

経済産業省委託
令和4年度新エネルギー等の保安規制高度化事業

冷凍設備への低GWP冷媒の安全使用に係る
調査・検討報告書

令和5年3月
高压ガス保安協会

目 次

0. 用語の定義	3
1. 調査概要	4
1.1 目的	4
1.2 調査内容	4
1.3 調査実施体制	4
1.4 委員会開催状況	6
2. 令和3年度調査結果で得られた課題等について	7
3. レトロフィットを行った際に想定される事故リスク等について	7
4. ガイドライン要点整理	20
5. 実証実験	60
6. まとめ	85
参考資料	87

0. 用語の定義

本報告書では、以下の略称等を使用する場合がある。

ただし、経済産業省の仕様書や本委員会以外の資料を引用する場合は、その資料に基づくことを原則とするため、用語の不整合が生じる場合がある。

高压法	: 高压ガス保安法
施行令	: 高压ガス保安法施行令
冷凍則	: 冷凍保安規則
一般則	: 一般高压ガス保安規則
例示基準	: 冷凍保安規則の機能性基準の運用について
通達	: 高压ガス保安法及び関政省令の運用及び解釈について（内規）
KHK	: 高压ガス保安協会
業界	: 冷凍に係わる団体等
委員会	: 冷凍設備への低GWP冷媒の安全使用に係る調査・検討委員会

1. 調査概要

1.1 目的

高圧法の規制対象である冷凍設備を対象に、レトロフィットを実施した際のリスクについて調査又はヒアリングを通じて検討を行うとともに、その結果に基づき、必要な規定の改正・整備に係る提言を行うことを目的とする。

その際、令和3年度 新エネルギー等の保安規制高度化事業（冷凍設備への低GWP冷媒の安全使用に係る調査（以下、「昨年度調査」という。））において出てきた課題等も合わせて検討し、冷凍設備に係る耐圧試験等に関する技術基準等のみならず、冷媒入替え作業及び入替え後の検査に係る基準等についても十分にその安全性を検討する。

1.2 調査内容

1.1の目的を果たすため、本事業の実施計画書（仕様書）に基づく以下の調査、検討を行った。

- ①レトロフィットを行った際に想定される事故リスク等について、過去の事故事例や業界等を通じたヒアリングによって抽出する。
- ②昨年度調査結果を通して出てきた課題等を踏まえ、冷媒設備に係る技術基準である「耐圧試験に合格するものであること」や「強度の確認」について安全性の観点から十分に検証するとともに、冷媒入替え作業及び入替え後の検査に係る基準や、レトロフィットに関わる全体の保安確保のあり方についても検証する。
- ③技術的な妥当性をもって、レトロフィット適用の前提条件並びに現行高圧法による技術基準の代替措置及びその適用の前提条件の検討を行い、通達等に引用されることを想定したガイドラインを作成する上での要点を検討する。
- ④①～③の結果に基づき、必要な規定の改正・整備に係る提言を行う。

1.3 調査実施体制

本調査では、「冷凍設備への低GWP冷媒の安全使用に係る調査・検討委員会」を設置し、有識者、自治体、業界関係者等の指導、助言を得て調査、検討を行った。本委員構成等は表1-1のとおりである。同委員会の開催実績を表1-2に示す。

表 1-1 冷凍設備への低GWP冷媒の安全使用に係る
調査・検討委員会

	氏名	所属、役職等
委員長	飛原 英治	独立行政法人 大学改革支援・学位授与機構 研究開発部 特任教授
委員	香川 澄	防衛大学校 システム工学群 機械システム工学科 教授
委員	酒井 猛	(一社)日本冷凍空調工業会 技術部 部長
委員	坂口 正友	(一社)日本冷凍空調設備工業連合会 技術部 部長
委員	佐藤 晋一郎	(公社)日本冷凍空調学会 保安委員会 委員長
委員	鈴木 隆博	日本チェーンストア協会 (イオン(株) 環境・社会貢献部 部長)
委員	石川 淳一	日本フルオロカーボン協会 (三井・ケマーズ フロロプロダクツ(株) 経営企画室 環境 対応渉外担当 主幹)
委員	太田 俊介	東京都 環境局 環境改善部 環境保安課 ガス冷凍担当
関係者	松浦 高司	経済産業省 産業保安グループ 高圧ガス保安室 室長補佐
関係者	茨 崇史	経済産業省 産業保安グループ 高圧ガス保安室 係長
関係者	兒玉 歩	経済産業省 製造産業局化学物質管理課 オゾン層保護等推進 室 課長補佐
関係者	富田 耕司	経済産業省 製造産業局化学物質管理課 オゾン層保護等推進 室 課長補佐
関係者	田村 裕	(一社)日本冷蔵倉庫協会
関係者	大崎 逸子	日本ハネウエル(株)
関係者	根岸 康隆	日本ハネウエル(株)
関係者	宇都 慎一郎	Rubbia、LLC.

【事務局】

高圧ガス保安協会 保安技術部門

注) 敬称略、順不同

1.4 委員会開催状況

委員会の開催実績を表 1-2 に示す

表 1-2 委員会の開催実績

回	開催日	主な議事
1	2022 年（令和 4 年） 11 月 28 日（月）	・委員長の選任 ・実施計画書（仕様書）の説明 ・レトロフィットを行った際に想定される事故リスク等について ・現行規制の整理及び課題の抽出 ・レトロフィットガイドライン（案）について ・実証実験について ・調査の進め方
2	2023 年（令和 5 年） 1 月 27 日（金）	・レトロフィットを行った際に想定される事故リスク等について ・現行規制の整理及び課題の抽出 ・レトロフィットガイドライン（案）について ・実証実験について
3	2023 年（令和 5 年） 3 月 15 日（水）	・レトロフィットを行った際に想定される事故リスク等について（実態調査結果） ・レトロフィットガイドライン（案）について ・実証実験結果について ・報告書（案）について

2. 令和3年度調査結果で得られた課題等について

レトロフィットに係る規制を整理する中で課題となった事項は、冷媒ガス種を変更することにより、変更許可申請等（その他製造除く。）が必要となり、その際に冷媒ガスの設計圧力が変わることによって、あらためて耐圧試験が必要と解釈されることなどである。

レトロフィットを行う事業者がメーカー規制である冷凍則第64条の基準のうち、主に気密試験、耐圧試験、強度の確認をどのように遵守するかが焦点となった。

2.1 耐圧試験に係る課題

既に稼働している冷凍設備をレトロフィットする場合には、レトロフィット実施後に現地で耐圧試験を行うことが理想であるが、現地で耐圧試験を実施することは事実上不可能である。

そこで、昨年度調査では耐圧試験に代わる方法案を提示した。その内容としてレトロフィットする設備の製作時の耐圧性能の確認、目視確認を行うこととした。

耐圧性能の確認方法として、製作時の耐圧証明書の耐圧試験圧力値がレトロフィット後の設計圧力×1.5倍以上か未満であるかを確認することとした。その結果としては、以下3つの場合が考えられそれぞれについて検討を行った。

- ①レトロフィット後に設計圧力が下がる場合
 - ②レトロフィット後に設計圧力が上がり、製作時の耐圧試験圧力がレトロフィット後の設計圧力の1.5倍以上の場合
 - ③レトロフィット後に設計圧力が上がり、製作時の耐圧試験圧力がレトロフィット後の設計圧力の1.5倍未満の場合
- ①のレトロフィット後に圧力が下がる場合又は②の設計圧力の1.5倍以上の場合には、製作時の耐圧試験圧力を十分満足できるとし、耐圧性能を確保していると判断した。
- ③の設計圧力の1.5倍未満の場合は、製作時の耐圧試験では耐圧性能を満たしていることの確認ができないため、安全確保を前提にどのように耐圧性能の確認を行うか検討したが、目視での確認方法や現地で非破壊試験ができないなど、関係者の合意が得られなかった。また、冷媒ガス種の変更によりレトロフィット前の設計圧力より僅かであるが上がることが判明し、その上限値の範囲も検討が必要との判断となった。

2.2 強度の確認に係る課題

強度の確認について、強度計算書がある場合には、例示基準23.に定める算定式に変更後の冷媒ガスの設計圧力を当てはめ、変更後も必要厚さを確保しているか確認することとしたが、レトロフィット事業者が機器メーカーでない場合や製作時の強度計算書がない場合の確認方法が課題となった。各機器の必要厚さの確認を機器メーカーに対しどのように確認依頼を行うかなども、検討の必要があるとの結果となった。

2.3 今後の方向性

昨年度調査の検討課題である「耐圧試験に合格すること」と「強度の確認」の方法については、今後、ガイドラインに移行することによりレトロフィット事業者に周知し、ガイドラインには、レトロフィットを行う上での注意点、作業内容、行政への届出、レトロフィット後の表示方法等の明記などを記載することが必要であるとの意見があった。

そのためには、ガイドラインを実効性のあるものにすることが大切であり、高压法上の位置付け（通達改正）についても検討する必要があるとの結果となった。

3. レトロフィットを行った際に想定される事故リスク等について

3.1 事故リスクの抽出方法

以下、2つの方法によりレトロフィットを行う際に想定される事故リスクについて調査を実施した。

3.1.1 アンケートの実施

現場の実態を把握するため、実際にレトロフィットを実施している事業者に対し別添 1 の「レトロフィット実施状況調査に係るアンケート調査票」に基づき調査を実施した。第 1 回目を 11 月中旬期限で実施したが、高圧法適用の設備でレトロフィットを実施したことのある事業者が少ないためか、回答数が僅かであった。そこで、第 2 回目の委員会以降、高圧法適用除外の設備も含めるなど範囲を拡げ調査を実施することとした。結果、6 件の回答（うち 3 件は、昨年度調査で実態調査を実施した事業所からの回答であった。）があった。また、いずれも高圧法適用の設備であった。

3.1.2 過去の事故事例の調査

次に経済産業省委託事業として、KHK が作成した高圧ガス事故事例データベース（以下、「データベース」という。）から、レトロフィットに係る事故事例を抽出し過去の事故事例から事故リスクについて調査した。

最初に、レトロフィット作業の際に想定される事故について 参考資料のとおり、①事故区分（製造事業所（冷凍））→②物質名（アンモニア、フルオロカーボン 404A 等）→③取扱状態（作業中、試運転中等）→文字検索「充填」、「充てん」、「手順」、「補充」、「抜き取り」、「回収」で検索した。

第 1 回目の委員会において、委員より腐食や経年劣化についても調査が必要との意見があり、より幅広く調査を行うこととした。

3.2 事故リスクの抽出

3.2.1 と 3.2.2 に示す結果のとおり、以下の事故リスクを検討した。

3.2.1 アンケート結果について

3.1.1 に基づき、アンケートを実施した結果、主に以下の回答があった。

詳細については別添 2 を参照

- ①レトロフィットを行った目的は、地球温暖化を考え自主的に地球温暖化係数の低い冷媒ガス（以下、「低 GWP 冷媒」という。）に変えているところもあったが、その殆どが現冷媒ガスの生産量・消費量の減少により入手できなくなることへの懸念からレトロフィットを実施している。
- ②レトロフィットを行った設備は、6 社中 5 社がコンデンシングユニットであり、高圧法では、その他の製造者に区分される。残りの 1 社は、蒸発器を残し、その他すべての機器を交換した事例であり、第一種製造者から第二種製造者に変更となった事例である。
- ③レトロフィット前後の冷媒における設計圧力は、6 社中 4 社は僅かに上がっており、残り 2 件の事例はレトロフィット前より下がっている。
- ④レトロフィットを行う場所としては、6 社中 4 社が屋内で行われ、残り 2 社は屋外であった。
- ⑤レトロフィット作業で使用した設備としては、全ての事業者において、冷媒回収機と充填ホース等、同様の設備が使用されていた。
- ⑥レトロフィットの実施については、6 社中 4 社が自社のエンジニアリング部門で行っている。
- ⑦レトロフィットを行う者の年齢・経験年数としては、30 代から 40 代の中堅層が多く、経験年数は 20 年以上の方が作業に従事している。
- ⑧レトロフィット実施前の確認事項として、目視確認、検査記録確認を行っているケースが 6 社中 4 社あった。
- ⑨レトロフィット施工中のリスクの想定として主に以下のとおり、回答があった。
 - ・施工中に設備が起動しないようにブレーカーを落として作業を行った。
 - ・冷媒ガスの封入量に注意して作業を行った。
 - ・制御バルブ等のフランジ部やねじ込み部からの漏えいに備え、ガスケット等の交換と予備の準備を行った。

- ・事前調査で確認された経年劣化部の交換を実施した。
- ⑩レトロフィット作業上のリスク想定として、主な内容は以下のとおりであった。
 - ・冷媒ガスの漏えいを即時に発見し対応できるよう、充填作業中はハンディのガス漏れ検知器にて作業環境中の冷媒ガス測定を常時行った。
 - ・日頃のメンテナンスを確実に（オイル交換やマグネットスイッチ交換など）
 - ・冷媒の全量回収後、窒素置換による系内洗浄（オイルの排出）、新規設計圧力に対する気密試験でのガスケット等の破損に備え予備品を準備した。
- ⑪レトロフィット後の漏れの有無については、以下内容にて確認している。
 - ・コンデンシングユニットの圧力確認及びサイトグラスでの冷媒状態の確認
 - ・ガス漏れ検知器でのコンデンシングユニットおよび配管等の漏れ確認
 - ・気密試験、試運転
- ⑫冷媒ガスの漏れの懸念として、機器と継手部のどちらの可能性が高いかの質問について以下のとおり、回答があった。
 - ・振動による緩みと応力集中が起こりやすいため、継手部の方が漏えいリスクは高いと考える。またレトロフィット時に限らないが、作業時に取り外した継手等接続部に関してはガス漏れの可能性が高くなるため、気密確認時には十分にチェックが必要である。
 - ・フレア部、ろう付け部からの漏れ
 - ・レトロフィットをしたのは、今回蒸発器のみであるが、各種ねじ込み部、フランジ部、フレア部が考えられるが、特にフレア部のゆるみ、ガスケット類の経年劣化。
- ⑬レトロフィット後の表示方法については、冷媒ガスシールや取扱説明書に記載するなどして冷媒ガス名や充填量の明記を行った。
- ⑭レトロフィットを行った後の設備故障などの責任、保証については主に、以下の回答があった。
 - ・施工、取付部品に問題があれば施工業者、設備の経年劣化に起因するものであれば所有者負担となる。
 - ・事前調査（検査記録確認等）を元に客先と保証内容を決定し実施。
- ⑮その他意見
 - ・冷媒ガスの入れ替え対応表など何らかの方法により確認できるようにしてほしい。また、補助金対象になるとなお良い。

3.2.2 ヒアリング結果

アンケートの回答状況を踏まえ、昨年度調査でヒアリングを実施した事業者以外の事業者（1社）にヒアリングを実施した。結果については、別添3の回答を参照。

主に以下内容の回答を得ることができた。

- ①レトロフィットを実施した目的として、2020年、2021年頃にR404Aが徐々に市場から少なくなり、いずれ冷媒不足となりレトロフィットが増えてくるとの情報をキャッチし、メンテナンス契約を行っている管理者等に相談し試行的にレトロフィットを行った。
- ②レトロフィットを実施した場所は屋外で、冷凍設備は事業所の屋上に設置しており、屋根は設置されていない。なお、冷凍設備に著しい劣化は見られなかった。
- ③主に作業を行った者の経験年数は20年以上の経験者（いわばベテランの方）であるが、中には1、2年の新人も含まれている。新人が作業を行う際には、ベテランの方に指導を仰ぎながら作業を進めていく。
- ④レトロフィット作業の1週間前に冷凍機油（レトロフィット前に使用していたものと同様のもの）とフィルタードライヤーを交換している。
- ⑤作業時等のガス漏れのリスクを考え、ガス漏れ検知器を携帯していた。
- ⑥レトロフィット後の表示として、冷凍設備にテープなどで冷媒量と冷媒ガス種を明記している。
- ⑦レトロフィット前に、当該冷凍設備のメーカーに対し確認などは行っていない。

3.2.3 過去の事故事例の検索結果について

事故事例は、充填配管・ホースの劣化や誤操作、作業方法のミスが起因した事故であった。直接レトロフィット作業に関係する事故はなかったが、冷媒ガスの充填、補充、抜き取りといった作業時の事故は、僅かであるが発生していた。レトロフィットを行うにあたり、上記作業は必要不可欠な作業であるので、作業前の危険予知、機器の使用前点検、作業方法の確認等の重要性が認識できた。詳細は参考資料（約 600 件の事故事例）を参照。

レトロフィット実施状況調査に係るアンケート調査票

Q1：レトロフィットを行った目的 該当する□に✓印をお付けください。複数回答可

- ☐性能向上
- ☐経年劣化
- ☐経費
- ☐その他（以下、回答欄に記載願います。）

Q2：レトロフィットを行った設備は何ですか。該当する□に✓印をお付けください。複数回答可

- ☐ターボ冷凍機
- ☐スクリー式冷凍機
- ☐コンデンシングユニット（形式：〇〇式）（例：スクロール式）
- ☐その他（設備名〇〇）

Q3：レトロフィットを行う設備及び場所等について（レトロフィット前後）複数回答可
(1) 定冷凍能力はどれくらいでしたか。

レトロフィット前 〇〇トン

レトロフィット後 〇〇トン

(2) 冷媒ガス種類は何でしたか。

レトロフィット前 〇〇

レトロフィット後 〇〇

(3) レトロフィットを行う場所はどこでしたか。

- ☐屋内
- ☐屋外
- ☐半屋内（開放型）

(4) レトロフィット作業で使用した設備は何ですか。（回収装置、ホース等）

Q4：レトロフィットを行う者について

(1) レトロフィットを行った方は誰ですか。（自社のエンジニアリング部署等）

(1) レトロフィットを行う者（作業する方全員）の年齢、高圧ガス取り扱いに関する経験年数、保有する資格（レトロフィット作業に係るもの（例；第1種冷凍機械責任者免状等））

Q5：レトロフィット実施前について

(1) 実施前の確認事項について 複数回答可

☐目視確認（例：全般、圧縮機、配管等）

（どこを確認したか： ）

☐強度（最小肉厚）確認

☐検査記録確認

☐特に確認しない。

☐その他（以下、回答欄に記載願います。）

(2) 実施前に何らかの不具合はありましたか。また、不具合があった場合にどのように対応しましたか。

(例：強度確認したが最小肉厚がレトロフィット後の圧力ではもたないことが判明。よって、当初予定していた冷媒ガス種類の変更を行った。)

Q6：レトロフィット施工中について

(1)レトロフィット作業を行うにあたり設備上、どのようなリスクを想定しましたか。また、そのリスクに対しどのように対応しましたか。(例：施工中に継手部からの漏れが想定されたため、継手部の増し締めができるよう工具を用意し、また、いつでも設備を停止できるよう準備した。)

(2)レトロフィット作業を行うにあたり、作業上どのようなリスクを想定しましたか。また、そのリスクに対しどのように対応しましたか。(例：ホースの劣化により、漏れが想定されるため予備のホースを用意した。)

Q7：レトロフィット後について

(1)何をもって冷媒ガスの漏れがないことを確認しましたか。具体的にご記入願います。(例：レトロフィット後に気密試験を行い、各部からの漏れの確認を行った。)

(2)冷媒ガスの漏れの懸念について、機器(圧縮機、凝縮器等)又は継手部(ねじ込み継手、ろう付け継手等)のどちらの可能性が高いと考えられましたか。その理由も記載願います。(上記の想定箇所以外も記入可能です。箇所とその理由を記載願います。)

(3)レトロフィット後の表示方法(例：シール)、内容(冷媒ガス種等)はどのようにしましたか。

Q8：レトロフィット作業を行う中で、事故、ヒヤリ・ハットなどありましたか。(漏えい、操作ミス等)

Q9：レトロフィットを行った後の設備故障などの責任、保証について、どのように扱ったか。

Q10：行政(都道府県等)への手続きについて、どのように行いましたか。(第1種製造者、第2種製造者に限る。)(提出物、提出方法等)

また、提出物や提出方法について要望はございますか。(例、デジタル申請)

レトロフィット実施状況調査に係るアンケート調査

事業所名 質問内容	A 社	B 社	C 社	D 社	E 社	F 社	備考
Q1：レトロフィットを行った目的 該当する□に✓印をお付けください。複数回答可 □性能向上 □経年劣化 □経費 □その他	経費、その他（地球温暖化対策、R404A が入手困難化による営業支援対策、冷却効率向上による省エネ）	オゾン層保護法による地球温暖化係数の高いフロンの生産量・消費量の削減義務化より、現行冷媒 R507A が今後調達困難となることから、今後も調達可能な比較的地球温暖化係数の低いフロンへのレトロフィット対応を行った。	環境対策、今後のガスの入手性などを考えて	その他（R404A 冷媒高騰、入手不安への解決策検討、省エネ性）	経年劣化、その他（冷媒問題対応	経費	
Q2：レトロフィットを行った設備は何ですか。該当する□に✓印をお付けください。複数回答可 □ターボ冷凍機 □スクリー式冷凍機 □コンデンシングユニット（形式： ） □その他（設備名）	コンデンシングユニット（スクロール式、レシプロ式）	コンデンシングユニット（二段圧縮式）	コンデンシングユニット（スクロール式）	コンデンシングユニット（スクロール式）	その他（油脂捏和機（蒸発器）、（海外製）	コンデンシングユニット（レシプロ式）	
Q3：レトロフィットを行う設備及び場所等について（レトロフィット前後）複数回答可 （１）法定冷凍能力はどれくらいでしたか。	前 15 トン 後 15 トン	前 7.4 トン 後 6.6 トン	前 15.93/18.26 トン 10.61/11.87 トン 12.13/13.69 トン ※50/60HZ	前 12.8 トン	前 63 トン 後 43.4 トン	前 30.47 トン 後 23.35 トン	
（２）レトロフィット前後の冷媒ガス種類は何でしたか。	前 R404A 後 R449A	前 R507A 後 R449A	前 R404A 後 R449A	前 R404A 後 R449A	前 R22 後 R404A	前 R22 後 R407I	
（３）レトロフィットを行う場所はどこでしたか。 □屋内 □屋外 □半屋内（開放型）	屋内	屋内	屋内	屋外	屋内	屋内	
（４）レトロフィット作業で使用した設備は何ですか。	冷媒回収機、サブクーラー、回収容器、大口径ホース、ゲージマニホールド、真空ポンプ、チャージングスケール、ダウントランス等	冷媒回収機、回収容器、真空容器、ホース、はかり等	冷媒回収機、回収容器、ゲージマニホールド、はかり等	冷媒回収機、ゲージマニホールド、チャージホース、回収容器、真空ポンプ等	冷媒回収機、回収容器、ホース類、廃油缶、真空ポンプ、窒素ビン	冷媒回収機、充填ホース等、通常の回収充填作業必要設備	
Q4：レトロフィットを行う者について （１）レトロフィットを行った方は誰ですか。	外部委託取引先	自社エンジニアリング技術部署と冷凍機メンテナンス業者にて実施。	指定冷設業者	自社設備部	自社設計施工サービス部門	自社の設計課及び施工課	
（２）レトロフィットを行	【年齢、経験年数】	【年齢、経験年数】		【年齢、経験年数】	【年齢、経験年数、保有資格】	弊社通常施工を実施する従	

う者（作業する方全員）の年齢、高圧ガス取り扱いに関する経験年数、保有する資格	30～55 歳 経験年数；10 年～35 年 【保有する資格】 第三種冷凍機械責任者免状、第一種冷媒フロン類取扱技術者等	40 代 2 名(冷凍設備関係経験年数 20 年程度) 30 代 1 名(冷凍設備関係経験年数 20 年程度) 【保有する資格】 第一種冷凍機械責任者免状資格保持、第一種冷媒フロン類取扱技術者証		作業関係者：3 名 ①53 歳 経験年数 26 年 ②48 歳 経験年数 20 年 ③47 歳 経験年数 20 年 【保有する資格】 業務用冷凍空調機器 第一種冷媒フロン類取扱技術者、第二種冷媒フロン類取扱技術者	設計者：40 代、社歴 20 年超、第一種冷凍機械責任者免状、第一種冷凍空調技士 現場代理人：30 代、社歴 15 年超、第 3 種冷凍機械責任者免状、フロン排出抑制法各種資格 工事業者：20～50 代、社歴 5～20 年、フロン排出抑制法各種資格	業員（冷媒設備施工に必要な資格）	
Q5：レトロフィット実施前について （１）実施前の確認事項について 複数回答可 ☐ 目視確認 ☐ 強度（最小肉厚）確認 ☐ 検査記録確認 ☐ 特に確認しない。 ☐ その他	目視確認、検査記録確認、その他（冷媒ガス不足、冷凍機オイルの汚れ、ドライコア詰りの確認）	目視確認、検査記録確認、その他（窒素気密確認）	目視確認、検査記録確認	目視確認、その他 ・負荷側（冷却器側）の膨張弁及び電磁弁の状況確認。 ・レトロフィット実施前に、コンデンシングユニットの冷凍機油交換の実施。	目視確認、検査記録確認（検査記録は、行政が製作時に、液圧 3. 0MPa により実施した耐圧証明書を確認。R404A の低圧部の設計圧力の 1. 5 倍は 2. 46MPa であるから、R404A に変更後も耐圧性能を確保していると判断し、現場での気密試験のみを行い、耐圧試験、強度計算、目視検査を行っていない。安全弁の口径確認。設定圧力が変わるので交換）	目視確認、検査記録確認、その他（直近までの装置運転データ確認）	
（２）実施前に何らかの不具合はありましたか。また、不具合があった場合にどのように対応しましたか。	特になし。	特になし。	特になし。	特になし。	運転後、漏えい等の事故に関してはなし。能力は若干下がる旨を客先に説明（合意済み）し、レトロフィットを行った。	経年劣化配管・配線の交換、設計圧力が変更になる場合は、強度不足機器・パーツの交換、冷凍機油、ドライヤ交換	
Q6：レトロフィット施工中について （１）レトロフィット作業を行うにあたり設備上、どのようなリスクを想定しましたか。また、そのリスクに対しどのように対応しましたか。	真空度確認、冷却停止時間、回収容器への過充填	施工中に設備が起動しないようにブレーカーを落としたうえで作業を行った。漏えいが発生した場合に備えて、ガスが滞留しないように設備の扉を開放したうえで作業を行った。	修理箇所は必ず稼動しておく。	・ガス漏れ箇所や機器の故障などがないか確認 ・冷媒ガスの封入量に注意して作業	制御バルブ等のフランジ部やねじ込み部からの漏えいに備え、パーツ（ガスケット等）の交換と予備の準備を行った。	事前調査で確認された経年劣化部の交換	
（２）レトロフィット作業を行うにあたり、作業上どのようなリスクを想定しましたか。また、そのリスクに対しどのように対応しましたか。	初期充填量を回収量が上回る場合を想定し、予備の回収ポンペを用意した。ホースの劣化等による漏れが想定されたため、予備のホーズ・パッキンを用意した。	冷媒ガスの外部漏えいを即時に発見し対応できるよう、充填作業中はハンディフロン検知器にて常に作業環境中の冷媒ガス測定を行った。	・日頃のメンテナンスを確実に行う（オイル交換やマグネツトスイッチ交換など） ・確実なガス回収 ・何度も冷凍設備業者も同席して冷媒ガスメーカーに説明をしていただいた	通常と同じ冷媒回収機での充填作業なので、取り扱いについて注意している。	全量冷媒回収後、窒素置換による系内洗浄（オイルの排出）。新規設計圧力に対する気密試験でのガスケット等の破損に備え予備品を準備した。	特になし	
Q7：レトロフィット後について （１）何をもって冷媒ガスの漏れがないことを確認しましたか。具体的にご記入願います。	レトロフィット後に試運転にてリークテストを実施している。	10 分間の圧力保持気密試験にて圧力降下の無き事を確認した。またハンディフロン検知器にて接手部の漏えい確認を行った。	気密試験により、施行後のリークテスターでチェック	・適正に運転し、冷却能力を確認 ・コンデンシングユニットの圧力確認及びサイトグラスでの冷媒状態の確認 ・ガス漏れ検知器でのコンデンシングユニットおよび	気密試験、試運転。	通常の定期検査で実施する冷媒漏えい確認作業	

				配管等の漏れ確認			
（２）冷媒ガスの漏れの懸念について、機器（圧縮機、凝縮器等）又は継手部（ねじ込み継手、ろう付け継手等）のどちらの可能性が高いと考えられましたか。その理由も記載願います。	ろう付け部の経年劣化による漏れで、レトロフィットに起因するものではないと考える。	振動により緩みと応力集中が起こりやすいため、継手部の方が漏えいリスクは高いと考える。またレトロフィット時に限らないが、作業時に取り外した継手等接続部に関してはガス漏れの可能性が高くなるため、気密確認時には十分にチェックが必要である。	・サービスサポート（日頃から漏れやすいと思われる） ・フレア部（経年の使用で割れやすいと思われる） ・ろう付け部（箇所が多いので長期使用で漏れやすい）	ガス漏れについては、あまり懸念していない。機器であろうが、配管及び継手であろうが、使用環境や腐食、老朽化によってガス漏れするのは当然発生し得ると考える。	レトロフィットをしたのは、今回蒸発器のみであるが、各種ねじ込み部、フランジ部、フレア部。特にフレア部のゆるみ、ガスケット類の経年劣化。本体は防熱がかかっているの、客先には経年劣化を含めた不具合が出る可能性の周知と理解をお願いした。	機器、継手部とそれに伴うネジ止め部	
（３）レトロフィット後の表示方法（例：シール）、内容（冷媒ガス種等）はどのようにしましたか。	冷媒ガスシール	特になし。	特になし。	入れ替えた冷凍機に、冷媒の種類及び封入量の明記をした	警戒標交換、蒸発器の銘板等はそのまま。取扱説明書にて周知。冷凍機等は新規なのでレトロフィット後の冷媒名が記載されている。	表示板の交換、シール貼付	
Q8：レトロフィット作業を行う中で、事故、ヒヤリ・ハットなどありましたか。	回収ボンベ等重量物を運搬する際、階段を踏み外しそうになりヒヤリした。	安全に十分留意し作業実施いただき、本レトロフィット作業については事故、ヒヤリ・ハット等に該当するような事象は無い。	特になし	特になし	本件ではなかったが、古い設備なので気密時の漏えい等は注意が必要と考える。	特になし。	
Q9：レトロフィットを行った後の設備故障などの責任、保証について、どのように扱ったか。	施工、取付部品に問題があれば施工業者、設備の経年による問題であれば所有者負担	冷媒取扱い代理店との事前打合せにて、レトロフィットを行うにあたり生じたトラブルについては、事業者側にて対応との説明があった（書面はない）。実施に向け、圧縮機メーカーの使用実績の確認及び冷凍機メンテナンス業者との打合せにより、問題がないとの結論から、レトロフィットを行った。	機器的に古いので全て自己責任となります。今回はもしもの時に冷媒ガスメーカーよりR404にもどす約束をいただいた事で安心感につながった。	設備故障などは発生していない。	弊社が設計から施工、サービスまで行っているので有事の際は協議。ただし、最初に設計圧力が上がることによる不具合が起きる可能性を了承いただいた上でレトロフィットを行った。保証は通常通り完工後１年	事前調査を元に客先と保証内容を決定し実施。	
Q10：行政（都道府県等）への手続きについて、どのように行いましたか。また、提出物や提出方法について要望はございますか。	特になし。	提出物：「高圧ガス製造施設等変更許可申請書」 提出方法：紙面ファイルを正副２部持参し提出した。 要望：特になし。	特になし。	今回の対象設備は、第一種製造者、第二種製造者のいずれにも該当しない設備であった。	本件は許可申請から届出への変更で、ガス種変更ではなく、 ・許可設備の廃止 ・新規届出 というのが基本的な流れとなる。 提出物は以下の通り。 ①高圧ガス製造届出書、委任状 ②各種証明書類（冷凍用圧縮機等耐圧試験、気密試験証明、既存設備の耐圧・気密試験証明書等） ③事業所付近の案内図 ④製造計画書 ⑤高圧ガスの施設等明細書 ⑥現場配管系統図	管轄行政機関と密に連絡し、指示通りに実施。	

					⑦ユニット配管系統図 ⑧工場全体図 ⑨設備配置図 ⑩冷凍能力計算書 ⑪ユニット姿図 ⑫コンデンザー図面 ⑬レシーバー図面 ⑭オイルセパレーター図面 ⑮液分離器図面 ⑯液戻し器図面 ⑰蒸発器図面（既設） 行政は上記書類に加えて、下記の書類も確認。 ①初期の許可申請書 ②初期製造施設完成証 ③直近の変更許可証 ④直近の製造施設完成検査証 ⑤蒸発器の図面（既設） 要望は特にはないが、安全上デジタル申請はそぐわないと考える。		
その他意見			今回ガスの入れ替えにあたり R449A での膨張弁の調整有無を一番に心配しましたが全く問題なく作動しております。他企業様でも作動を心配して入れ替えをしていない所があると考えます。ガスの入れ替え対応表などが公的に目にふれやすいと良いと思います。補助金の対象になるとなお使いやすいです。				

レトロフィット実施状況調査に係るヒアリング調査結果

事業所名 質問内容	D 社 アンケート結果（参考）	ヒアリング結果
Q1：レトロフィットを行った目的 該当する□に✓印をお付けください。 複数回答可 ☐ 性能向上 ☐ 経年劣化 ☐ 経費 ☐ その他	その他（R404A 冷媒高騰、入手不安への解決策検討、省エネ性）	2020 年、2021 年頃に R404A が徐々に市場から少なくなり、いずれ冷媒不足となりレトロフィットが増えてくると予想し、事業所に相談し実験的にレトロフィットを実施した。
Q2：レトロフィットを行った設備は何ですか。該当する□に✓印をお付けください。複数回答可 ☐ ターボ冷凍機 ☐ スクリュース式冷凍機 ☐ コンデンシングユニット（形式： ） ☐ その他（設備名）	コンデンシングユニット（スクロール式）	設置年数：2006 年 冷凍機メーカー：G 社
Q3:レトロフィットを行う設備及び場所等について（レトロフィット前後） 複数回答可 （1）法定冷凍能力はどれくらいでしたか。	ET-10℃＝72.6kw	レトロフィット前 12.8 トン
（2）レトロフィット前後の冷媒ガス種類は何でしたか。	前 R404A 後 R449A	前 2.9MPa
（3）レトロフィットを行う場所はどこでしたか。 ☐ 屋内 ☐ 屋外 ☐ 半屋内（開放型）	屋外	・事業所の屋上に設置しており、屋根は設置されていないが、冷凍機の著しい劣化は見られない。 ・事業所とは、メンテナンス契約（年間）をしている。
（4）レトロフィット作業で使用した設備は何ですか。	冷媒回収機、ゲージマニホールド、チャージホース、回収容器、真空ポンプなど	設備使用時の安全管理として、チャージホース等からの漏れがないか確認している。
Q4：レトロフィットを行う者について （1）レトロフィットを行った方は誰ですか。	自社設備部	特になし。
（2）レトロフィットを行う者（作業する方全員）の年齢、高圧ガス取り扱いに関する経験年数、保有する資格	【年齢、経験年数】 作業関係者：3 名 ①53 歳 経験年数 26 年 ②48 歳 経験年数 20 年 ③47 歳 経験年数 20 年 【保有する資格】 業務用冷凍空調機器 第一種冷媒フロン類取扱技術者、第二種冷媒フロン類取扱技術者	20 年以上の経験者が多いが、中には 1、2 年の新人も含まれている。
Q5：レトロフィット実施前について （1）実施前の確認事項について 複数回答可 ☐ 目視確認 ☐ 強度（最小肉厚）確認 ☐ 検査記録確認 ☐ 特に確認しない。 ☐ その他	目視確認、その他 ・負荷側（冷却器側）の膨張弁及び電磁弁の状況確認。 ・レトロフィット実施前に、コンデンシングユニットのオイル交換の実施。	・レトロフィット前（1 週間前）に冷凍機油（レトロフィット前と同様）とフィルタードライヤーを交換している。 ・冷媒ガス種変更による強度計算書での検討は行っていない。
（2）実施前に何らかの不具合はありましたか。また、不具合があった場合にどのように対応しましたか。	特になし。	・交換実績はない。 ・レトロフィット後に膨張弁の調整を少し行った。
Q6：レトロフィット施工中について （1）レトロフィット作業を行うにあたり設備上、どのようなリスクを想定しましたか。また、そのリスクに対しどのように対応しましたか。	・ガス漏れ箇所や機器の故障などがないか確認 ・フロンガスの封入量に注意して作業	・作業中は 携帯 形の漏えい検知器を携帯していた。
（2）レトロフィット作業を行うにあたり、作業上どのようなリスクを想	通常と同じ冷媒回収機での充填作業なので、取り扱い	・充填作業と同様の作業なので、特に注意していない。

定しましたか。また、そのリスクに対しどのように対応しましたか。	について注意している。	
Q7：レトロフィット後について （１）何をもって冷媒ガスの漏れがないことを確認しましたか。具体的にご記入願います。	・適正に運転し、冷却能力を確認 ・コンデンシングユニットの圧力確認及びサイトグラスでの冷媒状態の確認 ・ガス漏れ検知器でのコンデンシングユニットおよび配管等の漏れ確認	・レトロフィット後の試運転にてサイトグラスのガスの状況を確認している。 ・通常運転時の圧力になっているか確認する。
（２）冷媒ガスの漏れの懸念について、機器（圧縮機、凝縮器等）又は継手部（ねじ込み継手、ろう付け継手等）のどちらの可能性が高いと考えられましたか。その理由も記載願います。	ガス漏れについては、あまり懸念していない。機器であろうが、配管及び継手であろうが、使用環境や腐食、老朽化によってガス漏れするのは当然発生し得ると考えている。	・配管の通っているピット内で配管同士が擦れて事故が起こることは考えられる。
（３）レトロフィット後の表示方法（例：シール）、内容（冷媒ガス種等）はどのようにしましたか。	冷凍機に、冷媒の種類及び封入量の明記をした	・冷凍機のところにテープなどで冷媒量と冷媒ガス種を明記している。
Q8：レトロフィット作業を行う中で、事故、ヒヤリ・ハットなどはありましたか。	特になし。	特になし。
Q9：レトロフィットを行った後の設備故障などの責任、保証について、どのように扱ったか。	設備故障などは発生していない。	実施前に提案書は提出しているが、その中で損害賠償の内容については記載していない。作業中のトラブルについては全責任を負うこととなっている。
Q10：行政（都道府県等）への手続きについて、どのように行いましたか。また、提出物や提出方法について要望はございますか。	今回の対象設備は、第一種製造者、第二種製造者のいずれにも該当しない設備であった。	特になし。
アンケート項目以外のヒアリング結果		
レトロフィット前に対象設備メーカーとのやりとりはあったか。	やりとりはない。	
この冷媒ガス（R449A）でも問題ないと判断したのは冷媒ガスメーカーからの提案だからですか。	冷媒ガスメーカーより R404A の後継冷媒（ R449A ）で、レトロフィットができると伺ったので、事業所と相談し実験的にレトロフィットを行った。	
今後も冷媒ガスメーカーから進められた冷媒ガスでレトロフィットを展開していくのか。	その通りである。	
今回のレトロフィットは、メンテナンス契約している事業所で行ったが、それ以外の事業所でもレトロフィットを実施することもあるのか。	実施することはある。	
今回は、レトロフィットの作業方法、マニュアルがなかったが今後整備していくのか。	その予定はない。	

3.3 まとめ

想定されるリスク等について、実際にレトロフィットを行っている事業者へのアンケート及び過去の事故事例の検証により整理を行った。

(1) アンケート結果について

アンケートでは、6社から回答があり、更に深掘りするためヒアリング調査をそのうち1社に対して実施した。アンケート結果6社中5社はコンデンシングユニットの設備で、いずれも高圧法ではその他の製造者となり、行政への許可又は届出が不要な設備であった。レトロフィット実施者については、20年以上のいわばベテランが作業に従事しており、資格については冷凍機械責任者免状、冷媒フロン類取扱技術者など、レトロフィットに精通する資格を取得している者であった。

レトロフィット実施前には、6社すべてで目視確認を実施し、設備の劣化状況を確認しており、施工中は、設備の主電源を切り、作動しないようにするとともに、作業中の設備からの冷媒ガスの漏えいを想定し、漏えい検知器を携帯している事業者や、過充填防止の観点から、冷媒ガスの封入量に注意して作業を行うことや、施工中に制御バルブ等のフランジ部やねじ込み部からの漏えいに備え、ガスケット等の交換と予備品の準備を行った事業者もいた。

レトロフィット前の事前確認として、過去の点検記録等を確認し設備の状態を事前に把握するなどの事業者もいた。

冷媒ガスの漏れについては、機器からというよりはろう付け部（継手部）からの漏えいを懸念していた。レトロフィット後の表示では、冷媒ガス名、充填量、レトロフィット実施者名をシールなどに明記する事業者が多く、中には取扱説明書に記載する事業者もいた。

レトロフィットを行った後の設備故障などの保証、責任については、施工、取付部品の問題や機器が古いため全て自社責任でレトロフィットを行うといった事業者もいた。

ヒアリングでは、1社のみであるが実施し、事業所とレトロフィット実施者の関係や、設備の設置年数、レトロフィット作業した環境、表示方法など具体的に確認することができた。

(2) 事故事例の検証について

レトロフィットに係る過去の事故事例調査では、まずレトロフィット作業に関連するキーワード（充填・充てん・手順・補充・抜き取り・回収）で検索を行った。検索結果、容器の取り扱い不備、充填ホース（配管）の劣化による漏れ、作業手順の不備などの事故で、レトロフィット作業に係る事故はなかった。また、今回委託事業で対象にしている冷媒ガス（不活性のフルオロカーボン（特定不活性のフルオロカーボン含む））よりも、アンモニアの漏えいの事故が多く発生していた。

委員会において、レトロフィットの際に課題とされている耐圧性能及び強度の確認に関連して、機器の経年劣化、腐食などに関連する事故事例についても調査する必要があるのではないかと意見があり、さらに範囲を拡げて調査を実施した。また、その際に設備の設置年数が非常に参考となるので、合わせて調査することとした。

しかし、高圧ガス事故の多くは、漏えい事故が多いため、整理できない恐れもあることから、初期不良による事故は除いて調査を実施した。

結果、配管、継手などの腐食、経年劣化については、運転中の振動、腐食環境下におけるボルト、溶接部、配管の腐食などによる事故が多く発生しており、殆どの事故が作業関連の事故事例の結果と同様にアンモニアでの事故であった。また、配管、継手などの断熱材（保冷材、保温材、防熱材）の事故では、断熱材下の結露による腐食が多く発生している状況であった。こちらについてはアンモニアより、フルオロカーボンでの事故が多く発生している状況であった。

なお、事故データベースには、設備の設置年等の区分はなく、設置年数の記載があるのはごく僅かであった。

4. ガイドライン要点整理

昨年度調査において、レトロフィット実施者がレトロフィットを安全、かつ、円滑に進めるためのガイドラインを作成することが必要であるとの結論となった。今年度の委託事業では、通達等の改正の際に参考とされることを想定したガイドラインの要点整理を行った。検討した結果は以下のとおりである。

4.1 全体構成について

ガイドラインの要点整理をするうえで、ガイドライン（仮称）（以下、「ガイドライン案」という。）として検討することとした。

ガイドライン案の構成については、KHK より提案し、関係者から合意を得て、内容については KHK、業界、行政で作成を進めた。

ガイドライン案の構成については、別添のガイドライン案を参照。

4.2 ガイドライン案のとりまとめ方針

ガイドライン案の内容については、業界、行政及び KHK で打合せをし作成した。

以下、表のとおり作業分担を決め、作業を進めた。表に示す箇所以外の分担は KHK が担当した。

表 1-3 ガイドライン案 分担表

分担内容	担当者
6 章 レトロフィットの対象となる設備及び冷媒ガスの種類	A 団体
9 章 冷媒ガス入れ替え作業	A 団体、B 団体、ガスメーカー
附属書 B 冷媒ガスの特性（参考）	B 団体
附属書 C レトロフィット作業要領（参考）	B 団体、ガスメーカー
附属書 D 行政への手続き（参考）	B 団体、ガスメーカー

ガイドライン案で特に検討が必要であった事項は、以下のとおりであった。

4.2.1 適用範囲

ガイドライン案の適用範囲として、高圧法の適用を受ける冷凍能力 5 トン以上の不活性のフルオロカーボン（特定不活性ガスのフルオロカーボン含む。）を適用範囲とした。一方、高圧法第 56 条の 7 で定める指定設備と冷凍則第 36 条で定める設備（いわゆるユニット形冷凍設備）は、当該設備を製造している事業所において試運転を実施しなければならない、使用場所に分割されずに搬入されるものでなければならないなどの基準があるため適用除外としている。また、指定設備は高圧法第 56 条の 7 により、政令（令第 15 条）で定める設備の製造をする者、指定設備の輸入した者及び外国において本邦に輸出される指定設備の製造する者は、経済産業大臣、協会又は経済産業大臣が指定する者が行う認定を受けなければならない、一般の冷凍設備とは法的位置付けが異なることから適用除外としている。

4.2.2 用語の定義

主に検討した内容を記す。

① レトロフィット

代替フロンから GWP の低いガスへの入れ替えをレトロフィットと定義しているが、一般的には、設備に付帯する膨張弁などの機器を調整・交換することも考えられるため、この旨を追記した。

② レトロフィット実施者

レトロフィット実施者＝機器製造業者とすることを考えていたが、レトロフィットの実施に関係していても機器の調整、交換などには関与しない事業者は、高压法という機器製造業者に該当しないことから、機器製造業者とは別にレトロフィット実施者という用語を用いることとし、レトロフィットを単に実施する者と定義した。

4.2.3 対象設備の選定及びそれに適合する冷媒ガスの種類

冷媒ガスについては、業界から推奨する冷媒、かつ、新冷媒評価委員会（公益社団法人日本冷凍空調学会）で評価された冷媒ガスであって、レトロフィット前・後で冷媒の物性が類似している第1種ガスを例示した。

第3回委員会では、委員より「冷媒メーカーから JIS 等の適合性の情報を機器メーカーに提出して、機器メーカーが独自に実際に使う材料を用いて試験を行っている。さらに適合性の判定については、機器メーカーごとに試験方法が似ているかもしれないが判定方法が異なっている。」とのコメントがあった。よって、対象設備と冷媒ガス種を決めるのは、機器メーカーからの情報が重要となる。また、参考として新冷媒評価委員会は基本的に冷凍則に規定されている不活性ガス又は特定不活性ガスに分類されるガスかどうか判定する委員会であるとのコメントもあった。

4.2.4 耐圧試験、強度の確認

4.2.4.1 耐圧試験

耐圧試験のあり方と強度の確認方法については、本委員会で新規設置時の際の耐圧試験圧力値を利用し、レトロフィット後に設計圧力が同じか又は下がる場合には、目視確認後に異常がなければレトロフィット可能と判断した。一方、レトロフィット後の設計圧力がレトロフィット前を超える場合には、製作時の耐圧試験圧力の実測値が、レトロフィット後の設計圧力の 1.5 倍以上であれば目視確認後に異常がなければレトロフィット可能と判断した。

設計強度確認試験を実施していない場合は、レトロフィット後の設計圧力を強度計算にあてはめ、得られた必要肉厚に対し、機器の必要肉厚を満足すれば同じように目視検査後、レトロフィット実施可能で、必要肉厚を満足しないようであればレトロフィット不可となる。詳細は、別添のガイドライン案の 7.5 「耐圧試験に合格するものであること」及び「強度の確認」を参照

4.2.4.2 強度の確認

強度の確認については、圧縮機、容器、配管、継手類、弁類が対象で、レトロフィット後に設計圧力がレトロフィット前より下がる、超えるかで判断し、下がる場合には、目視確認後、異常がなければレトロフィット可能と判断。

設計圧力がレトロフィット前より超える場合には、例示基準 23.12 の設計強度確認試験の有無を確認し、実施していれば設計強度確認試験の実測値がレトロフィット後の設計圧力の 4 倍以上であれば、同じく目視確認後、レトロフィット可能。設計強度確認試

験を実施しない場合には、レトロフィット後の設計圧力で強度計算し、得られた必要肉厚に対し、機器の必要肉厚を満足していれば、目視確認後、レトロフィット可能で、満足していなければ、レトロフィット不可となる。詳細は、別添のガイドライン案の 7.5 「耐圧試験に合格するものであること」及び「強度の確認」を参照

4.2.5 高圧遮断装置

業界より、例示基準第 8. 「許容圧力以下にもどすことができる安全装置」で設置義務のある高圧遮断装置について、レトロフィットを実施し、設計圧力が上がったとしても高圧遮断装置の設定値を変更しない限り、レトロフィット前と同様に安全は担保できているのではないかとの意見があったが、国より高圧ガス遮断装置が正常な動作をしない場合であっても、耐圧性能を有している必要があり、あくまで高圧遮断装置は制御装置であり、高圧法に則る設計圧力に基づいて製作されており、レトロフィットによって、緩和されるものではないとの見解であった。

4.2.6 表示

表示については、高圧法上、認定指定設備のみ規定されており、その他設備については規定がない、一方、フロン排出抑制法や JIS 等の関係では冷凍設備に冷媒ガス種などの表示の義務があり、レトロフィットした場合に表示をどう措置するかが課題となった。しかし、本委託事業はあくまで高圧法での検討のため、他の法律で規定されていることは除くとした。

