態：通常運転中
- ⑦事故概要：

冷凍設備の圧縮機安全弁から油漏れがあると連絡を受けたサービス業者が点検を行ったところ、水冷熱交換器の冷却管の亀裂が発見され、この部分から冷媒系統に水が混入し、圧縮機等に不具合が生じさせていることが判明した。

原因は、冷却水が腐食性水質となっていたため、管板と冷却管の間に腐食による隙間が生じ、そこに冷却水が進入して凍結したことにより冷却管が変形し、亀裂に至ったものと推定される。

冷却水の水質調査の結果、アンモニウムイオン・遊離炭素の値が参考値を超えて検出された。今後は、水質管理を実施することとした。

⑧人身被害 : なし

### (その3) 熱交冷却管の経年劣化に起因する破断に伴う R22 の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 1 月 15 日 11:30

②発生場所 : 静岡県

③冷凍能力 : 38.92 トン R407C

④届出年月 : 平成 15 年 4 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

屋上に設置してある空調設備(空冷チラーユニット)の運転停止に気付き(遠隔監視システムにて停止の警報表示あり)、冷媒を充てんしたところ、冷温水のエア抜き弁から冷媒が漏えいしていることを発見した。

漏えい量: 約 146kg (ほぼ全量)

原因は、水冷式熱交換器内の冷却管(コイル部)が経年による腐食劣化を起こして破断したものと考えられる。

今後は、腐食のあった熱交換器を交換する。また、当該冷凍機を含む空調設備の入れ替え工事を実施する。再発防止策として、定期的な保守点検を確実に実施するとともに、異常緊急時の連絡体制の再確認を行うこととした。

⑧人身被害 : なし

### (その4) 冷媒液面制御自動弁のリングの変形に伴う R134a の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 1 月 20 日 12:50

②発生場所 : 岐阜県

③冷凍能力 : 344.2 トン R134a

④許可年月 : 平成 20 年 4 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

電子部品工場の日常点検において、冷媒液レベル制御可変オリフィス弁から冷媒が漏えいしているのを発見し、その場で冷凍機を停止した。

漏えい量: 約 160kg

点検の結果、弁シャフト反駆動側軸受け部のリングが変形しており、その部分からのリークを確認した。

⑧人身被害 : なし

### (その5) 安全弁放出管設置工事ミスによる R134a の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 1 月 22 日 3:00

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 333.4 トン R134a

- ④許可年月 : 平成 20 年 11 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 工事中
- ⑦事故概要 :

平成 20 年 11 月に高圧ガス製造許可を受け、冷凍機 2 台の設置工事を行った。発災前日に 1 台の冷凍機に冷媒 (R134a、732. 2kg) を充填したところ、当日 3 時ごろ蒸発器の安全弁付近でガスが漏れる音がしたため、安全弁元弁を閉めて漏えいを止めた。同日、もう一方の冷凍機への冷媒充填中に凝縮器安全弁付近で漏えい音があったため、充填を中止し冷媒を回収した。

漏えい量 : それぞれ約 31. 6kg、約 8kg

原因は、安全弁放出管を安全弁に接続する際に、安全弁元弁の接続部が共回りして緩んだためと推定される。

再発防止策として、2 次側配管ねじ込み接続作業の際に安全弁元弁接続部が緩まないよう、専用工具を用いて配管下部を固定して、作業を行うこととする。また、安全弁元弁のねじ込み部にはマーキングを施し、緩みがないことを確認することとする。

- ⑧人身被害 : なし

#### (その 6) 自動弁開閉時の振動に起因する取付け部の損傷による R410A の漏えい

- ①発生日時 : 平成 21 年 2 月 7 日 9:30
- ②発生場所 : 北海道
- ③冷凍能力 : 69. 8 トン R410A
- ④許可年月 : 平成 20 年 8 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 停止中
- ⑦事故概要 :

工場の空調用に使用していた空冷ヒートポンプの冷媒圧力を、遠隔監視システムで確認したところ、減圧量が大きいため漏えいと判断し、現地職員に連絡した。当該職員が現場を確認したところ、自動弁取付け部が破損し、冷媒が漏えいしていることが判明した。

漏えい量 : 約 236. 7kg

原因は、自動弁の開閉に伴う振動により、当該弁の取付け部に荷重がかかり、強度不足から破壊に至ったものと推定される。

今後は、自動弁前後の配管の支持強化を実施することとした。

- ⑧人身被害 : なし

#### (その 7) 圧力計フレア接続部のクラックからの R22 の漏えい

- ①発生日時 : 平成 21 年 2 月 16 日 9:30
- ②発生場所 : 広島県
- ③冷凍能力 : 109. 9 トン R22
- ④許可年 : 昭和 48 年 9 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

始業点検において、実験棟低温室の高段側コンプレッサー吸入側の圧力計フレア部(パイプ接続部)付近から漏えい音が確認された。

調査の結果、クラックが発見された。

原因は、微振動による劣化・疲労と推定された。

今後は、月例の冷媒漏れ点検を日常点検項目へと変更することとした。

⑧人身被害 : なし

#### (その8) 長期休止状態でのパッキン劣化に伴う R22 の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 2 月 19 日 13:00

②発生場所 : 富山県

③冷凍能力 : 48 トン R22

④届出年月 : 昭和 63 年 3 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

休止中であった冷凍設備を 1 年半ぶりに稼働させるため、事業者は 2 月 9 日から点検を実施し、異常がないことを確認していた。その後、16 日から運転を開始したところ、2 号機が低圧カットにより停止した。この際、事業者は過冷却が原因であると推定し冷却水を絞り運転を再開した。19 日に再び低圧カットにより停止したため、冷却水を今までより更に絞り運転を再開したところ、吐出ガス温度異常の警報を発報して停止した。このため事業者は、メンテナンス業者に連絡し、点検を実施した。その際、冷媒の漏えいが疑われたためガス検知器で調査したが漏えいを確認できなかった。

漏えい量 : 約 20kg (冷媒回収量からの推定)

改めて、翌 20 日より漏えい箇所を調査したところ、2 号機圧縮機モーターに電気を供給する外線が接続される結線ボックス内のゴム製パッキンが劣化しており、ここから漏えいしたものと推定された。

事業者は、運転時間 2 万時間毎に冷凍機の精密点検を実施しており、その際に当該パッキンを交換することにしてはいたが、当該冷凍設備は稼働頻度が 2 千時間と少なかったため、最後に点検を行った H5 年以降、パッキンの交換を実施していなかった。なお、当該事業所では、H20 年 9 月にも他の冷凍設備でフルオロカーボン漏えい事故が発生している。今後は、他の冷凍設備についても、同じ部品が劣化していないか点検を実施することとした。

⑧人身被害 : なし

備 考

その 18 と漏れ部位は同じ

#### (その9) 冷却コイルを吊り下げた中天井の落下により生じた冷却コイルの亀裂部からの R22 の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 2 月 20 日 10:00

②発生場所 : 北海道

③冷凍能力 : 21.07 トン R22

④届出年月 : 平成 5 年 9 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

冷却コイルが吊り下げられている中天井（建屋本体からの吊り下げ）が冷却コイルに付着した霜の重さ（推定約 40 トン）に耐えきれず湾曲したため、当該冷却コイル溶接部付近に亀裂が生じ、冷媒が漏えいした。

漏えい量：約 300kg

冷却コイルに付着する霜による荷重を考慮していなかったため、中天井及び冷却コイルを吊り下げていた金具の強度が不足していたことが原因と考えられる。

⑧人身被害：なし

備考

詳細は、高圧ガス保安協会ホームページに掲載（ホーム＞事故調査＞高圧ガス事故情報＞最近の高圧ガス事故＞冷凍保安規則関係事故＞天井落下に伴う冷却コイルの破損による冷媒ガスの漏えい）

