

冷凍機器の機器製造者の注意事項について

1. 目的

高圧ガス事故(災害)(以下「高圧ガス事故」という。)件数は年々増加しており、平成 29 年は 509 件となった。その中で冷凍保安規則適用事業所の高圧ガス事故(以下「冷凍則事故」という。)件数も年々増加し、平成 29 年は 237 件となり、高圧ガス事故件数の増加の大きな要因となっている。

また最近は、フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律(平成 13 年 6 月 22 日法律第 64 号)の改正に伴い、代替フロンから地球温暖化係数のより小さな自然冷媒及び特定不活性ガスを用いた冷媒への転換が進められていることもあり、冷凍則事故についての社会的な注目は高い。

そのため冷凍則事故の未然防止に向けて、昨年度(平成 29 年度)に主として冷凍保安規則適用事業所(ユーザ)に向けた注意事項を取りまとめたが、本年度(平成 30 年度)はその対象を変更し、主として冷凍機器の機器製造者(メーカー)に向けた注意事項をとりまとめた。

2. 事故の抽出

高圧ガス保安協会発行の『高圧ガス』における「高圧ガス事故の統計と解析」で再分類した高圧ガス事故のデータベースを用いて、最近 10 年間(平成 20 年から平成 29 年まで)に発生した高圧ガス事故 4,223 件のうち、冷凍則事故 1,523 件を抽出した。高圧ガス事故と冷凍則事故の統計を表 1 に示す。表 1 には参考のため、高圧ガス事故に占める冷凍則事故の割合も示す。

高圧ガス事故件数は年々増加している。その中で冷凍則事故件数も年々増加し、かつ、その割合も高くなっている。

表1 高圧ガス事故と冷凍則事故の統計

年 項目	平成 20 年	平成 21 年	平成 22 年	平成 23 年*	平成 24 年	平成 25 年	平成 26 年	平成 27 年	平成 28 年	平成 29 年	合計
高圧ガス 事故件数	324	306	390	467 (404)	413	394	387	457	576	509	4223 (4160)
冷凍則 事故件数	54	87	93	182 (128)	125	147	139	188	271	237	1523 (1469)
冷凍則 事故割合 (%)	16.7	28.4	23.8	39.0 (31.7)	30.3	37.3	35.9	41.1	47.0	46.6	36.1 (35.3)

※ ()は、東日本大震災に関連した件数を除いた件数

3. 事故発生事象及び事故発生原因の分類

最近 10 年間(平成 20 年から平成 29 年まで)に発生した冷凍則事故を事故発生事象別に分類した結果を表 2 に示す。

冷凍則事故 1,523 件のうち、漏えい事象が 1,521 件であり、事故件数の 99.9%を占める。漏えい事象 1,521 件は、次の3種類に分類される。

漏えい①:機器、配管等の本体(溶接部を含む。)からの漏えい

漏えい②:締結部、開閉部又は可動シール部からの漏えい

漏えい③:漏えい①及び漏えい②以外の漏えい

漏えい①が 896 件と大半を占め、漏えい②が 395 件とこれに続き、漏えい③が 213 件となっている。

表 2 事故発生事象の分類

事象 項目	漏えい	漏えい				爆発	火災	破損等	破裂・	合計
		漏えい①	漏えい②	漏えい③	不明					
件数	1521	896	395	213	17	0	2	0	1523	

漏えい①を損傷メカニズム、漏えい②を漏えいの部位、漏えい③を人的行為などにより、それぞれ細分化した結果を表 3 から表 5 に示す。

表 3 漏えい①(損傷メカニズムの細分化)

	損傷メカニズム						
	疲労	腐食	摩耗	SCC	E/C	不明	合計
漏えい①	260	477	79	8	3	69	896

※SCC:応力腐食割れ、E/C:エロージョン・コロージョン

表 4 漏えい②(部位の細分化)

	部位				
	締結部	開閉部	可動シール部	不明	合計
漏えい②	201	117	70	7	395

表 5 漏えい③(人的行為などの細分化)