4.3 ガイドライン要点整理

別添 1 に、ガイドラインの要点整理した、別添にガイドライン案を示す。
ただし、本ガイドライン案は検討中で現在は効力を持たない。

4.4 まとめ

(1) ガイドライン案の適用範囲について

ガイドライン案での適用範囲としては、高圧法の適用を受ける冷凍能力 5 トン以上の不活性のフルオロカーボン(特定不活性のフルオロカーボン含む。)を使用した設備で、新冷媒評価委員会から公表された冷媒ガスとしているが、対象設備すべての機器に対応したものになっておらず、また、冷媒ガス種変更による機器の材料適合性など検討は必要と考える。しかし、全ての設備について確認することは困難なため、メーカー各社は、設備の型式を限定して検証するなど、可能な範囲で検討することが求められる。

(2) 耐圧試験、強度の確認方法の検討について

レトロフィット前の耐圧試験、強度の確認の方法について、本委託事業では、設置してある機器の殆どが設計強度確認試験(自社証明も含む。)を受験しているものもあることから、新たに設計強度確認試験の可否の項目を追加した。また、委員からの情報で、強度の確認が要求されている配管、継手類、弁類については、例示基準 23.11 により、同基準の 23.12 の「複雑な構造の容器、配管等の設計強度の確認」に規定する方法により、設計強度の確認を行うことができるが、冷媒ガス名が限定されているため、冷媒ガス種変更により、再試験が必要ではないかとの意見があった。弁類など製作している複数のメーカーに再試験を実施することは可能かどうか問合せたところ、どのメーカーも現段階では再試験を実施するような仕組みはないとの回答であった。また、古い設備であれば、当時の型式の弁類などもないため対応も難しいとのこと。

そうなると設備に設置してある弁類などの機器すべてをレトロフィット後の冷媒ガ

スに対応した弁類等に交換（1設備に約100個程度有）する必要がある、現実的ではない。そこで、本ガイドライン案では、当時の弁類などの試験圧力（実測値）が冷媒ガス種変更による設計圧力×1.5倍以上であれば目視確認後、レトロフィット可能とした。しかし、メーカー独自で試験を実施している弁類などもあるため、その実測値の信頼性をどう確認するかが課題となった。

また、同様の委員より、耐圧試験に代わる方法案として設計強度確認試験の有無により判定を行っており、実施している場合には、実測値で判断し、実施していない場合には、レトロフィット後の設計圧力を強度計算書に当てはめ計算することにより必要肉厚が満足しているか否かを判断することになっており、強度の確認についても同様の考えを取り入れている。このことについて、耐圧試験と強度確認は別の事項であり、ガイドラインに記載があるとしても法的な効力がないとのコメントがあった。本件については、例示基準の改正やガイドラインを通達に結びつけるなど法的整理が必要と判断された。

（３）その他

第1回委員会で、レトロフィットを行う場合、あらかじめ、機器メーカーから設備に適用可能な冷媒ガスかどうか、確認書を発行することとしてはどうかとの意見があった。しかし、全国各地からの要求に対して機器メーカーが確認書を発行することは現実的ではないことから、機器メーカーのHPやカタログ等でレトロフィット対象機器名と対象となる冷媒種を今後公表し、それを実施者に確認してもらう方向で検討することとした。

また、委員会において国よりレトロフィットする対象のガス種に対して、適合する設備かどうか公表するかと思うが、適合するかどうかの物性適合性を一般化できないか、の問いに対し、委員より、冷媒ガス種の機器への適合性については、ガスメーカーからのレトロフィット後の冷媒ガス種に係る一般的な物性適合性の情報をもとに、機器メーカーで製品への適合性判断が行われているが、その判断基準は機器メーカー毎に異なるなどの実情があり、物性適合性を一般化することは難しい問題があるとの結論となった。

ガイドライン案 7.1 耐圧試験において、配管の実証実験で全ての機器の耐圧性能を実証できたのではなく、1例であるが配管（ろう付け施工された銅管）耐圧性能が確認できたとの解釈であることを申し添える。

ガイドライン（仮称）

（レトロフィットを行うためのポイント）

（案）

【対象：冷凍能力 5 トン以上の設備（冷凍保安責任者が不要な設備及び認定指定設備を除く不活性のフルオロカーボン（特定不活性のフルオロカーボン含む。）】

注意：本ガイドライン案は検討中で現在は効力を持たない。

目 次

- 1 適用範囲
- 2 引用規格
- 3 用語及び定義
- 4 高圧ガス保安法体系
- 5 冷凍能力と冷媒ガスの種類による区分
- 6 レトロフィットの対象となる設備及び冷媒ガスの種類
- 7 レトロフィットに係る耐圧・気密試験、強度の確認、目視検査方法
- 8 レトロフィットを行う際に想定される事故リスク等について
- 9 冷媒入れ替え作業（レトロフィット作業）
- 10 表示
- 11 行政への届出

附属書A レトロフィットに係る法規制（参考）

附属書B 冷媒の特性（参考）

附属書C レトロフィット作業要領（参考）

附属書D 行政への手続き（参考）

附属書E 配管・継手類の加圧試験等（参考）

序文

このレトロフィットを行うためのガイドライン（以下、「ガイドライン案」という。）は、不活性のフルオロカーボン（特定不活性のフルオロカーボン含む。）を冷媒として使用する高圧ガス保安法（以下「法」という。）に定める冷凍保安規則（以下「冷凍則」という。）適用の冷凍設備のレトロフィットを行うにあたり課題である耐圧試験等に関する技術基準等に加え冷媒入れ替え作業及び入れ替え後の検査に係る部分について検討し、レトロフィットを安全に行うために必要な内容を纏めたものである。

1 適用範囲

このガイドラインは、法の適用を受ける冷凍能力 5 トン以上（不活性のフルオロカーボン（特定不活性のフルオロカーボン含む。））の冷凍設備に適用する。

ただし、次に示すものは適用しない。

- a) 法第 56 条の 7、高圧ガス保安法施行令第 15 条第 2 号に規定する指定設備であつて、法第 56 条の 8 の指定設備認定証の交付を受けているもの
- b) 冷凍則第 36 条第 2 項に規定する冷凍設備
- c) 冷凍保安規則の運用及び解釈について（通達）第 1 条関係に示す間接冷却式の付属冷凍設備

【適用としない理由】

- a) 指定設備は法第 56 条の 7 で定める設備で、冷凍則第 57 条の技術上の基準に適合しなければならない。例えば、指定設備の冷媒設備は当該設備を製造している事業所において試運転を行い、使用場所に分割されずに搬入されるものでなければならないなどの基準がある。また、指定設備は、一般の冷凍設備とは法的位置付けが異なることから適用除外としている。
- b) 冷凍則第 36 条に定める冷凍保安責任者の不要な設備についても、機器製造業者の事業所において、上記 a) と同様の規定があるため。
- c) 付属冷凍設備は、一般高圧ガス保安規則、液化石油ガス保安規則又はコンビナート等保安規則適用を受ける設備であるため。

2 引用規格

次に掲げる規格は、このガイドラインで引用されることによって、このガイドラインの規定の一部を構成する。これらの引用規格のうち、西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

- ・ JRC-GL-01 業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検・修理ガイドライン（一般社団法人日本冷凍空調設備工業連合会）
- ・ JRC-GL-02 業務用冷凍空調設備フロン類充填ガイドライン（一般社団法人日本冷凍空調設備工業連合会）

3 用語及び定義

このガイドラインで用いる主な用語及び定義は、以下による。

3.1

冷媒設備

冷凍設備のうち冷媒ガスが通る部分をいう。

3.2

圧縮機

冷媒ガスの蒸気を圧縮する機械をいい、圧縮機と一体となった冷媒ガスの圧力を受ける部分（密閉圧縮機のケーシング、一体となった凝縮器など）を含む。

3.3

容器

冷媒設備に係る容器（ポンプ及び圧縮機に係るものを除く。）であって冷媒ガスを保有するもの並びに冷媒ガスの圧力を受ける吸収溶液及び潤滑油を保有するものであって、胴の内径が 160 mm を超えるもの及び内容積が 15L を超えるプレート形のもの（製造施設の位置、構造及び設備並びに製造の方法等に関する技術基準の細目を定める告示第 11 条の 4）をいい、容器の範囲は容器本体からこれに付属する継手までとする。

3.4

レトロフィット

このガイドラインでは、代替フロン（R410A、R404A 等）から GWP（Global Warming Potential（地球温暖化係数））の低いフルオロカーボン冷媒ガス（以下、「冷媒ガス」という。）への入れ替えをレトロフィットと定義する。なお、一般的には付帯する機器の調整・交換等の作業も含んでレトロフィットとされている。

3.5

機器製造業者

以下のとおり基本通達で規定されている。

高圧ガス保安法及び関政省令の運用及び解釈について（内規）

第 57 条関係 冷凍設備に用いる機器の製造

機器の製造とは、機器をいわゆる素材から生産することのみならず、例えば圧縮機、凝縮器、受液器を機器として機器を組み立てることも含まれる。したがって、例えば機器の機器を製造しても、それらを組み立てることなく、各個に販売する者は、本条でいう機器製造業者ではなく、反対にこれらを自ら製造することなく購入し、単に組み立てのみを行う者は、機器製造業者となる。

3.6

高圧ガス製造者

冷凍設備を使用する者

3.7

管理者

高圧ガス製造者又は設備の管理を委託されている者

3.8

レトロフィット実施者

管理者又は冷凍設備を所有している者からの依頼を受け、冷媒設備のレトロフィットを行う者

注¹⁾ 法においては、レトロフィット実施後に限り、レトロフィット実施者を“機器製造業者”ともいう。

注²⁾ 「フロン排出抑制法（以下、「フロン法」という。）において、第一種特定製品にフロン類を充填又は第一種特定製品からフロン類の回収を業として行おうとする者は“第一種フロン類充填回収業者”として、都道府県に登録しなければならない」ことに注意が必要

3.9

製造事業所

レトロフィット前の機器を製造した事業者

3.10

設計圧力

冷凍保安規則の機能性基準の運用について（20190606保局第6号）19. 設計圧力の規定による。

3.11

許容圧力

「許容圧力」とは、冷媒設備に係る高圧部又は低圧部に対して現に許容しうる最高の圧力であって、次のa)又はb)の圧力区分のうちいずれか低い方の圧力をいうものとする。

a) 設計圧力

b) 腐れしろを除いた肉厚に対応する圧力

3.12

高圧部

冷凍設備の圧縮機、油分離器、凝縮器及び受液器並びにこれらの間の配管

3.13

低圧部

高圧部以外の部分をいう。

4 高圧ガス保安法体系

以下に法体系を示す。



法律（高圧ガス保安法）は高圧ガスの製造・貯蔵・販売・消費・移動・容器の取り扱いに関する基本的な事項を規定

政令（高圧ガス保安法施行令・高圧ガス保安法関係手数料令）は法律に定める高圧ガスの種類や規模等を規定

省令（一般則・液石則・コンビ則・冷凍則・容器則・特定則）は法律や政令の条文を受け、運用上の具体的な基準を規定

告示（高圧ガス保安法施行令関係告示・高圧ガス設備耐震性能告示など）は省令で定める技術基準に対して、さらに具体的な事項を規定。

通達（高圧ガス保安法関係例示基準・保安検査基準など）、例示基準等

5 冷凍能力と冷媒ガスの種類による区分

冷凍則では、表 1 に示すとおり、冷媒ガスの種類と冷凍設備の冷凍能力（冷凍則第 5 条）により第 1 種製造者、第 2 種製造者、その他製造及び適用除外に区分され、その規制内容が決まる。ただし、指定設備については第 1 種製造者相当の冷凍能力であっても、第 2 種製造者の扱いに規制が緩和される。

本ガイドラインでは、第 1 種ガスを対象とする。

表 1 冷媒ガスの種類と使用される冷凍設備の冷凍能力との関係

根拠条文	冷凍能力（RT ^{a)} ）		RT＜3	3≦RT＜5	5≦RT＜20	20≦RT＜50	50≦RT
	冷媒ガス						
法 第 3 条 、第 5 条 施行令第 2 条、第 4 条	第 1 種ガス ^{b)}		適用除外		その他 製造	第 2 種製造 者	第 1 種 製造者
	第 1 種ガス以外 のフルオロカー ボン		適用 除外	その他 製造	第 2 種製造者		第 1 種 製造者
	アンモニア		適用 除外	その他 製造	第 2 種製造者		第 1 種 製造者
	その他（プロパ ン等）		適用 除外	第 2 種製造者		第 1 種製造者	
	注 ^{a)} RT：冷凍能力（単位 トン）の数値						
	注 ^{b)} 第 1 種ガス：ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラド ン、窒素、二酸化炭素、フルオロカーボン（難燃性※を有するものとして 経済産業省令で定める燃焼性の基準に適合するものに限る。）又は空気						
	※（燃焼性の基準）一般高圧ガス保安規則						
	第百一条 令第二条第三項第四号の難燃性を有するものとして経済産業省令で 定める燃焼性の基準は、次の各号のいずれかに該当することとする。						
	一 次のイ及びロのいずれにも該当しないこと。 イ 爆発限界の下限が十パーセント以下のもの ロ 爆発限界の上限と下限の差が二十パーセント以上のもの 二 前号イ又はロに該当するものであつて、同号と同等程度の難燃性を有する ものとして経済産業大臣が定めるものに適合すること。						

6 レトロフィットの対象となる設備及び冷媒ガスの種類

レトロフィットに係る対象設備及び冷媒ガスの種類の例を以下に記す。

6.1 対象設備及び冷媒ガスの条件

レトロフィットが行われると想定される設備には、店舗等で使用される業務用の冷凍・冷蔵等に使われるコンデンシングユニットから大型冷凍設備など幅広い機器が存在するが、このガイドラインでは、次の a) から c) の条件いずれにも該当する設備を対象とする。

- a) 法の適用を受ける第1種製造者、第2種製造者又はその他製造の設備であること。
b) 冷媒ガスは不活性のフルオロカーボン（特定不活性のフルオロカーボン含む。）の第1種ガスであること。
c) 冷媒がフロン類でないガス（自然冷媒（CO₂、空気等）、ハイドロフルオロカーボン等）でないこと。

6.2 対象設備の選定及びそれに適合する冷媒ガスの種類

上記 6.1 に示す条件に該当する設備であって、機器の冷媒量が多く、容易に更新ができない（設備投資が必要）、又は温暖化係数が高い冷媒を使用しており今後サービス時の冷媒供給が減少する可能性があるなどの事情を考慮し、さらに、新冷媒評価委員会（公益社団法人日本冷凍空調学会主催）から公表された冷媒ガスの例を次の表 2 に示している。なお、R22 を冷媒ガスとする機器については製造中止年から年数が経過しているため、表 2 では対象設備から除外している。

なお、表 2 に示す冷媒ガスは、製造事業所で製造された設備に対しての材料適合性や設備への影響については、検討していない部分もあり、今後更に検討が必要なものも含んでいる。

表 2 対象設備と想定される冷媒ガスの例

	対象機器の例	現使用冷媒	レトロフィット冷媒の例 ^{a)}
①	遠心式（ターボ式）冷凍設備	R134a	R1234yf ^{b)} R1234ze (E) ^{b)} R513A
②	コンデンシングユニット （ロータリー式） （スクロール式） （レシプロ式） （スクリーュー式）	R404A	R407H R448A R449A R454A ^{b)} R454C ^{b)}
		R410A	R463A-J
③	チリングユニット	R-410A	R454B ^{b)} R32 ^{b)}
		R-407C	R449C
		R134a	R1234yf ^{b)} R1234ze (E) ^{b)} R513A

注 ^{a)} レトロフィット冷媒の選定は、製造事業所が公表する低 GWP の対象冷媒候補に従って対応すること。コンデンシングユニットにおいては、冷却器側の製造事業所にも対象冷媒候補の確認を行うこと。

注 ^{b)} 特定不活性ガス

補足 1) 第1種製造者、第2種製造者について、現行法に従い冷媒ガス種を変更する場合は現行法に従い行うこととなる。

補足 2) 表 2 の対象設備と想定される冷媒ガスの特性については附属書 B を参照

6.3 対象設備に使用される冷媒ガスの条件

レトロフィット前後において、冷媒ガスの性質や圧力が大きく異なってしまうと、機器の性能を発揮できない等の運転に支障をきたすだけでなく、保安の確保も図られなくなるおそれがある。このため、レトロフィットは、冷媒ガスの蒸気圧等の物性が類似したものの同士で、かつ新冷媒評価委員会から公表された不活性のフルオロカーボン（特定不活性のフルオロカーボン含む。）であって材料適合性などで特に問題のないことが条件となる。

7 レトロフィットに係る耐圧・気密試験、強度の確認、目視検査方法

レトロフィットを行う場合、冷媒種の変更だけでなく機器の調整、部品交換が必要となる場合がある。それらの変更を行ったときには、冷凍則上、技術上の基準の遵守が必要となる。具体的には、次の 7.1～7.2 の方法により技術基準の適合を確認する。

なお、試験や確認を行う際には設備の状態を、7.3 に示す内容による目視検査で確認することが重要である。

7.1 耐圧試験（冷凍則第 7 条、64 条）

稼働機器における耐圧試験の代替策として、機器製作時の耐圧確認書（以下、「確認書」という。）又は強度計算書（以下、「計算書」という。）による確認を行う。レトロフィット実施者は、確認書又は計算書をもとに、製作時の耐圧試験圧力がレトロフィット後の設計圧力の 1.5 倍以上の数値となることを確認する。次に、例示基準 23.12 の設計強度の確認の有無を確認し、行っている場合には、設計強度の確認の実測値がレトロフィット後の設計圧力の 4 倍以上であるか確認し、ある場合には、耐圧性能は確保していると判断され、無い場合においてもレトロフィット後の設計圧力で強度計算し、機器の最小肉厚を満足していれば同じく耐圧性能は確保していると判断できる。

その場合、レトロフィット実施者で強度計算できればよいが、強度計算が困難な場合や紛失しているレトロフィット実施者に対しては機器メーカーの協力のもと、強度計算を行う。しかし、製造事業所で物性を判断できない冷媒への変更は対応できない。

7.2 最大応力に対し安全な強度を有すること。（冷凍則第 64 条）

レトロフィット時の強度の確認については、レトロフィット実施後に設計圧力が下がる場合には安全な強度を有していると見なし、反対に実施後に設計圧力がレトロフィット前を超える場合には、例示基準 23.12 の設計強度の確認の有無を確認し、7.1 の内容と同様に行っている場合には、設計強度の確認の実測値がレトロフィット後の設計圧力の 4 倍以上であるか確認し、ある場合には、耐圧性能は確保していると判断され、無い場合においても、レトロフィット後の設計圧力で強度計算し、機器の最小肉厚を満足していれば耐圧性能を満足したと見なす。その理由として、レトロフィットする機器は、外観上問題なければ使用冷媒ガスは物性が類似したもので、設計圧力が上がったとしてもレトロフィット前と同様の条件（凝縮温度、圧力以下）で運用することから設置当時の強度計算を利用し、設計圧力が僅かに上がる冷媒ガスでも必要肉厚を確認すれば耐圧性能は満足すると判断する。

その場合、レトロフィット実施者で強度計算できればよいが、強度計算が困難な場合や紛失しているレトロフィット実施者に対しては製造事業所の協力のもと、強度計算を行う。しかし、製造事業所で物性を判断できない冷媒への変更は対応できない。

7.3 目視検査

7.3.1 KHKS での目視検査

第1種製造者の保安検査の方法を定めている KHKS0850-4 (2011) 保安検査基準 (冷凍保安規則関係) の中で設備の目視検査を行うにあたり、以下事項が参考となる。第2種製造者、その他製造者においても同様に以下の事項を参考とする。

- ・ 2.3 流出防止措置
- ・ 2.4 漏えいガスが滞留しない構造
- ・ 4.2 冷媒設備の気密性能

詳細は、附属書 A を参照。

7.3.2 高圧ガス誌による目視検査のポイント

事事故例データベース *により平成 27 年から令和元年までの 5 年間の冷凍事業所の事故をまとめた内容が高圧ガス誌 (VOL. 58 高圧ガス保安協会) *に掲載されている。

その内容によると、損傷メカニズムは腐食と疲労が多く、腐食管理不良の事故においては、配管系の腐食漏えい、特に断熱材下での腐食が多いことが指摘されている。

本報告を参考に、設備の外観検査はもとより、配管系などを重点ポイントとして確認することが重要と考える。ここでは、外観目視検査での重要ポイントについて示すこととする。

*参考文献「冷凍事業所における腐食軽減措置」、高圧ガス、VOL. 58、NO. 9、pp25-27 (2021)

7.3.3 団体発行のガイドラインの目視検査内容について

外観目視検査方法、確認のポイント等については、業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検・修理ガイドライン * (JRC GL-01) の漏えい点検が参考となる。本ガイドラインで参考となる事項を以下に示す。

(ガイドラインより抜粋)

4 漏えい点検方法に関わる要求事項

(略)

4.1 システム (冷凍設備) 漏えい点検 (目視外観点検)

システム漏えい点検は、4.2 項又は 4.3 項に先立って行う目視による冷媒系統全体の外観点検であり、a)～h) は判断のポイントを示す。判断基準は、附属書 A “システム漏えい点検の判断基準” による。

- a) 油の漏れやシミ
- b) 局所的な凍結
- c) 冷媒回路の錆、腐食
- d) 着霜
- e) 漏れの痕跡
- f) 機器の損傷 (亀裂、変形、擦れなど)
- g) 冷媒液面の低下
- h) 溶栓の変形

下記 i)～q) は、代表的な点検部位を示す。

- i) 冷媒配管
- j) フランジ，フレア部
- k) 空気熱交換器フィン，外板パネルの内側
- l) バルブ類（電磁弁など，弁棒を含む）
- m) シール部（ドライヤ，フィルタ類のシール部を含む）
- n) 安全装置（安全弁，溶栓等），圧力スイッチ類，ゲージ類，センサ継手類
- o) 圧縮機ターミナル
- p) 断熱材，ラッキング
- q) 配管支持部材（吊りボルト，金具，固定バンドなど）

※ガイドラインについては、一般社団法人日本冷凍空調設備工業連合会の URL を参照
https://www.jarac.or.jp/freon/08_jrc

7.3.4 保温材下腐食の腐食軽減措置

保温材下腐食軽減に対する注意事項について、高圧ガス誌（VOL. 58 高圧ガス保安協会）に記載がある。本誌の運転中の腐食軽減について紹介する。

本内容を十分確認し、保温材下腐食軽減を行うための措置を行うようにする。

1) 保温材の内側で腐食が進行する場合は多いことから、外観目視にて結氷等が見られる箇所は保温材の損傷により水分が浸入している証拠であり、定期点検時に保温材を取外し、腐食状況の確認をする必要がある。特に豪雨、台風、積雪などの後に点検することが重要である。

2) 壁貫通部、天井裏、地下ピットなどは点検が難しく見落としやすく、かつ外部からの水分の浸入による腐食の影響を受けやすいので、あらかじめ定期点検時のポイントとして定めておく必要がある。

3) 環境による腐食、例えば温泉地、沿岸部、腐食性ガスが発生する場所などでは、冷凍設備器およびガス配管に対する腐食に日常から注意が必要である。

4) 床面は湿気が多いため、床面に近い配管は腐食が進行しやすく、防錆塗装などの保守が難しく、見過ごしやすいので、日常から注意が必要である。

5) フィルタードライヤー内の乾燥剤は、乾燥したものと交換する必要がある。また、冷凍装置の冷媒系統に水分が存在すると、膨張弁での詰まり、金属材料の腐食などが冷凍設備の各部に影響を及ぼすことがある。

6) フロンを冷媒として使用する業務用の空調機器および冷凍冷蔵機器の管理者などは、冷凍設備、配管などの腐食、錆、油にじみなどを確認する必要がある。腐食に関しては、特に次の部分を注意して点検する。

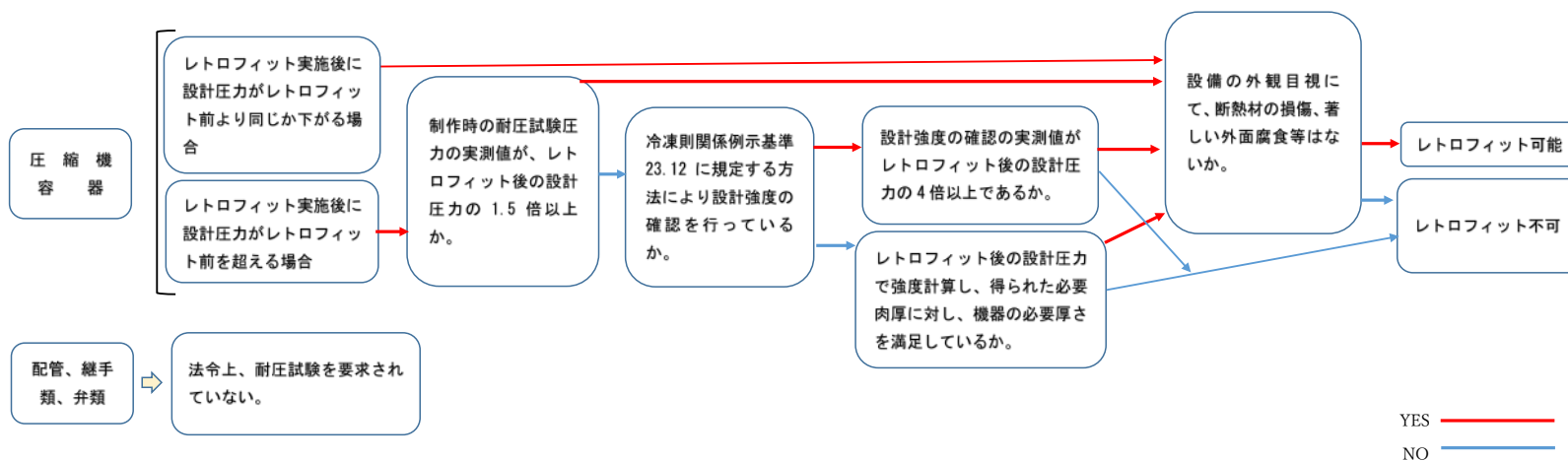
- a) 冷媒管に著しい腐食がないか。
- b) 保温カバーが劣化または破損していないか。
- c) 保温カバー継目のコーキングが劣化または切れていないか。

7.4 気密試験（冷凍則第 7 条、64 条）

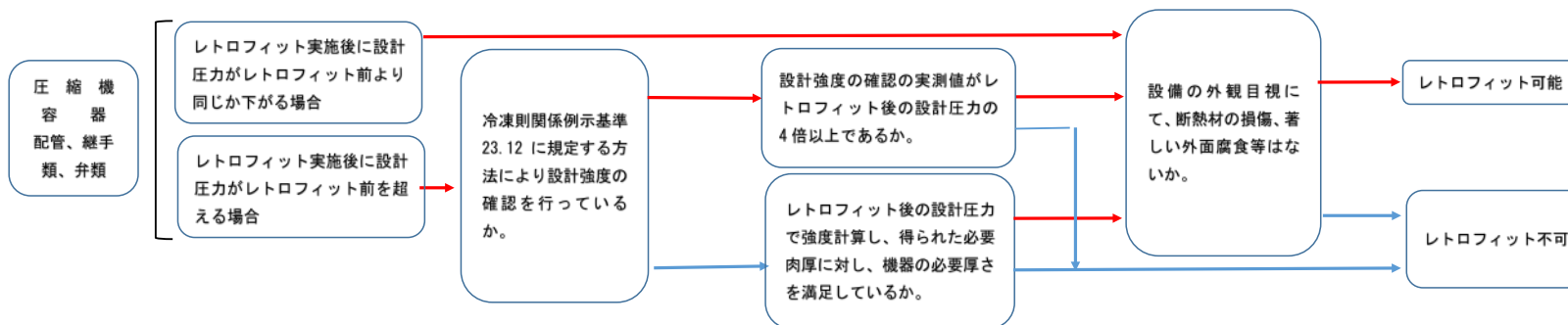
レトロフィット後に許容圧力又は設計圧力以上の圧力で試験を行う。

7.5 「耐圧試験に合格するものであること」及び「強度の確認」について

「耐圧試験に合格するものであること」について レトロフィット可否の判定 フロー図



「強度の確認」について レトロフィット可否の判定 フロー図



補足) 設計圧力値については、附属書 B を参照

8 レトロフィットを行う際に想定される事故リスク等について

レトロフィットに係る実態調査から、レトロフィット作業の現場では主に以下の事項をリスクとして考えているという結果を得た。

- a) 制御バルブ等のフランジやねじ込み部からの漏えい。
- b) 腐食減肉箇所からの漏えい。
- c) 継手部からの漏えい 等々

作業を行う者は継手・弁類からの漏えいリスクを想定していることが分かる。

2010 年度に高圧ガス保安協会が集計した 76 件の冷媒漏えい事故届の分析結果からも、主な漏えい部位は小配管や継手、弁類が全体の 59%を占めており、容器からの漏えいは 1%であることが確認されている。

9 冷媒入れ替え作業（レトロフィット作業）

レトロフィットを行うにあたり下記の点を注意すること。

9.1 レトロフィットを実施するための構成要件

9.1.1 から 9.1.5 に要件を示す。

9.1.1 レトロフィット最終承認者

第 1 種製造者、第 2 種製造者、その他製造者が承認する。

9.1.2 レトロフィット実施者の資格

レトロフィット実施者は以下のいずれかの資格及び冷媒入れ替えの実務経験（5 年）を有するものであること。

- （1）冷凍設備機械責任者免状
- （2）冷凍空気調和機器施工技能士（中央職業能力開発協会）
- （3）冷凍空調施設工事業所の認定事業所の冷凍空調工事保安管理者（高圧ガス保安協会）
- （4）冷凍空調技士（日本冷凍空調学会）
- （5）その他（フロン類取り扱い技術者、回収のみまたは充填のみ可能な等機関認定有資格者（日本冷媒・環境保全機構）など知見を有するもの）

注記 フロン法において、第一種特定製品にフロン類を充填又は第一種特定製品からフロン類の回収を業として行おうとする者は“第一種フロン類充填回収業者”として、都道府県に登録しなければならない。

9.1.3 冷凍能力に応じた書面準備

冷媒変更時に当該設備の冷凍能力に応じて以下の書面を準備する。

- （1）その他製造（冷凍能力 5 トン以上 20 トン未満）の場合

製造事業所から対象機器である旨の確認書またはレトロフィット実施者の書面による確認

- （2）第 1 種、第 2 種製造者（冷凍能力 20 トン以上 50 トン未満、50 トン以上）の場合

(1) に加え、都道府県知事等の高圧ガス担当部署への許可申請又は届出申請の提出が必要となる。

9.1.4 冷凍設備要件の引き継ぎ

変更後の冷媒が不活性ガス（特定不活性ガスを除く。（9. において以下同様。））から不活性ガスまたは特定不活性ガスとなる場合、既存の冷凍設備に適用されていた要件は引き続き適用される。

加えて、変更後の冷媒が不活性ガスから特定不活性ガスとなる場合、冷凍則の技術上の基準が追加される。

9.2 作業前確認

レトロフィット実施者は以下の点を作業前に確認する。

(1) 冷凍機油

冷媒の種類を変更する場合、使用される冷媒に適合する冷凍機油を使用する。

(2) 材質適合性

冷凍設備に使用されている各種ガスケットやシール材の材質が、変更される冷媒に適合したものかを確認する。必要であれば適合する材質のものへ変更する。

(3) 配管サイズ

冷媒変更により冷凍設備の圧力が変わり流速が変わる場合は、許容範囲内かの確認をする。

(4) 機器側調整

圧縮機、膨張弁、凝縮器、蒸発器など冷媒変更に伴う交換・調整について、冷媒物性から事前に確認する。

(5) フィルタードライヤー

冷媒入れ替え時に新品に交換することを推奨する。

(6) 機器外観確認

容器、圧縮機、弁類、配管類、断熱材の外観に著しい損傷、劣化等がないか目視確認する。

9.3 冷媒入れ替え準備作業等

冷媒回収作業は以下の手順で行う。

(1) 及び (2) の事前確認等の後、(3) から (5) に従い既存冷媒回収及び冷凍機油抜き取りを行う。

(1) 作業現場の清掃

(2) 前回の点検結果記録の確認

(3) 冷媒回収を行う。

(4) ゲージ圧確認後、真空引き開始

(5) 冷凍設備ゲージ圧状態確認後、回収完了

(6) 冷媒回収証明書発行（冷媒充填・回収した業者から管理者に発行される。）

9.4 対象機器の安全性確認

安全性確認を (1) ～ (4) について行う。

(1) 既存設備の健全性確認（耐圧試験、強度の確認、目視検査）

(2) 容器、圧縮機については 7.5 「耐圧試験に合格するものであること」 及び 「強度の確認」 についての可否判断フローによる。

- (3) 弁類については、圧力、強度についてメーカーに問い合わせ、必要な場合に交換する。
- (4) 気密試験を実施し、気密性が確保されていると判断された場合、レトロフィット実施できる。

9.5 冷媒入れ替え作業

冷媒入れ替え作業を(1)～(5)に従い行う。

- (1) 真空引きをおこなう。
- (2) 新冷凍機油を充填する。
- (3) ゲージマニフールドを使用し低 GWP 冷媒を充填（封入量の確認含む。）
（ゲージマニフールド：0℃ 1 気圧 0.15m3 以下を満たす性能のもの）
- (4) 高圧側、低圧側保護回路の作動状態を確認する。
- (5) 冷媒入れ替えに伴い、製造事業所またはレトロフィット実施者が必要と判断する場合、安全弁等の交換を行う。

9.6 試運転

作業後に試運転を行い冷却状態の確認以下のとおり行う。

- (1) 設定条件を調整しながら必要であれば冷媒量を調整（冷媒の充填）する。
- (2) 所定の温度で安定していることを確認する。

9.7 表示

冷媒名など表示事項の変更

9.8 作業完了および記録・保存

作業完了後は以下のように記録・保存する。

- (1) 入れ替え作業終了時点で漏えい点検整備記録へ作業内容を記録として記す。
記録は、整備後 3 年間保存すること。
- (2) 冷媒充填証明書を発行し、管理者へ提出する。
- (3) 作業現場を清掃し、治具、部品等を回収し撤収する。

9.9 作業上の責任分担

レトロフィット作業、作業後の責任の所在も含め、そのレトロフィット実施者と管理者の間で契約書を交わすためその内容まではこのガイドラインで示すことは控えることとするが、レトロフィット作業上の高圧法上の責任は高圧ガス製造者にあると考える。しかし、作業上明らかに不備（作業手順等）がある場合にはレトロフィット実施者が責任を負うこととなる。

9.10 損害賠償措置について

管理者又はレトロフィット実施者は、本作業に起因するトラブルが発生した場合に、当該トラブルに対し自らの責任に応じて対応できる措置（財政的な備え、損害賠償責任保険への加入など）を講じておくこと。

9.11 作業上の注意事項

レトロフィット作業時には(1)～(4)を遵守する。

- (1) レトロフィット作業を行う場合には、作業する環境に応じて冷媒ガス漏えい時の対応（携帯の漏えい検知器等）を行う。また、事故が発生した場合の緊急連絡体

制を整えておく。

- (2) 作業中に特定不活性ガスが漏れた際には、速やかに換気しなければならない。特に地下室、機械室等など、冷媒が滞留し易い場所で作業する場合には、携帯の漏えい検知器を携行し作動させ、ドア及び窓を開ける、又は、ドア及び窓が無い場合には換気できるようあらかじめ措置するなど、冷媒の滞留が起きないようにしなければならない。
- (3) 冷媒回収、充填する際には、冷媒ホースの接続を確実にし、継手からの冷媒漏えいを防止しなければならない。
- (4) 設備上の不具合（腐食、減肉等）ある場合は、作業を止めて携帯の漏えい検知器等を携行し作動させ、漏えいの有無を確認する。

10 表示

業務用冷凍空調機器のレトロフィット実施後には、冷媒名などの変更が必要となるが、更にフロン法など関連する法規制を遵守することが必要となる。

11 行政への届出

第1種製造者は、法第14条により高圧ガス種類の変更、設備の変更を行う場合には、都道府県知事等に高圧ガス製造施設等変更許可申請書に変更明細書等を添えて、提出する。

第2種製造者は、法第14条により高圧ガス種類、設備の変更を行う場合には、高圧ガス製造施設等変更届書に変更明細書等を添えて、届出る。

冷凍則第17条、第19条により第1種製造者が軽微変更（機器の交換等）を行う場合には高圧ガス製造施設軽微変更届書を、変更概要等を添えて届出る、しかし、第2種製造者及びその他製造については都道府県知事等への届出義務はない。

附属書 A
レトロフィットに係る法規制
(参考)

1. 都道府県知事等への許可・届出申請

第1種製造者及び第2種製造者で冷媒種類を変更する場合には、以下手続きを行うこととなる。

条項	
法 第14条	(製造のための施設等の変更) 第十四条 第一種製造者は、製造のための施設の位置、構造若しくは設備の変更の工事をし、又は製造をする高圧ガスの種類若しくは製造の方法を変更しようとするときは、都道府県知事の許可を受けなければならない。ただし、製造のための施設の位置、構造又は設備について経済産業省令で定める軽微な変更の工事をしようとするときは、この限りでない。 2 第一種製造者は、前項ただし書の軽微な変更の工事をしたときは、その完成後遅滞なく、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。 3 第八条の規定は、第一項の許可に準用する。 4 第二種製造者は、製造のための施設の位置、構造若しくは設備の変更の工事をし、又は製造をする高圧ガスの種類若しくは製造の方法を変更しようとするときは、あらかじめ、都道府県知事に届け出なければならない。ただし、製造のための施設の位置、構造又は設備について経済産業省令で定める軽微な変更の工事をしようとするときは、この限りでない。

【解説】第1種製造者又は第2種製造者は高圧ガスの種類を変更する場合は、都道府県知事等への許可又は届出申請が必要になる。

条項	
冷凍則 第16条	(第一種製造者に係る変更の工事等の許可の申請) 第十六条 法第十四条第一項の規定により許可を受けようとする第一種製造者は、様式第四の高圧ガス製造施設等変更許可申請書に変更明細書を添えて、事業所の所在地を管轄する都道府県知事に提出しなければならない。 2 前項の変更明細書には、第三条第二項各号に掲げる事項のうち、変更のあつた部分について記載しなければならない。
冷凍則 第17条	(第一種製造者に係る軽微な変更の工事等) 第十七条 法第十四条第一項ただし書の経済産業省令で定める軽微な変更の工事は、次の各号に掲げるものとする。

	一 独立した製造設備の撤去の工事 二 製造設備（第七条第一項第五号に規定する耐震設計構造物として適用を受ける製造設備を除く。）の取替え（可燃性ガス及び毒性ガスを冷媒とする冷媒設備の取替えを除く。）の工事（冷媒設備に係る切断、溶接を伴う工事を除く。）であつて、当該設備の冷凍能力の変更を伴わないもの 三 製造設備以外の製造施設に係る設備の取替え工事 四 認定指定設備の設置の工事 五 第六十二条第一項ただし書の規定により指定設備認定証が無効とならない認定指定設備に係る変更の工事 六 試験研究施設における冷凍能力の変更を伴わない変更の工事であつて、経済産業大臣が軽微なものと認めたもの 2 法第十四条第二項の規定により届出をしようとする第一種製造者は、様式第五の高圧ガス製造施設軽微変更届書に当該変更の概要を記載した書面（前項第四号及び第五号に該当する工事をした旨を届け出ようとする者にあつては、指定設備認定証の写し）を添えて、事業所の所在地を管轄する都道府県知事に提出しなければならない。
冷凍則 第 18 条	（第二種製造者に係る変更の工事等の届出） 第十八条 法第十四条第四項の規定により届出をしようとする第二種製造者は、様式第六の高圧ガス製造施設等変更届書に変更明細書（認定指定設備の設置の工事をする旨を届け出ようとする者にあつては、指定設備認定証の写し）を添えて、事業所の所在地を管轄する都道府県知事に提出しなければならない。 2 前項の変更明細書には、第四条第二項各号に掲げる事項のうち、変更のあつた部分について記載しなければならない。
冷凍則 第 19 条	（第二種製造者に係る軽微な変更の工事） 第十九条 法第十四条第四項ただし書の経済産業省令で定める軽微な変更の工事は、次の各号に掲げるものとする。 一 独立した製造設備（認定指定設備を除く。）の撤去の工事 二 製造設備の取替え（可燃性ガス及び毒性ガスを冷媒とする冷媒設備の取替えを除く。）の工事（冷媒設備に係る切断、溶接を伴う工事を除く。）であつて、当該設備の冷凍能力の変更を伴わないもの 三 製造設備以外の製造施設に係る設備の取替え工事 四 第六十二条第一項ただし書の規定により指定設備認定証が無効とならない認定指定設備に係る変更の工事 五 試験研究施設における冷凍能力の変更を伴わない変更の工

	事であつて、経済産業大臣が軽微なものと認めたもの
--	--------------------------

【解説】

①第16条 第一種製造者に係る変更の工事等の許可の申請は、高圧ガス製造施設等変更許可申請書に変更明細書を添えて、事業所の所在地を管轄する都道府県知事に提出しなければならない。

②第18条 第二種製造者に係る変更の工事等の届出は、高圧ガス製造施設等変更届書に変更明細書（認定指定設備の設置の工事をする旨を届け出ようとする者にあつては、指定設備認定証の写し）を添えて、事業所の所在地を管轄する都道府県知事に提出しなければならない。

2. 冷凍設備設置当時の都道府県知事等への申請書類について

1) 第1種製造者、第2種製造者(その他製造除く。)

製造する高圧ガスの種類が変わることにより冷凍能力が変更になり、第1種製造者、第2種製造者になる、又は変わらない場合においても冷媒種は変更となるため第一種製造者、第2種製造者は変更の工事等の許可、届出申請を製造計画書と高圧ガス製造施設等変更許可申請書に変更明細書を添えて、事業所の所在地を管轄する都道府県知事に提出しなければならない。以下、関係条文を示す。

条項	
冷凍則 第3条第2項	(第一種製造者に係る製造の許可の申請) 第三条 1 (略) 2 前項の製造計画書には、次の各号に掲げる事項を記載しなければならない。 一 製造の目的 二 製造設備の種類 三 一日の冷凍能力（第五条に規定する算定基準によるものをいう。以下同じ。） 四 圧縮機の性能 五 法第八条第一号の経済産業省令で定める技術上の基準及び同条第二号の経済産業省令で定める技術上の基準に関する事項 六 移設、転用、再使用又はこれらの併用（以下「移設等」という。）に係る冷媒設備にあつては、当該設備の使用の経歴及び保管状態の記録
冷凍則 第7条第1項第6号 注記) 変更となる条文の	(定置式製造設備に係る技術上の基準) 第七条 六 冷媒設備は、許容圧力以上の圧力で行う気密試験

み記載	及び配管以外の部分について許容圧力の一・五倍以上の圧力で水その他の安全な液体を使用して行う耐圧試験（液体を使用することが困難であると認められるときは、許容圧力の一・二五倍以上の圧力で空気、窒素等の気体を使用して行う耐圧試験）又は当該冷媒設備の製造をする者であつて、試験方法、試験設備、試験員等の状況により試験を行うことが適切であると経済産業大臣が認めるものの行う耐圧試験に合格するものであること
冷凍則 第4条第2項	（第二種製造者に係る製造の届出） 第四条 1 （略） 2 前項の製造施設等明細書には、次の各号に掲げる事項を記載しなければならない。 一 製造の目的 二 製造設備の種類 三 一日の冷凍能力 四 圧縮機の性能 五 法第十二条第一項の経済産業省令で定める技術上の基準及び同条第二項の経済産業省令で定める技術上の基準に関する事項 六 移設等に係る冷媒設備にあつては、当該冷媒設備の使用の経歴及び保管状態の記録
冷凍則 第11条	（第二種製造者に係る技術上の基準） 第十一条 法第十二条第一項の経済産業省令で定める技術上の基準及び同条第二項の経済産業省令で定める技術上の基準は、次条から第十四条までに定めるところによる。
冷凍則 第12条第1項 注記）変更となる条文のみ記載	第十二条 製造設備が定置式製造設備（認定指定設備を除く。）である製造施設における法第十二条第一項の経済産業省令で定める技術上の基準は、第七条第一項第一号から第四号まで、第六号、第八号から第十二号まで及び第十四号から第十七号までの基準とする。 2 （略）

【解説】製造計画書の各事項（耐圧・気密試験の試験圧力・結果）に変更のあった場合は、変更明細書の内容の変更となる。

3.1. 冷凍設備の製造の方法に係る技術上の基準

第1種製造者の製造の方法に係る技術上の基準について以下に示す。

条項	
冷凍則第9条	(製造の方法に係る技術上の基準) 第九条 法第八条第二号の経済産業省令で定める技術上の基準は、次の各号に掲げるものとする。 一 安全弁に付帯して設けた止め弁は、常に全開しておくこと。ただし、安全弁の修理又は清掃（以下「修理等」という。）のため特に必要な場合は、この限りでない。 二 高圧ガスの製造は、製造する高圧ガスの種類及び製造設備の態様に応じ、一日に一回以上当該製造設備の属する製造施設の異常の有無を点検し、異常のあるときは、当該設備の補修その他の危険を防止する措置を講じてすること。 三 冷媒設備の修理等及びその修理等をした後の高圧ガスの製造は、次に掲げる基準により保安上支障のない状態で行うこと。 イ 修理等をするときは、あらかじめ、修理等の作業計画及び当該作業の責任者を定め、修理等は、当該作業計画に従い、かつ、当該責任者の監視の下に行うこと又は異常があつたときに直ちにその旨を当該責任者に通報するための措置を講じて行うこと。 ロ 可燃性ガス又は毒性ガスを冷媒ガスとする冷媒設備の修理等をするときは、危険を防止するための措置を講ずること。 ハ 冷媒設備を開放して修理等をするときは、当該冷媒設備のうち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ずること。 ニ 修理等が終了したときは、当該冷媒設備が正常に作動することを確認した後でなければ製造をしないこと。 四 製造設備に設けたバルブを操作する場合には、バルブの材質、構造及び状態を勘案して過大な力を加えないよう必要な措置を講ずること。

【解説】第1種製造者、第2種製造者（第9条第1号から4号までの基準に適合するこ

と。)は、機器の修理等を行う場合には製造の方法の基準を遵守しなければならない。

3.2. 冷凍設備の冷媒種変更による技術上の基準の追加

(その他製造除く。)

特定不活性ガスでない不活性ガスから特定不活性ガスに変更となった場合、冷凍則第7条の技術上の基準が不活性のフルオロカーボンに比べ、追加事項が増える。そのため、製造のための施設の位置、構造又は設備の変更となる場合がある。

以下に不活性ガスと特定不活性ガスの技術上基準の比較を示す。

黒色箇所が、追加される技術上の基準である。

冷凍則条項 第7条第1項	内容	不活性ガス（特定不活性ガスを除く。）	特定不活性ガス
第1号	引火性又は発火性の物のたい積の状況 火気の付近にないこと	○	○
第2号	警戒標	○	○
第3号	漏えいガスが滞留しない構造		○
第4号	冷媒ガスが漏えいしない構造	○	○
第5号	耐震設計構造	○	○
第6号	冷媒設備の耐圧性能 冷媒設備の気密性能	○	○
第7号	圧力計	○	○
第8号	安全装置	○	○
第9号	安全弁等の放出管		
第10号	液面計		
第11号	液面計		
第12号	消火設備		
第13号	流出防止措置		
第14号	電気設備の防爆構造		
第15号	ガス漏えい検知警報設備		○
第16号	除害措置		
第17号	バルブ等の操作に係る措置	○	○

冷凍則 第7条関係の追加条文

第7条第1項第3号

三 圧縮機、油分離器、凝縮器若しくは受液器又はこれらの間の配管（可燃性ガス、毒性ガス又は特定不活性ガスの製造設備のものに限る。）を設置する室は、冷媒が漏えいしたとき滞留しないような構造とすること。

第7条第1項第15号

十五 可燃性ガス、毒性ガス又は特定不活性ガスの製造施設には、当該施設から漏えいするガスが滞留するおそれのある場所に、当該ガスの漏えいを検知し、かつ、警報するための設備を設けること。ただし、吸収式アンモニア冷凍機に係る施設については、この限りでない。

4. 冷凍設備の冷媒種変更により機器交換を行う場合

1) 第1種製造者、第2種製造者

第1種製造者、第2種製造者は、高圧ガスの種類の変更により、膨張弁などの機器の交換を行った場合には、当該機器の耐圧試験・気密試験等が必要となる。以下に係条文を示す。

条項	
法 第 5 7 条	(冷凍設備に用いる機器の製造) 第五十七条 もつぱら冷凍設備に用いる機器であつて、経済産業省令で定めるものの製造の事業を行う者（以下「機器製造業者」という。）は、その機器を用いた設備が第八条第一号又は第十二条第一項の技術上の基準に適合することを確保するように経済産業省令で定める技術上の基準に従つてその機器の製造をしなければならない。