#### （その 10）チラーユニットの電磁弁オリングの劣化による R22 の漏えい

①発生日時：平成 21 年 2 月 27 日 23:00

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：漏えい等

⑥取扱状態：通常運転中

⑦事故概要：

冷凍機（空調用チラーユニット）の冷媒液面レベルに低下が見られたため調査したところ、電磁弁からの冷媒の漏えいを確認した。

漏えい量：約 140kg

原因は、電磁弁内部のシール用オリングの経年劣化によるものとみられる。

本件チラーユニットは、建物の地下 1 階に設置されており、漏えい時の危険性に鑑み、今後は液面レベルの管理強化を図ることとした。

⑧人身被害：なし

#### （その 11）水冷チラーสライド弁シャフト部からの R407E の漏えい

①発生日時：平成 21 年 3 月 2 日 10:00

②発生場所：熊本県

③冷凍能力：118.1 トン R407E

④許可年月：平成 13 年 8 月

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：通常運転中

⑦事故概要：

水冷チラーの出口温度が設定値まで下がらないため、点検したところ、スライド弁の開度計シャフト部から冷媒が漏えいしていることが判明した。

漏えい量：約 140kg

原因は、シャフト部オリングの劣化によるものと推定される。

今後は、受液器の液面レベルの管理強化を図ることとした。

⑧人身被害：なし。

#### （その 12）バルブ接続部の補修に用いた補修剤劣化に伴う R22 の漏えい

①発生日時：平成 21 年 3 月 6 日 17:45

- ②発生場所 : 広島県
- ③冷凍能力 : 268.4ト R22
- ④許可年月 : 昭和48年9月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

冷凍機の終業点検時に、熱交換器に設置された冷媒液面計取付管のバルブ付近から漏えいしていることを、漏れ検知器により確認した。検知液を用いて調査したところ、以前に微小漏えいした補修箇所バルブからの漏えいを発見した。

なお、その他の周辺配管類についても確認を行ったが、漏えいは発生していなかった。

原因は、以前に補修に用いた補修材が経年劣化によりバルブ本体との間に隙間が生じてしまったものと推定される。

今後は、経年劣化が起りやすい箇所の総点検を実施することとした。

- ⑧人身被害 : なし。

### (その13) 定期修理時に開放した膨脹弁からのNH<sub>3</sub>の噴出 (人身事故)

- ①発生日時 : 平成21年3月9日 11:10
- ②発生場所 : 福岡県 公共施設 (博物館)
- ③冷凍能力 : 369ト (59.45ト×6台、12.3ト×1台) NH<sub>3</sub>
- ④許可年月 : 平成17年3月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 定修中
- ⑦事故概要 :

6台あるアンモニアヒートポンプの定期修理を行うにあたり、毎週の休館日を利用し、1日1台、計6週間の予定で実施していた。

発災当日は、3台目(3週目)の作業であった。手順書に則り、9時30分から作業員7名体制で、電磁弁の交換、電子式膨脹弁の部品交換作業(開放を伴う)及びヒートポンプの制御ソフトの点検作業を行っていた。

11時10分頃に事故機において、電子式膨脹弁からアンモニア冷媒が漏えいし、作業員7名及び救出に向かった管理会社常駐職員2名を含む計9名が被災した。うち、電子式膨脹弁の部品交換作業を行っていた1名が死亡した。

漏えい量: 約20kg

電子式膨脹弁の部品交換作業中に、別の作業員がヒートポンプの制御ソフトの点検作業を行ったことから、連動して電動三方弁が切り替わり、電子式膨脹弁から冷媒が噴出したものと推定される。

本件は、次のような作業手順の不備が原因と考えられる。

- 1) 電子式膨脹弁の部品交換等のメンテナンスとヒートポンプの制御ソフトの点検作業を同時並行で行わないことになっていたが、手順書には明示されておらず、メンテナンス中にソフトの点検を実施してしまった
- 2) 電子式膨脹弁の部品交換等にあたって、制御電源を切ることがマニュアルに明記されていなかった
- 3) 開放した部分に仕切り板を取り付ける等ラインの縁切りをしていなかった

- ⑧人身被害 : 死亡1名、負傷8名

#### 備考

詳細は、高圧ガス保安協会ホームページに掲載(ホーム>事故調査>高圧ガス事故情報>最近の高圧ガス事故>冷凍保安規則関係事故>アンモニア空調設備からの

冷媒噴出による死亡事故)

**(その14) キャピラリーチューブ溶接接続部の溶接不良による R22 の漏えい**

- ①発生日時 : 平成 21 年 3 月 12 日 9:25
- ②発生場所 : 兵庫県
- ③冷凍能力 : 54.72 トン R22
- ④許可年月 : 平成 13 年 3 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

発生当日に、事業所内に設置している冷凍機の故障警報が発報したため、冷凍機を停止させた。3 月 16 日に、サービス業者が点検した結果、キャピラリーチューブからの冷媒の漏えいを確認した。

漏えい量 : 約 54kg (ほぼ全量)

製作メーカーが調査を実施したところ、コンプレッサーの振動により、キャピラリーチューブの溶接部分が金属疲労を起こしていたことが判明した。他の同型機器では起こっていないことから、漏えいの原因は、設計上の不良ではなく、溶接不良と推定される。

- ⑧人身被害 : なし

**(その15) 冷凍設備の配管溶接部からの R22 の漏えい**

- ①発生日時 : 平成 21 年 3 月 18 日 18:51
- ②発生場所 : 栃木県
- ③冷凍能力 : 250.8 トン R22
- ④許可年月 : 平成 13 年 10 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

冷凍機設置場所床面に油の漏れた形跡があったため点検したところ、配管とエルボの溶接部の錆びている箇所から冷媒の微少漏えいが確認された。

漏えい量 : 微少量

原因は、配管の溶接が不安定な状態でなされたと考えられる溶接不良に加え、高低温両用の設備のため、劣化による腐食が加速されたものと考えられる。

- ⑧人身被害 : なし

備考 : その 20 と同じ事業所

**(その16) 差圧スイッチエレメントキャップ継手部分からの R404A の漏えい**

- ①発生日時 : 平成 21 年 3 月 23 日 8:30
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷凍能力 : 44.4 トン R404A
- ④届出年月 : 平成 19 年 6 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

冷凍設備の冷媒液面が徐々に低下しつつあったため、サービス業者に点検を依頼した。その結果、冷凍機の差圧スイッチのエレメントキャップ継手部分の亀裂から冷媒が漏えいしていることが確認された。

破断面を解析した結果、金属疲労破断面に発生するラチェットマークなどの存在が認められ、そのラチェットマークが外側から内側へかけて発生していたことなどから、外部からの振動により疲労破壊したものと考えられる。

⑧人身被害 : なし

#### (その17) 保冷配管のピンホールからの R22 の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 4 月 15 日 9:00

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 27.8 トン R22

④許可年月 : 昭和 56 年 8 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : スタートアップ中

⑦事故概要 :

始業点検において、サクシオンチャンバー下部の保冷配管に霜が付着し、床面に水滴があることを発見した。リークテスターを用いて検査したところ、冷媒の漏えいを確認した。漏えいレベルが上限値を超えたため、直ちに設備を停止した。

漏えい量 : 65kg

霜の消失後、この部位の断熱材を取り除いたところ、1mm 程度のピンホールを発見した。保冷材が施工してあったが、隙間が生じており、設備の使用・停止の繰り返しにより配管が結露を繰り返し、外面腐食で孔食が発生したものと推定される。

⑧人身被害 : なし

#### (その18) 冷凍設備からの R22 の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 4 月 16 日

②発生場所 : 沖縄県

③冷凍能力 : 48 トン R22

④届出年月 : 平成 12 年 11 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

空調機械室内をパトロール中、冷凍機の圧縮機モーター端子ボックス内からの油漏れを発見したため、運転を停止した。

油漏れ箇所の端子の増し締めをしても冷媒ガス(R22)の漏えいは止まらなかった。

漏えい量 : 約 13.6kg

原因は、パッキン等の劣化と推定される。

今後は、同様の冷凍機のパッキンの取り換えを実施することとする。

⑧人身被害 : なし。

#### (その19) ヒートポンプのフレアーフユニオンネジ部からの R22 の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 4 月 22 日 14:00

②発生場所 : 三重県

③冷凍能力 : 53.0 トン R22

- ④許可年月 : 平成 8 年 2 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

空冷ヒートポンプチラーの暖房から冷房への切り替えに伴い、ガス検知機にて漏えい確認を行ったところ、冷媒操作弁フレアハーフユニオンねじ部から冷媒の微量漏えいを確認した。

当該操作弁については、平成 19 年 11 月に逆止弁の交換作業を行った際に、フレアキャップを取り外し、取り付けているが、この時にフレアキャップ下部のフレアハーフユニオンが動き、ねじ部のシールテープが切れてしまったものと考えられる。

