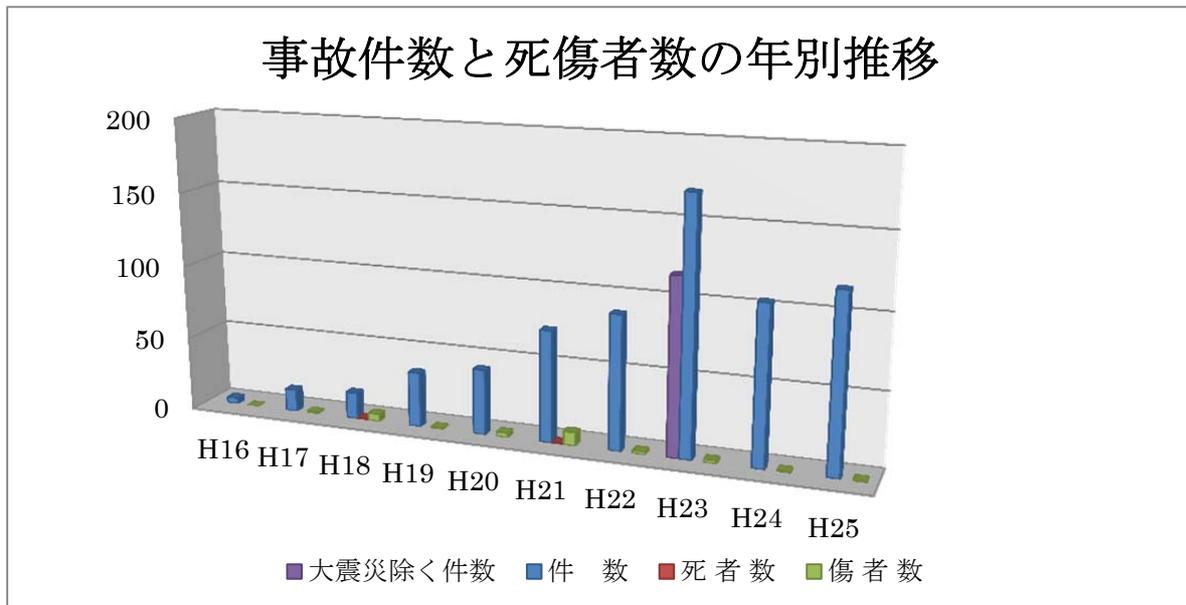


平成 25 年 (2013 年) に発生した 冷凍空調施設における事故について

1. 最近の事故件数の推移

平成 16 年から 25 年までの 10 年間の冷凍空調施設における事故件数と死傷者数の推移について、次のグラフ「事故件数と死傷者数の年別推移 (H16～H25)」に示します。

冷凍空調施設における事故件数は、平成 17 年以降年々増加傾向にありましたが、平成 25 年は、前年の事故件数 106 件に比して若干増加して 118 件となりました。



グラフ 事故件数と死傷者数の年別推移 (H16～H25)

2. 最近の事故の被害程度、災害事象などの分類・傾向

平成 21 年から 25 年までの最近 5 年間の冷凍空調施設において発生した事故を人身被害、冷媒ガス別、災害事象などに分類し、それぞれの数を次の表に示します。

表 最近の事故の傾向

		H21	H22	H23(重複有)		H24 (重複有)	H25 (重複有)
				震災含む	震災除く		
全事故件数		75	90	170	118	106	118
人身被害	事故件数	2	1	2	←	1	1
	死者数	1	0	0	←	0	0
	負傷者数	9	2	2	←	1	1
冷媒ガス	フルオロカーボン	69	76	149	97	93	100
	アンモニア	7	14	20	←	12	17
	炭酸ガス	—	—	1	←	1	1
災害事象	漏えい	75	90	170	118	106	118
	不明、他	0	0	0	←	0	0
漏えい箇所	配管類	39	42	96	47	40	52
	熱交換器	—	—	40	39	35	40
	弁類	11	16	11	←	20	23
	不明・その他	25	32	25	23	28	17
取扱状態	運転中	57	71	131	92	68	83
	停止中	9	11	11	←	15	9
	点検・工事中	9	8	12	0	23	19
	その他(休止等)	0	0	16	15	0	7
発災事業所	許可	52	54	76	69	56	61
	届出	19	32	72	41	38	47
	その他、不明	4	4	22	8	12	10

3. 平成 25 年の事故のまとめ

平成 25 年の事故 118 件について、2. 表「最近の事故の傾向」に沿ってまとめます。

これらの事故事例を踏まえ、自らの冷凍空調設備の管理、従業員教育等に活用し、類似事故の防止に役立てていただくとともに、関係する方々にも機会を捉えて周知していただくことが重要と考えます。

日常点検、定期点検、定期自主検査、保安検査等の点検・検査及び設置工事、修理工事等の設備施工につきましては、事故事例を踏まえて適切な対応措置を講じることにより確実に実施していただくことが重要と考えます。

(1)人身被害

- 1) フルオロカーボンに係るもの :0 件
- 2) アンモニアに係るもの :1 件

過去5年間の死者については平成21年の1件のみで、平成25年の死者はありませんでした。また、平成25年の負傷者は、アンモニアに係る1件の事故が発生しており、毎年横這いの低水準で推移しています。

(2)冷媒ガス別

冷媒ガス別の事故件数は、次のとおりであり、フルオロカーボン及びアンモニアの漏えい事故件数の全事故に対する割合はほぼ横ばいで推移しています。

- 1) フルオロカーボンに係るもの : 100 件
- 2) アンモニアに係るもの : 17 件
- 3) 炭酸ガスに係るもの : 1 件

(3)災害事象

災害の事象としては、118件全てが漏えい事故でありました。

漏えい事象を分類別に見ると、

- 1) 機器、配管などの本体(溶接部を含む。)の損傷、疲労、腐食などによる漏えい
- 2) フランジなどの締結部、バルブの開閉部、取付部からの漏えい
- 3) 誤開閉、開閉忘れなどの誤操作による漏えい

であり、毎年同様の傾向が見られます。

疲労の多くは圧縮機による振動が主な原因です。疲労の部位は、配管母材、溶接部及びろう付け部で発生しています。設計、製作、施工管理に注意が必要です。

腐食では、設備が相対的に湿潤環境である膨張弁出口近傍、蒸発器、凝縮器で発生しています。また、設備の配管は、保温材で覆われており、保温材下外面腐食に注意が必要です。

(4)漏えい箇所

漏えい箇所別では、配管類、熱交換器に多く見られます。

- 1) 配管類 52 件
- 2) 熱交換器 40 件
- 3) 弁類 23 件

冷凍設備の使用年数が経過するにつれ、経年劣化により、配管接続部のガスケット、ねじ込み部や機器の腐食部分から冷媒ガス漏れを起こす可能性が高くなります。定期点検、部品の交換などの設備管理に重点をおいた対応措置が有効と考えられます。

弁類では、外観に摩耗、損傷、腐食がないか、また、グランド部、取り付けフランジ部からの冷媒ガス漏れがないか日常点検の際に注意が必要です。

4. 最近の事故件数の推移

平成 25 年に発生した事故 118 件の事故の概要を示します。

なお、データソースの事故報告書において、冷凍能力データに一部抜けがありますので、その点ご了承下さい。

(その 1) 停止中冷凍設備の圧縮機シャフトシールからのアンモニア漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 1 月 6 日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷凍能力 : 17.57 ト
- ④冷媒ガス : アンモニア
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <停止中> (休止中)
- ⑦事故概要 :

当該冷凍機に設置してある 2 台の圧縮機のうち長期停止していた 1 台からアンモニアが漏えいした。圧縮機シャフトシールから漏えいしていたため、圧縮機の出入口バルブを閉止し、17 時、発泡液により漏えい停止を確認した。

原因は、圧縮機シャフトシールの劣化及び長期停止による油ぎれのためと推定される。今後は、除害設備を改善、日常点検を強化、長期停止中の冷媒バルブを閉止を行う。

原因は、<シール管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 2) 冷凍設備の圧縮機吸引配管接続部からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 1 月 7 日
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷凍能力 : 10.8 ト
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 407c
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

冷凍機が冷媒圧力の低下により自動停止したため点検したところ、圧縮機吸引側配管の接続部(ロウ付け部)から冷媒ガスが全量(15kg)放出されたことが判明した。

漏えい箇所の圧縮機吸入側の配管接続部(ロウ付け部)を分離して検査したところ、ロウ材が十分に回り込んでいない箇所があることが判明した。

原因は、この部分が圧縮機の振動等により亀裂を生じ、漏えいに至ったものと推定される。

原因は、＜製作不良＞

⑧人身被害 : なし

（その 3） 凝縮器コイル拡管部からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 1 月 9 日

②発生場所 : 広島県

③冷凍能力 : ートン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 2 2

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : ＜製造中＞（定常運転）

⑦事故概要 :

1 月 6 日及び 7 日に運転中の圧力の低下が見られたため、1 月 8 日にメンテナンス業者によるガス漏えい検知器により点検するも、ガスの漏えいは検知されなかったため、運転を継続した。

その翌日、日常点検により冷媒ガスの漏えいを発見した。

原因は、凝縮器コイル拡管部の部分的な金属疲労によるものと推定される。

原因は、＜設計不良＞

⑧人身被害 : なし

（その 4） 蒸発器からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 1 月 11 日

②発生場所 : 富山県

③冷凍能力 : 21.99 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 1 3 4 a

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : ＜製造中＞（定常運転）

⑦事故概要 :

0 時 15 分、EA 棟でトナー生産中に、冷凍設備圧縮機の「吸込み圧異常」により保護装置が作動し、冷凍設備が自動停止した。同日 2 時、事業者は冷凍設備を 4 回再起動したが、吸込み圧が 0.05MPa と低圧になり、正常値(0.15MPa~0.30MPa)に戻らなかったため、冷媒システムの不具合によるものであると推定し、冷凍設備を停止する処置を取った。

同日 9 時、メーカーが確認したところ、膨張弁のサビによる作動不良及びフィルターつまりが原因であると考えられたため、事業者は膨張弁及びフィルターの交換を決定した。同日 13 時、膨張弁及びフィルターを交換するため、メーカーは冷媒回収を開始し、19 時に終了した(充てん量:22kg、回収量:17kg、漏えい量 5kg)。

冷媒回収後、メーカーは膨張弁及びフィルターの交換を実施し、冷媒の再充てんを行った(充てん量:23kg)。同日 23 時 30 分、事業者は冷凍設備を再稼働したが、凝縮器の

液面計の液面が2層に分かれ、冷凍設備内部への水の混入が認められたため、運転を停止した。

なお、水は冷媒回収を実施した際に、冷水側(高圧側)から冷媒側(低圧側)に流入したものと考えられる。1月15日(火)9時、事業者はメーカーとともに、蒸発器に接続された冷水システムの配管の冷水を抜き出したところ、冷水配管が高圧になったことから、蒸発器から冷水システムへの冷媒の漏えいであることを確認した。

メーカーは冷媒回収を開始し、14時に終了した(回収量:18.6kg、漏えい量4.4kg)。計2回の冷媒の回収量から冷水システムへ9.4kg冷媒が漏えいしたと推定される。原因調査の結果、以下の2つの原因が考えられる。

①蒸発器内部の鉄部に発生した錆こぶが剥がれ落ち、銅管上に堆積して、冷水の流れに伴う、錆こぶと導管表面との摩擦によって導管表面が損傷した。

②銅管の振動によって、バッフル(銅管を支える鉄部)との間に摩擦が発生し、銅管とバッフルとの間に隙間が発生した。冷水が流れる際に、その隙間でキャビテーション(局所的な気泡の生成と崩壊)が発生し、エロージョンが進行した。

今後は、当該蒸発器をステンレス製のものへ更新し、冷水ライン補給水に、スケール分散剤及び防食剤が配合された薬剤による処理を実施する。

原因は、<腐食管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 5) 膨張弁交換時の止め弁からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 1 月 21 日

②発生場所 : 大阪府

③冷凍能力 : 58.44 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <停止中> (工事中)

⑦事故概要 :

止め弁を閉めて冷媒回収後、膨張弁交換時に、冷媒ガス(フルオロカーボン)が漏洩した。

原因は、膨張弁交換時において、冷媒回収時に止め弁からのスローリークまたは、装置の経年のリークがあったと推定される。

原因は、<施工管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 6) 冷凍設備のフレア式継手からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 1 月 23 日

②発生場所 : 熊本県

③冷凍能力 : 一トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 1 3 4 a

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

吐出温度異常にて冷凍設備が停止したため、調査したところ、振動及び経年劣化に伴いフレア式継手部のツバが変形したことにより、冷媒ガスが漏れていたことが判明した。極微量の漏えいが、1日～2日続いていたと推測される。

原因は、竣工後12年が経過しており、振動及び経年劣化に伴いフレア式継手部のツバが変形し、漏えいが発生したと推定される。

今後は、振動しないよう配管を固定する。また、消耗品については、適宜、交換を行う。

原因は、<締結管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 7) 冷凍設備の圧縮機吸引配管接続部からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 1 月 24 日

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 10.8 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 407C

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

1月7日の事故後、1月17日に漏えい箇所の圧縮機吸引側配管の接続部(ロウ付け部)を補修し、気密検査後に冷凍機の運転を再開した。1月24日に運転中、補修したロウ付け箇所から冷媒ガスが放出された。回収業者に依頼し、冷媒ガス3.4kgを回収した。

原因は、漏えい箇所のロウ付け補修作業で、補修前にロウ材が十分に回り込んでいない箇所の表面処理を徹底しなかったため、前同様この部分の溶接が不良となり、圧縮機の振動等により亀裂を生じ、漏えいに至ったものと推定される。