【解説】機器製造業者は、第 57 条に基づき機器の製造をしなければならない。

条項	
冷凍則 第 6 3 条	(冷凍設備に用いる機器の指定) 第六十三条 法第五十七条の経済産業省令で定めるものは、もつぱら冷凍設備に用いる機器（以下単に「機器」という。）であつて、一日の冷凍能力が三トン以上（二酸化炭素及びフルオロカーボン（可燃性ガスを除く。）にあつては、五トン以上。）の冷凍機とする。
冷凍則 第 6 4 条	(機器の製造に係る技術上の基準) 第六十四条 法第五十七条の経済産業省令で定める技術上の基準は、次に掲げるものとする。 一 機器の冷媒設備（一日の冷凍能力が二十トン未満のものを除く。）に係る経済産業大臣が定める容器（ポンプ又は圧縮機に係るものを除く。以下この号において同じ。）は、次に適合すること。 イ 材料は、当該容器の設計圧力（当該容器を使用することができる最高の圧力として設計された適切な圧力をいう。以下この条において同じ。）、設計温度（当該容器を使用することができる最高又は最低の温度として設定された適切な温度をいう。以下この号において同じ。）、製造する高压ガスの種類等に応じ、適切なものであること。 ロ～ル （略） 二 機器は、冷媒設備について設計圧力以上の圧力で行う適切な気密試験及び配管以外の部分について設計圧力の一・五倍以上の圧力で水その他の安全な液体を使用して行う適切な耐圧試験（液体を使用することが困難であると認められるときは、設計圧力の一・二五倍以上の圧力で空気、窒素等の気体を使用して行う耐圧試験）に合格するものであ

	ること。ただし、耐圧試験にあつては、当該冷媒設備の製造をする者であつて、試験方法、試験設備、試験員等の状況により試験を行うことが適切であると経済産業大臣が認めるものの行う試験に合した場合は、この限りでない。 三 機器の冷媒設備は、振動、衝撃、腐食等により冷媒が漏れないものであること。 四 機器（第一号に掲げる容器を除く。）の材料及び構造は、当該機器が前二号の基準に適合することとなるものであること。
--	---

【解説】交換する機器については、冷凍則第 64 条の技術上の基準を遵守しなければならない。

2) その他製造

その他製造は、高圧ガスの種類の変更、機器の交換を行っても都道府県知事等への許可・届出申請は必要ないが、機器の交換を行う場合には以下、示す技術上の基準の遵守は必要となる。

条項	
法 第 13 条	(製造のための施設及び製造の方法) 第十三条 前二条に定めるもののほか、高圧ガスの製造は、経済産業省令で定める技術上の基準に従つてしなければならない。

【解説】冷媒種変更及び機器の取替えにより技術上の基準を遵守しなければならない。

条項	
冷凍則 第 15 条	(その他製造に係る技術上の基準) 第十五条 法第十三条の経済産業省令で定める技術上の基準は、次の各号に掲げるものとする。 一 前条第一号の基準に適合すること。 二 特定不活性ガスを冷媒とする冷凍設備にあつては、冷媒が漏れいしたとき燃焼を防止するための適切な措置を講ずること。

【解説】第 15 条第 1 号の内容は以下のとおりである。

製造設備の設置又は変更の工事を完成したときは、酸素以外のガスを使用する試運転又は許容圧力以上の圧力で行う気密試験（空気を使用するときは、あらかじめ、冷媒設備中にある可燃性ガスを排除した後に行うものに限る。）を行つた後でなければ製造をしないこと。

5. 冷凍設備の冷媒種変更による配管、弁類等の技術上の基準

冷媒種変更により、配管、弁、継手等の最小厚さ等は確保する必要がある。その場合、例示基準 23 容器及び配管の強度等の内容を遵守しなければならない。

条項	
例示基準 第 2 3 節 容器及び配管の強度等 (規則関係条項： 第 6 4 条第 1 号、 第 4 号)	(配管、弁、継手等の最小厚さ等) 23. 11 冷媒の配管、熱交換器で管により構成されるもの、弁、継手等の最小厚さ等は次の各号による。 23. 11. 1 配管の厚さ 冷媒の配管、熱交換器で管により構成されるものに係る管、胴の内径が 160 mm 以下の容器、その他冷媒の圧力が加わる管（圧縮機及びポンプに係る部分を除き、以下これらを「配管」という。）の厚さは、(1) から (4) までに規定する最小厚さ（許容差は 23. 6. 5 の規定による。）に (5) に規定する腐れしろを加えた厚さ以上の厚さとすること。 (1) 内面に圧力を受ける配管 内面に圧力を受ける配管の最小厚さは、23. 6. 1 の規定による。ただし、外径 26 mm 以下の管で構成される熱交換器及びこれに類するものについては 23. 12 の規定によることができる。 (2) 外面に圧力を受ける配管 外面に圧力を受ける配管の最小厚さは、23. 6. 2 の規定による。 (3) 配管のねじ部 配管の端部にねじを設ける場合のねじ部の最小厚さは、23. 6. 3 の規定による。 (4) 曲げ加工をする配管 配管を曲げ加工するものにあつては、その最小厚さは、23. 6. 4 の規定による。ただし、熱交換器及びこれに類するもので、外径 26 mm 以下の管で構成されるものについては 23. 12 の規定によることができる。 (5) 配管の腐れしろ 配管の腐れしろは、23. 6 柱書の規定による。 23. 11. 2 配管用管継手の強度 配管用管継手の強度は次による。 (1) 配管に係る管継手（ねじ込み継手、ろう付け継手並びに溶接用鋼製管継手に限る。）の強度は 23. 7 による。 (2) 配管に使用するフランジの強度については、23. 4 の規定による。 (3) フレア管継手は、外径 20 mm 以下の管に限り使用できるものとし、JIS B 8607 (2002) 冷媒用フレア 及びろう付け管継手の規格に適合するもの又はこれと同等以上のものでなければならない。 23. 11. 3 止め弁等 止め弁等の種類、規格及び強度は次による。

	(1) 止め弁には仕切弁及びコックを使用しないこと。 (2) アンモニア冷凍装置に用いる止め弁は、JIS B 8605(2002)冷媒用止め弁の規格に適合するもの又はこれと同等以上のものを使用すること。 (3) 止め弁、自動制御弁等の弁の耐圧部分の強さは、23.12に規定する方法により、設計強度の確認を行うものとする。また、フランジを有するものにあつては、各フランジに実際のフランジを使用する場合と近似の状態でボルト締めをして試験し、フランジ部の強さもあわせて確認するものとする。 23.11.4 可撓管 可撓管の構造等は次による。 23.11.4 可撓管 可撓管の構造等は次による。 (1) 可撓管（ブレード付き金属ベロー管、ブレードなし金属ベロー管、ゴム管等可撓性の大きな管）は、当該可撓管を使用する冷媒設備の設計圧力の1.2倍以上の圧力で気密試験を行い、漏れ、異常な変形がなく、かつ、極端に大きなひずみが残留しないこと。 (2) ろう付け部の最小はまり込み深さ及び隙間は、23.7(2)の規定によること。 (3) ゴム管は、著しく膨潤又は劣化したとき交換できる構造であること。 (4) 管の呼び径が50 mmを超える管に使用する可撓管は、フランジ継手を使用し、取外しできる構造であること。
--	--

6. 冷凍設備への充填行為に係る規制

冷凍設備への充填行為を行う場合には以下のケースが考えられる。

火薬類・高圧ガス取締月報第52号（4月号）通商産業省化学工業局保安課の6.九州地区ブロック会議議事録（液化石油ガス関係）によると、法の適用を受ける高圧ガスを「○」、法の適用を受けていない高圧ガスを「×」とすると処理設備を使用しない充填（移充填）に関して以下のように記載がある。

- (A) 「○」⇒「○」:「高圧ガスの製造」とみなす
- (B) 「○」⇒「×」:「高圧ガスの製造」とみない
- (C) 「×」⇒「○」:「高圧ガスの製造」とみなす
- (D) 「×」⇒「×」:「高圧ガスの製造」とみない

補足) 実際には、(A)のケースが多い。

高圧ガスの製造に該当する場合、処理設備を使用しない充填（移充填）に関しては、次の規制がある。

条項	
法 第5条	(製造のための施設及び製造の方法) 第五条 次の各号の一に該当する者は、事業所ごとに、都道

	府県知事の許可を受けなければならない。 一 (略) 二 (略) 2 次の各号の一に該当する者は、事業所ごとに、当該各号に定める日の二十日前までに、製造をする高圧ガスの種類、製造のための施設の位置、構造及び設備並びに製造の方法を記載した書面を添えて、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。
--	---

【解説】 高圧ガス適用の設備への充填は、製造となり処理量“0”で第2種製造者として届出が必要となる。

条項	
一般則 第10条	(第二種製造者に係る技術上の基準) 第十条 法第十二条第一項の経済産業省令で定める技術上の基準及び同条第二項の経済産業省令で定める技術上の基準は、次条から第十二条の三に定めるところによる。ただし、製造設備の冷却の用に供する冷凍設備にあつては、冷凍保安規則に規定する技術上の基準によることができる。
一般則 第12条	(処理能力三十立方メートル未満の第二種製造者に係る技術上の基準) 第十二条 第二種製造者のうち前条に掲げる者以外の者（圧縮水素スタンド及び移動式圧縮水素スタンドにより製造する者を除く。以下この条において同じ。）に係る法第十二条第一項の経済産業省令で定める技術上の基準は、次の各号に掲げるものとする。 1 (略) 2 第二種製造者のうち前条に掲げる者以外の者に係る法第十二条第二項の経済産業省令で定める技術上の基準は、次の各号に掲げるものとする。 一 高圧ガスを容器に充填するときは、火気を取り扱う施設、多数の人の集合する場所又は引火性若しくは発火性の物をたい積した場所から五メートル以内でしないこと。 二 第六条第二項第一号イ、ハ、ニ及びへ、第二号ロ（高圧ガスを車両に固定された容器（当該車両の燃料の用に供する高圧ガスを充填するためのものに限

	る。)に充填する場合を除く。)、ニ、ホ及びト、第三号イからハまで及びホ並びに第四号から第八号までの基準に適合すること。 三 酸素又は三フッ化窒素を容器に充填するときは、あらかじめ、バルブ及び容器に付着した石油類又は油脂類を除去し、かつ、容器とバルブとの間には、可燃性のパッキンを使用しないこと。 四 高圧ガスを充填容器等に充填するため充填容器等、バルブ又は充填用枝管を加熱するときは、次に掲げるいずれかの方法により行うこと。 イ 熱湿布を使用すること。 ロ 温度四十度以下の温湯その他の液体（可燃性のもの及び充填容器等、バルブ又は充填用枝管に有害な影響を及ぼすおそれのあるものを除く。）を使用すること。 ハ 設置場所及び高圧ガスの種類に応じた防爆性能を有する構造の空気調和設備（空気の温度を四十度以下に調節する自動制御装置を設けたものであって、火気で直接空気を加熱する構造のもの及び可燃性ガスを冷媒とするもの以外のものに限る。）を使用すること。 五 容器に充填したシアン化水素を別の容器に充填するときは、容器に充填した後六十日を超えないものとする。ただし、純度九十八パーセント以上で、かつ、着色していないものについては、この限りでない。 六 製造設備が移動式製造設備である製造施設にあつては、車両に固定した容器（当該車両の燃料の用のみに供する高圧ガスを充填するためのものに限る。）には充填しないこと。ただし、第一種製造者の事業所内又はあらかじめ都道府県知事若しくは指定都市の長に届け出た場所において当該容器に充填する場合は、この限りでない。
--	--

【解説】第2種製造者として冷凍則第12条の技術上の基準を遵守する。

7. 保安検査基準（冷凍保安規則関係）

KHKS0850-4（2011）

レトロフィットにおいて、実施前の目視確認は重要な確認事項である。参考までに目視確認について関係する保安検査基準の内容と気密試験での確認事項も参考に記す。

条項	KHKS0850-4
	2.3 流出防止措置 a) 受液器（毒性ガスで、内容積が1万リットル以上のものに限る。以下、この節において同じ。）の周囲に講じた流出を防止するための措置に係る検査は、目視検査とし、2.3.1による。 b) 受液器の周囲に講じた流出を防止するための措置のうち、当該構造物に係る主要な寸法の検査は、寸法測定とし、2.3.2による。ただし、前回保安検査以降、設置状況に変更がないことを記録により確認した場合は、その確認をもって寸法測定に代えることができる。 2.3.1 目視検査 外観に亀裂、破損、その他の異常のないことを目視により確認する。
	2.4 漏えいガスが滞留しない構造 滞留しない構造（可燃性ガス、毒性ガス又は特定不活性ガスを冷媒ガスとする冷媒設備の高圧部を設置する室に限る。）に係る検査は目視検査及び作動検査とし、2.4.1及び2.4.2による。 2.4.1 目視検査 外観1)に破損その他の異常のないことを目視により確認する。 注1) 外観には、取付位置、方向等を含む。

	4.2 冷媒設備の気密性能 4.2.1 気密性能に係る検査 運転状態若しくは運転を停止した状態又は耐圧性能の確認後の組立状態において行う冷媒設備の気密性能に係る検査は、試験又はその記録による検査とし、次による。 4.2.2 試験検査又は記録確認 次の a) 又は b) に掲げる方法により確認する。 a) 運転状態において行う気密試験は、その運転状態における圧力において行い各部に漏れのないこと。 b) 運転を停止した状態又は修理後の組み立て状態において行う気密試験は、危険性のない気体を用い許容圧力以上の圧力を 10 分間以上保持した後、発泡液の塗付又はガス検知器による検知若しくはその他の方法により漏えいを認めないこと。
--	---

【解説】第 1 種製造者が保安検査を行う場合には、保安検査の方法を定める告示により KHKS0850-4 の方法により検査を行う。ここでは、目視検査の参考として添付する。

附属書B
冷媒の特性
(参考)

(地球温暖化係数 (GWP)、設計圧力)

現行冷媒	対応新冷媒	飽和圧力 (Mpa) 低圧部	飽和圧力 (Mpa) 高圧部					
		38°C	43°C	50°C	55°C	60°C	65°C	70°C
R-134a		0.87	1.00	1.22	1.40	1.59	1.79	2.02
	R-513A	0.92	1.06	1.28	1.45	1.64	1.85	2.08
	R-1234yf	0.87	1.00	1.21	1.37	1.55	1.74	1.95
	R-1234ze	0.63	0.73	0.90	1.03	1.18	1.34	1.51
R-407C		1.56	1.78	2.11	2.38	2.67	2.98	3.32
	R-449C	1.56	1.78	2.10	2.36	2.64	2.95	3.27
R-404A		1.64	1.86	2.21	2.48	2.78	3.11	-
	R-407H	1.64	1.86	2.21	2.48	2.78	3.11	3.46
	R-448A	1.68	1.90	2.26	2.53	2.83	3.16	3.51
	R-449A	1.68	1.90	2.25	2.53	2.83	3.15	3.50
	R-454A	1.76	2.00	2.36	2.64	2.95	3.28	3.64
	R-454C	1.51	1.71	2.02	2.26	2.52	2.79	3.09
R-410A		2.21	2.50	2.96	3.33	3.73	4.17	-
	R-463A-J	2.37	2.66	3.11	3.46	3.83	4.23	4.65
	R-454B	2.09	2.37	2.81	3.15	3.53	3.93	4.38
	R32	2.26	2.57	3.04	3.42	3.84	4.29	4.78

附属書C
レトロフィット作業要領
(参考)

1. 作業手順

本章では、レトロフィット作業を行うための概略を示す。本手順はあくまでも例であるため実際の作業はレトロフィット実施者の作業方法に従うこと。

- (1) レトロフィット前の確認事項
- 1) 法、フロン法及びその他法律、規格などの要求事項の確認
 - 2) レトロフィット対象機器・冷媒種（不活性ガス・特定不活性ガス（本ガイドラインで対象としている冷媒））の確認
 - 3) 本ガイドライン9.に沿って事前確認事項のチェック（管理者またはレトロフィット実施者）
 - 4) 回収装置（政令関係告示第2条の適用除外の要件に適合するもの。）の手配
 - 5) 7.5の判断で、レトロフィット実施が可能なことを確認する。
 - 6) 法に基づく冷凍能力（以下、「冷凍能力」という。）に応じて都道府県知事等への届出・許可申請書類準備

事前確認事項：定期自主検査（点検）記録確認、設備外観目視検査



問題がない場合および必要な修繕がなされた場合であること



許可・届出申請（冷凍能力 20 トン以上）

※その他製造者の場合は不要



申請許可・受理

.....

現場作業実施例

既存冷媒回収及び必要に応じ冷凍機油抜き取り



ゲージ圧力確認後真空引き開始



冷凍機のゲージ圧力（ゲージ圧-0.01MPa）確認後、回収完了

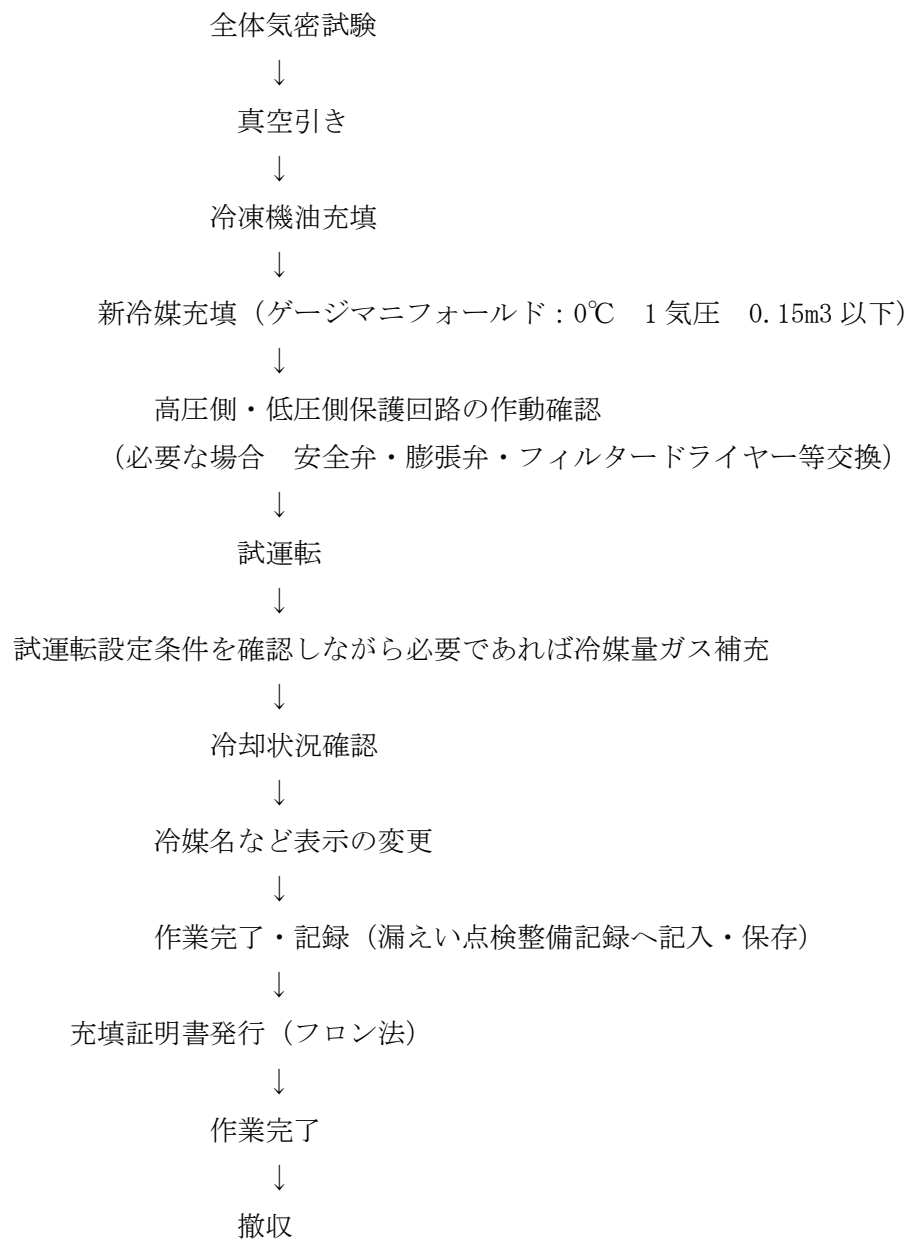


回収証明書発行（フロン法）



既存機器の健全性確認（耐圧試験確認書等）





附属書D
行政への手続き
(参考)

1 冷凍能力 20 トン未満の場合

高圧ガスの種類変更及び機器交換に際し、都道府県知事等への申請は不要。しかし、機器交換の場合には冷凍則第 14 条、第 64 条の技術上の基準の遵守が必要となる。

2 変更届出（冷凍能力 20 トン以上 50 トン未満の場合）

当該冷凍設備設置場所の都道府県知事等担当部署へ確認のうえ以下の書類を用意し事前に届出を行う。

- 2.1 製造施設等変更届書
- 2.2 製造施設等変更明細書（冷凍用圧縮機等耐圧試験、気密試験証明、既存設備の耐圧・気密試験証明書等）
- 2.3 事業所付近の案内図
- 2.4 製造計画書
- 2.5 製造施設等変更明細書
- 2.6 冷媒配管系統図
- 2.7 ユニット配管系統図
- 2.8 冷凍設備配置図

3 変更許可申請（50 冷凍トン以上の場合）

当該冷凍設備設置場所の都道府県担当部署へ確認のうえ以下の書類を用意し許可申請を行い、事前に許可を受ける。

- 3.1 高圧ガス製造施設等変更許可申請書
- 3.2 変更明細書（高圧ガスの種類変更、冷凍能力変更）
- 3.3 冷凍能力計算書（変更後）
- 3.4 冷媒の物性（説明書）
- 3.5 強度計算書

4. その他届出、許可申請時に用意すべき書類

- 4.1 設置時の許可申請書
- 4.2 設置時の製造施設完成証
- 4.3 直近の変更許可証
- 4.4 直近の製造施設完成検査証
- 4.5 既設の図面ー

附属書 E
配管・継手類の加圧試験等
(参考)

1. 目的

現在、冷凍設備へのレトロフィット（地球温暖化係数の低い冷媒への取り替え）をする場合、僅か（約 2%）に設計圧力が上がる冷媒がある。機器については、設置当時に耐圧試験圧力値より僅かに高い圧力で試験を実施していることから、設計圧力が僅かに上がったとしても問題ないと考えられるが、配管及び継手類については設置当時に耐圧試験を実施していない。よって、設計圧力が僅かに上がったとしても耐圧試験圧力に耐えうるものかどうか確認する必要があることから実証試験を実施した。

2. 試験体

ろう付けされた配管（新品、使用済み配管）長さ 100mm
（新品①、②）
φ9.52 2 本（1／2 H 材）
（使用済み配管①～⑧）
① φ9.52 1 本（1／2 H 材）
② φ15.88 1 本（1／2 H 材）
③ φ12.70 1 本（O 材）
④ φ9.52 1 本（1／2 H 材）
⑤ φ12.70 1 本（O 材）
⑥ φ19.05 と φ15.88 の接合管 1 本（1／2 H 材）
⑦ φ15.88 1 本（1／2 H 材）
⑧ φ15.88 1 本（1／2 H 材）
合計 10 本

3. 試験方法

例示基準に定める 5. 耐圧試験及び 6. 気密試験、破壊試験の方法により試験を実施した。

（例示基準 6.気密試験による）

- 1) 気密試験は、耐圧試験に合格した銅管について行うガス圧試験とする。
- 2) 気密試験圧力は、設計圧力以上の圧力とする。
- 3) 気密試験に使用するガスは、空気、窒素、ヘリウム、フルオロカーボン（不活性のものに限る。）又は二酸化炭素（アンモニア冷凍設備の気密試験には使用しないこと。）を使用すること。この場合において、空気圧縮機を使用して圧縮空気を供給する場合は、空気の温度を 140℃以下にすること。
- 4) 気密試験は、被試験品内のガスを気密試験圧力に保った後、水中において、又は外部に発泡液を塗布し、泡の発生の有無により漏れを確かめ、漏れの無いことをもって合格とする。ただし、フルオロカーボン（不活性のものに限る。）又はヘリウムガスを検知ガスとして使用して試験する場合には、ガス漏れ検知器によって試験することができる。
- 5) 気密試験に使用する圧力計は、文字板の大きさは 75 mm以上でその最高目盛は気密試験圧力の 1.25 倍以上 2 倍以下であること。圧力計は、原則として 2 個以上使用するものとし、加圧用空気圧縮機等と被試験品との間に止め弁があるときは、少なくとも 1 個の圧力計は、止め弁と被試験品との間に取り付けること。

(例示基準 5.耐圧試験による)

- 1) 被試験品に液体を満たし、空気を完全に排除した後、液圧を徐々に加えて耐圧試験圧力（冷媒ガス種の設計圧力）まで上げ、その最高圧力を 1 分間以上保った後、圧力を耐圧試験圧力の 8/10 まで降下させ、被試験品の各部に漏れ、異常な変形、破壊等のないこと（特に溶接継手及びその他の継手について異常がないこと。）をもって合格とする。
- 2) 耐圧試験に使用する圧力計は、文字板の大きさが 75 mm以上(耐圧試験を気体によって行う場合にあっては、100 mm 以上)で、その最高目盛は、耐圧試験圧力の 1.25 倍以上 2 倍以下であること。
圧力計は 2 個以上使用するものとし、加圧ポンプと被試験品との間に止め弁があるときは、少なくとも 1 個の圧力計は、止め弁と被試験品との間に取り付けること。

(破壊試験の方法)

- 1) 耐圧試験を実施後、気密試験を実施し、破壊試験を行うこと。
- 2) 試験体が破壊（外観上）するまで加圧し、試験を行うこと。
- 3) 試験体が破壊した時点で、試験を終了のこと。

4. 耐圧試験圧力

配管の耐圧試験圧力は、例示基準 23.6 の管の最小厚さの式より P（耐圧試験圧力）を求め、耐圧試験を決定した。気密試験は 2.53 MPa 以上で長さは全て 100mm で試験を実施した。詳細は 5. 実験結果を参照

5. 実験結果

耐圧試験、気密試験、破壊試験の結果は以下のとおり。

破壊試験は耐圧試験より更に圧力を上げ、外観上、破壊するまで試験を実施。

試験体	試験結果								備考	
	耐圧試験			気密試験				破壊試験		
	圧力	破壊		圧力	漏れ		最大圧力	破壊		
		有無	箇所		有無	箇所		有無		箇所
MPa	MPa			MPa			MPa			
新品①φ9.52(1／2H材)	12.14	無	—	2.53 以上	無	—	34.25	有	銅管胴部	※
新品②φ9.52(1／2H材)	3.80	無	—		無	—	34.44	有	銅管胴部	
①φ9.52(1／2H材)	3.80	無	—		無	—	34.05	有	銅管胴部	
②φ15.88(1／2H材)	3.80	無	—		無	—	28.27	有	銅管胴部	
③φ12.70(O材)	3.80	無	—		無	—	24.86	有	銅管胴部	
④φ9.52(1／2H材)	3.80	無	—		無	—	31.72	有	銅管胴部	
⑤φ12.70(O材)	3.80	無	—		無	—	25.36	有	銅管胴部	
⑥φ19.05—15.88(1／2H材)	3.80	無	—		無	—	26.91	有	銅管胴部	
⑦φ15.88(1／2H材)	9.60	無	—	無	—	27.10	有	銅管胴部		
⑧φ15.88(1／2H材)	3.80	無	—	無	—	24.75	有	銅管胴部		

※：破壊試験、加圧途中でin側継手より漏れ、圧力低下発生→増し締めして再開しています



5. 実証実験

5.1 目的

冷凍設備に係る配管（銅管にろう付け施工されたもの）について、加圧試験等を実施し、レトロフィット後に設計圧力が上がったとしても設備（配管）自体の耐圧性能を確認することを目的とする。

5.2 試験体

新品試験体（図 1・2）と撤去した冷凍設備の使用済み配管（図 3・4）を使用し試験を実施した。

5.2.1 新品配管寸法

配管（銅管（JISH3300））にろう付け（Bcup6）された試験体で、いずれも長さ 100mm の試験体を製作した。

試験体形状、本数： $\phi 9.52$ （1／2H 材）2 本

耐圧試験圧力：1 本は、12.14MPa とし、もう 1 本は、3.8 MPa 気密試験圧力：2.53MPa 以上

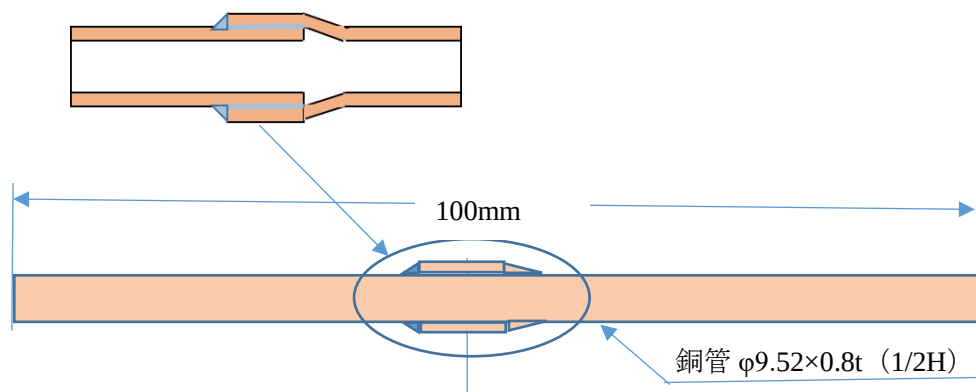


図 1 試験体詳細図



図 2 試験体完成写真

5.2.2 使用済み配管寸法

設備の撤去現場（2箇所）から、使用済み配管（銅管（JISH3300））にろう付け施工された表1の試験体入手した。

図3が、発送前の試験体（白シール部分がろう付け部）で、図4は試験実施前の試験体状況である。試験体はいずれも長さ100mmに加工

表1 試験体

試験体 NO.	寸法・材質	本数	耐圧試験圧力	気密試験圧力
①	φ 9.52×0.8t（1／2 H 材）	1 本	3.8 MPa	2.53MPa 以上
②	φ 15.88×1.0t（1／2 H 材）	1 本	3.8 MPa	2.53MPa 以上
③	φ 12.70×0.8t（O 材）	1 本	3.8 MPa	2.53MPa 以上
④	φ 9.52×0.8t（1／2 H 材）	1 本	3.8 MPa	2.53MPa 以上
⑤	φ 12.70×0.8t（O 材）	1 本	3.8 MPa	2.53MPa 以上
⑥	φ 19.05 と φ 15.88×1.0t の接合管 （1／2 H 材）	1 本	3.8 MPa	2.53MPa 以上
⑦	φ 15.88×1.0t（1／2 H 材）	1 本	9.60MPa	2.53MPa 以上
⑧	φ 15.88×1.0t（1／2 H 材）	1 本	3.8 MPa	2.53MPa 以上

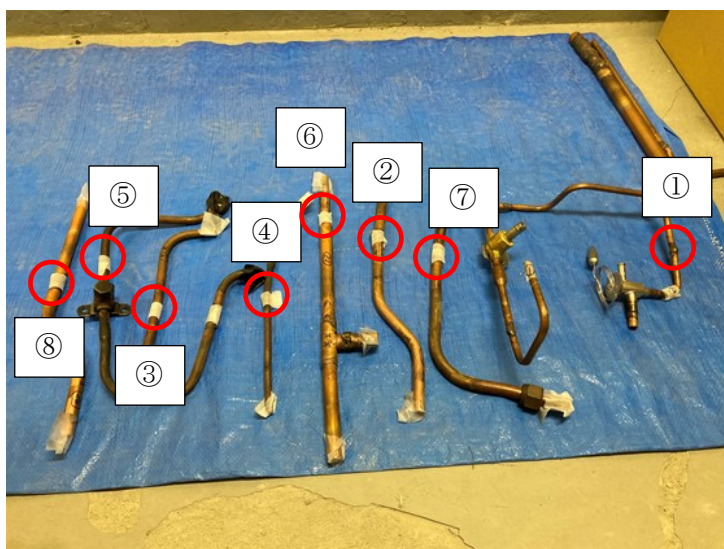


図3 試験場発送前の試験体

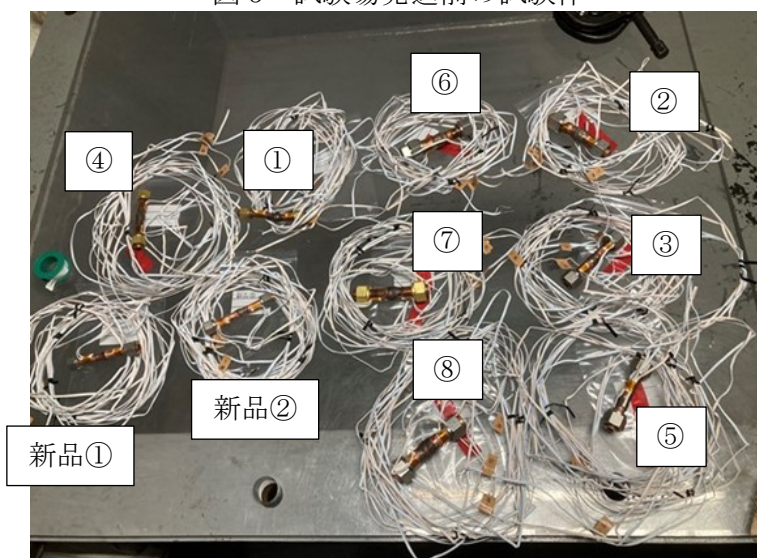


図4 新品及び使用済み配管状況（試験前）

5.2.2.1 使用済み配管の入手先情報

使用済み配管の採取箇所及び採取した設備の情報は以下のとおりである。

① コンデンシングユニット（その他製造）

- a. 設置年：1980 年
- b. 冷媒ガス：設置当初は R22 であったが、約 25 年前に R404A 入れ替えた。
銅管 $\phi 9.52 \times 0.8t$ （1 / 2 H 材）の試験体を入手した。

配置図については、企業秘密の部分もあるため非公開とする。

②から⑤ コンデンシングユニット（その他製造）

- 1. 設置年 1980 年
- 2. 冷媒ガス：R22 設備新設のため 2023 年 1 月に解体撤去、②から⑤いずれも高压液管である。（銅管 ③、⑤は 0 材、②、④は 1 / 2 H 材）

⑥から⑧ コンデンシングユニット（その他製造）

- 1. 設置年：2010 年
- 2. 冷媒ガス：R404A スーパーマーケット改装のため 2023 年 1 月に解体撤去、⑥から⑧いずれも高压液管である。（銅管 1 / 2 H 材）

5.3 試験方法

耐圧試験、気密試験、破壊試験（試験体が破壊するまで試験）の 3 つの試験を実施した。

5.3.1 耐圧試験

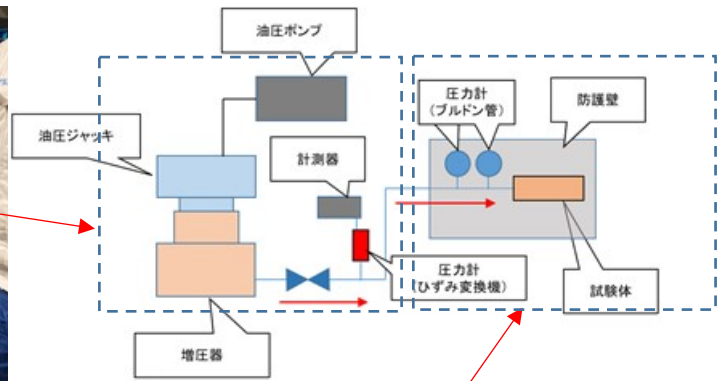
図 5-1 に耐圧試験模式図を示す。加圧媒体は水とした。試験体内の空気を除去した後、取り付け、増圧器より指定の耐圧試験圧力まで圧力を徐々にかける。耐圧試験圧力に達したら、その最高圧力を保持しながら 1 分間以上、保った後圧力を耐圧試験圧力の 8 / 10 まで降下させ試験体に漏れ、異常な変形、破壊等のないことを確認した。

5.3.2 気密試験

図 5-2 に気密試験模式図を示す。窒素ガス容器より減圧弁を介して窒素を試験体に供給し、指定圧力まで圧力を上げ、ろう付け部に発泡液を塗布し、泡の発生の有無を確認した。

5.3.3 破壊試験

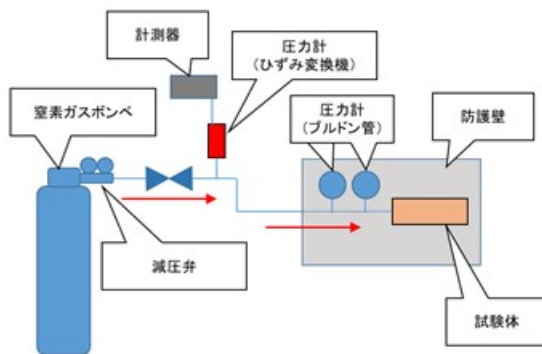
図 5-2 に破壊試験模式図を示す。加圧媒体は水とした。気密試験実施後に増圧器より試験体に圧力を徐々にかける。試験体が破裂（外観上）するまで試験を実施した。



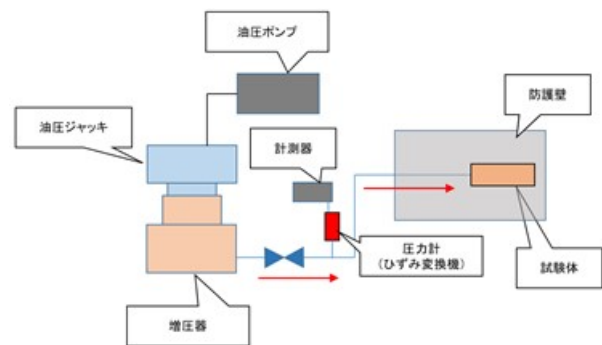
遠隔カメラ、計測状況



図 5-1 耐圧試験配置図



気密試験配置図



破裂試験配置図

図 5-2 気密試験、破壊試験配置図

試験方法は、冷凍則関係例示基準 5. 耐圧試験及び 6. 気密試験の方法により実施し、最後に試験体が破裂（破壊）するまで破壊試験を実施した。

試験中は試験体に歪みゲージを貼付し歪み測定を行った。なお、ひずみ測定では、ゲージ貼付時のゲージの貼付位置や角度等により、測定の精度が落ちることがある。また、耐圧試験、気密試験、破壊試験と 1 試験体に対し連続して試験を実施していないため、試験体取り外し回数が増えることによる僅かな試験体の変形が生じる可能性があることから、試験結果では、以上の外的要因の存在から圧力-ひずみ曲線の塑性変形開始位置を推察で記載することとする。

(例示基準 5 耐圧試験 (抜粋版))

【耐圧試験】

- 1) 被試験品に液体を満たし、空気を完全に排除した後、液圧を徐々に加えて耐圧試験圧力(冷媒ガス種の設計圧力(後日連絡))まで上げ、その最高圧力を 1 分間以上保った後、圧力を耐圧試験圧力の 8/10 まで降下させ、被試験品の各部に漏れ、異常な変形、破壊等のないこと(特に溶接継手及びその他の継手について異常がないこと。)をもって合格とする。
- 2) 耐圧試験に使用する圧力計は、文字板の大きさが 75 mm以上(耐圧試験を気体によって行う場合にあっては、100 mm 以上)で、その最高目盛は、耐圧試験圧力の 1.25 倍以上 2 倍以下であること。
圧力計は 2 個以上使用するものとし、加圧ポンプと被試験品との間に止め弁があるときは、少なくとも 1 個の圧力計は、止め弁と被試験品との間に取り付けること。
- 3) 別途試験に使用する治具を用意すること。

(例示基準 6 気密試験 (抜粋版))

【気密試験】

2.3 気密試験の試験手順及び合格基準 (冷凍関係基準 6. 気密試験による。)

- 1) 気密試験は、耐圧試験に合格した銅管について行うガス圧試験とする。
- 2) 気密試験圧力は、設計圧力(後日連絡)以上の圧力とする。
- 3) 気密試験に使用するガスは、空気、窒素、ヘリウム、フルオロカーボン(不活性のものに限る。)又は二酸化炭素(アンモニア冷凍設備の気密試験には使用しないこと。)を使用すること。この場合において、空気圧縮機を使用して圧縮空気を供給する場合は、空気の温度を 140 °C以下にすること。
- 4) 気密試験は、被試験品内のガスを気密試験圧力に保った後、水中において、又は外部に発泡液を塗布し、泡の発生の有無により漏れを確かめ、漏れのないことをもって合格とする。ただし、フルオロカーボン(不活性のものに限る。)又はヘリウムガスを検知ガスとして使用して試験する場合には、ガス漏えい検知器によって試験することができる。
- 5) 気密試験に使用する圧力計は、文字板の大きさは 75 mm以上でその最高目盛は気密試験圧力の 1.25 倍以上 2 倍以下であること。圧力計は、原則として 2 個以上使用するものとし、加圧用空気圧縮機等と被試験品との間に止め弁があるときは、少なくとも 1 個の圧力計は、止め弁と被試験品との間に取り付けること。

- 1) 耐圧試験を実施後、気密試験を実施し、破壊試験を行うこと。
- 2) 試験体が破壊(外観上)するまで加圧し、試験を行うこと。
- 3) 試験体が破壊した時点で、試験を終了のこと。

5.4 耐圧試験圧力

耐圧試験は原則、例示基準 5.の方法より耐圧試験圧力を“設計圧力×1.5 倍”で行っている。本実証実験では、一部の試験体（2 本）について、例示基準 23.6.1 の方法で、腐れしろ以外の余肉のない状態の圧力を求め、耐圧試験を実施した。

例示基準 23.6.1 の式により、耐圧試験圧力値を決定した。以下に耐圧試験圧力値の計算例を示す。新品②、①～⑥、⑧は例示基準 5.のとおり耐圧試験圧力を求めている。

（耐圧試験圧力 新品①、⑦）

例示基準 23.6.1 の式（ $t = (PD_0 / ((2 \times \sigma_a \times \eta) + 0.8P)) + \alpha$ ）を用いて圧力を求める式に変換して計算した。

計算式： $P = 2 \times \sigma_a \times \eta / ((D_0 / (\alpha - t) - 0.8))$ 例示基準 23.6.1 による。

t = 管の最小厚さ(mm) P = 設計圧力(MPa) D_0 = 管の外形(mm) σ_a = 材料の許容引張強度(N/mm²) η = 溶接継手の効率

1) 新品の配管 (L=100mm)

① 使用済み配管 φ9.52 の試験体と同形状の試験体

試験体①、② 2 本（耐圧試験圧力は、12.14MPa、3.8MPa、） t は最小肉厚を示す。

（レトロフィット前）

（レトロフィット後）

①②【直管】	R404A
変数	値
P	2.48
D0	9.52
σ_a	61
η	1
α	0.2
t	0.390425

①②【直管】	R448A	①②【直管】	R404A
変数	値	変数	値
P	8.097345	P	2.53
D0	9.52	D0	9.52
σ_a	61	σ_a	61
η	1	η	1
α	0.2	α	0.2
t	0.8	t	0.394201

耐圧試験圧力

$2.48 \times 1.5 \text{ 倍} = 3.72\text{MPa}$ $8.097345 \times 1.5 \text{ 倍} = \underline{12.14\text{MPa}}$ $2.53 \times 1.5 \text{ 倍} = \underline{3.8\text{MPa}}$

気密試験圧力 2.53MPa 以上 例示基準 23.6.1 を用いた計算

2) 使用済み配管 (L=100mm)

① φ9.52 試験体 1 本（耐圧試験圧力 3.8 MPa） t は最小肉厚を示す。

①【直管】	R404A
変数	値
P	2.48
D0	9.52
σ_a	61
η	1
α	0.2
t	0.390425

①【直管】	R448A
変数	値
P	2.53
D0	9.52
σ_a	61
η	1
α	0.2
t	0.394201

耐圧試験圧力

$2.2 \times 1.5 \text{ 倍} = 3.3 \text{ MPa}$ $2.53 \times 1.5 \text{ 倍} = \underline{3.8\text{MPa}}$

気密試験圧力 2.53MPa 以上

② φ 15.88 試験体 1 本（耐圧試験圧力 3.8 MPa） t は最小肉厚を示す。

②【直管】 R22	
変数	値
P	2.2
D0	15.88
σa	61
η	1
α	0.2
t	0.482288

②【直管】 R449A	
変数	値
P	2.53
D0	15.88
σa	61
η	1
α	0.2
t	0.523941

耐圧試験圧力

$2.2 \times 1.5 \text{ 倍} = 3.3 \text{ MPa}$

$2.53 \times 1.5 \text{ 倍} = \underline{3.8 \text{ MPa}}$

気密試験圧力 2.53MPa 以上

③、⑤ φ 12.70 試験体 1 本（耐圧試験圧力 3.8 MPa） t は最小肉厚を示す。

③⑤【直管】 R22	
変数	値
P	2.2
D0	12.7
σa	61
η	1
α	0.2
t	0.42576

③⑤【直管】 R449A	
変数	値
P	2.53
D0	12.7
σa	61
η	1
α	0.2
t	0.459071

耐圧試験圧力

$2.2 \times 1.5 \text{ 倍} = 3.3 \text{ MPa}$

$2.53 \times 1.5 \text{ 倍} = \underline{3.8 \text{ MPa}}$

気密試験圧力 2.53MPa 以上

④ φ 9.52 試験体 1 本（耐圧試験圧力 3.8 MPa） t は最小肉厚を示す。

④【直管】 R22	
変数	値
P	2.2
D0	9.52
σa	61
η	1
α	0.2
t	0.369231

④【直管】 R449A	
変数	値
P	2.53
D0	9.52
σa	61
η	1
α	0.2
t	0.394201

耐圧試験圧力

$2.2 \times 1.5 \text{ 倍} = 3.3 \text{ MPa}$

$2.53 \times 1.5 \text{ 倍} = \underline{3.8 \text{ MPa}}$

気密試験圧力 2.53MPa 以上

⑥ φ 19.05 と φ 15.88 試験体 1 本（耐圧試験圧力 3.8 MPa） t は最小肉厚を示す。

⑥【直管】 R404A	
変数	値
P	2.48
D0	19.05
σa	61
η	1
α	0.2
t	0.581049

⑥【直管】 R448A	
変数	値
P	2.53
D0	19.05
σa	61
η	1
α	0.2
t	0.588606

⑥【直管】 R404A	
変数	値
P	2.48
D0	15.88
σa	61
η	1
α	0.2
t	0.517641

⑥【直管】 R448A	
変数	値
P	2.53
D0	15.88
σa	61
η	1
α	0.2
t	0.523941

耐圧試験圧力

2.48×1.5 倍=3.72 MPa 2.53×1.5 倍=3.8MPa

気密試験圧力 2.53MPa 以上

⑦⑧φ15.88 試験体 1 本（耐圧試験圧力 3.8 MPa） t は最小肉厚を示す。

⑦⑧【直管】 R404A	
変数	値
P	2.48
D0	15.88
σa	61
η	1
α	0.2
t	0.517641

⑦⑧【直管】 R448A	
変数	値
P	2.53
D0	15.88
σa	61
η	1
α	0.2
t	0.523941

⑦⑧【直管】 R448A	
変数	値
P	6.404199
D0	15.88
σa	61
η	1
α	0.2
t	1

耐圧試験圧力

2.48×1.5 倍=3.72MPa 2.53×1.5 倍=3.8MPa 6.404199×1.5 倍=9.60MPa

気密試験圧力 2.53MPa 以上

例示基準 23.6.1 を用いた計算

5.5 試験結果

耐圧試験、気密試験、破壊試験の結果及び歪み測定の結果を示す。結果、通常の耐圧試験（歪み測定なし。）、気密試験には合格していると考える。破壊試験においては、20MPa以上の圧力でいずれも銅管胴部に亀裂が軸方向に見られた。全試験体のろう付け部からの亀裂及び漏れはなかった。

【耐圧試験、気密試験、破壊試験】

表 2 試験結果（耐圧試験。気密試験。破壊試験）

試験体	試験結果								備考	
	耐圧試験			気密試験			破壊試験			
	圧力	破壊		圧力	漏れ		最大圧力	破壊		
		有無	箇所		有無	箇所		有無		箇所
	MPa			MPa			MPa			
新品①φ9.52(1/2H材)	12.14	無	—	2.53 以上	無	—	34.25	有	銅管胴部	※
新品②φ9.52(1/2H材)	3.80	無	—		無	—	34.44	有	銅管胴部	
①φ9.52(1/2H材)	3.80	無	—		無	—	34.05	有	銅管胴部	
②φ15.88(1/2H材)	3.80	無	—		無	—	28.27	有	銅管胴部	
③φ12.70(O材)	3.80	無	—		無	—	24.86	有	銅管胴部	
④φ9.52(1/2H材)	3.80	無	—		無	—	31.72	有	銅管胴部	
⑤φ12.70(O材)	3.80	無	—		無	—	25.36	有	銅管胴部	
⑥φ19.05—15.88(1/2H材)	3.80	無	—		無	—	26.91	有	銅管胴部	
⑦φ15.88(1/2H材)	9.60	無	—		無	—	27.10	有	銅管胴部	
⑧φ15.88(1/2H材)	3.80	無	—	無	—	24.75	有	銅管胴部		

