

## 平成28年(2016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

平成21年から28年までの8年間の冷凍保安規則に係る事故件数（災害）と高圧ガス保安法関係全事故（災害）の推移について、次のグラフ「高圧ガス事故（災害）冷凍則事故・全事故」に示します。

平成28年に発生した冷凍保安規則に係る事故件数は224件となりました。これは、全事故件数の中で最も多い45%を占めています。（出典：平成28年度経済産業省委託 高圧ガス関係事故年報／平成29年3月／高圧ガス保安協会）



### 2. 平成28年の事故概要

#### (1) 人身事故2件

平成28年に死亡事故は発生しませんでした。人身事故は、茨城県でのフルオロカーボンに係る事故及び長崎県でのアンモニアに係る事故の2件（いずれも軽傷者1名）が発生しました。

1) 冷凍設備からの冷媒ガスの漏えい(2016-074 茨城県)

軽傷者1名

2) 冷凍設備からの冷媒ガスの漏えい(2016-397 長崎県)

軽傷者1名

## (2) 冷媒ガス別の事故件数

冷媒ガス別の事故件数は、次のとおりでした。前年と比較すると、フルオロカーボンの事故は55件増加し、アンモニアは1件減少しました。二酸化炭素は1件減少し、0件になりました。

- 1) フルオロカーボン 211件
- 2) アンモニア 13件

## (3) 災害事象別の事故件数

災害の事象別の事故件数を分類すると、224件全てが漏えい事故でした。

漏えいの分類別の集計は、次のとおりでした。

- 1) 漏えい① 134件  
(腐食63件、疲労29件、摩耗6件、その他36件 (調査中の事故も含む。))
  - 2) 漏えい② 59件  
(締結部34件、可動シール部12件、開閉部11件、その他2件)
  - 3) 漏えい③ 31件  
(液封、外部衝撃等13件、安全弁作動5件、溶栓2件、その他11件)
- (注)漏えい①：機器、配管等の本体 (溶接部を含む。) からの噴出・漏えいをいう。  
(注)漏えい②：締結部、開閉部又は可動シール部からの噴出・漏えいをいう。  
(注)漏えい③：噴出・漏えい①又は噴出・漏えい②以外の噴出・漏えいをいう。

漏えい①は、前年から16件増加しました。また、漏えい②は、前年から20件増加し、漏えい③は前年から17件増加しました。

## 3. 平成28年の冷凍保安規則に係る主な事故事例

平成28年に発生した224件の事故の中から、人身事故2件及び漏えい分類別に主な事故28件の事故概要を示します。

### (1) 人身事故

#### (その 2016-074) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年3月4日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

3月4日(木)、監視画面で屋外低圧レシーバー冷媒液ポンプNo. 3の圧力計異常を確認したことから、ポンプを停止した。8時30分頃、作業員が元弁を閉止して圧力計を取り外したところ、冷媒が噴出した。漏えいした際に当該部を手で押さえたため、作業員が両手指に凍傷を負った。原因は、元弁の閉止が不完全であったためと推定される。

冷凍機を停止した。手順書を改定する。低圧レシーバーの液量をLレベルまで下げた後、作業を行うこととする。

原因は、＜誤操作、誤判断＞

⑦人身被害 : 1人負傷

#### (その 2016-397) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年10月6日

②発生場所 : 長崎県

③冷媒ガス : アンモニア

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (シャットダウン)

⑥事故概要 :

10月6日7時30分停止時に、冷凍機のメカニカルシール部分からの漏えいがあった。直ちに冷凍機の前後の弁を閉めたが、保守が不十分なため、弁が完全に閉止せず、少量ずつ漏えいが継続していた。12時頃、臭いがするため、工場裏の道に付近の住民3人が集まって話していた際に、1人が気分が悪くなり、病院に搬送された。元々体が弱かったため、病院の判断により、2泊3日の検査入院となった。原因は、定期的な保守が行われておらず、弁類の消耗品の劣化があったために完全に閉止できず、漏えいが多くなったと推定される。12月で廃止予定であるため、補修・改善の意志は無い。廃止の方向で検討する。メーカーに冷媒回収について相談中である。

原因は、＜シール管理不良＞

⑦人身被害 : 1人負傷

## (2) 漏えい分類別

### 1) 漏えい① (腐食)

#### (その 2016-005) 冷凍設備の凝縮器チューブ腐食

①発生日 : 平成28年1月4日

②発生場所 : 大分県

③冷媒ガス : フルオロカーボン 22

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (スタートアップ)

⑥事故概要 :

1月4日(月)11時頃、冷凍機を運転したところ、冷媒量を確認する液面計より水漏れを確認したため、冷凍機の運転を停止した。1月5日、メーカーが修理のため、来社し、冷凍機内水抜き、窒素ガスの加圧による水抜きおよび破損箇所の確定を行った。凝縮器の冷却管1本が破損していることを確認し、破損箇所の補修および窒素ガスによる加圧気密試験を行った。配管内およびクーラー等全体の水抜き乾燥を行った。8日に無負荷運転を開始した。11日にクーラー膨張弁周りの液管で氷詰まりが発生した。12日に

クーラー膨張弁周り、液管の解凍および水抜き作業を行った。14日に無負荷運転を開始した。18日に負荷運転を開始した。冷媒凝縮器の冷却管1本が水漏れしたため、レシーバー内の冷媒(フルオロカーボン22)に大量の水が浸入した。原因は、冷却管1本が腐食し、穴が開いたと推定される。冷凍機の運転を停止した。メーカーが修理および当該冷却管へのプラグ措置を行った。今後は、停止状態の冷凍機であっても、日常と変わらない監視を行う。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-018) 冷凍設備配管からの漏えい

- ①発生日 : 平成28年1月18日
- ②発生場所 : 北海道
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン 2 2
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

オペレーターが定期点検中に、アイスバンク上部の導管(送り)が割れてフルオロカーボン22が漏えいしているのを発見した。直ちにタンクを全閉とした。当該設備は第一種製造者の事業所内にある単独規模未満の冷凍設備である。原因は、屋外の施設であり、昭和61年の設備と古いことから、配管の経年劣化による破断と推定される。フルオロカーボン漏えいの発見後、冷凍機を停止させるとともに、漏えい箇所直近のバルブを閉鎖し、ガス貯留用タンクのバルブも閉止した。点検・修理を依頼するとともに、事故原因を調査・確認した。長期間の使用に加え屋外の設備であることから、経年劣化が著しく、さび等により破断したものと推定される。当該設備は冷凍能力18.4tのいわゆる規模未満の設備であり、1月22日に修理は完了した。再運転は行政機関の確認を得てからすることとし、保留中である。再発防止対策として、製造設備の全配管等のチェックを行い、老朽化の著しい部分は更新等の措置をとることとする他、緊急事態に備えた行動規範などについての保安教育を今後実施する。なお、当該設備は経年劣化が著しいことから、近い時期に更新する予定であったため、当初の予定どおり、今年をもって使用を終了する予定である。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-042) 冷凍設備の配管部からアンモニア漏えい

- ①発生日 : 平成28年2月10日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷媒ガス : アンモニア
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

2月10日(水)6時00分頃、作業員が冷蔵庫内で作業を開始しようとしたところ、庫内でわずかにアンモニア臭を感じたため、保安員に連絡した。連絡を受けた保安員が現場に急行し、冷凍機の運転を停止した。12時00分頃、メーカー担当者が現地に到着し、配管部の冷媒回収および中和措置を行った。原因は、結露等による外面からの腐食を見落としたためと推定される。配管が冷蔵庫間の壁を貫通する構造であった。冷蔵庫の使用を禁止した。当該配管を更新した。冷凍設備全体の配管の点検および配管の更新等を検討する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-078) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年3月6日
- ②発生場所 : 広島県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン 2 2
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

3月6日(日)21時20分頃、RCH-1-1(No. 2系統)の警報が発生した。当該設備の異常を確認し、協力会社に調査を依頼した。7日18時から、協力会社が冷媒ガス抜き取り作業を実施した。また、漏えい箇所を調査した結果、サーキット系統空気熱交換器ヘッダー取り出し配管付近からであると判明した。8日10時30分から、当該箇所の修理を実施し、気密試験等の結果、漏えいはない旨を確認した(コンプレッサーの故障により、No. 2系統は停止状態である)。漏えい箇所がパッケージ型設備の内部であることから、外部からの異常応力等ではなく、配管の老朽化に伴う腐食または金属疲労等による漏えいと推定される。冷凍設備RCH-1-1(No. 2系統)の使用を停止した。設備内残ガスを抜き取った。漏えい配管の修理および気密試験を実施した。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-142) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年4月14日
- ②発生場所 : 宮城県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

博物館地下1階に設置している空調用冷凍機が定常運転中にもかかわらず出力が上がらないことから、その原因について調査したところ、4月25日14時頃に、地下1階から屋上の空気熱交換器につながる配管に1mm程度のピンホールを発見した。補充したフルオロカーボンの充てん量から、冷媒ガスの漏えい量は800kg程度と推定される。本事故

による負傷者等の発生はなかった。当該配管は断熱材被覆配管で冷房・暖房を一括で実施している(同一配管で逆方向にガスを流すことで切替)ため、断熱材被覆内で結露が生じ、鋼管表面が長時間湿潤状態となり、亜鉛層の喪失、腐食減肉により、腐食孔が発生したと推定される。また、当該配管は一部隠蔽設置となっているため、通常の点検では腐食を発見することはできなかった。腐食配管を交換した(5月30日付で高压ガス製造施設等変更許可済み)。冷凍設備の更新を予定している(平成28年度および平成29年度にそれぞれ1台ずつ更新予定)。今後は、冷媒配管の点検を年2回実施する。冷媒ガス量の測定および確認を毎日実施する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-285) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月1日
- ②発生場所 : 佐賀県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

作業員が通常マイナス20度で管理をしている冷凍庫内の温度確認を行ったところ、1度になっていたため、事業所で調査を実施したが、確認できなかった。そのため、メーカーに依頼し、翌日に調査を行った。その結果、クーラー3台中1台につながる防熱材で被覆してある内部の冷媒配管が腐食し、冷媒が漏えいしたことが判明した。充てんした冷媒の量は300kgのため、漏えい量は300kgである。原因は、防熱材で被覆してある冷媒配管が経年劣化により腐食したためと推定される。今後は、変更工事(変更許可)により、配管を交換する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-297) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月6日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

8月6日(土)7時の日常点検時、3系統のうち1系統の圧力低下を確認したため、当該系統を停止し、他の2系統で運転を継続した。8月10日(水)に保守会社が点検したところ、凝縮器からの漏えいを確認した。8月20日(土)、運転を継続していた1系統においても圧力低下を確認したことから、8月22日(月)に冷凍機の運転を停止した。プレート式熱交換器内において、不純物により冷却水の滞留が生じ、塩化物イオン等の濃度が

局部的に上昇したため、伝熱プレートが冷却水側から腐食したと推定される。3系統の凝縮器を更新した。今後は、ブロー量を見直す(連続少量で行っていたものを2か月毎に冷却水を全量入れ替えすることとする。)。冷却水質分析頻度を見直す(月に1回の頻度を週に1回に変更。)。冷却塔清掃周期を見直す(1年毎の頻度を6か月毎に変更。)。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-318) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年8月27日

②発生場所 : 佐賀県

③冷媒ガス : アンモニア

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑥事故概要 :

7時55分頃、事業所のアンモニア漏えい警報器が発報したため、確認したところ、アンモニア漏えい検知器は50ppmであったため、手動で停止した。メーカーが到着後に調査したところ、オイルタンクと油戻し間の油戻し配管の一部が腐食してピンホールができ、冷媒のアンモニアが混ざった油が漏えいし、油内のアンモニアが検知器に反応したということが判明した。その後、計装配管の交換を実施し、漏えいが無いことを確認した。なお、漏えい量は微量と考えられる。原因は、冷凍機のオイルタンクと油戻し間の保温材の内の配管の一部が腐食してピンホールが空き、アンモニアガスが混ざった油が漏れたためと推定される。変更許可による計装配管の取り替え工事を行った。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-428) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年10月26日

②発生場所 : 福岡県

③冷媒ガス : フルオロカーボン

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑥事故概要 :

10月3日(月)10時00分に、動作点検のために当該空調機を運転したところ、12時00分前に圧縮機異常で停止した。当面、当該機器の運転の必要がなかったため、後日原因を調査することとした。10月26日、調査のために冷媒回収を行おうとしたところ、回収できず、冷媒フルオロカーボン22が260kg全量漏えいしたことが判明した。原因は、経年劣化により、空調機パッケージ内の圧縮機低圧ゲージ部付近に腐食によるピンホールが発生したため、そこから微少な漏えいが生じたものと推定される。事故発生設備を廃止した。老朽化設備の更新を計画する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

## 2)漏えい①(疲労)

### (その 2016-109) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年4月9日

②発生場所 : 三重県

③冷媒ガス : フルオロカーボン404A

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑥事故概要 :

A系第6精製の4段目冷凍機の高元側エコマイザーからカスケードコンデンサー管のバルブ(付属する銅管拡管部分)部に亀裂が発生し、フルオロカーボン404Aが漏えいした。配管漏えい部を切断して観察した結果、バルブに付属した銅配管の差込ろう付け部分に亀裂が発生したことを確認した。原因は、配管に変形はなく、亀裂が円周方向に発生していることから、応力集中による金属疲労破壊と考えられる。応力集中の原因は、運転中の異常な振動は確認されていないため、内部流体の脈動による微振動または、外力が考えられる。バルブを交換した。今後は、バルブを銅管から鋼管に変更し、サポートを追加する。

原因は、＜設計不良＞

⑦人身被害 : なし

### (その 2016-110) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年4月9日

②発生場所 : 茨城県

③冷媒ガス : アンモニア

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑥事故概要 :

4月9日(土)20時27分にガス漏えい検知器が作動し、冷凍機が停止した。シフト係員が冷凍機を停止し、スクラバーを作動し、ユニット外へ漏えいしていないことを確認した。10日(日)0時30分頃に、管理業者作業員が到着し、ユニット内の漏えい箇所(圧縮エレメント部分を冷却するためのオイルインジェクションラインのねじ込み継手)を確認後、バルブを閉止した。振動による疲労により、継手のねじ谷部が破断したと推定される。接続配管において、振動が許容値を超過していたことが確認された。継手を新品に交換した。今後は、振動防止のため、配管にサポートを設置する。設置後に振動測定を行い、許容値内であることを確認する。

原因は、＜設計不良＞

⑦人身被害 : なし

(その 2016-163) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月13日
- ②発生場所 : 栃木県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

設備運転中に、1階観測室にいた作業員が壁に付着している油垂れを確認した。調査した結果、2階機械室に設置されている当該冷凍機の容量制御用油配管が破断していることを発見した。直ちに破断配管上流側の手動弁を閉めて、漏えいを止めるとともに、設備管理課に通報した。冷媒漏えい量は720kg、油漏えい量は280Lである。今回の容量制御電磁弁給油配管のオイル漏れの原因は、冷凍機ユニット内給油配管の長期にわたる振動により、継手繋ぎ部分の配管が疲労破壊に至ったためと推定される。今後は、当該油配管の支持強化と配管短縮化を行う。振動吸収のための高圧フレキシブルを活用する。万一のための油流出防止フェンス対応を行う。

原因は、<設計不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-219) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年6月27日
- ②発生場所 : 栃木県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

設備運転中に試験室の温度が上昇したため、点検を実施したところ、冷凍機の溶媒圧力が低かったことから、冷凍機を停止した。その後、窒素ガスにて加圧し、漏れ点検を実施したところ、試験室内の冷却器(UC-2)送液バルブ(2番目)銅管拡管部に円周状の亀裂を確認した。冷媒漏えい量は200kg全量である。電磁弁のコイル部の劣化のため、電磁弁チャタリング等を伴う振動により、バルブ取付銅管拡管部が疲労亀裂に至ったものと推定される。人身被害なし。物的被害なし。今後は、・配管支持による振動防止措置を行う。・リニア形電磁弁の導入による液ハンマー防止措置を検討する。・定期的に電磁弁を交換する(5年間を想定)。以上の内容の水平展開を検討する。

原因は、<製作不良>

- ⑦人身被害 : なし

### 3)漏えい① (摩耗)

#### (その 2016-233) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月25日
- ②発生場所 : 広島県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン 2 2
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

5月24日に空調機の異常(冷房の効が悪い)があり、点検業者に連絡した。5月25日10時30分頃に点検業者が確認したところ、空冷ヒートポンプチラー内部の銅配管高圧部(蒸発器ディストリビューター手前の配管)からガスが40kg漏えいしているのを発見した。ガス漏えいを最小限にするため、冷媒回収を行い、機器を停止した。原因は、機器設置後24年経過しており、機器外板鉄板と冷媒の銅配管が接触して摩耗し、穴が開いたためと推定される。配管(銅管)が機器外板に接触しないようクッション材を入れ、接触を防止する。また、漏えいの確認のため、これまで以上に巡回し、異常の早期発見に努める。

原因は、<設計不良>

- ⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-374) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月28日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン 4 1 0 A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

9月26日(月)7時30分頃、日常点検時に圧力計の値が基準値を下回ることを確認した。28日(水)9時00分頃、メーカーが調査した結果、圧力計の値が0であることを確認し、漏えいが判明した。10月12日(水)9時00分頃、メーカーが漏えい個所を特定した。冷媒フルオロカーボン410Aの漏えい量は、全量42.0kgである。運転時の振動により、キャピラリーチューブ同士が継続して擦れ合い摩耗したため。

原因は、<その他> (摩耗)

- ⑦人身被害 : なし

#### 4)漏えい①（その他：凍結による破損）

##### （その 2016-274）冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日：平成28年7月12日
- ②発生場所：群馬県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン407C
- ④災害現象：漏洩
- ⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）
- ⑥事故概要：

7月12日9時10分頃、HD第3工場製造室空調用冷凍機No.7号機から冷凍機低圧異常が発報した。当該冷凍機は、冷水を冷却して製造室設置ファンコイルユニットへ送液し、室内空調するものである。調査の結果、ファンコイルユニット内にて空調用冷水が漏水して水量が減少し、熱交換器が凍結してプレートが破損し、破損箇所から冷媒が漏えいしたことを確認した。原因となるファンコイルユニット内の漏水については、水量低下による警報が発報し、原因調査を業者が実施していたが判明せず、製造環境維持のために継続使用していた。水量低下検知により、冷却水循環系内に自動給水されるが、漏水量が吸水量を上回り、冷凍機熱交換器への供給水量が低下し、凍結によりプレートが破損し、冷媒漏えい事故が発生したと推定される。なお、ファンコイルユニット内には結露排水ドレンパンが設置されており、水量低下の原因がファンコイルユニット内にて発生していたことには気づかなかつたが、後日、該当部気密試験実施により、漏水が判明した。当該冷凍機を冷却系統から切り離し、使用不可とした。該当機は更新を計画する。今後は、点検頻度の見直し、機器異常早期発見に努める。

原因は、＜誤操作、誤判断＞

- ⑦人身被害：なし

#### 5)漏えい①（その他：ろう付け施工不良）

##### （その 2016-339）冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日：平成28年9月8日
- ②発生場所：栃木県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン
- ④災害現象：漏洩
- ⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）
- ⑥事故概要：

2007年3月に高圧ガス製造運転を開始した。9月8日、設備点検において、本冷媒漏えいを発見した。設備を停止し、ろう付け漏えい部に金属パテを盛りつけ、漏えい量の低減処置を行った。9月17・18日に配管の取り替え工事を実施し、試運転を行って状況を確認した。低下した液面を回復するために20kgの冷媒を再充てんした。よって、漏えい量は約20kgである。漏えい部の継手外観から、ろう付け施工時の過熱融合不良による漏えいと考えられる。ろう材は銀ろう付けのため、使用したフラックス(還元剤)

残渣により、漏えい孔が密封され、気密確認時には漏えいが確認されず、その後の運転中に漏えいが発生したものと想定される。記録はないが、外観状況から、現場溶接と思われる。主原因は、施工不良、検査不良と推定される。人身被害なし。物的被害なし。設備停止措置、漏えい低減処置、設備点検を行った。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

## 6)漏えい② (締結部)

### (その 2016-009) 冷凍設備のフレア式継手からの漏えい

- ①発生日 : 平成28年1月12日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (休止中)
- ⑥事故概要 :

1月12日(火)0時24分、工場中央監視装置において、圧力低下警報が発令した。社内調査の結果、1月19日(火)に冷凍機の回収器油戻り配管系統の締結部からの冷媒ガス(フルオロカーボン134a)2,550kgの漏えいを確認した。原因は、第二種製造施設(認定指定設備)の配管締結部のフレアナットの緩みにより、冷媒ガス(フルオロカーボン134a)2,550kgが漏えいしたと推定される。配管締結部の増し締めを行った。今後は、作業手順書の見直しおよび作業のチェックリスト化による再発防止措置を導入する。

原因は、＜締結管理不良＞

⑦人身被害 : なし

### (その 2016-047) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年2月12日
- ②発生場所 : 群馬県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <その他> (試運転中)
- ⑥事故概要 :

設備の試運転調整を行っていたところ、冷凍能力不足による運転不良が発生した。調査した結果、低圧レシーバー入口のコントロール弁一次側のフランジ締結部からフルオロカーボン404Aが漏えいしているのを発見した。直ちにコントロール弁前後の手動弁を閉めて漏えいを止めるとともに、消防保安課に通報した。漏えい量は2,000kgである。気密試験確認後、当該バルブのフランジパッキンに対して仕様不備の恐れがあったため、フランジを取り外して確認を行った。パッキンの仕様不備はなかったが、フランジの復旧組み付けに不備があり、ボルトの締め付け不足が漏えいの原因と推定される。人身被害および物的被害はなかった。当該コントロール弁の前後バルブの閉

止、フランジの再締め付けを行った。気密試験により、漏えいがないことを確認した。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-155) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年5月6日

②発生場所 : 三重県

③冷媒ガス : フルオロカーボン404A

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)

⑥事故概要 :

6精B系2段目冷凍機(BH-R-614)の冷却器からNo.1エコノマイザー間の継手(フレアー加工継手)部よりフルオロカーボン404Aが漏えいした。5月6日の深夜に冷却器液面低下の注意警報が発報し、朝、現場係員が冷却器およびレシーバーの液面低下を確認した。メーカーが点検を実施した結果、フルオロカーボンの漏えいをガス検知器で確認した。フレアーナット銅管に浸入した水分が結露・凍結を繰り返すことで、銅管フレアー加工部が徐々に内側に押され、広がり小さくなり、漏えいに至ったと考えられる。当該部には、水の浸入を防ぐためにシール材が塗布してあったが、シール材が劣化していたと考えられる。年次点検時に取り外す部分は毎年シール材を塗布するが、当該部は年次点検で取り外さない部分であった。当該部の配管を交換した。今後は、結露・凍結を繰り返すフレアーナット全てについて、定期的(1回/年)に点検し、シール材を更新する。

原因は、＜点検不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-243) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年7月6日

②発生場所 : 広島県

③冷媒ガス : フルオロカーボン134a

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)

⑥事故概要 :

7月6日、遠隔運転データからブライントーボ冷凍機の冷凍能力が低下していることを発見した。調査したところ、凝縮器冷媒出口弁フレアーナットより、冷媒漏えいを確認した。7月8日～9日、冷媒漏えい箇所の配管を交換し、冷媒漏れがないことを確認した後、冷媒を1,078kg(推定漏えい量)補充し、正常な運転を確認した。事故原因としては、保守点検時の部品交換の施工不良により、配管に負荷がかかり、その後の振動等により疲労し、漏えいしたものと思われる。4月18～19日に実施した保守オフライン整備の冷媒フィルタードライヤー交換作業で、凝縮器冷媒出口弁(RV-21)フレアーナット部に負荷がかかり、弱くなったところに、その後の運転による振動で、負荷がかかった部

分が変形したため、当該箇所から漏えいしたと推定される。措置としては、変形した漏えい箇所の配管を交換した。対策としては、漏えいがあった配管に支持サポートを取り付けて、振動と負荷に強くした。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-290) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月3日
- ②発生場所 : 福岡県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

8月3日(水)10時30分、ターボ冷凍機運転異常が発生した。16時30分頃、メーカーが現地で調査したところ、モータ冷却戻り配管部からガスが漏えいしていることが発覚した。ユニオン部の増し締め(1/8回転)を行い、漏えいは治まった。なお、当該冷凍機は、別の部位において、平成27年10月に漏えい事故を起こしている。漏えい箇所の確認を行ったところ、ユニオン継手シール面に傾きがあることが分かった。平成27年10月の漏えい事故を受けて、11月～12月に圧縮機分解整備を行っているが、その際、シール面を傾けて取り付けてしまい、漏えいに至ったものと推定される。ユニオン部ナット締め付けの際、光明丹を塗布し、シール面の当たりが7割以上あることを確認した後、取り付けを行う。(圧縮機取り外し部)面当たりが不十分であった場合は、圧縮機のレベル調整等にて、調整する。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-486) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年12月15日
- ②発生場所 : 群馬県
- ③冷媒ガス : アンモニア
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

12月15日21時51分、ガス漏れ警報が鳴動し、冷凍機が停止した。点検の結果、オイルセパレータから圧縮機へのオイル戻りラインにあるストレナスクリーン締め付け部からの漏えいと判明した。アンモニア冷凍機オイルセパレータから圧縮機へのオイル戻りラインにあるストレナスクリーン締め付け部において、12月4日の定期自主検査にて点検整備(パッキン交換およびスクリーン清掃)を実施した。整備後の試運転で、漏えいはなかった。しかしながら、その後の運転振動および温度変動によりスクリーン締め付け部が徐々に緩み、アンモニアが微量漏えいし、ガス漏れ警報鳴動となった

と推定される(当該締め付け部は1/4回転程度の緩み、整備後の締め付け不足が考えられる)。県へ事故報告を行った。冷凍機の漏えい点検および締結部の増し締めを行った。今後は、締結部のマーキング確認を実施する。

原因は、＜締結管理不良＞

⑦人身被害 : なし

## 7)漏えい② (可動シール部)

### (その 2016-040) 冷凍設備からアンモニア漏えい

- ①発生日 : 平成28年2月8日
- ②発生場所 : 佐賀県
- ③冷媒ガス : アンモニア
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (シャットダウン)
- ⑥事故概要 :

20時36分頃、アンモニア漏えい警報が発報し、漏えい検知器表示が100ppmになっているのを確認した。その後、21時10分頃、150ppmに上がり、除外装置が稼働し(屋外には漏えいなし)、22時00分頃には50ppmに下がった。防護措置を行い、冷凍機を点検した。冷凍機4台中1台の2号冷凍機下にオイル漏れを発見し、2号冷凍機本体とモーター接続部分のメカニカルシールからの漏えいと判明した。直ちに、2号冷凍機の吸入と吐出バルブを閉止し、漏えいが止まったことを確認した。原因は、圧縮機メカニカルシール内のベローズ状ゴムパッキンが劣化していたため、圧縮機内部のガスをシールできずに冷媒が漏えいした(メカニカルシールの稼働時間はメーカー交換周期の約半分であった)。漏えいしたメカニカルシールの交換補修を実施した。同一冷凍機の補修計画を見直し、前回のメカニカルシール交換から経過が長い機器から、交換を実施していく。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

### (その 2016-376) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年3月4日
- ②発生場所 : 宮城県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

冷凍設備の稼働停止時期であった3月4日にメーカーによる点検を受けたところ、漏えいがある旨の報告を受けた。3月から7月までの間に詳細を調査したところ、4箇所(スライド弁軸部Oリングおよび温度センサーコネクタ部Oリングの劣化並びにパッキド弁および電磁弁のピンホール)からフルオロカーボン134aが漏えいしたものと判明した。