原因は、<施工管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 8) 冷凍設備の凝縮器からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 1 月 25 日

②発生場所 : 山口県

③冷凍能力 : 41.68 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 407C

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑦事故概要 :

定期点検整備において電磁弁の不具合が発見されたため、部品取り替えを行った。その際冷媒回収を行ったところ、冷媒量の減少が確認された。

調査の結果、凝縮器(プレート式)からの漏えいと特定でき、全容量の大部分である13kgが漏えいしていた。

原因は、凝縮器(プレート式)の内部調査には至っていないが、製作段階での不良の可能性は低く、内部のスケール除去時の損傷、冷却水の凍結が原因と推定される。今後は、日常点検の方法を見直し(監視強化)、設備異常時の対応を再確認する。

⑧人身被害 : なし

(その 9) 冷凍設備の熱交換器からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 1 月 30 日

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 114.7 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 22

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

締結部からの漏えいが疑われるブライン熱交換器(シェルアンドチューブ)の修理時において、機器を分解してみたところ、締結部ではなく、冷媒配管(チューブ)の亀裂が見つかり、ここから漏えいしていた。

亀裂の原因については、亀裂発生箇所がシェルのブライン入口付近であることから、ブラインへ混入した異物がチューブ(冷媒配管)にぶつかり亀裂を生じさせた可能性があるが、詳細は不明である。

⑧人身被害 : なし

(その 10) 冷凍設備の水熱交換器からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 1 月 31 日

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 34 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

NO.2 サーキットの吐出ガス温度異常により冷凍機が停止し、調査した結果、冷媒量の不足を確認した。冷媒配管及び部品からの冷媒の外部漏えいはなかった。水熱交換器内部の腐食等により、冷媒が漏えいした。原因は、水熱交換器の循環水及び補給水の水質悪化による腐食及び経年劣化によるものと推定される。

原因は、＜シール管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 11) 熱交換器コイルからの炭酸ガス漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 2 月 5 日

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 169.2 ト

④冷媒ガス : 炭酸ガス

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)

⑦事故概要 :

9 時 00 分に、工場内生産設備の塩化カルシウム水溶液(製氷ユニットの CO2 熱交換器が沈んでいる)の変色に気がつき、調査を開始した。17 時 00 分に、当該熱交換器コイル継目のピンホールから CO2 ガスが漏えいしているのを目視で確認した。翌日 8 時 30 分に、バルブを閉止し、漏えいを停止させた。原因は、熱交換器コイルの経年劣化と推定される。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 12) 冷凍設備の液面計からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 2 月 7 日

②発生場所 : 岐阜県

③冷凍能力 : 344.2 ト

④冷媒ガス : フルオロカーボン 134a

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : ＜停止中＞ (休止中)

⑦事故概要 :

保安係員が 2 月 7 日(木)21 時頃、設備本体下にオイル漏れを発見した。油槽油量系付近から潤滑油とともに冷媒ガスと思われる噴出音を確認した。翌朝 9 時頃保守業者に連絡し、同日 16 時頃、油面系取り付け部 O リング破損と診断したが、大気圧まで減圧しないと修理できないため、12 日朝に手配できた回収容器 220kg 分を回収後、消防本部へ一報した。13 日に残りを回収した結果、2 日間で合計 1030kg を回収した。初期充てん量が 1225kg であることから、フルオロカーボン 134a の漏えい量は 195kg と判明した。原因は、漏えい箇所である油槽・油面系 O リングに硬化と変形が見られ、これにより漏えいしたものと推定される。低温となる冬期に長期停止したことで冷媒が溶け込み、漏えい箇所周辺が低温化し、O リングの硬化と変形を助長したためと考えられる。

原因は、＜シール管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 13) 冷凍設備の配管からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 2 月 12 日
- ②発生場所 : 大阪府
- ③冷凍能力 : 26.5 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 2 2
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑦事故概要 :

空調機保守点検においてパネル取り付けの際、誤ってパネルを冷媒配管に接触させ、冷媒配管に亀裂が生じた。原因は、大型パネルの脱着作業を一人でしたためと推定される。

原因は、<操作基準の不備>

- ⑧人身被害 : なし

(その 14) 冷凍設備からのアンモニア漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 2 月 16 日
- ②発生場所 : 長野県
- ③冷凍能力 : 5.54 トン
- ④冷媒ガス : アンモニア
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

製造設備の不調停止に伴い、機器の点検を 2 月 18 日に実施したところ、冷媒が漏えいしていることが判明した。なお、漏えいセンサーの検知記録により、2 月 16 日午前 2 時から漏えいしていることが確認されている。原因は、熱源システムの補機部品より漏えいしていることから、劣化(熱交換器の不具合)に伴う破損のためと推定される。

原因は、<設計不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 15) 冷凍設備の凝縮器からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 2 月 18 日
- ②発生場所 : 兵庫県
- ③冷凍能力 : 43.7 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

冷凍機吸込圧力低下警報が発生し、冷凍機が停止した。メーカーにおいて調査したところ、凝縮器内で冷媒が漏れいしていることが判明した。詳細な漏れい箇所はまだ特定できていないが、現象から判断して、原因は、平成 24 年 3 月に発生した冷媒漏れい事故と同様、水質悪化のための腐食と推定される。(前回事事故後に循環水を工業用水に切り替える水質改善対策を講じていたが、濁水による切り替え作業時に現場担当者の操作ミスにより、水質の悪い循環水が供給されたままの状態でも長時間運転していた。) 今後は、冷凍機に使用する冷却水を純水に変更するため、配管の変更を実施する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 16) アキュムレーター冷媒戻し配管ろう付部からの冷媒漏れい

- ①発生日時 : 平成 25 年 2 月 19 日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷凍能力 : 41.38 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 134a
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

アキュムレーター冷媒液戻し配管のろう付け部より潤滑油の漏れがあったため、検査したところ冷媒ガスの漏れが確認された。窒素加圧による気密試験を実施したところ、圧力降下が認められたため、再度検査したところ、プレート式水熱交換器からガス漏れいしたと推定される。冷媒ガスの漏れい量は、約 180kg である。原因は、アキュムレーター液戻し配管が経年劣化によって、腐食によるピンホールが発生したため、ガス漏れいが起こったと推定される。また、プレート式水熱交換器については、現時点において分解点検をしておらず、原因が不明であるが、腐食によるガス漏れいか、または、水側部分凍結による損傷等が原因でガス漏れいが起こったと推定される。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 17) 冷凍設備の凝縮器からの冷媒漏れい

- ①発生日時 : 平成 25 年 2 月 26 日
- ②発生場所 : 富山県
- ③冷凍能力 : 29.5 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 134a
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

10時30分に、事業者とメーカーが合同で5号棟屋上にある冷凍設備の定期自主検査を開始しようとしたところ、メーカーが冷凍設備の外枠に油が垂れているのを発見した。

同日10時50分に、事業者は当該冷凍設備の運転を停止した。冷凍設備の停止に伴い、電磁弁1以外のすべての電磁弁が自動閉止した。事業者とメーカーは、停止後直ちに石けん水を用いて、漏えい箇所の特定作業を開始し、同日13時、冷凍設備の空冷式凝縮器入口の銅管(φ9mm)に0.5mm程度のピンホールを発見した。漏えい箇所特定後、電磁弁1が自動閉止していないことにメーカーが気づき、スパナを用いて強制的に閉止した。

この操作によりすべての電磁弁が閉止した。同日14時、メーカーが冷媒回収作業を開始し、17時50分に終了した。冷媒漏えい量は4.3kgであった。漏えい箇所の実体顕微鏡写真から、配管表面の「く」の字型変形部分の底に割れが確認された。漏えい箇所の走査型電子顕微鏡の写真に疲労破壊に特徴的な縞模様が見られたことから、配管の外表面から内面に向かって疲労破壊が進行したことが判明した。原因は、打痕による初期き裂が、運転時の振動により配管の内面に向かって進行し、割れに至ったと推定される。

なお、事業者は再発防止策として、年1回の定期点検時に、空気熱交換器のヘッダー枝管とコイルチューブ間の溶接部に浸透探傷試験を実施することとした。

原因は、＜施工管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 18) 冷凍設備の蒸発器チューブからの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成25年2月26日

②発生場所 : 大阪府

③冷凍能力 : 93.5 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

館内の暖房にチリングユニットを2台運転していた。蒸発器(熱交換器)に熱源水として利用している下水処理水の供給が停止し、凝縮器の内部チューブに冷媒が漏れた。原因は、断水により停止する保護装置が残留水の影響により働かず、運転を継続したため蒸発器内の冷媒により、内部チューブが凍結し破損したため、熱源水チューブ内に冷媒が漏れたためと推定される。

原因は、＜設計不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 19) 冷凍設備の計装配管からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成25年2月28日

②発生場所 : 東京都

③冷凍能力 : 55.6 トン

- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 404A
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

設備の巡視を実施していたところ、No. 2 の冷凍機の圧力計値が 0. 0MPa であり、レシーバータンク液面計の液量が 0 であった。ガス漏えい箇所が特定できなかったため、メーカーに冷媒ガス漏えいの調査を依頼したところ、圧力計と高圧圧カスイッチにつながる計装配管のピンホールによるガス漏えいを確認した。(計装配管と架台の接触部)

ガス漏えい量は、約 100kg である。原因は、圧力計と高圧圧カスイッチにつながる計装配管の腐食によりピンホールが発生したため、冷媒ガスが漏えいしたと推定される。

今後は、日常点検にて圧力計の圧力値の点検とレシーバータンクの液面計の点検と冷媒配管の冷媒漏れ有無確認を実施し記録をとり、異常が認められた際は直ちに対応することとする。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 20) 冷凍設備の凝縮器からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 3 月 4 日
- ②発生場所 : 兵庫県
- ③冷凍能力 : 30. 74 ト
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

冷凍機運転中、「冷媒ガス漏れ」警報が発生し、冷凍機が停止した。事業所において漏えい防止措置を講じた後、メーカーに連絡した。メーカーが調査したところ、凝縮器からの冷媒漏えいを確認した。

メーカーによると、原因は、年 1 回実施している凝縮器の洗浄の際、使用する薬剤がメーカー推奨のものでなかったため、薬剤による腐食であるとの推定である。

なお、当該凝縮器は、別の事業所において使用水質がメーカー推奨範囲を超えたことにより、漏えい事故が発生したものと同一メーカー品であるため、使用する水質の悪化による腐食の可能性も考えられる。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 21) 冷凍設備の安全弁からのアンモニア漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 3 月 25 日
- ②発生場所 : 群馬県

- ③冷凍能力 : 22.9 ト
- ④冷媒ガス : アンモニア
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

早出担当者が機器異常の警報を受信した。内容を確認したところ、アンモニア冷凍設備のアンモニア漏えいであった。直ちに冷凍設備の電源を遮断して、漏えい防止処置を実施後、水でアンモニアを希釈して、アンモニア濃度の低下を図った。

その後の点検で、安全弁の誤動作が判明した。原因は、経年劣化による、安全弁シート面の傷が原因で、安全弁が誤動作したものと推定される。

原因は、<検査管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 22) 冷凍設備の配管からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 2 月 19 日
- ②発生場所 : 長野県
- ③冷凍能力 : 72.98 ト
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

事業所社員が事故発生当日の朝出勤した際に、事務所内に設置の当該冷凍機監視盤に、発生当日午前 3 時 38 分から「冷凍機油圧低下」の警告 (同時に警報音) が表示されていたことが判明した。

現場を確認したところ、当該冷凍機が自動停止しており、冷凍機内に循環されている油に水が混ざっていることを確認し、当該配管のバルブを閉めた。

当該機器メーカーに依頼し点検したところ、冷水槽入口付近の配管にガス漏れが見つかった。設置から 22 年以上経過し、配管の振動等による金属疲労が原因となり、冷媒配管に亀裂が発生したと推定される。

原因は、<検査管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 23) 冷凍設備の圧縮機のフレア式継手からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 3 月 1 日
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷凍能力 : 5.814 ト
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 22
- ⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑦事故概要 :

平成 24 年 1 月 27 日、第 3BP (試作プラント) の運転終了につき、当該冷凍機を停止した。その際、異常はなく正常に稼動していた。平成 24 年 5 月 15 日、当該冷凍機の年次自主点検の際、テスト運転を行い、問題のないことを確認した (その後、運転実績はなく平成 25 年 3 月に至る)。

平成 25 年 3 月 1 日、3 月 5 日より実運転の予定があり、冷凍機のテスト運転を実施したところ、異常停止した。このため、メーカーに点検を依頼した。

平成 25 年 3 月 4 日 9 時 00 分頃、メーカーによる点検を開始した。10 時 00 分頃に、高元側の冷媒量 (フルオロカーボン 22) が減少状態である事をサイトグラス発泡にて確認した。

漏えい箇所を特定するため、ガス検知器によるリークチェックを行ったが、検知できなかった。油圧保護用の圧カスイッチ取り付け部にオイルにじみの痕跡があり、冷媒のリーク箇所と断定した。

当該フレア式継手部の増し締めを行い、冷媒 (フルオロカーボン 22) を補充した。補充量は 5kg であった。漏えい箇所は、圧縮機 (油圧保護) 圧カスイッチ取り付け部 (1/4 フレア式継手部) である。

原因は、当該冷凍機は設置後 10 年経過しており、フレア式継手及び銅管の経年による硬化により継手に極わずかな緩みが生じたため、スロリークに至ったと推定される。

また、「その他の製造者」対象設備であることの認識がなかったため、1 回/年の自主点検は、冷媒配管の漏えい確認など目視中心の点検となっていた。

今後は、当該部位を含め高圧保護、低圧保護の圧カスイッチ取り付け部のフレア継手及び銅管を交換する。

また、再発防止策として、①当該冷凍機のメンテナンス計画の作成及びメーカーによる定期点検の設定 (1 回/年)、②銅管及びフレア継手の定期交換 (1 回/5 年 目途) を実施する。