※：破壊試験、加圧途中でin側継手より漏れ、圧力低下発生→増し締めして再開しています



図 7 試験体破裂状況（代表）試験体：使用済み配管②

5.4.1 ひずみ測定結果

ひずみゲージの貼り付け箇所は、ろう付け部に干渉しない位置(ろう付け部から10mm)に貼付し、ひずみゲージは、2軸、ゲージ長1mmのものを使用した。(X=軸方向 Y=周方向) 貼付状況は図8を参照



図8 ひずみゲージ貼付状況

5.4.2 耐圧試験結果（圧力-ひずみ曲線）

新品銅管、使用済み銅管ともに、ろう付け部より10mmの位置(左右)にひずみゲージを貼付し、圧力-ひずみ曲線で耐圧試験圧力に達するまでの、試験体胴部の挙動を確認した。なお、ひずみゲージは2軸になっており、それぞれX=軸方向、Y=周方向の歪みを測定した。

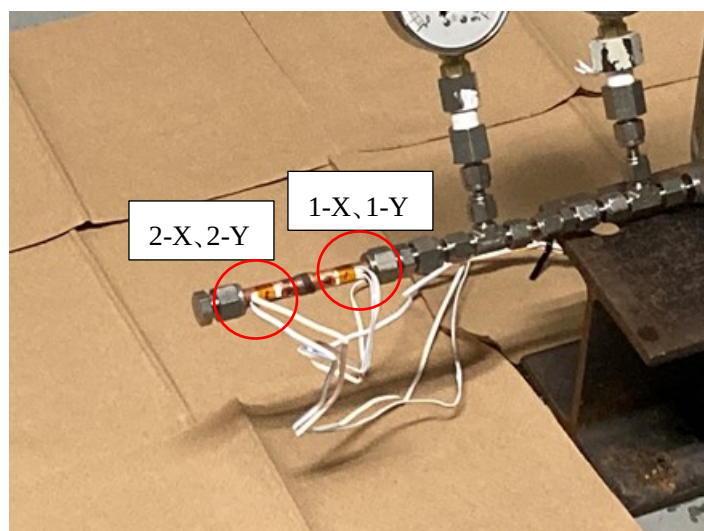
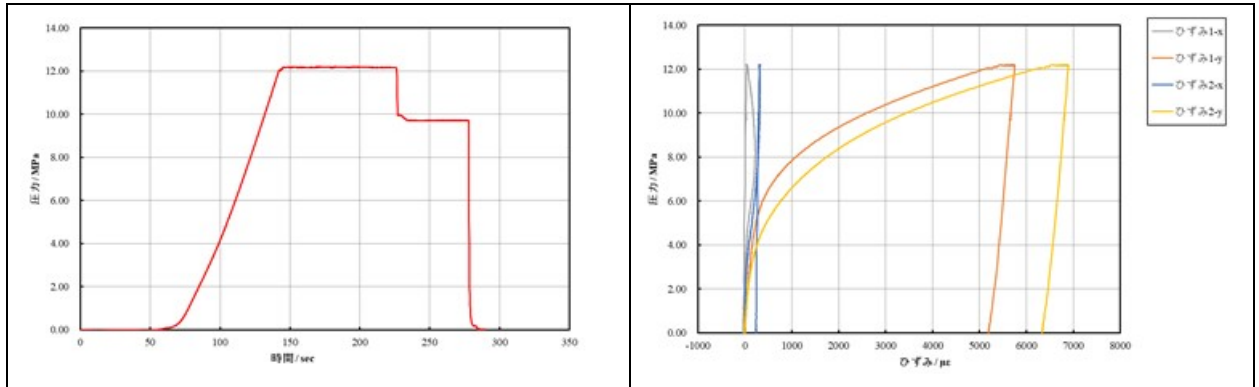


図9 ひずみ測定位置

(a) の図は縦軸に圧力、横軸に時間で、試験開始から試験終了までの時間と圧力の変動を示している。一方、(b) は縦軸に圧力、横軸にひずみで、試験開始から耐圧試験圧力まで圧力を上げ、終了するまでの試験体の状態(弾性範囲内かどうか)を確認する。

(耐圧試験)

① 新品銅管 $\phi 9.52$ 1本 (1/2H材) 耐圧試験圧力 12.14MPa

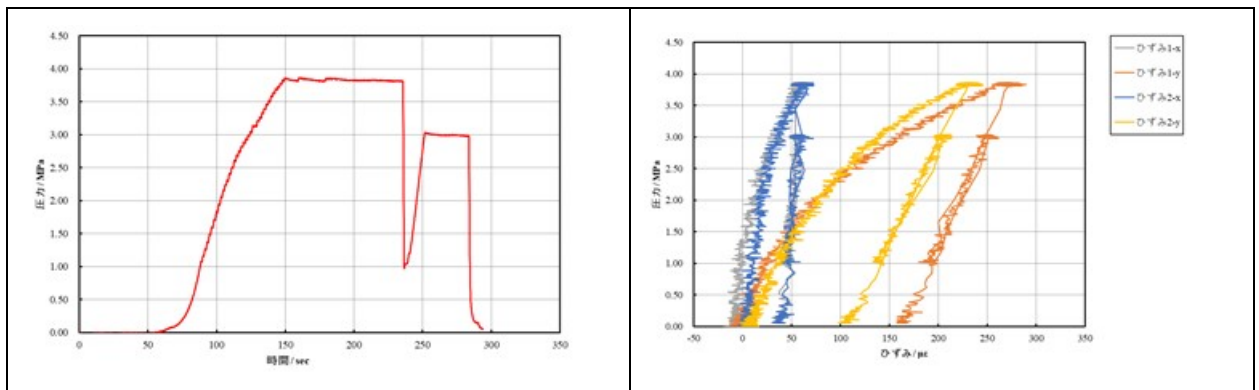


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線より、約 4MPa 付近より顕著な塑性変形が始まっている可能性がある。外観上、各部に漏れ、異常な変形、破壊等はなかった。

② 新品銅管 $\phi 9.52$ 1本 (1/2H材) 耐圧試験圧力 3.8MPa

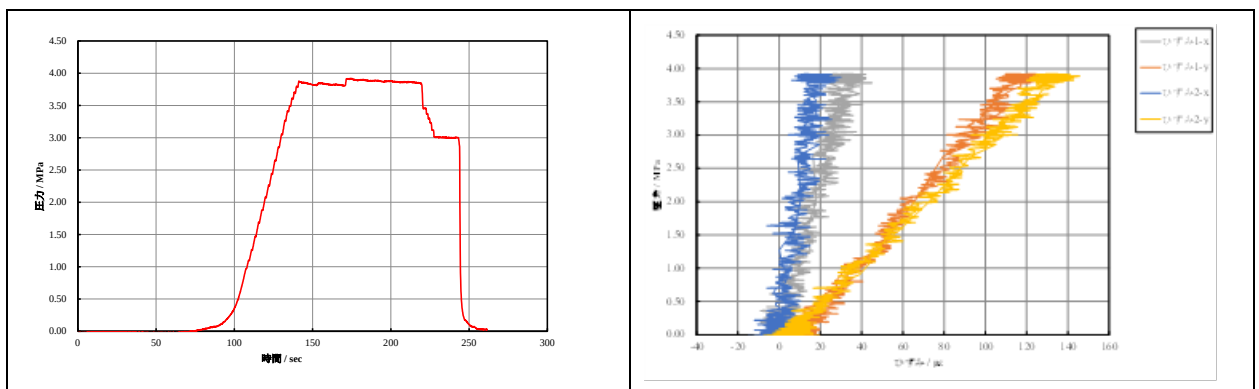


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線より、約 1.0MPa 付近より顕著な塑性変形が始まっている可能性がある。外観上、各部に漏れ、異常な変形、破壊等はなかった。

① $\phi 9.52$ 1本 (1/2H材) 耐圧試験圧力 3.8MPa

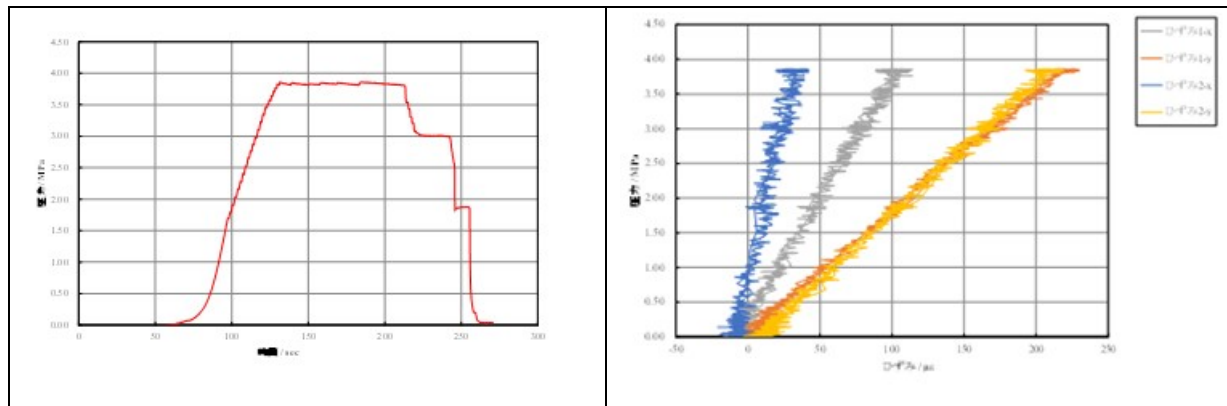


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、外観上、各部に漏れ、異常な変形、破壊等はなかった。

② $\phi 15.88$ 1本 (1/2H材) 耐圧試験圧力 3.8MPa

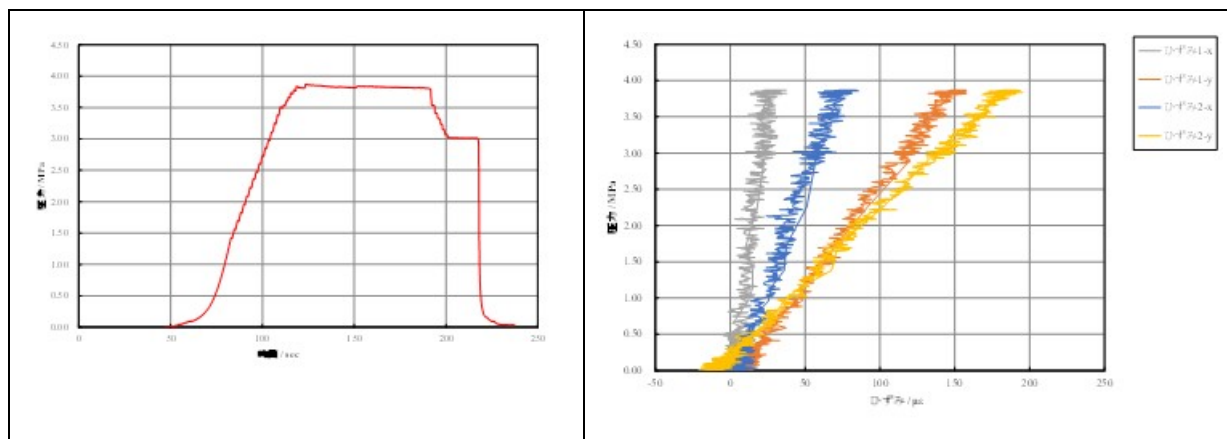


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、外観上、各部に漏れ、異常な変形、破壊等はなかった。

③ $\phi 12.70$ 1本 (O材) 耐圧試験圧力 3.8MPa

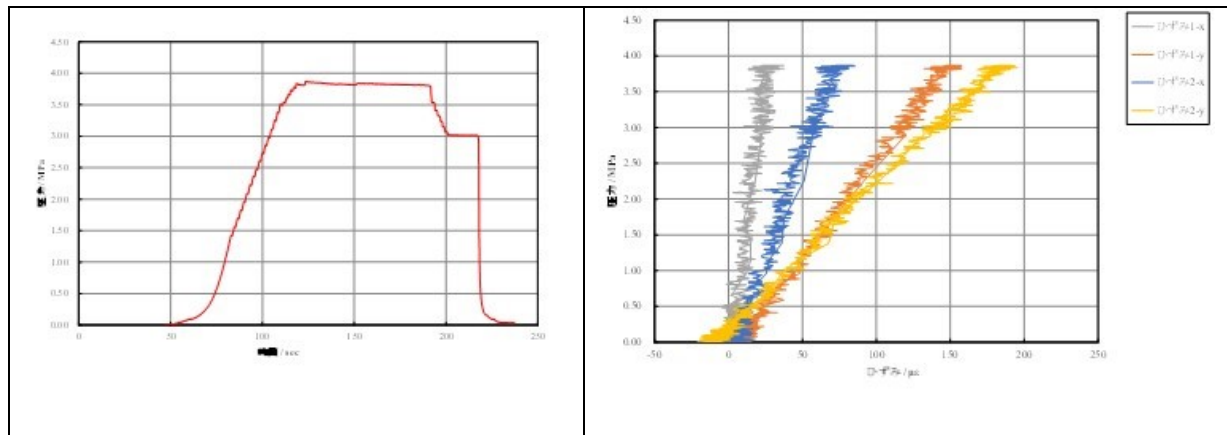


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、外観上、各部に漏れ、異常な変形、破壊等はなかった。

④ $\phi 9.52$ 1本 (1/2H材) 耐圧試験圧力 3.8MPa

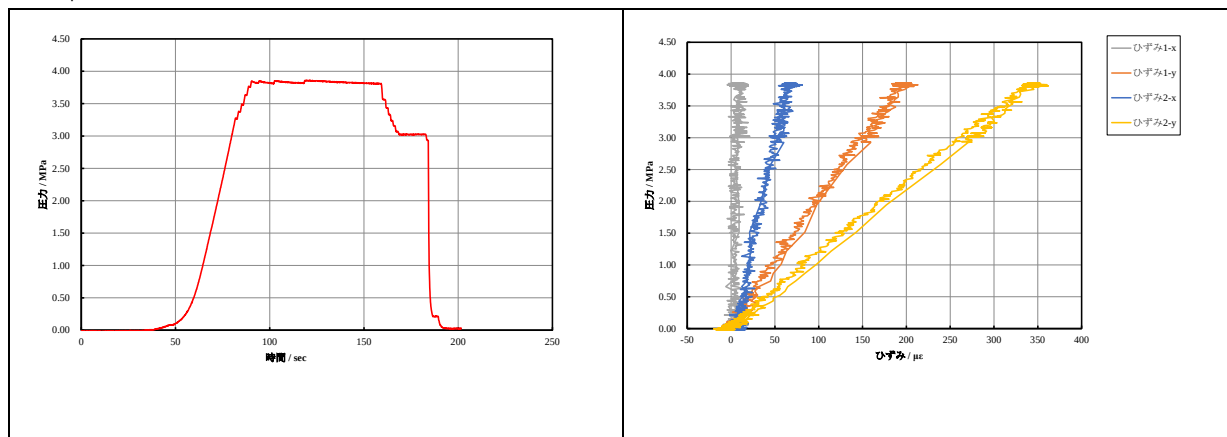


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、外観上、各部に漏れ、異常な変形、破壊等はなかった。

⑤ $\phi 12.70$ 1本 (O材) 耐圧試験圧力 3.8MPa

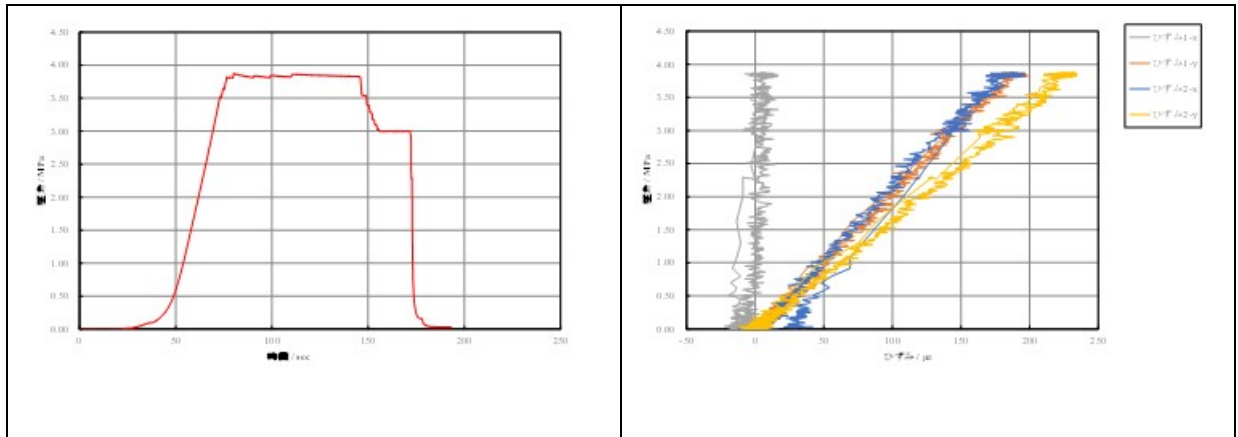


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

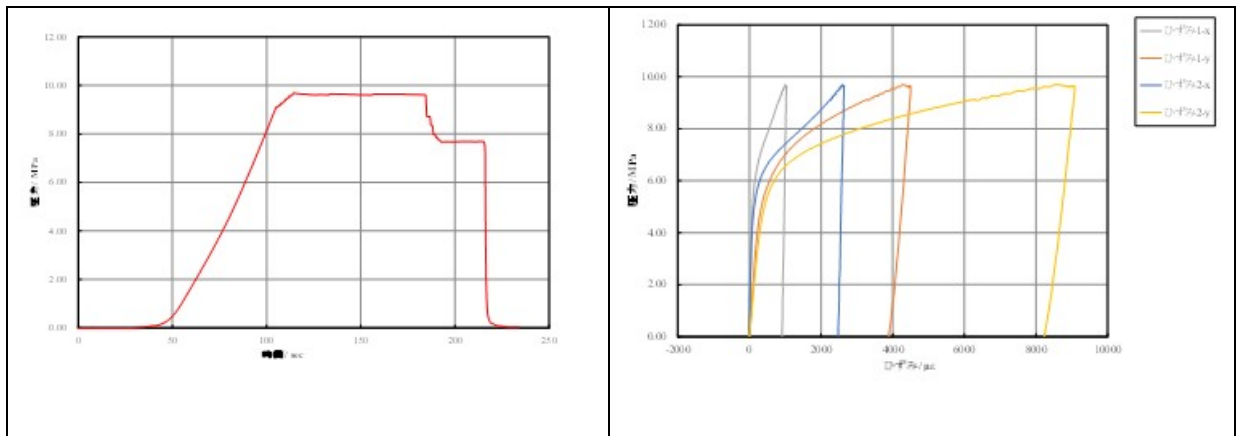
(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、外観上、各部に漏れ、異常な変形、破壊等はなかった。

⑥ φ19.05 と φ15.88 の接合管 1 本 (1 / 2 H 材) 耐圧試験圧力 3.8MPa



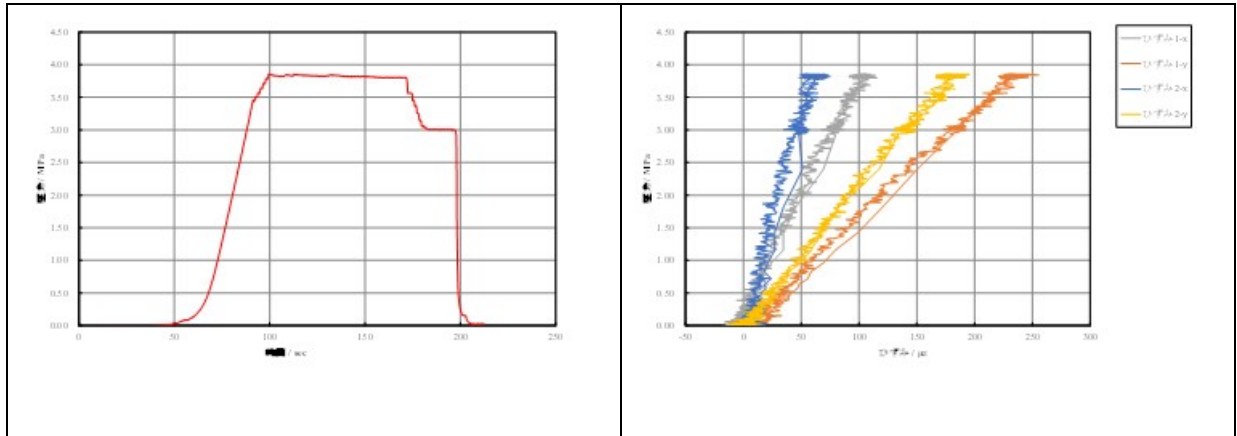
(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、外観上、各部に漏れ、異常な変形、破壊等はなかった。

⑦ φ15.88 1 本 (1 / 2 H 材) 耐圧試験圧力 9.60MPa



(推察) (b) 圧力-歪み曲線より、約 4MPa 付近より顕著な塑性変形が始まっている可能性がある。外観上、各部に漏れ、異常な変形、破壊等はなかった。

⑧ $\phi 15.88$ 1本 (1/2H材) 耐圧試験圧力 3.8MPa



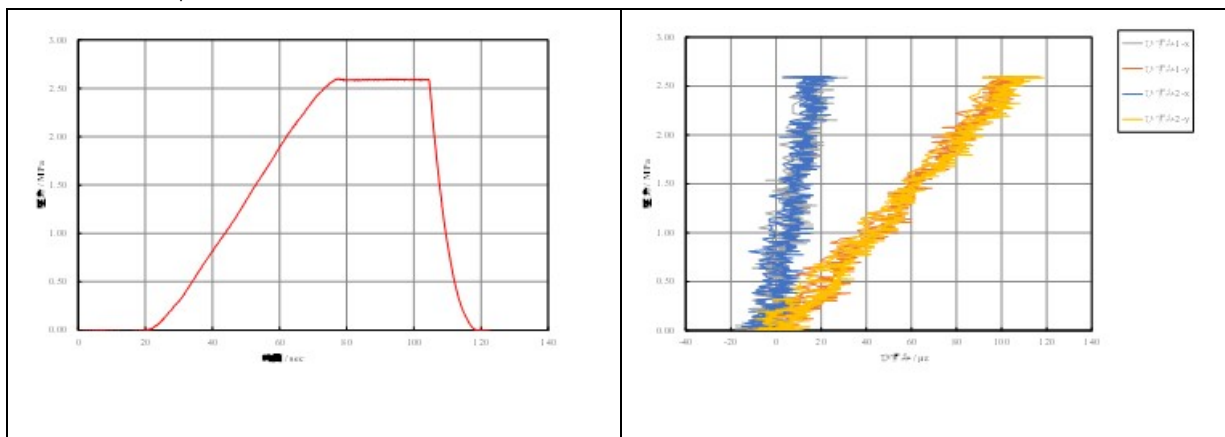
(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、外観上、各部に漏れ、異常な変形、破壊等はなかった。

(気密試験)

① 新品配管 φ9.52 1本 (1/2H材) 気密試験圧力 2.53 MPa 以上

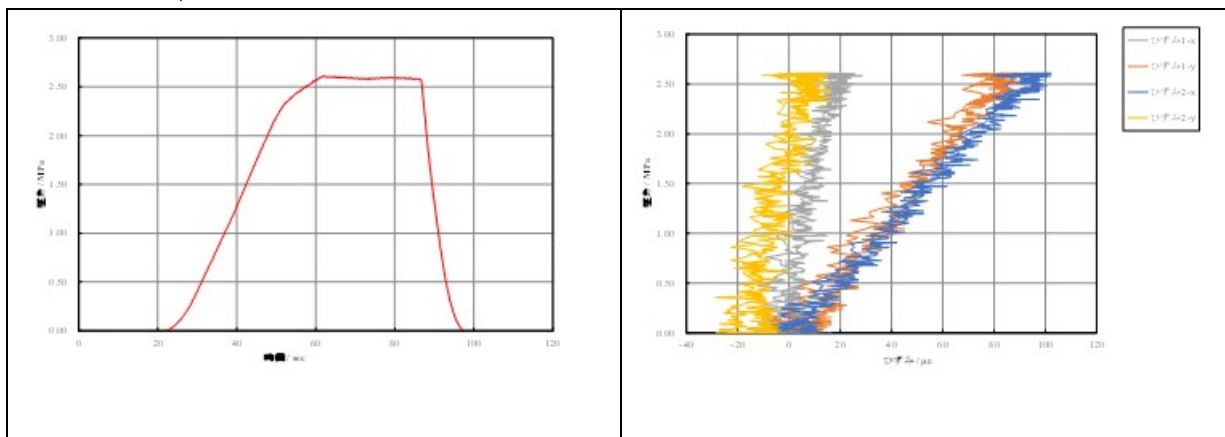


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、ろう付け部に発泡液を塗布し泡の発生していないことを確認した。

② 新品配管 φ9.52 1本 (1/2H材) 気密試験圧力 2.53 MPa 以上

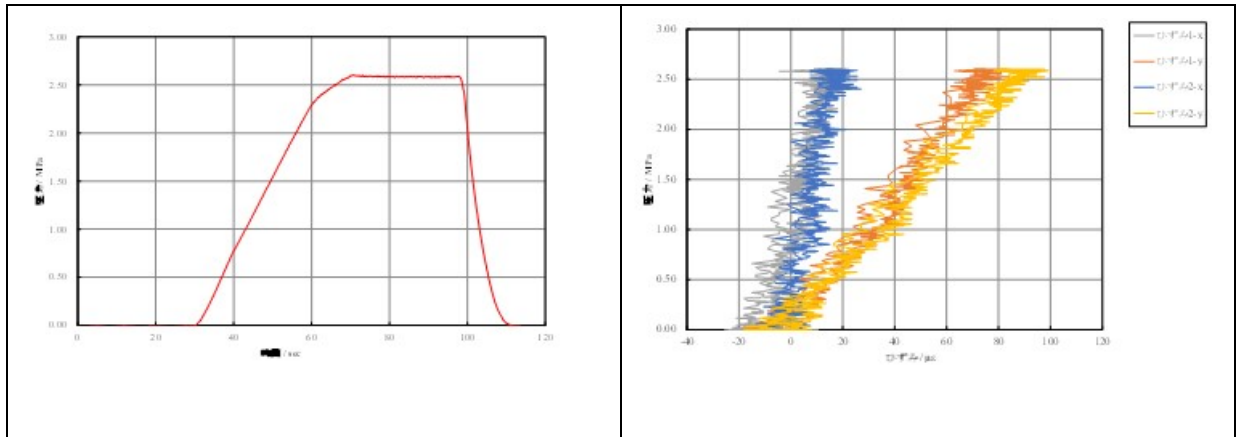


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、ろう付け部に発泡液を塗布し泡の発生していないことを確認した。

① $\phi 9.52$ 1本 (1/2H材) 気密試験圧力 2.53 MPa 以上

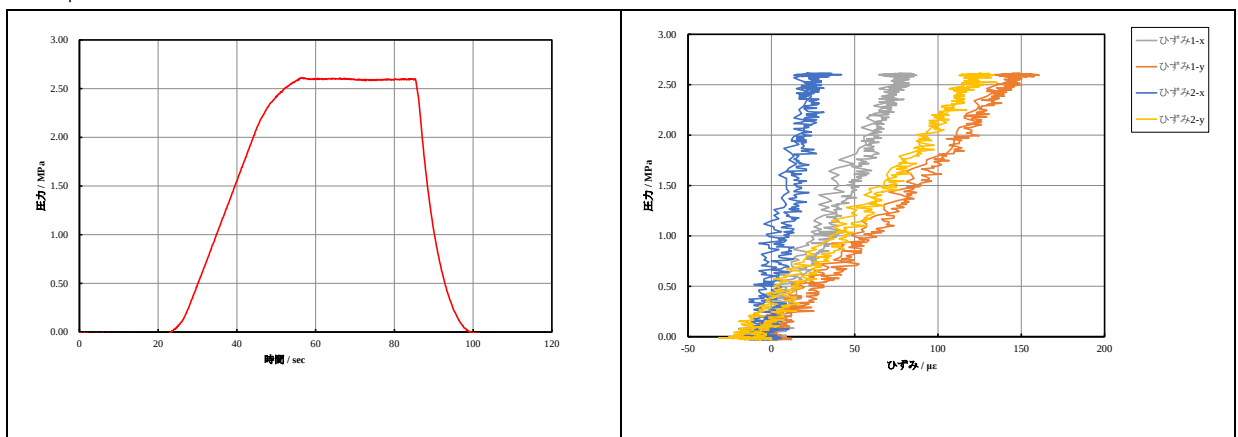


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、ろう付け部に発泡液を塗布し泡の発生していないことを確認した。

② $\phi 15.88$ 1本 (1/2H材) 気密試験圧力 2.53 MPa 以上

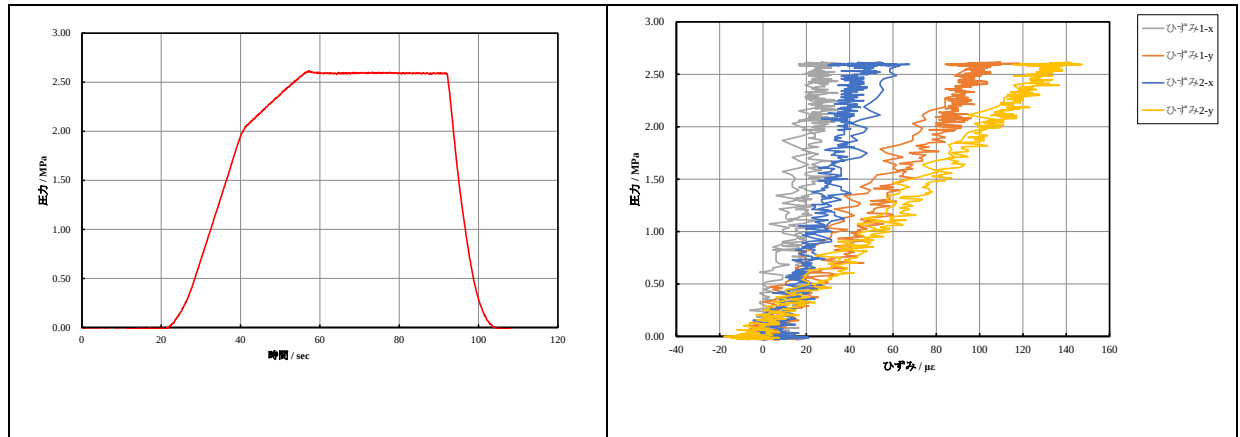


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、ろう付け部に発泡液を塗布し泡の発生していないことを確認した。

③ $\phi 12.70$ 1本 (O材) 気密試験圧力 2.53 MPa 以上

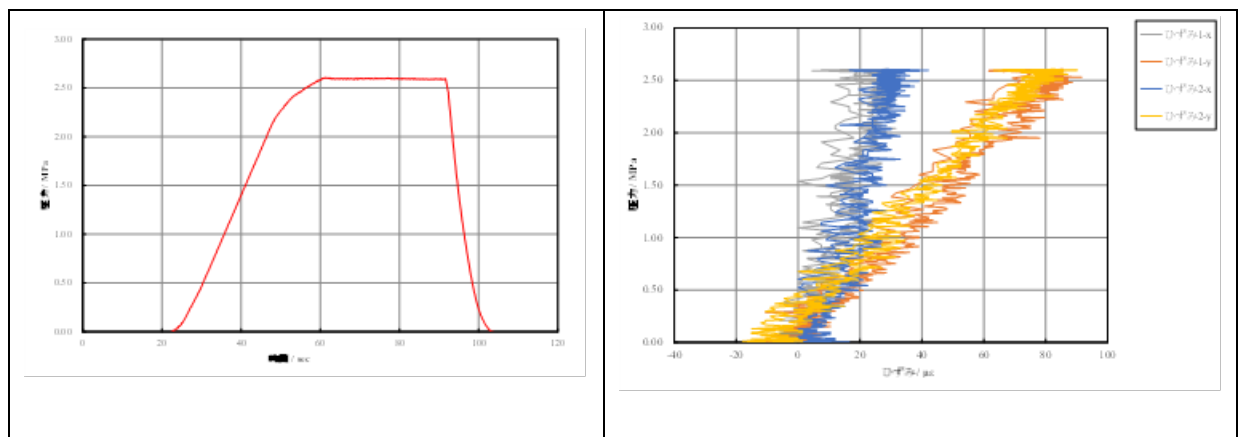


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、ろう付け部に発泡液を塗布し泡の発生していないことを確認した。

④ $\phi 9.52$ 1本 (1/2H材) 気密試験圧力 2.53 MPa 以上

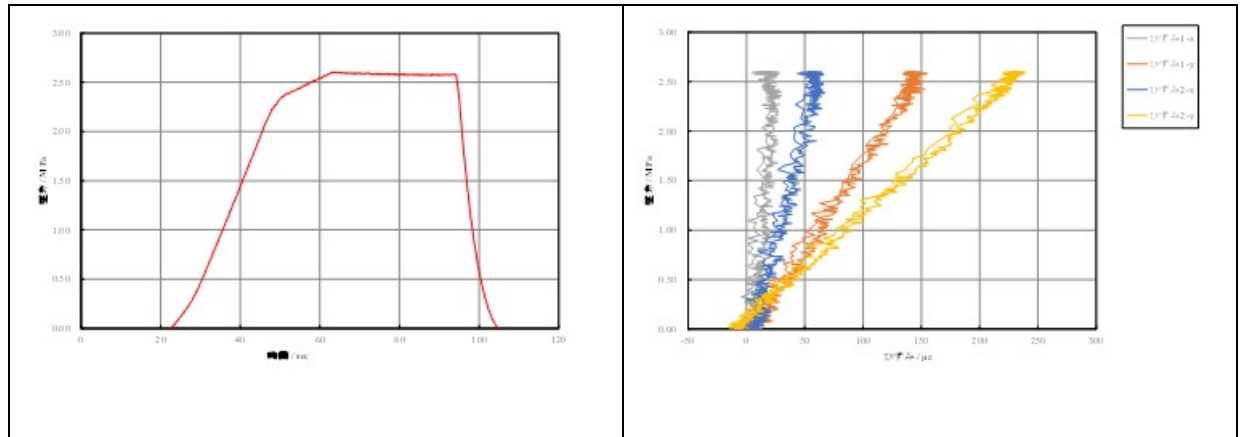


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、ろう付け部に発泡液を塗布し泡の発生していないことを確認した。

⑤ $\phi 12.70$ 1本 (O材) 気密試験圧力 2.53 MPa 以上

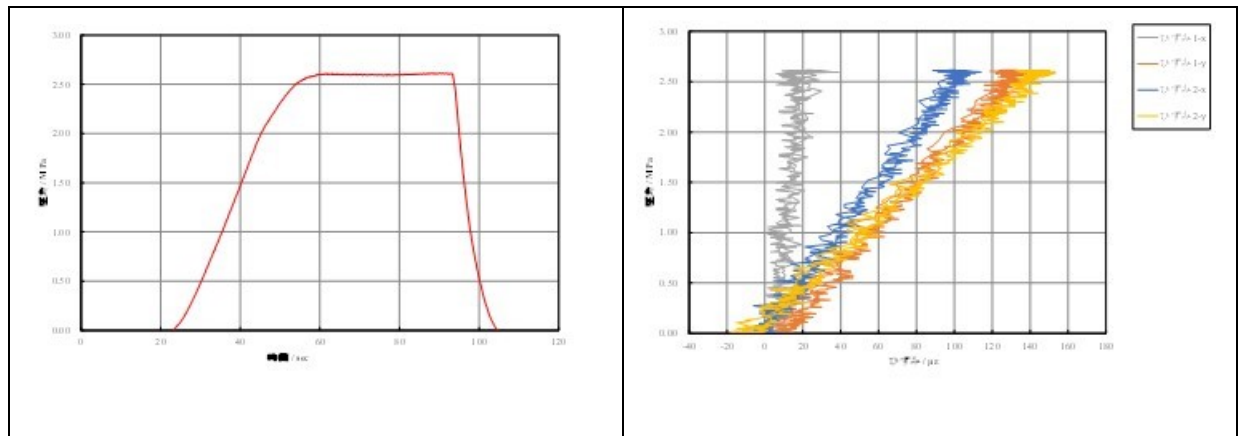


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、ろう付け部に発泡液を塗布し泡の発生していないことを確認した。

⑥ $\phi 19.05$ と $\phi 15.88$ の接合管 1本 (1 / 2 H 材) 気密試験圧力 2.53 MPa 以上

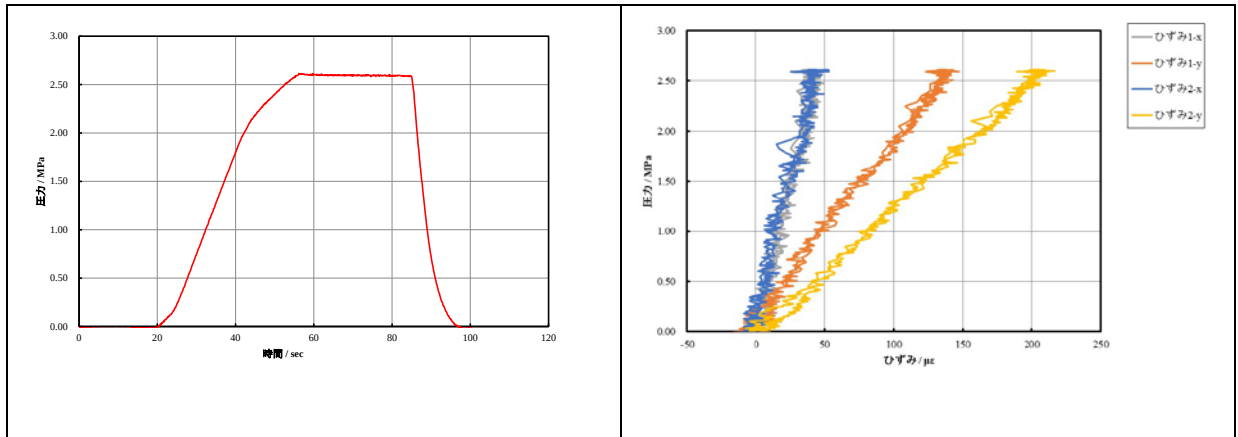


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、ろう付け部に発泡液を塗布し泡の発生していないことを確認した。

⑦ φ15.88 1本 (1/2H材) 気密試験圧力 2.53 MPa 以上

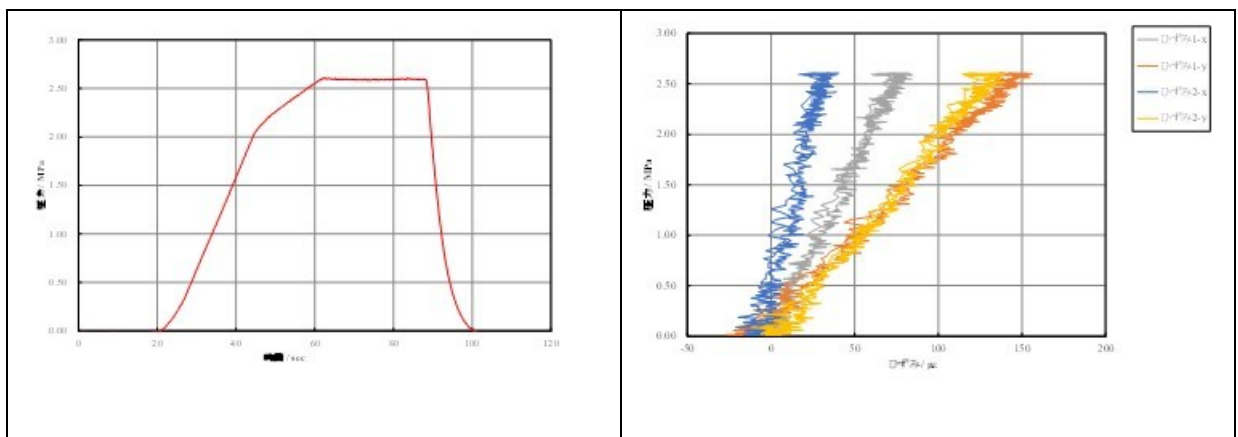


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、ろう付け部に発泡液を塗布し泡の発生していないことを確認した。

⑧ φ15.88 1本 (1/2H材) 気密試験圧力 2.53 MPa 以上



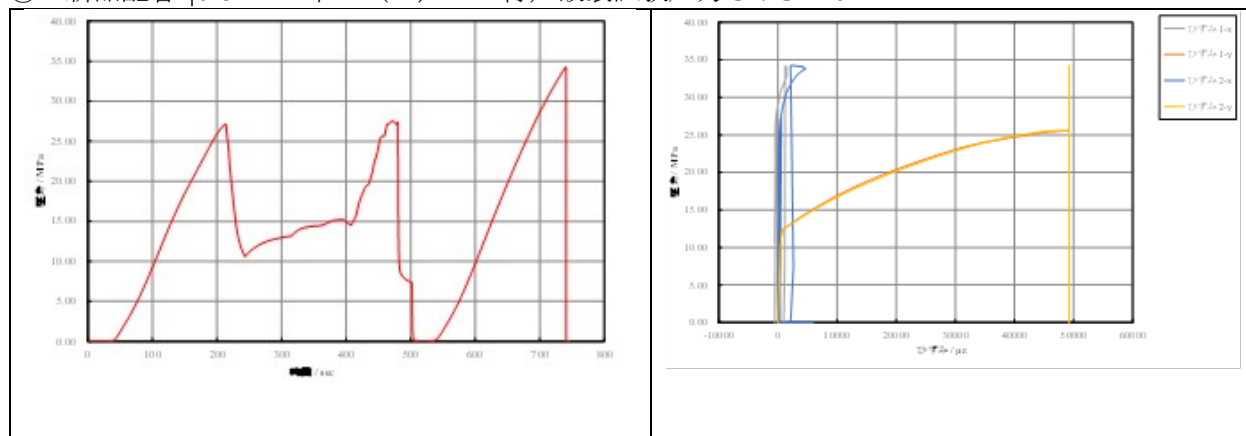
(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線は、塑性変形の兆候が見られなかった。また、ろう付け部に発泡液を塗布し泡の発生していないことを確認した。

(破壊試験)

① 新品配管 φ9.52 1本 (1/2 H 材) 破壊試験圧力 34.25MPa

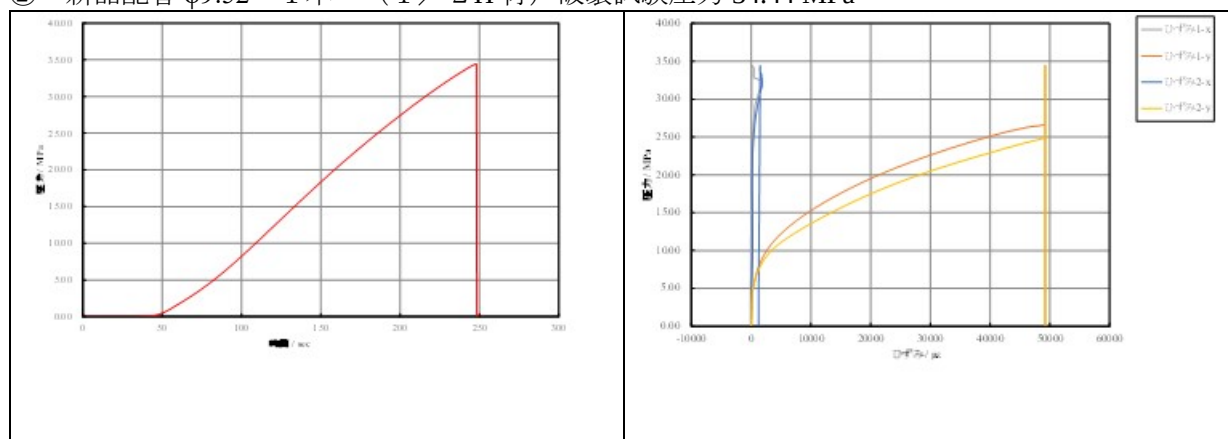


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線より、12MPa 付近より顕著な塑性変形が始まり 34.25MPa で銅管胴部が破裂

② 新品配管 φ9.52 1本 (1/2 H 材) 破壊試験圧力 34.44 MPa

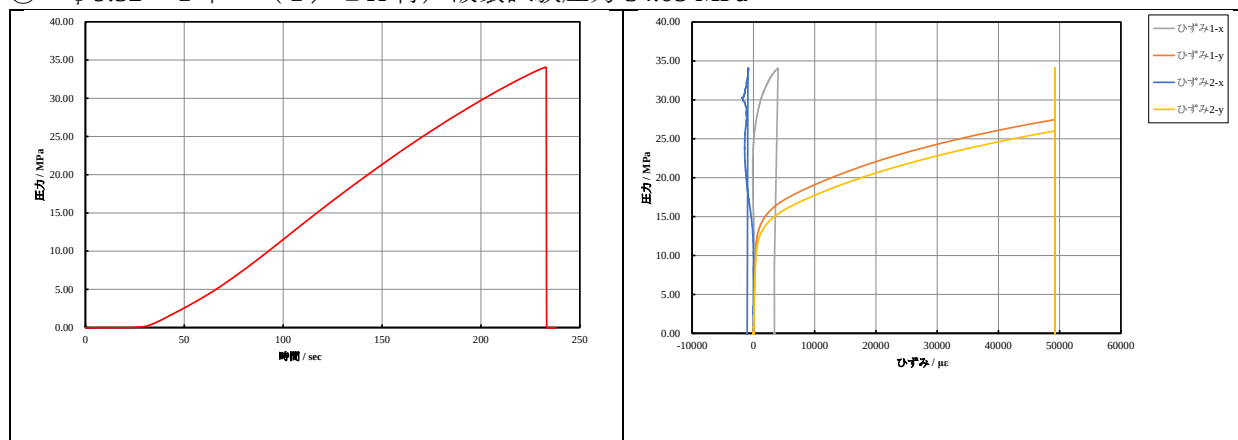


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線より、6MPa 付近より顕著な塑性変形が始まり 34.44MPa で銅管胴部が破裂

③ φ 9.52 1本 (1/2 H 材) 破壊試験圧力 34.05 MPa

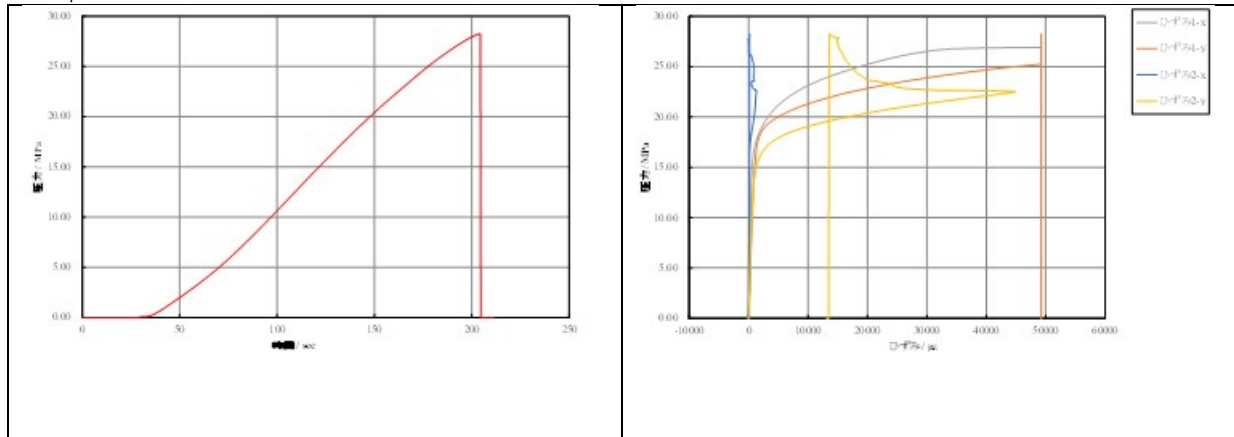


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線より、12MPa 付近より顕著な塑性変形が始まり 34.05MPa で銅管胴部が破裂

② φ15.88 1本 (1/2H材) 破壊試験圧力 28.27 MPa

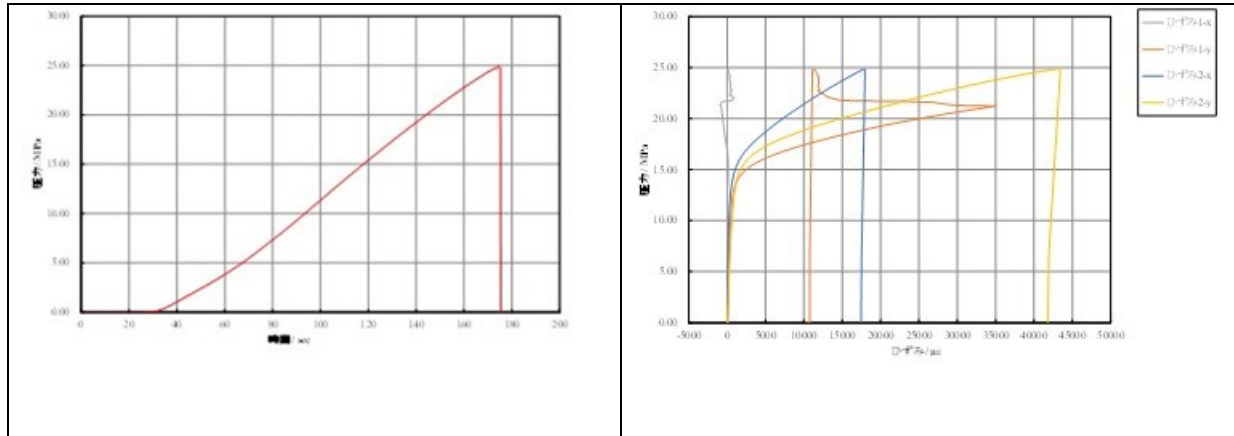


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線より、15MPa 付近より顕著な塑性変形が始まり 28.27 MPa で銅管胴部が破裂