	人的行為など						
	誤開閉	開閉忘れ	破裂など	安全弁作動	点火ミスなど	不明	合計
漏えい③	14	6	127	29	0	37	213

さらに、漏えい①、②、③の事象ごとに事故発生原因を特定した結果を、表 6 に示す。

表 6 漏えい①、②、③の事象ごとの事故発生原因

	漏えい①(損傷メカニズムの細分化)						漏えい②(部位の細分化)				漏えい③(人的行為などの細分化)					
	疲労	腐食	摩耗	S C C	E / C	不明	締結部	開閉部	可動 シール部	不明	誤開閉	開閉忘れ	破裂など	安全 弁作動	点火 ミスなど	不明
設計不良	237	2	63	1	0	0	0	4	2	0	0	0	4	0	0	4
製作不良	13	2	1	0	0	4	5	5	1	0	0	0	1	0	0	0
施工管理不良	7	2	1	0	0	4	12	3	0	0	0	0	2	0	0	0
腐食管理不良	0	471	0	7	3	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0	2
検査管理不良	2	0	13	0	0	2	1	2	0	3	0	0	5	4	0	4
締結管理不良	0	0	0	0	0	0	108	21	1	0	0	0	0	0	0	0
シール管理不良	0	0	0	0	0	0	64	67	63	2	0	0	0	0	0	0
操作基準等の不備	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	3	1	0	2
誤操作など	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	11	6	33	5	0	6

4. 事故事例

事故発生原因が設計不良及び製作不良の事故は、冷凍機器の機器製造者(メーカ)に関係する可能性が高いため、事故事例を(1)及び(2)に示す。また、事故発生原因が腐食管理不良の事故は、件数が多いため、事故事例を(3)に示す。

4.1 設計不良

① 漏えいの部位:母材

【2011-243/冷凍設備の膨張弁からの冷媒漏えい】

事業所内の冷凍設備で、9時20分に、製造担当者が集中管理室で「冷凍機異常警報発報」を確認したため、現場に行き冷凍機の操作パネルの警報履歴で「低圧異常」を確認したが、現場で再起動し62分間運転を継続した。その後、管理者に電話連絡し「冷凍機停止指示」を受け、停止させ待機した。11時頃、係長指示により製造班長が、メンテナンス会社に連絡し点検を依頼した結果、16時頃に、メンテナンス会社から「電子膨張弁からのガス漏れを確認した」と報告があった。原因は、膨張弁内部で、冷媒側とモーター側を仕切っているベローズにき裂が発生したため、冷媒側とモーター部がつながり、冷媒がモーター部から漏えいしたと推定される。ベローズのき裂は、ロックナット上部からホルダ付羽に塗布しているシリコンの状態が十分でなかったことにより、ベローズ内に浸入した水分が氷結と融解を繰り返したためと考えられる。

【2011-257/アンモニア冷凍設備の電磁弁からのアンモニア漏えい】

事業所内のアンモニア冷凍設備で、アンモニア漏えいセンサーの発報により漏えいを検知した。装置を停止後、メーカーの点検により漏れ箇所を電磁弁プランジャーケースと特定した。前後のバルブを閉めて応急措置し、後日、漏えい部位である電磁弁を交換した。原因は、プランジャーとプランジャーケースが振動により摩耗したためと推定される。今後は、オイル戻し電磁弁の固有周波数を、コンプレッサの周波数からずらすため、電磁弁直近部分の2箇所に配管サポートを取り付ける。

【2013-058/冷凍設備の蒸発器チューブからの冷媒漏えい】

館内の暖房にヒートポンプユニットを2台運転していた。蒸発器(下水熱交換器)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、蒸発器の内部チューブから冷媒が

漏れた。原因は、断水により停止する**保護装置**が下水処理水の汚れ等により働かず、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、蒸発器内に冷媒が漏れたと推定される。

② 漏えいの部位:溶接部

【2016-295／冷凍設備からの冷媒ガス漏えい】

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。

③ 漏えいの部位:ろう付け部

【2014-330／冷凍設備の銅管ろう付け部からの冷媒漏えい】

巡回点検時に、REF-5 冷凍機圧縮機吐出側の逆止弁と銅管の繋ぎ目より冷媒漏れを発見した。直ちに冷凍機の運転を停止し、メーカーに連絡し、対応を依頼した。17時30分にメーカーが来社し、安全弁元弁付近および逆止弁吐出配管銅管ろう付け部より、き裂からのガス漏えいを確認した。直ちに冷媒を回収し、33.3kgを回収した。冷媒漏えい量は15.7kgである。原因は、**圧縮機の振動**による疲労破壊によりき裂が発生し、ガス漏えいが起こったと推定される。今後は、振動測定を実施して、振動の大きくなる共振域のインバーター周波数をスキップするようにする。また、年1回浸透探傷検査(カラーチェック)を実施し、経過観測を行う。