原因は、<締結管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 24) 冷凍設備の圧縮機接続部からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 3 月 14 日

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 34 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (その他)

⑦事故概要 :

運転待機状態であった冷凍機の No2 圧縮機冷媒ガス圧力の低下を日常点検で発見した (No1:0.35MPa No2:0.25MPa)。運転停止処置後、詳細点検を行ったところ、No2 圧縮機のモーターと圧縮機との接続部分 (ネオプレンゴム製 O リング) 部分からの漏れをリークテスター及び石けん水で確認した。

発災日当日に冷媒漏えい量確認のため、冷媒ガス回収業者により、No1 圧縮機及び No2 圧縮機の抜き取り作業をした結果、次の通りである。

(機器表では冷媒充てん量 58kg×圧縮機 2 台) No1 圧縮機は 21kg 回収し (漏えい量 37kg)、No2 圧縮機は 3kg 回収した (漏えい量 55kg)。本来、計 116kg あるべきところ、計 24kg 回収した。よって、計 92kg の漏えいであった (漏えい 37kg+55kg)。

なお、No1 圧縮機の漏えい箇所は、点検したが特定することが出来なかった。原因は、No2 圧縮機のモーターと圧縮機との接続部のネオプレンゴム製 O リングの経年劣化によるものと推定される。

原因は、<シール管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 25) 冷凍設備の凝縮器チューブからの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 3 月 22 日

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 49.04 ト

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

7 時 49 分に、本チラーが停止し、その後装置の再稼働/停止を 2 回繰り返したため、設備トラブルと判断した。業者による点検の結果、“冷媒漏れ”を確認した。

その後“冷媒漏れ”を起こしている配管を修理する部品を手配し、3 月 26 日より修理を開始し、3 月 29 日に修理を完了した。

原因は、メーカー所見から、経年劣化により凝縮器銅管チューブと銅管チューブ固定部に隙間が出来て振動等により銅管チューブが摩耗し亀裂が入ったことにより、冷媒ガスが漏えいしたものと推定される。今後は、亀裂の入ったチューブ両端を金属栓で塞ぎ、通水 (ガス漏えい) に用いないこととする。

原因は、<検査管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 26) 冷凍設備の冷凍配管からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 3 月 25 日

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 35.32 ト

- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

空調用中央監視装置に冷凍機の異常の発報がしたので確認したところ、冷凍機が異常停止していた。4月9日にメーカーによる原因調査を行ったところ、冷媒配管からの微量のガス漏れを確認した。

4月18日に残存していた冷媒ガスを回収した。原因は、振動による冷媒配管(溶接部)の疲労と推定される。

今後は、冷媒配管の溶接箇所等の目視確認を行うとともに、冷媒配管等の固定箇所を確認し、固定用の金物等が不具合の場合は交換する。

また、冷媒配管等の接触箇所を確認し、冷媒配管へのクッション材の設置や固定など配管と配管が接触しない対策を行う。

原因は、<検査管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 27) 冷凍設備の蒸発器チューブからの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 4 月 2 日
- ②発生場所 : 宮崎県
- ③冷凍能力 : 117 ト
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

高圧ガス設備が異常停止したため、原因を調べたところ、冷媒ガスが漏えいしていることが判明した。

空調設備担当者が保守管理会社へ連絡し、設備内部を点検したところ、蒸発器内の銅管チューブから漏えいしているのを確認した。

原因は、設備の経年劣化により蒸発器内の銅管チューブにピンホールが発生し、漏えいに至ったと推定される。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 28) 冷凍設備の配管からのアンモニア漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 4 月 6 日
- ②発生場所 : 北海道
- ③冷凍能力 : 194.7 ト
- ④冷媒ガス : アンモニア

- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (スタートアップ)
- ⑦事故概要 :

始業時に設備を稼動したところ、アンモニア臭がしたため点検したところ、機械室上部配管よりアンモニアが漏れいしていることを確認した。

本弁を閉鎖し、配管内圧力を低下させ、アンモニア噴出を押さえた。応急のため、配管の交換を実施した。原因は、配管の腐食と推定される。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 29) 冷凍設備の凝縮器からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 4 月 6 日
- ②発生場所 : 兵庫県
- ③冷凍能力 : 112.2 ト
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

冷凍機運転中に警報 (油タンク温度高) が発生し、冷凍機が緊急停止した。

メーカーに原因調査を依頼し、メーカーが調査したところ、プレート式熱交換器から冷媒が漏れいしていることが判明した。冷凍機内に残っている冷媒の回収を行い、漏れい量を調査したところ、55kg の充てん量に対して、回収量は 2.92kg であった。原因については、調査中である。

- ⑧人身被害 : なし

(その 30) 冷凍設備のアキュムレータ冷媒戻し配管からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 3 月 8 日
- ②発生場所 : 東京都
- ③冷凍能力 : 22.19 ト
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 134a
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

冷凍機管理会社が点検をしたところ、機器室の床に潤滑油が漏れている箇所を発見した。

機器を点検したところ、スーパーチャラー (製氷機) 下部に接続されているアキュムレータ冷媒液戻し配管より、潤滑油のにじみ及び微量の冷媒漏えいが確認された。

ただちに冷凍機を停止し、回収用容器を用意して冷媒回収を実施した。

冷媒回収量は、83kg であった。原因は、配管の経年劣化により溶接部が腐食したため漏えいしたと推定される。今後は、定期的に点検を実施する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

（その 31） 冷凍設備の配管からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 4 月 12 日

②発生場所 : 福岡県

③冷凍能力 : 297.6 ト

④冷媒ガス : フルオロカーボン 2 2

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : ＜製造中＞（定常運転）

⑦事故概要 :

運転員が日常点検していたところ、冷凍機凝縮器の液面低下（管理値＝20%以上に対して15%）を発見した。

漏えいの可能性があったため、ただちに運転を停止し、調査したところ、膨張弁制御用フルオロカーボン配管にピンホールを発見した。弁操作により漏えいは停止した。原因は、経年劣化による外面腐食と推定される。

今後は、漏えいが発生した配管を SUS 配管に更新する。また、同様の冷凍機においても精密点検するとともに、同様箇所の配管を SUS 配管に更新する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

（その 32） 冷凍設備の逆止弁のグランド部からのアンモニア漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 5 月 3 日

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 118.6 ト

④冷媒ガス : アンモニア

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : ＜製造中＞（定常運転）

⑦事故概要 :

午前1時4分にNo. 4 冷凍機でガス漏えい検知器の発報を確認した（表示濃度 50ppm）。当該冷凍機を手動停止後に調査したところ、油分離器出口側の逆止弁のグランドパッキン部からの漏えいを確認した。

当該グランド部の増し締めにより、漏えいは停止した（午前 9 時過ぎ）。当該グランドパッキンは逆止弁の圧力設定用スピンドルのグランドパッキンであるため、このスピンドルが頻繁に回転したとは考えにくい。

原因は、圧縮機の振動により当該逆止弁のグランドパッキン押さえネジが緩んだため、グランドパッキンのシールが不十分になったものと推定される。

原因は、＜シール管理不良＞

⑧人身被害 : なし

（その 33） 冷凍設備の圧縮機のオイル冷却配管からのアンモニア漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 5 月 13 日

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 118.6 トン

④冷媒ガス : アンモニア

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : ＜製造中＞（定常運転）

⑦事故概要 :

午前 5 時 17 分にアンモニア漏えいセンサーが漏えいを検知（50ppm）したため、手動にて冷凍機の運転を停止した。また、アンモニア漏えい検知センサーの警報（50ppm）の発報により、マシンケースのシャッターが閉じた。

マシンケースシャッターの閉止により、ケース外部への漏えいはなかった。その後、マシンケース内のアンモニア濃度は最大で 60ppm まで上昇した。その後、社内の担当者とメーカーが連絡を取り、午前 9 時頃から漏えい調査を実施した。

冷凍機をフェノールフタレイン反応紙で調査したところ、圧縮機とオイルクーラを接続している油配管の圧縮機側ねじ込み部分から漏えいしていることを確認した。

原因は、冷凍機圧縮機の振動により圧縮機に接続されていたオイル冷却配管ねじ込み部分の配管内側に亀裂が入り、そこからアンモニアが漏えいしたと推定される。

原因は、＜設計不良＞

⑧人身被害 : なし

（その 34） 冷凍設備の熱交換器チューブからの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 3 月 11 日

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 48 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 22

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : ＜製造中＞（定常運転）

⑦事故概要 :

10 時頃に熱交換器の銅製チューブにピンホールを発見した。ピンホールを修理後に冷媒ガスを充填して試運転を行った。

試運転で異常がなかったため、通常運転を開始した。同日 18 時頃、運転中に安全弁が吹いて、冷媒ガスが噴出した。銅製チューブのピンホールの原因は、経年劣化による腐食と推定される。なお、安全弁が吹いた原因については、調査中である。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 35) 冷凍設備の圧縮機からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 4 月 23 日

②発生場所 : 兵庫県

③冷凍能力 : 1051.2 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (スタートアップ)

⑦事故概要 :

4 月 16 日よりモーターのオーバーホールに伴い停止していた No4 冷凍機の試運転が終了し、停止後に圧縮機メカニカルシール部から冷媒が噴出した。

その後、No5 冷凍機(4 月 19 日から負荷調整により停止)が自動起動し、直後に圧縮機メカニカルシール部から冷媒が噴出した。作業員が圧縮機を停止し、バルブを閉止したが、圧縮機本体及び油分離器内の気相冷媒が漏えいした。

なお、No4 冷凍機はモーターのオーバーホール、No5 冷凍機は省エネによる運転調整で 1 週間程度停止していたが、従前は運転調整をしておらず、今回初めて長期間停止したものである(従前の停止時間は長くても数時間程度)。

原因は、メーカーにおいて調査した結果、O リング外面に傷が認められ、ここから冷媒が漏えいしたものと推定される。O リング劣化は、メーカー推奨交換期限(1 年または 8,000 時間)を超えて使用(4 号機:3 年、11,000 時間、5 号機:2 年 6 月、10,000 時間)していたための経年劣化と考えられる。

今後は、予防保全を考慮し、メカニカルシールの交換周期を 1 年または 8,000 時間の短い方以内に見直す。また、日常点検において、メカニカルシールの油ぎれを考慮し、油漏れ量の増加がないかを点検項目に追加する。さらに、長期停止後の給油方法改善を検討する。

原因は、＜シール管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 36) 冷凍設備の膨張弁からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 5 月 2 日

②発生場所 : 広島県

③冷凍能力 : 59.1 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 22

- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

冷凍設備の製氷具合が普段よりも遅いため、配管等の確認を行ったところ、腐食部から冷媒漏れ(漏えい剤を塗布すると気泡が出る程度)を発見した。直ちに前後のバルブを閉め、設備を停止した後、当日 16 時に消防署に通報した。

原因は、膨張弁制御電磁弁の部品下部の腐食により冷媒が漏れたと推定される。今後は、腐食の有無についての目視点検の強化、日常点検時での製氷状況の確認、受液器液面レベル変動の確認及び運転時の受液器サイトグラスでの泡立ちの有無を確認するとともに、設備の更新について検討する。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 37) 冷凍設備の冷却コイルからの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 4 月 2 日
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷凍能力 : 513.84 ト
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 22
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑦事故概要 :

半年ごとの定期漏れ点検時に、冷却コイルからの漏れを発見した。前回(10月13日)の点検では漏れは無かった。当該コイルの出入口バルブを全閉にし、使用禁止とした。

漏えい箇所が明確に判断できないため、協力会社へ確認を依頼した。原因は、冷却コイルの腐食による漏えいと推定される。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 38) 冷凍設備の配管からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 4 月 12 日
- ②発生場所 : 広島県
- ③冷凍能力 : 26.80 ト
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 407c
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

4月12日に空調機が異常停止したと連絡があり、4月13日9時30分頃に業者が点検を行った。4月13日に異常停止の原因を調査するも特定できなかった。なお、この時点ではガスの漏えいに気づかなかった。

4月14日に調査を継続し、原因がコンプレッサ一部であると特定したが、この時点でガスは全量漏えいしており、修理を5月18日に行うこととした。今後は、ろう付け修理及び配管クランプの追加での振動防止し、点検回数を増加させ不良箇所の早期発見に努め、再発防止を図る。

原因は、＜設計不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 39) 冷凍設備の圧縮機吐出側配管からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 5 月 17 日
- ②発生場所 : 広島県
- ③冷凍能力 : 26.80 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 407c
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <停止中>
- ⑦事故概要 :

事故機の修理準備にあわせて、他の同型機 2 機を点検したところ、本機の圧縮機吐出側配管からもガス漏れを確認した。冷媒回収の器具を持参していなかったため、器具を持参し、残りの冷媒を回収した。

原因は、振動による圧縮機吐出側配管の金属疲労と推定される。今後は、配管クランプを追加し振動防止を実施する。また、点検回数を増やし、不良箇所の早期発見に努め再発防止を図る。

原因は、＜設計不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 40) 冷凍設備の圧縮機からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 5 月 21 日
- ②発生場所 : 熊本県
- ③冷凍能力 : 29.22 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 22
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

ガス検知器から警報が発生されたため、調査したところ、振動によってフレア部に応力が加わり、高圧圧力ゲージ取り出し部よりフルオロカーボン 22 が漏れていたことが判明した。極微量の漏えいが 1 日～2 日続いていたと推測される。