③ φ12.70 1本 (O材) 破壊試験圧力 24.86 MPa

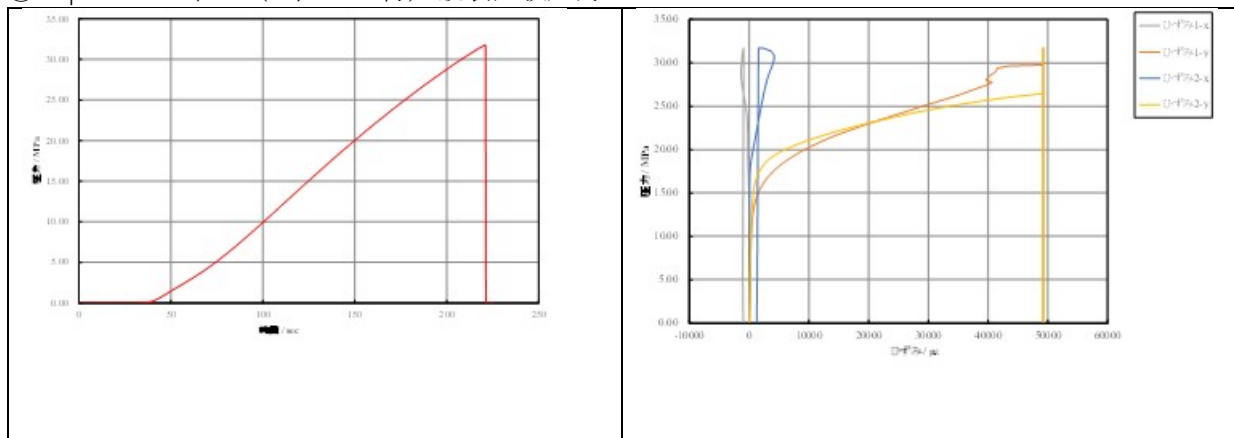


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線より、13MPa 付近より顕著な塑性変形が始まり 24.86 MPa で銅管胴部が破裂

④ φ9.52 1本 (1/2H材) 破壊試験圧力 31.72 MPa

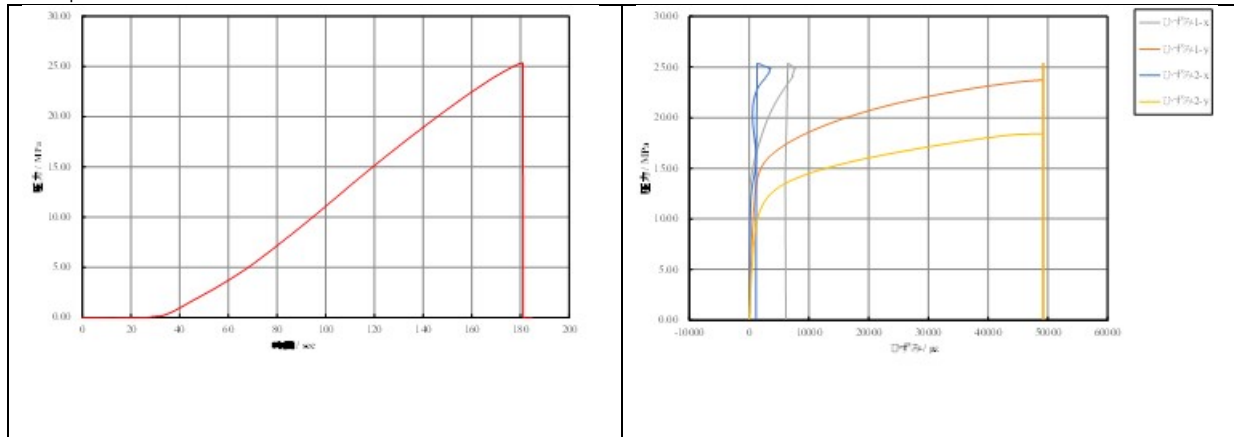


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線より、15MPa 付近より顕著な塑性変形が始まり 31.72 MPa で銅管胴部が破裂

⑤ φ12.70 1本 (O材) 破壊試験圧力 25.36 MPa

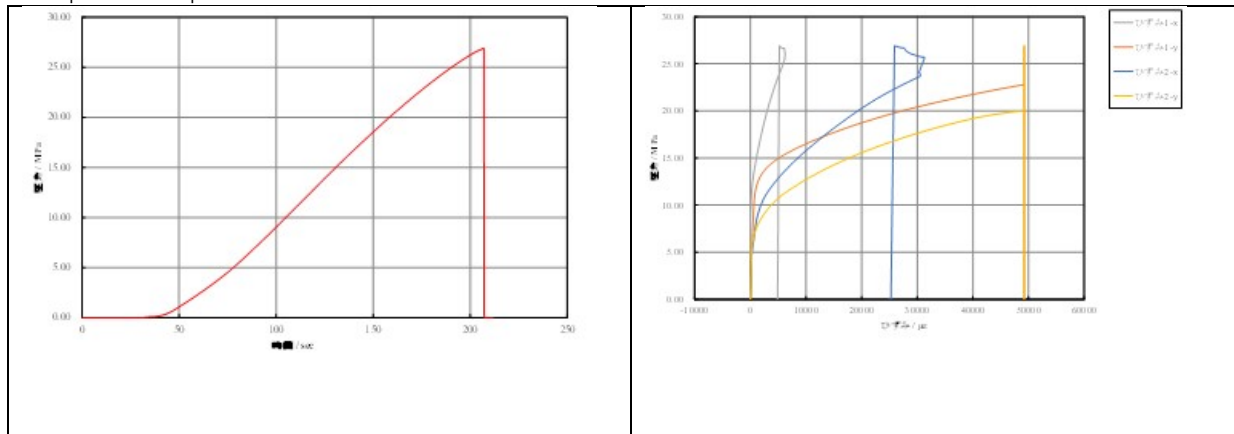


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線より、10MPa 付近より顕著な塑性変形が始まり 25.36 MPa で銅管胴部が破裂

⑥ φ19.05 と φ15.88 の接合管 1本 (1 / 2 H 材) 破壊試験圧力 26.91 MPa

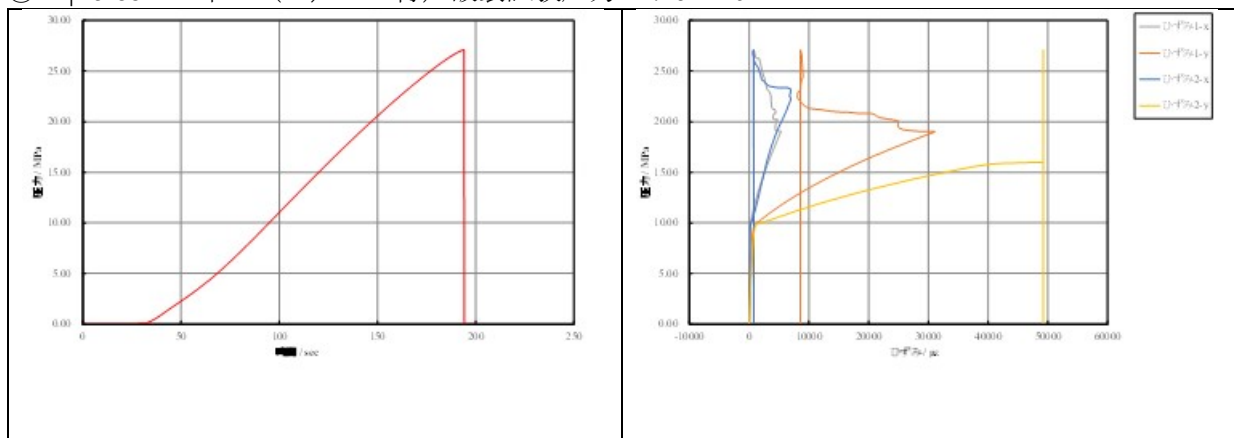


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線より、6MPa 付近より顕著な塑性変形が始まり 26.91MPa で銅管胴部が破裂

⑦ φ15.88 1本 (1 / 2 H 材) 破壊試験圧力 27.10 MPa

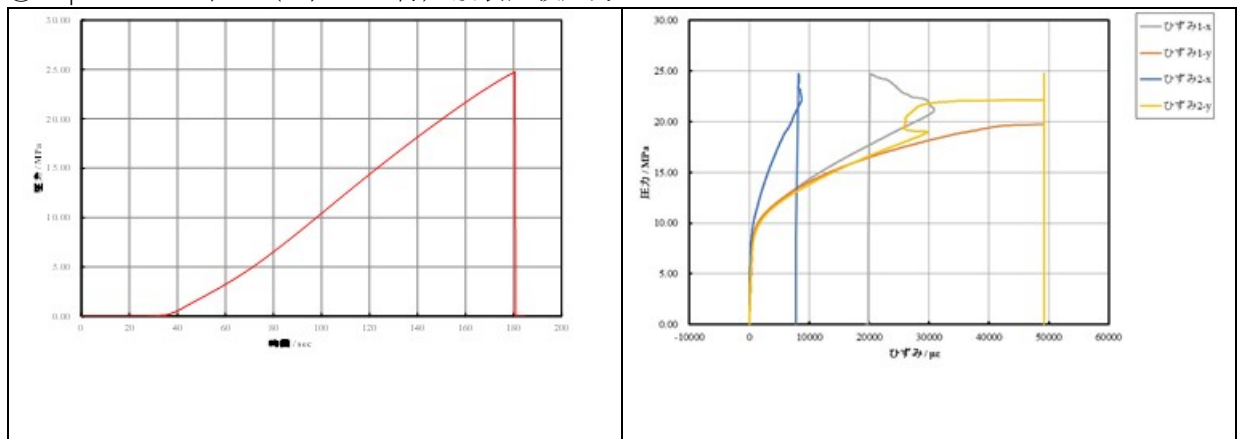


(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線より、10MPa 付近より顕著な塑性変形が始まり 27.10MPa で銅管胴部が破裂

⑧ φ15.88 1本 (1 / 2 H 材) 破壊試験圧力 24.75 MPa



(a) 圧力-時間曲線

(b) 圧力-ひずみ曲線

(推察) (b) 圧力-歪み曲線より、10MPa 付近より顕著な塑性変形が始まり 24.751MPa で銅管胴部が破裂

5.6 まとめ

(通常の耐圧試験、気密試験結果)

冷凍設備の配管(ろう付け施工された銅管)について、耐圧試験、気密試験を実施した。結果、通常の耐圧試験圧力及び高い圧力での試験では、耐圧試験圧力に達する前に塑性変形が見られたが、通常の耐圧試験では、特に外観上、各部に漏れ、異常な変形、破壊等は見られなかったため合格であった。また、気密試験では設計圧力以上の圧力で確認し、発泡液で確認し、泡の発生などがなく合格であった。

よって、耐圧試験において、一部塑性変形(新品② 約 1.0MPa で顕著な塑性変形開始)は見られたものの新品、使用済み配管ともに耐圧性能・気密性能は確認できた。

塑性変形については、外的要因(ひずみゲージの曲げ、試験体の変形等)があるため、参考までに推察として塑性変形開始圧力を記載した。

また、新品②と使用済み配管①の破壊試験を比較したところ、ほぼ同程度の圧力で破壊していることから、強度については両者ともほぼ変わらないことが分かる。

(高い圧力の耐圧試験結果)

余肉がある配管と、腐れしろ以外の余肉のない状態の圧力で耐圧試験を実施し、後者の配管でも耐圧試験圧力に耐えうるものかどうか確認した。

試験体 10 本中 2 本(新品①、⑦)に例示基準 5. に示す耐圧試験圧力よりさらに圧力を上げ(例示基準 23.12 (2) (C) の試験圧力以上まで上げ)た試験を実施した。

結果、新品②については、約 4MPa 付近、使用済み配管⑦については 5MPa 付近で顕著な塑性変形(圧力-ひずみ曲線を参照)の事象が見られた。耐圧試験の結果としては、塑性変形が生じたものと推察されるが、被試験体の各部に漏れ、異常な変形、破壊等のないことが確認できたため合格と判断される。

破壊試験では、胴部(軸方向)に亀裂が見られたが、ろう付け部からの漏れ等はないことから胴部より強固であることが分かる。

最後に本試験はあくまでも一部の種類の試験しか実施していないため、全ての配管に適用するものではない。

6. まとめ

(1) レトロフィットを行った際のリスク評価について

レトロフィットを行った際のリスク評価では、実際にレトロフィットを行っている事業者に対しアンケートを実施し、6社からアンケート回答があった。結果、レトロフィットを行うにあたり設備上、作業上どのようなリスクを想定し、対応したかについては、漏えい検知器の携帯や機器のガスケット、ホースのパッキンの予備品の準備などリスクを想定し準備あるいは実行している事業者もいた。今後、レトロフィットに係るリスク等について更に調査・検討し情報を収集することによりガイドライン案へ反映されるよう望む。

(2) ガイドライン案について

ガイドライン案では、高圧法第56条の7の指定設備及び冷凍則第36条のユニット形冷凍設備について適用しないとした。理由として、両者とも当該設備を製造している事業所において試運転を行うことになっている。また、指定設備は冷媒ガス種も限定されており、経済産業大臣に認定された設備であるため、指定設備に係る要求事項から検討する必要がある。以上の理由から本ガイドライン案では適用しないこととした。さらに、指定設備、ユニット形冷凍設備ともに変更の工事ができるのは、同等部品への取り替えのみとなっており、冷媒ガス種の変更は同等といえるどうか、検討する必要がある。

冷媒ガス種の選定であるが、本委託事業では冷媒ガスの蒸気圧等の物性が類似した第1種ガス同士でかつ新冷媒評価規格委員会から公表された冷媒ガスと条件付けし、業界より例示した冷媒ガス種とした。

また、冷媒ガス種の機器への適合性については、ガスメーカーからのレトロフィット後の冷媒ガス種に係る一般的な物性適合性の情報をもとに、機器メーカーで製品への適合性判断が行われているが、その判断基準は機器メーカー毎に異なる実情があり、物性適合性を一般化することは難しい問題があるとの結論となった。

レトロフィットを行うにあたり、省令の技術基準で課題となる事項として、昨年度委託より「耐圧試験に合格すること」と「強度の確認」を検討してきた。

昨年度委託から、耐圧試験の代替措置や強度の確認として、設置当時の耐圧試験圧力値の活用、強度計算書を活用し再計算する方法や目視検査とすることで検討を進めてきたが、さらに弁類（強度の確認）などはその殆どが設計強度確認試験の方法により、自社で行っているとの情報から、新たに設計強度確認試験の実測値を活用し、冷媒ガス種が変更になったとしても設計強度確認試験の実測値がレトロフィット後の設計圧力の4倍以上又はレトロフィット後の設計圧力で強度計算し、機器の必要肉厚を満足していれば良いこととした。

耐圧試験に代わる方法案として設計強度確認試験の有無により判定を行っており、実施している場合には、実測値で判断し、実施していない場合には、レトロフィット後の設計圧力を強度計算書に当てはめ計算することにより必要肉厚が満足しているか否かを判断することになっており、強度の確認についても同様の考えを取り入れた。これについては、例示基準又はガイドライン案を通達に結びつけるなど法的整理が必要と判断された。

目視検査については、設備の外観状況や漏れ状況を把握するためには重要な検査となるため、全てのレトロフィット実施者の必須項目である。また、レトロフィット前に過去の点検記録を確認するなど、設備の状態を把握することも重要な確認事項である。

また、表示については、多くの事業者が、シール表示などで冷媒ガス種や充填量を記載していた。しかし、屋外にある設備など日焼けなどで文字部分が消えるなどの問題がある、そのため、取り扱い説明書などにも記載することが望まれる。

(3) 実証実験について

本実証試験では、配管（ろう付け加工された銅管）を対象とした試験を実施した。

配管は、強度計算で強度の確認はするものの、耐圧試験は高圧法上要求されていないため、

レトロフィットを踏まえて、配管の耐圧性能を確認することを目的としている。

対象の冷凍設備としては、昨年度の委託事業の結果からも別置型コンデンシングユニットが市中に多く出荷（累計の推定出荷台数 80 万台以上）されていることから、当該設備で用いられている配管を入手することとした。

配管は、使用済み配管 8 本と、比較のための新品 2 本で試験を実施し、両者の耐圧性能の確認を行った。新品②と使用済み配管①は同形状・同圧力で耐圧試験・気密試験を実施したが外観上変化もなく合格であった、また、破壊試験ではほぼ同程度の圧力で破壊されていることから、古い配管であっても新品と同程度の強度であることが分かる。

高い圧力で実施した耐圧試験では、試験体 10 本中 2 本（新品①、⑦）に例示基準 5. に示す耐圧試験圧力よりさらに圧力を上げ（例示基準 23.12 (2) (C) の試験圧力以上まで上げ）た試験を実施した。

結果、新品①については、約 4MPa 付近、使用済み配管⑦については 5MPa 付近で顕著な塑性変形（圧力-ひずみ曲線を参照）の事象が見られたが、耐圧試験の結果としては、塑性変形が生じたものと推察されるが、被試験体の各部に漏れ、異常な変形、破壊等のないことが確認できた

これらの結果から一例であるが配管であれば新品、使用済み配管ともに、強度の差はない結果であった、しかしながら、通常、配管は耐圧試験から除かれており、冷凍機器の耐圧試験のみ要求されている。冷凍機器の試験を実施することも貴重なデータであるが、実際に使用済みの機器を入手するには非常に困難であり、試験方法にしても内部部品の強度確認にしても検討に非常に時間のかかる作業になることが予想される。

また、その設備の強度計算書や図面があれば良いが無い場合も考えられるので、使用済み機器が入手できても試験まで実施することが困難な状況になると考える。

以上

参考資料

レトロフィットに係る事故事例

レトロフィットに係る事故事例
1. 検索手順

①事故区分	②物質名	③取扱状態	④工事概要（文字検索）
製造事業所（冷凍）	アンモニア フルオロカーボン、液化石油ガス フルオロカーボン フルオロカーボン、酸素、アセチレン フルオロカーボン、酸素 フルオロカーボン、窒素 フルオロカーボン、窒素、酸素 フルオロカーボン 1 2 フルオロカーボン 2 2 フルオロカーボン 1 3 4 a フルオロカーボン 4 0 7 C フルオロカーボン 4 0 4 A フルオロカーボン 4 1 0 A フルオロカーボン 4 0 7 E アンモニア、炭酸ガス ブタン その他（プロパン） その他 フルオロカーボン フルオロカーボン(HFC134a/HFC245fa)) その他(R22, R407C, R410A) その他(フルオロカーボン（HF0-1234yf）) その他(フルオロカーボン 1 3 4 a、フルオロカーボン 2 2) その他(フルオロカーボン 407A) その他(フルオロカーボン 407E) その他(フルオロカーボン) その他(フルオロカーボン（R32）) その他(フルオロカーボン 1 3 B1)	<その他>（フロン類回収作業中） <その他>（機器更新工事中） <その他>(工事現場で使用期間中) <その他>（残ガス処理） <その他>（試運転中） <その他>（自動運転時の一時停止中） <その他>（蒸発器洗浄中） <その他>（新設試運転中） <その他>(製造前、試運転中) <その他>（設置工事中） <その他>(撤去工事中) <その他>（撤去中） <その他>（発見時は停止中） <運転切替中> <工事中> <試験中> <充填中> <製造中>（その他） <製造中>（その他：運転待機中） <製造中>（その他：試運転） <製造中>（試運転中） <通常運転> <通常運転中> <通常運転中>（霜取り） <通常運転中>（停止） <停止中> <停止中>（その他（運転待機中）） <停止中>（その他（残ガスブロー）） <停止中>（その他） <停止中>（その他：メンテ計画中） <停止中>（その他：運転期間外） <停止中>（その他：故障中） <停止中>(その他:工場定期修理に伴う停止中) <停止中>（その他：未使用期間） <停止中>（一時停止中） <停止中>（運転停止） <停止中>（運転停止中） <停止中>（休止中（故障中）） <停止中>（休止中） <停止中>（検査・点検中） <停止中>（工事中） <停止中>（停止中） <停止中>（点検中） <停止中>その他（試運転） <定修中> <定修中>（修理） <定修中>（清掃） <定修中>（点検）	・充填 ・充てん ・手順 ・補充 ・抜き取り ・回収

事故コード	事故区分	事故分類	事故名称	事故発生日	県名	死者	重症	軽傷	計	物質名	1次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因 (主因)	事故概要
2020-013	製造事業所 (冷凍)	C 1	冷媒ガス充てん時の容器破裂事故		福岡県					フルオロカーボン 410A	破裂破損等	建設	容器本体	< 停止中 > (工事中)	<その他> (作業方法の不良)	新築の事務所ビル建設工事において、屋上の空調室外機に冷媒ガス (R410a) を充填していた。外気温が低かったため、冷媒ガス容器をヒートガンで温めながら充填を行っていた。温め開始から約 10 分後、作業員が資材を取り行くため、容器の外箱にヒートガンを差した状態でその場を離れた。約 5 分後、大きな音が発生し、屋上へ戻ると当該容器が破裂・飛散していた。
1967-034	製造事業所 (冷凍)	C	充てん用ホース破損によるアンモニア噴出	1967/5/23	山形県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	ホース	< 充填中 >	<劣化> (腐食)	冷凍事業所で受液器にアンモニアを充てんしていたところ、突然充てんホースが破裂し漏えいしたガスが機械室に充填した。充てん用メタル入り高圧ゴムホースが<劣化> (腐食) していたもの。
1981-021	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍配管の腐食によるアンモニア漏えい	1981/5/2	京都府	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	冷蔵	配管	< 充填中 >	<劣化> (腐食)	製氷工場でアンモニア容器から冷凍設備に液を充てんしていたところ、充てん配管が<劣化> (腐食) していたため折れアンモニアが噴出した。作業員が直ちに容器の元バルブを閉めたが漏えいしたガスが工場内に充填し付近の住民街に流れたため住民から消防署に通報があった。消防車が出動し放水を行った。
1986-030	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機に補充中のアンモニア漏えい	1986/9/2	岡山県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管、受液器	< 通常運転中 > (霜取り)	<認知確認ミス> (残液回収)	牛乳冷凍工場で冷凍機のアンモニアを補充するため、50 ℓ 容器からホースを接続し充てんしていた。充てん後、冷凍機の補充用バルブを閉め忘れ、そのまま冷凍機を運転していたため高圧となり、ホースが外れアンモニアが漏えいした。
2003-081	製造事業所 (冷凍)	C	充てん作業中にアンモニアが配管から漏えい	2003/5/7	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管、凝縮器	< 充填中 >	<劣化>	ジュースを冷やす冷凍装置の冷却能力が低下したため、アンモニアを補充することとした。補充のため、サービスバルブとアンモニア容器を高圧ホースで接続し、冷凍装置の低圧側バルブを半回転開けてエア抜きを実施した。次いで、アンモニア容器のバルブを半回転させ漏えいのないことを確認し、更にバルブを開けたところ、高圧ホースが破裂しアンモニアが噴出した。事故原因は、高圧ホースの劣化と検査不良によるものであった。
2014-373	製造事業所 (冷凍)	C	フルオロカーボン回収作業中の冷凍設備からの冷媒漏えい	2014/12/15	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	機械	冷凍設備	< 停止中 > (工事中)	<誤操作、誤判断>	AB 動力棟において、ターボ冷凍機の撤去に伴い冷媒ガス(フルオロカーボン 134a) の抜き取り作業を行った。この際、フルオロカーボン回収業者が凝縮器内の冷却水を抜き取ることになっているにも関わらず、配管内に水を残したまま冷媒抜き取り作業を行った。これにより冷媒の低

																温蒸発が発生し、水が凍って配管が破損したため、冷却塔を介して冷媒ガスが大気放出された。1500kg(充てん量)－1081.2kg(回収量)=418.8kg(大気放出量)。原因は、冷媒回収工事手順書に記載された手順を順守せずに作業を行った、作業ミスと推定される。今後は、①工事開始前に十分事業者/業者間で打ち合わせを行い、施工管理を確実に行う。②工事請負業者においては、フルオロカーボン回収工事における再教育を実施した。③フルオロカーボン回収業者においては、作業標準を徹底的に遵守するように周知会を実施した。
2009-248	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機のバルブ誤操作によるアンモニア漏えい	2009/11/27	茨城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	運送	冷凍設備、弁	< 通常運転中>	< 誤操作>（バルブ操作）	事業所内の冷凍機で、低圧受液器の油抜き作業を実施していた。本来は、オイルドラムを通して作業を行うべきところを、作業時間短縮のため低圧受液器直下のドレンバルブを開け、油分を抜き取っていた。途中、作業員は現場を離れ、他の冷凍機の点検を実施していたところ、他の社員からアンモニア臭がすると連絡があり、漏えいが確認された。作業員は、慌ててバルブを閉止しようとしたが、ハンドルスピンドルが折れ漏えいが止まらなくなり、119 番通報した。その後、送液をとめて、低圧受液器の内圧を下げた。漏えい量は、約 20kg と推定される。原因は、油抜き作業を本来と異なった手順で実施したこと、作業中に現場を離れたこと、及び手動で操作すべきバルブをトルクレンチで操作したことと考えられる。今後は、油抜き作業手順の作成および手順書遵守の徹底をおこなうこととした。

レトロフィットに係る事故事例

2. 検索手順

①事故区分	②物質名	③取扱状態	④事故原因(主因)	⑤工事概要（文字検索）
その他	アンモニア その他(R22, R407C, R410A) その他(ハロン 1301) その他（ハロン 1301） その他(フルオロカーボン) その他(フルオロカーボン 1 3 B1) その他（プロパン） その他（ヘリウム） その他(液化ヘリウム) その他(不明（ヘリウムとの推測）) ブタン フルオロカーボン その他(フルオロカーボン 1 3 B1) その他（プロパン） その他（ヘリウム） その他(液化ヘリウム) その他(不明（ヘリウムとの推測）) トリフルオロクロロエチレン フルオロカーボン、酸素 フルオロカーボン、窒素 フルオロカーボン 1 2 フルオロカーボン 1 3 4 a フルオロカーボン 2 2 フルオロカーボン 4 1 0 A プロパン ヘリウム 炭酸ガス 炭酸ガス、窒素（混合ガス）	<その他> <その他>() <その他>（フロン類回収作業中） <その他>(工事現場で使用期間中) <その他>（冷媒容器仮置き期間中） <工事中> <試験中> <充填中> <停止中> <停止中>（工事中） <定修中>	<誤判断> <情報提供の不備>（指示・伝達の不徹底） <誤操作>（取扱不良） <誤操作> <情報提供の不備>、<誤判断>、<認知確認ミス>（残ガス液回収） <容器管理不良> <誤操作、誤判断> <その他>(作業方法の不良)	・充てん ・補充

事故コード	事故区分	事故分類	事故名称	事故発生日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	1次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故概要
1978-032	その他	C	—	1978/6/17	山口県	0	0	1	1	フルオロカーボン	破 裂 等	—	容器本体	＜充填中＞	＜誤操作＞	カークーラーの冷媒 補充 作業中、冷媒容器が破裂し、作業員が手を負傷した。発生原因：容器を湯に漬けたため、内圧が上り、容器が破裂した。
2017-537	その他	C 1	再充てん禁止容器充てん爆発	2017/9/30	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	爆発	その他（第一種フロン類充てん回収）	容器本体	＜その他＞（フロン類回収作業中）	＜誤操作、誤判断＞	業務用冷蔵庫からフロン類回収中に回収容器が満杯になった為、再 充てん 禁止容器（缶）に充てんし、爆発させたもの。
2020-013	その他	C 1	冷媒ガス充てん時の容器破裂事故	2020/1/16	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	破 裂 破 損 等	建設	容器本体	＜停止中＞（工事中）	＜その他＞（作業方法の不良）	新築の事務所ビル建設工事において、屋上の空調室外機に冷媒ガス（R410a）を 充填 していた。外気温が低かったため、冷媒ガス容器をヒートガンで温めながら充填を行っていた。温め開始から約 10 分後、作業員が資材を取り行くため、容器の外箱にヒートガンを差した状態でその場を離れた。約 5 分後、大きな音が発生し、屋上へ戻ると当該容器が破裂・飛散していた。

レトロフィットに係る事故事例

3. 検索手順

① 事故区分	②設備区分（バルブ）	④事故概要
製造事業所（冷凍）	バルブ バルブ、取付ボルト バルブ、ボルトナット バルブ、安全弁、受液器 バルブ（圧力調整弁） バルブ、圧縮機 バルブ、ガスケット バルブ、ボルトナット バルブ、ボルトナット、蒸発器 バルブ、液面計	別紙参照

事故コード	事故区分	事故分類	事故名称	事故発生日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	1次事象	業種	設備区分	事故原因(主因)	事故概要
1965-018	製造事業所 (冷凍)	B	貯氷庫のバルブ破損によるアンモニア噴出	1965/5/28	大阪府	1	0	0	1	アンモニア	破裂等	冷蔵	バルブ	<誤操作> (荷役)	製造した氷を貯氷庫内に積上げる作業中、フォークリフトの昇降操作を誤り天井まで吊り上げたため、冷却管に取り付けられた油抜きバルブに接触・破損させ噴出したガスを作業員が吸い込み死亡した。
1965-020	製造事業所 (冷凍)	C	液分離器からの油抜き中のアンモニア噴出	1965/6/9	大阪府	0	1	0	1	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ、液分離器	<誤操作> (バルブ操作)	冷凍設備の液分離器から油抜き作業を行っていたところ下部に取付けられているバルブのねじ部から脱落し、アンモニアガスが噴出した。液分離器の下部にはバルブ2個が取付けられており、上のバルブは常時全開し、油抜きの時は下のバルブを開いて作業を行っていた。事故発生時、いつものように下のバルブを開いたが、油が出なかったので、上のバルブが閉っているものと勘違いし、これを開こうとしたところ根元のネジ部から脱落しガスが噴出したもの。消防署員の応援により、抜けたバルブを取付け噴出を止めた。
1965-043	製造事業所 (冷凍)	B	油分離器からの油抜き中のアンモニア噴出	1965/10/27	北海道	1	0	0	1	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ、ホース	<誤判断>	急速製氷装置を自動運転していた。当該装置は製氷（圧力 1.5 kg/c m ² ）⇔脱氷（圧力 7.5 kg/c m ² ）を約 12 分間隔で交互にくり返し自動運転で製氷する。配管の油抜きが必要となったので、作業員は装置を停止せずに低圧時にドレンノズルから油抜き作業を行った。作業途中に脱氷運転に切りかわり、圧力が急上昇しドレンノズルに針金で接続してあったゴムホースが激しく跳躍し外れたためアンモニアが噴出し作業員の上半身にかかった。重傷を負ったにも拘らずドレンバルブを閉じたので噴出が止まったが本人が死亡した。
1967-070	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のバルブからのアンモニア噴出	1967/9/20	東京都	0	0	1	1	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ	<誤操作>	冷蔵庫内で作業をしていた A 社の荷を積んだ台車と B 社の空台車が冷蔵庫内の出入口付近ですれ違った際、台車上の荷が液ヘッダーの油抜き弁に衝突し、そのはずみでバルブのハンドルがゆるみアンモニアが噴出した。台車を操業していた二人は驚いて外に飛びだし機械室の責任者に連絡した。知らせを受けた作業主任者代理者は、防毒面を着用してゆるんでいた油抜き弁を閉め、ガスの噴出を止めた。
1967-083	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍配管工事中のバルブ誤開放によるアンモニア噴出	1967/11/16	鹿児島県	0	0	8	8	アンモニア	漏えい等	漁業	バルブ	<誤操作> (バルブ操作)	冷凍事業所で2階に設置された製氷タンクの改造工事を行っていた。改造工事の為、製氷室に至るアンモニア送り管は切断されていた。別系統の冷凍設備は稼働しており、貯氷庫の温度が上昇しているのをみて係員が誤って機械室の貯氷ヘッダーの主バルブを開けた為ガスが噴出したもの。近くで休憩中の

															工事従事者8人が放出されたガスを吸い軽い中毒を起こした。
1967-093	製造事業所 (冷凍)	C	凝縮器からの油抜き 中のアンモニア噴出	1967/9/9	宮城県	0	0	1	1	アンモニア	漏えい 等	食品	バルブ、ホース	<誤操作> (バルブ操作)	冷凍設備の凝縮器の油抜きをするためドレンバルブを急激に開けたため、先端に取り付けてあったゴムホースが外れ、飛散したアンモニア液が作業者の顔にかかり火傷を負った。
1968-041	製造事業所 (冷凍)	C	液ハンマーによる電 磁弁フランジからの アンモニア噴出	1968/7/10	山口県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	漁業	フランジ、 バルブ	<設計・構造上 の不良>	漁業組合の冷凍工場で改造工事を行い運転を再開した。機械運転員と工事業者が地下室に設置してある低圧受液器等を点検した時は異常は認められなかった。その後低圧受液器の電磁弁フランジ部からアンモニアが約100 kg噴出した。電磁弁が作動したとき瞬間的に液ハンマーが起こり高い圧力（瞬間的に約21 kg/c m ² の圧力）が加わり、そのショックでフランジボルトが緩み、ガスケットが破損してガスが噴出したもの。液ハンマー防止用配管を追加した。
1968-051	製造事業所 (冷凍)	C	圧縮機のバルブ交換 中のアンモニア噴出	1968/9/6	東京都	0	0	6	6	アンモニア	漏えい 等	冷蔵	バルブ	<認知確認ミス > (バルブの閉 止)	製氷・冷蔵事業所で堅型圧縮機の吐出バルブが故障したので冷凍設備を休止していた。事故当日、圧縮機のマニホールド部に取付けられた内蔵式安全弁を取り外すためスパナで締付けナットを緩めていたところ、突然アンモニアが噴出した。この安全弁は圧縮機の吸入配管と直接つながっており、吸入配管の主バルブが完全に閉まっていなかったためガスが噴出したもの。
1969-008	製造事業所 (冷凍)	B	バルブ誤操作による アンモニア漏えい	1969/2/17	宮崎県	1	0	0	1	アンモニア	漏えい 等	食品	バルブ、受液器	<誤操作> (バ ルブ操作)	食品冷凍事業所で圧縮機周りの改造工事を行っていた。当機械室には受液器2基がバイパス連絡されているが改造工事の為受液器1基のみ使用することになっていた。作業員が受液器2基を全開して運転していたため、見廻りに来た班長がこれを見つけ1基を閉鎖するためにバルブを操作していたところ、バルブを逆に廻したためボンネット部が外れ噴出したガスを吸引したため死亡した。
1969-045	製造事業所 (冷凍)	C	圧縮機分解点検中の アンモニア漏えい	1969/8/6	東京都	0	0	1	1	アンモニア	漏えい 等	食品	バルブ、圧縮機	<認知確認ミス > (バルブの閉 止)	食品加工工場でセントラルキッチン用冷蔵冷結装置の据付工事を行っていた。工事請負業者の作業員が、圧縮機の分解点検を行うに先立ち、時々ガス漏れのあった吸入側バルブのパッキンを交換するため分解を始めた。この時、作業員が取り外してあった圧縮機の部品につまずき倒れそうになったので、ポンプの出口配管バルブにつかまったためバルブが開いて緩めてあった継手部よりアンモニアが噴出した。事故発生5分後に消防隊が到着し、直ちに散水を始めた。しかし防毒マスクが機械室にあったため取りに入ることができず、取り寄せるために約50分を要した。ガスの噴出量は約50 kgである。圧縮機の分解点検をする時、噴出側のバルブを閉め忘れ

															たためガスが噴出したもの。
1969-050	製造事業所 (冷凍)	C	霜取り中の膨張弁か らのアンモニア漏え い	1969/8/20	神奈川県	0	0	3	3	アンモニア	漏えい 等	冷蔵	バルブ(膨張弁)	<点検不良> (取付不良)	食品貯蔵倉庫で冷蔵庫内の霜取りを行うた め、高圧側のホットガスを冷却コイルに流す ためにバルブを調整し、最後に膨張弁のハン ドルをあけたところ、その直後に弁のスピ ンドル部が弁本体から外れた。そのため膨張 弁のハンドルとスピンドルが飛びアンモニア ガスが噴出した。ガスの噴出量は約 20～30 kg である。原因は弁本体とハンドルとのネジの 部分が緩んでいたものとみられている。
1969-060	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のドレンバ ルブ破損によるアン モニア漏えい	1969/9/26	東京都	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	冷蔵	バルブ	<誤操作>	水産物の冷蔵倉庫で荷役作業員から 6 階冷蔵 庫内からアンモニアが漏れていると通報が あり、作業員が現場に急行した。ガス漏れが 激しく容易に近付けないため、機械を停止し て消防署に出動を要請した。消火栓より散水 しながらメインヘッダのバルブを閉めた。漏 えい量は約 64 kg でバルブを閉止するまでに 約 15 分を要した。荷役作業員が通路に落ち ていた積荷を上に取り投げた所、誤ってアン モニア液ヘッダーに取り付いているドレン バルブに当り根元部分に約 4mm に亀裂が入り ガスが漏えいしたもの。
1969-062	製造事業所 (冷凍)	C	受液器のバルブ取替 中のアンモニア噴出	1969/11/1	愛知県	0	0	5	5	アンモニア	漏えい 等	冷蔵	バルブ	<認知確認ミス > (残液回収)	冷凍事業所で高圧受液器の液出口バルブの ボンネット部からガス漏えいがあるので新 しいバルブと交換することになった。受液器 の液を抜き出す作業を行い液面計の目盛り が 0 になったことを確認した後、チャージバ ルブを開きガスを放出した。チャージバルブ からガスが出なくなったのでバルブの取替 を行ったところ、突然受液器からアンモニア が噴出し作業員 5 名が凍傷を負った。チャー ジバルブの開放を行った時、受液器内のスラ ッジ等がつまりガスが出なかったので液が 無いものと誤認しバルブを取外した為、液が 噴出したもの。
1970-028	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の電磁弁破 損によるアンモニア 噴出	1970/4/19	東京都	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	食品	バルブ、蒸発器	<誤操作> (バ ルブ操作)	食品冷凍工場で圧縮機の運転を中止してい たところ、機械室内に設置された蒸発器の入 口電磁弁に亀裂が入りアンモニアが噴出し た。消防署の協力を得て 3 時間後に低圧受液 器の元バルブを閉め漏えいを止めた。漏えい 量は約 2000 kg と見られている。事故前夜か ら液ポンプの運転を停止し蒸発器の入口電 磁弁を閉めたため、ポンプの出口逆止弁と蒸 発器の入口電磁弁間の配管が冷却されたア ンモニア液で封鎖され、温度上昇、液膨張に よって高圧となり電磁弁が破損したもの。
1970-030	製造事業所 (冷凍)	C	バルブ誤操作による アンモニアの噴出	1970/4/21	東京都	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	冷蔵	バルブ	<誤操作> (バ ルブ操作)	冷凍工場で冷蔵庫の改造工事を行うため冷 蔵室内天井コイルのアンモニアを抜き大気 に開放した。工事が完了したので冷蔵室を冷 却するため、アンモニア液送りバルブを開く べきところ、誤って大気開放のバルブを開い

															たためアンモニアが約 20 kg噴き出した。
1970-039	製造事業所 (冷凍)	B	霜取り中のバルブ破 損によるアンモニア 噴出	1970/5/18	愛知県	1	0	0	1	アンモニア	破裂等	冷蔵	バルブ	<誤操作>	冷凍事業所の2階に設置してある床置きユニ ットクーラー2 基の内、1 基の冷却管の霜取 りをするため、機械係員が事故発生前日の夜 からユニットクーラー (No.1) 並びにパイプ ヘッダー内のアンモニアを吸引するため、給 液バルブを閉止しバキューム運転を行った。 作業終了後、午前8 時に別の係員に作業を引 き継いだ。午前9 時30 分頃引き継いだ作業 者が全身凍傷を負いながら冷蔵庫から事務 所まではい出し2～3 分後に意識不明となっ た。事故後直ちに運転を停止し、調査したと ころパイプヘッダと他のユニットクーラー (No.2) との間に連絡しているバルブが破損 しアンモニアが噴出した。漏えい量は約 100 kgと推定されている。No.1 クーラーのデフロ イトをしていた時、作業員が勘違いしてアン モニアを吸引していないNo.2 クーラーにも散 水したため、液膨張・圧力上昇によりバルブ が破損したものとみられている。
1970-062	製造事業所 (冷凍)	C	ドレンバルブの閉め 忘れによるアンモニ ア噴出	1970/7/16	東京都	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	冷蔵	バルブ	<認知確認ミス > (バルブの閉 止)	冷凍設備の変更工事中のブラインクーラー を搬入するため、既設アンモニア配管の一部 撤去する作業を行っていた。撤去部分に関連 するバルブを閉止しフロートバルブのドレ ンノズルより配管のアンモニアを抜き取っ た。撤去作業を完了した後、冷却を始めるた め先に閉止したブラインクーラーの液入口 バルブを開いた。フロートバルブのドレンノ ズルからアンモニアが噴出した。作業員はす ぐにドレンバルブの閉め忘れに気付いたが、 ガスの噴出が激しく近付くことが出来ず退 避した。自衛消防隊に連絡をし、工場責任者 に事故発生を通報するとともに、酸素マスク を装着して閉め忘れたドレンノズルの元バ ルブを閉止してガス漏れは止った。この間、 約15 分を要し、約30 kgのアンモニアが漏え いした。
1970-067	製造事業所 (冷凍)	C	霜取り中のバルブ破 損によるアンモニア 噴出	1970/7/25	栃木県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	冷蔵	バルブ	<材質不良> (材質欠陥等)	冷凍事業所で冷蔵庫内の霜取りをする為、除 霜用バルブを操作し運転状況を見ながら除 霜作業を終了した。用事が出来たので外出の 準備をしていたところ、突然高圧側ゲージ用 配管の元バルブの低部に親指大の穴があき アンモニアが噴出した。消防署の協力の下に 噴出後約 20 分間で漏えいを止めることがで きた。安全弁も作動していないことから、バ ルブに製作時の欠陥 (巣) があり、振動等によ ってバルブが欠損したものと推定されてい る。
1971-030	製造事業所 (冷凍)	C	液封で破損したバル ブからのアンモニア 噴出	1971/5/30	北海道	0	0	2	2	アンモニア	破裂等	冷蔵	バルブ	<誤操作>	冷凍事業で液循環方式の冷凍設備を運転し ていたところ、ポンプ以降に取付けられた送 液ヘッダーのバルブからアンモニアが漏え

															いしたので修理のため運転を停止した。ヘッダー廻りのバルブを締め直したので一時ガス漏れが止まった。この状態のまま翌朝まで放置して運転に入ろうとして前日閉めた各バルブを開けようとしたが開かず異常圧がかかっていることに気付いた。どう対処すべきか協議していたところ、送液バルブに亀裂が入りボンネット部が吹き飛び作業員2名が被災した。修理のため各バルブが閉じられたため、送液系統配管が液封状態となり外気温度が上がると共に圧力が上昇しバルブが破損したもの。
1971-070	製造事業所 (冷凍)	C	霜取り中のバルブ破損によるアンモニア噴出	1971/10/25	岡山県	0	0	1	1	アンモニア	破裂等	冷蔵	バルブ	<劣化>(疲労)	冷凍事業所で冷蔵室の霜取り作業を行っていたところ、液分離器から蒸発器（冷蔵室に設置）に至る配管の途中に取り付けられたバルブが破裂しアンモニアが約 15～20 kg噴出した。別冷蔵庫で出庫作業をしていた課長が異常に気付き脱出中に負傷した。デフロスト作業は破損したバルブを閉め、ホットガス止弁を開き、更に膨張弁を開いて（蒸発器及び吸入バルブは前日より閉止していた）開始した。破裂したバルブの破断面に古い傷が認められ使用期間中に亀裂が徐々に進行し破裂に至ったものとみられる。
1971-072	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍配管のねじ継手破損によるアンモニア漏えい	1971/10/30	岐阜県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	冷蔵	バルブ	<劣化>(疲労)	製氷工場で冷凍設備を運転していた。圧縮機の音がやや高いので吸入バルブを絞っていたところ、吐出バルブのねじ部からアンモニアが噴出した。直ちに圧縮機を止めたが備え付けの防毒マスクでは処理が出来ないので消防署へ通報した。約 10 分後に漏えいを止めたが、漏えいしたガスは周囲約 40mに拡散した。バルブのねじ部に圧縮機の振動により亀裂が進行し疲労破壊した。
1971-100	製造事業所 (冷凍)	C	中間冷却器からの油抜き中のアンモニア噴出	1971/11/16	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	バルブ、冷却器	<誤操作> (バルブ操作)	食品冷凍工場で冷凍設備の中間冷却器から油抜きを行っていた。ノズルが詰まっており油がなかなか出ないのでバルブを全開にしたところアンモニアが噴出した。
1971-102	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備バルブ点検中のアンモニア漏えい	1971/8/11	神奈川県	0	0	1	1	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ	<点検不良> (清掃)	水産物加工工場で冷凍設備を運転していたところ、冷凍機の高圧部ヘッダー附近からアンモニアガスが漏えいしていた。点検のためバルブを閉止しようとしていたがハンドルが硬いため、グランド部を緩めたところ、アンモニアが噴出し被災した。バルブの整備不良によるものと見られている。
1972-074	製造事業所 (冷凍)	C	バルブの締付けボルト破損によるアンモニア噴出	1972/10/11	佐賀県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	食品	バルブ、ボルトナット	<材質不良>	製菓工場で冷凍設備の高圧バルブからガス漏れがするので取り外し、修理点検を行った。バルブを取り付け直し空気を置換した後アンモニアガスを 3 kg/c m ³ に上げ気密試験を行い漏れの無いことを確認した。次にバルブを全開にして圧力を 10 kg/c m ³ に上昇させたところバルブのフランジ部から漏れがある

															ので植込ボルトを増締めしたところ、バルブ本体に亀裂が入りアンモニアが噴出した。
1972-093	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のバルブからのアンモニア漏えい	1972/2/7	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ、液ヘッダー	<点検不良> (取付不良)	冷凍事業所で機械係員が朝方巡回点検をしていたところ、液循環方式冷凍設備の主液ヘッダーに取付けられたバルブのフランジ部からアンモニアが漏れているのを発見した。消防署に連絡すると共に作業主任者がフランジを増締めし漏れを止めた。この間 40 分を要し漏えい量は約 250 kgと推定されている。以後、室内を換気すると共に水、酢酸を散布して中和の措置を行った。事故の前日、上記バルブが開閉不良を起こしたため分解点検を行った。再度組立の際、ガスケットは以前のものを使用し、油、黒鉛等を塗布せずそのまま組立てた。その後、巡回時に硫黄棒にて点検したが異常はなかった。フランジ締付け時に氷膜の付いたまま締付けを行ったため数時間後に氷膜が融けて漏えいに至ったもの。
1972-097	製造事業所 (冷凍)	C	配管ブラケットの落下で破損したバルブからのアンモニア噴出	1972/9/29	東京都	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	冷蔵	バルブ、取付ボルト	<劣化>(腐食)	冷凍事業所で製品の早出しのために冷蔵庫の扉を開けたところ、アンモニア臭を感じたのですぐに機械係に通報した。直ちに液ポンプを停止し、主給液バルブ、4 階、2 階、1 階の吸入及び液供給バルブを閉止し 3 階部分のガス吸引作業を行った。空気・酸素マスクを着用し漏えい箇所を確認したところ、3 階冷蔵庫の吸入主管に取り付けられた元バルブが真二つに破断していた。関係バルブを閉止し漏れを止めた。この間約 3 時間半を要し、漏えい量は約 50 kgである。調査の結果、80A 吸入主管の下流側にある 50A 連絡配管が下にずれ落ち 80A 元バルブに曲げ応力が作用し亀裂破断した。50A 連絡配管は天井からブラケット (4 箇所でサポート) で吊り上げる構造となっており、ブラケットを取り付けるボルトが腐食によって切断し配管がずれ落ちたもの。
1973-056	製造事業所 (冷凍)	C	凝縮器入口バルブからのアンモニア漏えい	1973/8/17	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	バルブ、ボルトナット	<点検不良> (締付不良)	飲料水製造工場で冷凍設備の見廻りをしていたところ、蒸発式凝縮器のガス入口バルブの締付けボルトが緩みアンモニアガスが漏えいしているのを発見した。直ちに、出入口バルブを閉止して残ガスを水に溶解しながら放出したが東側 30mの範囲の従業員が目目の痛み等を訴えた。
1973-059	製造事業所 (冷凍)	B	冷凍機のバルブ閉め忘れによるアンモニア漏えい	1973/8/27	京都府	0	2	0	2	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ	<認知確認ミス> (バルブの閉止)	製氷工場で冷凍設備のバルブを修理するため取り外し作業をしていたところ、突然アンモニアが噴出しバルブが吹き飛んだため作業員 2 名が重傷を負った。隣接する冷凍機との連絡配管に取り付いたバルブを閉め忘れたためガスが噴出したもの。
1973-082	製造事業所	C	外部衝撃で破損した	1973/12/5	岡山県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	食品	バルブ	<誤操作>	食品冷凍事業所で冷凍設備の増設工事を行