また、当該事故後にフルオロカーボンを補充したところ、約490kgの漏えいが生じたものと推定された。なお、当該事故による負傷者等の発生はなかった。原因は、①経年劣化による弁類およびセンサーシール部のゴム製Oリングが摩耗したため、②流体摩擦等の影響により真鍮製弁類にピンホールが発生したため、微少漏えいが継続的に発生したと推定される。詳細調査終了後の7月に、冷凍保安規則第19条第1項第2号の規定により届出不要とされている電磁弁の取替工事を実施したところ、漏えいは確認されなかったことから、工事完了後に当該冷凍設備の稼働を再開した。なお、事業者は、11月に市が開催した高圧ガス関係の研修会に参加したことを契機に事故届の必要性を知り、11月30日に市に相談したことで、事故が判明した。弁類等の劣化した部品を交換したところ、漏えいは確認されなかったが、今後は、異常の早期発見のため、日常点検を徹底する。

原因は、＜シール管理不良＞

⑦人身被害 : なし

## 8)漏えい② (開閉部)

### (その 2016-147) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年4月29日

②発生場所 : 静岡県

③冷媒ガス : フルオロカーボン 22

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑥事故概要 :

冷媒漏えい試験において、ドライコア1次側の冷媒仕切バルブの軸部分からの漏えいを発見した。原因は、バルブの経年劣化によるものと推定される。6月28日、漏えいバルブ交換のための高圧ガス製造施設変更許可を申請した。許可を得て修理を開始した。漏えい量が確定し、バルブ2個を交換した。完成検査を経て、7月25日から試運転を開始した。8月16日、事故届書(最終報告)を提出した。

原因は、＜シール管理不良＞

⑦人身被害 : なし

### (その 2016-221) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年6月28日

②発生場所 : 群馬県

③冷媒ガス : フルオロカーボン 22

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑥事故概要 :

6月28日の製造中に、アイストネル冷凍機No. 1の中間過冷却電磁弁横の止め弁のグランド部から冷媒フルオロカーボン22が噴出漏えいしていた。すぐに製造を中止し、

冷凍機の稼働を止め、前後のバルブを閉めて漏れを止めた。その後すぐに修理手配してバルブを交換した後、冷媒フルオロカーボン22を160kg補充し、復旧した。原因は、バルブグランド部の経年劣化と推定される。漏えい発見後、製造を停止し、前後バルブを閉めて漏れを停止させた後、業者を手配して当該漏れバルブの交換を実施した。県へ事故報告を行った。

原因は、＜シール管理不良＞

⑦人身被害 : なし

## 9)漏えい③ (安全弁)

### (その 2016-069) 冷凍設備からの冷媒漏えい

①発生日 : 平成28年2月22日

②発生場所 : 福岡県

③冷媒ガス : フルオロカーボン

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)

⑥事故概要 :

クーリングタワー清掃ミスにより、冷却水配管の目詰まりが発生して圧が上昇したため、安全弁より冷媒が漏えいした。定期点検時に高圧遮断装置の点検調整をしているが、振動等により設定がずれていたため、高圧遮断装置が作動しなかった。冷却水ポンプ配管の目詰まりにより冷却水の流れが悪くなり、圧が上昇したため、安全弁より冷媒が漏えいした。高圧遮断装置を点検調整する。点検を強化する。

原因は、＜点検不良＞

⑦人身被害 : なし

#### 4. 平成28年（2016年）に発生した冷凍空調施設における224事故

##### （その 2016-003）冷凍設備の安全弁作動

- ①発生日：平成28年1月4日
- ②発生場所：茨城県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン
- ④災害現象：漏洩
- ⑤取扱状態：＜停止中＞
- ⑥事故概要：

1月4日（月）8時15分頃、運転停止中の冷凍機において、冷水凍結警報が表示されていたため、確認したところ、安全弁放出口より冷媒が漏えいしているのを発見した。原因は、調査中である。

原因は、＜その他＞（調査中）

- ⑦人身被害：なし

##### （その 2016-005）冷凍設備の凝縮器チューブ腐食

- ①発生日：平成28年1月4日
- ②発生場所：大分県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン22
- ④災害現象：漏洩
- ⑤取扱状態：＜製造中＞（スタートアップ）
- ⑥事故概要：

1月4日（月）11時頃、冷凍機を運転したところ、冷媒量を確認する液面計より水漏れを確認したため、冷凍機の運転を停止した。1月5日、メーカーが修理のため、来社し、冷凍機内水抜き、窒素ガスの加圧による水抜きおよび破損箇所の確定を行った。凝縮器の冷却管1本が破損していることを確認し、破損箇所の補修および窒素ガスによる加圧気密試験を行った。配管内およびクーラー等全体の水抜き乾燥を行った。8日に無負荷運転を開始した。11日にクーラー膨張弁周りの液管で氷詰まりが発生した。12日にクーラー膨張弁周り、液管の解凍および水抜き作業を行った。14日に無負荷運転を開始した。18日に負荷運転を開始した。冷媒凝縮器の冷却管1本が水漏れしたため、レシーバー内の冷媒（フルオロカーボン22）に大量の水が浸入した。原因は、冷却管1本が腐食し、穴が開いたと推定される。冷凍機の運転を停止した。メーカーが修理および当該冷却管へのプラグ措置を行った。今後は、停止状態の冷凍機であっても、日常と変わらない監視を行う。

原因は、＜腐食管理不良＞

- ⑦人身被害：なし

**(その 2016-009) 冷凍設備のフレア式継手からの漏えい**

- ①発生日 : 平成28年1月12日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (休止中)
- ⑥事故概要 :

1月12日(火)0時24分、工場中央監視装置において、圧力低下警報が発令した。社内調査の結果、1月19日(火)に冷凍機の回収器油戻り配管系統の締結部からの冷媒ガス(フルオロカーボン134a)2,550kgの漏えいを確認した。原因は、第二種製造施設(認定指定設備)の配管締結部のフレアナットの緩みにより、冷媒ガス(フルオロカーボン134a)2,550kgが漏えいしたと推定される。配管締結部の増し締めを行った。今後は、作業手順書の見直しおよび作業のチェックリスト化による再発防止措置を導入する。

原因は、<締結管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

**(その 2016-014) 冷凍設備のろう付け配管からの漏えい**

- ①発生日 : 平成28年1月14日
- ②発生場所 : 群馬県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン23
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (スタートアップ)
- ⑥事故概要 :

1月14日7時10分、製品硬化トンネル庫内の温度が通常より高いことを覚知した。冷媒漏えいを疑い、社員が調査した。10時30分に、漏えい箇所を低元側冷却ユニット手前配管部分の膨張弁先の銅管で確認した。収縮テープで補修した。15日、県が事故を覚知した。情報収集および第一報を報告した。16日に、ろう付け修理が終了した。2月23日、県庁にて、再発防止対策を聞き取った。原因は、冷媒配管ろう付け部の経年劣化と推定される。ろう付けによる修理を行った。今後は、冷媒充てん、冷媒漏えいの有無、運転状況等を確認する。

原因は、<その他> (経年劣化)

- ⑦人身被害 : なし

**(その 2016-015) 冷凍設備のフィンチューブ腐食**

- ①発生日 : 平成28年1月16日
- ②発生場所 : 大阪府
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

1月16日(土)15時38分、中央監視設備にて機器の警報が発報した。現地に赴いたところ、冷凍機2号機吐出過熱防止(エラーコード02-62)の表示を確認した。その後、2号機を含む周囲機器の点検を実施し、フィンチューブ破損とガス漏えい(フルオロカーボン22)を発見した。直ちに、2号機圧縮機の吐出バルブ、液ラインバルブの閉止を行った。該当冷凍設備フィンチューブの腐食部が長期間にわたり振動を受け、機器動作時に破損した。なお、人的被害および物的被害はなかった。機器の停止およびフィンチューブの更新を予定している。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-018) 冷凍設備配管からの漏えい

- ①発生日 : 平成28年1月18日
- ②発生場所 : 北海道
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞(定常運転)
- ⑥事故概要 :

オペレーターが定期点検中に、アイスバンク上部の導管(送り)が割れてフルオロカーボン22が漏えいしているのを発見した。直ちにタンクを全閉とした。当該設備は第一種製造者の事業所内にある単独規模未満の冷凍設備である。原因は、屋外の施設であり、昭和61年の設備と古いことから、配管の経年劣化による破断と推定される。フルオロカーボン漏えいの発見後、冷凍機を停止させるとともに、漏えい箇所直近のバルブを閉鎖し、ガス貯留用タンクのバルブも閉止した。点検・修理を依頼するとともに、事故原因を調査・確認した。長期間の使用に加え屋外の設備であることから、経年劣化が著しく、さび等により破断したものと推定される。当該設備は冷凍能力18.4tのいわゆる規模未満の設備であり、1月22日に修理は完了した。再運転は行政機関の確認を得てからすることとし、保留中である。再発防止対策として、製造設備の全配管等のチェックを行い、老朽化の著しい部分は更新等の措置をとることとする他、緊急事態に備えた行動規範などについての保安教育を今後実施する。なお、当該設備は経年劣化が著しいことから、近い時期に更新する予定であったため、当初の予定どおり、今年をもって使用を終了する予定である。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-020) 冷凍設備の配管から冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年1月18日
- ②発生場所 : 広島県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞(定常運転)

⑥事故概要 :

1月18日(月)10時30分頃、定期巡回点検時にRCH-1-1(No.1系統)の運転ガスが低下しているのを確認した。15時頃、協力会社が冷媒ガス回収作業を実施し、No.1系統の運転を停止した。翌日、翌々日にかけて詳細調査を行った結果、配管の一部に2箇所が亀裂が確認され、漏れの原因が判明した。原因は、漏えい箇所がパッケージ型設備の内部であることから、外部からの異常応力等ではなく、配管の老朽化に伴う腐食または金属疲労等による漏えいと推定される。冷凍設備RCH-1-1(No.1系統)の使用を停止した。設備内残ガスを抜き取った。漏えい配管の修理および気密試験を実施した。

原因は、<腐食管理不良>

⑦人身被害 : なし

(その 2016-029) 冷凍設備の安全弁作動による冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年1月25日
- ②発生場所 : 鹿児島県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

ターボ冷凍機の冷水用ポンプ側チャッキ弁の動作不良により、冷温水ヘッダーから同冷凍機に温水が逆流した。冷凍機内の圧力が上昇し、安全弁が作動し、冷媒が漏えいした。該当のターボ冷凍機は管内温度状況に応じてフルシーズンで運用するが、事故発生時には停止中であった。事故当時、暖房運転時であり、ターボ冷凍機側のポンプ側チャッキ弁不良により、チャッキ弁から温水が漏れた。これにより、本来、冷水が流れるはずの冷凍機内に温水が逆流し、冷凍機内の高圧ガスの圧力が上昇し、安全弁が噴出した。なお、現在、漏えい量は不明であり、継続調査中である。今後は、暖房運用時の温水流入リスク対策として、ターボ冷凍機を使用しない時は、前後の冷水バルブを閉止する。

原因は、<その他> (調査中)

⑦人身被害 : なし

(その 2016-031) 冷凍設備の配管から冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年1月27日
- ②発生場所 : 山口県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (その他)
- ⑥事故概要 :

1月27日(水)8時30分頃、日常点検のために冷凍設備を巡回中に、当該冷媒漏えい箇所にて多量の霜が付着していることを発見した。検知液にて漏えい箇所を確認したところ、レシーバ以降のドライヤバイパス配管の止め弁の下流側パッキン部分から冷媒が漏えい

していた。直ちに冷媒漏えい箇所前後のバルブを閉止し、漏えいは停止した。漏えい量は約200kgと推定される。なお、当該冷凍機は発生当時停止中であり、前日の点検時には着霜はなかったことから、それ以降に漏えいしたと思われる。原因は、経年劣化によって漏えい部のパッキンが割れたことにより、冷媒が漏えいしたと推定される。当該冷媒漏えい箇所前後のバルブを閉止し、冷媒漏えいを止め、漏えい拡大防止のため、レシーバに残った冷媒を回収した。今後は、当該冷凍機の全パッキンの交換を予定している。

原因は、＜シール管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-033) 冷凍設備の熱交換器の配管から冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年1月30日
- ②発生場所 : 広島県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン 2 2
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

1月30日(土)10時00分頃、定期巡回点検実施時に、RCH-1-1(No. 2系統)の運転ガスが低下しているのを確認した。12時30分頃、協力会社が冷媒ガス回収作業を実施し、かつ、No. 2系統の漏えい箇所を調査した結果、サーキット系統空気熱交換器ヘッダー取り出し配管の一部に亀裂が確認され、漏れの原因が判明した。漏えい箇所が、パッケージ型設備の内部であることから、外部からの異常応力等ではなく、配管の老朽化に伴う腐食、または、金属疲労による漏えいと推定される。※協力会社の報告により、配管の気密試験を実施したところ、漏えい箇所が1ヶ所確認された。冷凍設備RCH-1-1(No. 2系統)の使用を停止した。設備内残ガスを抜き取った。漏えい配管の修理および気密試験を実施した。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-038) 冷凍設備のフレア式継手から冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年2月8日
- ②発生場所 : 大阪府
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン 4 0 7 E
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

2月6日(土)15時頃、定期巡回点検時(設備停止)に潤滑油出口ライン袋ナット部より、油の微少漏れを発見した。メーカーが8日に当該部分をガス検知器で測ったところ、油および冷媒ガス(フルオロカーボン407E)も微少に漏れていることを確認した。修理作業を実施し、油漏れしている袋ナットの増し締めを行った際、油および冷媒ガスの漏れが拡大した。漏えいが発生した原因は、フレア加工部分が破損したためであるが、微少漏

えい箇所に対して増し締めを行うことは、通常行われていることで、行為自体に問題はない。また締め付けにあたって、特に過大な力を加えてはいないとのことであった。またこの設備は製造後11ヶ月しか経過しておらず、設置場所も機械室内の一般的な設置環境下であり、外的要因による腐食や劣化等の可能性は低い。以上のことから、原因は、設備または部品そのものに起因すると考えられ、設備の運転振動による疲労破壊または当該部品の加工の過程において何らかの不良が生じていたと考えられるが、前者の場合、この設備はユニット型であるのに11ヶ月で疲労破壊が生じることは通常考えにくく、またこのメーカーの同一ユニットにおいて、過去に同様の事故が多発したこともないため、可能性は低い。よって、主たる原因としては、部品の加工の過程における製作不良である可能性が高いと推定される。定期巡回検査中であったため、設備は停止中である。メーカーによる修理作業中に冷媒ガスが多量漏えいしたため、即時にガスが滞留しない措置を講じ、冷媒ガスを全回収した。

原因は、＜製作不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-040) 冷凍設備からアンモニア漏えい

①発生日 : 平成28年2月8日

②発生場所 : 佐賀県

③冷媒ガス : アンモニア

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (シャットダウン)

⑥事故概要 :

20時36分頃、アンモニア漏えい警報が発報し、漏えい検知器表示が100ppmになっているのを確認した。その後、21時10分頃、150ppmに上がり、除外装置が稼働し(屋外には漏えいなし)、22時00分頃には50ppmに下がった。防護措置を行い、冷凍機を点検した。冷凍機4台中1台の2号冷凍機下にオイル漏れを発見し、2号冷凍機本体とモーター接続部分のメカニカルシールからの漏えいと判明した。直ちに、2号冷凍機の吸入と吐出バルブを閉止し、漏えいが止まったことを確認した。原因は、圧縮機メカニカルシール内のベロズ状ゴムパッキンが劣化していたため、圧縮機内部のガスをシールできずに冷媒が漏えいした(メカニカルシールの稼働時間はメーカー交換周期の約半分であった)。漏えいしたメカニカルシールの交換補修を実施した。同一冷凍機の補修計画を見直し、前回のメカニカルシール交換から経過が長い機器から、交換を実施していく。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-042) 冷凍設備の配管部からアンモニア漏えい

①発生日 : 平成28年2月10日

②発生場所 : 茨城県

③冷媒ガス : アンモニア

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑥事故概要 :

2月10日(水)6時00分頃、作業員が冷蔵庫内で作業を開始しようとしたところ、庫内でわずかにアンモニア臭を感じたため、保安員に連絡した。連絡を受けた保安員が現場に急行し、冷凍機の運転を停止した。12時00分頃、メーカー担当者が現地に到着し、配管部の冷媒回収および中和措置を行った。原因は、結露等による外面からの腐食を見落としたためと推定される。配管が冷蔵庫間の壁を貫通する構造であった。冷蔵庫の使用を禁止した。当該配管を更新した。冷凍設備全体の配管の点検および配管の更新等を検討する。

原因は、<腐食管理不良>

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-043) 冷凍設備からの冷媒の漏えい

①発生日 : 平成28年2月10日

②発生場所 : 茨城県

③冷媒ガス : フルオロカーボン

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <停止中> (休止中 (故障中))

⑥事故概要 :

2月10日(水)11時00分頃の日常点検時、内圧が0MPaとなっているのを確認した。関連するバルブを閉止したうえで、12日(金)にメーカーによる点検を実施し、冷媒が漏えいしたことを確認した。当該冷凍機は圧縮機故障のため、平成25年12月25日(水)から停止していたが、日常点検により、事故発生前日まで冷媒漏えいがないことを確認していた。原因は、設備設置後にOリングの点検・交換を実施していなかったことにより、吸湿等による劣化を見落としたと推定される。今後は、経年機器の整備および部品交換を徹底する。当該冷凍機を更新する予定である。

原因は、<シール管理不良>

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-047) 冷凍設備からの冷媒漏えい

①発生日 : 平成28年2月12日

②発生場所 : 群馬県

③冷媒ガス : フルオロカーボン404A

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <その他> (試運転中)

⑥事故概要 :

設備の試運転調整を行っていたところ、冷凍能力不足による運転不良が発生した。調査した結果、低压レシーバー入口のコントロール弁一次側のフランジ締結部からフルオロカーボン404Aが漏えいしているのを発見した。直ちにコントロール弁前後の手動弁を閉めて漏えいを止めるとともに、消防保安課に通報した。漏えい量は2,000kgである。

気密試験確認後、当該バルブのフランジパッキンに対して仕様不備の恐れがあったため、フランジを取り外して確認を行った。パッキンの仕様不備はなかったが、フランジの復旧組み付けに不備があり、ボルトの締め付け不足が漏えいの原因と推定される。人身被害および物的被害はなかった。当該コントロール弁の前後バルブの閉止、フランジの再締め付けを行った。気密試験により、漏えいがないことを確認した。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-048) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年2月13日
- ②発生場所 : 群馬県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

2月13日に警報器が作動した。15日にチラーの圧力低下を確認した。漏えいを疑い、点検したところ、ピンホールを発見した。設備の稼働を停止させるとともに、事故発生を県に連絡した。3月2日に溶接作業にてピンホールを補修した。原因は、経年劣化による設備の老朽化と推定される。原因調査および漏えい箇所の補修を行った。設備使用者と再発防止について検討を実施する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-049) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年2月15日
- ②発生場所 : 佐賀県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン 1 3 4 a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜停止中＞ (休止中)
- ⑥事故概要 :

設備管理の事業者が巡回時に、圧力計の数値が低かったため、メーカーに調査を依頼した。調査の結果、圧縮機ターミナル部からガスが漏れたことが判明した。部品の交換まで時間がかかる(2ヶ月程度)ため、漏えい原因が分かるまで冷媒を全部回収した。圧縮機ターミナルからの漏えい原因については、メーカーの工場での調査が必要であるため、後日、調査結果を報告する予定である。メーカーが漏えい箇所を点検した。

原因は、＜その他＞ (調査中)

⑦人身被害 : なし

(その 2016-050) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年2月21日
- ②発生場所 : 福岡県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

2月21日、事業所運休日に実施したガス漏れ点検にて、スパイラルフリーザー内の漏えいを検知した。冷媒配管のうち冷却器ヘッダーと熱交換器チューブとのロウ付け部から微量に冷媒が漏れているのを確認し、補修した。当該設備は、冷凍食品製造工程で液卵焼成から急速凍結を行う設備である。事故当時、設備内の日々の清掃作業が徹底されておらず、製品の焦げや切れ端がフリーザー内部に残存する状態であった。それら有機物が腐食する過程で生じた硫黄系ガスが銅管接合部の老朽化に加え、その腐食を加速させる一因となり、当該事故に至ったと推定される。穿孔箇所周辺の銅管は黒褐色に変色していた。今後は、設備内の清掃方法を見直し、洗浄システムを導入予定である。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-053) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年2月25日
- ②発生場所 : 岐阜県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 :  
<停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

運転中の異常により2度停止し、その都度、冷媒テスターと目視点検を実施したが、異常は確認できなかった。その後、運転を停止し、業者に点検を依頼し、業者の点検による試運転後にゲージを確認したところ、圧力計が0を示した。現在、詳細について、調査中である。点検方法や施設運転状況等の再点検を行う。業者へ漏えいにかかる調査報告書の提出を依頼した。

原因は、<締結管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-055) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年2月26日
- ②発生場所 : 福岡県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑥事故概要 :

2月26日14時30分頃、熱源機械室内のスクリーチラーユニット(R-1-1)から床に油が流れ出ているのを発見した。当該機器の運転禁止措置を実施した。フルオロカーボンリークテストにより漏えい検査を行い、ガス漏れを確認したため、冷媒配管のバルブ閉鎖を実施した。その後、協力会社が冷媒ガスの回収を実施した。なお、ガス漏えい量は推定5kgである。原因は、水冷却器の腐食によるピンホールと推定される。原因は、スクリーチラーユニットの水冷却器は全体が保温材に覆われているため、自主点検等での腐食等の確認ができない状況であり、保温材内部結露による腐食発生に気づかず、徐々に腐食が進行してピンホールに至ったものと推定される。スクリーチラーユニット(R-1)の運転を停止した。冷媒配管バルブおよび圧縮機安全弁元バルブ「閉」を実施した。スクリーチラーユニット(R-1-1)の1号サイクル側の冷媒回収を実施した(容器へ回収)。スクリーチラーユニット(R-1-1)の1号サイクル側運転停止措置を実施した(マグネットスイッチ2次側配線離線)。

原因は、<腐食管理不良>

⑦人身被害 : なし

(その 2016-059) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年1月5日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

1月5日15時頃、点検時にガス欠での運転状態が確認された。当日は漏れ箇所の特定ができず、1月8日に再度点検したところ、アキュムレーター出口配管にピンホールを確認した。経年劣化により、銅管にピンホールが生じ、冷媒ガス(フルオロカーボン134a)が漏えいしたと推定される。冷媒ガス漏えい量は約55.2kgである。原因は、経年劣化により配管にピンホールが発生したためと推定される。今後は、①溶接修理後、要注意箇所として、重点的に点検すると共に、他所についても点検を強化する。②遠隔監視システムを活用し、異常の早期対応に努める。

原因は、<点検不良>

⑦人身被害 : なし

(その 2016-062) 冷凍設備の冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年1月25日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

1月25日18時35分頃、故障警報があり、冷凍機が停止した。翌日、保守会社が点検したところ、コンプレッサー低圧配管のバイパス管接続部から冷媒ガスが漏えいしている形跡を発見した。経年劣化により、配管に亀裂が発生し、冷媒ガスが漏えいしたと推定される。冷媒ガス漏えい量は約31kgである。コンプレッサー低圧配管のバイパス管が経年劣化により亀裂が発生したため、冷媒ガス漏えいが起こったと推定される。今後は、日常点検時に、冷媒ガスが漏えいしていないことを確認する。

原因は、＜点検不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-063) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年1月26日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

1月8日12時49分頃、異常停止があり、点検したところ、No.3チラーNo.1圧縮機系統の低圧異常を確認したため、直ちに冷凍機の運転を停止した。保守会社が点検したところ、膨張弁均圧管およびガス配管から冷媒ガスが漏えいした。溶接部の腐食により、冷媒ガスが漏えいしたと推定される。冷媒ガス漏えい量は約64.7kgである。膨張弁均圧管およびガス配管溶接部が腐食したため、ピンホールが発生し、冷媒ガスの漏えいが起こったと推定される。今後は、①簡易点検により、振動、油染みのないことを確認する。また、高低圧力低下がないことを確認する。②定期点検時にフランジ、ろう付け部の冷媒ガス漏れチェックを強化する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-065) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年2月1日
- ②発生場所 : 静岡県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

設備停止後に内部を確認し、油フィルターからの漏えいと判断し、フィルター前後のバルブを閉止した。メーカーに連絡し、油フィルターの分解点検を実施し、Oリングに切断があることを発見した。交換作業時の取り付け不良でOリング切断に至ったことが漏えいの原因である。Oリングの切断部が圧縮されて変形している点、作業者がOリングが付いたカバーを取り付ける際に抵抗を感じた点から、Oリングが溝からはみ出した状態でカバーを取り付けたことで本体内面の角でOリングが圧縮され、切断に至ったと推

定される。Oリング交換後の冷媒漏えい確認では異常がなく、十数時間後に漏えいが発生しており、取り付け直後に切断はなく、切断に至るまで時間がかかったと考えられる。メーカーと協議し、再発防止策として、オイルフィルター、Oリング交換作業時に以下の対応を行う。①カバー取り付け時にOリングのはみ出し確認を行う。②はみ出しがある場合はヘラで内側に押し込んでから取り付けを行う。③取り付け時に抵抗を感じた場合はカバーを取り外し、Oリングの傷を確認し、グリース塗布後に取り付けを行う。④発泡剤、電気式フルオロカーボン検知器による漏えいチェックを確実に実施する。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-066) 冷凍設備からの冷媒漏えい

①発生日 : 平成28年2月2日

②発生場所 : 三重県

③冷媒ガス : フルオロカーボン22

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)

⑥事故概要 :

冷凍機を使用していたところ、状態異常(冷えない、過負荷)のアラームが出たため、点検したところ、凝縮器中の配管からの漏えい(フルオロカーボン22 25kg程度)を発見した。漏えいの原因は、経年劣化(長年の疲労)によるピンホール発生と推定される。

原因は、＜その他＞ (経年劣化)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-067) 冷凍設備からの冷媒漏えい

①発生日 : 平成28年2月9日

②発生場所 : 埼玉県

③冷媒ガス : フルオロカーボン

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)

⑥事故概要 :

2月9日(火)9時00分に、研究棟RH-2が低圧異常で停止した。11時00分頃、メーカーが調査し、電磁弁から冷媒が漏えいしているのを確認した。18時00分頃、メーカーが冷媒回収を実施した。規定量60kgに対し、回収量は3kgであり、算定漏えい量57kgを確認した。機器手元停止処置を行った。経年の運転振動の応力により、電磁弁本体銅配管溶接部にて疲労破断(亀裂)が起これ、冷媒漏えいに至ったと推定される。冷媒回収を実施し、停止処置とした。電磁弁を交換した。

原因は、＜設計不良＞

⑦人身被害 : なし

(その 2016-068) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年2月19日
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

2月15日にサージングが発生したため、業者に点検を依頼した。点検の結果、冷媒不足と判断し、冷媒検知器にて漏れ検査を実施したが、漏れ箇所の特定ができなかった。2月18日に冷媒回収を行い、2月19日に窒素ガスを0.92MPaまで加圧して漏れ検査をしたところ、モータ冷却冷媒戻り配管ユニオン部からの漏れを確認した。原因は、平成27年2月に実施した圧縮機分解整備におけるユニオンの締め付け不足および、サージングに伴う振動による緩みと推定される。同様のユニオンについて、隣接するR-1号機も含め、増し締めを実施した。