原因は、振動によってフレア部に応力が加わり、高圧圧力ゲージ取り出し部より漏えいが発生したと推定される。

今後は、フレア部の漏えい確認を行い、当該機器以外のフレア部についても漏えい検査を実施する。

原因は、＜締結管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 41) 冷凍設備の蒸発器の圧力計継手からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 5 月 27 日

②発生場所 : 群馬県

③冷凍能力 : 100.8 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 134a

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑦事故概要 :

停止していた冷凍機の定期点検をするために運転を開始したところ、蒸発器圧力低警報が発報し停止した。

冷媒不足の可能性のためフルオロカーボン検知器で漏れの確認をしたところ、蒸発器圧力計フレア継手から冷媒漏れを発見した。

圧力計・フレア双方の継手接続部のフレア内側シート面に 2mm 程度の傷のような箇所が冷媒漏れの原因と推定される。今後は、圧力計交換作業手順書を改訂し、再教育を実施する。

原因は、＜シール管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 42) 冷凍設備の凝縮器からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 6 月 6 日

②発生場所 : 山口県

③冷凍能力 : 177.6 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 22

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

6 月 6 日の日常点検において、受液器液面の異常低下を確認した。調査の結果、凝縮器内部の冷媒配管から漏えいしていたことが判明した。(日常点検記録では、4 月 20 日以降、徐々に液面は低下しており、この頃から、漏えいしていたものと推測。)

原因は、清掃時に落としきれなかったスケールが配管表面に付着したまま、腐食対策を目的としたメッキスプレーをかけたため、塗装の隙間から水が浸水し、配管が腐食したものと推定される。

今後は、再発防止対策として、定期的な配管清掃ができる体制、清掃方法、日常点検表及び2重チェック方法の見直しを図る。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 43) 冷凍設備のキャピラリーチューブからの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 6 月 10 日

②発生場所 : 兵庫県

③冷凍能力 : 96 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : ＜製造中＞（スタートアップ）

⑦事故概要 :

6月3日から停止していた冷凍機の運転を開始したところ、圧縮機が低圧異常により停止した。圧力計で確認したところ、圧縮機内の冷媒ガス圧力が低下していたため、メーカーに調査を依頼したところ、液バイパス用キャピラリーチューブ(φ4)から冷媒ガスの漏えいが認められた。原因は、経年劣化による振動配管亀裂と推定される。

今後は、日常点検によるフルオロカーボン検知器を用いた漏えいの確認を行う。また、冷凍機の更新を検討する。

原因は、＜設計不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 44) 冷凍設備の凝縮器ドレン抜きノズルからの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 6 月 15 日

②発生場所 : 千葉県

③冷凍能力 : 3852.6 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 134a

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : ＜製造中＞（定常運転）

⑦事故概要 :

6月15日17時15分頃、日常点検中に冷凍機の凝縮器ドレン抜きノズル(25A)差込溶接部からの冷媒漏えいを発見した。19時30分、冷媒回収を開始し、6月17日6時に冷媒回収を終了した。冷媒漏れ量は約669kgである。

原因は、製作時の溶接施工不良・管理不良から配管とボスの溶接(隅肉溶接、脚長3mm)の起点に溶け込み不十分な箇所が生じ、この溶け込み不良部分から溶接ビードの割れが

表面に向かって進行し、亀裂が表面に達したことにより、漏えいに至ったものと推定される。

また、凝縮器の製造メーカーでは、平成 21 年以降、当該箇所(差込隅肉溶接)は 2 層溶接としているが、製作当時(平成 17 年)は 1 層または 2 層の選択は溶接作業者にあり、今回の漏えい部は 1 層にて溶接されていた。

このため、製作時の溶接施工不良・管理不良から配管とボスの溶接の起点に溶け込み不十分な箇所が生じたと考えられる。

原因は、＜製作不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 45) 冷凍設備の圧縮機からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 6 月 18 日
- ②発生場所 : 大阪府
- ③冷凍能力 : 39.8 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 404A
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

5 月 26 日にメーカーのサービスマンにて圧縮機吐き出し温度計異常に伴うセンサー交換を実施した。修理完了後、当該冷凍機の運転を開始した。6 月 18 日に通常運転中突然、試験室内に白煙が侵入した。当社社員が緊急停止ボタンを押し設備を停止した。

当該設備設置場所である 2 階および 1 階の社員に緊急避難を促した。噴出収束後、設備確認したところ、センサーが抜けていた。

原因は、5 月 26 日に交換した温度センサーの食い込み継手の取り付けが不十分であり、圧縮機運転時の吐出圧に負けてセンサーが抜けたためと推定される。

今後は、食い込み継手の取付マニュアルに基づいて取付トルクで締め込み、取付後にユニオンから取り外して食い込み継手が正確に取り付けられているか確認した後に接続することとする。

原因は、＜施工管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 46) 冷凍設備の圧縮機吐出側配管フランジからの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 6 月 18 日
- ②発生場所 : 岡山県
- ③冷凍能力 : 99.60 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 404A
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

平成 25 年 6 月 18 日 19 時 13 分頃、工場制御室内で 12 号機 A2 設備吐出異常警報が吹鳴し自動停止したため、B 班作業責任者が現場に急行し確認すると、12 号機 A1 の吐出側配管フランジから冷媒ガスとオイルが漏えいしているのを発見した。

施工会社に電話連絡し、冷凍機ユニットの停止および弁の閉止指示を受け、冷凍機を停止した。

原因は、12 号機の A1 と A2 は平行運転により、A1 と A2 のバランスの崩れから A2 の吐出側高圧異常警報が吹鳴したものと推定される。

⑧人身被害 : なし

(その 47) 冷凍設備からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 6 月 20 日

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 24 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 22

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

平成 25 年 6 月 20 日 (木) 18 時 00 分頃に冷凍機が異常で停止した。6 月 22 日 (土) にメーカーの調査にて、締結部ナット割れによる冷媒漏れと判明した。6 月 25 日 (火) 9 時 00 分頃、防災保安課に電話で連絡した。

原因は、温度変化によって起こる膨張、伸縮を繰り返したことによる経時劣化と推定される。

今後は、他の冷凍機を含めて現状把握を行い、問題点を抽出し、再発防止対策を講じる。

原因は、<締結管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 48) 冷凍設備の蒸発器からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 6 月 24 日

②発生場所 : 京都府

③冷凍能力 : 97.4 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑦事故概要 :

6 月 24 日、自主点検時に配管からのガス漏えいを発見し、メーカーに点検・修理を依頼した。6 月 24 日、府に事故概要を報告した。

原因は、経年劣化により配管からガスが漏えいしたと推定される。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 49) 試運転中の冷凍設備からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 6 月 28 日

②発生場所 : 宮城県

③冷凍能力 : 250 ト

④冷媒ガス : フルオロカーボン 1 3 4 a

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑦事故概要 :

6 月 28 日 13 時 50 分に、当該ターボ冷凍機はメーカーによる整備点検中であった。

整備点検の健全性確認のため、試運転を開始した。14 時 00 分、試運転中、油圧調整のため、ターボ冷凍機の油圧調整弁を操作しようとしたが、誤って油圧調整弁のねじ込み部を緩ませてしまい、冷媒(フルオロカーボン 134a)を漏えいさせた。

15 時 30 分、油圧調整弁復旧を行った。冷媒漏えい量は 736kg であったが、周囲への影響を含む人身被害はなかった。

今後は再発防止策として、①当該バルブ操作時はスパナの 2 丁掛けによる共周り防止を徹底する、②油圧調整時の作業体勢確保のため、作業台を設置する。

原因は、＜誤操作、誤判断＞

⑧人身被害 : なし

(その 50) 冷凍設備の電磁弁からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 3 月 12 日

②発生場所 : 新潟県

③冷凍能力 : 264.2 ト

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑦事故概要 :

メーカー点検の際、最終漏えい検査時に、漏えい検知器でガス漏れを検知した。調査したところ、電磁弁のシャフト部より微量の漏えいを確認し、バルブ閉止により漏えいを止めた。

原因は、電磁弁のプランジャとチューブ内部が接触を繰り返すうち、疲労によりチューブ外側から亀裂が進行したと推定される。

漏えいを受けて電磁弁のメーカーに確認したところ、推奨交換期限は 5 年～10 年とのことであった。当該電磁弁は導入時から 15 年間一度も交換していなかった。

今後は、電磁弁等の部品はメーカー推奨期限での交換を行う。

原因は、＜検査管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 51) 冷凍設備からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 4 月 15 日

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 260.8 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (その他: 試運転)

⑦事故概要 :

4 月 11 日にターボ冷凍機の試験運転を行ったところ、圧力不足であったことから冷媒不足の可能性が認められた。

同日、漏えい箇所を探索するも、箇所特定には至らなかった。4 月 15 日に冷媒を回収したところ、全封入量 730kg に対し、462.85kg が漏えいしていることを確認した。

原因は、パッキン O リングの劣化による漏えいと推定される。今後は、月 1 回のガス漏れチェック・冷凍機保守点検でのガス漏れチェックを行う。

原因は、＜シール管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 52) 冷凍設備の蒸発器からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 5 月 3 日

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 79.8 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 22

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑦事故概要 :

当該冷却器は、No. 3 サイクル、No. 4 サイクル用の横型シェルアンドチューブ(ドライエキスパンション式)でシェル側の冷却水によりチューブ内の冷媒を冷却する構造であり、円筒状の本体は、冷媒入口、出口で No. 3 用、No. 4 でそれぞれ独立した流路となっている。

定期点検(平成 24 年 4 月 24 日)において No. 3 サイクルガスの不足(フルオロカーボン 22 冷媒、規定量 25kg に対して残量 1kg)が確認されたため、気密ガス漏れ調査を実施し、クーラー外部の腐食(本体溶接部あたりと考えられる)からの微量の漏えいが判明した。

No. 4 サイクル側についても気密ガス漏れ調査を実施したが、異常はなかった。よって、冷媒漏れは No. 3 サイクル側のみであり、窒素を封入し、電源を遮断し、制御盤で No. 3 サイクルを起動しないように停止措置を行った。

原因は、本体溶接部の腐食によるピンホールと推定される。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 53) 冷凍設備からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 5 月 13 日

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 34 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (その他: 運転待機中)

⑦事故概要 :

平成 25 年 3 月 22 日に日常点検で、冷凍機 RR-2-2 No. 2 圧縮機電磁弁より油漏れを発見したが、リークテスターを当てた結果、冷媒漏れは確認できず、圧力計の数値も問題なかったので、電磁弁交換修理の手配を行った。

5 月 13 日にメーカーで電磁弁交換作業を行うため、No. 2 圧縮機系統の冷媒ガスを抜き取ったところ、本来 60kg あるべきフルオロカーボン 134a が 3kg しか回収できなかった。漏えい量は 57kg である。

点検の結果、冷水側水熱交換器内部冷媒配管から水側へ冷媒が漏えいした模様であり、自動エア抜き弁から冷媒反応を確認した。

原因は、No. 2 圧縮機の冷水側水熱交換器内部冷媒配管の経年劣化によると推定される。

今後は、稼働中の圧縮機について、日常点検(毎日)での圧力計の読みを徹底し、変化があれば速やかに対処する。定期点検(毎月)において、漏れテスター等を用いて、冷媒漏れの兆候がないかの点検作業を追加する。日常点検、定期点検等を実施する維持管理請負業者や、これを監督する各事業所施設担当者に、点検内容、緊急時対応等の再教育を行う。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 54) 冷凍設備の継手からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 5 月 24 日

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 133.3 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 134a

- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑦事故概要 :

5月24日午前11時頃、ターボ冷凍機シーズンイン点検整備中に、BR-2(ターボ冷凍機2号機)の冷媒回路(ドライヤーフィルター)開閉バルブの開閉不良と同箇所付近の銅管一部から冷媒漏れを確認した。

ピンホールで少量の漏れと判断して、修理を優先させた。5月27日に工事調整し、6月3日に修理を開始した。

原因はピンホールではなく、フレア部の接地面圧が弱く、隙間が出来たことだった。6月6日に修理が完了した。保守会社所見では、温度変動による疲労劣化(経年劣化)またはラッキング取り外し作業等により傷が付くなどの要因が考えられたが、取り外した部材を見ても目視では判断できないため、その場で明確な原因は特定できなかった。

後日、取り外した部材を保守会社で確認した。フレア加工部を作り直し、耐圧試験を行ったところ、1.2MPaで降圧が見られなかった。また、銅管自体に損傷・亀裂がないことを確認した。

原因は、フレア加工部当たり面を見ると一部に面圧が弱いと思われる箇所があり、該当箇所の温度変動や長年の整備時などで負荷が掛かり、面圧が弱い箇所から漏えいしたものと推定される。

原因は、<締結管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 55) 冷凍設備の熱交換器からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成25年6月24日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷凍能力 : 32.33 ト
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

6月24日に日常点検で圧力の低下を確認したため、6月26日に業者を呼び点検したところ、空冷ヒートポンプチリングユニット 空気熱交換器ヘッダ一部分より冷媒ガスが漏えいしていることを確認した。

原因は、経年劣化による配管の損傷と推定される。

原因は、<その他> (調査中)

- ⑧人身被害 : なし

(その 56) 冷凍設備の配管からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成25年6月25日

- ②発生場所 : 群馬県
- ③冷凍能力 : 158.3 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン134a
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

運転中、定期点検時に、冷凍機油の滴下を発見し、漏れ部位を確認したところ、回収器配管より漏れを発見した。その後の冷媒補充量は約140kgである。

原因は、回収器保温に結露水が侵入し、経年的に腐食が進行したため冷媒漏えいに至ったものと推定される。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 57) 冷凍設備の凝縮器からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成25年6月25日
- ②発生場所 : 大阪府
- ③冷凍能力 : 58.8 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <その他> (未記入)
- ⑦事故概要 :