	(冷凍)		バルブからのアンモニア漏えい										(荷役)	っていた。建設会社の作業員がフォークリフトを使って3寸角材を運んでいたところ、フォークリフトのつめが運転中冷凍設備の液溜めに取り付けられたバルブに当たったので様子を見ていたところ異常が認められなかったもので、そのまま帰宅した。その後、約3時間過ぎた頃、見廻り中の作業員がバルブからアンモニアが噴出しているのを発見し運転を停止した。	
1973-083	製造事業所 (冷凍)	C	バルブの疲労亀裂によるアンモニア噴出	1973/12/5	岐阜県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	その他 (レジャー)	バルブ	<劣化>(疲労)	アイススケート場の機械室2階で就寝していた作業員主任者が「シュー」というガス漏れの音で目を覚まし、機械室に行ってみると圧縮機附近からアンモニアが噴出しており室に入れない状態であった。直ちに消防署に通報し約30分後にガス漏れが止まった。ところが2時間後に再びガスが噴き出した。調査の結果、漏えい箇所は圧縮機の吸入側立上り配管に取り付いたバルブの下部に長さ170mm、幅3mmの亀裂が入りガスが漏えいしたもの。当該設備は稼働後20年以上経過しており、圧縮機の振動等によりバルブに亀裂が入り疲労によって破損したものと見られている。
1973-104	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機のバルブ破損によるアンモニア漏えい	1973/9/2	兵庫県	0	0	1	1	アンモニア	破裂等	冷蔵	バルブ	<材質不良>	冷凍倉庫で巡回中の作業員が冷凍設備のバルブからアンモニアが漏れているのを発見した。スパナーでバルブを増締めした時、バルブ本体が破損しアンモニアが噴出し周辺の工場や住宅に流れ悪臭がたちこめた。
1974-002	製造事業所 (冷凍)	C	バルブ袋ナットの亀裂によるアンモニア噴出	1974/1/9	千葉県	0	0	2	2	アンモニア	漏えい等	食品	バルブ	<認知確認ミス> (残液回収)	水産物加工工場で冷凍機械室に設置された受液器の吸入側切換バルブの袋ナット部に亀裂が発見され、修理するためにバックシートをきかせ閉鎖させた。バルブハンドルを操作中、スピンドルのねじ部が作動不良となったので、応急処置として他メーカー製ボンネットを取付けた。翌日、サービス会社の人と一緒に、同一メーカーのボンネットに取替えたところ、アンモニアが噴出し負傷した。配管内の残ガス回収が適切でなかったもの。漏えい量は約3kgである。
1974-022	製造事業所 (冷凍)	C	バルブのねじ部破損によるアンモニア噴出	1974/4/12	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	冷蔵	バルブ	<劣化>(腐食)	冷蔵倉庫で冷凍設備を稼働していたところ、7階機械室に設置された中圧ヘッダーとケージパイプ間に取り付けられたバルブ付根部が破損しアンモニアが噴出した。直ちに圧縮機の運転を停止し、中間冷却器の吸入弁及び圧縮機低圧側出口弁を閉じたが中圧ライン配管及び油分分離器内のアンモニアが約17kg漏えいした。バルブ付根部(ねじ込み式)が腐食し破裂したもの。
1974-028	製造事業所 (冷凍)	C	外部衝撃で破損したバルブからのアンモニア漏えい	1974/4/30	富山県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ	<誤操作> (外部衝撃)	製氷工場の冷凍機械室付近で出入業者が自転車のタイヤ交換を行っていたところ、手に持っていたタイヤレンチが滑り堅型凝縮器

															のドレン抜きバルブに当り、バルブのねじ込み部に亀裂が入りアンモニアが約5 kg漏えいした。直ちに冷凍機を停止し、凝縮器の各バルブを閉止し漏えい箇所に多量の水を放水した。
1974-037	製造事業所 (冷凍)	C	液封で破損したバルブからのアンモニア漏えい	1974/5/22	鹿児島県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	食品	バルブ	＜誤操作＞ (バルブ操作)	事故の前日、食品工場で冷凍設備の液ポンプを修理するため吸入及び吐出側バルブを閉め、ガスを抜くため放置していた。夜間、守衛が見廻りをしていたところ吐出バルブ付近からアンモニアが漏えいしているのを発見した。直ちに作業主任者に連絡し、放水しながらガスの漏えいを止めた。吐出側に取り付けられた逆止弁とバルブ間が液封状態となり、気温の上昇により異常高圧となってバルブが破損したもの。
1974-059	製造事業所 (冷凍)	C	外部衝撃で破損したバルブからのアンモニア漏えい	1974/7/15	兵庫県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	冷蔵	バルブ	＜誤操作＞ (荷役)	港湾の冷蔵庫で荷物を手押車で運んでいたところ、アンモニア液送りヘッダーに取り付いたガス抜きバルブに手押車が衝突したため、バルブのねじ部に亀裂が入りアンモニアが約2 kg流出した。
1974-070	製造事業所 (冷凍)	C	冷却水のポンプ故障によるバルブからのアンモニア漏えい	1974/8/18	岡山県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	その他 (レジャー)	バルブ	＜誤作動＞ (故障等)	アイススケート場で冷凍機を運転していたところ、凝縮器用の冷却水ポンプが故障し断水した。このため、冷凍設備の高圧側が異常圧力となり、高圧遮断装置が作動して冷凍機は自動停止したが高圧バルブのグランド部からアンモニアが漏えいした。
1974-081	製造事業所 (冷凍)	C	外部衝撃で破損した配管からのアンモニア漏えい	1974/9/28	島根県	0	0	1	1	アンモニア	破裂等	食品	バルブ	＜誤操作＞ (荷役)	鮮魚の冷凍工場の3階冷蔵庫内でイカの荷箱をフォークリフトを使って積み上げていたところ、リフトの先端が天井へアピンコイルのドレン抜きバルブに接触した。この接触でドレン抜きノズルが屈曲した。機械係員が下から観察すると霜が付着したままであり、漏えいしているとは思われないので、そのまま運転を続けた。機械室に戻り圧縮機の圧力計を見たところ、圧力が高いので異常状態と判断し圧縮機を停止させると共に冷蔵庫に駆けつけた。さきほど接触させたドレン抜きバルブのねじ部からアンモニアが流出していた。直ちに冷蔵庫の扉を開放すると共に付近住民に避難するよう呼びかけた。
1975-013	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のバルブ修理中のアンモニア漏えい	1975/3/18	宮城県	0	0	1	1	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ、主ヘッダー	＜誤操作＞ (取扱不良)	冷凍事業所で冷蔵室のメインヘッダーに取り付けられたバルブからアンモニアが漏えいしているのを発見した。バルブのグランド部パッキンを交換するため、バックシートをきかせボンネットをスパナーで固定しながらグランド部を外す作業を行っていたところ、ボンネット本体が回転し弁が外れ、アンモニアが噴出したもの。冷凍設備が生きた状態でバルブの修理を行ってはいけない。
1975-028	製造事業所 (冷凍)	C	ガラス式液面計配管の亀裂によるアンモ	1975/5/26	鳥取県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	冷蔵	バルブ	＜劣化＞(摩耗)	冷凍事業所で通常運転をしていたところ、機械室の圧縮機吐出側に設置されたガラス式

			ニア漏えい												液面計元バルブの配管接続部に亀裂が入りアンモニアが漏えいした。直ちに散水すると共に各バルブを閉めた。アンモニアの漏えい量は約 30 kgである。液面計の修理、取替え等により配管に傷が付き亀裂に至ったものと見られている。
1975-098	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍配管のバルブ破損によるアンモニア漏えい	1975/8/19	岡山県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	食品	バルブ、ボルトナット	<劣化>(腐食)	冷凍設備の運転中、膨張弁のフランジ部からアンモニアが少し漏えいしているのを発見したので増締めしたところ、ボルトが<劣化>(腐食)しておりボルトが破断しアンモニアが噴出した。
1976-036	製造事業所 (冷凍)	A	霜取り中のバルブ破損によるアンモニア漏えい	1976/7/8	京都府	0	0	36	36	アンモニア	破裂等	冷蔵	バルブ、受液器	<認知確認ミス>(残液)	冷凍事業所で大型冷凍庫の霜取り作業をするため、冷却配管のアンモニアを抜きとり、バルブを閉めたところ、低圧側受液器の出口配管に取付けられたバルブ間で液封状態となりバルブが破損しアンモニアが噴出した。
1976-039	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備修理中のバルブ誤開放によるアンモニア噴出	1976/7/20	兵庫県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	バルブ	<情報提供の不備> (指示・伝達の不徹底)	アイスクリーム工場で事故の前日、冷蔵室の蒸発器と圧縮機の間にあるサクション側配管のバルブが故障したので、修理のため元バルブを閉じバルブを取り外した。冷蔵庫は冷却し続けなければならないので他の圧縮機に切り替え自動運転していた。次の朝、出勤してきた別の作業員はバルブを取り外したことを知らされておらず、自動運転から手動運転に切り替えるため元バルブを開け運転を開始した。しばらくして、バルブを取り外した配管から多量のアンモニアが噴出した。
1977-005	製造事業所 (冷凍)	C	圧縮機の吐出側バルブ破損によるアンモニア漏えい	1977/2/9	山梨県	0	0	4	4	アンモニア	破裂等	食品	バルブ	<劣化>(疲労)	冷凍事業所で圧縮機を運転していたところ、圧縮機の高圧側吐出バルブが破損しアンモニアが噴出した。漏えいしたガスによって付近住民 4 名が目やのどの痛みを訴えた。バルブに欠陥があり疲労によって破損したものと見られている。
1977-006	製造事業所 (冷凍)	C	霜取り作業中のバルブからのアンモニア漏えい	1977/2/10	愛知県	0	0	1	1	アンモニア	漏えい等	漁業	バルブ	<誤操作>	漁業組合の 2 階冷蔵室で、従業員が冷却配管についた霜を木のハンマーでたたき落していたところ突然アンモニアガスが噴出した。噴出したガスによって従業員は右目に炎症を負った。従業員が木のハンマーで叩いた時、バルブのジョイント部が緩みガスが噴出したもの。
1977-053	製造事業所 (冷凍)	B	霜取り作業中のアンモニア漏えい	1977/12/1	千葉県	0	0	6	6	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ、受液器	<認知確認ミス> (バルブの閉止)	冷凍事業所で冷蔵室の除霜をする為、ホットガスを使い逆運転をしていたが、低圧側受液器に油がもどって液ポンプまでいき送液不能となった。このために運転を停止して油抜き作業に取りかかった。しかし、この際、液ポンプの液出入口バルブを閉じたはずであったが半開になっていたため、ポンプのプラグを取りのぞいた際、アンモニアが約 100 kg 噴出した。
1978-033	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のバルブ破損によるアンモニア	1978/6/17	広島県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	食品	バルブ	<劣化>(腐食)	食品冷凍工場で冷凍機械室の入口配管に取り付いているバルブが突然破裂し、アンモニ

			漏えい												アガスが漏えいした。付近の住宅にガスが流れたため、住民が一時避難したり、国道を通行止めにした。従業員が受液器（容量3㍓）の元バルブを閉め放水して間もなく収まった。バルブ本体の内面に腐食による傷があり、振動等の外力によってバルブが真っ二つに破断している。アンモニアは受液器から冷凍機械室を経て冷蔵庫へ配管で送られている。事故後、バルブ材質を変更した。
1978-053	製造事業所（冷凍）	C	受液器のドレンバルブからのアンモニア漏えい	1978/9/10	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	バルブ、安全弁、受液器	<劣化>（腐食）	水産物冷凍工場で冷凍機を運転していたところ、低圧受液器に取り付いているドレン抜きノズルのバルブからアンモニアが漏えいした。バルブの弁座が腐食していたもの。
1979-016	製造事業所（冷凍）	C	ポンプ修理中の配管からのアンモニア漏えい	1979/5/25	東京都	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	バルブ	<認知確認ミス>（バルブの閉止）	ビール醸造工場で冷凍設備の運転中、送液ポンプが故障したので修理の為に運転を停止しポンプを取り外した。この時、ポンプのサクシオン側配管に接続しているバキューム配管元バルブの閉止が不十分であったため低圧受液器→液戻り配管→バキューム配管経由でアンモニア液が流れポンプの取外口から流出した。アンモニアの漏えい量は約200 kgと推定されている。
1979-024	製造事業所（冷凍）	C	ポンプ修理中のフランジからのアンモニア漏えい	1979/7/9	広島県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	フランジ、バルブ	<認知確認ミス>（バルブの閉止）	食品冷凍事業所で低圧受液器のアンモニアを送液するポンプ2基の内1基が不調の為整備することになった。1基のポンプを運転しながら当該ポンプを取り外す作業にかかり、フランジを緩めたところアンモニアが噴出した。バルブの閉止が不十分であったもので、漏えい量は約5 kgと推定されている。
1979-038	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備の廃止に伴う油抜き中のアンモニア漏えい	1979/9/5	愛知県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	漁業	バルブ、蒸発器	<誤操作>（取扱不良）	アンモニア冷凍設備を廃止するため内部のガス回収が終ったので、蒸発器（コイル）内の油抜きをしようとした際、そのままでは油が抜けないので高圧ガスをデフロスト配管より入れてドレンバルブを開けたところ、予想したより油が少量しかなくアンモニアが漏えいした。
1979-057	製造事業所（冷凍）	C	コンプレッサー修理中のアンモニア漏えい	1979/11/26	京都府	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ、圧縮機	<認知確認ミス>（バルブの閉止）	製氷工場で圧縮機が不調なので、クランクケースの分解整備を行った。修理に時間がかかったので、クランクケース及びトップカバーの取付を明日行おうとそのまま放置していた。その後、圧縮機吐出バルブの閉止が不十分であったためアンモニアが機械室に充満していた。当直員がガス漏れに気付き換気扇を廻したため、ガスが戸外へ放出され、近所の住民が目やのどの痛みを訴えた。
1979-064	製造事業所（冷凍）	C	液封によって破損したバルブからのアンモニア漏えい	1979/12/13	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	漁業	バルブ	<劣化>（腐食）	水産物冷凍工場で冷凍機を運転していたところ、中間冷却器のフロートスイッチが腐食により故障したため、アンモニアが満液となり圧縮機に流れ込み液封状態となった。このため圧縮機に付帯する整備用バイパス配管のバルブが破裂しアンモニアが約 20 kg流出

															した。
1979-090	製造事業所 (冷凍)	C	受液器からの油抜き 中のアンモニア噴出	1979/8/26	佐賀県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	冷蔵	バルブ、圧縮機	<誤操作> (バルブ操作)	冷凍事業所の機械室で受液器の底に溜まっ ている油抜きを実施しようとして、ドレンバ ルブを開いたところ予想以上に油とアンモ ニアが噴出した。バルブを閉じようとしたが 高濃度のガスの為不可能となった。散水によ る中和、ファンによる換気及び受液器内の圧 力を下げて約 50 分後にバルブを閉止した。 漏えい量は約 50 kgとみられている。
1980-014	製造事業所 (冷凍)	C	外部衝撃で破損した バルブからのアンモ ニア漏えい	1980/3/28	山口県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	漁業	バルブ	<誤操作> (荷役)	漁業冷凍工場でクレーンで吊り上げた水槽 が冷凍室のデフロスト配管に接触したため、 配管に取り付けられたバルブのねじ部に亀 裂が入りアンモニアが漏えいした。
1981-027	製造事業所 (冷凍)	C	圧力調整弁の亀裂に よるアンモニア漏え い	1981/5/30	福岡県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	食品	バルブ (圧力調 整弁)	<劣化> (疲労)	中央卸売市場の食肉市場冷蔵保管庫内で冷 媒のアンモニアガスが漏えいしているのを 食肉業界の職員が気付き、当直の職員に連絡 し液ポンプを停止した。出勤して来た他の職 員と3名で空気マスクを装備して液送り管並 びに吸入側のバルブを閉め漏えいを食い止 め、貯蔵中の枝肉を他に移動した。その間消 防署に連絡し二次災害防止のため出動要請 した。漏えい個所は霜取りの際に作動する圧 力調整弁で本体にひび割れが発生していた。
1981-053	製造事業所 (冷凍)	C	膨張弁修理中のアン モニア漏えい	1981/9/10	京都府	0	1	2	3	アンモニア	漏えい 等	食品	バルブ (膨張弁)	<誤操作> (取扱不良)	冷凍事業所で低圧受液器に取り付いている 自動液面制御装置を修理するため、感温膨張 弁を作業員が二重管であると錯覚して取り 外したところ、アンモニアが噴出して作業員 3名が凍傷を負った。
1981-063	製造事業所 (冷凍)	C	排水路にアンモニア 放水による川魚被害	1981/10/15	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	食品	受液器、バルブ	<誤判断>	食品冷凍工場で圧縮機を運転していたとこ ろ、コンタクトフリーザーの液入口バルブを 完全に閉めなかったためアンモニアが受液 器、油分離器に充満し、さらに圧縮機の吸入 側にまで流れ込んだ。作業者は緊急時の操 作手順を理解していなかったので受液器の液 を約 30 kg排水路に放出した。このため河川 が汚染され川魚が死ぬ等の被害が出た。
1982-018	製造事業所 (冷凍)	C	受液器の油抜き中の アンモニア噴出	1982/4/25	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	食品	バルブ	<誤操作> (バルブ操作)	食品冷凍工場で冷凍装置の運転中、低圧受液 器の下部ドレンノズルにビニールホースを 接続し油抜き作業を行っていたところ、油受 け缶が満杯になったので交換しようとして缶 を取りに現場を離れたところ、アンモニアが噴 出した。
1983-026	製造事業所 (冷凍)	C	バルブの誤操作によ るアンモニア漏えい	1983/5/24	大阪府	0	1	0	1	アンモニア	漏えい 等	冷蔵	バルブ	<誤操作> (バルブ操作)	製氷工場で冷凍設備の運転中、保安責任者が バルブ操作を誤ったため、冷凍機からアンモ ニアが噴出しこれを吸ってガス中毒にかか った。
1983-069	製造事業所 (冷凍)	C	蒸発器の入口バルブ 破損によるアンモニ ア漏えい	1983/12/10	兵庫県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	食品	バルブ	<劣化> (腐食)	アイスクリーム製造工場でアンモニア臭が したため当直員が点検したところ、冷凍機械 室に設置された蒸発器の入口バルブのボン ネット部が破損しアンモニアが漏えいして いた。直ちに関係バルブを閉め除害装置で処

															理したが、漏えいしたガスが付近住宅地へ広がった。バルブが劣化（腐食）していたもの。漏えい量は約 12 kgとみられている。
1984-071	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備のバルブからのアンモニア漏えい	1984/7/2	島根県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	漁業	バルブ	<劣化>（腐食）	漁業協同組合のアンモニア冷凍設備の配管に取り付いている元バルブからアンモニアが漏えいした。バルブが<劣化>（腐食）していたもの。
1984-073	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備のバルブからのアンモニア漏えい	1984/7/30	兵庫県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ、圧縮機	<劣化>（亀裂）	製氷工場で冷凍設備を運転していたところ、圧縮機の吐出側配管に取り付いているバルブフランジ部からアンモニアが漏えいした。バルブと配管フランジとの間に取り付けられたガスケットが<劣化>（亀裂）していたもの。
1984-075	製造事業所（冷凍）	B	冷凍設備の逆止弁破裂によるアンモニア噴出	1984/8/6	長崎県	1	0	2	3	アンモニア	破裂等	食品	バルブ（逆止弁）	<点検不良>（清掃）	ハム加工工場で冷凍設備の低圧液ポンプの吐出側に取り付けられた逆止弁のボンネット部からガス漏れがあるとの知らせを受け、係員が現場に急行したところ液ポンプの圧力が通常の 0.9 kg/c m ² より高い 2.2 kg/c m ² となっていた。逆止弁に凍結した氷を水で溶かした後、ポンプの運転を止めサクシオン側のバルブを閉めた。その後、逆止弁ボンネット部のボルトを増締めしたところガスの漏えいは止まった。漏れが止まったことを確認しサクシオンバルブを開けたところ、突然逆止弁の本体が 30 mm×50 mmのすり鉢状に開口しアンモニアが噴出した。液入口電磁弁の詰まりか故障により液封状態となっていたところに水をかけたため、圧力が上昇し逆止弁が破裂したものとみられている。
1984-078	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備のバルブからのアンモニア漏えい	1984/12/23	東京都	0	1	0	1	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ、ガスケット	<点検不良>（取付不良）	アンモニア冷凍工場で配管に取り付いているバルブのガスケットを取り替えていたところ、突然バルブからアンモニアが噴出し、作業員が凍傷を負った。
1985-023	製造事業所（冷凍）	C	ポンプ修理中のアンモニア噴出	1985/5/27	宮崎県	0	1	0	1	アンモニア	漏えい等	食品	ポンプ、バルブ	<誤判断>	農協のアイスクリーム製造工場で液ポンプのメカニカルシール部からアンモニアガスが漏れていたので、ポンプを修理するために予備ポンプに切替え運転を行っていた。その後、メカニカルシール部品が納品されたので液ポンプの分解点検を実施していた。この時、ポンプの吸入側バルブにも漏れがあるので分解点検をすることにした。低圧受液器から液ポンプ間は負圧であることから、作業者は短期間ならガスの吐出はなく修理可能であると誤判断し吸入バルブを開けた。この為アンモニアが噴出し作業者は凍傷による重傷を負った。
1985-028	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備のバルブからのアンモニア漏えい	1985/8/17	奈良県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	バルブ	<劣化>（亀裂）	冷凍食品を貯蔵する事業所で警報ブザーが鳴ったので従業員が調べたところ、受液器の出口配管に取りついているバルブのグランドパッキンからアンモニアガスが漏えいしていた。直ちに、放水しながら元バルブを閉

															めてガスの漏えいを止めた。
1985-031	製造事業所 (冷凍)	C	バルブ腐食によるアンモニア漏えい	1985/9/6	青森県	0	0	4	4	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ	<劣化>(腐食)	冷凍倉庫で冷凍機が急に停止したので機械室に行ったところ、圧縮機のオイル溜めのクランクケース及び出口バルブのグランド部からアンモニアガスが漏えいした。バルブが<劣化>(腐食)していたもの。
1986-024	製造事業所 (冷凍)	C	バルブ増締め中のアンモニア漏えい	1986/5/19	兵庫県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	漁業	バルブ	<誤操作>(取扱不良)	漁業組合でアンモニア冷凍機室のガス漏れ警報器が作動したため調べたところ、低圧受液器の下部ドレンバルブからガス漏れがあった。そのため、一度バルブをゆるめた後再び強く締めつけようとしたところ、アンモニアガスが噴き出した。
1986-026	製造事業所 (冷凍)	B	液封で破損した逆止弁からのアンモニア漏えい	1986/7/17	大阪府	0	0	7	7	アンモニア	漏えい等	食品	バルブ(逆止弁)	<点検不良>	アイスクリームや水産品を冷凍する工場から約 200 ㍓のアンモニアが下水道に流れ込み、付近に拡散したため市民7名が病院に担ぎ込まれた。また国道も一時交通規制がなされた。直ちに消防署員と共に圧縮機、液ポンプを停止し各元バルブを閉止した。その後配管保冷材を撤去し漏れ箇所を調査したところ、長期間停止中の配管で主ヘッダーに取付けられたバルブと逆止弁間が液封状態となり、夏場の高温で圧力が上昇し逆止弁の底部に 50 mm×80 mmの穴があきアンモニアが噴出したもの。
1987-014	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のバルブからのアンモニア漏えい	1987/5/29	三重県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ、ガスケット	<劣化>(摩耗)	製氷工場で冷凍機を運転していたところ、受液器のバルブからアンモニアが漏えいした。保安責任者が外出していたため、家人が消防署に通報した。その後、責任者が帰り元バルブを増締めし漏れを止めた。受液器元バルブのグランド部ガスケットが<劣化>(摩耗)していたもの。
1987-017	製造事業所 (冷凍)	C	中間冷却器のドレンバルブからのアンモニア漏えい	1987/9/26	島根県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ、中間冷却器	<認知確認ミス> (バルブの閉止)	製氷工場で当直員がアンモニアガスの漏れる音と警報器が鳴ったので機械室へ行ったところ、中間冷却器のドレンバルブからアンモニアガスが噴出していた。直ちに消防署、冷凍保安責任者及び冷凍設備会社へ連絡するとともに散水を行いドレンバルブを増締めしたところガスの漏えいは止まった。
1987-019	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備廃止に伴う油抜き中のアンモニア漏えい	1987/12/10	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	漁業	バルブ、油分離器	<認知確認ミス> (バルブの閉止)	漁業組合の冷凍設備を廃止するため、運転を停止し受液器(容量 5000 ㍓)の入口配管のバルブからアンモニアを容器に抜き取った。油抜き作業は後日に予定していたため入口配管はバルブから切り離れたままにし、業者が担当員に伝えた。事故当日、油分離器の油を抜取るため出口バルブを開け配管の途中に取付けられたオールドラムに油を回収しようとしたところ、液抜きを行った際に切り離れたままになっていた配管口から油とアンモニアが混合した液が床面に流出した。直ちに油分離器の出口バルブを閉じ放水を行った。

1988-038	製造事業所 (冷凍)	C	外部衝撃で破損したバルブからのアンモニア漏えい	1988/9/4	神奈川県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	漁業	バルブ	<誤操作> (外部衝撃)	漁業協同組合の冷凍倉庫で冷却配管の霜取り作業をしていたところ、作業員が誤って霜に埋もれた。冷却配管のドレンバルブにツルハシを打ち当てたためバルブの付け根に亀裂が入りアンモニアが漏えいした。直ちに放水しながら元バルブを閉止しガスの漏えいを止めた。
1989-052	製造事業所 (冷凍)	C	製氷室の冷却配管フランジ部からのアンモニア漏えい	1989/8/16	愛媛県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ	<点検不良> (締付不良)	従業員が製氷室内にアンモニアガスが漏えいしているのを発見した。通報により消防職員及び事業主が製氷室内に入りアンモニア出口弁を閉止し漏えいを止めた。その後、散水を行いアンモニアを除去した。フロート膨張弁及び流量調整弁のボルトがゆるんでいたもの。
1989-060	製造事業所 (冷凍)	C	液封で破損したバルブからのアンモニア噴出	1989/10/5	茨城県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	食品	バルブ、蒸発器	<誤操作> (バルブ操作)	食品冷凍事業所で即席麺を製造する真空凍結乾燥装置の運転を午前1時頃に停止した。この時、圧縮機2台と蒸発器3基の液入口バルブを閉止した後、低圧側の液ポンプを停止した。従業員2名が機械室に戻り休憩していたところ、午前4時25分頃突然「ビシー」という破裂音と共にアンモニアが噴出した。直ちに防毒マスクを装着して高圧受液器の出口配管系のバルブを閉め消防署に通報し放水した。ガスの漏えいは約20分位で止まり低圧であったため漏えい量は約70kgとみられている。破損したバルブは蒸発器の液入口バルブで、冷凍機停止後この入口バルブを閉めたため液ポンプの出口側に逆止弁があることにより液封状態となり外気温の上昇により液が膨張しバルブが破損した。通常は液ポンプを停止し、アンモニアガスを回収して凝縮器で液化させた後、高圧受液器液内に収納し、最後に凝縮器の入口バルブを閉めるのを作業手順としていたが、その手順を誤ったもの。
1990-042	製造事業所 (冷凍)	C	フロートバルブ点検中のアンモニア漏えい	1990/9/6	滋賀県	0	0	1	1	アンモニア	漏えい等	食品	バルブ	<認知確認ミス>	冷凍機に異常を感じたので冷凍機を止め、アンモニア給液フロートバルブの点検のため、バルブのキャップを外そうとしたところ、フロートバルブ内の残留アンモニアが吹出し、顔にアンモニアガスがかかった。フロートバルブの点検時にガス排出が不完全であったことと、温度上昇によってガスが噴出したもの。
1991-040	製造事業所 (冷凍)	C	バルブのねじ部破損によるアンモニア漏えい	1991/5/6	山口県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	冷蔵	バルブ	<劣化>(亀裂)	冷凍機室で受液器用冷媒装入弁のチャージホースの取外し作業中、弁のねじ込み部が折損しガスが漏えいした。ホースの取付けねじが固着しており、枝管に振れが生じ、弁のねじ込み部より折損したもの。
1992-060	製造事業所 (冷凍)	C	圧縮機分解整備中のアンモニア漏えい	1992/9/1	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	バルブ	<認知確認ミス> (バルブの閉	水産物冷凍用アンモニア圧縮機が故障したため、運転を停止して分解整備を行っていたところ、機械室内にアンモニアガスが漏えい

														止)	した。機械室を換気したため近所へアンモニア臭が流れた。バイパスラインのバルブの閉止が不十分であったため、このラインを通して圧縮機解体部分へガスが漏えいした。
1994-037	製造事業所 (冷凍)	C	流量調整弁修理中のアンモニア漏えい	1994/6/27	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	バルブ	<認知確認ミス> (バルブの閉止)	ウォータクーラーへのアンモニア冷媒供給ラインの流量調整弁が作動不良を起こしたので、分解点検のため前後のバルブを閉め調整弁を取り外したところ、突然アンモニアが噴出した。前後のバルブが完全に閉まっていなかったもの。
1995-003	製造事業所 (冷凍)	C	休止中の冷凍設備からのアンモニア漏えい	1995/2/22	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ、ガスケット	<劣化>(腐食)	アンモニア冷凍設備の配管バルブのシール部が劣化し、そこからアンモニアガスが漏えいした。同社の取締役は1週間前から行方不明である。
1995-032	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のバルブからのアンモニア漏えい	1995/5/17	岩手県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	バルブ、ガスケット	<劣化>(亀裂)	食品加工工場で、機械室の音が異常であると従業員より冷凍保安責任者に通報があった。同責任者が駆けつけたところ、漏れたアンモニアが既に機械室に充満していたため、同室を立入り禁止にしたうえで、本社に通報するとともに最寄りの消防署に通報した。約10分後消防車が到着し、散水によりアンモニアを希釈し、マスクを着け機械室に入り機械を停止させた。調査の結果、圧縮機と油分離機との間に設置されている20Aバルブのガスケットが劣化しており、この部分からアンモニアガスが噴出漏えいしたもの。
1995-057	製造事業所 (冷凍)	C	地震によるアンモニア冷凍設備の配管及びバルブ破損	1995/1/17	兵庫県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	冷蔵	配管、バルブ	<その他> (自然災害)	食品冷凍倉庫で夜間、冷凍機の運転を休止していた。朝方5時46分神戸市を中心に襲った兵庫県南部地震(阪神大震災とも呼ばれる。M=7.2、震度7)によって冷蔵倉庫の1階天井へアピンコイルの壁貫通部根元に取付けられたバルブが破断し、また2階の天井へアピンコイルの溶接部にも亀裂が入りアンモニアが噴出した。当該へアピンコイルは天井からボルトで吊り上げられているが、地震によるゆれにより45cmのすき間がある側壁にぶつかった跡が確認された。事故直後、漏えいしたアンモニアガスを吸引する蛇腹管が手配できず冷凍室を閉め切った状態にするしかなかったため、アンモニア臭を除くため酢酸を振りかける等の措置が行われた。当該事故は大震災のためか、あまり注目を集めなかった。
1995-080	製造事業所 (冷凍)	C	バルブのボルト腐食によるアンモニア漏えい	1995/5/13	北海道	0	0	1	1	アンモニア	漏えい等	食品	バルブ、ボルトナット	<劣化>(腐食)	冷凍機の凝縮器の高圧サクション弁からアンモニアガスが漏えいしているのを発見したため、点検をしたところ、ボンネット締めつけボルトが腐食し、一部破損していた。修理のため、ガス抜きを行なった後、腐食しているボルトを取り外し、弁を動かした瞬間、アンモニアガスが吐出した。油分離器内のオイルを完全に抜き取らなかったため、混入し

															ていたアンモニアが噴出したもの。
1995-091	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のバルブ破 損によるアンモニア 漏えい	1995/1/17	兵庫県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	冷蔵	バルブ	＜その他＞ (自然災害)	阪神大震災（兵庫県南部地震）によってアン モニア冷凍設備の蒸発器ヘッダに接続して いる油抜きバルブ（12A）のねじ部及びオイ ルドラムの配管（32A）溶接部からアンモ ニアガスが漏えいした。
1995-099	製造事業所 (冷凍)	C	電磁弁修理中のアン モニア漏えい	1995/10/2	和歌山県	0	0	1	1	アンモニア	漏えい 等	食品	バルブ	＜認知確認ミス ＞ (バルブの閉 止)	アンモニア冷凍設備の受液器と中間冷却器 を結ぶ配管に取り付けられていた電磁弁の 取り替え作業中、受液器側バルブの閉め切り が不十分であったため、電磁弁のボルトを外 しているとき、アンモニアが噴出した。
1996-048	製造事業所 (冷凍)	C	バルブ誤操作による アンモニア漏えい	1996/8/1	青森県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	漁業	バルブ	＜誤操作＞ (バルブ操作)	冷凍事業所の機械室で液ポンプの潤滑油を 追加するとき、元バルブを閉じずにオイルタ ンクのバルブを開けたため、アンモニアガス が漏えいした。直ちにホースで散水しながら ポンプ部を減圧するとともに消防署に通報 した。
1996-086	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の油抜き中 のアンモニア漏えい	1996/12/17	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	食品	バルブ	＜認知確認ミス ＞	アンモニア冷凍設備を停止し、圧縮機クラン クケースの油抜き作業を行っていた。他の用 事ができ、その場を離れたところ、アンモ ニアガスが噴出した。圧縮機の吸入・吐出弁 を閉めていたので漏えい量は少量であり、大 事には至らなかった。
1996-087	製造事業所 (冷凍)	C	天井へアピンコイル の亀裂によるアンモ ニア漏えい	1996/11/24	兵庫県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	冷蔵	配管、バルブ	＜劣化＞(亀裂)	食品冷凍倉庫でアンモニア冷蔵室内の天井 へアピンコイルの霜取り作業をしていたと ころ、配管とバルブの接合部からガスが漏え いした。直ちに冷蔵室の扉を閉め、散水し たので外部への漏えいはほとんどなかった。 阪神大震災で配管に亀裂が入っていたのに気 付かず、霜取りの時に衝撃を与えたもの。
1999-039	製造事業所 (冷凍)	C	バルブの取付ボルト 腐食によるアンモ ニア漏えい	1999/7/12	沖縄県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	冷蔵	バルブ、ボルト ナット、蒸発器	＜劣化＞(腐食)	製氷工場で通常運転をしていたところ、微 量のアンモニア臭を感じたので製氷室への配 管バルブを閉じ漏えい箇所を調べた。調査 の結果、送液管に取付けたバルブのフランジ ボルトが＜劣化＞(腐食)し破断したためアン モニアが漏えいしたもの。
2000-008	製造事業所 (冷凍)	C	液面計ドレンバルブ からのアンモニア漏 えい	2000/2/13	兵庫県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	冷蔵	バルブ、液面計	＜劣化＞(摩耗)	低圧受液器に取付けられた漏えい検知警報 装置が作動したので責任者が現場を確認し たところ、液面計ドレンバルブからアンモ ニアが漏えいしているのを発見した。ドレン バルブのグランドパッキン又はフランジのガ スケットの劣化によるものと判断し、パッキ ン等を取替えることとした。液面計内のアン モニアを抜き取るため、液面計上下の元バル ブを閉止し、続いてバケツに中和剤の酢酸を 入れ液面計のドレンノズルにゴムホースを 取付少量づつ中和処理していた。その際、酢 酸の量が少なくなり中和処理されなかった 液がバケツをオーバーフローし河川に流出 した。
2000-035	製造事業所	C	圧縮機バイパス弁の	2000/5/29	北海道	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、圧縮	＜劣化＞(亀裂)	水産加工工場で製氷用の冷凍設備を稼働さ

	(冷凍)		グラント部からのアンモニア漏えい								等		機、バルブ		せるため、冷凍保安責任者が設備の点検を行っていた。巡回点検中、堅型圧縮機に取付いているバイパス配管のバルブからアンモニアが噴出漏えいしているのを発見した。設備を停止させ圧縮機の吐出弁及び吸入弁を閉止したが漏えいが止まらなかったため、危険であると判断し現場から避難すると共に消防、警察に連絡した。漏えい箇所がバイパス配管の袋ナット部であることからバイパス吸入弁を閉止したところ、漏れが止まった。袋ナット部の割れは経年劣化により亀裂が入ったもの。
2000-097	製造事業所 (冷凍)	C	バルブシャフトからのアンモニア漏えい	2000/11/15	岩手県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	バルブ	<劣化> (摩耗)	食品冷凍事業所でアンモニア冷凍設備の運転をしていた。巡回中の係員が機械室よりアンモニア臭がするので調べたところ、中間クーラーに至る送液管に取付けられたバルブのシャフト部からアンモニアが噴出しているのを発見した。係員は一人で処置するのは危険であると判断し消防署に通報した。消防隊員と一緒にバルブシャフトのパッキンを増し締めし噴出を止めた。パッキンが長年の使用で劣化（摩耗）していたもの。
2000-108	製造事業所 (冷凍)	C	ドレンバルブからのアンモニア漏えい	2000/11/26	東京都	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	バルブ	<認知確認ミス> (バルブの閉止)	食品冷凍倉庫で当直の係員が3階に設置された床置き式ユニットクーラーの底部に取り付いているドレンバルブから油抜き作業を行った。バルブからの漏れが無いことを確認しその場を立ち去った。巡回点検のため現場に向かったところ、激しいアンモニア臭を感じた。1名で処置を行うと危険であると判断し社内に応援要請を出した。作業終了時にドレンバルブを閉めたところ、油滓の固まりを挟み込み止まった状態であったが、その後の運転中に油滓が外部に排出されアンモニアが漏えいしたものとみられている。
2001-124	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のドレン抜きバルブからのアンモニア漏えい	2001/8/27	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	バルブ	<認知確認ミス> (バルブの閉止)	食品冷凍工場で冷凍機械の定期点検を実施した。作業終了後、運転を再開したところアンモニアの漏れを発見したので運転を停止し従業員全員を避難させた。点検の際、ドレン抜きバルブを閉め忘れたもの。
2001-127	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の吐出側バルブからのアンモニア漏えい	2001/9/10	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	バルブ	<点検不良> (締付不良)	食品冷凍工場で定期修理を行うため、冷凍機の運転を停止した。吐出バルブのグラント部を締め直し運転を再開した。運転に伴い冷凍設備の温度が低下するが、その時ボルトと増し締めする必要があるが、この作業を行わなかったためグラント部からアンモニアが漏えいしたもの。
2003-232	製造事業所 (冷凍)	C	十勝沖地震による冷凍機サクシヨンバルブからのアンモニア漏えい	2003/9/26	北海道	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	食品	バルブ	<その他> (自然災害)	十勝沖地震の発生直後、冷凍保安責任者が機械室の内外を点検したが、異常は無かったので、冷蔵室の点検のため扉の前まで行ったところ、若干のアンモニア臭を感知した。このため、直ちに、送液バルブを閉め、圧縮機の

															運転を行い、低圧側の圧力上昇を押さえ漏えいを最小限にとどめた。事故原因は、凍結室のユニットクーラーへの送液管に、荷物の一部が崩れて、液管に当たったため、液管の溶接部に亀裂が生じたものと推定されている。
2006-226	製造事業所 (冷凍)	C	放置された冷凍設備 からのアンモニア漏 えい	2006/6/28	北海道	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	食品	冷凍設備、バル ブ	<劣化>、 <点検不良>	所有者が破産し、点検保守がなされないまま機械室に放置されていた冷凍設備において、ポンプ付近のリバーズ配管のバルブ(グラント)付近から冷媒ガス(アンモニア)が漏えいした。原因は不明であるが、長期間(少なくとも本年5月)から保守点検されていないため、パッキンが劣化したため及び気温が上昇し、内部圧力が上昇したためとみられる。なお、現場は管財人の管理下にあり、出入り口は施錠されていたが、設備は点検されず放置されていた。また、当時の冷凍保安責任者は、遠隔地に入院中のため、当該装置の後処理が遅れていた。
2006-461	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備からのアン モニア漏えい	2006/11/11	広島県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	冷蔵	冷凍設備、バル ブ、グラントパ ッキン	<劣化>	冷凍設備の蒸発式凝縮器を交換するため、高圧受液器のバルブ(50A)を閉じたところ、冷媒であるアンモニアが少量漏えいした。原因は、バルブグラントパッキンの経年劣化によるとみられる。今後は、グラントパッキンが劣化していたバルブ及び同様に劣化が考えられるバルブについて、取替え工事を実施することとした。
2007-250	製造事業所 (冷凍)	C	移動式冷凍設備から のオイル及び冷媒ガ スの漏えい	2007/5/23	岐阜県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 40 4A	漏えい 等	機械	移動式冷凍設 備、配管、バル ブ	<点検不良>、 <誤操作>	平成19年5月23日、移動式冷凍設備(グラントクーリングユニット)の運転中、後部タイヤ付近から蒸気状のオイル(潤滑油 7m3)が噴出し、冷媒ガス(R404a、40kg)が漏えいした。ただちに運転を停止し、オイルフィルターからの漏れを確認し、その前後のバルブを閉止することで漏れを止めた。また、流出したオイルは、吸着マットにて回収された。原因は、本来閉じてあるはずのオイルフィルターのドレンバルブが納入時から開いていたためとみられる。本設備は、本年4月に納入されたが、その際、本来閉じるべきバルブが開いており、また前回の運転までは、出荷時に貼られていた樹脂シールが漏れを止めていたものの、今回の運転時の圧力により樹脂シールが割れたものと推定される。今後は、点検作業体制を強化することとした。
2007-493	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備からのアン モニア漏えい	2007/9/22	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	冷蔵	冷凍設備、バル ブ	<劣化>(摩耗)	付近住民より、アンモニア臭がすると消防署に通報があった。消防署から防災事業所経由で防災事業所に連絡が入り、緊急出動した防災事業所の従業員により、漏えい箇所である圧縮機サクシオンバルブのグラント部の増し締めを行って漏えいは止まった。原因は、当該グラント部のパッキンが摩耗したため

															である。事故後、当該パッキンが交換された。
2008-070	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機からの冷媒ガスの漏えい	2008/1/26	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	食品	冷凍設備、バルブ	<劣化>	食品工場において、冷凍機の通常運転中、吸入圧力低下の警報が確認されたが、警報を元に戻したところ、異常なく運転可能であったため、運転を開始した。翌日、同様に警報が鳴ったため、設備業者に連絡し、点検を実施したところ、電磁弁のＯリングが劣化し、冷媒が漏えいしていたため、増し締めを行い、漏えいは止まった。その後、Ｏリングは新品のものに交換された。今後は、配管、弁等の老朽化している部品の早期交換を行っていくこととした。
2008-111	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備からのアンモニアガス漏えい	2008/2/12	茨城県	0	0	2	2	アンモニア	漏えい等	食品	冷凍設備、バルブ	<誤操作> (バルブ操作)、 <認知確認ミス>	作業員が冷凍機の送液ポンプに潤滑油を補充し、閉止していた均圧管のバルブを開けたところ、ガスの圧力によりバルブが外れ、内部のアンモニアガスが漏えいした。当該作業に従事していた作業員 1 名が左目を負傷し、付近のいた 1 名が軽い火傷を負った。原因として、送液ポンプの配管の均圧弁を開ける際、ロックナットを固定せずに作業を実施したため、ロックナットが外れ、ガスが漏えいしたものと推定される。この作業手順のミスは当該作業に関する保安教育が不足していたことによるものとみられる。
2008-266	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備からの冷媒ガス（R-22）の漏えい	2008/4/7	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	機械	冷凍設備、バルブ	<劣化>	平成 18 年 1 月 30 日に運転中の空調用のチラー冷凍機の N02 圧縮機が異常警報により停止した。N02 圧縮機は、焼き付きが発生したために停止しており、予備機の NO1 圧縮機に切り替え運転を行った。翌日点検を行い、起動したが、過電流で停止したため、2 月 13 日に圧縮機結線を外して停止し、NO1 圧縮機 1 台による運転を行っていた。その後問題なく運転を行っていたが、平成 20 年 4 月 7 日に、日常点検時に N02 圧縮機の圧力計が 0MPa になっているのが確認されたため、メーカーに点検を依頼した。点検の結果、膨張弁前の電磁弁から冷媒（R-22）が漏えいしていたことが判明した。原因として、冷媒液ラインの電磁弁パッキンの経年劣化によるものとみられる。今後は、日常点検時に運転中の機器と、停止している機器両方の圧力を確認することとした。
2008-735	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備からの冷媒（アンモニア）漏えい	2008/12/20	岐阜県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	冷凍設備、バルブ、グランドパッキン	<劣化>	冷凍機作動中、機械室内の冷媒（アンモニア）漏れ検知器のプリアラームが発報したため、直ちに冷凍機の製造事業者に連絡した。担当者が現場に到着し確認した結果、高圧レシーバー出口の給液止め弁のグランドパッキン部より冷媒ガスが漏えいしていることが判明したため、バルブグランド部を分解し、パッキン部をシールテープ及び液状ガスケツトで補修した。なお、漏えい時の状況として

															は、機械室内にアンモニア臭が漂う程度であった。原因は、パッキン等の経年劣化によるとみられる。漏えいした給液止め弁は、新品へ交換されることとなった。
2008-789	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機からの冷媒漏えい	2008/7/16	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	食品	冷凍設備、配管、バルブ	<劣化> (腐食)、<情報提供の不備>、<認知確認ミス>	事務所内に設置してある冷凍機で、7月16日の日常点検で受液器の液面が通常は 5～10% であるのに 0% であることに気付いたが、冷媒等の漏れが発見できなかったため、7月18日にフルオロカーボン 22 を 60kg 充てんし運転を継続した。7月20日のメーカー点検時に不足したフルオロカーボン 22 を 140kg 再充てんしたが、7月24日に再び液面が 0% になっていることがわかった。このため、7月27日に配管の保冷部を外し漏えい検査を行ったところ、膨張弁下流部の止弁 1 箇所と配管 2 箇所外部腐食による冷媒漏えいを見つけた。漏えい量は、100kg と推定される。原因は、膨張弁下流側配管は保冷材(グラスウール)でラッキングしてあったが、保冷材の施工不良による配管の結露、若しくは雨水の進入により、外部から孔食が発生し漏えいしたためとみられる。なお、漏えい箇所は、高圧ガス保安法上必要な事故届を提出せず、さらに変更許可を受けずに溶接補修及び止弁の交換が実施され、後日、自主検査前の点検で、不祥事が発覚し届け出がされた。
2009-011	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備からの冷媒ガスの漏えい	2009/1/20	岐阜県	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい等	電気	冷凍設備、バルブ	<その他> (調査中)	半導体製造工場の日常点検において、冷媒液レベル制御可変オリフィス弁より冷媒(フルオロカーボン 134a)が漏えいしているのを見出し、その場で冷凍機を停止した。点検の結果、弁シャフト反駆動側軸受け部のＯリングが変形しており、その部分からのリークを確認した。冷媒の漏れ量は 160kg と推定される。
2009-020	製造事業所 (冷凍)	C	ヒートポンプの自動弁取付部からの冷媒ガス漏えい	2009/2/7	北海道	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい等	機械	冷凍設備、バルブ	<劣化> (疲労)	工場の空調用に使用していた空冷ヒートポンプの冷媒(フルオロカーボン 410A)圧力を、遠隔監視システムで確認したところ、減圧量が大きいため漏えいと判断し、現地職員に連絡し現場確認をしたところ自動弁取付部が破損し、冷媒が 236.7kg 漏えいしていた。原因は、自動弁の開閉に伴う振動により、荷重がかかり疲労破壊に至ったものと推定される。今後は、前後配管の支持強化を実施することとした。
2009-069	製造事業所 (冷凍)	C	水冷チラー冷凍機からの冷媒ガス漏えい	2009/3/2	熊本県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 7 E	漏えい等	電気	冷凍設備、バルブ、Ｏリング、冷却器	<劣化>	事業所内にある水冷チラーの出口温度が、設定値まで下がっていないため、点検作業を実施したところ、スライド弁の開度計シャフト部から約 140kg の冷媒が漏えいしていることが判明した。原因は、シャフト部 Ｏリングの劣化によるものと推定される。今後は、受液器の冷媒の量を目安として冷媒量を管理していくこととする。