なお、当該交換作業後に 2 回点検作業を行っているが、ガス漏れは確認できなかった。

- ⑧人身被害 : なし

#### (その 20) 微少漏れ対策の応急措置としての銅管破断による R22 の大量漏えい

- ①発生日時 : 平成 21 年 4 月 22 日 19:00
- ②発生場所 : 栃木県
- ③冷凍能力 : 250.8 トン R22
- ④許可年月 : 平成 13 年 10 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

発災前日に、スクリュウ冷凍機の能力制御用配管(Φ10)の締め付けナット部からオイル漏れがあり、その応急措置として銅管から銅管へ変更した。ところが、この銅管が何らかの原因で破断し、冷媒が漏えいした。

漏えい量 : 1400kg

発災前日の微少漏えいの原因は、電磁弁の動作不良による過剰な作動の影響により、損傷が拡大したものと考えられる。当該損傷の原因は、設備の設置当初からのものか、増し締めによるものか、又は内圧により徐々に発生したものかなどが考えられている。

- ⑧人身被害 : なし
- 備考 : その 15 と同じ事業所

#### (その 21) 配管のこすれによる開孔部及び可溶栓ジョイント部からの R22 の漏えい

- ①発生日時 : 平成 21 年 4 月 29 日 20:00
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷凍能力 : 41.17 トン R22
- ④許可年月 : 平成元年 1 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 定修中(点検)
- ⑦事故概要 :

休暇(4月29日～5月6日)明けのヒートポンプの点検時に、圧力ゲージが 0MPa となっていた。冷媒漏れ調査のため窒素ガス加圧を行ったところ、チラー制御盤裏の、凝縮器から受液器へ行く配管がキャピラリーチューブと接触して摩耗し、開孔し、漏えいしていること、可溶栓ジョイント部から漏えいしていることが判明した。

漏えい量 : 約 75kg

原因は、配管とキャピラリーチューブが接触し、運転中の振動により配管が摩耗し、減肉して穴が発生したことと、可溶栓ジョイント部のＯリングが劣化したことによるものと推定される。

非常に狭い機械内部にあり、点検スペースの都合上検査が困難な箇所であった。

4月の定期自主検査でも発見できなかった。

⑧人身被害 : なし

備考

詳細は、高圧ガス保安協会ホームページに掲載（ホーム＞事故調査＞高圧ガス事故情報＞最近の高圧ガス事故＞冷凍保安規則関係事故＞空冷式ヒートポンプチラーの配管及び可溶栓からの冷媒漏えい）

### （その２２） Y型ストレーナ締め付けボルトの腐食に伴う NH<sub>3</sub> の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 5 月 5 日 11:58

②発生場所 : 福岡県

③冷凍能力 : 71.55トﾝ NH<sub>3</sub>

④許可年月 : 昭和 48 年 2 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

冷蔵庫機械室内で、低圧受液器へ向う配管にある、給液電磁弁ストレーナのエンドカバーフランジ部のボルトが破断し、液化アンモニアが漏えいした。漏えい量は、約 80～90kg と推定される。原因は、ボルト頭下ネジ部の腐食により破断し、ストレーナのフランジが外れたためと推定される。

なお、腐食箇所は締め付け部であり、外観点検では発見できなかった。今後は、同様な環境下のボルトを SUS 製に交換することとした。また、送液ライン電磁弁類のボルトを 5 年に 1 度交換することとした。

⑧人身被害 : なし

備考

本件の調査に協力した冷保協では、運転中に Y 型ストレーナのエンドカバーがウォータハンマー作用によりボルトが破損して多量のアンモニアが噴出するという珍しい事故のため、県内のアンモニア冷媒の事業所に対して、ストレーナの締め付けボルトの点検を早急に行うよう指導した。また、本件は、アンモニアに限らず、フルオロカーボン事業所でも起こりうることから、保安講習会等の場でも注意喚起を図った。

### （その２３） 保冷配管の腐食による R22 の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 5 月 6 日

②発生場所 : 鳥取県

③冷凍能力 : 87.6トﾝ R22

④許可年月 : 平成 7 年 2 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 定修中（点検）

⑦事故概要 :

冷凍機の点検時に、保冷配管下部に油の滲みがあったため、ガス検知器で検査したところ、冷媒の漏えいが確認された。

保冷材を剥いで調査したところ、配管部に腐食がみられ、腐食により開孔したもの

と考えられる。

⑧人身被害 : なし

**(その24) 圧縮機用高低圧遮断装置の導管取付けフレア継手からの R22 の漏えい**

①発生日時 : 平成 21 年 5 月 8 日 9:00

②発生場所 : 埼玉県

③冷凍能力 : 246トン R22

④許可年月 : 平成 17 年 4 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

5 月 8 日に、ブライン冷凍機の圧縮機が低圧遮断装置の作動により停止した。遮断装置が作動した原因を調査した結果、高低圧遮断装置あたりから冷媒が漏えいしていることを発見し、5 月 9 日に高低圧遮断装置を交換した。

漏えい量は約 24kg と推定される。

詳細に調査したところ、高低圧遮断装置の導管取り付けフレア一部からの漏えいが判明した。

⑧人身被害 : なし

**(その25) 凝縮器入口の溶接部からの R22 の漏えい**

①発生日時 : 平成 21 年 5 月 8 日 16:30

②発生場所 : 三重県

③冷凍能力 : 184.9トン R22

④許可年月 : 平成 11 年 3 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

運転中、ブライン温度が高くなったため、調査したところ、凝縮器の冷媒量が減っていることが確認された。このため、検知器での点検を行い、凝縮器冷媒入口の溶接部から漏えいしていることが判明した。

漏えい量 : 約 40kg

原因として、当該箇所は、溶接の溶け込み不足の状態、長期間にわたり微振動を受けて使用されていたため亀裂を生じ、漏えいに至ったものと考えられる。

⑧人身被害 : なし。

**(その26) 安全弁と元弁接合部シール材の劣化による R134a の漏えい**

①発生日時 : 平成 21 年 5 月 13 日 15:00

②発生場所 : 兵庫県

③冷凍能力 : 86.7トン R134a

④許可年月 : 平成 8 年 4 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 停止中

⑦事故概要 :

前年 11 月から停止していた冷凍機(冷房用)の運転開始に向けて、試運転を実施しようとした際に、圧力が低下していたため調査したところ、蒸発器安全弁と安全

弁元弁の接合部のねじ込み部分から、冷媒の漏えいが確認された。

漏えい量：約 80kg

原因は、ねじ込み部分のシール材(2液混合型エポキシ樹脂)が劣化していたためであった。当該箇所を新たにシーリング施工し、漏えいの停止を確認後、運転を再開した。

⑧人身被害：なし。

#### (その27) ドライヤ取り付けフレア接続部からの R134a の漏えい

①発生日時：平成 21 年 5 月 13 日

②発生場所：滋賀県

③冷凍能力：610.8トﾝ R134a (指定設備)

④届出年月：平成 18 年 9 月

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：スタートアップ中

⑦事故概要：

メンテナンス業者が、冷凍機の試運転を実施したところ、低圧制限状態が発生した。調査を実施したところ、電動機冷却冷媒系統のフィルタードライヤ取付用のフレア部から冷媒が漏えいしていることを確認した。

漏えい量：約 660kg

原因は、フレア施工及び保冷施工に一部不十分な箇所があり、フレアナットの過剰な締付けと内部結露の発生により、応力腐食割れの発生が助長されたためと推定される。

⑧人身被害：なし。

備考：その 35 と同じ事業所、同じ原因

#### (その28) 除霜作業時の天井コイルからの NH<sub>3</sub> の漏えい

①発生日時：平成 21 年 5 月 20 日 8:30

②発生場所：北海道

③冷凍能力：39.36トﾝ NH<sub>3</sub>

④許可年月：昭和 45 年 4 月

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：停止中

⑦事故概要：

8時30分頃、冷蔵庫内の天井コイルに霜付きがあったため、内部の低圧側の冷媒回収を行い、配管に付着していた霜を除去していたところ、配管のバルブ付け根部の腐食部分が開孔し、アンモニア冷媒が漏えいした。直ちに直近のバルブを閉鎖するとともに、冷蔵庫を封鎖してアンモニアの拡散を防止し、警察、消防、地区冷凍技術者会、冷凍設備業者へ連絡した。