6月25日午前6時頃に冷水温度上限警報が鳴動した。該当冷凍ユニット(R-1-3)の停止圧の遷移状況の設備管理業者による調査を実施し、停止圧の低下が確認された。

27日にメーカーによる詳細調査を実施し、冷凍装置ユニットR-1-3の第3圧縮機系統第7凝縮コイル冷媒管および電磁弁パッキン部から冷媒ガス(フルオロカーボン22)の漏えいが確認された(系統の冷媒は全量(約26kg)漏えいした)。なお、漏えい事故後は該当冷凍設備ユニットの運転は停止している。

原因は、経年劣化および振動等に起因する破損と推定される。

原因は、<設計不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 58) チラー配管からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成25年6月28日
- ②発生場所 : 福島県
- ③冷凍能力 : 49 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

巡視員が当該チラーの圧力低下を発見し、監視員がガス検知を実施して漏えいを確認した。ただちに当該チラーを停止したが、フルオロカーボン全量(35kg)が漏えいした。

原因は、破断した固定バンドが振動によりチラーの配管を擦り、ピンホールに至ったものと推定される。

今後は、1日1回の巡視点検の他に、毎年の定期点検時にチラー内部を確認することとした。

原因は、<検査管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 59) 冷凍設備の凝縮器からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 5 月 8 日

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 557.4 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑦事故概要 :

凝縮器 冷却水銅チューブ洗浄作業のため、鏡板を開放して水室パス用の仕切り板を外したところ、管板部より微少の泡を発見したため、発泡液で冷媒の漏えいを確認した。

原因は、凝縮器内管板の冷却水による腐食と推定される。

今後は、冷却水に現在使っているものと別の薬品を注入し、腐食が発生しないようにする。また、凝縮器の塗装・樹脂の塗り直しを3年ごとに行い、予防保全を行う。

原因は、<腐食管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 60) 冷凍設備の高圧圧力計接続部からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 5 月 27 日

②発生場所 : 千葉県

③冷凍能力 : 16.55 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 22

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

航空機に冷気を送る装置で冷気の温度が高くなったため、冷凍機の低圧圧力を確認したところ、0.1MPa で、サイトグラスにて気泡を確認した。

冷媒が少ないと判断し漏れ調査をしたところ、高圧圧力計銅管フレア接続部のフレアナットが緩んで微量に冷媒が漏れているのを発泡液で確認した。いつ頃から漏れたか不明であるが、冷媒の漏えい量は 15kg であった。

原因は、圧力計の点検取り外しは行っていないため、長年による振動でナットが緩んだものと推定される。なお、今までの 21 年間漏れは無く、今回初めて冷媒を補充した。今後は、同様箇所(point)の点検を行う。

原因は、＜締結管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 61) 冷凍設備の熱交換器および電磁弁からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 6 月 10 日
- ②発生場所 : 茨城県
- ③冷凍能力 : 49 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 22
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (その他: 運転待機中)
- ⑦事故概要 :

6 月 10 日に、冷凍機 RH-1 の No1 圧縮機系統の容量電磁弁交換修理(電磁弁より漏油発生)のため、No1 圧縮機冷媒ガスを抜き取ったところ、本来 50kg あるべきフルオロカーボン 22 を 26kg 回収した(差引: 24kg 漏えい)。

冷媒ガス回収業者により、圧縮機 No. 1 系統を窒素ガス封入後、リークテスターおよび石けん水による漏れ箇所調査を行った結果、漏れた原因箇所が容量電磁弁 O リング及び水側熱交換器本体パッキンということが判明した。

原因は、圧縮機本体及び冷媒配管に接続されている容量制御用電磁弁本体及び容量制御用電磁弁取付部のゴムパッキンの経年劣化によると推定される。

今後は、稼働中の圧縮機について、日常点検(毎日)での圧力計の読みを徹底し、変化があれば速やかに対処する。定期点検(毎月)において、漏れテスター等を用いて、冷媒漏れの兆候がないかの点検作業を追加する。

日常点検、定期点検等を実施する維持管理請負業者や、これを監督する各事業所施設担当者に、点検内容、緊急時対応等の再教育を行う。

原因は、＜その他＞(調査中)

⑧人身被害 : なし

(その 62) 冷凍設備の膨張弁出口の集合配管からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 7 月 1 日
- ②発生場所 : 鹿児島県
- ③冷凍能力 : 274 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 22

- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

月曜日毎の冷蔵庫冷媒漏れ点検中に、(小)急冷庫内にて検知器に微少漏れ反応があり、急遽ユニットを停止し、ユニット内を探索したところ、膨張弁出口からの集合管からフルオロカーボン 22 の微少漏えいを検知した。

人的被害、物的被害および事業所内外への被害はなかった。

原因は、<その他> (経年劣化)

- ⑧人身被害 : なし

(その 63) 冷凍設備の蒸発器からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 7 月 11 日
- ②発生場所 : 新潟県
- ③冷凍能力 : 564 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 407c
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

7 月 10 日 15 時 00 分にチラー設備のユニットから異音が出ているのを確認し、設備を停止した。7 月 11 日 16 時 00 分に、ガス圧が他の設備に比べ低めであることを確認した。漏えいを疑いリーク検査を行ったが、箇所を特定できなかった。

同日 19 時 00 分に冷媒を回収したところ、回収量が少ないことから冷媒の漏えいと判断した。その後、冷水器(蒸発器)内部からの漏えいであることを確認した。

冷水器を解体し、メーカーに送って原因調査を行ったが、漏えい箇所の特定に至らず、漏えいの原因は不明である。

ただし、冷水器内に異物が混入しており、ストレーナーにも同様の異物が大量に付着していた。今後は、冷水に係るストレーナーの点検、防錆処理等を強化していく。

- ⑧人身被害 : なし

(その 64) 冷凍設備の配管からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 7 月 12 日
- ②発生場所 : 香川県
- ③冷凍能力 : 57.3 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

市役所で冷房の冷えが悪かったので、業者に冷凍設備の調査を委託したところ、屋外配管からの冷媒ガスの漏えいが判明し、直ちに冷凍設備の停止操作を行った。冷凍設備の屋外冷媒ガス配管は、熱効率を落とさないよう保温材を被覆している。

原因は、1階にある空気熱交換器付近の屋外冷媒ガス配管で、保温材の隙間から水分が侵入したことにより、腐食が発生し冷媒ガス配管に直径約1mmの穴があき、冷媒ガスがこの穴から漏えいしたと推定される。

今後は、市役所内で維持管理点検結果を共有する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 65) 冷凍設備の配管からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 7 月 17 日

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 49 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 2 2

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

平成 25 年 6 月 28 日(金)に、夏季における冷房運転に先駆けて蓄熱層内冷水を冷却するため、設備運転員が空冷ヒートポンプチラー(HP-1, HP-2)の運転モードを「自動」とし、夜間運転を開始した。

7 月 3 日(水)に設備運転員が、蓄熱層内冷水温度が十分に下がったことを確認し、2次側の空冷機を起動し、建物内の冷房を開始した。7 月 4 日(木)~7 月 8 日(月)に蓄熱層内冷水温度の上昇が見られた。7 月 8 日(月)に、蓄熱層内冷水温度を下げるため、設備運転員が運転モードを「自動」から「手動」に切り替え、昼夜連続の運転を行った。

その際、HP-1 の異常ランプが点灯したが、過去に発生した類似のケースにおいて、リセットボタンを押し運転を継続したところ問題がなかったため、今回も同様に対処した。7 月 11 日(木)に設備運転員が、蓄熱層内冷水温度が下がったことを確認した

。7 月 17 日(水)に定期点検の委託先が、一年に一度の定期検査を行ったところ、HP-1 の圧力が極端に低下していることに気付き、窒素ガスにより漏えい検査を行ったところ、冷媒配管に亀裂が認められた。原因は、調査中である。

⑧人身被害 : なし

(その 66) 冷凍設備の配管からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 7 月 29 日

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : -

④冷媒ガス : フルオロカーボン 1 3 4 a

- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

7月29日(月)9時00分、起動30分後(8時30分起動)に油圧低下の警報が発報して自動停止(防災センターに発報)した。以後継続停止した。9時05分、点検を実施したところ、モーター後部保温材の隙間より油が垂れているのを発見し、関係部署に連絡した。14時10分に、メーカーが点検し、油漏れ箇所の特定と冷媒ガス漏れを発見した。漏れ箇所のテーピングによる応急処置を実施した。

原因は、油圧配管が何らかの原因で屈曲し、周辺機器の影響で共振が増幅され、油圧配管の継手部分の疲労破壊に至ったと推定される(屈曲した原因は不明である)。

原因は、<検査管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 67) 冷凍設備の配管からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成25年7月29日
- ②発生場所 : 鹿児島県
- ③冷凍能力 : 24.6ト
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

定期点検中、ガス漏れ検知機による確認を行っていた際、検知機に反応が出たため、確認したところ、フランジ部の鋼管の溶接部より冷媒の漏えいを確認した。

原因は、フランジ部と鋼管の溶接部分の弱い部分が圧力・温度変化や振動により、疲労および劣化していき、漏えいに至ったと推定される。

原因は、<設計不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 68) 冷凍設備の熱交換器からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成25年7月30日
- ②発生場所 : 熊本県
- ③冷凍能力 : 26.74ト
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

冷媒ガス漏れによる低圧圧力異常にて機器が停止した。調査の結果、水熱交換器内部からの冷媒ガス漏れが判明した。

原因は、竣工後 12 年経過しており、水熱交換器内部の腐食・摩耗等にて漏れが発生したと推定される。

今後は、日常点検および従業員に対する保安教育を実施する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 69) 排気ダクト破損による移動式冷凍設備の凝縮器からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 8 月 2 日

②発生場所 : 福岡県

③冷凍能力 : ートン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 407c

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

空港内の移動式冷凍設備に設置してある排気ダクトが破損し、飛散した破片が空冷凝縮器を傷つけ、冷媒のフルオロカーボン 407C が約 80kg 漏えいした。人的および物的被害はなかった。

原因は、TIG 溶接溶け込み不足と溶接棒が使用されておらず溶接強度が不足していたことにより、繰り返し応力の許容値より排気ダクト強度が小さかったため、徐々に破損が進み、風圧により破片が飛散し、空冷凝縮器の破損に至ったものと推定される。

今後は、排気ダクトの溶接強度を上げ、構造を変更することとする。

原因は、＜施工管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 70) 冷凍設備の熱交換器からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 8 月 16 日

②発生場所 : 千葉県

③冷凍能力 : 28.04 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 407c

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

20 時 05 分頃、警報が表示されて冷凍機が停止したが数分で復帰した。しかし、40 分程度運転後、再度警報が表示され停止した。この状態を 5 回繰り返した。

運転員が冷凍機本体を確認したところ、表示は停止状態であったため、リセットボタンを押して冷却運転としたが、冷水温度に変化がないことから手動で運転を停止した。

翌日朝に再起動したところ、20 分後に警報が表示されて再度停止した。表示された警報を確認した結果、冷水側熱交換器の冷水出口付近に設置されている温度計が警報作動値を超えて低温となったためであることが分かった。

冷水側配管を分解したところ、配管内に油を確認した。原因は、熱交換器内の配管が腐食し冷媒が漏えいしたものと推定される。漏えい箇所の詳細については、冷凍機の製造元に調査を依頼しているところである。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 71) 冷凍設備における電子膨張弁からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 8 月 18 日

②発生場所 : 福島県

③冷凍能力 : 61.0 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

平日運転の早朝(生産開始間)、冷凍機設備に「低圧異常」の警報が発報した。当日は正常復旧したが、翌日の早朝および夕方の低負荷時間帯において再度発生したことから機器異常と判断し、メーカーに調査依頼した。

2 度目の調査で原因が特定された。(8 月 21 日にメーカー点検を行うが原因の特定には至らず。再度 8 月 23 日に開放点検を行い原因の特定に至る。)

原因は、電子膨張弁内部に水分が侵入し、運転(氷結)・停止(融解)の繰り返しにより、電子膨張弁内部ガスケットが破損したものと推定される。

原因は、＜製作不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 72) 冷凍設備の圧縮機の電磁弁からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 8 月 25 日

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 38.96 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 22

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

8月25日(日)6時40分頃に冷凍機中央監視上にて、異常警報があった。メーカーにて調査・点検したところ、電磁弁のフランジパッキンより、冷媒の漏れが検出された。

原因は、電磁弁のフランジパッキン不良に伴う、冷媒漏れと推定される。

原因は、＜締結管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 73) 冷凍設備の熱交換器からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 6 月 3 日

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 49.9 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 1 3 4 a

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

点検者がモジュール 2 の低圧異常を発見し、技術員室に連絡した。メーカー作業員と調査の結果、熱交換器の局所凍結パンクにより、冷媒が冷却水配管を通じて抜け、低圧異常が発生していることが判明した。

原因は、熱交換器の冷却水内のスケール・錆等、汚れが局所的に蓄積し、流れが滞り、冷媒によって冷やされ続けた水が凍結し、膨張したことによって破損したと推定される。

原因は、＜検査管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 74) 冷凍設備の蒸発器からのアンモニア漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 6 月 6 日

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 184.9t ー トン

④冷媒ガス : アンモニア

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <停止中> (休止中)

⑦事故概要 :

6月6日(木)13時14分に、常駐設備保守員による氷蓄熱冷凍機の日常点検時停止中の(HP-02)冷凍機ユニット内でアンモニアガス臭がするのを覚知した。ユニット内を点検したところ(アンモニア・ブライン熱交換器)、蒸発器のフィン部よりガス漏れがあるのを発見した。ほぼ同時期にアンモニアガス漏れ警報の「軽故障」が発報した。