原因は、<締結管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-069) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年2月22日
- ②発生場所 : 福岡県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

クーリングタワー清掃ミスにより、冷却水配管の目詰まりが発生して圧が上昇したため、安全弁より冷媒が漏えいした。定期点検時に高圧遮断装置の点検調整をしているが、振動等により設定がずれていたため、高圧遮断装置が作動しなかった。冷却水ポンプ配管の目詰まりにより冷却水の流れが悪くなり、圧が上昇したため、安全弁より冷媒が漏えいした。高圧遮断装置を点検調整する。点検を強化する。

原因は、<点検不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-070) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年2月23日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン410A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

2月23日13時30分頃、建物4階テナントから、暖房が効かないとの連絡があった。3月1

日に気密試験を実施したところ、室外冷媒配管からの漏えいを確認した。3月3日、建物外部に足場を組み調査したところ、冷媒配管曲り部に亀裂を確認した。経年劣化により、銅管に亀裂が発生し、冷媒ガスが漏えいしたと推定される。冷媒ガス漏えい量は約58kgである。今後は、①冷媒配管の支持金具を増設する。②点検を密に行う。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-071) 冷凍設備からの冷媒漏えい

①発生日 : 平成28年2月27日

②発生場所 : 東京都

③冷媒ガス : フルオロカーボン404A

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑥事故概要 :

2月27日5時30分、冷凍機が異常停止した。保守会社が点検したところ、チラー2号機No.1系統の電子膨張弁本体内部シート部より冷媒ガス漏れが発生していることを確認した。経年劣化により、電子膨張弁本体のシート部が破損したと推定される。冷媒ガス漏えい量は約97.1kgである。原因は、水熱交換器の経年劣化により亀裂が発生したためと推定される。今後は、①日常点検時、圧力計の指示値を確認する。②定期点検時にガス漏れ確認を重点的に実施する。

原因は、＜点検不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-072) 冷凍設備からの冷媒漏えい

①発生日 : 平成28年2月29日

②発生場所 : 群馬県

③冷媒ガス : フルオロカーボン404A

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (スタートアップ)

⑥事故概要 :

2月28日8時頃、アイスクリームフリーザー製造立ち上げ時に冷媒低圧異常により立ち上げ不可であるとの連絡が製造現場からあった。冷媒漏えいを疑い、リークディテクタを使用して調査した。8時30分頃、漏えい箇所を発見し、補修を実施した。漏えい箇所は、アイスクリームフリーザーシリンダーから圧縮機低元側への油返送配管の接続部(フレア割れ)であり、補修後、冷媒を充てんし、漏えい箇所からのディテクタ反応がないことを確認した。フレアナット内の機械への接続部分に亀裂が入って漏えいした。原因と思われる事象は、長年の振動・圧力変動・温度変化による収縮が推定される。今回亀裂が発見された場所は、他の接続部分に比べ特に温度変化の影響を受けやすいところであった。漏えい部配管フレア加工後、冷媒充てん、冷媒漏えいの有無、運転状況等を確認した。今後は、点検頻度の見直し、老朽部品の交換を検討する。

原因は、＜締結管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-074) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年3月4日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

3月4日(木)、監視画面で屋外低圧レシーバー冷媒液ポンプNo. 3の圧力計異常を確認したことから、ポンプを停止した。8時30分頃、作業員が元弁を閉止して圧力計を取り外したところ、冷媒が噴出した。漏えいした際に当該部を手で押さえたため、作業員が両手指に凍傷を負った。原因は、元弁の閉止が不完全であったためと推定される。冷凍機を停止した。手順書を改定する。低圧レシーバーの液量をLレベルまで下げた後、作業を行うこととする。

原因は、＜誤操作、誤判断＞

⑦人身被害 : 1人負傷

#### (その 2016-077) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年3月6日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン 1 3 4 a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (休止中)
- ⑥事故概要 :

平成27年9月4日(金)に実施された冷凍事業所社員による当該漏えい設備の点検時に吐出および吸い込み圧が0になっていたが、点検者は冷媒漏れの認識が無く、運転が停止していると誤解した。平成28年3月6日(日)、当該漏えい設備のメーカーによる点検の結果、圧力計が0になっていることが確認された。なお、冷媒ガスの漏えい量は、全量28kgである。ブライン中のスケール(さび)がプレート式蒸発器のブライン流路部に堆積し、堆積箇所が凍結膨張したことにより、配管にピンホールが生じ、冷媒の漏えいに至ったと推定される。冷凍設備責任者および点検者に、設備取り扱いに関する教育を実施する。日常点検に使用するチェックシートに運転停止時の基準値圧力を記入する欄を追加する。配管中のさびを除去するため、ストレーナを設置することも検討する。

原因は、＜点検不良＞

⑦人身被害 : なし

(その 2016-078) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年3月6日
- ②発生場所 : 広島県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

3月6日(日)21時20分頃、RCH-1-1(No.2系統)の警報が発生した。当該設備の異常を確認し、協力会社に調査を依頼した。7日18時から、協力会社が冷媒ガス抜き取り作業を実施した。また、漏えい箇所を調査した結果、サーキット系統空気熱交換器ヘッダー取り出し配管付近からであると判明した。8日10時30分から、当該箇所の修理を実施し、気密試験等の結果、漏えいはない旨を確認した(コンプレッサーの故障により、No.2系統は停止状態である)。漏えい箇所がパッケージ型設備の内部であることから、外部からの異常応力等ではなく、配管の老朽化に伴う腐食または金属疲労等による漏えいと推定される。冷凍設備RCH-1-1(No.2系統)の使用を停止した。設備内残ガスを抜き取った。漏えい配管の修理および気密試験を実施した。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-079) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年3月7日
- ②発生場所 : 群馬県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (スタートアップ)
- ⑥事故概要 :

3月7日7時頃、製品硬化トンネル庫内温度が通常より高いと製造現場から連絡があった。冷媒漏えいを疑い、リークディテクタを使用して調査した。9時00分頃、漏えい箇所を発見し、収縮テープにて補修を実施した。10時頃、漏えい停止を確認した。漏えい箇所は、低圧側-高圧側接続配管の接続部(フレア部)である。フレアナット内の機械への接続部分に亀裂が入り、漏えいした。原因と思われる事象は、長年の振動・圧力変動・温度変化による収縮が推測される。今回亀裂が発見された場所は、他の接続部分に比べて特に温度変化の影響を受けやすいところであった。漏えい部配管修理後、冷媒充てん、冷媒漏えいの有無、運転状況等を確認した。点検頻度の見直し、老朽部品の交換を検討する。

原因は、<締結管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-081) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年3月8日
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

経年劣化により、コンデンサーが腐食し、内部に穴があいた。これにより、チラーユニットNo. 2圧縮機内部に冷却水が流れ込んだ。フルオロカーボン22が、冷却水配管を通り、冷却塔(クーリングタワー)から漏えいした。経年劣化によるコンデンサー内部の腐食(穴あき)と推定される。No. 2圧縮機の使用を停止した(今後使用しない)。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-086) 冷凍設備からの冷媒漏えい

- ①発生日 : 平成28年3月10日
- ②発生場所 : 福岡県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

2Pプラント2階電気室をパトロール中にR-001空調用チラーのNo. 2圧縮機の異常ランプ点灯を確認した。現地を確認したところ、No. 2圧縮機の停止および高圧・低圧・油圧ゲージが0MPaであることを発見した。フルオロカーボン漏えいの可能性があるため、気密試験を行ったところ、No. 2圧縮機の圧力ゲージ用冷媒配管ジョイント部より漏えいがあることを確認した。鋼管フレア加工部の根本部に長期使用(17年)による腐食成分が蓄積され腐食が発生し、それを起点に圧縮機の振動による疲労で割れが進展したものと推定される。1)疲労の起点となる腐食環境を一掃するという観点で、設置後17年使用してきた全ての導圧管を新品へ更新する。ただし、圧力計と圧力SWの取り合い部、一部の範囲については、特殊配管で部品がないため、以下の対応を行うことで既存流用とする。・流用部分については、現状で漏れのないことを確認済みである。・塗装施工をすることで腐食進行防止を図る。・当該配管については2016年6月以降に更新する。・当該配管については、圧縮機から離れた位置であり、振動の影響は受けない。2)今回、17年使用にてトラブルが発生していることから、今後はその半分の周期の8年で、全銅管を新品へ更新し、環境改善を図る。

原因は、<締結管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-087) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年3月11日
- ②発生場所 : 鹿児島県
- ③冷媒ガス : アンモニア
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

3月11日7時20分頃、アンモニア漏えい検知器が作動し、同時に工場従業員より、アンモニア臭がするとの連絡を受けた。現地を確認したところ、熱交換器(室内機)の一次側配管より冷媒であるアンモニアの漏れと特定した。対応については、漏えいしていると特定した配管への冷媒送りバルブを閉とした。なお、発見および対応が早かったために本事象による冷媒の漏えい量は数g程度と判断している(正規充てん量:3,000kg)。冷媒配管のエルボ付近より漏えいが発生し、アンモニア数gが漏れた。人的・物的被害はなかった。冷媒漏れを確認後、速やかに、漏えい箇所の配管へ冷媒を送るバルブを遮断した。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-092) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年3月17日
- ②発生場所 : 宮崎県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (休止中)
- ⑥事故概要 :

3月17日10時頃、空調に用いている冷凍機に圧力低下が見られ、管理業者がリークチェックを行ったところ、熱交換器付近の配管から冷媒(フルオロカーボン407C)の漏えいを確認した。冷媒封入量は160kgであり、漏えい量は約80kgと推定される。詳しい漏えい箇所については、冷凍機メーカーにて調査中である。なお、人的・物的被害はなかった。冷凍機熱交換器付近の損傷と思われるが、詳しい原因は調査中である。メーカー調査結果が提出され次第、具体的な措置を検討・報告する。事故発生時に当該設備は一時運転休止中であつたが、今後は不具合を早期発見できるよう休止中の設備においても、圧力計確認など日常点検に努める。系列会社へ情報の共有と注意喚起を行う。

原因は、<その他> (調査中)

- ⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-093) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年3月17日
- ②発生場所 : 岐阜県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : < 製造中 > ( 定常運転 )

⑥事故概要 :

熱源機運転中の振動が長時間にわたり電磁弁に伝播したことにより、電磁弁フランジ部が緩み、ガスが漏れた。電磁弁フランジ部の増し締めを実施した。No. 2圧縮機系統を停止し、No. 1圧縮機系統のみの運転とした。

原因は、< 締結管理不良 >

⑦人身被害 : なし

#### ( その 2016-094 ) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年3月22日

②発生場所 : 岐阜県

③冷媒ガス : フルオロカーボン 2 2

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : < 製造中 > ( 定常運転 )

⑥事故概要 :

設備担当者が巡回していたところ、当該冷凍機の運転に異常があったため、メーカーに連絡し調査を依頼した。点検の結果、冷蔵庫内の冷却液電磁弁からフルオロカーボンが漏えいしていることが判明した。メーカーによる電磁弁の交換後に調査したところ、冷却電磁弁の弁体の経年劣化による漏えいであると推定された。電磁弁を交換した。冷凍機本体を更新する予定である。

原因は、< 点検不良 >

⑦人身被害 : なし

#### ( その 2016-097 ) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年3月24日

②発生場所 : 長野県

③冷媒ガス : フルオロカーボン 2 2

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : < 製造中 > ( 定常運転 )

⑥事故概要 :

3月24日に空調点検を実施した際、冷媒の漏えいを発見した。3月23日(水)11時30分、当該建物使用者から、「空調の効きが悪い」との連絡を受けた。3月24日(木)16時00分頃、空調点検受託会社が空調機器の点検を開始した。運転状態確認時に運転不可を確認した。当該機器蓄熱槽内を冷媒ガス検知器にて確認したところ、ガスの漏えいを確認した。当該機器蓄熱槽上部点検口から内部を目視で確認するも、蓄熱槽内の異常は確認できなかった。蓄熱槽内冷媒配管からの漏えいと判断した(冷媒量残量: 26kg(通常時)→不明)。16時20分、当該箇所に通じるバルブの閉操作を実施した(閉操作実施後、冷媒ガスは検出されなかった)。16時30分、作業を終了した。3月24日(木)17時15分頃、漏えいがあった旨、県地方事務所に報告した。4月6日(水)、事故届書を提出した。

原因は、< 腐食管理不良 >

⑦人身被害 : なし

**(その 2016-099) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい**

- ①発生日 : 平成28年3月28日
- ②発生場所 : 宮崎県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

3月28日16時30分、空調に用いている冷凍機の定期点検中に、点検業者の作業員が当該設備の金属製外装を冷媒配管のうえに誤って落下させた。その際、外装に付属するボルトが配管を損傷させ、冷媒(フルオロカーボン407C)約80kgが漏えいした。なお、人的・物的被害はなかった。原因はあきらかに点検業者の不注意であるため、委託業者が作成・活用する点検作業マニュアルの見直しを行う。系列会社への情報共有と注意喚起を行う。

原因は、<誤操作、誤判断>

⑦人身被害 : なし

**(その 2016-102) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい**

- ①発生日 : 平成28年1月20日
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

1月20日13:30に事務所にて当該機器で故障表示が出て運転できない事を確認。15時、点検会社にて、当該機器の不具合調査を開始。当該機器本体の圧力計が高圧、低圧ともにゼロとなっていた。念のため、ゲージマニホールドの圧力計でも確認したところ同様の数値であったことから、冷媒ガス(R22)が漏えいしたものと推定した。

当該機器内部で均圧間及び液管が平行して設置されている箇所があり、均圧管及び液管が接触している箇所配管からの冷媒漏えいが発生したものである。均圧管及び液管を固定する部材(樹脂製結束バンド)がもろくなっており、手で触ると破断する状況が認められた。

このことから、原因は、経年劣化により配管固定部材に緩みが生じた事で、配下に振動が生じ、2本の配管が接触する箇所での摩擦による配管の穴あきが生じたものと推定する。なお、直近の点検(平成27年11月26日)では、冷媒系統における損傷、接触、摩擦等は報告されていない。

当該機器の修理作業を実施し、同メーカー製の熱源機に対して調査を実施した。また、点検方法の見直しを実施し、点検時に配管固定部材の劣化状況や配管同士の接触状況を確認することとした。

原因は、＜設計不良＞

⑦人身被害 : なし

**(その 2016-104) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい**

- ①発生日 : 平成28年3月18日
- ②発生場所 : 三重県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

3月18日16時頃、チラーユニットが圧縮機過熱により、停止していた。原因を究明したところ、添付(四路切替弁)のパイロット弁用パイプの付け根部分にピンホールがあり、冷媒が漏れていることが分かった。原因は、パイプ接合部の劣化によるピンホールと推定される。なお、本設備は1998年に設置され、以来毎年5月に現フルオロカーボン排出抑制法と同様の点検を実施してきており、昨年5月には異常は発見されなかった。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

**(その 2016-106) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい**

- ①発生日 : 平成28年3月24日
- ②発生場所 : 長野県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜停止中＞ (休止中)
- ⑥事故概要 :

工場内の冷房用に使用している第二種冷凍設備(冷媒フルオロカーボン22、冷凍能力39t/日)で、3月24日(木)の運転再開点検時に冷媒が全部漏れ、ガスが漏えいしていることを発見した。設備は冷房使用期間しか使用しないので、昨年11月下旬に電源ブレーカーを落として設備を停止していた。その間、日常点検をしていたが、漏えいを発見することはできなかった。漏えいの箇所は熱交換器付近と見られる。

原因は、＜その他＞ (不明)

⑦人身被害 : なし

**(その 2016-107) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい**

- ①発生日 : 平成28年4月5日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

4月4日(月)10時30分に、圧縮機の電動機加熱故障のため、冷凍機が自動停止した。10

時40分に復旧し、運転を再開したところ、14時01分に再度停止したことから、運転禁止処置をした。4月5日(火)に保守点検業者が点検を実施した結果、16時30分頃に冷媒の漏えいが判明した。原因は、当該漏えい部が点検の困難な場所に位置しており、運転時の振動等を見落としたことと推定される。保守業者が点検し、冷媒を回収し、漏えい部を修理した。今後は、点検を強化し、劣化部品の発見に努める。劣化部品の交換を徹底する。

原因は、＜検査管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-109) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年4月9日
- ②発生場所 : 三重県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

A系第6精製の4段目冷凍機の高元側エコマイザーからカスケードコンデンサー管のバルブ(付属する銅管拡管部分)部に亀裂が発生し、フルオロカーボン404Aが漏えいした。配管漏えい部を切断して観察した結果、バルブに付属した銅配管の差込ろう付け部分に亀裂が発生したことを確認した。原因は、配管に変形はなく、亀裂が円周方向に発生していることから、応力集中による金属疲労破壊と考えられる。応力集中の原因は、運転中の異常な振動は確認されていないため、内部流体の脈動による微振動または、外力が考えられる。バルブを交換した。今後は、バルブを銅管から鋼管に変更し、サポートを追加する。

原因は、＜設計不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-110) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年4月9日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷媒ガス : アンモニア
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

4月9日(土)20時27分にガス漏えい検知器が作動し、冷凍機が停止した。シフト係員が冷凍機を停止し、スクラバーを作動し、ユニット外へ漏えいしていないことを確認した。10日(日)0時30分頃に、管理業者作業員が到着し、ユニット内の漏えい箇所(圧縮エレメント部分を冷却するためのオイルインジェクションラインのねじ込み継手)を確認後、バルブを閉止した。振動による疲労により、継手のねじ谷部が破断したと推定される。接続配管において、振動が許容値を超過していたことが確認された。継手を新品に交換

した。今後は、振動防止のため、配管にサポートを設置する。設置後に振動測定を行い、許容値内であることを確認する。

原因は、＜設計不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-112) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年4月12日

②発生場所 : 大阪府

③冷媒ガス : フルオロカーボン

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : ＜停止中＞ (検査・点検中)

⑥事故概要 :

4月12日に定期保守点検作業時にアキュムレーター出口配管部より冷媒漏れを確認した。漏えいは、石けん水を塗布して気泡が発生する程度であった。応急処置として、冷媒回収作業を実施した。その後、4月22日に消防署へ連絡した。原因は、アキュムレーターの出口配管溶接部が経年による結露の影響で腐食し、減肉したことにより、冷媒が漏えいしたと推定される。なお、人的被害および物的被害はなかった。冷媒ガスを回収し、設備の使用を停止し、修理した(高圧ガス製造施設等変更届提出)。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-113) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年4月13日

②発生場所 : 福岡県

③冷媒ガス : フルオロカーボン

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : ＜停止中＞ (休止中)

⑥事故概要 :

6月からの冷房稼働を前に設備の点検を実施していたところ、圧力計が0MPaを示しており、冷媒漏れを確認した。ガス漏れ検知器により、冷媒ガス配管フランジ部が漏えい箇所と判明した。原因は、冷媒ガス配管フランジ部の経年劣化によりフルオロカーボンが漏えいしたものと推定される。漏えい箇所の特定および補修を行った。今後は、運転休止期間中の日常点検(圧力計を目視確認)を実施する。

原因は、＜点検不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-115) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年4月14日

②発生場所 : 大阪府

③冷媒ガス : フルオロカーボン 2 2

- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

4月13日から電気系統不具合調査および定期保守点検にて機器の点検を実施した。4月14日に圧縮機吸入配管部より冷媒漏れを確認した。漏えいの程度は石けん水を塗布して気泡が出る程度であった。応急処置として即刻配管の漏えい部分を漏えい防止テープで補修し、冷媒回収作業を実施した。人的被害、物的被害および事業所外への影響はなかった。原因は、圧縮機吸入配管部が経年による結露の影響で腐食して減肉し、ピンホールが発生して冷媒が漏えいしたと推定される。保温剤が巻かれている部分であったため、腐食が進んでいることに気づくのが遅れたと考えられる。漏えい防止テープによる応急措置を行った。冷媒ガスを回収した。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-119) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年4月18日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

4月18日(月)7時38分、冷凍機の蒸発器圧力低下異常が発生した。当該冷凍機を停止して調査した結果、8時50分に蒸発器圧力監視用の保安リレー下部の配管接続部から冷媒が漏えいしているのを発見した。速やかに漏えい防止対策を実施し、漏えいは停止した。蒸発器圧力監視用の保安リレーと配管を接続する部分(フレア式継ぎ手の当たり面)の劣化・傷によるものと推定される。当該漏えい部分については、3月17日(木)に協力会社の実施した分解整備後の試運転において、漏えいが無いことを確認しているが、その後の運転で、徐々にシール性が低下したものと推定される。漏えい停止措置(当該冷凍機を停止し、配管接続部分の冷媒充てん側に閉止プラグを取り付け)を行った。その他の部位および他号機について、漏えいがないことを確認した。気密試験により、漏えいが完全に停止していることを確認した(原因箇所の特定)。点検整備後は、試運転時の他、1週間程度経過時点で再点検を行う。漏えい点検はリークチェッカーに加え、発泡液も用いる。

原因は、<締結管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-121) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年4月18日
- ②発生場所 : 千葉県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (休止中)
- ⑥事故概要 :

事故当時、研究棟系フルオロカーボン22冷凍設備は運転を休止中であった。また、始業時の日常点検の際には、異常は確認されていなかった。16時00分、終業時の日常点検を行っていたところ、圧力計表示が0MPaとなっていたことから、設備担当者が内部を調査したところ、圧縮機出口の冷媒フィルター周辺で冷媒漏えいが発見された。翌日の調査で、冷媒フィルターに約3cmの亀裂が生じていることが確認された。なお、ガスの漏えい量は冷媒全量(約240kg)と推定される。冷媒フィルターにおいて、液封による局部的な圧力変化もしくは経年劣化による疲労またはその複合により割れが発生し、漏えいに至ったものと推定される。県に事故届を提出した。冷媒フィルターを取り外し、破損原因を調査する予定である。

原因は、<その他> (調査中)

- ⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-124) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年4月19日
- ②発生場所 : 宮崎県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

4月19日15時頃、冷却水の抜き取り作業時にフルオロカーボン混入の気配があったことから、冷凍機周辺のフルオロカーボン漏れ点検を実施した。リークチェックを行ったところ、熱交換器付近の配管から冷媒(フルオロカーボン407C)の漏えいを確認した。冷媒封入量は160kgであり、漏えい量は約130kgであった。漏えい箇所については、社内材料事業部の分析の結果、熱交換器からであることが判明した。なお、人的・物的被害はなかった。原因は、冷却水の凍結による体積膨張で流路が変形し、ろう付け部が引きはがされ、プレートに亀裂が入ったためと推定される。工場内に漏えいを報告し、情報を共有化した。また、各工場に漏えいを報告した。一件目の事故でメーカーに送付した熱交換器を除く、全ての熱交換器(計5台)の破壊調査を実施したところ、5台中3台に凍結が原因と思われる変形が見つかった。そのため、事故があった冷凍機と同型の冷凍機の水側熱交換器を全て更新した。今回の事故は冷却水の凍結による熱交換器の破損が原因であったため、今後は、冷却水が氷点下以下にならないよう温度下限のインターロック設定を取り入れる。

原因は、<その他> (凍結)

⑦人身被害 : なし

(その 2016-125) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年4月23日
- ②発生場所 : 広島県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

4月23日(土)9時15分頃、空調設備定期点検作業時、冷媒漏えい確認を実施し、R-1-2にて、リークテスター反応があった。10時15分頃、詳細調査を行った結果、R-1-2No.1サーキット空気熱交換器からの冷媒(フルオロカーボン22)漏れが判明した。R-1-2No.1サーキット空気熱交換器の接合部配管が何らかの原因で断裂し、冷媒ガス(フルオロカーボン22)が漏えいしたと推定される。冷凍設備R-1-2(No.1系統)を切り離れた。今後は、日常巡視点検で、早期発見する。定期点検の実施(2回/年)による消防品等の取替を実施する。更新を計画中である。

原因は、<点検不良>

⑦人身被害 : なし

(その 2016-128) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年4月26日
- ②発生場所 : 福岡県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

日常点検(4月26日10時00分頃)の際に当該冷凍機の熱交換器の下部に油落ちを確認したため、空調機保守業者に点検を依頼したところ、冷媒の漏えいを確認した。漏えい箇所は、熱交換器直近の配管の亀裂であった。経年劣化により配管母材に亀裂が発生し、漏えいに至ったものと推定される。日常巡回監視を強化する。

原因は、<点検不良>

⑦人身被害 : なし

(その 2016-132) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年4月28日
- ②発生場所 : 宮崎県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

4月28日13時頃、委託会社が設備の点検を行った。14時30分、点検を終了し、外装板の取り付けを行った際に、取り付けボルトで押さえすぎたために外装板が変形し、ボルト先端と銅管が接触して銅管が破裂し、漏えいに至った。冷媒封入量は90kgであり、漏えい量は約85kgと推定される。なお、人的・物的被害はなかった。工場内および地区各工場に漏えいを報告し、情報を共有化する。電動ドライバーで押さえつけすぎたため、電動ドライバーの使用を禁止した。それに伴い、十字から六角穴に取り付けボルトを変え、ラチェット式レンチで固定する作業に変更した。また、冷凍機外装板を扉による開閉式にする等して、治具を使用することなく容易に操作できるようにする。保安教育として、冷凍設備に係る全ての従業員および委託業者への保安教育を行った。委託業者から提示される作業員の空調設備に関する力量を施工前の安全会議で確認する。工事の手順等に関して、手順を一通り実地確認し、指導する。

原因は、＜誤操作、誤判断＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-135) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年2月27日

②発生場所 : 広島県

③冷媒ガス : フルオロカーボン22

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑥事故概要 :

2月27日(土)13時00分頃、フルオロカーボン排出抑制法に基づく定期点検作業時、成型スパイラルフリーザー(No. 3およびNo. 4)の、フリーザー、冷凍機間の給液配管溶接部から溶媒(フルオロカーボン22)が漏れていることが判明した。原因は、配管の老朽化および腐食により、給液溶接部から冷媒ガスが漏えいしたと推定される。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-137) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年3月1日

②発生場所 : 神奈川県

③冷媒ガス : フルオロカーボン22

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑥事故概要 :

3月1日10時25分、冷却水No. 1冷凍機(チラー)から「冷凍機異常」信号が発信され、冷凍機が異常停止したため、直ちに修理業者に対応を依頼した。点検作業日程を調整し、3月20日に修理業者が冷媒抜き取り(回収)を実施した。冷凍機の冷媒の初期充てん量は、20kgであったが、回収された冷媒量は1kgであったため、この差の19kgの冷媒の漏えいが発生していることが確認された。フルオロカーボン測定器にて、漏えい箇所の特定を

試みた。その結果、冷凍機ユニットの本体付近からは、フルオロカーボンが検出されなかった。次に冷水タンク付近のガス検知を実施した。結果、フルオロカーボンを検知した。以上の結果から、冷水がフルオロカーボンに汚染されていることが判明した。この事実から、フルオロカーボンが漏れた箇所は冷水の熱交換器部分であると特定し、当該No.1チラーの運転を停止することを決定した。原因は、32年間の運転により、熱交換器内のチューブに経年劣化が発生した。この劣化により、チューブに穴があき、冷媒ガス（フルオロカーボン22）が冷却水を経由して大気中に漏れ出したと推定される。

原因は、＜その他＞（経年劣化）

⑦人身被害：なし

#### （その 2016-142）冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日：平成28年4月14日
- ②発生場所：宮城県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン
- ④災害現象：漏洩
- ⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）
- ⑥事故概要：