10時30分頃、冷凍技術者会及び設備業者が到着し、冷蔵庫内に水を散布しながらバルブを完全閉鎖し、漏えいを止めた。

原因は、経年劣化のため、冷蔵庫内に敷設されている天井コイルの一部に腐食が発生したためと推定された。

⑧人身被害：なし。

#### (その29) 蒸発式凝縮器コイルのピンホールなどからの R22 の漏えい

- ①発生日時 : 平成 21 年 5 月 21 日
- ②発生場所 : 山口県
- ③冷凍能力 : 177.6 トン R22
- ④許可年月 : 平成 12 年 8 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

発災 3 週間前、冷凍設備の冷媒圧力の低下傾向が認められたことから、5 月 21 日に調査をしたところ、冷凍機サージドラムの液面レベルセンサーの取り付けねじ部で漏えいが認められた。このため、増し締めして漏えいを止め、冷媒の補充(130kg)を行った。

その後も冷媒圧力の低下傾向がみられたため、6 月 5 日に再度調査をしたところ、蒸発式凝縮器のコイルに複数のピンホールがあり、ここから漏えいしていることが確認された。このため、冷媒を受液器に回収し、当該設備の運転を停止した。

漏えい量 : 650kg

原因は、経年劣化によるものと考えられる。

近くに設置されているボイラー室の煙突の脱落により、その排気ガスが当該蒸発式凝縮器内に入り、コイルを腐食させたものと推定される

- ⑧人身被害 : なし

### (その 3 0) 保冷配管の壁貫通部分の腐食による R22 の漏えい

- ①発生日時 : 平成 21 年 5 月 24 日 6:00
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷凍能力 : 80.6 トン R22
- ④許可年月 : 平成元年 7 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

冷凍機を始動させ、運転中に冷媒液面を計測したところ、冷媒ガスが減っていることを確認した。直ちに、漏えい箇所の調査を実施したが、特定することができなかった。約 1 ヶ月後に再度点検したところ、空冷熱交換器へ向かう保冷配管の壁貫通部分から冷媒が漏えいしていることを確認し、直ちにバルブを閉めた。

漏えい量 : 約 100kg

原因は、保冷配管の壁貫通部分において、壁の外側から雨水が保冷材(グラスウール)に浸透して配管外面を腐食させたものと推定される。

- ⑧人身被害 : なし

### (その 3 1) 圧縮機メカニカルシール部からの R22 の漏えい

- ①発生日時 : 平成 21 年 5 月 25 日 11:00
- ②発生場所 : 大分県
- ③冷凍能力 : 52.77 トン R22
- ④許可年月 : 昭和 47 年 10 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

日常点検時、機械室内で冷蔵庫の温度の上昇に気づき、冷凍設備(二段圧縮機)

の各部を点検したところ、前日に比べて受液器の冷媒液面が低下し、加えて吸入圧力も低下していた。このため、ガス検知器により漏れ点検を行ったところ、高段側スクリー圧縮機のシャフト部メカニカルシールからの冷媒漏れ、オイル漏れを確認した。

何らかの原因で高段側油回収器内の油量が減少し、メカニカルシールに供給される油が不足したため、シール接触面の当たりが変化し、摩耗して漏えいに至ったものと推定される。

当該冷凍設備は廃止し、更新することとした。

⑧人身被害 : なし。

### (その32) 凝縮器側面の腐食箇所からの R134a の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 5 月 29 日 10:30

②発生場所 : 群馬県

③冷凍能力 : 108.3 トン R134a

④許可年月 : 平成 15 年 11 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

5月29日に、運転中のターボ冷凍機が蒸発器の低圧異常により緊急停止した。電気系統等の点検を実施したが、原因は不明であった。

6月2日に、冷媒を約100kg補充し、冷媒の漏れ箇所を調査したが、配管等の露出箇所では発見できなかった。

6月9日に、保温材を剥がしての点検を行ったところ、凝縮器本体側面に約20mm×70mm、深さ1mmの腐食があり、この部分から冷媒が漏えいしていることが判明した。

6月16日に、腐食箇所をゴムパッキンと鋼板で固定し、さらに硬化補修材による補修を実施し、運転を再開した。

原因は、エコノマイザ(中間冷却器)取付け部である凝縮器外面が腐食により減肉し、応力がかかり、亀裂が生じたと推定される。

⑧人身被害 : なし。

### (その33) 圧縮機の吸入側圧力計導圧管のフレア継手部からの R22 の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 6 月 12 日 17:00

②発生場所 : 東京都

③冷凍能力 : 152.5 トン R22

④許可年月 : 平成 5 年 1 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

発災当日の日常点検時に、受液器液面計の低下を確認した。直ちにメンテナンス事業者に連絡し、点検を実施したところ、圧縮機吸入側圧力計の導圧管と元弁の接合部からの冷媒漏れを発見し、元弁を閉止し漏えいを止めた。

原因は、2ヶ月近く前に行った圧縮機のオーバーホール後の組み立て時に、圧力計の導圧管(銅管)が元弁に直角ではなく、斜めに取り付けられたことにより、フレア継手付近の銅管が変形して軸心にズレが生じ、テーパ状のフレア根元部分に応力が集中し、亀裂が発生したためと推定される。

⑧人身被害 : なし。

**(その34) フリーザコイル、冷媒配管及び圧縮機吐出配管からの R22 の漏えい**

- ①発生日時 : 平成 21 年 6 月 14 日 11:00
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷凍能力 : 49.1 トン R22
- ④届出年月 : 平成 8 年 9 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

発災以前から、この冷凍設備においては冷媒の減少が確認されていた。

発災当日、凍結フリーザのクーラ中段コイルからの冷媒の漏れが確認されたため、溶接補修を行った。その後、膨張弁手前の配管 T 字接続部にもピンホールが確認されたため、溶接補修を行った。これらの補修後に試運転をしたところ、圧縮機吐出配管からオイル漏れが発見されたため、翌日修理を行った。

漏えい量 : 約 80kg

原因は、経年劣化による腐食と考えられる。

⑧人身被害 : なし。

**(その35) ドライヤ取り付けフレア接続部からの R134a の漏えい**

- ①発生日時 : 平成 21 年 6 月 15 日
- ②発生場所 : 滋賀県
- ③冷凍能力 : 456.7 トン R134a (指定設備)
- ④届出年月 : 平成 20 年 4 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : スタートアップ中
- ⑦事故概要 :

メンテナンス業者が、冷凍機の試運転を実施したところ、低圧制限状態が発生した。調査を実施したところ、電動機冷却冷媒系統のフィルタードライヤ取付用のフレア部から冷媒が漏えいしていることを確認した。

漏えい量 : 約 1070kg

原因は、フレア施工及び保冷施工に一部不十分な箇所があり、フレアナットの過剰な締付けと内部結露の発生により、応力腐食割れの発生が助長されたためと推定される。

⑧人身被害 : なし。

備考 : その 27 と同じ事業所、同じ原因

**(その36) 蒸発器チューブからの R404A の漏えい**

- ①発生日時 : 平成 21 年 6 月 17 日
- ②発生場所 : 三重県
- ③冷凍能力 : 222.24 トン
- ④許可年 : 平成 18 年 2 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転時
- ⑦事故概要 :

冷凍設備の運転中に低圧異常のアラームが発報したため、メーカーに連絡し点検を実施した。冷凍設備の冷媒を回収したところ、2号機:約10kg、3号機:約10kg、4号機:約6kgの合計26kgの冷媒が回収されず、漏えいしていることが判明した。

蒸発器チューブからの漏えいと推定される。

⑧人身被害 : なし。

### (その37) 長期停止中の冷凍設備の冷却器からのR22の漏えい

①発生日時 : 平成21年6月29日(覚知)

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 36.1トン R22

④届出年月 : 平成11年10月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 停止中

⑦事故概要 :

平成20年9月27日から停止中の冷凍設備について、平成21年6月29日に定期自主検査を実施したところ、ガスが漏えいしていることを確認した。このため、メーカーが漏えい箇所を調査したところ、冷却器内部の冷却管の一部に穴が開き、冷媒ガスが漏えいしていることを確認した。原因は、冷却器内部の冷却管が劣化(腐食)したためと推定される。