2009-072	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機からの冷媒漏 えい	2009/3/6	広島県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい 等	自動車	冷凍設備、バル ブ	<劣化>	事業所内に設置されている冷凍機の終了点 検時に、熱交換器に設置された冷媒液面計測 窓の配管にあるバルブ付近から、漏れ検知器 により漏えいを確認した。検知液を用いて調 査したところ、以前に微小漏えいした補修箇 所のバルブからの漏えいを発見した。また、 その他の周辺配管類についても確認を行っ たが、漏えいは発生していなかった。原因は、 以前に補修に用いた補修材が経年劣化し、バル ブ本体との間に隙間が生じてしまったもの と推定される。今後は、経年劣化が起こり やすい箇所の総点検を実施することとする。
2010-285	製造事業所 (冷凍)	C	アンモニア冷凍設備 のバルブからの冷媒 漏えい	2010/10/18	北海道	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	その他 (レジ ャー)	冷凍設備、バル ブ	<劣化>	10 月 18 日 8 時 30 分頃、スポーツセンター で、出勤した職員がガス漏れ警報器が鳴って いることに気が付き漏えいを覚知した。調査 の結果、油分離器、及び油溜から下に伸びる 配管のバルブが老朽化し、冷凍機内のアンモ ニアガスが漏えいしていた。17 日の 17 時 00 分頃に見回りした時点では、異常はなかった のでガスが漏えいし始めた時間は、17 日 17 時 00 分～18 日 8 時 30 分の間と考えられる。
2011-373	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のアンモニ ア回収作業中の漏え い	2011/10/20	高知県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、バル ブ	<誤操作、誤判 断>	事業所はアンモニア設備の撤去工事を、協力 会社に発注した。協力会社は、工事作業工程 を作成し工事事業者に依頼した。10 月 20 日、 工事事業者がアンモニア回収作業を開始す るため、2 時間エバコンへの散水凝縮作業を 行なっていた。通常の運転状態では 0.8MPa で あるが、不凝縮ガスが存在していたため、直 前の運転状態では 1.0MPa 迄上昇していた。 このため、エバコン散水後アンモニア液とエ アーが分離している状態にし、先にエアーク ャーを行なった。エアークャーの除去作業はエバ コン上部のエアークャーバルブを少し開き希硫酸 の水溶液でアンモニアを中和する方法をと った。この際、エアークャーバルブを開けすぎた ため、中和しきれなかったアンモニアが風で 流れ、アンモニア臭がした。尚、装置内のエ アークャーを少量含むアンモニアは、設備の中 にいつまでも存在するのでエアークャーとアン モニアが分離している状態が適切であると判 断しエアークャーを実施した。回収容器にエ アークャーが含まれると、①回収容器の圧力 が高くなる、②純度の高いアンモニア液が 取れない、③回収容器のアンモニア圧力が 高くなると容器にアンモニアが入りにくくな ってしまい、回収容器の圧力を下げるため、 真空ポンプで引くことになるので、また中 和が必要になる、④設備を止めると装置内 の冷凍機能に含まれるアンモニアと水が蒸 発し圧力が高くなる、のでエアークャーの 除去を行った。原因は、バルブが開き過ぎ たことと、事業者側が工事

															作業の詳細を十分把握出来ていなかったためと推定される。
2012-296	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の電磁弁からの冷媒漏えい	2012/9/10	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 134a	漏えい	その他 (研究所)	冷凍設備、バルブ	<シール管理不良>	事業所内の冷凍設備で、日常点検を行ったところ、No1 サーキットの配線用遮断器が漏電動作していた。翌日、メーカーが点検したところ、No2 サーキットと圧縮機電磁弁からの油漏れが発見され、冷媒漏れの可能性があることから冷媒回収及び電磁弁の交換修理を行うこととした。その後、冷媒回収を行ったところ、本来 58kg 封入されているフルオロカーボン 134a が 30kg しか回収できず、28kg の漏えいが判明した。原因は、電磁弁 O リングの不良によるものと推定される。
2013-319	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のバルブからの冷媒漏えい	2013/11/15	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン 134a	漏えい	機械	冷凍設備、バルブ	<誤操作、誤判断>	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、誤ってバルブグラウンドを締め付けているボルトを緩めたため、グラウ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(グラウ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。
2013-348	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の圧縮機吐出側弁からの冷媒漏えい	2013/12/21	広島県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	機械	冷凍設備、バルブ	<誤操作、誤判断>	11 月 5 日、スクリュー型冷凍設備(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。
2013-359	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の吸入側手動弁からのアンモニア漏えい	2013/8/19	茨城県	0	0	1	1	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、バルブ	<操作基準の不備>	平成 25 年 8 月 19 日 14 時頃、オーバーホールした圧縮機の据付作業をしていた。圧縮機との接続部分の配管にはブラインドフランジが取り付けられており、それらを取り外し圧縮機と接続した。この状態では圧縮機は密閉ではなく、圧縮機上部に設置される吸入フィルタ取付部のフランジが開放になってい

															た。この時点でアンモニアの漏えいは確認されなかった。その後、計器配管の接続作業を開始したところ、圧縮機接続部ブラインドフランジを外したため、外気温の影響で配管内のアンモニアの蒸発が進み内部圧力が上昇した。吸入側手動弁が完全に全閉になっていなかったため、アンモニア漏えいが発生した。また、吸入フィルタ取付フランジ部が開放になっていたため、アンモニアが外部へ拡散されてしまった。原因は、①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ェスにて養生中であったため、開放状態となっていた。②吸入弁の閉止状態を十分に確認しておらず、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。③吸入配管ラインの内圧変化を確認しなかったために、送液電磁弁の内部リークに気が付かなかった。今後は、①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。②アンモニア漏えい時の対応訓練を強化する。③漏えい時、すぐに散水を行えるような状態を確保する。
2014-017	製造事業所 (冷凍)	B 2	冷凍設備のバルブからのアンモニア漏えい	2014/1/27	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	一般化学	冷凍設備、バルブ、Oリング	<シール管理不良>	通常運転中のアンモニア冷凍設備で、ガス漏えい検知警報設備の警報が発報し除害設備が起動し、冷凍設備は自動停止した。漏えい箇所の特定のため窒素ガスによる気密検査を実施したところ、油分離器出口手動バルブから漏えいを確認した。なお、当該冷凍設備では平成 25 年 11 月 25 日にも液供給ラインの自動弁グランド部からのアンモニア漏えい事故があった。当該バルブを分解点検した結果、①グランド部のオーリングの組み込み不良と②オーリング自体の劣化が見られた。原因は、①と②が複合して漏えいに至ったと推定される。今後は、冷凍機全系内のアンモニアと接触する未点検・未整備バルブおよびフランジパッキンの交換を実施する。また、定期点検時の点検項目に追加する。
2014-034	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の電磁弁グランド部からの冷媒漏えい	2014/2/21	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	冷蔵	冷凍設備、バルブ	<シール管理不良>	2 月 5 日に一部倉庫内の冷却が悪くなった。日常点検において受液器液面計の低下は見られていたが、倉庫内は冷却されていたため、そのままにしていた。冷凍機の運転調整をしながら冷媒漏れ調査も行っていたが状況は変わらず、2 月 14 日に冷媒を一部充てんしたが改善しないため、2 月 21 日にメンテナンス会社に調査を依頼したところ、機械室内電磁弁グランド部より冷媒の漏れを発見した。漏れ箇所を増締めし、冷媒漏れの止まったことを確認したうえで、誤動作防止用のキャップにシールテープを巻き閉めた。原因は、設備設置後 34 年を経過しており、運転の

															振動により電磁弁グランド部スピンドル根元が緩んだためと推定される。また、上記機械的な要因とは別に、日常点検において液面計の異常を感じつつも倉庫内が冷却されていた為に問題を放置してしまった人為的ミスにより、漏えい量が増加したものと考えられる。
2014-219	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の圧縮機吹出し配管の油抜きバルブが外れアンモニア漏えい	2014/8/22	北海道	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、バルブ、圧縮機	<その他> (不明)	圧縮機吹き出し配管の油抜きバルブのハンドル・スピンドル部が外れ落ち、冷媒であるアンモニアガスが漏えいした。原因は、圧縮機の振動等により、当該バルブのハンドル・スピンドル部分が、根元の六角ボルトともに緩み、外れたものと推定される。今後は、緊急時の対応マニュアルを作成し、保安教育を実施する予定である。
2014-369	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の圧縮機吐出管の安全弁バルブからの冷媒漏えい	2014/11/20	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他 (会社事務所)	冷凍設備、バルブ	<シール管理不良>	冷凍機(HP-1)の故障警報が表示されたため、点検したところ、No.2 の圧力計が 0 を示していたため、冷凍機の運転を停止した。直ちに機器メーカーに点検を依頼したところ、No.2 系統の圧縮機吐出配管安全弁取付用バルブのシャフト根元部よりガス漏れを確認した。原因は、安全弁バルブのシャフト内部パッキンが経年劣化したため、ガスが漏えいしたと推定される。漏えいガス量は、約 40kg である。今後は、①運転員による、冷凍機圧力計等日常点検を徹底する。②高圧ガス保安法に関する勉強会を開催し、日常点検の重要性と事故時の対応を確認する。③冷凍機は、計画的にオーバーホールを実施する。
2015-081	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のバルブシャフトからのアンモニア漏えい	2015/3/18	群馬県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、バルブシャフト	<シール管理不良>	停止中の冷凍機のガス漏れ警報器が作動した。圧縮機の冷媒出入口弁を全閉とし、電源を落とした。翌日、冷媒配管のバルブシャフト部分からの漏えいと判明した。バルブシャフトパッキン締め付けナットの増し締めを実施し、漏えいは完全に停止した。原因は、消耗品の定期的な交換を怠っていたため、冷媒配管バルブシャフトパッキンの経年劣化が進み、漏えいに至ったと推定される。今後は、消耗部品の交換プログラムを見直す。
2015-095	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のバルブからの冷媒漏えい	2015/4/6	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	一般化学	冷凍設備、バルブ	<シール管理不良>	3 月上旬頃より、凝縮受液器の液面計指示値の低下が確認されており、3 月下旬に急低下した。4 月 5 日(日)の定時パトロール時に冷媒凝縮受液器の液面計の指示値が 0cm となっているのを確認した。4 月 6 日(月)9 時頃、工務担当者が状況を確認し、15 時頃に検知器で漏れ箇所を特定した。16 時 55 分から当該冷凍機の停止作業を開始し、19 時 10 分に停止した。また、漏えいしている弁の縁切りをし、漏えいが停止した。バルブの分解点検の結果、原因は、開閉操作によるグランド部 O リングの摩耗、シール部すき間の腐食と推定

															される。また、スピンドルに摩耗、きず、減肉が確認された。なお、バルブの分解整備は行っていなかった。
2015-269	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備のバルブからの冷媒漏えい	2015/8/20	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	その他（不動産）	冷凍設備、バルブ	＜シール管理不良＞	当該設備は、7月31日に実施したメーカーの点検で高圧圧力スイッチの不良が判明したため、修理完了までの間運転を停止していた。その後、8月20日に高圧圧力スイッチ取り替えのために冷媒を回収したところ、冷媒充てん量 11.2kg のうち 7kg しか回収できなかった。窒素ガスで圧力をかけて漏えい箇所を調査した結果、サービスバルブからの漏えいを発見した。漏えい程度は、石けん水をかけて気泡が発生する程度であった。9月1日に修理は完了した。原因は、当該機器の液管サービスバルブは設置以来 22 年経過しており、ガスケットやOリングの劣化と推定される。
2015-282	製造事業所（冷凍）	C	台車の接触による冷凍設備のオイルバルブからの冷媒漏えい	2015/6/26	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他（空調設備）	冷凍設備、バルブ	＜不良行為＞	作業者による荷物の運搬作業中に使用していた台車が冷凍機オイルバルブに接触した。その結果、オイルバルブが変形し、オイルバルブのねじ込み部から冷媒ガスを含んだオイルの漏えいが発生した。今後は、当該バルブ付近にトラテープおよび三角コーンを設置する。
2015-428	製造事業所（冷凍） 一種	C	冷凍設備の凝縮器の液出口弁からの冷媒漏えい	2015/12/28	岡山県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、バルブ	＜締結管理不良＞	12月21日から当該冷凍機の定期自主検査を開始し、28日15時頃に冷凍機の試運転を行ったところ、ユニット内の冷凍機3基中1基(No.2)が作動しなかった。圧力計は 0MPa を示しており、石けん水にて気密試験を実施したところ、冷凍機 No.2 の凝縮器と冷却器の間に設置された液出口弁付近から発泡した。平成 28 年 1 月 5 日に整備業者が原因調査を開始した。1月5日の時点では、液出口弁のグランド部分からの漏えいを特定し、増し締めにより漏えいが停止した。原因は、調査中である。なお、当該冷凍機は、平成 25 年 3 月 14 日から運転を停止している。
2015-439	製造事業所（冷凍）	B 2	冷凍設備からの冷媒ガス漏えい	2015/11/14	佐賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	バルブ	＜その他＞（不明）	冷蔵庫内の温度が若干高かったため、メンテナンス業者に点検を依頼した。点検の結果、凝縮器と受液器間の電磁弁(今年 3 月に取替)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。増し締めをしたところ、漏えい反応は無くなった。後日、電磁弁自体の欠陥が考えられるため、部品を交換した。※今回の事故については、平成 27 年 3 月 16 日発生事故(平成 27 年 4 月 10 日事故報告)と同一箇所からの漏えいであり、B 級事故に該当する。漏えい箇所の電磁弁をメーカーで外観・気密試験・分解調査したところ、特に異常はなかった。なお、漏えい箇所は電磁弁取り付け時に扱う部分ではないため、取り付け後に

															電磁弁にかかる圧力差が使用範囲を超えた時の電磁弁作動時の衝撃、異常振動、もしくは部品出荷時から緩んでいたと推定される。電磁弁を交換した。
2015-454	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2015/6/17	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	配管、バルブ	< 検査管理不良 >	業者によりトンネルフリーザー付帯設備の年次点検を実施したところ、フロンガス漏えい検知器にてフリーザ側の冷媒配管・液管側（高圧）電磁弁手前より冷媒漏えいが確認され、部品交換を実施した。漏えい箇所付近に付帯する冷媒電磁弁は、開閉動作によって、液ハンマー振動が常時的に発生する。配管支持金具のナットが緩んでおり、発生した振動を抑制できなかったものと推定されてる。
2015-456	製造事業所（冷凍）	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2015/12/16	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	電気	バルブ	< シール管理不良 >	平成 27 年 12 月 16 日にメンテナンス業者が点検を行ったところ、冷媒不足を確認した。平成 28 年 1 月 7 日に冷媒を回収するとともに、三方弁グランド部からの冷媒漏えいを確認した。増し締めにより漏えいは停止した。三方弁のグランドパッキンが劣化し、シール性能が低下したものと推定される。
2016-067	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備からの冷媒漏えい	2016/2/9	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	その他（研究所）	バルブ	< 設計不良 >	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)が起こり、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。
2016-074	製造事業所（冷凍）一種	C 1	冷凍設備からの冷媒漏えい	2016/3/4	茨城県	0	0	1	1	フルオロカーボン	漏えい	食品	バルブ	< 誤操作、誤判断 >	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。
2016-094	製造事業所（冷凍）	C 2	冷凍設備からの冷媒ガス漏えい	2016/3/22	岐阜県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、バルブ	< 点検不良 >	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。

2016-1018	製造事業所 （冷凍）一 種	C 2	冷凍設備から冷媒ガ ス漏えい	2016/7/15	岩手県二 戸市仁左 平	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	食品	バルブ	<締結管理不良 >	チラー設備の水溫上昇の連絡が入ると共に 原因調査を開始。ゼロポイントチラー用冷凍 設備の配管系統を点検し、手動バルブ本体付 近より付近より冷媒の漏えいを確認した。使 用環境により、バルブに温度差が生じ、長年 の間にボルトに緩みが生じ、漏えいに至った と推定。
2016-1045	製造事業所 （冷凍）一 種	C 2	冷凍設備から冷媒ガ ス漏えい	2016/11/15	長野県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン	漏えい	その他 （農 業）	バルブ	<検査管理不良 >	定期自主検査を実施した際に、検査会社より 油圧圧力開閉器にき裂が入っていて、そこ から冷媒が漏えいしていることが指摘された。 経年劣化による疲労が原因であると推定。
2016-1051	製造事業所 （冷凍）二 種	C 2	冷凍設備から冷媒ガ ス漏えい	2016/12/9	千葉県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 1 3 4 a	漏えい	その他 （公民 館）	バルブ	<シール管理不 良>	5 月に冷房運転を開始したが、徐々にゲー ジレベルが下がっていき、9 月下旬の段階で半 分近くまで下がった。メーカーによる冷媒回収 を行ったところ、冷媒の漏えい量が推定 8 0 0 kg であることが判明した。その後、8 箇所 のバルブのグランド部からの漏えいが確認 された。圧縮機本体の振動によりバルブのグ ランド部が緩み漏えいに至ったものと推定。
2016-1057	製造事業所 （冷凍）一 種	C 2	冷凍設備から冷媒ガ ス漏えい	2016/12/13	福島県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン	漏えい	電気	バルブ	<締結管理不良 >	定期点検を実施するために冷凍機を起動し たところ、レシーバ液位が低下していたた め、検知器で確認したところ、冷凍機の凝縮 器下部から冷媒が漏えいしているのを確認 した。冷凍機の起動、停止を繰り返したこと で、ブラインクーラ入口の電磁弁のグランド パッキン締め付け金具が緩み、漏えいに至 ったと推定。
2016-172	製造事業所 （冷凍）	C 2	冷凍設備からの冷媒 ガス漏えい	2016/5/17	佐賀県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	食品	バルブ	<その他>（経 年劣化）	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。
2016-221	製造事業所 （冷凍）	C 2	冷凍設備からの冷媒 ガス漏えい	2016/6/28	群馬県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	食品	バルブ	<シール管理不 良>	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。
2016-363	製造事業所 （冷凍）一 種	C 2	冷凍設備からの冷媒 ガス漏えい	2016/7/19	愛知県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	自動車	バルブ	<その他>（老 朽）	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。
2016-369	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍設備からの冷媒ガス漏えい	2016/9/13	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	一般化学	バルブ	<シール管理不良>	9 月 6 日(火)、定期点検において試運転を実施したところ、低压カット異常により、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。
2016-380	製造事業所（冷凍）	C 2	冷凍設備からの冷媒ガス漏えい	2016/5/23	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	その他（研究所）	バルブ	<点検不良>	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。
2016-382	製造事業所（冷凍）	C 2	冷凍設備からの冷媒ガス漏えい	2016/6/4	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	電気	バルブ	<その他>（劣化）	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。
2016-411	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備からの冷媒ガス漏えい	2016/10/14	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 4 A	漏えい	自動車	バルブ	<シール管理不良>	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できるよう、使用者に教育を施す。
2016-497	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2016/2/9	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	その他（ 寺社）	バルブ	<シール管理不良>	冷凍機の圧力低下が発生したため調査したところ、冷媒回路 1 の圧縮機吐出側安全弁のグランドパッキン部からの冷媒漏えいを確認した。増し締めを実施しても漏えいがとまらず、全量漏えいした。安全弁のグランドパッキンが劣化し、シール性能が低下したものと推定される。
2017-032	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備からの冷媒ガス漏えい	2017/1/27	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい	一般化学	冷凍設備、バルブ	<その他>（バルブ弁体の劣化）	ターボ冷凍機の分解点検整備のため、装置内の冷媒を回収したところ、初回封入量より少ないことが判明した。そのため、1 月 27 日に製造メーカーが装置全体の気密試験を実施したところ、冷媒封入口バルブから冷媒漏れが確認された。原因は、分解点検整備のために冷媒回収作業を実施するにあたり、冷媒封入口バルブの弁体が経年劣化して漏えいしていたため、キャップを外して放置した間、冷凍が漏えいしたと推定される。同型の冷凍設備について、点検を実施する。
2017-035	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備からの冷媒ガス漏えい	2017/1/6	神奈川県	0	0	0	0	その他（フルオロカーボン 404A）	漏えい	自動車	配管、バルブ	<施工管理不良>	1 月 5 日 9 時 00 分、当該器の保安自主検査を開始した。1 月 6 日 14 時 00 分に、漏えい点検時に漏えいが発見されたことを検査会社が報告した。修理を指示した。1 月 7 日 10 時 00 分に、溶接部からの漏れを確認した。冷媒を回収し、漏れ部を溶接肉盛り補修後、気密確認を実施した。2015 年 11 月に振動対策で電磁弁を交換した(変更届提出済み)。その時に電磁弁サイズが違っていたため、配管部をろう付けして電磁弁を取り付けた。今回、2015 年に実施したろう付け部から漏れが発生した。原因は、ろう付け作業不良と推定される。
2017-048	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備からの冷媒ガス漏えい	2017/2/13	広島県	0	0	0	0	その他（フルオロカーボン 404A）	漏えい	自動車	バルブ	<設計不良>	2 月 13 日(月)に、2 号機第 2 種冷凍設備(冷凍能力 49.56t)において、冷媒減少の懸念があったために気密試験を実施したところ、ニードルバルブからオイルおよび冷媒が漏れた形跡を確認した。フルオロカーボン 404A が約 20～30kg 漏えいした。原因は、設備の運転に伴う振動により、バルブ締結部が緩んだためと推定される。今後は、始業前点検時に冷媒

															漏れがないかどうかを目視で確認する。リークチェッカーを導入し、簡易点検時に漏れを確認する。今回事故を起こした施設と同種の施設についても同様の措置をとる。
2017-084	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/3/15	鹿児島県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	その他（空調設備）	バルブ	＜シール管理不良＞	定期検査中に、漏えいの検査を実施した。低段膨張弁のグランド部より漏えいが確認された。漏えい箇所判明後、グランド部ナットの増し締めを行った。漏えいは停止し、その後の検査でも漏えいはなかった。
2017-098	製造事業所（冷凍）一種	C 1	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/3/28	北海道	0	0	1	1	アンモニア	漏えい	食品	バルブ	＜誤操作、誤判断＞	原因は、作業手順に過失があったためと推定される。(1)冷蔵室デフロスト作業の準備中の事故である。(2)万全を期すため、配管バルブ部分に圧力計を取り付けた。(3)バルブを開放して内圧をかけたが、上記圧力計の針が振れていないことに気づいた。→圧力計の取付の不具合があったことによるものである。(4)過去の経験から、当該圧力計を揺すったり捻ったりして正常な取り付け状態にしようとしたところ、圧力計が脱落した。(5)上記(4)の作業を行う前に係るバルブを閉鎖すれば防げた事故である。(6)手間を惜しまず、原則に立ち返った手順での作業が重要である。
2017-100	製造事業所（冷凍）一種	C 1	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/3/29	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	バルブ	＜シール管理不良＞	アンモニアの漏えい警報器が作動し(100ppm以上で作動)、稼働を停止した。調査の結果、漏えい箇所は平成 29 年 5 月に交換する予定であったバルブ部分であり、パッキンの劣化によるものであることが判明した。増し締めおよびテーピングにより応急処置を施し、製造は停止している。原因は、製造開始からかなりの年数が経過しており、老朽化によりバルブのパッキン部分が劣化し、漏えいに至ったものと推定される。バルブは近日中に交換することとなっている。
2017-110	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/4/3	鹿児島県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	その他（空調設備）	バルブ	＜シール管理不良＞	定期検査中に漏えい検査を実施した。低段膨張弁のグランド部からの漏えいが確認された。シール部グランドパッキンからの漏えいである。漏えい箇所判明後、グランド部の増し締めを行った。漏えいは停止し、その後の検査でも漏えいはなかった。
2017-117	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/4/12	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい	機械	バルブ	＜シール管理不良＞	運転中に「蒸気圧力低下異常」の警報が発報し、運転不可となった。その後、冷媒量の不足を確認し、冷媒漏れを認識した。原因は、ホットガスバイパス弁グランドパッキンの経年劣化、さらにパッキンの収縮に伴う締め付けトルクの低下と推定される。今後は、ガス漏れ検知器による漏れの有無を確認する(1 回/日)。弁グランド部の締め付けトルクを確認する(1 回/週)。蒸発器終端温度差を確認する(1 回/日)。弁気密検査を実施する(1 回/年)。
2017-141	製造事業所（冷凍）二	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/5/6	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3	漏えい	その他（公共	バルブ	＜締結管理不良＞	3 月 20 日に暖房運転を停止した。5 月 6 日に実施した点検において、バルブのグラウンド

	種									4 a		施設)			部およびレシーバー入口のフランジ部のところから、冷媒が漏れていることが発覚した。その後、漏えい部の増し締めにより、漏えいが止まったことを確認した。原因は、設備の長期使用によるバルブのグラウンド部の緩みのためと推定される。
2017-189	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/6/7	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい	その他（役所）	バルブ	< 締結管理不良 >	6 月 7 日に行った業者による冷房切替の装置運転確認時に、冷媒液面の低下と吸入圧力の低下が確認された。オイルクーラー給液電磁弁手前バルブのグランド部及び受液器上部のサービスバルブからの冷媒漏れを確認した。継手部の増し締めを行い、冷媒漏れがなくなったことを確認した。原因は、経年劣化によるシール面の劣化及び振動による締結部の緩みと推定される。
2017-201	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/6/18	宮城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他（病院）	配管、バルブ	< その他 >（経年劣化および振動による金属疲労）	6 月 18 日 20 時、当該冷凍機から警報が発報した。翌日、保守管理会社が冷凍機を点検したところ、No.1 圧縮機の圧力が 0 であることを確認し、冷媒（フルオロカーボン 22）の全量が漏えいしていることが判明した。当該冷凍機のユニット内にある別系統の No.2 圧縮機では圧力の低下は見られず、漏えいはなかった。なお、ガスの漏えい量は推定 16kg である。人的・物的被害はなかった。原因は、長期使用による経年劣化した四方弁に亀裂が生じたためと推定される。また、亀裂の発生原因の調査の過程で、圧縮機吐出弁の一部破損を確認した。破損による冷凍設備の運転には支障はなかったものの、運転時には圧縮機に振動が生じていたと推察される。これが、老朽化した四方弁の負担となり、亀裂が発生するに至ったものと考えられる。
2017-213	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍設備からの冷媒ガス漏えい	2017/7/2	福岡県	0	0	0	0	その他（フルオロカーボン 404A）	漏えい	食品	バルブ	< 施工管理不良 >	従業員が機械室を巡回中に、冷凍機 No.2 膨張弁(中間)付近から冷媒漏れを発見した。原因は、膨張弁配管の振動により、亀裂が発生したためと推定される。亀裂に至った原因について、製造業者が詳細調査を行った結果、高頻度に発停が繰り返されたこと、その際に発生する液ハンマーによる振動から亀裂が発生したものと判明した。7 月 4 日、冷凍機を停止し、亀裂部を肉盛溶接で仮復旧した。7 月 6 日、製造業者が原因調査(現場)を行った。7 月 11 日、復旧工事を申請した(7 月 12 日、完成検査受検)。7 月 21 日、製造業者が原因調査報告及び対策案を提示した。8 月 3 日、振動防止工事を申請した(8 月 22 日、完成検査受検)。今後の対策として、事業所内の同型式冷凍機全台に対し、振動防止工事を実施する(3 ヶ月以内)。
2017-219	製造事業所（冷凍）一	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/7/7	愛知県	0	0	0	0	その他（フルオロカーボ	漏えい	自動車	バルブ	< シール管理不良 >	7 月 7 日(金)7 時 30 分に、車両評価実施のために冷凍機を運転した。11 時 00 分、点検に

	種									ン 404A)					より冷媒液面が低下していることを確認した。リークテスターで、安全弁付近からの漏れを確認した。安全弁阻止バルブを閉じて帰宅した。7月12日(水)、設備メーカーが現地で調査を実施した。冷凍機のコンデンサ用安全弁(1個)、アキュムレータ用安全弁(1個)、ホットガス調整弁(1個)、冷凍機膨張弁出口側パッキレスバルブ(1個)から冷媒漏れが発生していることを確認した。原因は、シール性が劣化したためと推定される。漏えい個所直近のバルブの閉止および漏えい部の交換を行った。対策として、2年に1回、安全弁及びホットガス調節弁の分解点検を行い、消耗品の確認・交換を行う。また、月1回、パッキレスバルブ周辺の冷媒漏れ点検を実施する。(冷凍機1)
2017-220	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/7/7	愛知県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン 404A)	漏えい	自動車	バルブ	<シール管理不良>	7月7日(金)7時30分に、車両評価実施のために冷凍機を運転した。11時00分、点検により冷媒液面が低下していることを確認した。リークテスターで、安全弁付近からの漏れを確認した。安全弁阻止バルブを閉じて帰宅した。7月12日(水)、設備メーカーが現地で調査を実施した。冷凍機のコンデンサ用安全弁(1個)、アキュムレータ用安全弁(1個)、ホットガス調整弁(1個)、冷凍機膨張弁出口側パッキレスバルブ(1個)から冷媒漏れが発生していることを確認した。原因は、シール性が劣化したためと推定される。漏えい個所直近のバルブの閉止および漏えい部の交換を行った。対策として、2年に1回、安全弁及びホットガス調節弁の分解点検を行い、消耗品の確認・交換を行う。(冷凍機2)
2017-228	製造事業所 (冷凍) 二種	C 1	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/7/13	愛知県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	電気	バルブ	<シール管理不良>	アンモニア冷媒のチラーユニットの異常警報が発報した。アンモニアの漏れ箇所を探したが、見つからなかった。冷媒回路を閉鎖した。7月18日に漏れ箇所を発見した。現在、漏れは止まっている。追加漏えいはなかった。二次被害はなかった。原因は、バルブグランド部のパッキンが劣化したためと推定される。機器の運転を停止した。バルブグランド部パッキンを取り替えた。今後は、日々の巡視に加えて年2回点検を実施しているが、バルブ部からのアンモニア漏えいに、より注意を払い、点検を実施する。
2017-273	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/3/3	京都府	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	食品	バルブ	<腐食管理不良>	3月3日夕方の巡回時に、受液器の冷媒が減少しているのを発見した。事業所を訪問していた設備業者がすぐに調査し、1号アイスパンク膨張弁のうち1個のプランジャーケースから漏えいしていることを確認した。前後の弁を閉止した。原因は、プランジャーケースが経年により劣化し、膨張弁作動による振動

															で破損したためと推定される。人身被害等はなかった。3月5日にプランジャーケース、プランジャー及びオリフィスを交換した。
2017-282	製造事業所 （冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/1/20	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい	その他 （ビル業）	バルブ	＜操作基準の不備＞	1月20日、停止中のターボ冷凍機 TR-1 安全弁から冷媒ガスが噴出していた。原因は、冷却水の温度が上昇したためと推定される。対策として冷房運転時、冷却水ポンプ吐出バルブを閉とすることにより、不具合防止となる。対策として、①熱対流防止用警報器を設置した。②バイパス弁の確認を行う。③冷暖房切替時のチェックシートを設ける。
2017-286	製造事業所 （冷凍）一種	C 1	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/4/26	神奈川県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	バルブ	＜シール管理不良＞	4月26日(水)15時00分、原動係員が設備点検時に BR-3 ケーシング外排風器付近で僅かな臭気を覚知した。原動主幹に報告し、漏えい箇所特定のために確認作業を開始した。(この時点での設備状況。・BR-3 冷凍機は、停止中であった。・定置式ガス漏えい検知器は、2台とも検知なかった。検知器は、2月実施の点検結果では問題なかった。)16時00分、メーカーへ対応を依頼した。18時10分にメーカーが来場し、原因箇所の特定作業を開始した。19時20分、膨張弁グランド部から漏えいしていることを確認した。グランド部の増し締めを開始した。19時40分、膨張弁グランド部を増し締めしたことにより、漏えいが止まったことを確認した。20時00分、その他の箇所で漏えいが発生していないことを確認し、応急対応を終了した。原因は、膨張弁グランド部のシール管理不良のためと推定される(詳細は調査中)。
2017-308	製造事業所 （冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/6/27	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	一般化学	バルブ	＜その他＞（経年劣化）	当該冷凍機は No.1～No.3 の 3 系統を有する設備である。増産体制に対応するべく、5年間休止していた冷凍機の圧縮機 No.3 を運転したところ、運転圧力が上がらなかった。調査により、制水弁の保温部にクラックを発見した。メーカーのベローズキャップ亀裂部の調査結果から、破断面に粒界割れが確認できたものの、腐食成分が検出されなかった。原因は、約 30 年使用されたことから、経年劣化によってベローズキャップ部に粒界割れが発生したためと推定される。対策として、①亀裂が発生した制水弁を交換し、同タイプ (No.1,2) 制水弁を予防保全として交換した (2017 年 8 月に交換済み)。なお、制水弁予防保全の交換周期を設置後 20 年と定めた。
2017-315	製造事業所 （冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/9/1	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	バルブ	＜腐食管理不良＞	9月1日に、ライン天井上から結露水が垂れてきているとの連絡を受けた。天井内を調査したところ、フリーザー上の冷媒配管からガスが漏れていることを確認した。即時にメーカーに連絡して調査したところ、フリーザー上の手元開閉バルブのボルトが一本破損し

															ており、その部分から冷媒漏れが発生していたことが判明した。その日のうちにボルト交換を実施した。原因は、手元開閉バルブの保温材が劣化し、保温材内部の鉄のボルトが腐食したためと推定される。折損したボルトの交換を実施した。腐食配管の更新を検討する。配管系統の点検計画を立案・実施し、管理する。
2017-332	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/9/16	茨城県	0	0	0	0	炭酸ガス	漏えい	食品	バルブ	< 締結管理不良 >	9 月 16 日に、冷凍機の CO2 レシーバーのレベルが下限を指していた。9 月 19 日にメーカーが調査したところ、CO2 熱交換器前の流量調整弁のグランド部から冷媒が漏れていることを確認した。増し締めを行い、漏えいが停止したことを確認した。原因は、設備の受け渡しおよび試運転時に締結に不十分なバルブがあり、振動等により当該バルブの緩みが発生したためと推定される。メーカーが各所増し締め点検を行った。今後は、巡回による緩み点検を行う。
2017-457	製造事業所（冷凍）一種	C 1	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/9/12	神奈川県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	バルブ	< シール管理不良 >	9 月 12 日(火)10 時 16 分、落雷が発生し、それにより工場内全域で停電となり、設備が停止した。10 時 47 分、原動係員が設備確認対応中に BR-5 冷凍機からアンモニア臭気が出ていることを発見した。漏えい検知器の検知において、除害散水していることを確認した。10 時 50 分、原動係員とメーカーが状況確認し、原因箇所の特定作業を開始した。11 時 20 分、蒸発器入口弁のカバー部から漏えいしていることを確認した。12 時 00 分、蒸発器入口弁カバー部のボルト締め付けにより、漏えいが止まったことを確認した。12 時 20 分、漏えい検知器の測定値が下がったことを確認し、除害散水を停止した。その他の箇所で漏えいが発生していないことを確認し、応急対応を終了した。原因は、蒸発器入口弁カバー部ガスケット劣化によるシール不良のためと推定される。閉鎖弁グランド部の増し締めによる漏えい処置を行った。閉鎖弁整備を実施した。
2017-462	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/10/17	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 134a	漏えい	医薬品製造	バルブ	< 締結管理不良 >	10 月 17 日(火)、メンテナンス業者が各種部品名のシール添付作業をしていたところ、高段膨張弁にシールを添付しようとした際、膨張弁グランド部付近に霜付きの発生を確認した。冷媒の漏えいと判断し、担当者に連絡した。冷凍機を停止し、膨張弁グランドを増し締めし、冷媒漏れを止めた。漏えい量は、追加チャージ量から 395kg であった。平成 28 年 11 月に圧縮機の分解整備を実施した際、膨張弁(制御弁)の内部部品の交換を実施した。その後の定期点検で冷媒漏えい点検は実施していたが、グランド部ボルトの増し締め

															を行っておらず、グラント部の内部に使用しているシール材(テフロン製)のなじみ・収縮変形が発生し、結果的にグラント部ボルトの締め付けトルクが低下し、ステム部とのシールが十分でなくなった部位で冷媒漏れに至った可能性が高いと推定される。
2017-498	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/12/20	栃木県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	その他（学校）	バルブ	<シール管理不良>	11 月 16 日、年 4 回のうち 3 回目の定期自主検査において、ターボ冷凍機本体下部からの冷媒（フルオロカーボン 134A）漏えいの報告があった。12 月 20 日、精密検査を実施した。検査において、冷媒漏えい部は冷媒封入バルブおよび冷媒流量調整オリフィスキャップ部であることが分かった。それぞれ増し締めを実施したが、いずれの漏えいも停止しなかった。冷媒液流量調整オリフィスキャップ部については、さらに増し締めしたところ、O リングが割れ、冷媒が噴出した。そのため、残りの冷媒を冷媒回収用容器に回収した（漏えい量 180kg）。原因は、冷媒封入バルブシール材および冷媒流量調整オリフィスキャップ内部 O リングが劣化したためと推定される。シール材の交換を実施した。漏えいしたバルブの交換を検討中である。
2017-505	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/12/23	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	その他（公民館）	バルブ	<シール管理不良>	冷凍機械室内において、異臭を感じ、冷凍機本体を調査したところ、配管の防熱材に霜がついている状態を確認した。その後、ガス検知器を使用して漏えい点検を実施したところ、弁の可動シール部から冷媒が漏えいしていることを確認した。原因は、設備が老朽化したためと推定される。
2018-718	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備からのフルオロカーボン漏えい事故	2018/5/2	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<検査管理不良>	（県の他部署によるフロン法に基づく立入検査において冷凍機からの冷媒漏れのあったことがわかったため、事業者に取り取りし、以下のことが判明。） 5/2 食品用冷蔵庫の温度確認時に、冷却温度が異常に高かったため、メンテナンス業者に連絡した。メンテナンス業者が冷凍機を点検した結果、冷凍庫内配管のエルボ部分にクラックが発生し、そこから冷媒が漏れていたため、融着テープで補修して 漏れを止め、冷媒を補充した。 7/20 5/2 に行った補修部分から再度漏れが発生したため、連絡を受けたメンテナンス業者が配管更新までの応急措置として、再び融着テープで補修し、冷媒を補充した。 7/25 融着テープ補修部分から再度漏れが発生したため、漏れ発生部位を含む部分の配管を更新し、冷媒を補充した。なお、ガスの漏えい量は推定 305kg（3 回分の補充量）である。
2018-719	製造事業所	C 2	冷凍機過冷却電磁弁	2018/9/19	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカ	漏えい	運送	冷凍設備、配管・	<その他>(主	平成 30 年 9 月に業者の定期点検で、過冷却

	(冷凍) 二種		から冷媒漏えい							ーボン 2 2			継手・バルブ	原因不明)	器電磁弁のフレア部から漏えいを発見した。令和 3 年 8 月 27 日 (金) に消防の立入検査を実施し、定期点検の結果から高压ガスの漏えいが疑われたため、施工業者に確認するよう指示した。後日、回答があり、高压ガスの耐圧部からの漏えいと確認し、事故と判断した。なお、漏えい部分については、平成 30 年の点検時に配管更新を行い支障ないことを確認している。
2019-306	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	フロン冷媒 R407C の漏えい事故	2019/8/19	茨城県	0	0	0	0	その他 (フルオロカーボン)	漏えい	その他 (研究所)	配管、バルブ	< 検査管理不良 >	8 月 19 日 (月) 12 時 03 分に冷凍機の監視装置から警報が発せられ、ユニット故障の表示があった。業者により確認を行った結果、チリングユニット内に設置されている 2 台の圧縮機系統のうちの 1 台について、圧縮機と蒸発器の間にある四方弁の溶接部よりフロン冷媒 R407C の漏えいを確認した。定格の冷媒封入量 19 kg に対して冷媒回収量は 1.8kg であったため、漏えい量は 17.2kg と推定される。当該冷凍機ユニットの耐用年数 (15 年) を超えて使用していたため、四方弁本体の接合部への振動等による疲労が蓄積し、冷媒の漏れが発生したと推定される。
2019-337	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	ニードル弁の経年劣化による冷媒漏えい事故	2019/3/23	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい	その他 ()	冷凍設備、バルブ	< シール管理不良 >	・3 月 23 日、夜間巡回点検において、圧縮機冷媒ラインのニードル弁より微量の漏えいを確認、該当ニードル弁前後にあるバルブ 4 か所の閉鎖により漏えい停止。 ・4 月 22 日～26 日、ニードル弁交換の上、気密試験を実施し、漏れなしを確認。 ・5 月 13 日～6 月 11 日、冷媒全量回収による漏えい調査を実施したところ、当初、微量と思われた漏えい量が 298kg であったことが判明・経年劣化によりニードル弁グランド部から冷媒漏えい ・メーカーとの連携における情報伝達の不備により対応遅延 (当初は微量の漏えいと思われたが、メーカーによる漏えい調査を待っていたところ、結果として大量の漏えいであることが判明し、対応が後手に回ってしまった。
2019-380	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	冷媒ガス (R22) 漏えい事故	2019/9/11	新潟県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	一般化学	冷凍設備、バルブ	< 腐食管理不良 >	停止中であった冷風用チラーを点検時、圧力が低下していたことを発見した。メーカーによる点検を実施したところ、回収できるフロンは残っておらず、全量 (28kg) 漏えいしていたことが判明した。停止中であった冷風用チラーを点検時、圧力が低下していたことを発見した。メーカーによる点検を実施したところ、回収できるフロンは残っておらず、当該系列に充填していた 28kg 全量が漏えいしていたことが判明した。 引き続き実施した窒素封入による確認作業で、漏えい箇所が膨張弁先端部であることが

															判明。原因は腐食劣化であると推定。 当該チラーは 6 月に年次点検を実施しており、異常は発見されなかった。
2019-444	製造事業所 （冷凍）二 種	B 2	アンモニア冷媒漏え い事故	2019/10/18	鳥取県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	その他 （試験 研究機 関）	冷凍設備、バル ブ	＜その他＞（詳 細参照）	令和元年 10 月 18 日（金）23 時 45 分、アン モニア冷凍機のガス漏れ警報器（重警報）が 作動したとの警備会社からの通報を受け、職 員が確認したところ、アンモニア冷凍機から のアンモニア漏えいであった。現地の屋上で は散水による除害装置が作動しており、ユニ ット内の濃度は、警報器の値は 50PPM、別途 持ち込んだガス検出器の値は 10PPM であっ た。保守委託会社が漏えい箇所を調査したが そのときは漏えい箇所が特定できず、翌日再 調査したところ、メイン給液膨張弁のグラン ド・O リングからの漏えいと判明した。直ち に該当部の締め付けナットの増し締めを行 い漏えいを止めた。再度運転しても漏れのな いことを確認した上でレシーバータンク内 へガスを回収し配管内圧力を下げ、安全を確 実にした。アンモニア冷凍機の膨張弁グラン ド部より漏えいしていた。 膨張弁グランド部のグランド及び O リング の劣化と推測される。 2019 年 7 月 30 日に漏えい点検を行った際に は漏えい反応はなかった。前回は 2016 年 6 月 に交換していた。
2019-482	製造事業所 （冷凍）二 種	C 2	空冷ヒートポンプチ ラー電磁弁冷媒（R22） 漏れ	2019/11/25	東京都	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、バル ブ	＜その他＞（経 年劣化）	1 1 月 2 5 日（月）8 時 3 0 分、中央監視室 にて空調機故障アラーム発生。現地状況確認 の結果、空冷ヒートポンプチラーの冷媒圧力 がゼロ表示となっていた為、至急空調機保守 会社に点検依頼の連絡をした。同日 15：00 空 調機保守会社にて点検の結果、電磁弁から冷 媒（R-22）の漏えいを確認した。＜冷媒漏えい 量：38.0kg（総充填量 76kg）＞平成元年に当該 チラーの使用を開始し、現在まで定期的な点 検をしつつ使用してきたが、経年的な金属疲 勞から電磁弁軸部破損し冷媒が漏れたと想 定される。
2019-495	製造事業所 （冷凍）一 種	C 2	冷凍設備からのフロ ン漏えい事故	2019/11/26	岡山県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、バル ブ	＜腐食管理不良 ＞	1 1 月 2 6 日 1 2 時 1 0 分ごろ、上記事業所 のフロン漏えい警報が鳴動したため、事業所 従業員が現場点検を実施する。この時点では 漏えい箇所を特定できなかったが、1 3 時 4 5 分に再度現場点検中に冷凍設備のチャッ キ弁付近からガスの漏れる音を確認したた め、チャッキ弁を漏えい箇所と特定し、当該 冷凍設備の元弁を閉止する。ただし、配管内 に残留していたガスが継続して漏えいしてい たため、漏えいが完全停止したのは同日 20 時ごろとなる。当該チャッキ弁には通常オイ ルセパレータから油分を分離した後のフロ ンガスが流れているが、ガス中に若干の水分

															が混入していることがある。その水分がチャッキ弁下部に付着することでプラグ部分に腐食が発生したため、フロンガスが漏えいしたものと推定される。
2019-513	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷 凍 機 か ら 冷 媒 (HFC-134a) の漏えい 事故	2019/5/10	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 5 0 7	漏えい	一般化 学	冷凍設備、バル ブ	<シール管理不 良>	定期自主点検のためフロン検知器で測定を行なった結果、感度 M (検知感度 15kg/年) にて検知があった。 検知情報より、冷媒 (HFC-134a) が 15～30kg 程度漏えいしている可能性があることが判明した。 恒久対策としてろう付け部を取り除き、新たにろう付けを行う予定。冷凍機のサービスポートのバルブ (常時閉) のリングパッキンが劣化し、冷媒 (フロン R507) が漏えいしたと考えられる。リングパッキンの劣化による漏えいは、他社の同一機器でも発生しており、原因と確定した。当該設備は、設置・使用後 15 年が経過しており、劣化しやすいバルブなどは定期的に交換することが必要であった。
2019-531	製造事業所 (冷凍) 二 種	C 2	空調用冷凍設備から の冷媒(R22)漏えい	2019/9/12	愛知県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	自動車	冷凍設備、バル ブ	<その他> ()	8 月 5 日 「低圧カット異常」にて設備が停止したため、膨張弁の異常と想像しバルブ等を閉栓しメーカーへ調査依頼。 9 月 12 日 メーカーによる膨張弁の交換作業中に電磁弁からの漏えいが発覚。 9 月 24 日 電磁弁を交換し、試運転をしたところ、問題なく、稼働再開。電磁弁接続面のパッキンの経年劣化
2019-572	製造事業所 (冷凍) 一 種	C 2	冷凍設備ガス漏えい 事故	2019/12/10	福井県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 1 0 A	漏えい	製鉄所	冷凍設備、バル ブ	<その他> (未 記入)	事故当時は通常運転中であった。2019 年 12 月 10 日 9 時 55 分頃ユニット機 D 系統が異常にて停止。同日メーカーの調査によりサービスサポート付近からの漏えいを確認。異常停止後は運転を停止。冷媒ガス(R401A) の漏えい量 (推定) は 8.6 k g である。周囲への影響はなし。2019 年 12 月 2 日に実施したメーカーの修理作業及び試運転の際には漏えい等の異常は認められなかった。2 日以降は冷凍設備を停止していたが、12 月 9 日から一定時間 (昼間) の運転を始めたところ、10 日に警報が発生し漏えいが発覚した。メーカーの調査において冷媒を充填・回収を行うサービスサポートより漏えいが確認され、サービスポートのコアバルブ部分が経年劣化により漏えいしたと推定される。
2019-591	製造事業所 (冷凍) 二 種	C 2	チリングユニット膨 張弁キャップ締結部 不良による冷媒 (R- 407C) 漏えい事故	2019/4/17	東京都	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 0 7 C	漏えい	その他 ()	冷凍設備、バル ブ	<締結管理不良 >	保守点検時にチリングユニットの低圧圧力が低い運転状態からガス漏れ状態を確認。発泡液などを使用し、膨張弁過熱度調整部からの漏れを発見した。膨張弁部品単体での不具合が冷媒漏えいの原因である。膨張弁部品メーカーの調査結果により密塞ナット (キャップ) のゆるみが原因であると推察した。
2019-639	製造事業所	C 2	フロンガス漏えい事	2019/4/8	愛知県	0	0	0	0	フルオロカ	漏えい	一般化	冷凍設備、配管・	<製作不良>	平成 3 1 年 4 月 8 日 ((月)実験室において当

	(冷凍)		故							一ボン 4 1 0 A		学	継手・バルブ		該設備（ルームエアコン）を稼働させたが、数時間経過しても室内温度が高いままであったため、社内の設備技術部担当者と外部業者により点検を実施。この結果、熱交換器入側冷媒配管の溶接部より冷媒ガス（R410A）が 16kg 漏えいしていることが判明した。
2019-653	製造事業所 （冷凍）	C 2	冷媒漏れ	2019/9/26	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<点検不良>	9/26 冷凍機運転時低圧異常発生、以降運転中止。9/27 業者にて冷媒配管のクラックを発見した。当日冷媒配管修理実施し、真空引きテスト良好に付き、冷媒 80kg を補充後、復旧済み。
2019-654	製造事業所 （冷凍）	C 2	冷媒漏れ	2019/11/28	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 1 0 A	漏えい	食品	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<点検不良>	11/28 冷凍機冷却不足の連絡を受け点検実施し配管にクラックを発見する。11/30 業者にて冷媒配管を修理し、真空引きテスト良好に付き、冷媒（R-410A）80kg を補充し、復旧済み。
2019-663	製造事業所 （冷凍）	C 2	空調用冷凍機からの フロン（R410A）漏え い	2019/8/2	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 1 0 A	漏えい	その他 （研究 所）	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<施工管理不良 >	7 月 18 日 クリーンルーム用の冷凍機を稼働させた。 7 月 31 日 6 時 46 分 中央監視システムで冷凍機異常を検知した。 7 月 31 日 9 時 31 分 空調担当者は遠隔操作で停止した。その後現場にてユニットの高圧側と低圧側の圧力計がともに 0MPa であることを確認した。この時点ではコンプレッサーの異常と思いメンテナンス業者に点検依頼した。 8 月 2 日 午前中 メンテナンス業者による点検を実施、低圧センサー接続配管部より冷媒ガスが漏えいし、冷媒ガス圧 0MPa であることが確認された。 この段階で当該冷凍機が冷凍保安規則を適用される機器であることに気が付かなかった。メンテナンス業者に修理見積依頼を実施した。 8 月 30 日 メンテナンス業者より、修理見積書が提出され精査したところ、フロンの再充填量が多いことから、当該機器の仕様を確認し冷凍保安規則が適用される機器であることに気づいた。 8 月 30 日 17 時 00 分ころ、県工業保安課へ電話にて報告。 9 月 2 日 県工業保安課へ事故届（第一報）を提出
2019-664	製造事業所 （冷凍）一 種	C 2	フレアナットの応力 腐食割れによる冷媒 漏えい事故	2019/8/24	東京都	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 1 3 4 a	漏えい	その他 （熱 供 給業）	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<腐食管理不良 >	ターボ冷凍機運転中の巡視点検にて蒸発温度が 2.4℃と低かったため（基準値 3℃以上）調査を行ったところ、2 号機フィルタドライヤ予備機入口側に着霜があり、冷媒検知器にて冷媒漏えい反応を確認した。直ちに停止してフィルタドライヤの前後コックを閉止し、冷媒漏えいを止める処置をした。 同日 18 時 15 分、冷凍機保守メーカーにて調