博物館地下1階に設置している空調用冷凍機が定常運転中にもかかわらず出力が上がらないことから、その原因について調査したところ、4月25日14時頃に、地下1階から屋上の空気熱交換器につながる配管に1mm程度のピンホールを発見した。補充したフルオロカーボンの充てん量から、冷媒ガスの漏えい量は800kg程度と推定される。本事故による負傷者等の発生はなかった。当該配管は断熱材被覆配管で冷房・暖房を一括で実施している（同一配管で逆方向にガスを流すことで切替）ため、断熱材被覆内で結露が生じ、鋼管表面が長時間湿潤状態となり、亜鉛層の喪失、腐食減肉により、腐食孔が発生したと推定される。また、当該配管は一部隠蔽設置となっているため、通常の点検では腐食を発見することはできなかった。腐食配管を交換した（5月30日付で高圧ガス製造施設等変更許可済み）。冷凍設備の更新を予定している（平成28年度および平成29年度にそれぞれ1台ずつ更新予定）。今後は、冷媒配管の点検を年2回実施する。冷媒ガス量の測定および確認を毎日実施する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害：なし

#### （その 2016-145）冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日：平成28年4月26日
- ②発生場所：埼玉県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン
- ④災害現象：漏洩
- ⑤取扱状態：＜停止中＞
- ⑥事故概要：

1階スパイラル冷蔵庫は製造終了しており、停止状態であった。4月26日1時30分頃、

製造課の職員がスパイラル冷凍機クーラーの銅配管に霜が付いていたため、ドライバーで落としていたところ、銅配管を損傷させてしまい、冷媒が吹き出てきた。直ちに元バルブを締め、ガスの漏えいを止めた。なお、ガスの漏えい量は推定20kgである。冷媒漏えい後、直ちに冷凍機の低圧側、高圧側のバルブ閉止を実施した。翌日、設備業者が漏れ箇所のパイプの縁切りおよび溶接を行い、試運転後漏れのないことを確認して復旧した。今後の対策については、冷凍設備に関して、工務課の担当者以外は触れないようにする。霜取りを行うときにはドライバーを使用しないようにする。

原因は、＜不良行為＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-146) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年4月27日
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

フリーザー庫内温度上昇の連絡で設備保全課担当者が確認したところ、電子膨張弁フレア一部から冷媒が勢いよく吹き出していた。冷凍機停止とフレア一部の増し締めをし、漏えいは止まった。冷凍設備業者を呼んでフレア継手を交換した。事故部分の電子膨張弁を過去に故障等により数回取り外しを行っていたが、その時、電子膨張弁先端のストレーナーは交換していなかった。そのため、ストレーナー付属の銅パッキンとフレア一部が劣化で硬化し、微振動によりナットが緩み、漏えいが発生した。直ちに、冷凍機を停止し、フレアナットを増し締めした。漏れの発生したフレア継手、電子膨張弁交換時パッキン付ストレーナーを交換した。今後の対策として、フレアナット締め付け時には専用トルクレンチを使用する。

原因は、＜シール管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-147) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年4月29日
- ②発生場所 : 静岡県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜停止中＞ (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

冷媒漏えい試験において、ドライコア1次側の冷媒仕切バルブの軸部分からの漏えいを発見した。原因は、バルブの経年劣化によるものと推定される。6月28日、漏えいバルブ交換のための高圧ガス製造施設変更許可を申請した。許可を得て修理を開始した。漏えい量が確定し、バルブ2個を交換した。完成検査を経て、7月25日から試運転を開始

した。8月16日、事故届書(最終報告)を提出した。

原因は、<シール管理不良>

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-153) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年5月6日

②発生場所 : 千葉県

③冷媒ガス : フルオロカーボン407E

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中>

⑥事故概要 :

現地電気室にて警報が発報し(圧力低下異常)、当該冷凍機が停止した。現地調査により圧縮機吸込配管にピンホールを発見した。冷媒はほぼ全量なくなっていた。漏えい箇所にはテープを嚴重に巻いて仮補修を施し、その後、フランジ接続部を取り外し、ブラインドフランジを取り付けた。今後、手配でき次第、配管修理を行う(修理方法は検討中)。再発防止策として、巡回点検時にリークテストを用いて、漏れの確認を実施する。

原因は、<腐食管理不良>

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-155) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年5月6日

②発生場所 : 三重県

③冷媒ガス : フルオロカーボン404A

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑥事故概要 :

6精B系2段目冷凍機(BH-R-614)の冷却器からNo.1エコノマイザー間の継手(フレアー加工継手)部よりフルオロカーボン404Aが漏えいした。5月6日の深夜に冷却器液面低下の注意警報が発報し、朝、現場係員が冷却器およびレシーバーの液面低下を確認した。メーカーが点検を実施した結果、フルオロカーボンの漏えいをガス検知器で確認した。フレアーナット銅管に浸入した水分が結露・凍結を繰り返すことで、銅管フレアー加工部が徐々に内側に押され、広がり小さくなり、漏えいに至ったと考えられる。当該部には、水の浸入を防ぐためにシール材が塗布してあったが、シール材が劣化していたと考えられる。年次点検時に取り外す部分は毎年シール材を塗布するが、当該部は年次点検で取り外さない部分であった。当該部の配管を交換した。今後は、結露・凍結を繰り返すフレアーナット全てについて、定期的(1回/年)に点検し、シール材を更新する。

原因は、<点検不良>

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-156) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月7日
- ②発生場所 : 岡山県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

5月7日5時40分、通常運転中であった冷凍機2基(No. 1、No. 2)の故障のアラームが発報した。その後、故障箇所を特定するため、調査を実施し、8時20分に当該冷凍機(No. 2)の故障と特定した。連休中で整備業者と連絡が取れなかったため、5月9日13時00分に整備業者が点検を実施し、冷凍機内蒸発器に入る前の銅管接続部(ろう付け)から冷媒ガス(フルオロカーボン407C)が漏えいしていることを特定した。消防局へは5月11日14時12分に連絡した。整備業者が行った気密試験により、蒸発器に入る前の銅管接続部(ろう付け)からの漏えいを確認した。経年劣化により、クラックが発生し、当該クラック部より冷媒ガス(フルオロカーボン407C)が漏えいしたと推定される。蒸発器に入る前の銅管接続部をろう付け補修および防錆塗装を実施する。さらに、気密試験にて漏えいが無いことを確認する。上記補修時に同様の配管接続部(冷凍機No. 1)も点検する。事故再発防止対策として、点検周期の見直しを行う。

原因は、<その他> (経年劣化)

- ⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-157) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月8日
- ②発生場所 : 千葉県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (休止中)
- ⑥事故概要 :

事故当時、当該設備は連休のため休止中であった。運転を停止した4月29日8時00分には異常なかったが、連休明け前日の5月8日8時45分に点検を行ったところ、ゲージ圧が0MPaとなっていた。設備担当者が確認したところ、冷媒フィルターにフクレがあり、約2cmの亀裂が生じていた。なお、2月に行ったメーカー点検において、異常は見られなかった。事故発生原因は調査中であるが、冷媒フィルターに亀裂が入って破裂していることから、何らかの原因により冷媒フィルターが詰まり、フィルター手前のチャッキ弁との間で液封状態となって破裂したものと推定される。県へ通報した。冷媒フィルターを取り外し、破損原因を調査中である。隣接する同型の冷凍機(4台)について、異常を確認した。フィルターに同様のフクレが見られた2台について、フィルターを交換した。

原因は、<その他> (調査中)

- ⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-158) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月8日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

5月8日9時頃、1階の中央管理室内で冷凍機の警報が鳴った(吐出温度高異常)。屋上に行ったところ、冷凍機が停止していて、冷媒が漏れている音がした。確認したところ、スーパーチャラー(製氷部)アキュムレーター冷媒戻し配管上部から経年劣化により、腐食が進行したため、配管から冷媒ガスが漏えいしたと推定される。なお、配管は断熱材で覆われているために定期点検時には確認できなかった。経年劣化により配管に腐食が発生したため、冷媒ガス漏えいが起こったと推定される。また、鉄と銅の接続部であったため、腐食しやすい部分であった。溶接修理後、要注意箇所として重点点検するとともに、他所についても点検を強化する。遠隔監視システムを活用し、異常の早期対応に努める。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-159) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月11日
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

5月11日(水)16時07分、研究棟RH-3が故障コード(サーミスタ異常、圧縮機モータ異常)で停止した。5月18日(水)11時00分頃、メーカーが調査を行った。圧縮機ターミナル部の動力配線固定用ボルトが破損していることを確認し、同時に冷媒ガス0の状態を確認した。N0-1サーキットを停止処置とした。圧縮機ターミナル部の動力配線用固定ボルトの破損について、破損の要因はターミナルボルト部の単品製造不良およびその他の衝撃が加わったためと推測される。その後、圧縮機を分解調査した結果、モータ部分の焼損状況が確認され、巻線被覆の傷付きが原因で焼損を起こし、周囲温度(300℃)の上昇からターミナルボルトが熱せられたことによるボルトの粒界破断に至ったと推定される。停止処置とした。

原因は、<設計不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-163) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月13日
- ②発生場所 : 栃木県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

設備運転中に、1階観測室にいた作業員が壁に付着している油垂れを確認した。調査した結果、2階機械室に設置されている当該冷凍機の容量制御用油配管が破断していることを発見した。直ちに破断配管上流側の手動弁を閉めて、漏えいを止めるとともに、設備管理課に通報した。冷媒漏えい量は720kg、油漏えい量は280Lである。今回の容量制御電磁弁給油配管のオイル漏れの原因は、冷凍機ユニット内給油配管の長期にわたる振動により、継手繋ぎ部分の配管が疲労破壊に至ったためと推定される。今後は、当該油配管の支持強化と配管短縮化を行う。振動吸収のための高圧フレキシブルを活用する。万一のための油流出防止フェンス対応を行う。

原因は、<設計不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-165) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月14日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン 134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

5月14日(土)、異常停止を確認した。検査器にて調査を開始するとともにメーカーに連絡し、修理を依頼した。翌5月15日(日)、冷媒の回収を実施した。回収量は、規定量50.2kgのうち20kgであった。フルオロカーボン134aの漏えい量は、30.2kgである。原因は、凝縮器の冷却水の汚れによる腐食と推定される。冷却水の水質定期分析(例:1回/年)により、水管理を強化する。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-166) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月15日
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン 22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (休止中)
- ⑥事故概要 :

5月15日(日)14時過ぎに、当直者から担当者へ、チラーユニットの異常が発生したとの連絡があった。16日(月)9時に担当者が確認したところ、No.1側圧力計(高压・低压・油圧)の圧力が0MPaだったため、業者へ調査を依頼し、業者は14時過ぎに来社した。窒素ガス・泡にて気密試験を実施し、ストレーナフランジ部からガスが漏れる音が確認できた。ボルトの増し締めを行ったところ、ガス漏れが止まることが確認できた。よって、このボルトの緩みが原因と判断し、窒素圧0.4MPaを掛けた状態で、後日真空引きおよび冷媒充てんを実施する予定で作業を終了した。18日(水)9時30分に圧力を確認したところ、0.27MPaまで下がっていたため、業者へ連絡して再調査を依頼した(県庁へは当日状況報告を行った)。31日(火)、業者が再調査を実施した。前回同様、窒素ガス・泡にて気密確認を行ったところ、新たに圧縮機の調圧弁の取り付け箇所からのガス漏れが確認された。増し締めを行い、ガスが止まることが確認し、外側からの漏れを泡にて確認して漏れないことを確認した。窒素圧0.4MPaを掛けた状態で、気密確認のために1日～2日間放置することで作業を終了した。6月2日(木)、ゲージを確認したところ、わずかながら指針の効果が確認できたため、業者へ連絡した。3日(金)、指針の降下具合がわずかであるため、現時点では判断が難しいとのことから、7日(火)まで、経過観察を延長することとした。7日(火)、業者が状況を確認し、外側の漏れではなく、冷却器(クーラー)内部での漏れが考えられることから、設置後30年経過していることを考慮して更新することで方針を決定した。ストレーナパッキン、圧縮機調圧弁部パッキンの経年劣化および冷却器(クーラー)内部のチューブに経年的な腐食などによる穴開きが原因と推定される。No.2側の冷媒はフルオロカーボン排出抑制法に基づいて速やかに回収処理を実施し、当該冷凍機を廃止した。それ以外の冷凍機については、メーカー推奨の点検を実施する。

原因は、<締結管理不良>

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-167) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月16日
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

5月16日に事業所にて、当該機器に故障表示が出て、運転できないことを確認した。点検会社が当該機器の不具合調査を開始した。当該機器冷温水系統の1次側冷温水ポンプに不具合が発生しており、不具合箇所を修理し、再度試運転を実施した。当該機器の圧力が低いままで推移していることから、冷媒ガス漏えいによるガス不足と推定した。冷媒ガスを回収し、規定値より減少していることが判明した。その後、窒素ガスを充てん・加圧し、水側熱交換器内部より漏えいしていることを特定した。当該機器熱交換器内部で冷媒が漏れていることを特定した。原因は、水側熱交換器(プレート式)内にスケールが堆積し、性能低下、部分凍結によりプレート破損したものと推定し、現在、水側熱交換器を分解して確認できるか調整中である。水側熱交換器部品交換までの間、冷媒

ガスを回収し、漏えいを防ぐ。熱交換器取替のほか、冷温水回路不具合を修理する。水側熱交換器を分解して確認する(調整中)。蓄熱槽の水質検査を行う(予定)。恒久対策は、中間報以降原因を特定し、検討を進める。

原因は、<点検不良>

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-168) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月16日
- ②発生場所 : 山口県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

5月13日(金)10時00分頃、日常点検時に温泉施設の給湯温度が低くなったため、機器の電源を入れ直したところ、異常低圧の警報が出た。5月16日(月)にメーカーが点検を行った際、吐出フランジよりガス漏れが確認されたため、直ちに圧縮機入口、出口のバルブを閉じて漏えいを止めた。冷媒ガスの漏えい量は約240kgと推定される。経年劣化により漏えい部のパッキンが割れたことにより、冷媒が漏えいしたと推定される。ガスケットの取替を行った。

原因は、<シール管理不良>

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-169) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月16日
- ②発生場所 : 佐賀県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

冷凍機の設置してある建屋の作業班から、ガスが漏れているような音がすると設備担当者に連絡が入った。担当者が現場に駆けつけて確認したところ、溶栓の場所から音がするので、手で塞いだところ、音が止まったため、溶栓が溶けてガスが漏えいしたことが判明した。本来、冷凍機を冷やす冷却塔は自動給水ラインにより自動給水され、冷却水の温度が上がった場合には、高圧カットシステムが作動し、温度上昇を抑えるようになっていた。しかし、今回、自動給水ラインの手動弁の調子が悪く、手動給水ラインの手動弁を開放していたが、手動弁の開放不足から冷却ラインに空気が入り、高圧カットシステムが正常に作動せず、冷却不良により冷却水が高温になり、溶栓が溶けて冷媒の漏えいにつながったと推定される。自動給水ラインの手動弁を交換し、高圧カットシステムの点検で正常に作動することを確認した。冷却塔の自動給水ラインの手動弁を交換した。溶栓を交換した。

原因は、＜誤操作、誤判断＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-172) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月17日
- ②発生場所 : 佐賀県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

現場担当者から冷凍庫の温度が下がらないと管理者へ連絡があった。現場で漏えい箇所の検知液を使って調べたところ、冷媒配管のストップバルブのパッキンからカニ泡が発生し、漏えいしていることが分かった。原因は、ストップバルブのパッキンの経年劣化による漏えいであると推定される。ストップバルブを交換した。

原因は、＜その他＞ (経年劣化)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-174) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月17日
- ②発生場所 : 滋賀県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン410A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

4月下旬に「検反室Bの室温が高い」と連絡があり、エアコンの設定温度を下げて対応したが室温が下がらなかったため、5月17日にエアコンを停止し、メーカーによる調査を実施した。その結果、冷媒圧力が通常0.8~1.0MPaに対して0.2MPaに低下しており、冷媒漏れが判明した。人的および物的被害はなかった。設計不良について、メーカーへ申し入れた。常時温度管理の空調設備について、温度傾向管理を実施する。

原因は、＜設計不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-176) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月18日
- ②発生場所 : 三重県
- ③冷媒ガス : 水素
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

6精B系3段目冷凍機(BH-R-615)の高元側オイルセパレーターからNo.2圧縮機サンクショ

ン戻し配管で、銅配管と別の配管保冷外装板との接触により、当該配管が摩耗し、ピンホールが生じ、フルオロカーボン404Aが漏えいした。銅配管と隣接配管の保冷外装板(鉄製)と接触し、微振動で接触部が摩耗して漏えいに至ったと推定される。当該配管と隣接配管の保冷外装板は、機器設置時(平成17年10月)には接触していなかったが、保冷外装板内部の断熱材の劣化やメンテナンス時の着脱等で経年的に緩みが生じ、当該配管に接触したものと推定される。当該配管を交換した。今後は、鉄製外装板を全て取り外し、テープ仕上げに変更する。

原因は、＜その他＞(経年劣化)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-178) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年5月19日

②発生場所 : 佐賀県

③冷媒ガス : フルオロカーボン22

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中>(その他)

⑥事故概要 :

冷凍機の霜取り作業のためにホットガスを注入したところ、ガス警報器が作動したので、検知機を持って周辺を調査した。調査の結果、ガス配管の腐食箇所にてきたピンホールからのガス漏えいと判明したため、バルブを閉止して漏えいを止めた。配管の経年劣化で腐食によるピンホールがガス漏えいの原因であると推定される。漏えいした配管の変更工事予定である。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-179) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年5月19日

②発生場所 : 東京都

③冷媒ガス : フルオロカーボン407C

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中>(定常運転)

⑥事故概要 :

5月13日(金)に動作不良が起こり、5月14日(土)に冷媒ガス圧力低下を確認した。5月19日(木)に、水熱交換器内部で冷媒ガス(フルオロカーボン407C)の漏えいを検知器により確認した。当該3号機を運転停止とした。水熱交換器のガス漏れ調査(冷温水側:水張り/冷媒側:窒素パージ)で気泡の発生を確認した。解体調査をしたところ、冷温水通路に茶色の異物の付着が認められた。内部プレートに膨張変形がなく、プレートのろう付けもしっかりしていたことから、ステンレス製のプレートあるいはプレートを接合している銅部に局所的な腐食が進行したものと推定される。なお、水熱交換器を4面で切断し、探傷浸透試験を実施したが、漏えい箇所の特定には至らなかった。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-180) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月19日
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

冷媒低圧配管が経年劣化による腐食でピンホールが発生し、漏えいが発生した。漏えい箇所は保温カバー内であり、運転中に冷媒不足が発生し、判明した。応急措置として、ピンホール配管前後のバルブを閉止し、漏えいを止めた。その後、ピンホール配管を取り替えた。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-181) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月20日
- ②発生場所 : 佐賀県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

工場の作業員から設備管理者へ空調が効かないと連絡があり、冷凍設備を調べたところ、冷媒が減っていることが分かったため、メンテナンス業者へ修理を依頼した。点検の結果、高圧ガス配管の溶接部分にできたピンホールからのガス漏えいと分かった。配管のろう付け部には防振材で覆っていたが、長期間の振動と経年劣化からろう付けにできたピンホールが原因と推定される。漏えいした導管のろう付けおよび防振材による固定を行った。

原因は、＜その他＞ (経年劣化及び振動)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-183) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月20日
- ②発生場所 : 三重県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <貯蔵中>
- ⑥事故概要 :

5月20日(金)、巡視点検において、配管下部の床面に油漏れを発見した。配管部を調べて油のにじんでいる箇所があったため、ガス検知器でガス漏れ箇所を特定した上で前後弁を閉じ漏えい防止処置を行った。空気熱交換器は屋外に設置され、熱変動が頻繁に繰り返されたことから、経年劣化による金属疲労が原因で冷媒漏れが発生したと推定される。漏えい箇所前後弁を閉にして、冷凍機を休止した。溶接修理を完了した(7月5日完成検査済み)。今後は、設置後20年以上が経過しているため、空気熱交換器および屋上冷媒配管の更新を検討する。

原因は、<点検不良>

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-187) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年5月24日

②発生場所 : 大阪府

③冷媒ガス : フルオロカーボン134a

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑥事故概要 :

5月24日9時00分に、保守点検のために運転状態としたところ、冷媒充てん量の不足と能力の低下を確認した。冷媒ガス(フルオロカーボン134a不活性ガス)の漏えいが疑われたため、急遽運転を停止し、冷凍設備内の冷媒回収を実施した(規定量180kgに対し110kgを回収)。その後、冷凍設備内を窒素ガスにて気密試験を実施したところ、アキュムレータの液戻し配管にピンホールを発見し、そこからの漏えいを確認した。原因は、調査中である。事故届および変更届を提出した。工事完了後に気密試験実施結果報告書を提出した。他の空調設備の点検を実施する。

原因は、<腐食管理不良>

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-196) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年3月8日

②発生場所 : 山口県

③冷媒ガス : フルオロカーボン407C

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑥事故概要 :

2月25日、空調用空冷チラーC-R-01A号機の日常点検にて、油漏れを発見したため、チラーを停止した。3月8日、設備メーカーが油漏れ調査を実施した。その結果、冷媒配管付近に油漏れが認められ、同時に冷媒漏れについても調査したところ、冷媒漏れが確認された。同日中に冷媒を回収した(冷媒ガスの漏えい量は約6.5kgと推測)。6月14日、当該設備の配管更新計画を作成中、更新理由において「冷媒配管にピンホールが発生したことにより更新」との記載から、冷媒漏れに関する事故届が県に対して提出されていない

いことが判明した。溶接不良により生じたピンホールから、冷媒が漏えいしたものと推定される。高圧ガス事故発生時の連絡体制の見直しを行った。

原因は、＜その他＞（溶接不良）

⑦人身被害：なし

#### （その 2016-197）冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日：平成28年3月17日
- ②発生場所：東京都
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン410A
- ④災害現象：漏洩
- ⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）
- ⑥事故概要：

3月17日(木)に動作不良が起こり、3月30日(水)に冷媒ガス(フルオロカーボン410A)圧力計配管の破断、冷媒漏えいを確認した。当該チラーを運転停止とした。水熱交換器のガス漏れ調査(冷温水側:水張り/冷媒側:窒素パージ)で気泡の発生を確認した。解体調査をしたところ、冷温水通路に茶色の異物の付着が認められた。内部プレートに膨張変形がなく、プレートのろう付けもしっかりしていたことから、原因は、ステンレス製のプレートあるいはプレートを接合している銅部に局所的な腐食が進行したものと推定される。なお、水熱交換器を4面で切断し、探傷浸透試験を実施したが、漏えい箇所の特定には至らなかった。今後は、3ヶ月に1回の簡易点検(外観点検)に加え、パネルを外しての機器内部点検を6ヶ月に1回の頻度で実施し、機器および冷媒配管の健全性を定期的に確認し、再発防止に努める。各機器に高圧ガス製造設備である旨を表示し、施設管理委託会社および機器メンテナンス会社等へ不具合・事故等が発生した際の連絡・報告の確実な履行および機器停止等の措置について保安教育を実施する。冷媒検知器を購入・常備し、定期的に冷媒漏れの確認を行うとともに、アラーム発報後は冷媒ガス漏れの有無を確認し、事故の早期発見、拡大防止を図ります。設置後約8年が経過し、他の機器についても部品等の劣化が考えられることから、部品交換等を実施し、事故の再発防止に努める。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害：なし

#### （その 2016-198）冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日：平成28年3月28日
- ②発生場所：静岡県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン22
- ④災害現象：漏洩
- ⑤取扱状態：＜停止中＞（検査・点検中）
- ⑥事故概要：

停止中の冷凍設備の自主点検を開始したところ、冷媒の残量がないことを確認した。2連の冷凍施設中、1基は平成27年7月20日から、他は平成28年3月14日から停止していた。

それまでも、保冷の低負荷運転のみで、冷凍能力低下の認識はなかった。フルオロカーボン22が全量漏えいしてしまい、該当機が稼働予定もないため、漏えい箇所および原因調査ができない状態である。原因は配管腐食と推定される。再稼働前に漏れ箇所特定および原因調査を行う。全冷媒が漏えいした状況で、精緻な漏えい箇所の特定と原因調査および補修には冷媒の再充てんが必要だが、関連生産工程の廃止により、当該冷凍施設の運転が当分見込めず、また、これ以上の漏えいの恐れもないため、さし当たっての補修等を行わない。施設の再稼働の目処がつき次第、その前に調査、補修を行う。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-210) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年6月12日
- ②発生場所 : 滋賀県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

計器室DCSにて、17号機ブライントankの温度が上昇していた。設備担当係員が現場を確認した結果、凝縮器の破損可能性がある判断し、冷凍機の停止を指示した。設備技術課係員がフロン検知器にて漏えいを確認したところ、フロン漏れを検知したためメーカーへ連絡。メーカーサービス員が、フロン検知器で調査したところ、凝縮器内の数本のチューブ周辺で漏えいの反応があったため、漏えいが確認された5本(86本中)のチューブについて、真鍮プラグで密栓した。原因は、凝縮器内の部に流している冷却水側からの腐食又はエロージョンと推定される。当該凝縮器は、修理しても再発の可能性が残るため、このまま廃棄処分することとした。今後は、今回の使用期間(2年9ヶ月)も勘案して、計画的な定期更新を進める。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-213) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年6月15日
- ②発生場所 : 山口県
- ③冷媒ガス : アンモニア
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜停止中＞ (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

6月15日(水)11時00分頃、凝縮器チューブの洗浄を行っていたところ、管板と管の溶接部で微量な冷媒の漏えいを確認した。直ちに凝縮器前後の冷媒バルブを閉め、冷却水の水張りを実施し除害を行った。当該凝縮器は平成23年にチューブの取替を行っていた。その際、溶接箇所に何らかの欠陥があったため、腐食が進行し、冷媒の漏えいに至った

と推定される。漏えい箇所の補修およびさび止め塗装を行った。除害に使用した冷却水は適切に処理した。次回検査時に非破壊検査を行い、漏えいの防止に努める。

原因は、＜製作不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-214) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年6月15日

②発生場所 : 福岡県

③冷媒ガス : フルオロカーボン407C

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <停止中> (休止中)

⑥事故概要 :

事故が発生した機器は平成21年7月に操業開始した2期施設の室外機置き場に設置された換気空調用冷水チラーであるが、原因不明の異音が発生したために平成26年11月に停止し、他の12台の冷水チラーにより運用を行っていた。その後、他号機の稼働時間が4万時間に近づいたことから、当該機器の再開をすべく平成28年5月26日に点検を行ったところ、冷媒フルオロカーボン407Cが漏えいしていることが判明した。5月27日に窒素充てんにより漏えい箇所を調査したところ、2系統ある圧縮機のうち1系統の圧縮機安全弁の閉止弁のフランジの緩みであることが判明し、増し締めをして漏えいが止まったことを確認した。なお、漏えい量は42kg(1系統全量)である。稼働中の振動により、圧縮機安全弁の閉止弁の接続部に緩みが生じて漏えいしたものと推定される。事故発生箇所に対して増し締めを実施した。今後は、4万時間を超えて使用している機器に対するコンプレッサーの計画的な更新を行う。日常巡回時における異音、振動の点検を行う。

原因は、＜締結管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-215) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年6月17日

②発生場所 : 千葉県

③冷媒ガス : フルオロカーボン407C

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑥事故概要 :