⑧人身被害 : なし。

### (その38) 圧縮機吐出配管フランジ溶接部からのR22の漏えい

①発生日時 : 平成21年6月30日 9:00

②発生場所 : 宮城県

③冷凍能力 : 53.2トン R22

④許可年月 : 平成3年5月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 定修中(点検)

⑦事故概要 :

夏期運転開始前の点検において、圧縮機の吸入圧力の低下が確認された。サービス会社に連絡し、調査したところ、圧縮機吐出配管とフランジ部の溶接部からの冷媒の漏えいが確認された。

漏えい量 : 約12kg

原因は、長期間にわたり圧縮機の振動を受けたことにより当該溶接部に亀裂を生じたものと考えられる。

⑧人身被害 : なし。

### (その39) 圧縮機の間接吸入配管フランジ溶接部からのR22の漏えい

①発生日時 : 平成21年7月2日 9:00

②発生場所 : 長崎県

③冷凍能力 : 87.6トン R22

④許可年月 : 平成7年3月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

運転中、スクリー圧縮機の間接吸入配管のフランジ溶接部の亀裂から冷媒が漏

えいした。

原因は、長期間にわたり圧縮機の振動を受けたことにより当該溶接部に亀裂(約20mm)を生じたものと考えられる。

⑧人身被害 : なし。

#### (その40) 圧縮機の吐出配管溶接部からの R22 の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 7 月 5 日 18:00

②発生場所 : 千葉県

③冷凍能力 : 288.6 トン R22

④許可年月 : 昭和 63 年 4 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

圧縮機が過電流異常で停止した。冷凍保安責任者が状況を確認したところ、当該圧縮機の吐出配管溶接部から冷媒が漏えいしていた。このため、吸入操作弁、吐出操作弁、主送液操作弁を閉止してガス漏えいを止めた。

漏えい量 : 約 100kg (オイルが 200L)

原因は、長期間にわたり圧縮機の振動を受けたことにより当該溶接部に亀裂(約50mm)を生じたものと考えられる。

⑧人身被害 : なし。

#### (その41) 不適切な工事作業により冷媒配管を損傷させたことによる R22 の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 7 月 24 日 13:20

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 19.94 トン R22

④許可届出年月 : その他の製造

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 工事中

⑦事故概要 :

屋上に設置のチラーユニット周りの噴霧配管撤去工事の際に、当該噴霧配管を切断するために使用していた電動カッターが当該チラーユニットの冷媒配管に接触してこれを損傷し、冷媒が漏えいした。

漏えい量 : 約 55kg

当該噴霧配管は、当該冷媒配管の数十cm離れた位置にあり、噴霧配管を切断する勢いが余って冷媒配管を損傷した。

⑧人身被害 : なし。

#### (その42) ドライヤ取り付けフレア接続部からの R134a の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 7 月 26 日

②発生場所 : 静岡県

③冷凍能力 : 402.5 トン R134a (指定設備)

④届出年月 : 平成 21 年 3 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

発災前日、冷凍機から異音が生じた。このため、当該冷凍機を停止させ、メンテナンス業者に連絡した。当該メンテナンス業者が、冷凍機の試運転を実施したところ、低圧制限状態が発生した。調査を実施したところ、電動機冷却冷媒系統のフィルタードライヤ取り付け用のフレア部から冷媒が漏えいしていることを確認した。

漏えい量：約 540kg

原因は、フレア施工及び保冷施工に一部不十分な箇所があり、フレアナットの過剰な締付けと内部結露の発生により応力腐食割れの発生が助長されたためと推定される。

- ⑧人身被害：なし。  
備考：その27、その35と同じ原因

#### （その43）冷凍設備の製作時のミスによる配管継手部からの R134a の漏えい

- ①発生日時：平成 21 年 7 月 29 日 21:00  
②発生場所：兵庫県  
③冷凍能力：44.0 トン R134a  
④届出年月：平成 19 年 5 月  
⑤災害現象：漏えい等  
⑥取扱状態：通常運転中  
⑦事故概要：

冷凍設備がトリップにより停止した。調査したところ、2 台の圧縮機を連結している冷媒配管の継手部分からの冷媒漏えいを確認した

漏えい量：約 180 kg

原因は、配管の長さが当初の設計よりも若干短く、このため 2 箇所あるねじ接合部の片側が完全に密閉されておらず、ねじとパッキンとの間に隙間が生じていたものと考えられる。

- ⑧人身被害：なし。

#### （その44）冷凍設備試運転中のバルブ溶接部からの NH<sub>3</sub> の漏れ

- ①発生日時：平成 21 年 8 月 4 日 9:00  
②発生場所：滋賀県  
③冷凍能力：264.6 トン NH<sub>3</sub>  
④許可年月：平成 21 年 6 月  
⑤災害現象：漏えい等  
⑥取扱状態：試運転中  
⑦事故概要：

冷凍設備の試運転調整中に、アンモニア冷媒の充てん用バルブの溶接部から冷媒が漏えいした。

漏えい量：微量（かに泡程度）

6 日後に、当該漏えい部の溶接部を内部まで削り、溶接補修を行った。工事完了後、浸透探傷検査により溶接欠陥がない旨を、気密試験により漏えいがない旨を確認した。

原因は、組み立て時の溶接不良と考えられる。

- ⑧人身被害：なし

#### （その45）チラーユニット圧縮機油圧計配管の腐食による R22 の漏えい

- ①発生日時：平成 21 年 8 月 6 日 8:30

- ②発生場所 : 静岡県
- ③冷凍能力 : 25.2トﾝ R22
- ④届出年月 : 平成 15 年 4 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

屋上に設置した空調用のチラーユニットが油圧異常警報を発したため点検したところ、チラーユニット圧縮機の油圧が低下しており、油圧計への配管から冷媒の漏えいが確認された。

漏えい量 : 23kg

原因は、経年劣化による腐食と考えられる。

- ⑧人身被害 : なし
- 備考 その3と同じ事業所

#### (その46) オイルクーラー配管のユニオン接続部からの R134a の漏えい

- ①発生日時 : 平成 21 年 8 月 6 日 18:00
- ②発生場所 : 広島県
- ③冷凍能力 : 125.8トﾝ R134a
- ④届出年月 : 平成 16 年 3 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

冷凍設備の点検時に、冷凍機のオイルクーラー出口配管のユニオン部からの冷媒の漏えいを確認した。

漏えい量:約 400kg

原因は、圧縮機の振動等により当該ユニオンナットが緩んだものと考えられる。

- ⑧人身被害 : なし

#### (その47) 旧式膨張弁の構造知識不足によるメンテナンス作業時の R22 漏えい

- ①発生日時 : 平成 21 年 8 月 7 日 10:55
- ②発生場所 : 福井県
- ③冷凍能力 : 108.66トﾝ R22
- ④許可年月 : 昭和 48 年 10 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 工事中
- ⑦事故概要 :

発災 1ヶ月前、蒸発器に圧力異常が認められたため、点検したところ膨張弁駆動用モータの動作不良が確認された。このため、発災当日、当該モータを交換することとし、当該モータを外したところ弁本体から弁棒が抜け出し冷媒ガスが噴出した。漏えいした冷媒ガスが機械室内に充満し始めたため、これを屋外へ排気する措置をとり、機械室から退避した。

漏れ量:約 300kg

現在の膨張弁の構造では、膨張弁に内圧が加わっている状態で駆動用モータを外しても弁棒が抜けることはない。しかしながら、当初の膨張弁は、抜け防止の対策(機構)が不十分で、内圧がかかっている際に駆動用モータを外すと弁棒が抜ける構造のものであった。作業者がこのことを理解しておらず、作業を行ったため、冷

媒が漏えいしたものである。

この事例では、当該冷凍設備内の冷媒ガスを受液器に回収し、膨張弁の内圧を下げた後に、モータを外すべきであった。

⑧人身被害 : なし

**(その48) 除霜用圧カスイッチへの取出しキャピラリチューブからの R22 の漏えい**

①発生日時 : 平成 21 年 8 月 18 日 15:30

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 49.92 トン R22

④許可年月 : 昭和 61 年 5 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

ヒートポンプを点検したところ、冷媒圧力が 0 になっていた。このため当該ヒートポンプメーカーに点検を依頼したところ、圧縮機吐出配管に取り付けられている除霜用圧カスイッチへの取り出しキャピラリチューブ(外径 2.5mm)が折損し、ここから冷媒が漏えいしていることが判明した。