④ 漏えいの部位:締結部

【2015-346／冷凍設備のフレア式継手からの冷媒漏えい】

20時頃から始めた夜間製氷作業中に、2台ある冷凍機のうち1台が、翌日1時44分に吸入圧力異常(低压カット)で停止した。日中になってから点検したところ、冷凍機設備2号機の圧縮機上部に設置されている直径10mm程の**銅製の配管がバルブの結合部分から脱落**し、バルブの結合部分から冷媒ガス(フルオロカーボン 22)および冷凍機油が噴出していた。材料破断面の検査の結果、ストライエーション状模様が見られた。原因は、冷凍機の**圧縮機等の振動**による当該**フレア式継手部**の疲労破壊での折損と推定される。

【2017-240／冷凍設備から冷媒ガス漏えい】

圧縮機本体と潤滑油配管の継手部から漏えいした。潤滑油配管の固有周波数(固有振動数)と圧縮機の特定の回転数における2次の周波数が合致したことにより、配管が**共振**した。原因は、設計値を超える振動が発生したことで**フレア式継手**に長期間継続的な負荷がかかったため、き裂が発生したと推定される。対策として、き裂の入った潤滑油配管(配管長:約50cmの銅管)を取り替え、振動防止用のサポートを取り付けた。

4.2 製作不良

① 漏えいの部位:母材

【2011-201／冷凍設備の熱交換器の導管からの冷媒漏えい】

事業所内の冷凍設備で、メンテナンス会社による定期点検中に運転状態の異変を確認した。空気側熱交換器(凝縮器)のガス漏れ検査を行った結果、銅配管の**フレア接続部**

近傍から、フルオロカーボン 407C が漏れているのを確認し、閉止処置を実施した。なお、ガスの漏えい量は、推定 42.7kg である。原因は、銅管部の拡管及びフレア加工時の加工不具合(微傷発生)によるものであり、それが起点となり稼動開始後の運転振動によりき裂が生じたためと推定される。

② 漏えいの部位:溶接部

【2013-139／冷凍設備の凝縮器ドレン抜きノズルからの冷媒漏えい】

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、き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。

③ 漏えいの部位:ろう付け部

【2013-004／冷凍設備の圧縮機吸引配管接続部からの冷媒漏えい】

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(ろう付け部)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(ろう付け部)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き裂を生じ、漏えいに至ったものと推定される。

④ 漏えいの部位:締結部

【2013-310／冷凍設備の継手からの冷媒漏えい】

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。

【2017-018／冷凍設備からの冷媒ガス漏えい】

空調用チラーの警報発報を施設運転監視受託者が確認した。メーカーが現地にて当該チラーを点検したところ、冷媒が全量(69kg)漏えいしていることを確認した。人的被害はなかった。物的被害として、コンプレッサーが損傷した。事業所外への影響はなかった。原因は、配管接続(フレア部)のつばの不足のため、徐々に冷媒が漏えいし、運転から1年2ヶ月後に圧力低下により警報が発生したものと推定される(メーカーにて原因調査中)。なお、当該設備は、搬入の都合により分割し、一部の配管で現地組立を実施している。

4.3 腐食管理不良

① 漏えいの部位:母材

【2016-297／冷凍設備からの冷媒ガス漏えい】

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、当該システムを停止し、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。)

【2017-487／冷凍設備から冷媒ガス漏えい】

12月10日22時30分頃に警報が発報し、設備が自動停止した。翌日、メーカーが点検調査を実施したところ、配管が腐食しており、冷媒が漏えいしていることを確認した。原因は、保温材の内部において、雨水等により、腐食したためと推定される。事故が発生した同様の設備について、保温材を取り除き、腐食の有無等について点検を行った。設備の腐食が認められた箇所について、補修を行う。

② 漏えいの部位:溶接部

【2017-427／冷凍設備から冷媒ガス漏えい】

日常点検中に、通常見慣れないところに着霜しているのを発見した。原因を調査したところ、低圧レシーバー入口液管の流量調整弁入口のフランジ溶接部から冷媒が噴出していることを発見した。ゴムを巻きつけ、応急的に漏えいを停止させた。原因は、結露・乾燥の繰り返しにより、錆の進行が進んだためと推定される。溶接補修および防錆塗装を実施した。