当日、当該空冷チラーを停止して定期で行っている法定点検を実施していた。作業終了後に空冷チラーを起動させたところ、本体の一部から白煙が上がるのを発見し、運転を停止した。カバーを開けたところ、冷媒配管の一部に圧痕を確認した。応急処置として、当該部位をゴムチューブと配管バンドで固定した。その後、冷媒を全て回収した。空冷チラーの空気側冷却フィンの接触防止カバーを取り付けているビスが、冷媒配管に接触しており、そのことに気づかずにビスを締め付けたために配管がへこみ、漏えいに至ったと推定される。接触防止カバーを取り付けるビスは2種類(長いビスと短いビス)

あり、長いビスはカラーを使用して取り付けられる仕様にしていたが、当該部位にはカラーがない状態で長いビスを取り付けてしまったために、冷媒配管に接触して損傷させたものと考えられる。ゴムチューブおよび配管バンドによる漏えい防止の応急措置、および冷媒ガスの全量回収を行った。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-219) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年6月27日

②発生場所 : 栃木県

③冷媒ガス : フルオロカーボン404A

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)

⑥事故概要 :

設備運転中に試験室の温度が上昇したため、点検を実施したところ、冷凍機の溶媒圧力が低かったことから、冷凍機を停止した。その後、窒素ガスにて加圧し、漏れ点検を実施したところ、試験室内の冷却器(UC-2)送液バルブ(2番目)銅管拡管部に円周状の亀裂を確認した。冷媒漏えい量は200kg全量である。電磁弁のコイル部の劣化のため、電磁弁チャタリング等を伴う振動により、バルブ取付銅管拡管部が疲労亀裂に至ったものと推定される。人身被害なし。物的被害なし。今後は、・配管支持による振動防止措置を行う。・リニア形電磁弁の導入による液ハンマー防止措置を検討する。・定期的に電磁弁を交換する(5年間を想定)。以上の内容の水平展開を検討する。

原因は、＜製作不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-220) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年6月27日

②発生場所 : 徳島県

③冷媒ガス : フルオロカーボン22

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (その他)

⑥事故概要 :

冷凍設備において、空冷チラーユニットの水側熱交換器内部で冷媒フルオロカーボン22が冷水側に漏えいした。6月27日、日常点検記録時に、空冷式チラーユニット(A号機)の高圧側および低圧側の圧力計は停止時に通常0.7MPaを示しているが、No.2側の高圧側および低圧側の圧力計が0.3MPaと低下していることを確認した。ガス漏れ検出器で冷媒ガスの漏えい箇所を調査したが、漏れ箇所の確認はできなかった。6月28日、引き続きガス漏れチェックを行って調査したところ、冷水にガス漏れ検出器が反応したことから、冷却器内部で漏れが発生していることが判明した。水側熱交換器内部の伝熱管が経年劣化・腐食により破損したものと推定される。該当機の冷媒回収を行い、運転不可とした。

漏えいした設備は冷却器ごと交換する予定である。今後は、①漏れ箇所が事前に察知し難い箇所であるため、今回の発見に至った圧力計に注視し、他の冷水チラー圧力計の指示値と比較して日常点検時に状況確認をする。②漏れ状況を関係者に周知するための教育を実施し、情報の共有を図る。③今回の該当機と同時期に導入された空冷チラーの更新計画を推進する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-221) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年6月28日
- ②発生場所 : 群馬県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

6月28日の製造中に、アイストネル冷凍機No. 1の中間過冷却電磁弁横の止め弁のグランド部から冷媒フルオロカーボン22が噴出漏えいしていた。すぐに製造を中止し、冷凍機の稼働を止め、前後のバルブを閉めて漏れを止めた。その後すぐに修理手配してバルブを交換した後、冷媒フルオロカーボン22を160kg補充し、復旧した。原因は、バルブグランド部の経年劣化と推定される。漏えい発見後、製造を停止し、前後バルブを閉めて漏れを停止させた後、業者を手配して当該漏れバルブの交換を実施した。県へ事故報告を行った。

原因は、＜シール管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-222) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年6月1日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

5月11日(水)0時、モジュール2でモータコイルの加熱異常が発生した。同日16時、メーカーが現地確認し、冷媒ガス漏えい防止のため、当該モジュールの運転を停止した。5月30日(月)から6月1日(水)まで、メーカーが冷媒ガス漏えい調査を実施した結果、冷媒ガスの漏えいが判明した。回収量は全量50.2kgのうち、44kgであった。漏えい量は、フルオロカーボン134aの6kgである。原因は、圧縮機の運転時の振動による溶接部の経年劣化と推定される。漏えい部を溶接した。

原因は、＜その他> (経年劣化)

⑦人身被害 : なし

(その 2016-223) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年6月3日
- ②発生場所 : 山口県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (スタートアップ)
- ⑥事故概要 :

6月3日、夏季運用のための立ち上げ整備時に、冷媒が不足していると保守業者から連絡があった。そのため、7月19日、調査を依頼し、調査の結果、経年劣化により配管パッキン部から冷媒漏れが確認された。漏えい量は、約120kgと推定される。原因は、経年劣化により、配管のパッキン部から冷媒が漏えいしたものと推定される。事故発生時に伴う対応および必要手続きに関する見直しを行った。

原因は、<締結管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-225) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年6月23日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

6月22日(水)17時27分頃、保全担当社員による点検時に、圧力計の数値が基準値より低いことに気づいたため、製造部技術員室にその旨を連絡した。23日10時30分頃、メーカーによる調査を依頼した。その結果、膨張弁から蒸発器までの間の配管溶接部より冷媒漏れを確認した。回収量は、全量50.2kgのうち26.53kgである。漏えい量は、フルオロカーボン134aの23.67kgである。原因は、経年劣化および運転時の振動によりひび割れが生じたためと推定される。稼働を停止した。漏えい部を溶接する。溶接後、冷媒を戻し、本体試運転漏れ確認後に問題がなければ、復旧予定である。

原因は、<その他> (経年劣化)

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-226) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年6月24日
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑥事故概要 :

6月上旬に冷却不良が発生した。6月10日に圧縮機とプレートクーラー周辺のガス検知を行ったが、漏れの確認はできなかった。同日に冷媒を100kg充てんした。その後、一時的に安定したが、再度、同様の症状が発生した。リニアフリーザー周辺と一部配管について、ガス検知を行ったが、漏れの確認はできなかった。6月21日、再度冷媒を100kg充てんした。6月24日18時00分頃、点検業者が7月9・10日に予定していたバルブ交換作業の事前調査のために、中間冷却器の断熱材を剥がして調査したところ、断熱材の内側が油で汚れていた。そこで、周辺のガス検知を行った結果、バルブの溶接部分にピンホールを発見した。原因は、配管が腐食し、ピンホールが開いたものと推定される。冷凍機を停止し、冷媒を回収した。その後、バルブを交換した。対策として、事故報告に対する作業者の教育を実施する。漏えいしたバルブと同一時期に導入したバルブの点検を実施する。老朽設備の更新、補修を計画的に実施する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

(その 2016-229) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年3月24日

②発生場所 : 神奈川県

③冷媒ガス : フルオロカーボン22

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑥事故概要 :

冷凍機の圧力低下が確認されたため、自主点検を実施したところ、漏えいは確認されなかった。後日、外部点検機関による点検時に、機器まわりに冷媒漏えいが無いことを確認後、試運転を行うために圧力低下による自動停止機構が作動しないよう、低压側に冷媒2kgを充てんした。その後、改めて漏えい試験を実施したところ、蒸発器を通る冷水タンク内での漏えいが判明した。蒸発器内の冷媒配管の異常により漏えいが発生した。なお、蒸発器は、別の系統(No. 2、稼働中)と共有しており、現段階では原因究明にかかると点検ができないため、今後冷媒を抜き取り、蒸発器を分離・閉鎖措置とし、ガスケットを交換する(予定)。

原因は、＜点検不良＞

⑦人身被害 : なし

(その 2016-230) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年4月1日

②発生場所 : 三重県

③冷媒ガス : フルオロカーボン22

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑥事故概要 :

現場パトロールにて、2号冷凍機No. 1号圧縮機側の機器異常停止を確認した。冷媒圧力ゼロ、圧力異常によりインターロックが作動し、停止した。窒素圧力試験により外観漏えいの確認はしたが、漏れ箇所はなかった。サイトグラスより潤滑油が白濁しているため、調査したところ、凝縮器のシェル側(本体側)へ水が逆流していた。冷媒漏れにより、系内圧力が低下し、冷却水がチューブ側からシェル側(本体側)へ逆流した。漏えい箇所が凝縮器であることは特定できたが、凝縮器内の状況は確認ができない。誤って機器が作動しないよう、No. 1号圧縮機の電氣的な離線を行った。機器浸水防止のため、No. 1号圧縮機本体に閉止板を挿入した。

原因は、＜その他＞(不明)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-232) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月20日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞(スタートアップ)
- ⑥事故概要 :

5月20日16時頃、当該冷凍機を運転しようとしたが、「凝縮器液面低下」の警報が発報し、運転できなかった。同日19時頃、メンテナンス会社が原因を調査したところ、冷媒漏れが発覚した。凝縮器のフランジ部を解体して調査した結果、チューブ100本中2本から漏れがあることが判明した。同日23時頃、密栓による修理を行い、冷媒ガス55kgを充てんし、運転を再開した。凝縮器の部分腐食(老朽化)により損傷し、冷却水に固形物が混入し、チューブが傷ついたためと推定される。事故発生後、速やかに原因調査をし、漏えい箇所を修理した。対策として、今後は冷却水の水質を定期的に分析する。年2回凝縮器の開放点検および清掃を実施する。冷却水入口部にストレーナを設置する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-233) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月25日
- ②発生場所 : 広島県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞(定常運転)
- ⑥事故概要 :

5月24日に空調機の異常(冷房の効きが悪い)があり、点検業者に連絡した。5月25日10時30分頃に点検業者が確認したところ、空冷ヒートポンプチラー内部の銅配管高圧部(蒸発器ディストリビューター手前の配管)からガスが40kg漏えいしているのを発見した。ガス漏えいを最小限にするため、冷媒回収を行い、機器を停止した。原因は、機器設置

後24年経過しており、機器外板鉄板と冷媒の銅配管が接触して摩耗し、穴が開いたためと推定される。配管(銅管)が機器外板に接触しないようクッション材を入れ、接触を防止する。また、漏えいの確認のため、これまで以上に巡回し、異常の早期発見に努める。

原因は、<設計不良>

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-237) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月2日
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

7月2日(土)14時14分、空冷チラーR-4が故障コード(No.2圧縮機スライド弁異常)で停止した。7月5日(火)、専門業者(定期点検業務受注者)が調査を実施し、ガス圧力不足および冷媒漏えい跡を確認した。7月6日(水)、冷媒回収を行い、No.2サーキットを停止処置とした。その後、冷媒漏えい跡があったフレアー式継手の締め付け不良を確認した。7月6日、冷媒漏えい跡があったフレアー式継手の締め付け不良が確認され、緩みの原因を調査した結果、①冷媒漏えい跡があったフレアー式継手には亀裂・割れ等の異常は確認されなかった。②7月2日の故障コード発生までは運転が継続されていたことから、スローリークによる事象であった。③5月26日に定期自主検査を行い、圧力計の校正のためにフレアー式継手の取り外し再取付を行った(ただし、点検記録においては、圧力値やガス漏れチェックに異常は確認されなかった)。これらの状況から緩みの原因を勘案すると、点検時におけるNo.2低圧ゲージフレアーの取付が十分でなかったことに起因し、冷媒量70kgの漏えいに至り、フレアー継手の取付不良が原因と推定される。停止処置を行った。フレアー継ぎ手の取付不良を起こさないため、現場検査確認を徹底する。

原因は、<締結管理不良>

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-242) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月6日
- ②発生場所 : 三重県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン410A
- ④災害現象 : 破裂破損等
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

7月6日、遠隔監視システムにて、「冷媒空」の異常が発報した。冷媒圧力0.0MPaを確認し、冷媒がないことを確認した。目視点検では、漏えい箇所の特定には至らなかった。7月8日、冷媒漏れ箇所の特定のため、気密試験を実施した。室外機で圧力低下が確認され、調査の結果、漏れ箇所はアキュムレータバイパス弁の配管部の折損であると判明し

た。配管の切断により、ガスが漏えいしたが、切断に至った原因は確認中である。配管位置は機器の内部に位置しており、外力が加わったの切断の可能性は低いため、製作不良と推測している。

原因は、＜製作不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-243) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月6日
- ②発生場所 : 広島県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

7月6日、遠隔運転データからブライントーボ冷凍機の冷凍能力が低下していることを発見した。調査したところ、凝縮器冷媒出口弁フレアナットより、冷媒漏えいを確認した。7月8日～9日、冷媒漏えい箇所の配管を交換し、冷媒漏れがないことを確認した後、冷媒を1,078kg(推定漏えい量)補充し、正常な運転を確認した。事故原因としては、保守点検時の部品交換の施工不良により、配管に負荷がかかり、その後の振動等により疲労し、漏えいしたと思われる。4月18～19日に実施した保守オフライン整備の冷媒フィルタードライヤー交換作業で、凝縮器冷媒出口弁(RV-21)フレアナット部に負荷がかかり、弱くなったところに、その後の運転による振動で、負荷がかかった部分に変形したため、当該箇所から漏えいしたと推定される。措置としては、変形した漏えい箇所の配管を交換した。対策としては、漏えいがあった配管に支持サポートを取り付けて、振動と負荷に強くした。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-245) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月7日
- ②発生場所 : 宮崎県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (休止中)
- ⑥事故概要 :

7月6日9時20分頃、冷凍機運転準備のために圧縮機の圧力確認を実施したところ、吸入・吐出圧力の低下を確認した。圧力計の故障と推測し、冷凍機を起動したところ、異常警報が発報し、自動停止した。翌日10時頃、業者がフルオロカーボン22の回収を実施したところ、充てんされていた50kgのフルオロカーボンを回収できず、漏えいの判明に至った。なお、人的・物的被害はなかった。原因は、中間冷却器の外部腐食により、ピンホールが発生したためと推定される。事故の検証が終わり次第、事故機に対し適切な

補修をし、予備機として使う予定である。また、抜本的な老朽化対策として、今年度中での冷凍機の更新を予定している。事故機と同型の冷凍機を停止させ、同様の腐食がないか中間冷却器の肉厚測定を行うなど、設備の点検を行い、運転上問題ないことを確認した。なお、中間冷却器には防さび塗装を行った。工場内および関連事業所に事故情報を共有化した。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-248) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年7月9日

②発生場所 : 千葉県

③冷媒ガス : フルオロカーボン407E

④災害現象 : 破裂破損等

⑤取扱状態 : <製造中>

⑥事故概要 :

現地電気室にて警報が発報し(圧力低下異常)、当該冷凍機が停止した。現地調査により、エコノマイザ入口銅配管ろう付け部から冷媒が漏えいしているのを確認した。冷媒は半分ほど損失した。冷媒を回収し、配管修理を行う(ろう付け補修による)。冷凍機の運転を停止し、漏えい箇所にはテープを厳重に巻いて仮補修を施した。再発防止策として、巡回点検時にリークテストを用いて、漏れの確認を実施する。

原因は、＜その他＞(疲労損傷)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-250) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年7月10日

②発生場所 : 滋賀県

③冷媒ガス : フルオロカーボン407C

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中>(定常運転)

⑥事故概要 :

7月10日、通常稼働中に、日常点検にて吐出圧の低下を確認した。フルオロカーボンチェッカーでフルオロカーボン漏れを確認したが、漏れはなかった。G-7ラインR2を停止した。翌7月11日に空調メンテナンス会社が来場し、漏れ箇所を特定した。原因は調査中である。7月19日に故障機を停止し、非破壊検査法にて熱交換器の銅管チューブの肉厚測定を実施した。検査基準を超過した銅管チューブ11本に対し、7月25日に栓止めを実施し、より健全な状態にしたうえで、再稼働を継続している。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

(その 2016-251) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月12日
- ②発生場所 : 群馬県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : < 製造中 > (定常運転)
- ⑥事故概要 :

7月12日13時20分頃、巡回点検中、圧縮機の油漏れ、ガス圧力計低下により冷媒漏れを確認した。14日、フレア部補修とともに電磁弁部からの漏えいも確認したため、オーリングを交換した。19日に冷媒ガスを補充した。試運転中に圧縮機からの異音がしたため、25日に圧縮機の分解整備、部品交換も実施した。原因は、経年劣化による設備の老朽化と推定される。配管補修、分解整備および部品交換を行った。当該熱源機器を更新する予定である(次年度計画予定)。

原因は、< 締結管理不良 >

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-253) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月14日
- ②発生場所 : 大阪府
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : < 製造中 > (定常運転)
- ⑥事故概要 :

7月14日(木)、冷温水チラーが異常停止し、冷媒ガス漏れ調査を行った。7月21日(木)、冷媒液ライン逆止弁からガスが漏れているのを確認した。応急対策として、運転停止し、残った冷媒ガスを回収した(フルオロカーボン22 漏えい量21kg (全36kg中))。経年使用による結露の影響で、チェックバルブ(逆止弁)の外面が腐食・減肉し、ピンホールが発生したため、冷媒漏えいが発生したと推定される。事故届を提出した。同時期に設置された他の空調設備点検を実施する。

原因は、< 腐食管理不良 >

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-257) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月17日
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : < 停止中 > (休止中)
- ⑥事故概要 :

日常点検で圧力の低下がみられたため、調査したところ、シャフトシール部からのガ

ス漏れを確認した。原因は、圧縮機シャフトシール材の劣化と推定される。設備を緊急停止した。フルオロカーボン漏えい防止の応急処置を行った(各バルブ閉)。

原因は、＜シール管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-264) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年4月16日

②発生場所 : 富山県

③冷媒ガス : フルオロカーボン 22

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : ＜停止中＞ (休止中)

⑥事故概要 :

平成27年12月27日、冷凍設備凝縮器の洗浄作業を実施した。平成28年3月25日、メンテナンス業者が漏えい検査を実施したが、異常は発見されなかった。4月1日、冬期間(12月中旬～4月上旬)に停止中であった冷凍機を再稼働するために試運転を実施したところ、圧縮機吐出側の圧力が規定まで上昇しない異常を確認した。メンテナンス業者に調査を依頼した。4月20～26日、メンテナンス業者が調査を行ったところ、シェルアンドチューブ式凝縮器(チューブ側:冷水)のチューブ2本に漏れがあり、冷媒が冷水側に漏えいしたことが確認された。このため、事業者は、当該チューブ2本の両側にプラグを打ち込んで閉栓補修した。9月7日、凝縮器のチューブ側を再度開放し、チューブ内をマイクロスコープで目視点検したところ、他のチューブには腐食や損傷等の異常は認められなかった。当該設備の凝縮器は、チューブ側が冷水を通るため、冬期間の停止中にチューブ内の洗浄を行う。通常、チューブ内の洗浄を行う際には、先端に樹脂製の洗浄用具を装着した鉄製の棒を内部に挿入して行うが、直前に行った洗浄作業では、この用具を装着せずに鉄棒のみで清掃を行っていたことが判明した。こうした状況から、誤った方法による洗浄作業を行った際、挿入した鉄棒がチューブの内部を損傷し、冷媒が漏えいするに至ったものと推定される。なお、この洗浄作業にかかる手順は明文化されていなかった。今後は、洗浄作業用に、内部損傷を起こしにくい専用治具を新たに作成する。洗浄作業にかかる作業標準を策定し、保安教育を実施し、周知する。停止期間中の措置として、次の措置を行う。①冷媒系統、油圧系統について、点検表を用いて日常点検を行う。②冷媒系統の点検の際に、携帯用ガス検知器を用いて点検する。③保安教育を実施し、冷媒設備からのガス漏れが発生した場合、直ちに県に届出が必要であることを周知徹底する。

原因は、＜検査管理不良＞

⑦人身被害 : なし

**(その 2016-265) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい**

- ①発生日 : 平成28年4月28日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

2015年12月、定期点検(法定:1回/年)にて、信頼性棟に設置している第1種冷凍機2台(事故報告書は1台ずつ作成(1/2))の冷媒が漏れている可能性をメーカーから指摘された。メーカーに点検を依頼した。2016年4月末、メーカーが点検した結果、配管が腐食し、冷媒が漏えいしていることが判明した。原因は、老朽化による配管の腐食と推定される。6月6日、老朽化部分の更新工事の変更許可申請を行った。6月15日、完成検査を申請した。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

**(その 2016-266) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい**

- ①発生日 : 平成28年4月28日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

2015年12月、定期点検(法定:1回/年)にて、信頼性棟に設置している第1種冷凍機2台(事故報告書は1台ずつ作成(2/2))の冷媒が漏れている可能性をメーカーから指摘された。メーカーに点検を依頼した。2016年4月末、メーカーが点検した結果、配管が腐食し、冷媒が漏えいしていることが判明した。原因は、老朽化による配管の腐食と推定される。6月6日、老朽化部分の更新工事の変更許可申請を行った。6月15日、完成検査を申請した。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

**(その 2016-268) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい**

- ①発生日 : 平成28年5月27日
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷媒ガス : アンモニア
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

5月27日(金)8時30分、通常の日報巡回を実施した。8時40分、巡回した社員が、138号

機械室において、「アンモニア臭が微量(かすかに)する」と報告した。8時50分、機械室で漏えい検知器と硫黄棒を用いて漏えい点検を実施し、凝縮器母体中心部からの漏えいを発見した。9時00分、一旦事務所に戻り、所有者のセンター所長に報告した。凝縮器漏れを止めるために冷却器へアンモニア冷媒を送り込み、凝縮器内の冷媒を空にした。メーカーに報告し、修理業者に応急修理を依頼した。10時30分、凝縮器から冷却器への冷媒送り込みを完了した。11時00分、凝縮器母体漏えい箇所の溶接応急修理を実施した。12時00分、応急修理が完了した。12時30分、窒素ガスによる気密試験を実施した(0.5MPa 10分→1.0MPa 10分→1.6MPa 10分(各圧力経過ごとに石けん水にて漏えい点検))。13時10分、気密試験完了後、真空ポンプにて真空引きを開始した。13時30分、真空引き完了後、30分放置し、圧力上昇が無いことを確認した。14時10分、冷却器からの冷媒戻し運転を開始した。14時40分、凝縮器への冷媒戻しが完了した。14時50分、漏えい検知器と硫黄棒にて漏えいした部分の漏えい点検を実施した。漏れが無いことを確認した。15時00分、通常運転を開始した。推定要因…詳細調査結果より、凝縮器内部に設置してある中央管板の溶接止端部を起点に溶接止端割れを起こし、疲労損傷および応力腐食割れを発生したと考えられる。①溶接止端割れは、応力・溶接部に含まれる水素量・材料の硬度が要因と考えられる。②応力腐食割れに関しては、冷媒系内に空気・水分の混入や、鋼板自体の材質などが原因として考えられる(応力腐食割れの条件に、アンモニア水と炭素鋼の組み合わせがある。)。※この止端割れの疲労破損と応力腐食割れが互いに破損を増長して発生したと考えられる。今後の対策として、8月に、全ユニットに超音波検査による割れ(クラック)検査を行うことを計画している。本件に対する高圧ガス事故としての認識不足があった(報告遅れ)ため、今後は、社内にて対策を検討していく。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-270) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年6月22日
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷媒ガス : アンモニア
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

6月22日(水)12時30分、原動直員がBR-1ケーシング外排風器付近で僅かな臭気を覚知した。原動主幹へ報告した。この時点での設備の状況は、BR-1冷凍機は通常稼働中であった。定置式ガス漏えい検知器は、2台とも検知はなかった。12時40分、主観と直員で同位置で確認するが、主幹はアンモニア臭までは感じ取れなかった。原因箇所特定作業を開始した。ケーシング内に入室してもすぐには臭気を覚知できなかったが、凝縮器付近では連続的ではないが臭気を覚知した。13時45分、引き続き点検・調査を実施するも、原因箇所が特定できないため、BR-1冷凍機を通常停止とした。14時15分、メーカーが来場し、原因箇所特定作業を開始した。16時50分、凝縮器(プレート型熱交換器)上部で、ポータブルガス検知器の反応があることを確認した。ポータブルガス検知器の反応箇所

に鼻を近づけても臭気は感じない程度であり、石けん水や漏れ検知スプレーでも気泡はできない程度である。凝縮器(プレート型熱交換器)のガスケットの劣化または溶接不良により、漏えいが発生したと推定される。応急的に、凝縮器に漏れウエスを設置した。

原因は、＜その他＞(調査中)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-273) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月11日
- ②発生場所 : 岡山県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中>(定常運転)
- ⑥事故概要 :

7月4日、従業員がポパール・エバール生産技術・開発部生産3課において、空調機の低圧異常ランプが点灯していることを確認した。11日、メーカーに調査を依頼し、室外機内の配管(圧縮機吐出側キャピラリチューブ)の折損によるフルオロカーボン407Cの漏えいを確認した。漏えい量は充てん量である17.4kgと推測される。発覚後、空調機を停止し、室外機を切り離して安全な状態を確保する。圧縮機の不具合(振動上昇)により、配管の口径が細くなる箇所(振動応力が集中し、折損に至った)と推定される。折損した配管の交換および圧縮機の更新を実施した。点検事項に圧縮機の異常に関する項目を追加した。

原因は、＜点検不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-274) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月12日
- ②発生場所 : 群馬県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中>(定常運転)
- ⑥事故概要 :

7月12日9時10分頃、HD第3工場製造室空調用冷凍機No.7号機から冷凍機低圧異常が発報した。当該冷凍機は、冷水を冷却して製造室設置ファンコイルユニットへ送液し、室内空調するものである。調査の結果、ファンコイルユニット内にて空調用冷水が漏水して水量が減少し、熱交換器が凍結してプレートが破損し、破損箇所から冷媒が漏えいしたことを確認した。原因となるファンコイルユニット内の漏水については、水量低下による警報が発報し、原因調査を業者が実施していたが判明せず、製造環境維持のために継続使用していた。水量低下検知により、冷却水循環系内に自動給水されるが、漏水量が吸水量を上回り、冷凍機熱交換器への供給水量が低下し、凍結によりプレートが破損し、冷媒漏えい事故が発生したと推定される。なお、ファンコイルユニット内には結露

排水ドレンパンが設置されており、水量低下の原因がファンコイルユニット内にて発生していたことには気づかなかったが、後日、該当部気密試験実施により、漏水が判明した。当該冷凍機を冷却系統から切り離し、使用不可とした。当該機は更新を計画する。今後は、点検頻度の見直し、機器異常早期発見に努める。

原因は、＜誤操作、誤判断＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-277) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月21日
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

7月21日(木)11時05分、2号機No. 2に異常が発生した。異常内容を調査したが、不明であった。メーカーに調査を依頼した。7月27日(水)、メーカーが点検を実施し、冷媒ガスの漏えいが判明した。7月30日(土)、窒素試験により、漏えい箇所が凝縮器の溶栓であることを特定した。23年間と長期にわたる使用により、変化する温度、圧力の影響を受け、溶栓プラグ内部の可溶合金が劣化し、誤作動したと推定される。溶栓に交換および冷媒ガスの再充てんを行った。同一冷凍設備溶栓を点検した。対策として、同一冷凍設備溶栓を交換した。

原因は、＜検査管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-280) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月15日
- ②発生場所 : 福岡県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

空調用冷凍機からの冷媒漏えい事故である。シーズンイン点検を実施したところ、ガス圧の異常を発見したため、冷媒の漏えいを疑い冷媒を回収したところ、規定充てん量約30kgに対して約4kgしか回収できなかった。水冷チラーを点検した結果、ガス漏れ検知器で内部にガスを検知したこと、および冷却水に冷媒に由来すると思われる油分が浮いていたことから、チラー内部の冷媒配管から漏えいしたものである。経年劣化により配管が腐食し、その結果、亀裂、ピンホール等が発生し、漏えいに至ったと推定される。今後は、当該冷凍機を撤去する(個別空調への更新)。