漏えい量 : 約 63kg

⑧人身被害 : なし

**(その49) 膨張弁均圧管取り出し部位のロウ付け部からの R404A の漏えい**

①発生日時 : 平成 21 年 8 月 20 日 午後

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 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

異常警報を発して冷凍機が停止したため、確認をしたところ、冷媒圧力がほぼ 0 を示していた。サービス業者が点検したところ、漏えいは、冷却器吸入配管の膨張弁均圧管取り出し部位(ロウ付け部)から発生していた。

漏えい量 : 約 330kg

当該配管中を流れる冷媒の通過時の影響で、当該部位に長年にわたり応力がかかり、その結果、応力の集中しやすかった部位に亀裂を生じたものと考えられる。

事業所では、本件の対処として、振れ止めサポートの追加等の対策を講じた。

⑧人身被害 : なし

**(その50) 受液器のフランジボルトの腐食による R22 の漏えい**

①発生日時 : 平成 21 年 8 月 25 日 17:30

②発生場所 : 三重県

③冷凍能力 : 58.4 トン R22

④許可年月 : 昭和 57 年 6 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

氷海水槽用の冷凍機が低圧圧力異常警報を発生し、停止した。受液器のフランジボルトが腐食し、冷媒が漏えいしたものと考えられる。

原因は、経年劣化による腐食と見られる。

⑧人身被害 : なし

#### (その5 1) 膨張弁ボンネット部のボルト腐食による接合部からの R22 の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 8 月 25 日

②発生場所 : 京都府

③冷凍能力 : 29.61 トン R22

④届出年月 : 平成元年 12 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

研究所内に設置されていた冷凍機設備が、異常（油圧異常）警報を発生し、自動停止した。メンテナンス業者が連絡を受けて原因を調査したところ、膨張弁のカバー部から冷媒ガスが漏えいしていることを確認した。原因は、膨張弁のボンネット部にある炭素鋼製ボルトが腐食し、接合部から漏えいしたためであった。

使用開始から 19 年を経過し腐食が進行していたが、断熱材で被覆されていたため、目視での確認ができていなかった。

対策として、鋼製ボルトをステンレス製ボルトに交換することとした。

⑧人身被害 : なし

#### (その5 2) 部品交換時のねじ込み接続施工不良による R22 の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 8 月 27 日 3:24

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 39.88 トン R22

④届出年月 : 平成 11 年 5 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 停止中

⑦事故概要 :

停止中の冷凍機の異常警報が発生したため、現場確認を行ったが、夜間のため詳細な点検はできなかった。同日 9 時に現場点検を行い、冷媒圧力の低下を確認した。漏えい検査を行ったところ逆止弁接続部(ねじ込み)からの漏えいが確認された。

漏えい量 : 約 13kg

アルミテープにより仮処置をして漏えいを止め、同日午後、サービス業者が当該逆止弁を取り外し、シールテープを巻き直して修理した。発災 2 ヶ月前に定期自主検査を行った際に当該逆止弁を交換したが、この時のシールテープの巻き方が不完全であったことが原因と考えられる。

⑧人身被害 : なし

#### (その5 3) 蒸発器チューブからの R22 の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 8 月 31 日

②発生場所 : 富山県

③冷凍能力 : 59.2 トン R22

④許可年月 : 昭和 62 年 2 月

- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 定修中（点検）
- ⑦事故概要 :

8月31日、冷凍設備の冷水系統の分解点検を行っていたところ、冷水中にオイルが混入している形跡を発見した。また、冷媒系統にも若干の圧力低下が見られたが、状況を確認するため、一旦、冷媒を補充し運転を継続した。9月2日、定期自主検査の際に、蒸発器（シェルアンドチューブ型）からの冷媒漏えいの可能性があるかと判断し、運転を停止して冷媒を回収した。12月3日から8日にかけて、冷凍設備を分解し内部の調査を実施したところ、蒸発器チューブの1本から漏えいしていることが判明したため、漏えいチューブを塞栓し、措置した。

漏えい量 : 約 20kg

原因は劣化（腐食等）と考えられるが、漏えい箇所が目視できない狭小な管の内部であるため、詳細な原因は不明である。

- ⑧人身被害 : なし

#### （その54） 圧縮機の吐出配管の摩耗部からの R22 の漏えい

- ①発生日時 : 平成 21 年 9 月 2 日 17:00
- 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 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

9月2日に冷凍設備が圧力低下により停止したが、調整後に一度運転を再開した。9月3日に運転しようとしたところ、再び圧力低下が発生したため、運転はせず、調査したところ、圧縮機の吐出配管のサポート部との接触面に発生したピンホールから、冷媒が全量（約 18kg）漏えいしていることが判明した。

原因は、吐出配管はバンドによりサポート部に強く固定されていたが、圧縮機の運転振動で、吐出配管のサポート部との接触面が経年により少しずつ磨耗したためと推定される。

- ⑧人身被害 : なし
- 備考 : 事故当時県への事故報告はなく、配管取替に係る軽微変更届を提出した 12 月 25 日に事態が発覚した。

#### （その55） 圧縮機高段吸入フレキシブルチューブからの R22 の漏えい

- ①発生日時 : 平成 21 年 9 月 17 日 14:30
- ②発生場所 : 宮城県
- ③冷凍能力 : 71.7 トン R22
- ④許可年月 : 昭和 54 年 9 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

日常点検において受液器の冷媒量を確認したところ、液面が低下しており、また、冷蔵庫の冷え具合も悪いこともあり、冷凍機器メーカーへ点検依頼した。点検の結果、圧縮機の高段吸入フレキシブルチューブからガス漏れが発生していることが判明した。

原因は、フレキシブルチューブの老朽化と推定される。

⑧人身被害 : なし

**(その56) 保冷配管の経年劣化腐食による R22 の漏えい**

①発生日時 : 平成 21 年 9 月 26 日 0:50

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 224トン R22

④許可年月 : 昭和 56 年 8 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

低温実験中の夜勤者が冷凍機の点検を行ったところ、保冷配管から冷媒及びオイルが滴下していた。このため、冷媒回収処理を行って当該冷凍装置を停止した。

漏えい量 : 約 300kg

原因は、保冷材下の腐食と見られる。

⑧人身被害 : なし

**(その57) 圧縮機のマカニカルシールの摩耗による R22 の漏えい**

①発生日時 : 平成 21 年 10 月 4 日 0:42

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 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 停止中

⑦事故概要 :

発災日の 2 日前までの運転では、冷媒量不足の兆候はなく、健全な運転状態であったが、発災当日(停止中)に圧縮機の低圧異常を示す故障表示が発報した。この時、圧力計指示値も全てゼロになっていたことから、冷媒が全量(約 300kg) 漏えいしたと判断した。

原因は、圧縮機と主電動機を連結するシャフトのマカニカルシール(圧縮機側)が、カーボンシール面の磨耗により隙間を生じ、漏えいに至ったと推定される。シール面に傷、割れ等は無く、均一に磨耗していたことから、冷媒量が多過ぎたため、油中の冷媒溶け込み量過多によるフォーミング等で油膜切れが起こり、加速度的に磨耗が進行した可能性が考えられる。

なお、漏えいの発生した圧縮機は、平成 8 年の設置以来 1 度も分解点検していなかったが、平成 21 年 5 月に圧縮機マカニカルシールとオイルシールの間からの油漏れが発生したため、6 月にマカニカルシールを交換した。その際、冷えが悪かったため、冷媒量を 250kg から 300kg へ増量していた。

⑧人身被害 : なし

**(その58) 凝縮器のプレートフィンコイルからの R134a の漏えい**

①発生日時 : 平成 21 年 10 月 4 日 8:00

②発生場所 : 静岡県

③冷凍能力 : 59トン R134a

④許可年月 : 平成 12 年 12 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

冷凍設備のブライン系統三方弁の取替え作業の準備をしていたところ、凝縮器付近からガスの漏えい音を確認した。直ちに調査を行ったところ、凝縮器(プレートフィンコイル、銅管)から冷媒が漏えいしていることを発見し、直近のバルブを閉止して運転を停止した。