③ 漏えいの部位:ろう付け部

【2017-181／冷凍設備から冷媒ガス漏えい】

午前中に、低圧遮断制御が作動し、冷凍機が停止した。運転監視者が点検したところ、設備工事業者による調査の必要があると判断した。午後から設備工事業者が漏えい調査を行ったが、外部への漏えいは確認されなかった。その後、冷媒の回収を行い、初期充てん量と回収量の差から、冷媒の漏えいを確認した。冷却水通路側よりプレート接合部のろう材として使用する銅が腐食により溶出し、部分的に母材プレートが剥離した。その剥離の影響で、熱交換器内部に冷媒(冷水)側へ貫通する隙間が生じたため、ガス漏れに至ったと推定される。当該冷凍機は河川水を冷却水として使用しており、漏えい後に行った水質調査によると、安定度指数が腐食傾向を示していたことから、水質に起因する銅の腐食があったと考えられる。

5. 注意事項

最近10年間(平成20年から平成29年まで)に発生した冷凍則事故の調査に基づいて注意事項をまとめた。

(1)冷凍機器の機器製造者(メーカ)は、次に注意して冷凍機器の製造(設計、材料、加工、溶接・ろう付け、構造及び据付性)をする必要がある。

①振動、衝撃、腐食等により冷媒ガスが漏れないようにする(冷凍則第64条第3号)。

【振動による疲労破壊】

- ・冷凍機器の輸送時の振動を含め、冷凍機器の運転時に疲労破壊をもたらす振動を防止する。
- ・振動防止のためには、振動の発生源に防振ゴム、ゴムパッドなどの防振材を用いる、振動の影響を受ける機器に支持金具を取り付ける、といった方法がある。支持金具を取り付ける場合は、十分な強度をもつ支持金具で固定する。なお、フレキシブルチューブは振動によって疲労するため、これを防振のために用いることは適当でない。
- ・管径の細い管は、圧縮機などの振動が影響する位置にあると疲労破壊する可能性があるため、取付位置に注意する。

【共振】

- ・加振源の振動数が機器の固有振動数に近づくと、機器が共振して振幅が拡大するので、共振に特に注意する。また、機器の設計に際しては、1次だけでなく2次以上の高次の振動数についても検討する必要がある。
- ・共振防止の方法としては、上記の防振対策の他、インバータ制御による共振振動数のスキップ、配管ルート、配管径、配管材料の変更がある。

【液ハンマー】

- ・電磁弁、膨張弁の動作により発生する液ハンマーの衝撃から配管にき裂が発生することがある。冷凍機器を頻繁に発停させる運転設定は避ける。

【摩耗】

- ・機器が振動の影響を受ける場合は、他の機器と擦れ合って摩耗する可能性がある。配管同士又は配管と機器(ベース架台を含む。)が接触し、摩耗しない配置とする。
- ・配管の支持金具の取付けが緩んでいると、配管が支持金具と擦れ合って摩擦することがあるので、しっかりと固定する。

【保温材下腐食】

- ・保温材と機器、配管に隙間があると、結露が生じ、腐食する可能性がある。隙間は、配管のエルボ部など、立体的な部分にできやすい。保温材は、隙間をつくらないように施工する。
- ・冷凍設備を室内に設置したり、配管を屋根裏に設ける場合は、結露防止のため、換気、通気を確保することが望ましい。
- ・末端部、切欠き部といった保温材の不連続部分では、外部から水が浸入し、内部の機器、配管が腐食する可能性がある。修理、点検のため保温材を取り外す必要のある部分は、内部が腐食しないよう工夫する必要がある。
- ・腐食の可能性がある場所には、耐食性の高い材料を使用すること又は耐食処理を施すことが望ましい。

【配管のフレア加工】

- ・フレア管継手は、「JIS B 8607 冷媒用フレア及びろう付け管継ぎ手」の規定に則り加工する。その際、シール性確保のため、バリ取りを丁寧に行い、フレアの角度を正確に設け、配管を傷付けずに、精度の高い加工を行う。

【溶接・ろう付け】

- ・溶接・ろう付けにあつては、気孔など溶接金属又はろう材が十分に流入していない箇所が、腐食により表面に現れてピンホールとなることがある。また、ピンホールが疲労によるき裂の起点になることもある。溶接・ろう付けは、接合面に水分、油、汚れなどの付着がないことを確認し、実施する。