原因は、＜点検不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-281) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月1日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

7月17日(日)23時頃、警備会社から警報が発報した旨の連絡を受けた担当者が現場を確認し、再起動を試みたところ、再び警報が発報した。メーカーが点検したところ、膨張弁キャピラリ均圧管の一部が破断しているのを発見し、冷媒漏れが判明した。原因は、設備に異常な振動が生じていないことおよび付近のドレンパンにも破損が確認されたことから、作業時等にキャピラリに何らかの外部衝撃が加わったためと推定される。破損箇所を修理した。

原因は、<誤操作、誤判断>

- ⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-282) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月19日
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

乾燥設備エアー除湿用の冷凍機で通常運転をしていたが、7月上旬にNo. 1圧縮機吸い込み圧力異常が発生したため、メーカーと共同で調査を行った。その際、膨張弁の不良と判断し、7月12日に膨張弁を交換したが、No. 1圧縮機吸い込み圧力異常が再び発生した。7月19日にオーバーホールを行ったところ、No. 1側冷媒規定封入量25kgに対し、回収量が約16kgであったため、約9kgの冷媒が漏えいしたと推測される。7月20日にメーカーが漏れ箇所修理と気密試験等を行い、No. 2側の健全性について確認し、21日に県から了承を得て、No. 2側のみ運転を開始した。本機は1985年10月に製造許可をもらい、31年間稼働してきた。今回の漏えい箇所は、稼働率の高いNo. 1側蒸発器内チューブ1本の漏れであった。漏れたチューブについては、既にプラグにて処置済みである。蒸発器内チューブ漏れ箇所の確認については、No. 2側が稼働中のため、内部開放ができないが、メーカーの見解では、蒸発器内のバッフルプレートと冷媒チューブの干渉部で漏れている可能性が高いとのことである(他社の事例より)。No. 2側蒸発器は気密試験の結果から、健全性の確認が取れている。No. 1側冷凍機を停止した(冷媒抜き取り済み)。No. 1側蒸発器チューブ漏れ箇所にプラグを打ち込んだ。No. 2側については、気密試験を行い、漏れないことを確認している。今後の対策として、No. 2側のみ起動するようシステムを変更した。なお、来年のオーバーホール時に、No. 2側蒸発器の点検を実施する予定である。

原因は、＜その他＞（経年劣化）

⑦人身被害：なし

#### （その 2016-283）冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日：平成28年7月20日

②発生場所：愛知県

③冷媒ガス：フルオロカーボン134a

④災害現象：漏洩

⑤取扱状態：＜停止中＞（検査・点検中）

⑥事故概要：

7月13日に氷蓄熱空気熱源ヒートポンプユニット（IRR-01）の定期点検を実施した際、蓄熱量の低下を確認した。日を改め、7月20日に蓄熱量低下の原因を特定するために機内の冷媒（フルオロカーボン134a）を回収したところ、規定量60kgのところ17kgしか回収できず、43kgの冷媒漏えいを確認した。圧縮機のアンローダー電磁弁プランジャーシャフト部からの気密不良が原因と推定される。当該設備は設置後15年経過しており、経年劣化によるものと思われる。運転を停止した。電磁弁を取り替えた。今後は、定期点検および運転記録から不具合の早期発見に努める。

原因は、＜シール管理不良＞

⑦人身被害：なし

#### （その 2016-285）冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日：平成28年8月1日

②発生場所：佐賀県

③冷媒ガス：フルオロカーボン

④災害現象：漏洩

⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）

⑥事故概要：

作業員が通常マイナス20度で管理をしている冷凍庫内の温度確認を行ったところ、1度になっていたため、事業所で調査を実施したが、確認できなかった。そのため、メーカーに依頼し、翌日に調査を行った。その結果、クーラー3台中1台につながる防熱材で被覆してある内部の冷媒配管が腐食し、冷媒が漏えいしたことが判明した。充てんした冷媒の量は300kgのため、漏えい量は300kgである。原因は、防熱材で被覆してある冷媒配管が経年劣化により腐食したためと推定される。今後は、変更工事（変更許可）により、配管を交換する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害：なし

#### (その 2016-286) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月1日
- ②発生場所 : 富山県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (休止中)
- ⑥事故概要 :

3月25日、メンテナンス業者が漏えい検査を実施したが、異常は発見されなかった。8月1日、休止中(11月中旬～8月上旬)であった当該設備を再稼働するため、試運転を実施したところ、稼働しなかったため、メンテナンス業者に調査を依頼した。8月9日、メンテナンス業者が調査を行った結果、圧縮機吐出配管上の閉止弁に取り付けられたプラグ部(ねじ込み締結部)から冷媒が漏えいしていたことが判明した。事業者は、当該設備の漏えい箇所のシールテープを交換し、再起動したところ、正常に稼働した。調査の結果、当該漏えい部のシールテープが劣化していたことが判明しており、経年劣化によりシール部から漏えいに至ったものと推定される。なお、設備が設置されて以来、当該箇所のシールテープが交換された記録はなく、いつから使用されていたかは不明である。メンテナンス業者に調査を依頼した(8月1日)。漏えい箇所が判明後、シールテープを交換し、補修を完了した。今後は、

- ・事業所内にある全冷凍機の接合部のシール点検を行う。・冷凍機の分解点検時(4年ごと)に、フランジ、ねじ込み部のシール交換を行うこととする。
- ・停止期間中の措置として、次の措置を行う。①冷媒系統、油圧系統について、点検表を用いて日常点検を行う。②冷媒系統の点検の際に、携帯用ガス検知器を用いて点検する。
- ・保安教育を実施し、冷媒設備からのガス漏れが発生した場合、直ちに県に届出が必要であることを周知徹底する。

原因は、<シール管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-290) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月3日
- ②発生場所 : 福岡県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

8月3日(水)10時30分、ターボ冷凍機運転異常が発生した。16時30分頃、メーカーが現地で調査したところ、モータ冷却戻り配管部からガスが漏えいしていることが発覚した。ユニオン部の増し締め(1/8回転)を行い、漏えいは治まった。なお、当該冷凍機は、別の部位において、平成27年10月に漏えい事故を起こしている。漏えい箇所の確認を行ったところ、ユニオン継手シール面に傾きがあることが分かった。平成27年10月の漏えい

事故を受けて、11月～12月に圧縮機分解整備を行っているが、その際、シール面を傾けて取り付けてしまい、漏えいに至ったものと推定される。ユニオン部ナット締め付けの際、光明丹を塗布し、シール面の当たりが7割以上あることを確認した後に、取り付けを行う。(圧縮機取り外し部)面当たりが不十分であった場合は、圧縮機のレベル調整等にて、調整する。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-292) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月3日
- ②発生場所 : 栃木県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

冷凍試験室設備を運転中、温度が冷えないため、窒素ガスによる加圧点検を実施したところ、コントロール弁グランド部、温度保護管ねじ込み部、電磁弁フランジ部、Yストレーナのネジフランジ部、圧縮機吸入弁グランド部からの漏えいを確認した。なお、初期充てん量は300kgであり、今回108kg充てんしたことから、漏えい量は192kgと推測される。コントロール弁グランドパッキン部の劣化、継手部分のパッキン劣化、ねじ込み部のシール劣化が確認され、経年劣化による漏えいと推定される。人身被害なし。物的被害なし。コントロール弁グランドパッキンの漏えい原因を弁メーカーに依頼した。

原因は、＜シール管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-294) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月4日
- ②発生場所 : 山口県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

8月4日午前、異常警報が発報したため、現場オペレーターが確認したところ、異常停止していた。直ちにメンテナンス業者に調査を依頼し、8月5日に調査した結果、冷媒が漏れている可能性があるとのことであった。そのため、製造メーカーへ連絡し、8月8日の点検の結果、経年劣化によるチューブからの冷媒漏れが確認された。漏えい量は約16.6kgと推定される。内面腐食により、蒸発器チューブにピンホールが発生し、冷媒が漏えいしたと推定される。漏えい箇所の補修を行うとともに、機器更新の計画を検討する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-295) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月4日
- ②発生場所 : 広島県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

8月4日(木)15時00分頃、振動実験2号棟において社員が低高温槽モータリングベンチ試験機用冷却装置を作動したが恒温槽が冷えないため、調査したところ、圧力計導管に破損があり、破損部分から冷媒ガスが漏えいしたことが判明した。当該高压ガス設備の冷媒ガスが漏えいした圧力計導管部分はパッケージ型設備の内部であることから、外部からの異常応力等が原因ではない。原因は、当該導管が圧縮機から圧力計まで他に固定されていないため、圧縮機の振動を受けて共振し、溶接部に負荷がかかり、分断したためと推定される。冷却装置を停止した。分断部分を改修した。圧縮機から圧力計までの配管の途中を結束バンドで固定し、圧縮機の振動の影響を受けないよう措置した。

原因は、<設計不良>

- ⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-297) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月6日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

8月6日(土)7時の日常点検時、3系統のうち1系統の圧力低下を確認したため、当該系統を停止し、他の2系統で運転を継続した。8月10日(水)に保守会社が点検したところ、凝縮器からの漏えいを確認した。8月20日(土)、運転を継続していた1系統においても圧力低下を確認したことから、8月22日(月)に冷凍機の運転を停止した。プレート式熱交換器内において、不純物により冷却水の滞留が生じ、塩化物イオン等の濃度が局所的に上昇したため、伝熱プレートが冷却水側から腐食したと推定される。3系統の凝縮器を更新した。今後は、ブロー量を見直す(連続少量で行っていたものを2か月毎に冷却水を全量入れ替えることとする。)。冷却水質分析頻度を見直す(月に1回の頻度を週に1回に変更。)。冷却塔清掃周期を見直す(1年毎の頻度を6か月毎に変更。)

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-305) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月16日
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (スタートアップ)
- ⑥事故概要 :

8月16日(火)7時30分、冷凍機を立ち上げたところ、数分後に冷凍機の異常を確認した。調査を行ったところ、圧力メーターが0になっていた。腐食により可溶栓が破損し、フルオロカーボン407Cが漏えいした。原因は、溶栓プラグ内部の可溶合金が腐食したためと推定される。溶栓の交換および冷媒ガスの再充填を行った。対策として、同一冷凍設備溶栓を点検する。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-306) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月16日
- ②発生場所 : 山口県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (スタートアップ)
- ⑥事故概要 :

冷凍機の熱交換器外面にピンホールが開き、冷媒(フルオロカーボン22)が漏えいした。熱交換器外面は空気であり、水分による腐食で孔が開いたものと推定される。漏えい箇所のチューブにプラグ打ちを実施し、漏えいを停止させた。今後、冷凍機の更新を検討している。当該熱交換器は冷媒(フルオロカーボン22)と空気とで熱交換を行うもので、空気側に含有する水分の影響による経年的な腐食により、孔が開いたものと推定される。日常点検記録の管理値を改定する。冷凍機に係る教育を実施する。空気冷却器(熱交換器)の更新を検討する。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-309) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月19日
- ②発生場所 : 山口県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (休止中)
- ⑥事故概要 :

8月15日、製品の製造が終了したため、冷凍機を停止した。8月19日のパトロール中に

て高圧部、低圧部の圧力計の低下を覚知した。同日中に県に報告し、メーカーに点検を依頼した。30日、冷媒(フルオロカーボン404A)79.4kgを回収した。漏えい量は25.6kgと判明した。31日、圧縮機電源端子ボックスの電源端子の焼損を確認し、端子部からの漏えいと特定した。圧縮機の電源端子が何らかの原因で焼損したことにより、シール部等を損傷したため、冷媒が漏えいした。過電流が原因と考えられるが、保護装置は働いておらず、運転停止まで冷凍機は稼働していた。原因の詳細は、現在メーカーにより調査中である。冷媒漏えい箇所前後のバルブを閉止し、漏えいを止めた。今後は、当該冷凍機をユニットごと製造者の工場に送り、圧縮機の取替と、電源端子が焼損した原因の調査を行う予定である。

原因は、＜その他＞（調査中）

⑦人身被害：なし

#### （その 2016-310）冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日：平成28年8月19日
- ②発生場所：福岡県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン22
- ④災害現象：漏洩
- ⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）
- ⑥事故概要：

冷凍機の圧力異常(低圧エラー)が発報し、点検したところ、低圧側の圧力計の接続箇所(フレア接続)からフルオロカーボン22が漏えいしていることを確認した。トルクレンチで規定トルクに締め付けたところ、漏えいは止まった。検知機で漏えい検査を行ったが、その他の箇所の漏えいは見られなかった。原因は、機器の振動等により配管の締結部に緩みが生じたためと推定される。設備メーカーによる設備全体の点検を実施した(その他に漏えい箇所は無し)。

原因は、＜締結管理不良＞

⑦人身被害：なし

#### （その 2016-311）冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日：平成28年8月19日
- ②発生場所：北海道
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン22
- ④災害現象：漏洩
- ⑤取扱状態：＜その他＞不明
- ⑥事故概要：

8月19日からの台風11号の雨の影響により、コンデンサーが故障し、ガス漏れが発生した。修理業者を呼び、修理を行った。

原因は、＜自然災害＞（台風）

⑦人身被害：なし

(その 2016-314) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月22日
- ②発生場所 : 福島県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

7月22日に空調機の定期点検を実施したところ、冷媒圧力低下運転状態であったため、運転を停止した。この時点では漏えい箇所が特定できなかったため、その後(8月1日以降)、漏えい検査を実施した。8月22日に再度点検調査した結果、熱交換器のベント部からの微量な漏えいを確認した。原因は、詳細調査中である。振動による経年劣化とすると、1箇所だけ穴が開くとは考えにくい。運転を停止させ、冷媒を回収した。漏えい箇所に、銅ロウ溶かし込みによる肉盛、穴埋め修理を実施済みである。予防保全として、経年劣化が見られる熱交換器の計画的な取替を検討する。

原因は、<その他> (経年劣化)

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-317) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月24日
- ②発生場所 : 栃木県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

3月26日、高圧ガス製造運転を開始した。8月24日、製造運転中の設備点検時に、冷凍機吐出温度と高圧側圧力の上昇を確認した。受液器液面指示がなく、冷媒の漏えいが疑われたため、製造を中止し、点検を実施したところ、送液配管溶接部1箇所に微細な漏えいを発見した。溶媒(フルオロカーボン404A)の推定漏えい量は約80kgである。原因は、漏えい継ぎ手部の溶接施工の際、屋上での溶接作業のため、強風により溶接シールドガスの欠損が生じ、微細な溶接欠陥・開孔が発生したためと推定される。単位時間当たりの漏えい量は小さく、圧力試験の放置試験では発見が困難であり、発泡液塗布による確認の際、見落としがあったものと推定される。人身被害なし。物的被害なし。再溶接により漏えいを防止した。同一仕様設備に対して、点検を実施する。

原因は、<施工管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-318) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月27日
- ②発生場所 : 佐賀県
- ③冷媒ガス : アンモニア
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : < 製造中 > ( 定常運転 )
- ⑥事故概要 :

7時55分頃、事業所のアンモニア漏えい警報器が発報したため、確認したところ、アンモニア漏えい検知器は50ppmであったため、手動で停止した。メーカーが到着後に調査したところ、オイルタンクと油戻し間の油戻し配管の一部が腐食してピンホールができ、冷媒のアンモニアが混ざった油が漏えいし、油内のアンモニアが検知器に反応したということが判明した。その後、計装配管の交換を実施し、漏えいが無いことを確認した。なお、漏えい量は微量と考えられる。原因は、冷凍機のオイルタンクと油戻し間の保温材の内の配管の一部が腐食してピンホールが空き、アンモニアガスが混ざった油が漏れたためと推定される。変更許可による計装配管の取り替え工事を行った。

原因は、< 腐食管理不良 >

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-319) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月27日
- ②発生場所 : 静岡県
- ③冷媒ガス : アンモニア
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : < 製造中 > ( 定常運転 )
- ⑥事故概要 :

冷凍設備監視盤でアンモニア漏えい警報(200ppm以上)が発報した。20分後、漏えい部を確認し、当該フランジを増し締めした。その後、漏えいのないことを確認した。漏えい時にはアンモニア除外装置が稼働したため、機械室外への漏えいはなかった。原因は、アンモニア配管の冷却、解凍の繰り返し、または運転時の微弱振動によりフランジ部に緩みが発生したためと推定される。漏えいバルブ取付フランジの増し締めを行った。同時期導入冷凍機の当該フランジ部の点検を行った。メーカーが当該フランジ部の緩み対策を検討する。定期点検時の点検項目として、当該部の締め込み状況を追加する。

原因は、< 締結管理不良 >

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-321) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月29日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷媒ガス : アンモニア
- ④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : < 製造中 > (定常運転)

⑥事故概要 :

8月29日(月)16時00分頃、冷凍事業所社長がアンモニアの臭気を覚知したため、担当者に連絡した。同担当者が漏えい部を確認後、設備を停止し、圧力を確認のうえ、弁を閉止して漏えいを停止させた。原因は、老朽化したフロートスイッチが故障したことにより、圧力が上昇したためと推定される。冷凍機の運転を停止した。安全弁を修理した。

原因は、< 検査管理不良 >

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-322) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年8月30日

②発生場所 : 福岡県

③冷媒ガス : フルオロカーボン

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : < 製造中 > (定常運転)

⑥事故概要 :

G5工場の冷凍機が、9時45分に警報を発して自動停止した。事業者が点検を行ったところ、冷水貯槽にチラー由来と思われる油膜と冷水貯槽の空間部にチラーの冷媒であるフルオロカーボン22を確認した(フルオロカーボンは検知器を使用)。発災日の午後、設備製造メーカーによる点検を行ったところ、フルオロカーボン22ガス圧が低下していることを確認した。冷凍機に残留するフルオロカーボンの回収作業を行ったところ、推定される漏えい量は定量30kgに対し、28.2kgであった。なお、冷凍機ユニット内のガス漏れは確認されなかった。漏えい後の点検において、冷凍機ユニット内に漏えいがなかったこと、および冷水貯槽内に冷凍機由来の油膜およびフルオロカーボンが存在したことより、冷水貯槽内の冷水と冷媒が接触する可能性のある、冷却器(シェルアンドチューブ型熱交換器)の内部に漏れの原因となる箇所があるものと推定される。冷却器は溶接構造で密閉されているため、後日撤去のうえ、分解点検し、その際に、漏えい箇所の特定期および対策を実施するものとする。今後は、チラーユニットの撤去および更新を行う(予定)。

原因は、< その他 > (調査中)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-324) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年8月31日

②発生場所 : 神奈川県

③冷媒ガス : フルオロカーボン407C

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : < 製造中 > (定常運転)

⑥事故概要 :

石炭燃焼棟2階の冷房の効きが悪いとの連絡を受けて、エアコン(冷凍機)の点検を行

ったところ、室外機の熱交換器付近でフルオロカーボン検知器が反応したため、冷凍機の運転を停止し、関係機関への通報を行った。翌日、漏えい箇所特定のため、冷媒回収を行いながら発泡検査を行ったところ、熱交換器のチューブに微量漏れの箇所を確認した。なお、冷媒の漏えい量は、回収量が6kgであったことから、12.6kgと推定される。原因は、熱交換器のチューブとそれを支えるサポート部品に接触箇所があり、その箇所が、エアコン室外機の運転時の振動により、長期にわたって擦れ合うことで、チューブ外面が摩耗し、冷媒漏えいに至ったと推定される(ただし、チューブとサポート部品との接触が、冷凍機の製造当時からか、2012年のファンの交換以降かは判別できていない)。

原因は、＜その他＞(摩耗)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-329) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月3日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷媒ガス : アンモニア
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中>(定常運転)
- ⑥事故概要 :

9月3日(土)7時00分、アンモニアブラインチリングユニットの漏えい検知器が作動し、冷凍機が作動し、散水装置が作動した。7時30分、事業所担当者が、漏えい部が圧縮機メカニカルシール部であることを確認し、弁を閉止して漏えい部の切り離し作業を実施した。8時30分、メーカー作業員が漏えい部および弁の状態を確認の上、内部のガスを回収した。原因は、調査中である。弁を閉止し、冷媒を回収した。

原因は、＜その他＞(調査中)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-333) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月5日
- ②発生場所 : 岡山県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中>(定常運転)
- ⑥事故概要 :

9月4日、従業員が、空調機の低圧異常ランプが点灯していることを確認した。5日、メーカーに調査を依頼し、室外機内にある継手内の配管に生じた亀裂から、フルオロカーボン407Cが漏えいしていたことを確認した。漏えい量は、充てん量である17.4kgと推測される。発覚後、空調機を停止し、室外機を切り離して安全な状態を確保した。原因は、圧縮機の不具合(振動上昇)により、配管の口径が細くなる箇所に振動応力が集中し、折損に至ったと推定される。平成29年1月に空調機一式の更新手続きを開始予定である。

更新までの対策として、非破壊検査により状態を確認し、他にも異常のある部位を補修する。補修が困難な場合は、当該室外機の運転を停止する。

原因は、＜点検不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-334) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月6日
- ②発生場所 : 栃木県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

2004年8月、高圧ガス製造運転を開始した。2016年9月6日、設備点検において、冷媒漏えいを発見した。設備の停止処置を行い、ろう付け漏えい部に金属パテを盛りつけ、漏えい量の低減処置を行った。漏えい量は推定十数kgと想定しているが、処置実施の際に明確になると思われる。漏えいは鋼管端部とろうの接合面に開孔した2箇所ピンホールから発生しており、ろう付け時の加熱が不十分または不均一なために生じたピンホールに、結晶化したフラックス(還元剤)が充満していたために漏えいに至らなかったものが、結晶質のフラックスが経年等で溶出することにより発生したものと推定される。人身被害なし。物的被害なし。設備停止措置、漏えい低減措置、設備点検を行った。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-338) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月8日
- ②発生場所 : 栃木県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜停止中＞
- ⑥事故概要 :

2016年1月に高圧ガス製造運転を開始した。9月8日、設備点検において、本冷媒漏えいを発見した。設備は停止中である。ろう付け漏えい部に金属パテを盛りつけ、漏えい量の低減処置を行った。9月22～23日に配管の取り替え工事を実施したが、別の電気的な故障により、試運転できなかった。10月1日に修理を完了し、運転確認をしたところ、受液器液面の低下は見られず、漏えい量は数kgと想定される。漏えいは同一ろう付け部の2箇所から発生した。本冷凍機は移設再使用品であり、漏えい部も移設した範疇に含まれている。漏えいは施工当時(移設前)、過熱不足または不均一により、ろう材と銅管の濡れおよび隙間部への浸透が不十分であったために生じた微小な開口が、使用したフラックスの結晶化残渣物が詰まるなどして、気密性能を保持していたが、その後の撤去や移設に伴う脱着・加工の影響等で開口に至ったためと推定される。設備停止措置、漏

えい低減処置、設備点検を行った。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-339) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月8日
- ②発生場所 : 栃木県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

2007年3月に高圧ガス製造運転を開始した。9月8日、設備点検において、本冷媒漏えいを発見した。設備を停止し、ろう付け漏えい部に金属パテを盛りつけ、漏えい量の低減処置を行った。9月17・18日に配管の取り替え工事を実施し、試運転を行って状況を確認した。低下した液面を回復するために20kgの冷媒を再充てんした。よって、漏えい量は約20kgである。漏えい部の継手外観から、ろう付け施工時の過熱融合不良による漏えいと考えられる。ろう材は銀ろう付けのため、使用したフラックス(還元剤)残渣により、漏えい孔が密封され、気密確認時には漏えいが確認されず、その後の運転中に漏えいが発生したものと想定される。記録はないが、外観状況から、現場溶接と思われる。主原因は、施工不良、検査不良と推定される。人身被害なし。物的被害なし。設備停止措置、漏えい低減処置、設備点検を行った。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-340) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年1月19日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

1月19日15時35分、空冷ヒートポンプチラー(AHP-3)の運転中に、自動停止した。翌日の巡視時に、高圧/低圧圧力計の指示値0.03MPaを確認した。メンテナンス会社が点検したところ、AHP-3-2の6台のファンの内、1台が破損していた。また、近傍の空気熱交換器の配管に穴があいていることを確認した。原因は、降雪によると思われるプロペラファン損傷により、その破片が空気熱交換器の配管に接触して損傷したためと推定される。今後は、①プロペラファンのモーター取付ボルトの点検確認を実施する。②積雪・氷結防止対策のための降雪スイッチの運用を徹底する。

原因は、＜自然災害＞ (雪害)

⑦人身被害 : なし

(その 2016-342) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月9日
- ②発生場所 : 栃木県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (休止中)
- ⑥事故概要 :

2015年10月に高圧ガス製造運転を開始した。9月9日、設備点検において、本冷媒漏えいを発見した。ろう付け漏えい部に金属パテを盛りつけ、漏えい量の低減処置を行った。9月19～21日で配管の取り替え工事を実施し、設備を復旧した。設備運転状況を確認したが、特に液面の低下による障害は確認されなかった。漏えい量は数kgと想定される。漏えいは溶接ビード端部に発生したピンホール状の引けから発生しており、溶着金属の母材へのかぶせが不十分なために溶接不良が発生したと考えられる。記録はないが、外観状況から、現場内工場溶接と思われる。主原因は、施工不良、検査不良と推定される。人身被害なし。物的被害なし。設備停止措置、漏えい低減処置、設備点検を行った。

原因は、<施工管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-344) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月12日
- ②発生場所 : 千葉県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

当該冷凍機の運転を開始し、その後の巡回時に職員が本体警報ランプの点灯を確認した。運転を停止させた後に再起動を行おうとしたが、冷媒の圧力計が上昇せず、警報ランプが再点灯した。メーカーに調査等を依頼したところ、冷水ラインに冷媒が混入したことが判明した。そのことから、冷媒ラインにピンホールが発生したことが推測される。原因は、分解補修ができないため、不明である。バルブの閉止および、圧縮機に閉止板を打つことで、漏えい防止措置を図った。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-348) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月15日
- ②発生場所 : 滋賀県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : < 製造中 > ( 定常運転 )

⑥事故概要 :

9月15日、通常稼働中に、日常点検にて冷凍機出口冷水温度が高いことを確認した。G-5冷水チラーを停止した。フルオロカーボンチェッカーで、凝縮器からの冷媒漏えいを確認した。メンテナンス会社が漏れ箇所チューブを密栓し、残存フルオロカーボンを回収した。過流探傷試験と破壊検査にて、故障原因を明確にする(2017年1月末予定)。12月に凝縮器を更新し、運転を再開する予定(凝縮器更新までは当該冷凍機は停止する)であるが、2017年7月にG-5ブラインチラー更新に伴い統合することで、当該冷凍機は廃止する。(新規G-5ブラインチラーは空冷式とし、冷却水による腐食のリスクをなくす)

原因は、< 腐食管理不良 >

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-349) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年9月15日

②発生場所 : 長野県

③冷媒ガス : フルオロカーボン22

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : < 製造中 > ( 定常運転 )

⑥事故概要 :