ガスが周囲に拡散するのを防ぐため、ユニットの扉を閉じ、点検業者へ緊急連絡し、対応を要請した。14時21分に点検業者2名が現場に到着した。冷凍機蒸発器のフィン部のガス漏れ箇所を確認した。ガス漏れ箇所を止めるため、蒸発器内のアンモニアガスを回収し、窒素ガスを封入し、フィンプレートを締め付けるボルトを規定の方法で増し

締めするも改善がみられなかった。このため、蒸発器プレートのガスケットが不良との結論に達し、プレート式蒸発器のガスケット部全数を交換修理すべく工事を手配した。

なお、修理完了までは他機の(HP-02)冷凍機を運転する。7月2日(火)9時00分に、(HP-02)冷凍機のガスケット交換工事をメーカー工場内で実施するため、蒸発器本体1式(プレート110枚)を取り外し、館外へ搬出した。

工場内でガスケットを全数点検したところ、1枚の破断したガスケットを発見した。

7月16日(火)9時00分に、ガスケットを全数交換されたプレート(110枚)が現地へ搬入され、現場にて組立を開始した。蒸発器を取り付け完了後、圧力検査、エア抜きを実施し、アンモニアガス(約10kg)補充の上運転するも、空気が完全に排出されていないため、異常停止となった。7月19日(金)10時00分に、機内の残存空気をほぼ排出完了し、(HP-02)冷凍機は正常運転に入った。

原因は、メーカーが推奨する交換期間(約5年)を超えて使用したため、プレート式蒸発器のガスケットが経年劣化により硬化破断し、アンモニアガスの漏えい事故に至ったものと推定される。

原因は、<シール管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 75) 安全弁からのアンモニア漏えい

①発生日時 : 平成25年7月9日

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 275t トン

④冷媒ガス : アンモニア

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑦事故概要 :

圧縮機を停止後に従業員がストレーナの清掃を実施したところ、作業に不手際によりストレーナから圧縮機に空気を嚙込んでしまった。

圧縮機から吐出されたアンモニアと空気の混合ガスは凝縮器内に入っても嚙込んだ空気分が液化しないため、凝縮器内の圧力が安全弁の設定圧力を超えて安全弁から放出した。

放出されたアンモニアと空気の混合ガスは放出管を通過して除害設備(水槽)に導かれたが、連日の猛暑のため水槽内の水が高温になっており、すぐにアンモニアが揮発してしまい、事業所外に悪臭を放散した。

除害設備は屋外にあるため、屋内で作業をしていた従業員は悪臭に気づかなかった。

当該事業所付近の者が警察に通報し、警察官が当該事業所に駆けつける事態となった。

原因は、従業員の作業ミスで圧縮機に空気が混入したことにより、圧縮機から吐出されたアンモニアと空気の混合ガスは凝縮器内に入っても全ガスが液化しなかったため、凝縮器内圧力が安全弁の設定圧力を超えて安全弁から放出してしまったと推定される。

放出されたアンモニアと空気の混合ガスは放出管を通して除害設備(水槽)に導かれたが、連日の猛暑のため水槽内の水が高温になっており、すぐにアンモニアが揮発してしまい、事業所外に悪臭を放散したと考えられる。

今後は、清掃作業マニュアルを見直し、手順の看板を現場に設置する。保安教育の強化のため、講習会への積極的な参加や、社内勉強会の実施を行うこととした。

原因は、<誤操作、誤判断>

⑧人身被害 : なし

(その 76) 冷凍設備からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 7 月 29 日

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : ー トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 2 2

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <停止中>

⑦事故概要 :

当該事業所において、航空機内機器冷却用クーラー(冷凍能力 13 トン)から冷風が出ないことから、メーカーに連絡の上確認したところ、電磁弁の O リングが損傷し、冷媒(フルオロカーボン 22)約 180kg が漏えいしたことが判明した。

8 月 7 日に O リングを交換の上、冷媒約 50kg を補充したが、8 月 8 日 13 時に再び冷媒が漏えいしたことが判明した。原因は、当該 O リングの経年劣化および交換した O リングが当該製造設備の適合品ではなかったためと推定される。

現在、当該製造設備は運転休止している。人的被害、物的被害および事業所外への影響は発生していない。

今後は、事業所内の設備を一斉点検し、再発防止に努める。また、当該設備は海外製のため、適合する交換部品を入手することが困難なことから、国内製を順次導入する計画である。

原因は、<シール管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 77) 冷凍設備の凝縮器からのアンモニア漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 8 月 8 日

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 10~15 ー トン

④冷媒ガス : アンモニア

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

冷凍機の運転中に漏えい警報が作動し、設備を停止した。現場を確認したところ、臭気によりアンモニアガスが微量漏えいしているのを確認した。

バルブを閉止し、漏えいを停止した後に設備メーカーが漏えい箇所の特定を行い、凝縮器冷媒コイルにピンホールを発見した。

原因は、蒸発式凝縮器冷媒コイルにシリカ分のスケール不純物が付着したことによる腐食と推定される。

今後は、継続的な水質管理を行うことにより、スケール濃度を抑える。今回漏えいした部分は定期点検時に点検されていない死角であったため、開口部を設け、点検・洗浄を行い、腐食を管理する。また、メーカー診断を行い、診断結果に基づいた配管修理または更新を実施する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 78) 配管の接続作業中のアンモニア漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 8 月 19 日

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 59.7 トン

④冷媒ガス : アンモニア

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (スタートアップ)

⑦事故概要 :

点検整備したプロセス用 NH₃ Brine チラー設備の圧縮機を取り付けていた際、計器配管の接続作業中に異臭が発生した。数分後、吸入フィルタ取付フランジ部より、アンモニアの漏えいが確認された。

吸入フィルタを取り外し、またフランジ部は異物混入防止としてウエスにて養生中であったため、開放状態となった。

原因は、吸入弁の閉止状態を十分に確認していなかったこと、アンモニアの危険度を認識した上での基本作業方法及び手順の確認がなされていなかったためと推定される。

今後は、アンモニアの危険に対する教育、作業に対する教育を実施する。アンモニア漏えい時の対応訓練を強化、漏えい時、すぐに散水を行えるような状態を確保する。

原因は、＜操作基準の不備＞

⑧人身被害 : 軽傷 1 名

(その 79) 熱交換器の配管からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 8 月 27 日

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 38.84 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 2 2

- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

事故当時当該冷凍設備は通常運転中であつた。8月27日7時に冷凍設備の圧力異常エラー表示が出たため、設備を停止し、保安員が点検を行った。

その後冷凍設備のメーカー担当者呼び、現場確認を行ったところ、15時40分に熱交換器上部配管の亀裂を確認した。なお、フルオロカーボン22の漏えい量は推定33kgである。

原因は、熱交換器の配管が設備カバー(鉄板)部に振動により干渉し、摩擦によって亀裂が生じたものと推定される。当該施設は停止し、異常のない他の1台で稼働している。

今後は、配管を変更する工事を行う。

原因は、<検査管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 80) 冷凍設備の圧縮機電磁弁吸入圧力取出しノズルからのアンモニア漏えい

- ①発生日時 : 平成25年9月1日
- ②発生場所 : 鹿児島県
- ③冷凍能力 : 298.8 トン
- ④冷媒ガス : アンモニア
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <停止中>
- ⑦事故概要 :

タンカー排出ガス処理設備の冷凍機軽故障(K0ドラムレベルHI)が発報し、現場確認作業を行ったところ、冷凍機付近でアンモニア臭を感知したため、同設備をアンモニアガス検知器でガス検知を実施した。

冷凍機ガス圧縮機容量制御用電磁弁吸入圧力取出しノズル付近で反応し、アンモニア漏えいを確認した。人的被害、物的被害および事業所内外への被害はなかった。

同日シリコンゴムテープにて養生し、仮補修を実施した。ノズル(3/4B)の取替補修を9月26日に完了した。類似箇所を含めた気密テスト(2.0MPa)の結果は、異常なかった。

原因は不明

- ⑧人身被害 : なし

(その 81) 冷凍設備の冷媒配管からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成25年9月2日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷凍能力 : 42.5 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン22
- ⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

平成 25 年 8 月 30 日(金)は、問題なく稼動していた(冷媒液面も問題なし)。8 月 31 日(土)・9 月 1 日(日)は、稼動していない。

9 月 2 日(月)9 時 30 分に室温-15℃にするため、冷凍機を運転したが温度が下がらなかった。

調査を実施したところ、11 時 00 分に冷媒の液面がゼロであることを確認し、メーカーに調査を依頼した。

17 時 30 分に、リキッドクーラの冷媒給液配管の腐食とその場所からの漏れを確認した。

リキッドクーラの冷媒給液配管 15A(STPG370)が腐食によって穴が開き、冷媒(約 150kg)が漏えいした。

原因は、断熱材の断熱性能が低下し、結露が発生したためと推定される。

原因は、<腐食管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 82) 冷凍設備の凝縮器からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 26 年 4 月 23 日

②発生場所 : 沖縄県

③冷凍能力 : 19.6 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 22

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

9 月初旬、サービスビル空調機(冷媒ガス:フルオロカーボン 22)のパトロール時に、No.1 圧縮機の冷媒ガス圧力表示が 0MPa であることを確認した。

9 月 6 日にガス漏えい調査を実施したが、漏えい箇所は見つからず、圧力計指示不良の疑いも考えられたことから、9 月 18 日に圧力計点検およびガス漏えい箇所調査を実施したところ、圧力計に問題はなく、No.1 系統の凝縮器にピンホール 1 箇所を確認した。

前月末のパトロール時にはガス圧力に異常は見られなかったことから、9 月初旬に漏えいしたものと推測される。

原因は、当該設備は設置後 12 年が経過していることから、凝縮器の管継目部の腐食による漏えいと推定される。

今後は、その他の 2 系統も含め年度内に取替予定である。

原因は、<腐食管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 83) 冷凍設備の配管からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 9 月 9 日
- ②発生場所 : 鹿児島県
- ③冷凍能力 : 71.7 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

午前 3 時 00 分に、配管固定用架台部分の配管からガス漏れが発生したと宿直担当者から連絡が入り、午前 3 時 15 分に事故現場にメンテナンス担当者が到着した。

その後確認の後、漏えいしている箇所の前後のバルブを閉めて対応した。また、バルブを閉めた後の漏れ検査は、石けん水を用いてガス漏れの最終確認作業を行った。

原因は、設置から 23 年経過しているため、配管部架台の固定箇所(確実に断熱されていない結露が付きやすい場所)のサビによる配管劣化と推定される。

今後は、配管固定部分に専用の固定用スポンジ材を取り付け、結露による劣化および腐食を防止する措置をおこなう。また、老朽箇所を検査し、定期的に交換を計画する。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 84) 冷凍設備の冷媒配管からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 9 月 10 日
- ②発生場所 : 福島県
- ③冷凍能力 : 14.90 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

対象の部屋温度が上昇傾向にあったため、メンテナンス業者にて点検したところ、圧縮機がガス圧低下により停止していた。

冷媒系統を確認した結果、屋上室外機付近に油が滴下した痕跡を発見し、冷媒配管の保温材をはがしたところ、配管支持金具と冷媒配管が接触し、ピンホールが発生し、冷媒が漏えいしていた。

原因は、室外機の運転振動により、冷媒配管と配管を固定している支持金具が接触し、摩耗により穴が開き、漏えいが発生したと推定される。

冷媒配管と支持金具は接触しないようにスペーサーにより絶縁していたが、東日本大震災によりずれが生じ、接触、摩耗したものと考えられる。

今後は、予防保全として、同様に施行されている系統の配管を調査し、摩耗している箇所の早期発見、補修を行う。

原因は、＜検査管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 85) 冷凍設備の熱交換器からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 9 月 12 日

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 94.7 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : ＜製造中＞ (定常運転)

⑦事故概要 :

9 月 12 日、設備の点検中に、冷凍設備 1 にある受液器液面の低下を確認し、調査の結果、水熱交換器付近からの冷媒漏えいのおそれが強いことが判明した。

9 月 18 日に、入出口のバルブを全開し、さらに塞ぎ板で遮断し、水配管ドレインで炎色反応により、冷媒(フルオロカーボン 22)の漏えいを確認した。

冷水器の漏えい箇所は(リターン側から見て)上から 18 段目、左 2 番から 9 番目の計 8 本の伝導管である。

原因は、冷水器内の仕切板の上一列に集中していることによる経年劣化と推定される。(設置後 25 年)いずれの漏れ箇所も微量であると判断できる。ピンホールまたはき裂と推定される。

今後は、冷媒液面計数値を可視化し、継続的にチェックすることで、異常の有無を判断する。また、保安教育による安全と点検の再教育を行う。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 86) 安全弁からのアンモニア漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 9 月 14 日

②発生場所 : 北海道

③冷凍能力 : 154.27 トン

④冷媒ガス : アンモニア

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : ＜製造中＞ (シャットダウン)

⑦事故概要 :

アンモニア冷凍設備 4 号圧縮機の液バックに気づき、中間冷却器の液面を下げるため 1 号及び 3 号圧縮機を稼動し、オイルドラムや凝縮器に液を逃がすべくバルブ操作を行ったが液面が下がらず、中間冷却器内の圧力が上昇し、安全弁からアンモニアが噴出した。