【ボルト締結】

- ・ボルトの締結は、片締めにならないように慎重に行う。
- ・締結にはトルクレンチ等を使用し、トルク管理を行うことが望ましい。

【凍結防止】

- ・凍結による漏えい事故を防止するため、チラーには、低圧圧力スイッチを設けること又は低圧圧力を検知し設定圧力以下に低下させない制御を設けることが望ましい。

②冷凍保安規則適用事業所(ユーザ)から冷凍機器を使用する環境及び冷凍機器の使用方法等の情報を得て、それを考慮する。

- ・ユーザの使用環境、使用条件に合った冷凍機器を提案する。

③冷凍保安規則適用事業所(ユーザ)が、点検、検査を行いやすい工夫をする。

- ・点検、検査のための適切なスペースを設ける。「冷凍空調装置の施設基準 KHKS 0302」には、運転、保守のためのスペース等の基準が規定されているので、参照する。
- ・冷凍機器をケーシング内に収納する場合は、扉を設けるなど、点検、検査の際、容易に内部を確認できる構造とする。

④冷凍保安規則適用事業所(ユーザ)が、ガス漏えいを迅速に確認できる工夫をする。

- ・冷媒ガスが不活性ガスである場合も、漏えいした冷媒が滞留するおそれのある場所では、酸欠の危険性があり、ガス漏えい検知警報設備の設置が望ましい。「冷凍空調装置の施設基準 KHKS 0302」には、取付けの基準が規定されているので、参照する。
- ・冷凍機器から出力される各種データから、ユーザがガス漏えいを迅速に確認できることが望ましい。

(2)冷凍機器の機器製造者(メーカー)は、冷凍保安規則適用事業所(ユーザ)に対し、次の事項を周知する必要がある。

①ユーザが発注時にメーカーに示す使用環境

- ・腐食性ガス環境(アンモニア雰囲気、駐車場、煙突などからの排ガス、塩害など)。
- ・水質。

②冷凍機器の使用条件

- ・冷凍機器の使用禁止場所、禁止されている使用方法、使用可能範囲、設置されている保護回路、保護装置などの情報。

③水質管理の重要性

- ・腐食は、熱交換器のチューブでの発生事例が多い。この原因は、水質管理が不十分な場合が多い。また、水質管理を怠ると、腐食生成物による詰まりなどから凍結、破損に至る場合もある。
- ・プレート式熱交換器は、分解洗浄、部品交換が不可能な構造であり、水質に特に注意する必要がある。
- ・水質基準及び水質管理の方法については、社団法人日本冷凍空調工業会発行の「冷凍空調機器用水質ガイドライン JRA-GL02:1994」を参照する。
- ・河川水、地下水などの自然水を利用する場合、定期的な水質調査の実施が必要である。
- ・水の中に塩素が存在すると、ステンレス鋼も腐食することがある。
- ・水が空気に触れる場合、空気中の炭酸ガスが水に溶解して腐食性が高まることがある。
- ・必要に応じて、防錆剤、スケール抑制剤などにより、水処理を実施する。長期運転休止中に熱交換器内に水を張ったままにする場合は、これらの薬剤を適切に使用する。
- ・冷却塔の清掃を実施する。

④適用される法令

- ・高圧ガス保安法、高圧ガス保安法施行令、冷凍保安規則など。

⑤法定検査及び自主検査による維持管理

【日常点検】

- ・第1種製造者及び第2種製造者は、冷凍保安規則上、その製造施設を1日1回以上点検することが義務付けられている。

【保安検査及び定期自主検査】

- ・保安検査及び定期自主検査の対象施設は、長期運転休止中でも、高圧ガスの製造の廃止を届け出なければ、保安検査を受け、定期自主検査を実施する必要がある。

【冷凍保安責任者選任不要の冷凍設備の担当者選任】

- ・いわゆるユニット型の冷凍設備、認定指定設備についても、担当者を選任し、冷凍設備の巡視点検及び検査にあたらせることが望ましい。

【メーカーが指定する定期点検事項及び耐用年数】

- ・メーカーが指定する定期点検事項及び耐用年数があれば、それに従うことが望ましい。

⑥製品に発生した不具合の情報

- ・冷凍機器メーカーは、出荷済の製品に不具合が確認された場合は、すみやかにその旨を使用者に通知し、不具合を改善する必要がある。