9月15日に空調修理工事を実施した際、冷媒の漏えいを発見した。9月15日(木)9時00分、圧縮機が故障したため、圧縮機の取り替え工事を開始した。10時00分、冷媒ガスを回収したところ、38kg封入されている冷媒ガスが4.8kgしか回収できなかった。圧力試験を行ったところ、空調機の冷媒配管のバルブキャップ周辺からガス漏れが判明した。バルブキャップのネジを締め直し、圧力試験を行ったところ、漏れがないことを確認した。16時00分、作業終了した。圧縮機取り替え工事後のバルブキャップゆるみの再確認の結果、問題なかった。同種機器(他4台)のバルブキャップのゆるみ確認の結果、問題なかった。今後は、現在、年2回の点検で実施しているガス漏れ検知に加え、経年劣化の進んでいる15年以上経過した機器について、同様のバルブキャップのゆるみを確認する。

原因は、< その他 > ( 経年劣化 )

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-350) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年9月15日

②発生場所 : 静岡県

③冷媒ガス : フルオロカーボン

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : < 製造中 > ( 定常運転 )

⑥事故概要 :

運転時、油面変動が大きいため、リークチェックを実施した結果、漏れ反応を確認し

た。冷凍機を停止させて調査した結果、配管腐食によるピンホールが判明した。原因は、冷媒配管が腐食したため(経年劣化)と推定される。配管腐食部のピンホールを補修し、漏れがないことを確認後、冷媒163kg充てんし、運転を再開した。平成29年1月頃、当該冷凍機を更新する予定である。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-356) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月26日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

9月26日(月)8時55分頃、点検中の運転員が白煙を発見し、3系統のうちNo.1系の凝縮器出口ストレーナー一次側の配管ろう付け部からの漏えいを確認した。同運転員から連絡を受けた担当者(課長代理)が弁を操作して漏えいを停止させた。原因は、設備の設置・製造開始後、継手の交換を行っておらず、振動による疲労が蓄積したためと推定される。なお、日常点検において、設備の外面腐食等の不具合は確認されていなかった。運転停止、融着テープによる応急措置を行った。リークチェッカーにより、他箇所に漏えいがないことを確認した。

原因は、＜検査管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-359) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月10日
- ②発生場所 : 熊本県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

熊本地震が発生した(4月14日(木))後、5月9日(月)から空調機の点検を開始した際、冷媒圧力が低いことから故障が判明した。5月10日(火)に受液器の可溶栓ネジ込み部から冷媒ガスの漏えいを確認した。シールテープによる応急処置後、窒素で加圧して放置した。5月12日(木)に蒸発器の可溶栓ネジ込み部から冷媒ガスの漏えいを確認した。シールテープによる応急処置後、窒素で加圧して放置した。5月23日(月)、受液器、蒸発器の可溶栓を交換し、冷媒ガス84kgを封入後、正常運転を開始した。以降、毎日、点検確認を行っている。なお、冷媒ガスの漏えい量は推定84kgである。原因は、熊本地震における振動により、受液器および蒸発器の可溶栓のネジ部に緩みが生じたためと推定される。(熊本地震発生当日(4月14日(木))まで日常点検を実施しており、異常は確認され

ていなかった)。措置として、可溶栓(2個)を取り替えた。対策として、月1回漏えい点検を行う。

原因は、＜自然災害＞(地震)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-360) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年6月26日
- ②発生場所 : 熊本県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞(定常運転)
- ⑥事故概要 :

熊本地震が発生した(4月14日(木))後、4月20日(水)から店舗内の状況確認・調査を実施した。冷凍設備の水、ブライン用配管等の修理が必要と判明した。修理後、6月17日(金)に個別試運転を行ったが、故障表示となった。6月26日(日)に、7台のうちの1台の圧力ゲージ取り出し部のフレア部に亀裂があり、当該箇所から冷媒ガス(フルオロカーボン22)が漏えいしていたことが判明した。これに伴う人的・物的被害はなかった。漏えい量は35kgである。同日中に当該フレア部の修理を完了し、冷媒ガスを補充して正常運転を開始した。6月27日(月)以降、毎日、点検確認を行っている。原因は、熊本地震における振動により、圧力ゲージ取り出し部のフレア部に応力が加わったため、および経年劣化によりフレア部に亀裂が生じたためと推定される(熊本地震発生当日まで日常点検を実施しており、異常は確認されていなかったため)。措置として、フレア部を新たに加工し、接続し直した。対策として、フレア部の漏えいを確認する(2週間毎日・以降1ヶ月週1回・以降は月1回確認)。

原因は、＜自然災害＞(地震)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-361) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月14日
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞(定常運転)
- ⑥事故概要 :

7月14日、空調機故障診断時にガス漏れが疑われた。窒素耐圧試験にて、ガス漏れ調査を実施した。漏えい箇所は、圧縮機本体と配管フランジ部である。原因は、パッキンおよび圧縮機本体が劣化したためと推定される。圧縮機を交換した。冷媒ガスを回収し、窒素耐圧試験・冷媒規定量を充てんした。現在、冷媒漏れがないことを確認した。

原因は、＜シール管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-362) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月26日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

6月28日(火)、定期自主点検において試運転を開始したところ、約1分後に「吸入圧低」警報が発報し、設備が自動停止した。6月30日(水)のメーカー点検において、冷媒量の低下は確認されず、7月7日(木)の気密試験においても漏えいは確認されなかった。7月25日(月)および26日(火)に冷媒を回収したところ、充てん量310kgに対して回収量が約150kgであったことから、漏えいが判明した。8月19日(金)にかけて検査を実施したところ、蒸発器内冷却管において漏れが確認された。原因は、伝熱管が水側から腐食したためと推定される。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-363) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月19日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

冷媒漏れ検知装置により、漏れ警報が発生した。現地で石けん水による漏れ確認を実施し、サービスバルブ本体からの冷媒漏れを発見した。原因は、27年経過による熱膨張がバルブ本体に生じ、金属疲労によって亀裂が生じたためと推定される。応急措置として、該当ポンプを停止した。補修テープにより漏れ箇所を閉止処置とした。該当機器内の冷媒を回収処置とした(冷凍機内へ)。対策として、同等品以上のバルブに交換し、気密検査実施後に冷媒を戻す。その後、試運転して最終漏れ確認後、問題なければ復旧予定である。今後は、ガス検知器により、冷媒の漏えいを常時監視する。漏えいを検知した場合、即時遮断するとともに、警報装置により知らせる。日常点検にて、配管・バルブ等の損傷を目視で確認する。月例点検にて、検知器を用いた漏えいチェックを行う。配管・バルブの定期更新を行う。

原因は、<その他> (老朽)

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-365) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月30日
- ②発生場所 : 福岡県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

事故当時、当該機器は定常運転中であつたが、9時45分頃、警報を発し、自動停止した。事業者が点検を行ったところ、冷水貯槽にチラー由来と思われる油膜と空間部にチラーの冷媒であるフルオロカーボンを確認した(フルオロカーボンは検知器を使用)。午後、メーカーが点検を行い、フルオロカーボンガス圧の低下とユニット内の露出部からガス漏れがないことを確認した。系内に残留するフルオロカーボン22の回収作業を行ったところ、推定される漏えい量は定量30kgに対し、28.2kgであることが判明した。原因は、ウォーターチリングユニットに組み込まれた冷却器(多管式熱交換器)のチューブとバッフルの接触部の隙間腐食により、チューブ外面から減肉して破孔したためと推定される。なお、腐食箇所は冷却器の内部にあり、点検困難であつた。チラーユニットの撤去および更新を行った。

原因は、<その他> (経年劣化)

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-367) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月10日
- ②発生場所 : 千葉県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

スクリー式冷凍設備(フルオロカーボン22、32.34Rt)を深夜運転していたが、9月10日8時00分、モニターにエラー表示が出て停止していた。当該冷凍設備を使用禁止とし、9月12日(月)に外観目視により点検を行ったが、漏えい箇所は特定できなかった。10月24日(月)、窒素ガスによる漏れテストを実施したところ、外部からの漏れはなく、水冷式熱交換器から泡が出る音がしたため、熱交換器からの漏えいと判断した。原因は、設置から27年経過しており、その間更新等を行っていないことから、経年劣化により腐食したものと推定される。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-369) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月13日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

9月6日(火)、定期点検において試運転を実施したところ、低圧カット異常により、設備が停止した。9月12日(月)および13日(火)に気密検査を実施したところ、液ライン電磁弁本体接続部(Oリング)からの漏れが確認された。原因は、交換を実施していなかったことにより、Oリングが劣化してシール不良が生じたためと推定される。

原因は、<シール管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-371) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月14日
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

8月2日に空調用ヒートポンプの定期検査を実施した際、冷媒タンク下部の配管表面に若干の油付着を確認した。しかしながら、この時は冷媒ガス検知器が無く、調査できなかったため、再度9月14日にメーカー立ち会いにより冷媒ガス検知器で油が付着していた配管周辺を調査した結果、冷媒漏れ(かに泡程度のスローリーク)を確認した。冷媒漏れの箇所は、冷媒タンク付け根の冷媒配管ろう付け部のきわめて微細なピンホールであることが判明した。2006年11月に、設置後10年が経過していることから、経年劣化によるものと推定される。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-373) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月27日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

定期自主検査の際に、低圧レシーバーの圧力計の校正のために圧力計を取り外した後、圧力計の元弁は閉止したが、圧力計のねじ込み部をプラグ閉止しない状態で1日半放置

したため、圧力計元弁の弁座漏えいにより、冷媒が漏えいした。原因は、①工事の際に当該冷媒設備の開放する部分に、他の部分からガスが漏えいすることを防止するための措置を講じなかったためと推定される(圧力計を外した後の開口部にプラグ栓をしなかった)。②圧力計元弁の弁座シートの破損が疑われる。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-374) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月28日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン410A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

9月26日(月)7時30分頃、日常点検時に圧力計の値が基準値を下回ることを確認した。28日(水)9時00分頃、メーカーが調査した結果、圧力計の値が0であることを確認し、漏えいが判明した。10月12日(水)9時00分頃、メーカーが漏えい個所を特定した。冷媒フルオロカーボン410Aの漏えい量は、全量42.0kgである。運転時の振動により、キャピラリーチューブ同士が継続して擦れ合い摩耗したため。

原因は、＜その他＞ (摩耗)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-375) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月29日
- ②発生場所 : 宮城県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜停止中＞ (休止中)
- ⑥事故概要 :

3ヶ月に一回の簡易点検(漏えい点検)を実施したところ、圧縮機に係る高圧側圧力計の圧力ゼロを確認し、冷媒の漏えいが判明した。後日、漏れ箇所の確認を実施したところ、油分離器から圧縮機につながる配管の一部が破断していることが確認された。冷媒封入量は20kgであり、全量が漏えいしたと推定される。なお、人的・物的被害はなかった。メーカー調査の結果、原因は、圧縮機運転時の振動に係る金属疲労と経年劣化のためと推定される。

原因は、＜その他＞ (金属疲労)

⑦人身被害 : なし

(その 2016-376) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年3月4日
- ②発生場所 : 宮城県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

冷凍設備の稼働停止時期であった3月4日にメーカーによる点検を受けたところ、漏えいがある旨の報告を受けた。3月から7月までの間に詳細を調査したところ、4箇所(スライド弁軸部0リングおよび温度センサーコネクタ部0リングの劣化並びにパッキン弁および電磁弁のピンホール)からフルオロカーボン134aが漏えいしたものと判明した。また、当該事故後にフルオロカーボンを補充したところ、約490kgの漏えいが生じたものと推定された。なお、当該事故による負傷者等の発生はなかった。原因は、①経年劣化による弁類およびセンサーシール部のゴム製0リングが摩耗したため、②流体摩擦等の影響により真鍮製弁類にピンホールが発生したため、微少漏えいが継続的に発生したと推定される。詳細調査終了後の7月に、冷凍保安規則第19条第1項第2号の規定により届出不要とされている電磁弁の取替工事を実施したところ、漏えいは確認されなかったことから、工事完了後に当該冷凍設備の稼働を再開した。なお、事業者は、11月に市が開催した高圧ガス関係の研修会に参加したことを契機に事故届の必要性を知り、11月30日に市に相談したことで、事故が判明した。弁類等の劣化した部品を交換したところ、漏えいは確認されなかったが、今後は、異常の早期発見のため、日常点検を徹底する。

原因は、<シール管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-377) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月4日
- ②発生場所 : 京都府
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

空調設備定期点検時(11月度)に、屋上熱交換器の配管部から冷媒(フルオロカーボン22)の微少な漏れを確認した。原因は、経年劣化により、配管溶接部が腐食してピンホールが開いたためと推定される。改修(ロウ付け)予定である(変更許可申請、許可済み)。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-378) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年3月24日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

3月24日、空冷ヒートポンプチラーユニット(RB-1)の異常停止が頻繁に起きたため、翌日、点検保守業者が調査確認したところ、水熱交換器液冷媒管(鉄管)腐食による冷媒漏れが確認された。漏えい部分は、設置後26年になっており、保温材で覆われていた。原因は、水熱交換器液冷媒管(鉄管)が経年の冷却・加熱により劣化腐食し、ピンホールが起きたためと推定される。今後は、①漏えい点検を実施する。②ビル閉鎖の計画があり、漏えいしたNo.2系統の圧縮機等を使用しない。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-380) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月23日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン410A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

5月23日15時57分、空調機の温度上限警報が発報した。17時05分頃、電動膨張弁からの冷媒漏えいを確認した。漏れた電動膨張弁の至近に閉鎖弁があり、閉止した。原因は、電動膨張弁のベローズ部の劣化により、電動膨張弁本体から駆動部へ、冷媒ガスの漏えいが起こったと推定される。

原因は、<点検不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-381) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年5月27日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (工事中)
- ⑥事故概要 :

5月27日10時00分から13時30分の冷媒回収後、エジェクタフィルタドライヤー配管部交換時に、フレアナット部が劣化しているのを発見した。さらに、冷媒不足が判明した。フレアナット部の修理を行った後、6月27日に管理者および修理者立ち会いで、現地調

査を行った。その修理部を見たところ、配管がS字に曲がって取り付けであり、再補修を指示した。原因は、フレアナット部施工不良により、フレア部が振動等により早く劣化したため、冷媒ガスが漏えいしたと推定される。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-382) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年6月4日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

6月4日(土)の空調機メーカーによる定期保守点検で、PAC-4系統に能力不足が認められた。調査の結果、室内機電子膨張弁からの冷媒(フルオロカーボン22)漏えいをガス検知器で確認したため、空調機は運転停止とした。装置内に残留している冷媒の漏えいを防止するため、6月6日(月)に冷媒を回収した。約15kgが回収され、総充てん量41.5kgとの差の約26.5kgが漏えいしたことが判明した。原因は、経年劣化により、電子膨張弁のシール性能が低下したため、冷媒が漏えいしたものと推定される。今後は、①資金上の制約が多分にあるものの、老朽化が著しいと考えられる設備については、順次更新を行っていくことを検討する。②冷媒ガスの漏えい検知器を準備し、ガス漏えいが無いかを定期的に検知器で測定し、早期発見に努める。

原因は、＜その他＞ (劣化)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-383) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年6月8日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜停止中＞ (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

6月8日(水)、空冷ヒートポンプチラーユニット(RB-3)を月次点検中に、冷媒配管フランジ部で油漏えい跡を見つけた。翌日、点検保守業者が調査確認したところ、冷媒漏れが確認された。原因は、凝縮器と膨張弁のフランジ部が経年劣化したためと推定される。今後は、①漏えい試験を実施する。②ビル閉鎖に向けて、冷凍機の使用を減少していく。

原因は、＜締結管理不良＞

⑦人身被害 : なし

(その 2016-384) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年6月20日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (工事中)
- ⑥事故概要 :

6月20日11時30分頃、冷媒回収作業前の準備中に、チラー下部のサービスチャッキキヤップを緩めようとしたところ、誤ってサービスチャッキ本体ごと緩めてしまったため、サービスチャッキ本体が吹き飛び、冷媒が漏えいした。原因は、冷媒回収作業のミスのため、サービスバルブ本体ごと吹き飛び、冷媒ガスが漏えいしたと推定される。今後は、①作業マニュアルを作成し、作業前に作業員全員で確認を行う。②作業に沿った適正工具を使用する。③作業単位ごとに呼称を行う。

原因は、<誤操作、誤判断>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-385) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月11日
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

2月4日、No.1チラーの始業点検で、冷媒量液面計が基準範囲より低下していたため、稼働停止し、上司に報告した。2月25日、経過確認を行い、異常は出ないことを確認した。3月11日、所属長は、冷凍取り扱い責任者へ、整備業者に液面低下の原因を調査するように指示した。4月6日、整備業者が調査した結果、冷媒ポンプ、サクソンチャンバー周囲からの漏れ発生が確認できたが、さらに詳細部分の確認が必要と判明した。7月11日、整備業者による詳細漏えい量の調査(フルオロカーボン回収)の結果から、20年間の稼働で、漏えい量584kgであることが分かった。9月10日、全ての保安材を剥がす工事を開始し、9月23日に完了した。9月26日に、窒素ガスを封入して全箇所へガス漏れチェックを開始し、10月14日に完了した。10月24日に、サクソンチャンバーや配管等の肉厚測定を開始し、11月14日に完了した。11月20日、データの検証を行い、漏れ箇所はパッキンやシール部であり、減肉がないことが確認できた。12月6日、県庁へ事故報告を行った。修理計画を検討中である(平成29年1月中)。

原因は、<シール管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-386) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月11日
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

2月4日、No.1チラーの始業点検で、冷媒量液面計が基準範囲より低下していたため、稼働停止し、上司に報告した。2月25日、経過確認を行い、異常は出ないことを確認した。3月11日、所属長は、冷凍取り扱い責任者へ、整備業者に液面低下の原因を調査するように指示した。4月6日、整備業者が調査した結果、冷媒ポンプ、サクソンチャンバー周囲からの漏れ発生が確認できたが、さらに詳細部分の確認が必要と判明した。7月11日、整備業者による詳細漏えい量の調査(フルオロカーボン回収)の結果から、20年間の稼働で、漏えい量584kgであることが分かった。9月10日、全ての保安材を剥がす工事を開始し、9月23日に完了した。9月26日に、窒素ガスを封入して全箇所へ渡りガス漏れチェックを開始し、10月14日に完了した。10月24日に、サクソンチャンバーや配管等の肉厚測定を開始し、11月14日に完了した。11月20日、データの検証を行い、漏れ箇所はパッキンやシール部であり、減肉がないことが確認できた。12月6日、県庁へ事故報告を行った。修理計画を検討中である(平成29年1月中)。

原因は、<シール管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-387) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年7月25日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

7月25日8時00分、冷凍機の蒸発器圧力低異常の故障が発生した。冷媒ガス漏えいの疑いがあるため、冷媒漏えい検査を実施したが、漏えい箇所を見つけることができなかった。安全弁(推定)不良による冷媒ガスの漏えいと推定される。気密漏えい試験を実施した。安全弁を交換した。

原因は、<その他> (安全弁の不良)

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-388) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月4日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

8月4日15時頃、アキュムレータ冷媒液戻し配管からの漏えいを確認した。前回併設機で腐食による穴あきが発生した箇所とほぼ同じ箇所から微量な漏れを確認。原因は、溶接補修の施工が十分でなかった可能性がある。今後は、①全4台の液戻し配管気密漏えい試験を行う。②全4台の液戻し配管交換工事を行う。

原因は、<施工管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-389) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年9月1日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

事故発生2週間ほど前に蒸発圧力低下が見られたため、冷凍機の運転を停止していた。保守点検時(9月1日11時00分)に圧力低下の報告を受けたため、運転観察を行い、冷媒不足が確認された。その後、蒸発器水室内の水抜きを行ったところ、冷媒漏えい反応が確認された。9月5日に、冷媒回収作業を実施した。9月6日に、蒸発器チューブ管にゴム栓を取り付けて窒素加圧をしたところ、チューブ管1本に漏えいしていることを確認した。原因は、蒸発器水室内のチューブ管が局部腐食したためと推定される。全チューブ管の過流浸透探傷による減肉試験を実施した。蒸発器水室内の減肉チューブ管の内視鏡検査を実施した。腐食チューブ管の閉栓を行う。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-391) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年10月1日
- ②発生場所 : 三重県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

10月1日9時40分頃に、6精A系4段目冷凍機が異常停止し、課員が目視とフルオロカー

ボン漏えい検知器で点検確認を行った。高元側エコマイザー本体付近にて、フルオロカーボン404Aが漏えいしていることを発見した。防熱材を取り外して確認したところ、ノズル溶接部(銀ろう溶接)であることが確認された。原因は調査中。

原因は、＜その他＞（経年劣化）

⑦人身被害 : なし

#### （その 2016-392）冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年10月1日
- ②発生場所 : 福岡県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞（定常運転）
- ⑥事故概要 :

冷凍機における安全弁からの冷媒の漏えい事故である。冷却塔の冷却水補給用の電磁弁が漏電し、冷却水ポンプが停止した。その際、マルチ冷凍機3台のうちの1台の高圧吐出ラインの安全弁が作動し、ガスが漏えいした。なお、漏えい時、高圧カットスイッチにより、冷凍機の運転は停止していた。漏電により、冷却塔設備の冷却水ポンプ補給用電磁弁および冷却水ポンプが停止し、高圧圧力開閉器作動により冷凍機は停止したものの、冷却水ポンプ運転が停止したため、配管内の冷媒圧力が上昇し、安全弁からガスが噴出したと推定される。

原因は、＜その他＞（漏電による設備の異常停止）

⑦人身被害 : なし

#### （その 2016-393）冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年10月2日
- ②発生場所 : 宮崎県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン410A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜停止中＞（休止中）
- ⑥事故概要 :

運転時に集中管理制御盤に異常警報が発報した。現場確認を行った結果、当該設備の圧力異常状態であることが分かり、委託業者に調査を依頼した。その後の調査の結果、コンプレッサー高圧側配管で亀裂があり、冷媒フルオロカーボンが漏えいしていることが判明した。詳しい漏えい原因については、メーカー調査の結果、振動による金属疲労であることが分かった。なお、人的・物的被害はなかった。原因は、冷凍機の共振運転周波数により配管が金属疲労したためと推定される。

原因は、＜その他＞（金属疲労）

⑦人身被害 : なし

(その 2016-394) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年10月3日
- ②発生場所 : 大阪府
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

10月3日9時00分、日常点検時、RHU120A2低圧圧力計の常態圧力0.72MPa程度が0.65MPaであったため、フルオロカーボン漏えいが疑われたことから、業者へ点検を依頼した。16時40分より、業者が点検した結果、フィンチューブのピンホールとガス漏えいを確認した。10月4日、フルオロカーボン22を抜き取り回収し、残量を確認した(残量13kg/50kg、漏えい量37kg)。事故機の運転を休止した。原因は、冷凍設備フィンチューブが雨風にさらされたことにより腐食し、長期間にわたり振動を受け、機器動作時に破損したためと推定される。なお、人的被害および物的被害は無し。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-395) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年10月3日
- ②発生場所 : 山口県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

連続乾燥用チラーユニットが冷却機能低下となったため、製造メーカーを呼んで点検を行ったところ、同チラーユニット凝縮器から冷媒フルオロカーボン22が漏えいしていることが判明した。漏えい量は6.8kgと推定される。原因は、経年劣化により、プレート式凝縮器の腐食が進行したためと推定される。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-397) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年10月6日
- ②発生場所 : 長崎県
- ③冷媒ガス : アンモニア
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (シャットダウン)
- ⑥事故概要 :

10月6日7時30分停止時に、冷凍機のメカニカルシール部分からの漏えいがあった。直ちに冷凍機の前後の弁を閉めたが、保守が不十分なため、弁が完全に閉止せず、少量ず

つ漏えいが継続していた。12時頃、臭いがするため、工場裏の道に付近の住民3人が集まって話していた際に、1人が気分が悪くなり、病院に搬送された。元々体が弱かったため、病院の判断により、2泊3日の検査入院となった。原因は、定期的な保守が行われておらず、弁類の消耗品の劣化があったために完全に閉止できず、漏えいが多くなったと推定される。12月で廃止予定であるため、補修・改善の意志は無い。廃止の方向で検討する。メーカーに冷媒回収について相談中である。

原因は、＜シール管理不良＞

⑦人身被害 : 1人負傷

#### (その 2016-400) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年10月6日

②発生場所 : 群馬県

③冷媒ガス : フルオロカーボン407C

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑥事故概要 :

10月6日16時頃、空調機の冷房の効きが悪いため、業者による点検を実施した。冷媒圧力低下を確認するも、漏えい箇所は不明であったため、10月20日に再調査を実施した。屋外熱交換器の冷媒配管にピンホールを発見し、修理を実施した。原因は、冷媒配管の経年劣化によりピンホールが発生したためと推定される。漏えい箇所を修理した。県への事故報告を行った。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-403) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年10月12日

②発生場所 : 宮城県

③冷媒ガス : フルオロカーボン410A

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <停止中> (休止中)

⑥事故概要 :

空調室内の温度が徐々に上昇していることを確認した。点検を委託業者へ依頼し、調査した結果、室内側熱交換器の入口側の銅管と出口側の溶接部にピンホールがそれぞれあることが判明した。なお、人的・物的被害はなかった。原因は、メーカー調査の結果、外面からの腐食と経年劣化のためと推定される。冷凍機周辺はアンモニア雰囲気のため腐食が進行したと推定される。工場内に漏えいを報告し、情報を共有化した。工場内に設置している5トン以上の冷凍機全ての点検を行い、健全性の確認を行った。事故機の熱交換器一式を更新するとともに、工場内のアンモニア雰囲気にある冷凍機全てに防錆コーティングを行った。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

**(その 2016-407) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい**

- ①発生日 : 平成28年10月13日
- ②発生場所 : 京都府
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

10月13日(木)13時30分頃、年2回実施の氷蓄熱用スクリーヒートポンプ冷凍機のメーカー定期点検の際に、1号機の膨張弁出口バルブ(SV-4)の二次側配管部分より、フルオロカーボン22漏れのセンサー反応があった。調査したところ、配管にピンホール状の穴ができており、そこからガスが漏えいしていた。応急措置として、漏れ配管部位直近のバルブを閉止した。当該配管部分は-15℃と低く、保温材等により、外観点検等においては確認し難い部分であり、メーカーの定期点検により、膨張弁周辺の冷媒漏れ検知点検時に微量検知し、発見に至った。原因は、当該配管部分は低温(-15℃)であり、結露等により錆・腐食劣化が進んだためと推定される。漏れ配管部位直近のバルブを閉止状態として、冷媒漏れを極微量最小限とした。変更許可申請を提出する予定である。

原因は、<腐食管理不良>

⑦人身被害 : なし

**(その 2016-408) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい**

- ①発生日 : 平成28年10月13日
- ②発生場所 : 大分県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

冷凍機蒸発器の圧力下限警報があり、漏えい検査をしたところ、安全弁本体から漏えいが確認された。安全弁元弁を閉止し、補修を実施した。フルオロカーボン134aが約200kg漏えいした。原因は、当該冷凍機は生産設備専用で、熱負荷量の変動が大きく、冷凍機がON/OFFを繰り返すため、当該漏えい箇所の駆動回数の増加によるストレスと当該設備が完成してから8年経過による経年劣化により、緩んだためと推定される。冷凍機を停止し、安全弁の修繕と冷媒を補充した。

原因は、<締結管理不良>

⑦人身被害 : なし

(その 2016-411) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年10月14日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

9月15日(木)、日常点検時に、液面計で液面低下を確認した。16日(金)、製造設備内部で漏えいが考えられるため、運転を停止した。10月14日(金)、メーカーが調査を実施した結果、漏えいを確認した。回収量は規定量180.0kgのうち70.3kgであった。漏えい量は、フルオロカーボン404A109.7kgである。原因は、経年劣化による冷媒配管の液閉鎖弁グランド部のシーリング不良と推定される。今後は、設置後10年以上経過した設備に対しては、石けん水を塗布して漏えいの有無を目視して確認する。圧力計の目盛りが異常低圧になっていないか目視して確認する。上記の点検を毎日行う日常点検で確実に出来るよう、使用者に教育を施す。