原因は、誤操作によりインタークーラー内部圧力が異常上昇したため、安全弁からガスが漏えいしたと推定される。

今後は、同様の現象に際し、液面を下げる手順を文書化し、運転員へ周知徹底する。

原因は、＜誤操作、誤判断＞

⑧人身被害 : なし

(その 87) 冷凍設備の膨張弁からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 9 月 20 日

②発生場所 : 千葉県

③冷凍能力 : 45 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 407E

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

圧力低下異常の警報を発報し冷凍機が停止した。リセット復旧して再起動するが、20分ほどで再度警報が発報し再停止した。

翌日、メーカーサービス員が現地にて調査を行ったところ、膨張弁本体からの漏えいを確認した。漏えい開始時期は不明であるが、冷媒を回収したところ、ほぼ全量が漏えいしていた。

原因は調査中である。今後は、再発防止対策として巡回点検時にリークテストによる漏れの確認を実施する。

⑧人身被害 : なし

(その 88) 冷凍設備の銅管継手からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 4 月 4 日

②発生場所 : 東京都

③冷凍能力 : 87.5 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 134a

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

4月4日、冷凍機試運転中に蒸発器圧力が低下傾向であることから、冷媒不足を疑い漏えい点検を開始したが、漏えい箇所は判明しなかった。4月16日、17日に冷媒ガスを回収した結果、充てん量360kgに対して回収量150.88kgのため、漏えい量が209.12kgあったことを確認した。

この時、電動機冷却用銅管継手のナット緩みを確認した。4月18日に気密試験を行い、ナット部からの漏えいを確認したので、増し締めを行った。継手部及び銅管を交換し、気密試験を行い、ガス漏えいがないことを確認した。

原因は、電動機冷却用銅管継手が振動により緩み、ガスが漏えいしたと推定される。

今後は、定期的に設備の点検を実施する。

原因は、＜締結管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 89) 冷凍設備の冷媒配管からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 4 月 9 日

②発生場所 : 東京都

③冷凍能力 : 941.8 ト

④冷媒ガス : フルオロカーボン 2 2

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

R-2 号冷凍機を暖房運転中に受液器液面が低下していたため、冷凍機全体のガス漏えい検査を実施したところ、圧縮機から空気熱交換器の冷媒配管から冷媒ガスが漏えいしていた。ただちに、冷媒回収を行い、冷凍機の運転を停止した。

原因は、配管が経年劣化により腐食したために、漏えいしたと推定される。冷媒ガスの漏えい量は約 110kg である。

今後は、定期的に腐食状況を確認し、ガス漏えい検査を実施する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 90) 吐出止弁グランド部およびコンデンサー、レシーバー部の弁からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 4 月 25 日

②発生場所 : 東京都

③冷凍能力 : 198.4 ト

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

装置運休中後点検を実施したところ、吐出止弁グランド部(100A)及びコンデンサー、レシーバ部の O リングからガス漏えいが確認された。ただちに冷凍機を停止し、冷媒回収を行った。

原因は、吐出止弁グランド部(100A)及びコンデンサー、レシーバ部の O リングが経年劣化したために、ガスが漏えいしたと推定される。冷媒ガスの漏えい量は 23kg である。

原因は、＜シール管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 91) 冷凍設備の熱交換器からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 6 月 30 日
- ②発生場所 : 岡山県
- ③冷凍能力 : 102.68 ト
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

冷凍機空気側熱交換器側面が濡れているのを発見した。後の調査(ガス検知器での測定)にて同部位から微小な冷媒ガス漏れが検出された。また、冷媒ガス漏れ箇所は目視で特定できない。原因は不明である。

- ⑧人身被害 : なし

(その 92) 冷凍設備の蒸発器入口配管からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 8 月 9 日
- ②発生場所 : 愛知県
- ③冷凍能力 : 49.8 ト
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑦事故概要 :

使用前点検をしていたところ、冷媒サイトグラスがフラッシュしていた為、業者に調査を依頼した。

吸い込み圧力が若干低下し、吐出温度が上昇していることから、冷媒が減少していると判断した。

気密性不良を疑って各部を点検したところ、蒸発器入口配管ろう付け部より冷媒が漏れていることを確認した。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 93) 冷凍設備の配管からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 10 月 1 日
- ②発生場所 : 広島県
- ③冷凍能力 : 126.7 ト
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 22
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

10月1日(火)に、耐候実験2号棟低温室(CTL-2)第1種冷凍設備(冷凍能力126.7t)において、13時22分の定時点検時に、職員がコンプレッサーのオイルパイプからオイルが漏れていることに気づき、直ちに冷凍機の運転を停止し、冷媒リークテスターで周囲を測定したところ、150ppmのフルオロカーボン反応を確認した。

直ちにメーカーに連絡し、到着したメーカー職員が、コンプレッサー前後のフルオロカーボン配管バルブを閉じて、コンプレッサー内のフルオロカーボンを回収した。事故での、フルオロカーボン22の漏えい量(約22kg)及び人的、物的被害は無いことを確認後、10月4日13時30分に消防本部に通報した。

破損パーツから見分すると、配管の溶接部分に肉厚の薄くなった部分がある。

原因は薄い部分が設備稼働時の振動により破損して、オイル及び冷媒が漏えいしたと推定される。また、定期点検時に配管の止め金具が不完全の状態(ネジの締め忘れ)で放置されていたため、稼働の振動が通常より大きくなり、破損部分に負担がかかり、事故に繋がったと考えられる。

今後は、今回の事故を踏まえて点検事項の見直しを図る(配管肉厚検査の実施等)。

原因は、<製作不良>

⑧人身被害 : なし

(その 94) 冷凍設備の配管からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成25年10月2日

②発生場所 : 京都府

③冷凍能力 : トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン22

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <停止中>(検査・点検中)

⑦事故概要 :

メーカーの定期点検中、配管一部からの微量漏えいを発見した。

原因は、結露または経年劣化を原因とする腐食と推定される。漏えい量は約40kgである。

原因は、<腐食管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 95) 冷凍設備の継手からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成25年10月2日

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 223.3 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン134a

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中>(定常運転)

⑦事故概要 :

9月30日18時頃、冷凍機より異音が発生していることに気づき、装置を停止した。調査を行ったところ、10月2日15時頃に、当該冷凍機の蒸発器安全弁下部のボール弁付近より、冷媒(フルオロカーボン134a)が漏えいしていることを発見した。10月3日から4日にかけて冷媒を回収し、調査をしたところ、漏えい量は349kgであることが判明した。原因は、安全弁下部ボール弁継手ねじ口部のシール材劣化と推定される。

原因は、<シール管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 96) 冷凍設備の継手からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成25年10月3日

②発生場所 : 三重県

③冷凍能力 : 294.68 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン404A

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (スタートアップ)

⑦事故概要 :

生産プラント側での冷凍負荷増に伴い、8月28日(水)以降停止していた冷凍機2ユニット(1号機、2号機)について、10月2日(水)から運転を開始した。

運転中の凝縮液面が低く、通常と異なっていたため停止し、翌日10月3日(木)に原因調査を兼ねて運転中の状況を確認していたところ、2号機のNo.1圧縮機本体からオイル漏れを発見した(漏れは低圧圧力開閉器行き銅管接続部)。

翌日10月4日に機内のフルオロカーボン回収作業に着手した結果、フルオロカーボン404Aの漏えい(7.12kg)が確認された。

圧縮機オイル及びフルオロカーボン漏えいの原因となった箇所は、圧縮機本体直近の低圧圧力開閉器へ接続する銅管の接続部であった。

銅管接続はフレア式継手を用いており、冷凍機年次点検等において当該継手の脱着を過去10回程度繰り返しており、締め付けトルク管理がなされないままに締め付けていたため、銅管フレア部を変形させていた。

また、メーカーの知見により接続用ねじ込み部への水分侵入による凍結膨張を防ぐため、シリコンコーキング(シーリング)施行がなされていたが、コーキングが完全でなく隙間を生じていた。

原因は、フレア部の変形とコーキングの隙間に起因する凍結膨張が相まってフレアの付け根部が破損し、漏えいに至ったと推定される。

原因は、<締結管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 97) 冷凍設備のフランジからの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 10 月 6 日
- ②発生場所 : 埼玉県
- ③冷凍能力 : 305 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

10月6日2時30分頃に、工場2階の充てん室にて気体が激しく漏れていると夜間作業員より通報があり、冷媒ガスと判断し、すべての作業員を外に退避させた。その後、ガス漏れ状況を確認しながら、直ちに冷媒ガス漏れ箇所から離れた上流側バルブを閉止した。

換気確認し入室し、冷媒ガスの腐食開放部分を確認した。漏えい推定量は、3000kgである。

低圧冷媒配管およびバルブの保温材の密閉度が悪かったため、内部に水分を呼び込み、バルブ本体の腐食を発生させた。

原因は、腐食によりバルブ本体と操作ハンドル部の締め付け(組み付け)している8mmボルトがやせ細っていて内部圧力によりボルトが切断を起こし、フランジ面開放によりガスが噴出したと推定される。

今後は、周辺配管等の腐食状況の確認を行う。

原因は、<腐食管理不良>

- ⑧人身被害 : なし

(その 98) 冷凍設備の熱交換器からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 10 月 7 日
- ②発生場所 : 徳島県
- ③冷凍能力 : 59.2 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

冷凍設備において、空式冷凍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。10月7日の日常点検時に、空冷式チラーユニット(E号機)の高圧側及び低圧側の圧力計が停止時に通常0.5~0.6MPaを示しているが、それぞれ0.3MPaと低下していることを確認した。

ガス漏れ検知機にて冷媒ガスの漏えい箇所を確認したが、確たる漏れ箇所が不明であった(運転が停止中に発生)。

10月8日、引き続きガス漏れチェックを行い、調査したところ、冷却器の冷水に冷媒ガスの漏れ反応があり、冷却器内部で漏れが発生していることが判明した。ガス漏れ箇所の特定まで時間がかかり、冷媒ガスはほとんど外部に漏出した。

今後は、漏れ箇所が潜在的な部分であったため、漏れ状況を関係者に周知するための教育を実施し、情報の共有化を図る。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 99) 冷凍設備の凝縮器からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 10 月 11 日

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 8.83 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 22

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

PC棟冷房機の電源を入れたが動作せず、その後2回動作/停止を繰り返したがやはり動作しなかったため、設備トラブルと判断した。

業者による点検の結果、フルオロカーボン22が19kg全量漏れていることが判明した。メーカーによるチラー解体調査で、漏えい場所を特定した。

原因は、コンデンサー内にフルオロカーボン22を流すチューブが長年の使用からの老朽化のため、き裂破損し、破損部からフルオロカーボン22が流出し、循環水中に溶け込み、循環水貯蔵槽から大気中に放出されたものと推定される。

原因は、＜設計不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 100) 冷凍設備の安全弁からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 10 月 18 日

②発生場所 : 岐阜県

③冷凍能力 : 14.14 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 22

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

10月18日1時27分、当該変電所における空調設備の故障表示を遠隔装置で確認したが、平常時は無人の施設であるため、運転は継続されていた。

翌日10時に当該空調設備を確認するため現場へ出向したところ、ガス圧メーターの低下からフルオロカーボン22が全量放出されていることを発見した。

原因は、室外ユニットのファンモーターが経年劣化により故障していたが、運転を継続したため、フルオロカーボンが高温となり圧力が上昇し、安全弁から当該ガスを放出したと推定される。

なお、空調設備の点検は年2回実施されており、平成25年6月の点検時には当該室外ユニットからの異音を確認していたものの、平成26年度に修繕予定とし経過観察としていた。

原因は、＜検査管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 101) 冷凍設備のメカニカルシールからのアンモニア漏えい

①発生日時 : 平成25年10月20日

②発生場所 : 大阪府

③冷凍能力 : 1129.45 トン

④冷媒ガス : アンモニア

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : ＜停止中＞（休止中）

⑦事故概要 :

停止中のアンモニアスクリーユ冷凍機のシャフトシールが破損し、アンモニアが冷凍機機内に漏えいした。

なお、漏えいしたアンモニアは除害装置により適切に除外された。

なお、想定していたメカニカルシール耐用年数よりも短い期間でアンモニアが漏えいした。

原因は、＜設計不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 102) 冷凍設備の冷媒配管からのアンモニア漏えい

①発生日時 : 平成25年10月20日

②発生場所 : 茨城県

③冷凍能力 : 30.5 トン

④冷媒ガス : アンモニア

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : ＜停止中＞

⑦事故概要 :

漏えい検知器が作動したので確認したところ、冷媒に使用しているアンモニアが漏えいしていることを確認した。

漏えいに関するバルブを閉じ、漏えいを止めた。

原因は、冷媒配管の腐食によるものと推定される。今後は、腐食した部分の材質変更を含め、恒久対策をおこなう。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 103) 冷凍設備の圧縮機からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 10 月 24 日

②発生場所 : 岐阜県

③冷凍能力 : 27.5 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 134a

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <停止中> (休止中)

⑦事故概要 :

所内空調用冷温水発生装置において、停止中にもかかわらず、警報「機内圧異常」が発生した。

製造メーカーにて点検したところ、冷媒ガス(フルオロカーボン 134a)が 146.4kg 漏えいしていたことが発覚した。

原因は、吸込ベーンの開度調整用軸のケーシングの粗度不良による O リング強制摩耗のため、フルオロカーボンガスをシールできなくなり、漏えいしたと推定される。

今後は、漏えいの原因となった鋳物製の O リング外径接触面に炭素鋼製の O リングホルダーを取り付けることにより、再発防止を図る。

原因は、＜製作不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 104) 冷凍設備の配管からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 10 月 25 日

②発生場所 : 鹿児島県

③冷凍能力 : 63.2t ー トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

係員が巡回点検中に、低圧受液器まわりの配管下部の一部に通常付かない霜付きを発見したため、直ちに冷凍機の運転を停止し、漏えい箇所前後のバルブを閉め、ガス漏えい検査器で漏れがないことを確認した。