漏えい量: 約 50.6kg

原因は、経年劣化によるものと推定される。

⑧人身被害 : なし

**(その59) 圧縮機吐出配管のロウ付け部の亀裂からの R22 の漏えい**

①発生日時 : 平成 21 年 10 月 5 日 7:30

②発生場所 : 宮崎県

③冷凍能力 : 53.2 トン R22

④届出年月 : 平成 3 年 5 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

6 月 30 日、圧縮機の吐出配管から、ガスが漏えいしていることが確認された。9 月 2 日に配管交換工事を完了し、9 月 4 日に完成検査を受け運転を開始したが、10 月 5 日、日常点検により圧縮機の圧力値が 0 であることから、冷媒漏えいと判断し、各関係機関に連絡した。窒素ガスによる漏えい検査を実施したところ、9 月に更新した圧縮機吐出配管のフランジ部において、吐出配管(銅管)とフランジとのろう付け部から漏えいを発見した。

漏えい量: 約 18kg

メーカーでの調査の結果、約 40mm(内面側約 30mm)の亀裂を発見した。また、破面のマイクロ観察により、疲労破壊特有のストライエーション模様が見られたことから、亀裂の原因は、圧縮機の振動による疲労破壊であったと推定される。なお、9 月の配管交換工事において、圧縮機側フランジとにずれがあったが配管R部を焼きなまして修正しており、無理に取り付けたため、フランジ部付け根に応力がかかっていた可能性も考えられる。

今後は、配管サポートを含め、振動対策を検討する。吐出配管の寸法不良に対しては、専用のろう付け治具を作製し、寸法・角度のバラツキをなくすようにする。

⑧人身被害 : なし

**(その60) 蒸発器ガラス窓取付ボルトの緩みによる R22 の漏えい**

①発生日時 : 平成 21 年 10 月 6 日 2:39

②発生場所 : 大阪府

③冷凍能力 : 27.7 トン R22

④届出年月 : 平成元年 4 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

圧縮機異常の発報があったため現場を確認した。氷蓄熱装置の 8 台の蒸発器の各々に内部の冷媒状況を確認するガラス窓が1箇所ずつあり、ガラス窓は4本のボルトで留めである。その内の一つのガラス窓の上部 2 本のボルトの本体側ネジ切り込み部分が緩んでおり、冷媒ガスが全量(170kg)漏えいしていた。

原因は、ガラス窓取付用ボルトの締め付け状態の確認が行われていなかったため、ボルト部の隙間から空気が混入し、ネジ部が腐食したためと推定される。

今後は、定期保守点検時に規定のトルク値で増し締めを行い、併せてリークテスターで冷媒漏れを確認することとした。

⑧人身被害 : なし

#### (その61) 台風の影響で凝縮器の配管が破損したことによる R22 の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 10 月 8 日 4:35

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 24.6 トン R22

④許可年月 : 平成 7 年 10 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

空冷チラーユニットの故障警報が発報したため現場を確認したところ、凝縮器の冷媒配管が破損していることを発見した。近くにケーブルダクトの蓋(900mm×900mm、12.5kg)が落ちていたことから、台風による強風で蓋が飛ばされ、冷媒配管にぶつかったと推定される。強風で飛ばされた原因は、ケーブルダクトの蓋のボルト部が経年劣化及び振動により緩んでいたためと推定される。

漏えい量: 全量(150kg)

屋外の配線ダクト及び保温ラギングを全数点検し、緩みのある箇所は、ボルトの締め付け及び固定した。今後は、年に 1 回程度、固定金具の点検を実施していく。

⑧人身被害 : なし

#### (その62) 安全弁取付配管の腐食による R22 の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 10 月 14 日 10:00

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 889 トン R22

④許可年月 : 昭和 63 年 8 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 通常運転中

⑦事故概要 :

月例点検でフロン検知器を用いて漏えい検査を実施した際、微量な漏れ反応があった。サクシオンチャンバー(低圧受液器)付近の漏れ反応が最も高かったため、断熱材をはがして調査したところ、上部に取り付けられている安全弁の配管にピンホールが発生していることを発見した。ピンホール付近の配管は腐食が進んでおり、漏えい検査時の測定では、外径が 19.8mm(JIS 規格 21.7mm)、肉厚 1.5mm~1.8mm(JIS 規格 2.8mm)であった。

原因は、配管と断熱材との間に結露水が蓄積したことにより、腐食が発生したためと推定される。

今後は、10 年毎に断熱材の劣化と配管の腐食について、調査を実施することとする。

⑧人身被害 : なし

#### (その63) 凝縮器の液面計取付配管のユニオン継手部からの R134a の漏えい

①発生日時 : 平成 21 年 10 月 16 日 17:00

②発生場所 : 大阪府

③冷凍能力 : 399.2 トン R134a (指定設備)

④許可年月 : 平成 19 年 2 月

- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転時
- ⑦事故概要 :

定期巡回を実施していたところ、フロンガス検知器でガス漏れを検知した。漏えい箇所は、凝縮器と冷媒液面計を接続する継手(ユニオン継手)部分であった。なお、冷媒回収を行った結果、初期封入量の1,250kgに対して、回収装置の限界と考えられる量(1,198kg)を回収できたため、ほとんど漏えいしていなかったと推定される。ユニオン継手部を解体したところ、Oリングに繊維の付着が確認された。また、ユニオンシート面にわずかな錆が確認された。組立時にシート面がわずかに接触していなかったが、Oリングに塗布したグリースで気密性が保たれていたものの、経年により徐々にグリースが蒸発し、付着していた繊維を経路として気密不良が発生したものと推定される。

- ⑧人身被害 : なし

#### (その64) 冷却器低圧側配管のろう付部からのR22の漏えい

- ①発生日時 : 平成21年10月23日 14:00
- ②発生場所 : 滋賀県
- ③冷凍能力 : 117.72トン R22
- ④許可年月 :
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 停止中(点検)
- ⑦事故概要 :

月例点検として冷媒漏れ点検を実施したところ、冷却器(除湿コイル)付近から冷媒漏えいの反応があった。調査の結果、冷却器低圧側配管の銀ろう付部でピンホールが発生していた。なお、漏えい量は、冷凍設備の運転状況に変化がないため、ごく少量と考えられる。

原因は、銀ろう付部の経年劣化と推定される。

- ⑧人身被害 : なし

#### (その65) 蒸発器からのR22の漏えい

- ①発生日時 : 平成21年10月25日 23:00
- ②発生場所 : 佐賀県
- ③冷凍能力 : 116.86トン R22
- ④許可年月 : 昭和57年4月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

守衛が巡回中に冷凍機の電流値低下を確認したが、冷蔵庫内温度は平常値を示していたので、異常はないと判断した1時間後に再度確認したところ、冷蔵庫内温度がやや上昇していたので、担当者に連絡した。担当者が運転状態を点検した結果、受液器の液面低下を発見したため、冷媒漏えいを疑い、液元バルブを閉止し、冷凍機を停止した。直ちに、漏えい箇所を特定するため、冷蔵庫内に入ったところ、ガス検知器が反応したため、酸素濃度が19%以上となるまで、換気をした。換気終了後、冷蔵庫内に入り全蒸発器の前後のバルブを閉止し、窒素で冷媒配管及び蒸発器の漏れ箇所を確認したところ、蒸発器からの漏えいを発見した。

- ⑧人身被害 : なし

**(その66) 冷凍機の試運転時の作業手順誤認によるNH<sub>3</sub>の漏えい(人身事故)**

- ①発生日時 : 平成21年10月26日 9:02
- ②発生場所 : 茨城県 (冷凍機製造工場)
- ③冷凍能力 : 28.6トン NH<sub>3</sub>
- ④許可年月 : -
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 試験中
- ⑦事故概要 :

冷凍機の製造工場で、アンモニア冷凍機の出荷前試運転を実施したところ、蒸発器からの油戻しラインから戻る油量が少なかったため、冷媒回収用バルブから油戻しへバイパス配管を取り付け、油量を確認した。後日、試験終了後の冷媒回収作業を行うため、バイパス配管を取り外したところ、蒸発器につながる元弁が開の状態のままであったため、油と冷媒が噴出し、作業員1名が軽傷(やけど)を負い、試験室内で作業していた3名(やけど者含む)は室外へ退避した。その後、内1名が空気呼吸器を装着後、室内に戻りバルブを閉じた。

漏えい量: 約90kg

事故は、定常の試運転では設置されないバイパス配管の撤去作業時に発生している。その原因は、定常の試運転では閉止されている冷媒回収用バルブが、バイパス配管撤去時にも閉止されていると誤認したためと推定される。