原因は、<シール管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-413) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年10月15日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

10月15日9時30分頃、第2号施設4号冷凍機が低圧側圧力低下により運転停止した。圧縮機吸込圧力調整弁以降で圧力が0であったことから冷媒漏えいと判断し、当該系統を閉鎖した。原因は、調査中である。当該冷凍機を運転禁止措置とした。

原因は、<その他> (調査中)

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-426) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年10月24日
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

当該機器の圧力が低いままで推移していることから、冷媒ガス漏えいによるガス不足と推測された。冷媒ガスを全量回収した後、窒素ガス加圧ガス漏れ調査の結果、水側熱

交換器横蓋ボルト、元弁(安全弁)から漏えいしていることを特定した。原因は、熱交換器のパッキンの不良、ボルト類の錆および安全弁のグランド部が緩んだためと推定される。漏えい推測後の調査に伴い、冷媒ガスを全回収して漏えいを防止した。恒久対策として、熱交換器横蓋パッキンとボルトを取り替え、元弁グランド部を締め付けた。再発防止対策として、①冷凍機点検協力会社に対し、冷凍機冷媒ガス漏れ防止と早期発見の徹底について要請した。点検時ガス漏れが疑われる場合のガス漏れ検知器による測定を追加する。②設備運転管理箇所に対し、日常管理における冷媒ガス圧力の傾向管理など、ガス漏れ防止の徹底について水平展開した。

原因は、＜シール管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-428) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年10月26日
- ②発生場所 : 福岡県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

10月3日(月)10時00分に、動作点検のために当該空調機を運転したところ、12時00分前に圧縮機異常で停止した。当面、当該機器の運転の必要がなかったため、後日原因を調査することとした。10月26日、調査のために冷媒回収を行おうとしたところ、回収できず、冷媒フルオロカーボン22が260kg全量漏えいしたことが判明した。原因は、経年劣化により、空調機パッケージ内の圧縮機低圧ゲージ部付近に腐食によるピンホールが発生したため、そこから微少な漏えいが生じたものと推定される。事故発生設備を廃止した。老朽化設備の更新を計画する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-430) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年10月27日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン 22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

10月27日8時頃、冷凍機が緊急停止した。17時頃、メンテナンス会社が原因を調査したところ、冷媒漏れが発覚した。28日9時頃、凝縮器のフランジ部を解体して調査した結果、チューブ260本中11本から漏れがあることが判明した。29日16時頃、密栓による修理を行い、冷媒ガス23kgを補充し、運転を再開した。原因は、凝縮器チューブの部分腐食(老朽化)により損傷したためと推定される。冷水内に固形物が混入し、チューブが

傷ついたと推定される。今後は、冷水の水質を定期分析する。また、冷水入口にストレーナーを設置し、固形物の混入防止を図る。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-431) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年10月27日

②発生場所 : 栃木県

③冷媒ガス : フルオロカーボン

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑥事故概要 :

2005年11月に高圧ガス製造運転を開始した。2016年10月27日、設備点検において、冷媒が漏えいしているのを発見した。設備は停止中である。原因は、冷凍機水熱交換器のプレート損傷のためと推定される。漏えいは冷凍機水側熱交換器から発生し、プレート内破損状況に関しては、工場検査へ依頼して原因を調査予定である。設備停止措置、漏えい低減処置、設備点検を行った。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-432) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年10月27日

②発生場所 : 茨城県

③冷媒ガス : フルオロカーボン407C

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <停止中>

⑥事故概要 :

10月27日(木)10時30分頃の巡視点検時に、作業員が空冷ヒートポンプチラー冷凍機No.2サーキットの冷媒(吐出・吸入)圧力計指示値が低下していることを確認した。状況を確認した結果、圧縮機電磁弁用配管の接続部からの漏えいと特定した。調査中である。当該冷凍機を運転禁止処置とした。フレア加工部を修理した。修理部および類似の接続部の気密試験を実施した。

原因は、＜その他＞(調査中)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-434) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年10月29日

②発生場所 : 埼玉県

③冷媒ガス : フルオロカーボン

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <製造中> (スタートアップ)

⑥事故概要 :

ターボ冷凍機の冷水入口温度は定格で30.4℃以下だが、前日の外気温が低かったため、熱源機器停止運用をしていた。当施設はコージェネレーション設備を導入しており、事故当日、排熱利用により冷温水ヘッダー温度が約50℃となっていた。そのため、冷水入口温度を超えた温度で冷媒の圧力上端安全弁が噴出し、フルオロカーボン134aが吹出した。当施設は、コージェネレーションシステムとジェネリンク併用の冷熱源システムとなっている。建物竣工時より、操作基準(管理マニュアル)にコージェネレーションシステム稼働時はターボ冷凍機を含む熱源群を停止することなく稼働させる旨の記載がなく、また管理側も確認不足により運転操作基準への記載ができていなかった。漏えい前日の外気温が低く、外気冷房で空調対応すべく熱源運用を停止した。原因は、漏えい当日、コージェネレーションシステムの排熱により、冷温水ヘッダー温度が約50℃となり、冷水入口仕様温度を超えた冷水が蒸発器に流入し、蒸発器高圧力となり、安全弁が作動したためと推定される。今後は、①コージェネレーションシステム・ジェネリンクを含めた管理基準を再作成し、周知徹底する。②冷熱源システム(自動制御含む)の運転操作を周知徹底する。

原因は、<操作基準の不備>

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-435) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

①発生日 : 平成28年10月31日

②発生場所 : 茨城県

③冷媒ガス : フルオロカーボン

④災害現象 : 漏洩

⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑥事故概要 :

8月23日(火)、定期自主検査(点検整備会社による点検)において、2系統のうちNo.2系統の電磁弁フランジ部から冷媒ガスの微量漏えいが確認された。復旧の手配を行うものの、部品手配および業者の日程都合により、当該施設の運転を継続していた。10月31日(月)に冷媒回収作業を実施し、漏えい量が判明した。原因は、開放したところ、経年使用に伴うOリングの効果が確認されたことから、シール性が低下したためと推定される。平成9年の設備設置以降、電磁弁フランジ部のOリング交換を実施していなかった。運転を停止し、冷媒を回収した。当該機器を含め、リークチェッカーにより他の漏えい箇所を確認した。当該設備は更新する予定である。

原因は、<シール管理不良>

⑦人身被害 : なし

(その 2016-438) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月7日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

10月31日(月)16時00分頃、当該漏えい施設がある建屋に設置されたフルオロカーボンセンサーが反応したので、検知器で調べたが、漏えいの有無を確認できなかった。11月7日(月)16時00分頃、メーカーによる調査の結果、漏えいが判明した。漏えい量は全量110.0kgのうち、54.46kgである。原因は、冷媒配管のフランジ式継手の締め付け管理が不十分で、ボルトの緩みに気づけなかったためと推定される。ガスケット交換および締め付けトルクの管理を実施する。当該漏えい施設と同日に設置した同型機については、フランジ部の締め付けトルクを確認する。今後は、冷凍施設を設置する際に実施する施工確認において、配管締結部の締め付けトルクの確認および検知器による漏えい確認を点検項目に加える。

原因は、<施工管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-442) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月8日
- ②発生場所 : 栃木県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

機械室の巡回点検時に油溜まりを発見した。上部配管の保温材を撤去して水石けんを散布し、気泡を確認した。設備を停止し、周辺バルブを閉止した(11月9日現在も停止中)。設備を停止し、保温材を剥がして漏えい箇所の特定制調査を実施した。原因究明を実施し、再発防止対策を検討し、変更届後に修理を開始する。

原因は、<施工管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-443) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月10日
- ②発生場所 : 栃木県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン404A
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

空調温度がなかなか下がらずテストNGの連絡を受け、冷凍機I2の液面が低下していることと、この系統の冷媒量低下と判断した。当該冷凍機の冷媒系統のリークセンサーによる点検を実施したが、漏れ箇所がなかなか特定できない。漏えいは溶接線上に発生しており、溶接線表面には腐食の痕跡が見られる。原因は、溶接施工時の溶接欠陥による小開口が経年による腐食により拡大したためと推定される。今後は、①冷媒配管基準を見直す。②冷凍機運転中の冷媒量低下傾向のモニタリングを行う。・吐出圧力-吐出温度の相関パレート図による日常監視管理強化。・吸入圧力-吸入温度の相関パレート図による日常監視管理強化。・高圧レシーバー液面監視管理強化。・ホットガスバイパスのコントロールバルブ開度量と電磁弁動作回数の日常監視管理強化。・冷却時間の増加/遅延傾向の日常監視管理強化。同様の設備に対して、点検表より冷媒低下傾向摘出点検中である。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-445) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月12日
- ②発生場所 : 長野県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

空調設備の調子が悪くなったため、11月12日に空調修理工事を実施した。その際に設備の冷媒が少なくなっていたため、確認したところ、配管から冷媒が漏えいしていることを発見した。担当者が設備の修復をするとともに、県へ報告を行った。ピンホールの開孔から冷媒が漏えいしていた。原因は、運転時の振動で当該冷媒配管が他の配管と接触したことにより設備が劣化したためと推定される。室外機ユニット内冷媒配管に通じる冷媒配管を遮断した(室内機への冷媒元バルブ閉)。ピンホールを塞いだ。事故届を提出した。

原因は、＜その他＞ (経年劣化)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-446) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月15日
- ②発生場所 : 山口県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

冷凍機運転中に、過電流により電源ブレーカーがトリップし、冷凍機が停止した。そのため、製造メーカーに連絡し、点検を行った結果、圧縮機冷却用膨張弁の二次側フレ

アナット部から冷媒フルオロカーボン22が漏えいしていることが判明した。直ちに二次側フレアナット部を増し締めし、冷媒漏れがないことを確認後、冷凍機内の冷媒を全て回収した。漏えい量は約12kgと推定される。また、過電流の原因については、冷媒フルオロカーボンが漏えいしたことにより、圧縮機内部が高温となり、金属部が膨張し、圧縮機の負荷が増加したため、電源ブレーカーがトリップした。原因は、圧縮機の振動により圧縮機冷却用膨張弁二次側のフレアナット部が緩んだためと推定される。今後は、フレアナット増し締め後にマーキングを行い、点検時に確認することで再発防止を行う。同機種について、点検を行った。

原因は、＜締結管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-447) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月15日
- ②発生場所 : 栃木県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

機械室の巡回点検時に油溜まりを発見した。上部配管の保温材を撤去して水石けんを散布し、気泡を確認した。設備を停止し、周辺バルブを閉止した。原因は、不明である。設備を停止し、保温材を剥がして漏えい箇所の特定制調査を実施した。原因究明を実施し、再発防止対策を検討中である。変更届後に修理を開始する。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-448) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月15日
- ②発生場所 : 三重県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

プラント定期修理期間中に当該冷凍機の定期自主検査(ハイドロトーチによるフルオロカーボン漏れチェック含む)を行い、約1ヶ月ぶりに運転を再開した。運転再開から7日後、圧縮機吸入側の圧力低下によりインターロックで当該冷凍機が停止した。このため、メーカーによる点検整備を実施した結果、圧縮機の吸入圧力検出用導管において、他の導管との抱き合わせサポート部からフルオロカーボンの漏えいが確認された。フルオロカーボン漏えい箇所について、マイクロスコープで目視確認した結果、外面腐食による孔食であることが判明した。また、EDX分析による孔食部表層の元素分析を実施した結果、塩素ピークが検出された。これらの結果から、原因は、孔食導管の抱き合わせ

サポート部が湿潤雰囲気となり、塩害等による塩素の孔食が進行したためと推定される。他の冷凍機を含め圧力検出導管(全数)について、サポート部を取り外して点検(目視確認、気密試験)を実施し、健全性を確認した。今後は、定期自主検査時に導管サポート部の取り外し確認を実施し、腐食が認められる場合は、都度導管の取り替え(材質:SUS316L使用)を行うとともに導管取替後5年でピンホールが発生していることから、4年に1度の周期で定期交換を行う。圧縮機の吸入圧力下限値を設定して運転管理を行うとともに、凝縮器内のフルオロカーボンレベルの管理に加えて、圧力低下が認められる場合は、フルオロカーボン漏えい確認を行い、早期発見と大量漏えい防止に努める。

原因は、<腐食管理不良>

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-449) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月16日
- ②発生場所 : 群馬県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (休止中)
- ⑥事故概要 :

建築設備点検(暖房開始前の切替点検)において、チラーユニットのコンプレッサー内モーターに電源供給する端子台より油漏れを発見した。その場での点検では、ピンホールや漏れの音が確認できず、チラーは運転停止とする。翌日、メーカーに連絡し、端子台部品交換を手配した。修理後、漏えいと推定され、冷媒を10kg補充した。経年劣化と考えられるが、点検頻度の向上等で予防も可能と推測される。県へ事故報告を行った。ガス漏れ箇所を処理した(部品交換)。

原因は、<その他> (経年劣化)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-450) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月17日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑥事故概要 :

自主点検終了後に試運転を開始しようとしたところ、吐出圧力が0MPaであることを確認したことから、運転を停止した。冷媒を回収したところ、初期充てん量50kgに対し、2kgであったことから、冷媒漏れと判断した。原因は、締結部等で漏えいが生じていないことおよび冷水槽に油分が確認されたことから、チューブが冷却水側から腐食したためと推定される。冷却器の水抜きおよび冷却器前後弁を閉止した。当該冷凍機を不起動措置とした(廃止を計画)。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-454) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月18日
- ②発生場所 : 福島県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

11月18日、AHC-1故障警報が発報した。当日中に、AHC-1の停止処置を実施した。11月22日、状況を確認した結果、AHC-1内の水側熱交換器内部(プレート熱交換器)にて冷媒の漏えいを確認した。部品交換が必要と判断され、12月12日に部品交換等を実施した。定期点検等により、機器劣化度を把握する。

原因は、＜その他＞ (経年劣化)

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-458) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月26日
- ②発生場所 : 広島県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

11月26日(土)7時の定期パトロールにおいて、冷凍機の低圧側圧力が0.37MPaであることを確認し、通常運転値より低かったため、念のため運転を停止した。当該設備の通常運転値は0.38MPa以上、圧力管理下限値は0.34MPaである。11月28日(月)に保全担当者が当該冷凍設備の点検を実施したところ、蒸発器入口の銅管溶接部から微量の漏れ(石けん水によりカニ泡が発生する程度)を発見した。29日(火)にメーカーが点検し、冷媒を回収した。回収された冷媒ガスの残量から漏えい量を計算したところ、3.69kg(3.098L)であった。当該冷凍設備は、平成27年に蒸発器の取替工事が行われており、その際に今回漏えいが発生した蒸発器入口部と銅管との溶接が実施されていることから、溶接を実施して約1年後に事故が発生している。事故発生原因として、施工管理不良による可能性が考えられる。漏えい発覚後、漏えいを遮断した。メーカーの協力の下、冷媒ガスを抜き取った。漏えい個所を補修した。冷凍機本体(ユニット)の更新を検討する。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

(その 2016-459) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月28日
- ②発生場所 : 大分県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

11月28日11時22分、吐出ガス高温異常を検知し、冷凍機が自動停止した。現地で、冷凍機および関連配管の異常調査を開始した。11時50分、冷凍機メーカーに冷凍機が停止したことを連絡するとともに、現地調査を開始した。12時50分、冷媒銅配管からの冷媒漏えいを確認した。14時40分～18時00分、銅配管の漏えい箇所、および漏えいには至っていないが摩耗傷のある箇所の計2箇所の肉盛補修を実施した。18時00分、冷凍機の試運転を開始した。問題なく、その後通常運転を再開した。なお、全冷媒量25kgに対し回収冷媒量は7.8kgであり、漏えい量は17.2kgであったことを確認した。原因は、冷媒配管(銅製)と冷却水配管とが交差している箇所において、冷却水配管断熱板金の止め箇所が外れていたため、板金の角部分が冷媒配管(銅製)に接触し、機器微振動により冷媒配管(銅製)が摩耗したためと推定される。今後は、①冷媒銅配管は摩耗しやすいので、他の配管と接触しないようにスペースを設ける(断熱付配管は銅管と接触しないような断熱カバーにする)。②接触摩耗の可能性のある銅配管にはクッション材を取り付ける。③銅配管が他の配管等に接触していないことを定期的に確認する。上記について、工場内の全ての冷媒銅配管に水平展開する。

原因は、<点検不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-461) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月29日
- ②発生場所 : 山口県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

11月28日、「低圧凍結防止」の故障表示となり、冷凍機が停止した。冷却水の水量調整後、運転を再開した。定期修理を前倒して、11月29日から定期自主点検を開始した。12月2日に蒸発器の点検を実施したところ、フルオロカーボン漏えいが確認されたため、漏えい拡大防止措置として、蒸発器に閉止板を取り付け、漏えいを停止させた。漏えい量は約41kgと推定される。原因は、調査中である。漏えい箇所を補修した。機器更新の計画を検討する。

原因は、<その他> (調査中)

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-464) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月29日
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン407C
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

11月13日に冷凍機メーカー指導の下、設置後初の試運転を実施した。以降、低負荷運転を継続していた。11月26日と27日に「吸入低圧」のエラーが発生した。29日にメーカーが点検したところ、吸込圧用のキャピラリーチューブ(銅製)が破損し、内部冷媒フルオロカーボン407Cが漏えいしていることが確認された。キャピラリーチューブ(銅製)が圧縮機の振動を受ける環境下に加えて、動力配線の整線が適切に行われておらず、配線過重をキャピラリーチューブが受けている形跡があった。このため、キャピラリーチューブに過剰な応力が発生し、短時間で破断に至ったと推定される。(1)併設されている同型機の点検。事故機と併設されている同型機について、動力配線の整線を実施し、キャピラリーチューブとの干渉がないように処置したうえで、キャピラリーチューブの健全性を目視および触診により、異常がないことを確認した。(2)事故機の措置(予定)。動力配線の整線を実施し、キャピラリーチューブとの干渉がないように処置したうえで、キャピラリーチューブを新規のものとの交換することを考えている。(3)冷凍機メーカーの再発防止策。動力配線施工において、作業員に対して注意事項として作業図面に注記を追加した。今回の不具合事例を技術情報会議で説明し、メンテナンス員に対して注意喚起を行った。

原因は、<製作不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-465) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月30日
- ②発生場所 : 山梨県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

納入から約9年後に、蒸発圧力低下により、ターボ冷凍機が停止した。原因を調査したところ、凝縮器(エコマイザ)銅板部から漏えいが発見された。原因は、漏えい部の表面状態から、表面腐食の発生後、経年的な圧力変動により亀裂が進展したためと推定される。県へ報告した。ターボ冷凍機の即時停止を実施した。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-468) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月3日
- ②発生場所 : 滋賀県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

6月28日、圧縮機から異音があり、点検したところ、クラッチ部の破損が認められ、運転を停止した。8月3日、当該圧縮機交換のために冷媒を回収したところ、本来の充てん量に比べて回収量30kgと少ないことが分かった。圧縮機交換後、真空引き(-0.1MPa約1Hr)にて、配管系統の漏れがないことを確認し、フルオロカーボン22の再充てんを行った。充てん量49kg、漏えい量19kgと判明した。圧縮機内部のクラッチ部破損が引き金となって駆動系が過負荷状態となり、軸シール部より漏えいしたと推定される。今後は、①設備異常が発生したら、即、機器の運転を停止する。②冷媒漏れの有無を確認し、適切な処置をとる。③故障原因が明らかになるまで、該当機を停止させる。製造所内で同型機の稼働を調査した。工場内に故障機と同年設置した他2台が稼働していることが判明した。異音、フルオロカーボン漏れはなく、稼働している。

原因は、<その他> (調査中)

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-470) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年11月6日
- ②発生場所 : 大阪府
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

店舗2階機械室内の冷凍機の配管(圧縮機吐出側)から冷媒ガス(フルオロカーボン22)が漏えいした。自動火災報知設備感知器が発報し、消防へ通報した。原因は、長年の機器振動等による冷媒配管接続部の亀裂によるものと推定される。冷凍機停止および機器を修理した。他冷凍機を点検した。2020年までに機器更新予定である。

原因は、<検査管理不良>

- ⑦人身被害 : なし

(その 2016-474) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年8月22日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑥事故概要 :

8月22日(月)10時頃、吐出側の高温異常により一旦運転を停止した。圧力は基準値内で問題なかったため、再度運転を開始したが、停止してしまった。吸い込み側の圧力計の数値を確認するとゼロであったため、漏えいと判断した。11時頃、メーカーによる調査の結果、やはり漏えいと確認された。23日(火)9時頃、メーカーが冷媒を回収した。回収量は全量28.0kgのうち、3.65kgであった。漏えい量はフルオロカーボン134aの24.35kgである。原因は、安全弁に使われていた耐久性の低いゴムパッキンが破損したためと推定される。2箇所ある安全弁のゴムパッキンを交換した。再発防止策として、点検等で安全弁を取り外す際は、点検を委託した業者が、正規のパッキンが取り付けられているか否かを目視で確認することとした。

原因は、＜施工管理不良＞

⑦人身被害 : なし

(その 2016-475) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年12月2日
- ②発生場所 : 福島県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <停止中> (休止中)
- ⑥事故概要 :

10月5日に緊急停止したが、再起動にて異常はなかった。10月7日に再度緊急停止し、調査のため、設備の稼働を休止した。緊急停止の原因調査を行うため、12月2日10時頃に冷凍機の電源を投入したところ、冷媒の圧力が上がらず、約170kg封入していたフルオロカーボン22が全量漏えいしていることを発見した。12月20日に窒素ガスを封入し、漏えい箇所の特定を試みたところ、レシーバタンクのサイトグラスからカニ泡漏えいがあった。サイトグラスのOリングを交換し、再度、窒素ガスによる気密試験を行う予定である。当該冷凍機の運転を停止した。気密試験の日程を調整中である。

原因は、＜その他＞ (調査中)

⑦人身被害 : なし

(その 2016-479) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年12月8日
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (スタートアップ)
- ⑥事故概要 :

運転起動時に低圧異常が発生し、機器の運転停止を確認したため、調査したところ、蒸発器から圧縮機に至る配管の貫通部にガス漏れを確認した。原因は、油戻し配管の圧縮機ユニットへのパネル貫通部で配管保護のためのシール材が劣化し、配管が直接ケー

シングと干渉していたことから、振動により配管が摩耗して肉厚が薄くなったためと推定される。設備を緊急停止した。フルオロカーボン漏えい防止応急処置を行った(各バルブ閉)。

原因は、＜点検不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-480) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年12月8日
- ②発生場所 : 三重県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

12月8日、工場内が暑くなったため、空調機を点検したところ、異常停止していた。#2側圧縮機の圧力が低下しているため、フルオロカーボン22漏えいの可能性があるかと判断した。後日、漏えい量を調査した結果、充てん量18kgのうち、約15kgが漏えいしていることが判明した。漏えい原因は、冷却器の冷媒配管の老朽化により、溶接部の一部が腐食したためと推定される(設置後21年以上経過)。当該圧縮機の冷媒配管は漏れ補修後、窒素ガスを充てんして1.0MPaにて気密テスト中である。2～3週間以上経過観測し、漏れなしの判断ができれば、冷媒ガスを再充てんして復旧予定である。冷媒配管内のフルオロカーボンを回収し、圧縮機は運転禁止とした。ピンホール箇所のろう付け修理後、窒素ガス1.0MPaにて気密テストを実施中である(12月18日～確認中)。気密テストの結果より、異常なしと判断した段階でフルオロカーボンを再充てん後、復旧予定である(1月下旬予定)。異常なしの判断ができない場合、当該機器の冷却コイル更新後復旧予定である(2017年5月頃予定)。今後は、当該機器を含め冷凍能力20トン/日以上の高圧ガス設備について、簡易点検周期に合わせた点検として、フルオロカーボンリークチェックを行う(3ヶ月毎)。圧縮機圧力値を自動停止中でも毎日記録し、漏えいの初期段階での発見を可能にする。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑦人身被害 : なし

#### (その 2016-485) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年12月15日
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)
- ⑥事故概要 :

エンジン耐久ベンチ稼働中、空調インターロックにて設備が停止した。インターロックの内容を確認したところ、機械室内に設置してあるパッケージエアコン内の冷媒タン

クNo.1吐出側配管より冷媒が漏れている箇所を発見した。原因は、経年劣化により金属疲労したためと推定される。運転を停止した。修理予定である。

原因は、＜その他＞（金属疲労）

⑦人身被害：なし

#### （その 2016-486）冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日：平成28年12月15日
- ②発生場所：群馬県
- ③冷媒ガス：アンモニア
- ④災害現象：漏洩
- ⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）
- ⑥事故概要：

12月15日21時51分、ガス漏れ警報が鳴動し、冷凍機が停止した。点検の結果、オイルセパレータから圧縮機へのオイル戻りラインにあるストレナスクリーン締め付け部からの漏えいと判明した。アンモニア冷凍機オイルセパレータから圧縮機へのオイル戻りラインにあるストレナスクリーン締め付け部において、12月4日の定期自主検査にて点検整備（パッキン交換およびスクリーン清掃）を実施した。整備後の試運転で、漏えいはなかった。しかしながら、その後の運転振動および温度変動によりスクリーン締め付け部が徐々に緩み、アンモニアが微量漏えいし、ガス漏れ警報鳴動となったと推定される（当該締め付け部は1/4回転程度の緩み、整備後の締め付け不足が考えられる）。県へ事故報告を行った。冷凍機の漏えい点検および締結部の増し締めを行った。今後は、締結部のマーキング確認を実施する。

原因は、＜締結管理不良＞

⑦人身被害：なし

#### （その 2016-488）冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日：平成28年12月18日
- ②発生場所：滋賀県
- ③冷媒ガス：フルオロカーボン407C
- ④災害現象：漏洩
- ⑤取扱状態：＜製造中＞（定常運転）
- ⑥事故概要：

12月18日（日）3時頃、通常稼働中に冷凍機吐出ガス温度異常で自動停止した。圧縮機周りをフルオロカーボンチェッカーでフルオロカーボン漏れを調査したが、確認できなかった。空調メンテナンス会社が来場し、吐出圧力計の異常に気づき、漏れ箇所を特定した。原因は、調査中である。12月18日に故障機を停止し、冷媒回収を実施した。1月に圧力計を更新予定である（5冷凍トン以上の冷凍機の全圧力計を3月までに更新予定。今後は毎年更新する）。

原因は、＜その他＞（調査中）

⑦人身被害：なし

(その 2016-490) 冷凍設備からの冷媒ガス漏えい

- ①発生日 : 平成28年12月20日
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ④災害現象 : 漏洩
- ⑤取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑥事故概要 :

12月20日8時10分、空調設備の異常を示す警報が発報し、現場を確認したところ、冷媒ガス(フルオロカーボン22)の圧力低下を確認した。冷媒量調整器フランジパッキンからの冷媒ガス漏えいと推定し、16時40分、工業保安課へ報告した。12月21日、冷媒量調整器のフランジ保温を剥がした結果、漏えい箇所は配管(STPG370)とフランジの溶接部近傍であった(漏えいした冷媒量は60kg)。原因は、経年使用(21年)により、配管保温内部の結露等による配管外面腐食が進行したためと推定される。設備を停止した。ピンホール配管の取替修理を行う(予定)。同時期に設置した高圧ガス設備(氷蓄熱ユニット1台)の同箇所の点検を行う(水平展開)。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑦人身被害 : なし