原因は、設置から 20 年以上経過しており、保冷材等の劣化により結露が発生し、配管が腐食したと推定される。

今後は、配管の取り替え後に保冷材などを施し、結露による劣化及び腐食防止を行う。

また、老朽箇所を確認し、必要に応じ措置、対策を計画する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 105) 冷凍設備の吸入側逆止弁からのアンモニア漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 10 月 25 日

②発生場所 : 埼玉県

③冷凍能力 : 29.4 トン

④冷媒ガス : アンモニア

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

13 時 07 分に、冷凍機アンモニア漏えい警報が発報と同時に冷凍機が自動停止した。管理会社がメーカーに対応を要請した。14 時 30 分に、メーカーが到着した。15 時 00 分から漏えい箇所の調査を開始した。

16 時 30 分に、冷凍機圧縮機吸入逆止弁本体部分より、腐食によるピンホールからアンモニアガスが漏えいしているのを目視で確認した。

17 時 00 分にバルブを閉止し、漏えいを停止させた。

原因は、冷凍機の吸入側逆止弁の断熱材の経年劣化により、結露水が原因の腐食が進行していたため、バルブ本体にピンホールが発生し、アンモニアが漏えいしたと推定される。

今後は、善後策、部品更新計画、主部品の備蓄及び迅速な事故対応策を立案し、検討する。

原因は、<腐食管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 106) 冷凍設備のドライヤからの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 10 月 31 日

②発生場所 : 山口県

③冷凍能力 : 44.78 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 407c

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

平成 25 年 10 月 31 日 11 時頃に、No.1 冷凍機の圧力低下警報により、No.1 冷凍機が停止した。11 月 1 日に、業者による調査を行ったが、漏れ箇所を特定できなかった。

11 月 5 日に、業者が再調査したところ、漏れ箇所は冷却器内 (No.2 が運転中であり、分解できなかった。)と推測した。

11月7日に、冷媒回収を行ったところ、全量42kg中10kgしか回収できず、32kgの漏えいが判明した。また、回収後の気密試験により、冷却器ではなく、ドライヤからの漏えいと特定された。

原因は、チラーユニット付近にある排水溝にスチームドレン配管が入っており、そこからわき出る湯気がユニットのカバー内部に入り込み、カバー内にあるドライヤの外面腐食が発生したものと推定される。

また、日常点検において、当該箇所のカバーを取り外してまでの点検は実施していないため、腐食状態の管理・点検が不十分であった。

今後は、連絡体制の周知徹底を行うとともに日常点検を見直す。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 107) 冷凍設備の配管からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成25年11月3日

②発生場所 : 兵庫県

③冷凍能力 : 35.4ト

④冷媒ガス : フルオロカーボン22

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

11月2日19時15分より冷凍機を稼働させ、11月3日11時50分頃にブライン出口温度及び圧縮機低圧圧力が低下したため、検知器により調査したところ、冷媒漏れを確認した。

冷凍機を停止し、点検業者に詳細調査を依頼し調査した結果、アキュムレータ下部の液配管溶接部にピンホールが発生し、冷媒が漏えいしていることが判明した。

原因は、溶接部の経年劣化に伴うピンホールの発生によるものと推定される。

今後は、他の冷凍機についても保冷を外して外観検査を行うとともに、必要に応じて気密試験を実施する。また、設置後20年以上の冷凍機については、今後3年間を目途に更新するか廃止する。

原因は、＜腐食管理不良＞

⑧人身被害 : なし

(その 108) 冷凍設備の配管からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成25年11月5日

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 114.7ト

④冷媒ガス : フルオロカーボン22

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)

⑦事故概要 :

メンテナンス終了後の試運転の際、設備に残っていた冷媒量があまりに少ないことから、漏えいを疑い、冷凍機全体の漏えい検査を実施した。

その結果、屋上に設置されている空気熱交換器のヘッダー配管に溶接部からの漏えいを発見した。漏えい箇所は、ヘッダー配管の取り替えにて修理予定である。

原因は、温度変動が頻繁に繰り返されることによる配管の経年劣化と推定される。

今後は、他の溶接部分について頻繁に点検を実施する。

原因は、<製作不良>

⑧人身被害 : なし

(その 109) 冷凍設備の継手からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 11 月 6 日

②発生場所 : 山口県

③冷凍能力 : 43.7 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 407E

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)

⑦事故概要 :

11 月 6 日に、吸込圧力低下(凍結防止)の警報により、冷凍機が停止した。調査の結果、冷媒漏れと断定し、冷媒ガスの回収を実施したところ、全量 97kg に対し、40.5kg の漏えいが判明した。

回収翌日の 7 日より、漏れ箇所を調査した結果、11 月 11 日に、サイトグラスの締め付け部(ねじ込み。シールは O リング。)からの漏えいが確認された。

当該サイトグラスは、工場製作時に、規定トルク 7.9N・m で締め付けるようになっていたが、作業者に徹底ができていなかった。

原因は、作業者がトルクレンチを使用せずに経験にて締め付けたことに伴うトルク不足によるものと推定される。また、運転時の熱サイクルおよび振動により、サイトグラスが緩む方向に作用したものと考えられる。

今後は、事業所内の他冷凍設備の点検を行うとともに本事故事例を従業員へ周知する。

原因は、<製作不良>

⑧人身被害 : なし

(その 110) 冷凍設備のバルブからの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 11 月 15 日

②発生場所 : 兵庫県

③冷凍能力 : 27.5 トン

- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 1 3 4 a
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <停止中> (検査・点検中)
- ⑦事故概要 :

設備の運転モード(冷暖房)切り替え作業中に電動制御弁に異常を確認したため、原因調査のためにアクチュエータの取り外し作業を実施しようとした作業員が、誤ってバルブグランドを締め付けているボルトを緩めたため、グランドパッキンから冷媒が噴出・漏えいした。

電動弁の構造に詳しくない作業員が上司の指示を受けて、アクチュエータを取り外す際、マニュアル通りに作業して取り外せなかったため、独断で分解しようとし、誤って別(グランドパッキンを締め付けている)のボルトを緩めたため、冷媒が噴出・漏えいした。

なお、指示を行った上司は別の作業に就いており、作業員の近くにいなかった。

今後は、①協力会社を含めた保安教育の場で、本事例を紹介し、末端の作業員が独断で作業をしないことを徹底する。②作業内容に変更が生じた場合は、作業チーム内での周知を徹底する。③作業に必要な機材を事前に十分確認することを徹底する。

原因は、<誤操作、誤判断>

- ⑧人身被害 : なし

(その 111) 冷凍設備の継手からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 11 月 18 日
- ②発生場所 : 山口県
- ③冷凍能力 : 43.7 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 4 0 7 E
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <製造中> (定常運転)
- ⑦事故概要 :

11 月 6 日にサイトグラスからの冷媒漏えいが判明した他冷凍機の水平展開として、事業所内の全ての冷凍機 6 台(全て同じ機種)を調査したところ、11 月 18 日、1 台に、同様にサイトグラスからの漏えいが発見された。

冷媒の回収を行ったところ、全量 97kg のうち、28.5kg が漏えいしていた。当該サイトグラスは、工場製作時に、規定トルク 7.9N・m で締め付けるようになっていたが、作業者に徹底ができていなかった。

原因は、作業者がトルクレンチを使用せずに経験にて締め付けたことに伴うトルク不足によるものと推定される。また、運転時の熱サイクルおよび振動により、サイトグラスが緩む方向に作用したものと考えられる。

今後は、事業所内の他冷凍設備の点検を行うとともに本事故事例を従業員へ周知する。また、サイトグラスにアイマークを入れ、締結状態を管理する。

原因は、＜製作不良＞

⑧人身被害 : なし

（その 112） 冷凍設備の継手からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 11 月 21 日
- ②発生場所 : 三重県
- ③冷凍能力 : 294.68 ト
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 404A
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : ＜製造中＞（定常運転）
- ⑦事故概要 :

定常運転中、11月21日(木)朝の定期パトロール(8時40分頃)にて、5号冷凍機の運転中における凝縮器液面が低い(50%、通常は95%)状況が現認されたため、リークテスターを用い、機器周囲の漏えいがないことを確認しながら、凝縮器液面を注視していた。

10時50分頃には液面が70%まで回復してきたが、その2時間後も液面が70%のまま回復しないため、改めて機器周りを点検したところ、5号機のNo.1圧縮機銅管接続部に微量のオイル漏れを発見した(漏れは凝縮器から圧縮機に接続する銅管接続部)。

ただちに、運転を停止し、機内のフルオロカーボン回収に着手した。その結果、フルオロカーボン404Aの漏えい(2.05kg)を確認した。

圧縮機オイル及びフルオロカーボン漏えいの原因となった箇所は、圧縮機本体への接続部であった。

当該機は平成25年4月に設置した新鋭機であり、漏えいした銅管接続部(フレア式継手)の着脱実績は無い。フレア継手の内部に侵入する水分による凍結膨張を防ぐため、継手周りにシリコンコーキングを施行している。

原因は、シール不良があり、継手部内部に侵入した水分が凍結膨張し、フレア接続が引き抜かれ気密性が失われた結果、微量オイル(約1cc)及びフルオロカーボン404A(2.50kg)の漏えいに至ったと推定される。

原因は、＜施工管理不良＞

⑧人身被害 : なし

（その 113） 冷凍設備の自動弁からのアンモニア漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 11 月 25 日
- ②発生場所 : 千葉県
- ③冷凍能力 : 199.5 ト
- ④冷媒ガス : アンモニア
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : ＜製造中＞（定常運転）

⑦事故概要 :

通常運転中のアンモニア冷凍設備で、液供給ラインの自動弁からアンモニアが漏えいした。当該自動弁を分解点検した結果、グランドパッキンが消耗(摩耗)していた。

原因は、グランドパッキンの摩耗により漏えいに至ったものと推定される。

今後は、新たに該当自動弁を含む自動作動機器を定期点検項目に追加する。

原因は、<シール管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 114) 冷凍設備の凝縮器からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 9 月 12 日

②発生場所 : 神奈川県

③冷凍能力 : 98.08 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン 2 2

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中> (シャットダウン)

⑦事故概要 :

空冷ヒートポンプチラーの屋外機を職員が点検中に、本体に油の漏えいを発見し、専門業者に調査を依頼したところ、配管部に冷媒の漏えい箇所を発見した。

漏えいを確認した後、受液器に冷媒を溜め、バルブ操作により漏えいを止めるように処置を行った。

原因は、冷凍機の屋外機の凝縮器が屋外に設置され、長年の腐食環境におかれていたため、穴が開いて漏えいしたと推定される。

今後は、点検者に対する腐食管理の講習を行う。

原因は、<腐食管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 115) 冷凍設備の冷媒配管からの冷媒漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 9 月 27 日

②発生場所 : 愛知県

③冷凍能力 : 31.58 トン

④冷媒ガス : フルオロカーボン

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <製造中>

⑦事故概要 :

振動摩耗により冷媒配管にピンホールが発生し、冷媒ガス(フルオロカーボン)が漏えいした。

原因は、配管固定バンドの締め付け不良と機器振動によるものと推定される。

原因は、<施工管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 116) 冷凍設備の安全弁からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 11 月 26 日
- ②発生場所 : 神奈川県
- ③冷凍能力 : 20.88 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 22
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <停止中> (その他: 運転期間外)
- ⑦事故概要 :

点検会社にて定期点検を実施した際、現在停止中のヒートポンプチラー冷媒圧力計の数値が下がっていることが判明した。調査したところ、安全弁から冷媒ガスが漏れていることが判明した。

原因は、冷凍機本体の振動により安全弁が緩んだものと推定される。

今後は、①安全弁の締め直しによる是正措置を実施する。②圧力計の数値確認を定期的に行う。③バックアップのチラーについても、安全弁の取り付け部分の点検を実施する。④インシュロックにて支持点を増やし、振動軽減に努める。

原因は、<施工管理不良>

⑧人身被害 : なし

(その 117) 冷凍設備の圧縮機吐出側弁からの冷媒漏えい

- ①発生日時 : 平成 25 年 12 月 21 日
- ②発生場所 : 広島県
- ③冷凍能力 : 341.8 トン
- ④冷媒ガス : フルオロカーボン 22
- ⑤災害現象 : 漏洩
- ⑥取扱状態 : <停止中> (工事中)
- ⑦事故概要 :

11 月 5 日、スクリー型冷凍設備(第一種製造施設)2 機中の 1 機を停止させ、オーバーホールのため、フルオロカーボン 22 を全て凝縮器内へ回収し、圧縮機を取り外していた。

12 月 21 日、凝縮器内のガス量を保安責任者が確認したところ、漏えいを発見した。

原因は、圧縮機吐出側の「止弁」の閉止が不十分だったため、凝縮器内にポンプダウンしていたガス(640kg)が漏えいしたものと推定される。

今後は、凝縮器の止弁に閉止フランジ等を設置し、漏れることのない方策を講じる。

原因は、<誤操作、誤判断>

⑧人身被害 : なし

(その 118) 冷凍設備のメカニカルシールからのアンモニア漏えい

①発生日時 : 平成 25 年 12 月 26 日

②発生場所 : 福岡県

③冷凍能力 : 225.9 トン

④冷媒ガス : アンモニア

⑤災害現象 : 漏洩

⑥取扱状態 : <停止中>

⑦事故概要 :

運転停止中の冷凍機 (NH3-R1 号機) の圧縮機シャフトシール部よりアンモニアガスの漏えい (ガス漏れ検知器 150ppm) が発生した。

なお、平成 23 年 9 月 14 日および 12 月 29 日に同一事業所において同様の事故が発生しており、当該冷凍機には事故の対策として設計した新型のメカニカルシールを使用していた。

原因については調査中である。

⑧人身被害 : なし