今後は、手順書を見直し、作業上の注意点をより具体的にした運転検査マニュアルを作成する。

- ⑧人身被害 : 軽傷1名

**(その67) 配管固定金具の破損による摩擦により生じたピンホールからのフルオロカーボンの漏えい**

- ①発生日時 : 平成21年11月9日 11:00
- ②発生場所 : 熊本県
- ③冷凍能力 : 287.28トン フルオロカーボン
- ④許可年月 : 平成8年4月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 停止中
- ⑦事故概要 :

日常点検で冷凍機の圧力が低下していることを発見したため、目視とガス検知器により、漏えい箇所を探したが、特定することはできなかった。後日、冷凍設備メーカーに詳細調査を依頼したところ、封入されていた冷媒ガスがほぼ全量漏えいしていることが判明した。窒素ガスによる漏えい調査を実施したところ、ユニット内下部の架台部に固定されていた配管から、漏えいしていた。

漏えい量: 約59kg

原因は、配管の固定金具が結露等により腐食破損し、振動摩擦が生じて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68) 氷蓄熱ユニット内熱交換器からのR134aの漏えい**

- ①発生日時 : 平成21年11月10日 9:00
- ②発生場所 : 宮崎県

- ③冷凍能力 : 25.4トン R134a
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

圧縮機が異常過熱により停止したため、検査を実施したところ、氷蓄熱ユニット内の熱交換器(2箇所)から冷媒が漏えいしていることが判明した。

- ⑧人身被害 : なし

#### (その69) バルブ誤操作等によるNH<sub>3</sub>の漏えい

- ①発生日時 : 平成21年11月27日 11:00
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷凍能力 : 18.6トン NH<sub>3</sub>
- ④許可年月 : 昭和43年6月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

低圧受液器の油抜き作業を開始したが、本来は、オイルドラムを通して作業を行うべきところを、作業時間短縮のため低圧受液器直下のドレンバルブを開け、油分を抜き取っていた。途中、作業員が現場を離れ、他の冷凍機の点検を実施していたところ、他の社員からアンモニア臭がすると連絡があり、漏えいが確認された。作業員は、慌ててバルブをトルクレンチで操作し、閉止しようとしたが、ハンドルスピンドルが折れ、漏えいが止まらなくなり、119番通報した。その後、送液をとめて低圧受液器の内圧を下げた。

漏えい量: 約20kg

原因は、油抜き作業を本来と異なった手順で実施したこと、作業中に現場を離れたこと、手動で操作すべきバルブをトルクレンチで操作したこと等、作業員の誤操作によると考えられる。

- ⑧人身被害 : なし

#### (その70) 熱交換器ヘッダー部と配管とのろう付部からのR22の漏えい

- ①発生日時 : 平成21年11月30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 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転時
- ⑦事故概要 :

管理事業者が巡回点検中に小さなガス漏えい音がしたことから、漏えいを発見した。メンテナンス事業者が冷凍機異常の連絡を受け、調査したところ、熱交換器ヘッダー部と接続されている配管のろう付部に腐食によるピンホールが発生し、冷媒が漏えいしていた。

冷凍機は、設置後19年経過しており、漏えい箇所は腐食が進行していたが、断熱材で被覆されており、目視確認できていなかった。

- ⑧人身被害 : なし

#### (その71) 容量制御用電磁弁の給油配管継手接続部からのR22の漏えい

- ①発生日時 : 平成21年12月1日 19:00

- ②発生場所 : 栃木県
- ③冷凍能力 : 250.5トン R22
- ④許可年月 : 平成13年10月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

職員が巡回点検中に、冷凍機から冷媒を含む油漏れを発見した。漏えい箇所は、冷凍機の容量制御用電磁弁の給油配管の継手接続部分であり、配管の周方向に亀裂が入っていた。

原因は、配管の寸法が適切ではなく、長かったが、配管を変形させた状態(水平方向24mm、垂直方向14mmのズレ)で接続したため、漏えい箇所に応力が集中していたものと推定される。

- ⑧人身被害 : なし

### (その72) 冷凍設備のメンテナンス作業ミスによる配管損傷、冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成21年12月4日 14:50
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷凍能力 : 48.9トン R22
- ④許可年月 : 平成4年11月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

空冷ヒートポンプチラーで設備員が自主メンテナンスを実施していたところ、コイル部が浮いて、がたついていることを発見した。コイルを固定するために、ネジ穴とおぼしき部分(実際は、搬入搬出する際に使用する穴)にネジを取り付けたところ、ネジが若干曲がり、配管を損傷して冷媒ガスが漏えいした。

漏えい量: 約22kg

原因は、ネジを取り付ける際、誤った部分にネジを取り付け、配管を損傷したことにあつた。

- ⑧人身被害 : なし

### (その73) エコマイザー入口配管の腐食によるR22の漏えい

- ①発生日時 : 平成21年12月8日 16:00
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷凍能力 : 42.03トン R22
- ④届出年月 : 平成13年4月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

従業員が冷凍機の運転中の点検を実施したところ、冷媒配管の下の床面に油が40cm<sup>2</sup>の広さに滲んでいることを発見した。直ちに冷凍機を停止し、漏えい箇所の調査を実施したところ、エコマイザー入口の冷媒配管が腐食し、ピンホールが発生していた。

原因は、配管の断熱材が老朽化して隙間が生じ、配管の外面腐食が発生したためと推定される。

- ⑧人身被害 : なし

**(その74) アキュムレータタンク間の銅配管フレア継手部からのR410Aの漏えい**

- ①発生日時 : 平成 21 年 12 月 9 日 10:00
- ②発生場所 : 北海道
- ③冷凍能力 : 69.8 トン R410A
- ④許可年月 : 平成 20 年 8 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 停止中
- ⑦事故概要 :

空冷ヒートポンプの電気系統の点検を実施していた従業員が、アキュムレータ下部配管の凍結を発見し、冷媒検知器により冷媒の漏えいを確認した。調査の結果、アキュムレータタンクの間を連結している銅配管のフレア継手部から漏えいしていることが判明した。漏えい量:約 50kg

9 月にアキュムレータタンクを取替えたが、漏えいの発生した銅配管は、取り替えずに流用していた。この際、アキュムレータタンクの間隔よりも短かった銅配管を強く引っ張って接続したことでフレア拡管部に応力集中が発生したことと、銅配管の熱収縮等の作用により、フレア拡管部が破断したと推定される。確認の為、フレアナットを緩めたところ、フレアオスと銅管フレア拡管部との間に、約 1mm の隙間が発生しており、拡管部が引っ張られた状態であったことが確認された。

今後は、アキュムレータタンクの間を連結する銅管を取り替え、伸縮を吸収する U ループ形状に変更する。

- ⑧人身被害 : なし
- 備 考 : この冷凍設備では、平成 21 年 2 月に冷媒漏洩事故(その6)を起こしている。

**(その75) 冷媒充てん作業の誤り及び冷却水ポンプの運転の誤りにより生じた冷却水凍結による凝縮器チューブ破損**

- ①発生日時 : 平成 21 年 12 月 25 日 17:16
- ②発生場所 : 岩手県
- ③冷凍能力 : 237.5 トン R134a (指定設備)
- ④許可年月 : 昭和 57 年 7 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 通常運転中
- ⑦事故概要 :

冷凍機が圧力低下異常により停止した。製作メーカーよる調査を実施したところ、凝縮器のチューブ 3 本に亀裂が発生し、冷媒が冷却水側に漏えいし、冷凍機内に保有する冷媒が全て(約 1,000kg)冷却塔から大気中に放出されていることが判明した。

原因は、冷却水が凍結し、凝縮器チューブの破損に至ったことによると考えられる。この凍結は、オイルポンプ交換作業後、冷媒を充てんする際に、本来、冷凍機内の圧力を 0.25MPa まで上昇させて冷媒を封入し、冷却水の過冷却を防がなければならないところを 0.0525MPa で封入したため、機内の蒸発温度が約-18℃まで低下したことと、冷却水ポンプを通常どおり 3 台運転せずに、2 台のみで運転を行ったため、使用水量を確保できず、凝縮器内で一部冷却水の流れにくい部分が発生したことによると考えられる。

- ⑧人身被害 : なし

以上