															査した結果、フィルタドライヤ予備機入口側のフレアナットに割れ（縦方向）を発見し、フレアナットからの冷媒漏れを確認した。 また、各所を点検したところ、1号機フィルタドライヤ予備器出口側フレアナットにも割れ（縦方向）があり、冷媒漏えいを確認した。同様にフィルタドライヤ前後コックを閉止し、冷媒漏えいを止める処置をした。 冷凍機保守メーカーにて2号機フィルタドライヤ予備機入り口側及び1号機フィルタドライヤ予備器出口側のフレアナット並びに漏えい予防のため接続導管（反フィルタドライヤ側フレアナット含む）を交換した。 交換後、冷媒検知器及び発泡液にて漏えいが無い事を確認した。 なお、冷媒漏えい量は 391.3kg。
2019-684	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷媒ガス（R-134a）漏えい事故	2019/12/25	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい	その他（熱供給）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 施工管理不良 >	製造メーカーが当該機の試運転を実施したところ、蒸発器低圧異常及び低圧制限が発生し運転データにより冷媒不足（冷媒漏えい）の恐れがあることが判明した。1/10～1/12 メーカーにて冷媒ガス回収を実施。1/12 メーカーにて冷媒ガス回収途中、当該冷凍機廻りを冷媒検知器にて、漏えい検査を実施したところ、当該部にて反応があり、発泡液（石鹼水）を散布した所、発泡を確認した。
2019-694	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍機からの冷媒ガス（R22）の漏えい	2019/8/7	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	機械	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 検査管理不良 >	当該対象設備は No.1 から No.3 の 3 系統で構成されており、平成 30 年 9 月頃に 3 系統の冷却装置のうち、No.1 及び No.2 の 2 系統の故障が確認された。この時点では単なる故障と考え、残りの No.3 の系統のみ稼働させて運用していたが、No.3 の系統も故障したため、令和元年 8 月頃に修理業者による点検を実施した結果、全系統で配管ないしは締結部の経年劣化による冷媒ガスの漏えいが確認された。
2019-695	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備からのフルオロカーボン漏えい事故	2019/2/8	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 検査管理不良 >	（県の他部署によるフロン法に基づく立入検査において冷凍機からの冷媒漏れのあったことがわかったため、事業者に取り組み、以下のことが判明。） 2/8 食品用冷蔵庫の温度確認時に、冷却温度が異常に高く、冷凍機の配管サイトグラスを見るとフラッシュが発生していたことから冷媒漏れと判断し、メンテナンス業者に連絡した。メンテナンス業者が冷凍機を点検した結果、冷凍庫内配管のチーズ部分にクラックが発生し、そこから冷媒が漏れていたため、融着テープで漏れを止め、冷媒を補充した。 2/10 2/ 8 に行った補修部分から再度漏れが発生したため、再び融着テープで補修し、冷媒を補充した。 2/20 融着テープ補修部分から再度漏れが発

															生したため、冷凍庫内冷媒配管の全範囲を更新し、冷媒を補充した。なお、ガスの漏えい量は推定 260kg（３回分の補充量）である。
2019-698	製造事業所（冷凍）	C 2	冷却器側面 U ベント部から漏えい	2019/9/20	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	運送	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>(不明)	令和元年 9 月の業者の定期点検で、クーラー側面 U ベント部から漏えいを発見した。令和 3 年 8 月 2 7 日（金）に消防の立入検査を実施し、定期点検の結果から高圧ガスの漏えいが疑われたため、施工業者に確認するよう指示した。後日、回答があり、高圧ガスの耐圧部からの漏えいと確認し、事故と判断した。なお、漏えい部分については、業者の点検後に溶接補修により処置を行い支障ないことを確認している
2019-699	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍機冷却器側面ディストリビューター先配管から冷媒漏えい	2019/9/20	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	運送	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>(主原因不明)	令和元年 9 月に業者の定期点検でクーラー付近から漏えい検知の反応があった。詳細を調査した結果、クーラー側面ディストリビューター先配管から漏えいが発見された。令和 3 年 8 月 27 日（金）に消防の立入検査を実施し、定期点検の結果から高圧ガスの漏えいが疑われたため、施工業者に確認するよう指示した。後日回答があり、高圧ガスの耐圧部からの漏えいと確認し、事故と判断した。
2020-014	製造事業所（冷凍）	C 2	フルオロカーボンガス漏えい事故	2020/1/30	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<検査管理不良>	①1/30 0:15 パトロールにてフロンチェックで測定を行い漏えいを覚知 ②1/30 0:20 漏えい個所特定確認を実施 ③1/30 0:30 工場内緊急通報（1700 番通報）実施 ④1/30 0:35 フロン漏えい個所特定（3 ヶ所） 第 3 圧縮機 吸入側配管に割れ（1 ヶ所） 第 2 圧縮機 吸入側配管に割れ（2 ヶ所） 漏えい個所にシール及びシリコン仮補修 吸入、吐出、膨張弁バルブ閉止操作（計 10 ヶ所） ⑤1/30 2:30 処置終了 ⑥1/30 11:58 県へ連絡実施
2020-018	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷媒フロン 134a 漏えい事故	2020/2/19	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい	その他（研究機関）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<設計不良>	2 月 19 日 15 時 10 分頃、空調用ヒートポンプチラー冷凍機の点検中に、膨張弁付近の冷媒配管の溶接部から冷媒（R134a）が漏えいしていることを覚知した。
2020-019	製造事業所（冷凍）一種	C 2	フロン 134a 漏えい事故	2020/2/19	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい	その他（研究機関）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製作不良>	1 月 30 日に当該冷凍機で不具合があったため、2 月 18 日に点検したところ、ねじ込み式の止めプラグが緩んでいた。2 月 19 日に冷媒回収を実施したところ、フロン 134a が漏えいしていることが発覚した。（漏えい量 55.5kg）
2020-022	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷媒ガス R22 の漏えい事故	2020/2/27	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<シール管理不良>	2 月 27 日 8 時頃、当該冷凍機を運転させたところ、圧力低下により異常停止した。冷媒が漏えいしたと考えられるため、設備を停止した。調査を行ったところ、受液器付属配管のフランジより漏えいが確認された。

2020-030	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷媒ガス (R407C) 漏えい事故	2020/2/27	熊本県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 7 C	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<点検不良>	令和 2 年 (2020 年) 2 月 27 日 (木)、メーカーによる定修定例点検を実施したところ、点検作業終了後、現地説明の際に膨張弁 (感温筒式) から外部漏れがあるとの報告を受ける。
2020-036	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷媒ガス (R410A) 漏えい	2020/1/15	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	機械	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製作不良>	令和 2 年 1 月 15 日 10 : 00 頃、暖房の効きが悪く、室外機を点検すると機内にオイルの漏えいを確認した。 同日、11 : 00 頃、漏れ箇所を調査したところ、吐出フレキ配管からの漏えいを確認した。
2020-040	製造事業所 (冷凍)	C 2	フルオロカーボンガス漏えい事故	2020/1/14	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<設計不良>	チラーの異常発生アラームが作動したため点検した結果、冷媒不足の状態となっていた。。調査の結果、2 つある圧縮機の中の 1 つの吐出配管の根元付近からの漏えいであることが判明した。
2020-046	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	電磁弁冷媒漏れ	2020/1/26	京都府	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、バルブ	<シール管理不良>	1 月 26 日 1700 頃、ガス検知器にて漏えい検査を実施。氷蓄熱設備上部の配管を検査中、給液配管の電磁弁付近よりアンモニア漏えいが確認された。給液配管は 4 系統に分岐されており、電磁弁前後のバルブを閉止し、アンモニアの漏えいを止めた。2 月 2 日給液電磁弁ボンネット部ガasketを交換し、運転開始、漏れ量が微量のため補充無し。
2020-059	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷凍機フルオロカーボン漏えい事故	2020/2/19	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他 (放送局)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<設計不良>	屋上に設置されている冷凍機の運転中、吐出ガス温度異常を検出したもの。運転を停止し、業者にて気密試験を行ったところ、四路切替弁で漏えい音が認められたため、この機器周辺に亀裂等が発生して冷媒ガスが漏えいし、ガス欠による異常が検出されたものと推測される。なお、令和 2 年 2 月 15 日に業者による定期点検を行った際には異常はなかった。
2020-070	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷媒ガス (R22) 漏えい事故	2020/4/17	三重県	0	0	1	1	フルオロカーボン 2 2	漏えい	電気	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<腐食管理不良>	4 月 17 日 (金) 当該設備の保守点検において、水熱交換機内部冷媒配管及びインジェクション用電磁弁フレアナット部より冷媒ガス (R22) の漏えいが判明した。
2020-074	製造事業所 (冷凍)	C 2	フロンガス漏えい事故	2020/3/11	北海道	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<点検不良>	冷凍倉庫内のバター冷凍機 (冷凍能力 3.4 トン×2/日、事業届不要施設) からフロンガス約 22.4kg が漏えい。 冷凍倉庫内の冷却能力が低下したため、令和 2 年 3 月 11 日 (水) 11 時頃に業者が点検を実施したところ、冷媒 12kg の補充を要し、凝縮器付近の冷媒配管ろう付け部より漏えいが判明。 令和 2 年 3 月 31 日 (火) 業者が修理を実施したところ冷媒 10.4kg の追加補充を要したため、約 22.4kg の漏えいがあったものと推測。
2020-075	製造事業所 (冷凍)	C 2	フロンガス漏えい事故	2020/3/18	北海道	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<腐食管理不良>	アイスビルダー冷凍施設冷凍機 (冷凍能力 16 トン/日、事業届不要施設) からフロンガス約 80kg が漏えい。

															令和２年２月２日（日）に日常点検を実施したところ、サイトグラスに気泡が見られ冷媒不足の疑いがあった。目視では漏れ箇所は発見できず、漏えい探知機による点検では微弱的な反応があったため、製造を停止し、業者に検査・点検を依頼。 令和２年３月１８日（水）１１時頃に、業者が窒素ガスを封入した定期点検を実施したところ、コイルに微細なピンホール２か所を発見、同日に溶接修理を実施。翌日に冷媒不足の疑いがあり、補充したところ 80kg の補充を要したため、80kg 前後の漏えいがあったものと推測。
2020-077	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍機のフロンガス（R404A）漏えい事故	2020/3/2	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 4 A	破裂破損等	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他> (経年劣化)	3/2（月）８：25 冷凍機の圧力異常アラームが作動。 ８：30 再起動作業 ８：50 異常なく起動 14：00 冷凍機の圧力異常アラーム作動。 現場で液インジェクション配管の保温材隙間から白い煙が噴き出していることを確認。 圧縮機を停止。 14：50 県産業保安課へ通報
2020-078	製造事業所（冷凍）二種	C 2	フロン 407C 漏えい事故	2020/3/10	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 7 C	漏えい	その他（芸術館）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<締結管理不良>	3月10日14時頃に当該冷凍機の圧縮機オーバーホールのため冷媒回収したところ、充填量 85kg に対して 60kg しか回収できなかった。気密試験を行った結果低圧アキュムレータのフランジ部分に気密漏れがあった（漏えい量 25kg）
2020-086	製造事業所（冷凍）	C 2	冷凍機冷媒ガス漏えい事故	2020/1/14	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	その他（研究所）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製作不良>	1月8日に中央監視盤に当該冷凍機のエラー表示があり、冷媒漏えい点検を行ったが異常箇所を発見できなかったため、当該冷凍機は停止状態とした。1月14日のメーカー点検で油返送配管のろう付け部から冷媒が漏えいしていると判断された。当該機は屋上設置のため、冷媒全量 20kg が大気放出したと判断する。
2020-095	製造事業所（冷凍）	C 2	空調機 R410A ガス噴出・漏えい事故	2020/1/8	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	破裂破損等	その他（学校）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<締結管理不良>	令和２年１月８日（水）午前９時より甚目寺西小学校内音楽室で授業を行うため、空調機を暖房で運転し始めたところ、突然破裂音が発生し、教室内が白煙状態となった。 なお、当該空調機は令和元年８月に新設工事により設置され、夏季に冷房運転を行って以降、初めて暖房運転を行ったものである。
2020-098	製造事業所（冷凍）	C 2	冷媒ガス漏えい事故	2020/1/26	愛知県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	漏えい	機械	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<情報伝達の不備>	2019/11 月末まで正常運転後、設備休止。 2019/1/26（日）設備撤去工事のため配管を切断し、冷媒（フロン）が漏えい 2019/1/28（火）冷媒抜き取り業者が漏えいを発見
2020-100	製造事業所（冷凍）	C 2	冷媒漏えい事故	2020/3/27	愛知県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	漏えい	その他（不動産業）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<点検不良>	2月17日（月）にビルの空調運転を開始した後エラーが表示されたため、保守業者を呼び原因調査を実施。空調用の冷凍設備（冷凍能

															力 5.21 ト/日) の室外ユニットの圧縮機用油戻りキャプラリーチューブ配管が電気配線に触れており、室外機内の圧縮機の振動による長年の摩擦が原因でチューブに穴が開き、全ての冷媒 (R22 12.7kg) が漏えいしたことがわかった。
2020-122	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	フルオロカーボンガス漏えい事故	2020/4/8	島根県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他 (スケート場)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 腐食管理不良 >	9 時 10 分ごろに警報音鳴動を覚知、警報盤で冷凍設備の異常表示を認めたため現地確認を行ったところ、冷凍設備の停止及び設備前面に設置のモニターで吸入圧低下を確認した。その後の冷凍設備設置業者の点検により、膨張弁出口部の配管継手を溶接した部分にピンホール大の漏えい個所を発見、同箇所から本冷凍設備の冷媒 (フルオロカーボン) が漏えいしたことが判明したため、同箇所の補修措置を講じ、消防署に通報したもの なお、ガスの漏えい量は、漏えい箇所補修後の充てん量から、最大 60 キログラムと推定される。
2020-130	製造事業所 (冷凍) 二種	C 1	アンモニアガス漏えい事故	2020/4/26	北海道	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 点検不良 >	チルド水製造用冷凍機からアンモニアガス微量が漏えい。 アンモニア漏えい警報が発生し異常停止したことにより、漏えいが判明。漏えい個所の特定 (オイルクーラー配管継手の袋ナット部より漏えい) 及び漏えい箇所前後のバルブを閉止。専門業者に修理を依頼し、φ10mmSUS 配管およびリング式継手の交換で 4 月 28 日に修理復旧した。
2020-135	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	フロン漏えい事故	2020/4/14	新潟県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< その他 > (振動による支持金具 U ボルトの緩み)	令和 2 年 4 月 14 日に通常運転中にガス漏れ点検 (高圧ガス保安法以外による点検) を実施していたところ、冷蔵振分室系統の給液配管からフロンの漏えいを確認した。直ちにバルブを閉止するとともに漏えい箇所にレクターアーロンテープを巻き応急処置を施した。なお、市への事故発生報告は 2 日後の 16 日であった。
2020-136	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷却器配管ガス漏えい事故	2020/3/27	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 腐食管理不良 >	令和 2 年 3 月 27 日午前 4 時頃、テナントより製品保管庫西の天井より漏れの報告を受けたため、設備課員 (1 名) にて現場確認実施。冷却器の配管より油が漏れていたため、冷凍機の停止処置実施および保守点検業者に点検依頼連絡。保守点検業者 (3 名) にて点検実施。冷却器の吸込配管 U トラップ辺りから油漏れを確認。断熱材を外し漏れ箇所の検査をしたところ、吸入配管のピンホールを発見し配管漏れ箇所を特定。アーロンテープを巻き仮処置実施、冷凍機冷媒回収し吸込バルブ” 閉 ” とし冷凍関係の電源 OFF 操作を行った。
2020-138	製造事業所 (冷凍) 一	C 2	冷媒ガス R134a の漏えい事故	2020/4/30	茨城県	0	0	0	0	その他 (フルオロカーボ	漏えい	その他 (県有	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 設計不良 >	4 月 30 日 9 時 30 分頃、オイルセパレーター の配管溶接部からオイル漏れしているのを

	種									ン)		施設)			発見し、5月1日に製造メーカーが点検を実施したところ当該箇所からの冷媒漏れが発覚した。
2020-142	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷媒ガス (R410A) 漏えい事故	2020/4/10	熊本県	0	0	0	0	フルオロカーボン 410A	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<点検不良>	令和2年(2020年)4月10日(金)、冷媒不足による警報が鳴ったため、点検実施。同日18:15、室内機冷媒機配管より漏えいしていることが判明。 令和2年(2020年)4月11日(土)、フロン回収。(フロン漏えい量: 7.9 kg)
2020-145	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	フルオロカーボン漏えい事故	2020/4/22	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<検査管理不良>	①4/22 メーカーによる定期点検を実施したところ、外観目視検査にて油が液だれしたような跡を発見。フロンチェッカーで反応したため、漏れ確認用スプレーを塗布したところ、カニ泡程度の微量な漏れを発見したため当該冷凍機を即停止。 ②4/22 事業所内にて点検結果の協議実施⇒フロン漏えいありと判断し、県工業保安課へ連絡実施 冷凍機からフロン回収を実施し、充填量 42kg に対し、回収量 5.2kg であった。漏えい 36.8kg を確認。
2020-149	製造事業所 (冷凍) 一種	C 1	冷凍機設備 アンモニア漏えい	2020/4/26	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<不良行為>	4月26日(日)18時02分頃、冷凍機設備でアンモニア漏えい警報が発報した。設備を確認したところアンモニア漏れが確認されたため、設備メーカーに修理を依頼した。
2020-152	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷凍設備からフルオロカーボン漏えい事故	2020/5/15	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<検査管理不良>	昭和53年に設置されたときは第1種冷凍設備1台だったものが、平成20年に切り離され、第2種冷凍設備が2台となった。当該冷凍設備はそのうちの1台である。 5/15 13:00 日常点検で吸入圧力の低下に気付いた従業員が液面計の目視により冷媒量減少を確認。漏えい検知器で検査した結果、冷凍庫内で漏えい反応があったものの、食品の在庫があったため上司の指示のもと従業員が自社保管の R22 冷媒液を補充用充てん容器から補充し冷凍機を使用し続けた。なお、事故対応に係る手順書もなかった。 5/16 8:30 メンテナンス業者が窒素による気密試験を実施。蒸発器の給液電磁弁から膨張弁への銅管に亀裂を発見。銅管の取り換えを実施(フレア接続)した。 5/18 8:00 事業所の従業員が他の冷凍機について、漏えい検知器にて冷媒漏えいを実施したところ、漏れ反応は見当たらず、異常がないことを確認した。 5/19 15:30 メンテナンス業者からの作業報告の提出を受け、事業所が県に事故発生を連絡した。
2020-156	製造事業所 (冷凍) 二種	B 2	アンモニア漏えい事故	2020/5/8	鳥取県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	その他 (試験研究機	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>()	令和2年5月8日(金)5時25分、アンモニア冷凍機のガス漏れ警報器(重警報)が作動したとの警備会社からの通報を受け、職員が

											関)				確認したところ、アンモニア冷凍機からのアンモニア漏えいであった。現地の屋上では散水による除害装置が作動しており、ユニット内の濃度は、警報器の値は 0PPM 別途持ち込んだガス検出器の値は 2PPM であった。保守委託会社が漏えい箇所の調査を行い、温水器液面計上部元バルブ取付け部からの漏えいと判明した。直ちに該当部液面計上下の元バルブを閉止し、液面計内部の冷媒を処理した。その後、全冷凍機（4 機）について冷媒漏えいが無い事を確認した。
2020-159	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷媒流出事故	2020/2/5	岐阜県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜その他＞(ごみ噛み)	令和2年1月28日から30日に実施したシーズンオフ点検の際、冷媒量が少ない傾向にあったため、点検業者によるリークテスターによる冷媒漏れの点検を行ったが反応がなかった。そのため点検業者から冷媒回収を実施した上での漏えい検査を推奨された。令和2年2月5日に冷媒回収を実施したところ、全量 360kg のうち、160kg 程度しか回収できず、およそ 200kg の冷媒漏えいが発覚したもの。漏えい発生後の機器点検業者とメーカーによる検査の結果は漏えい等異常がなく、漏えい箇所にてについては特定に至らず。メーカーの見解によると、何らかの原因により安全弁にごみ噛みが発生しシーズンオフ点検時に安全弁を取外すまでの間にわずかな漏えいが継続していた可能性がある と推測される。（シーズンオフ点検での安全弁点検は合格のため、再取り付け後の運転では異常なく運転している）
2020-162	製造事業所（冷凍）二種	C 2	フルオロカーボン 407C 漏えい事故	2020/5/8	京都府	0	0	0	0	フルオロカーボン 407C	漏えい	その他(テナントビル)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜シール管理不良＞	冷凍設備のメンテナンス会社による保守点検時、膨張弁から微量なガス漏えいを発見した。
2020-164	製造事業所（冷凍）二種	B 2	アンモニア漏えい事故	2020/6/2	鳥取県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	その他(試験研究機関)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜その他＞()	令和2年6月2日（火）7時39分、アンモニア冷凍機のガス漏れ警報器（重警報）が作動したとの警備会社からの通報を受けた。出勤した職員が中央監視装置の警報発報に気づき、画面で漏えいを確認した。現地の屋上では散水による除害装置が作動しており、ユニット内の濃度は、警報器の値は 0ppm、別途持ち込んだガス検出器の値は 0PPM であった。保守委託会社が漏えい箇所の調査を行ったところ、漏えい箇所は圧縮機吸込側逆止弁フランジ部であった。
2020-165	製造事業所（冷凍）	C 2	冷凍機からのフルオロカーボン（R22）漏えい事故	2020/6/7	北海道	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜腐食管理不良＞	アイスビルダー冷凍機で油圧異常が複数回発生していたことから、年次点検を業者により実施したところ、殺菌と冷却用で使用しているアイスビルダーの配管部分にピンホールが開いているのを確認したもの。ピンホール確認後、冷凍機を停止、翌日に業者により

															溶接による修理作業を実施したところ、漏えい量が約 130kg であった。
2020-169	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	R22 冷凍設備冷媒漏えい事故	2020/6/1	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<誤操作、誤判断>	R-22 冷凍設備のオイルフィルタハウジングのサービスバルブ締め付け部品をモンキーレンチ、パイプレンチを使用し外す際、オイルフィルターの圧力計取り出しノズルが折れて、冷媒の溶け込んだオイルが漏えいしたものの。
2020-171	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷凍設備からの冷媒(R407C) 漏えい事故	2020/6/2	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 7 C	漏えい	電気	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<点検不良>	令和 2 年 5 月 11 日 (月) に冷凍機を稼働させたところ、冷媒ガスの流れるような異音(通常では発しない「サー」という音)が断続的に発生したため、運転を停止した。6 月 2 日 (火) に当初予定されていた冷凍機の圧力計、安全弁及び保護装置のメーカー点検の際に、異音の原因を調査したところ、冷媒配管の亀裂を発見した。
2020-173	製造事業所 (冷凍)	C 2	R404 冷凍設備冷媒漏えい事故	2020/6/4	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 4 A	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<点検不良>	R404 冷凍設備の冷却プレート差込口からブチルホースが脱落し、冷媒が漏えいしたものの。
2020-176	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷凍機・冷却器冷媒ガス漏えい事故	2020/6/16	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 4 A	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<点検不良>	当該設備の温度上昇があり生産ができなくなったため、設備業者に依頼。ディストリビュータ手前最下部付近のベント部に 25mm の亀裂があり、ガス漏れ箇所を特定。該当箇所をろう付け溶接にて補修。
2020-186	製造事業所 (冷凍) 一種	C 1	アンモニア漏えい事故	2020/10/27	北海道	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	その他 (自動車部品製造業)	冷凍設備、バルブ	<その他>(フランジ部を固定するボルトの片締めによる漏えい)	10 月 27 日午前に該当設備の冷凍圧縮機駆動用ディーゼルエンジンの定期点検のため、2 基のエンジンの潤滑油交換をメーカが実施。交換完了後の 13 時 45 分から 14 時 45 分まで運転確認を行い異常がないことをメーカ作業者が確認後 15 時 20 分頃、設備管理部署の担当者が作業完了を確認。その後、メーカ作業者が現場から敷地内管理事務所に移動し到着した直後に設備異常を知らせる警報が発生。15 時 30 分にメーカ作業者が現場に戻り調査開始。設備が設置されている棟内に微量の冷媒臭(アンモニア臭)を確認。設備ガス検知器は、1 個が 150～180ppm、2 個が 50～90ppm を表示。
2020-187	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	R410A 冷媒漏えい事故	2020/5/14	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<設計不良>	5 月 14 日、冷凍機配線工事終了後の運転確認時にユニット内圧力が 0MPa であった。5 月 21 日、窒素ガスにて加圧確認したところ、冷媒配管にクラックが発見された。5 月 22 日、配管修理後、冷媒ガスを 80kg 補充した。冷媒配管サポート点検、追加固定を行った。
2020-188	製造事業所 (冷凍)	C 2	空調機冷媒漏えい(冷媒: R410A)	2020/5/26	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	その他 (化学工業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<シール管理不良>	5 月 26 日 13 時 10 分 当該空調機エラーを発見 5 月 26 日 15 時 21 分 現地確認し、当該空調機の冷媒圧力ゲージ低下確認 5 月 27 日 9 時 00 分 当該空調機冷凍能力が 5 トン以上であり「その他製造」に該当する為、市消防局に報告

															5 月 29 日 10 時 30 分 室外機より冷媒（280g）回収 6 月 2 日 10 時 00 分 窒素充填・加圧による漏えい箇所調査の実施。 6 月 25 日 16 時 30 分 冷媒漏えい箇所が室内機電磁弁シャフトシール部であることを確認
2020-192	製造事業所（冷凍）	C 2	冷凍設備からの冷媒漏えい	2020/6/11	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 7 C	漏えい	その他（プラスチック製品製造）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製作不良>	・2020 年 6 月 11 日に定期点検を実施したところ、圧力の異常が判明した。蒸発器手前の分流器油漏れあり、ガス漏れ検知液を吹き付けたところ冷媒漏えい箇所が判明した。圧力は 0.0MPa まで低下しており、初期充填量 2.7kg が全て漏えいした。
2020-195	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍設備冷媒ガス漏えい事故	2020/4/27	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他（病院）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<締結管理不良>	冷凍設備の定期点検の際、電子膨張弁駆動部のグラント部から冷媒ガス漏れを検知。長年に渡ってメンテナンス作業における機器の取り外し等を繰り返してきたため、徐々に冷媒ガスが漏えいし、累計約 300kg の漏えいが判明したもの。
2020-198	製造事業所（冷凍）	C 2	冷凍設備漏えい事故	2020/5/8	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 7 C	漏えい	機械	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>（経年的摩耗）	令和 2 年 5 月 8 日（金）14 時 30 分頃、当該設備定期点検の際に室内機熱交換 U ベルト部よりガスが漏えいしていたことが判明したもの
2020-201	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷媒ガス漏えい事故	2020/6/5	広島県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<腐食管理不良>	令和 2 年 6 月 5 日（金）15 時 30 分頃、フリーザーの冷却不足に気付き、当該不足に係る原因を調査したところ、冷媒量の減少を確認する。その後、6 月 7 日（日）に漏えい点検を実施した結果、冷凍機液配管溶接部 3 か所及び中間冷却配管 2 か所から漏えいが確認されたものである。
2020-204	製造事業所（冷凍）二種	B 2	アンモニア漏えい事故	2020/6/25	鳥取県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	その他（試験研究機関）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>（不明）	令和 2 年 6 月 25 日（木）6 時 31 分、アンモニア冷凍機のガス漏れ警報器（重警報）が作動したとの警備会社からの通報を受け、出勤した職員が中央監視装置の警報発報により漏えいを確認した。現地の屋上では散水による除害装置が作動しており、ユニット内の濃度は、警報器の値は 0PPM、別途持ち込んだガス検出器の値は 5PPM であった。保守委託会社が漏えい箇所の調査を行ったが、漏えい箇所の特定には至らなかった。
2020-206	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍設備ガス漏えい事故	2020/6/5	愛媛県	0	0	0	0	その他（フルオロカーボン）	漏えい	その他（テレビ局）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<腐食管理不良>	地下 1 階に設置された冷凍設備の定期点検のため通常運転していたところ、通常のが能力が出ず液面が低下したため、ガス漏れ検知を行い、配管（STPG/32A・保温材あり）からの漏えいが確認されたもの。
2020-209	製造事業所（冷凍）	C 2	冷媒漏えい事故	2020/5/25	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	機械	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>（疲労破壊）	年 4 回自主的に実施している定期点検を 5 月 25 日に実施、同日点検を行った業者より、「冷媒不足運転のため、冷媒配管の補修が必要」との報告を受け、漏えい個所・漏えい量の調査及び補修を依頼する。 6 月 17 日に業者より調査結果を入手し、漏え

															い個所及漏えい量を認知（補修は完了）、同日市消防局へ報告
2020-212	製造事業所（冷凍）	C 2	冷媒ガス R22 の漏えい事故	2020/5/2	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	機械	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 腐食管理不良 >	5 月 2 日 14 時 45 分頃、定期自主検査中に圧縮機のキャピラリー銅管からの冷媒漏れを覚知した。当該施設の他の圧縮機及び他の冷凍施設の圧縮機についても調査したところ、2 施設（冷水発生装置）の合計 3 機の圧縮機から冷媒の漏えいが見つかった。
2020-219	製造事業所（冷凍）	C 2	フロンガス漏えい事故	2020/2/15	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	その他（プラスチック成形）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 製作不良 >	令和 2 年 1 月 29 日（木）：空調機にエラー表示（高圧異常） 令和 2 年 2 月 15 日（土）：空調機メーカーによる診断により冷媒漏れを確認（即日使用禁止） 令和 2 年 2 月 20 日（木）：空調機メーカーによる点検の結果、冷媒ガス配管溶接部から漏えいしていることを確認。冷媒配管溶接の不備で漏えいに至ったと判断し再溶接処理を実施。修理後耐圧試験（2 日間）を行い漏れないことを確認。
2020-228	製造事業所（冷凍）一種	C 2	工場 冷媒漏えい事故	2020/7/17	群馬県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	漏えい	自動車	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 製作不良 >	平成 28 年 4 月新環境試験室の付帯設備の吹雪用冷凍設備として運用開始。稼働は 1 月に 1 回程度。1 年に 2 回の定期点検作業実施、今回 7 月 17 日の作業項目のフロン漏えい点検にて熱交換器の液配管部に微量漏えいを発見。
2020-230	製造事業所（冷凍）一種	C 2	R22 冷凍設備冷媒漏えい事故	2020/7/21	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 腐食管理不良 >	リキッドクーラー冷媒液出口配管から冷媒が漏えいしたもの。
2020-256	製造事業所（冷凍）一種	C 1	アンモニア冷凍設備冷媒漏えい事故	2020/8/3	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 腐食管理不良 >	アンモニア冷凍設備を立ち上げようとしたところ、アンモニア漏えい検知器が作動して設備が異常停止した。漏えい箇所は、蒸発式凝縮器の出口配管であり、事故の対応として、冷凍設備の圧縮機前後と熱交換器前後のバルブを「閉」にして漏えいの影響を最小限した。漏えいしたアンモニアは、蒸発式凝縮器の散布水に吸収され、外部への漏えいはなかった。
2020-269	製造事業所（冷凍）二種	C 1	R22 漏えい事故	2020/8/25	長野県	0	0	1	1	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< その他 > (老朽化)	冷却器の老朽化により R22 が漏えいした。
2020-275	製造事業所（冷凍）一種	C 2	フロンガス漏えい事故	2020/8/29	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 締結管理不良 >	令和 2 年 8 月 29 日（土）の 1 時 00 分に冷凍機のチラー圧縮機のオイル戻りラインのフレア継手から、オイル漏えい（滲む程度）を事業所職員が発見したが、8 月 30 日（日）4 時 00 分まで運転を続行した。その後、8 月 31 日（月）に冷凍機メーカーのメーカー点検を実施し、潤滑オイルと共に冷媒ガスが漏えいしていることを確認したため、メーカーにより漏えい箇所の補修（増し締め）とフロンガスを補充（18kg）し、9 月 2 日（水）8 時 00 分に冷凍機の運転を再開した。9 月 3 日（木）

															13 時 00 分にメーカーによりフロンガスを22kg 追加補充（合計 40kg）し、17：05 分に消防局に冷媒ガスが漏えいした旨を報告した。
2020-276	製造事業所（冷凍）二種	C 2	R410A 漏えい事故	2020/8/31	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	機械	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製作不良＞	令和 2 年 8 月 31 日に当該冷凍機の警報が発報したため、設備を確認したところ、冷媒が全量漏えいしていた。（漏えい量：10.4kg）
2020-279	製造事業所（冷凍）	C 2	フロンガス漏えい事故	2020/6/17	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	電気	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜その他＞（経年劣化）	直近の空冷ヒートポンプチラー点検日：令和元年 12 月 4 日、令和 2 年 6 月 3 日 不具合なし。 6 月 14 日 事務所の貯水槽清掃作業時に空冷ヒートポンプチラーの油漏れを発見した。 6 月 15 日 空調点検などを包括管理している会社からメンテナンス業者に現地対応を依頼した。 6 月 17 日 メンテナンス業者が点検したところ、チラー水熱交換器底部より、冷媒漏れを発見した。そのため空冷ヒートポンプチラー可動を停止した。
2020-283	製造事業所（冷凍）	C 2	フロンガス漏えい事故	2020/7/31	栃木県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他（店舗）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜その他＞（経年劣化の管理）	冷ケースの冷えが悪い為、修理業者が調査をしたところ、冷ケース内電磁弁手前の高圧側配管よりフロンガスの漏れが確認された。翌日、ガス漏れ箇所の配管経路の変更と交換を実施した。なお、ガスの漏えい量は推定 35kg である。
2020-290	製造事業所（冷凍）一種	C 2	フルオロカーボンガス漏えい事故	2020/8/8	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜点検不良＞	<8 月 8 日> ①8：25 現場パトロールにて当該冷凍機圧縮機の吐出配管のオイルによる漏れを発見し、直ぐにフロンチェッカーにてフロン漏れを確認（系内フロンには微量オイルが混在。）。 ②8：30 ブラント停止操作を開始。 ③9：12 冷凍機停止。 ④13：30 メーカーにて冷媒拔出し。充填量 45kg、回収量 37.3kg、漏えい量 7.7kg を確認。
2020-291	製造事業所（冷凍）二種	C 2	フルオロカーボンガス漏えい事故	2020/8/10	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 4 A	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜施工管理不良＞	・ 8/10（月）ブライン冷やしこみのためブライン冷凍機を起動すると低圧異常で自動停止。現場確認すると冷凍機設置個所の基礎に結露水及びオイル滲みを発見。フロンチェッカーにて漏れ箇所調査。冷凍機の過冷却器吐出ラインの温度式自動膨張弁行きフレア継手より漏れを検知。フレア継手箇所の増し締めを行いフロンチェッカーにて漏れがないことを確認。 ・ 8/11（火）冷媒漏れ量把握するため業者による冷媒回収を実施。充填 70kg に対し回収量約 16.7kg。再度、8/20（木）に再度冷媒回収実施。回収量 1.1kg。合計回収量約 17.8kg、漏れ量約 52.2kg。漏れ原因については事故発生原因の詳細に記載。
2020-293	製造事業所	C 2	フルオロカーボンガス	2020/8/19	福岡県	0	0	0	0	フルオロカ	漏えい	一般化	冷凍設備、配管・	＜腐食管理不良	空調機（冷房）の効きが悪かったため設備点

	(冷凍)		ス漏えい事故							ーボン 4 1 0 A		学	継手・バルブ	>	検したところ、室外機の冷媒配管（室外機出口約 1m の配管）に漏れが疑われた為、石鹼水で確認したところ微量の漏れが判明した。
2020-298	製造事業所 (冷凍)	C 2	フロンガス漏えい事故	2020/9/14	北海道	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<点検不良>	冷凍倉庫内のバター冷凍機（冷凍能力 3.4 トン×2／日、事業届不要施設）からフロンガス約 9.6kg が漏えい。従業員による日常点検において、漏えいの疑いがあり、詳細な検査を行ったところ、凝縮器（室内ユニットクーラ）配管異径ろう付け部よりフロンガスの漏えいが確認された。
2020-299	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	フロンガス漏えい事故	2020/9/30	北海道	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<腐食管理不良>	冷凍設備稼働中、いつもよりガス量の減りが多いため、断熱を剥いで点検を行ったところ、配管の穴が見つかったもの。
2020-300	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍設備からのフロン R404A の漏えい事故	2020/8/28	山形県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 4 A	漏えい	運送	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<施工管理不良>	冷凍設備更新中の試運転時にクーラ部のバックレスバルブ（液側）にて配管部にき裂が入り、充てんしてあった冷媒が、充てん量の全量である 114kg 漏えいした。
2020-301	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	R22 冷媒ガス漏えい事故	2020/9/1	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他 (食肉卸売施設)	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<腐食管理不良>	市場関係者から機器運転開始直後に冷蔵倉庫内のユニットクーラ用電磁弁付近から異音（シューという音）がしているとの連絡があったため、現場を調査した結果、電磁弁から冷媒が漏れていることが判明したもの。
2020-303	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	R22 冷媒ガス漏えい事故	2020/9/2	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他 (食肉卸売施設)	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<腐食管理不良>	機器運転中に低圧圧力異常となり、停止したため、冷蔵庫内を調査した結果、ユニットクーラ用電磁弁から冷媒が漏れていることが判明したもの。
2020-304	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷媒ガス R22 の漏えい事故	2020/9/7	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<腐食管理不良>	令和 2 年 9 月 7 日の朝に生産運転を開始したが、フリーザ庫内の冷却が悪かったため冷凍機を確認したところ、冷媒量が減少していた。冷凍機の運転を停止して詳細に調査したところ、コンデンサーの後の吐出配管にピンホールを発見し、冷媒の漏えいを確認した。
2020-305	製造事業所 (冷凍) 二種	C 1	アンモニアガス漏えい事故	2020/9/8	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<腐食管理不良>	令和 2 年 9 月 8 日 19 時 30 分頃にアンモニアガス漏えい警報が発報。現場を調査した結果、アンモニア／炭酸ガス冷凍設備の圧縮機への接続配管（防熱施工部）から漏えいしていることを確認。当該部は外面腐食による減肉が進んでおり、窪み箇所から漏えいしていた。前後バルブの閉止および圧縮機内残ガス処理により、漏えいは停止した。
2020-313	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷媒ガス R134a 漏えい事故	2020/9/23	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい	その他 (研究機関)	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<腐食管理不良>	令和 2 年 9 月 23 日 10 時頃、当該冷凍機の冷媒運転圧力が低下したため、漏えい調査を実施したところ、膨張弁出口付近の配管からの漏えいが確認された。
2020-314	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷凍機冷媒ガス (HFC-407E) 漏えい	2020/9/30	千葉県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン 407E)	漏えい	その他 (熱供給)	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<締結管理不良>	事故発生日のメーカーによる定期点検中、ハンディー式の冷媒検知器にて漏えいチェック時、当該設備のエコノマイザから圧縮機へ向かう配管のユニオンネジ部からフルオロカーボンガスが漏えいしているのを発見。縁切りできない箇所のため、直ちに機材を準備し、冷媒回収を実施。ガス漏えい量は 44.48kg

															で、周囲への影響はなかった。
2020-315	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷媒ガス R134a の漏 えい事故	2020/8/17	茨城県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 1 3 4 a	漏えい	一般化 学	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<製作不良>	令和 2 年 8 月 17 日 9 時頃、当該チラーユニ ットにエラーが出ていたため確認したとこ ろ、空気側熱交換器の配管部に亀裂が生じて おり、冷媒ガスの漏えいが発覚した。
2020-320	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	空冷ヒートポンプチ ラー冷媒ガス漏えい 事故	2020/5/12	東京都	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	その他 (事 務 所)	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<その他>(経 年劣化)	空調用の空冷ヒートポンプチラーのシーズ ンイン点検を実施したところ、2 つある冷媒 回路のうち、1 つについてほぼ全量の冷媒ガ スが漏えいしているのを発見した。発見時 は、冷房シーズン前であったため、当該機器 は運転を停止していた。
2020-324	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷媒 R404A 漏えい	2020/7/11	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 0 4 A	漏えい	自動車	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<施工管理不良 >	2020 年 7 月 11 日 8 : 30 冷凍機年次点検 開始 10 : 40 冷媒管より冷媒漏えいを発見した (漏えい冷媒管系統の前後のバルブを閉と した) 7 月 13 日 17 : 41 行政に連絡
2020-344	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍設備からのフロ ンガス (R410A) の漏 えい事故	2020/8/21	宮城県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 1 0 A	漏えい	その他 (プ ラ スチック フィルム製 造業)	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<その他>(破 損)	7 月 30 日 (金) にパッケージエアコンにて低 圧圧力異常アラームを発報し、運転停止。8 月 21 日 (金) に施工業者が点検を実施し、冷媒 圧力が 0 になっていることを確認。当日中に 調査、修理はできず、後日となった。9 月 8 日 (火) に施工業者が調査を実施し、漏えい個 所が圧縮機近傍の配管であると判明。当日中 に漏えい個所の修理を実施した。
2020-346	製造事業所 (冷凍) 一 種	C 2	冷凍設備からのフル オロカーボン漏えい 事故	2020/6/11	富山県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	その他 (宿泊)	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<検査管理不良 >	ホテルは平成 3 年に許可を受け当該設備を設 置したが、その後破産したため別会社に譲渡 され、その子会社が引き継ぎ、平成 30 年に当 該設備の設置許可を再度受けている。 当該設備は、夏季の冷房に使用されるもので あり、昨年秋季以降、稼働していなかった。 また、冷凍機 2 台を合算して 1 つの許可を受 けているが、実際には、2 台が同時に稼働す ることはなく、1 シーズンでどちらか 1 台の 冷凍機のみ稼働している。 6/11 14 : 30 夏季の稼働に備え、メンテナ ンス業者が毎年の稼働前点検をしていたと ころ、圧縮機の圧力計が 0 を示しており、冷 媒の漏えいが疑われた。 6/11 17 : 00 メンテナンス業者が窒素によ る気密試験を実施。圧縮機と圧力計配管をつ なぐフレア継手からガス漏えいを発見した。 なお、圧縮機の上流側には電磁弁があって設 備停止中は閉止されており、下流側には逆止 弁があるため、系統内の電磁弁～蒸発器～圧 縮機～逆止弁の区間の冷媒が漏えいしたも のと考えられる。ホテルはメンテナンス業者 から県に連絡するよう伝えられたが、夕方遅 い時間だったため翌日連絡すれば良いと判 断した。 6/12 15 : 30 県に事故発生を連絡した。

															なお、当該冷凍機の点検記録によると、令和2年1月の時点で圧力計は0近くを示しており、漏えいの兆しがあったことが疑われる。
2020-349	製造事業所（冷凍）	C 2	吐出配管に接続されている補助配管の溶接部亀裂によるガス漏れ	2020/4/11	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン 407C	漏えい	その他（製造業）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜その他＞（金属疲労）	・空調設備の点検を行っている際に冷媒ガス漏れ（R407C）が起こっているのが発覚。
2020-351	製造事業所（冷凍）一種	C 1	過冷却冷凍機設備アンモニア漏えい	2020/8/5	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜点検不良＞	8月5日（水）10時02分頃、過冷却製氷ユニットでアンモニア漏えい警報が発報した。設備を確認したところアンモニア漏れが確認されたため、設備メーカーに修理を依頼した。
2020-359	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍設備から冷媒漏えい	2020/7/29	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン 410A	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製作不良＞	7月29日に工場に設置していた冷凍機を運転中に異常表示があった。冷媒（R401A）漏えいの可能性があったため、冷媒抜き取り作業を実施したところ、初期封入量 19kg に対して回収量 0kg であった（よって 19kg 全量漏えい）。後日、メーカーが調査したところ、圧縮機出口以降の銅配管（キャピラリー）の一部に穴が開いていることを確認した。
2020-368	製造事業所（冷凍）二種	C 1	アイスバンク蓄熱装置冷媒（アンモニア）漏えい事故	2020/10/11	群馬県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜点検不良＞	日常点検中、該当設備の扉を開けたところ、アンモニア臭がしたため、冷凍機停止の上、調査開始。業者による調査の結果、リキッドクーラー出口配管部にピンホール発見。漏えい原因と判断。修繕対策までリキッドクーラー前後のバルブを閉止し、該当クーラー使用禁止とする。
2020-374	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍機冷媒漏えい	2020/5/7	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 134a	漏えい	その他（学校）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜締結管理不良＞	2020年5月7日の定期点検時に、各部冷媒漏れ箇所の点検を実施した所、圧縮機の高圧圧力スイッチと圧縮機本体の接続部のフレア接続部に石鹼水を塗布した所、冷媒漏れが確認された。冷媒漏れが進行しない様、フレア部の増し締めと石鹼水による漏えい確認及び、圧縮機の停止措置を行った。
2020-384	製造事業所（冷凍）二種	C 2	チラー冷凍機冷媒配管損傷	2020/8/4	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 407C	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜施工管理不良＞	冷凍機外部工事を行うため、外部カバーを一旦取り外した際、ネジに付属されていた部品（スペーサ）を誤って外してしまい、再度取付時にネジが本来よりも深く中へ入り込み、冷媒配管を破損させ冷媒ガスが漏えいした。その後メーカーによる補修を依頼し、破損個所の肉盛り溶接を行った後、冷媒補充（50kg）したもの。
2020-387	製造事業所（冷凍）一種	C 2	フルオロカーボン（R404A）漏えい事故	2020/8/26	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 404A	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製作不良＞	保安責任者が冷凍機室に入室した際に冷媒漏れを発見し、メーカーによる調査を依頼、その結果、圧縮機吐出側配管ろう付け部からの冷媒漏れを確認したため、ろう付け補修を行い、冷媒補充（50kg）したもの。
2020-389	製造事業所（冷凍）一種	C 2	R22 冷凍設備ドライヤからの冷媒漏えい	2020/9/8	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜施工管理不良＞	2020年9月8日（火）11:00 頃から冷凍機の低圧カットが出ており、メーカーに点検を依頼した。点検の結果、ドライヤーハウジングの

															フランジ締結部より冷媒の漏えいが確認された。漏えい量は、冷媒の残存量から約 130kg と推定。8 月半ばよりレシーバ液面が減少傾向に有り、この時期から漏えいが始まったと考えられる。
2020-397	製造事業所（冷凍）二種	C 2	フルオロカーボンガス漏えい事故	2020/10/18	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<設計不良>	10/14（水）～17（土） ・当該プラントの製品銘柄切替に伴う一時停止により、冷凍機への負荷がなく、当該機器は停止していた。 10/17（土） ・定期パトロールにて圧力確認。低圧側の圧力が下がっていたが、過去にも実績あり気温の変化と判断。 10/18 ・8:00 定期パトロールで高圧側と低圧側の圧力がさらに下がっていたので、フロン漏れを疑い下記の点検を実施 1) フロンリークテスターで漏れ確認→検知なし 2) モイスチャーゲージ変色確認→変色なし ・過去にも実績のない圧力低下であり、職場上司連絡、技術部（保全部門）にも連絡実施。フロン漏れが確認できなかったため、圧力計の異常の可能性もあると判断。電源 OFF、冷媒と冷却水の入出を閉止状態で保持し、技術部での対応を依頼。 10/19 ・技術部で当該機器状況確認後、冷凍機メーカ点検依頼 10/20 ・メーカ点検実施 1) フロン回収にてテフロン減量からフロンの漏えいを確認（充てん量 42kg に対し回収 0.1kg） 2) 気密試験において、膨張弁からのフロン漏えい個所を特定
2020-403	製造事業所（冷凍）二種	C 2	フルオロカーボン 404A ガス漏えい事故	2020/10/9	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 4 A	漏えい	その他（小売業）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<点検不良>	23 時 50 分頃、地下 1 階機械室の自動火災報知機が作動、警備会社から消防に通報が入り消防隊及び冷凍設備業者が確認したところ冷媒ガスが漏えいしていたため、冷凍設備を直ちに停止する。その後、冷凍設備業者が調査したところ圧縮機オイルセパレータ手前配管破損によりフルオロカーボン R404A ガスが漏えいしているのを発見した。なお、ガスの漏えい量は推定 90kg である。
2020-407	製造事業所（冷凍）	C 2	冷凍設備からの冷媒漏えい	2020/7/14	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい	窯業	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<締結管理不良>	・7 月 14 日に冷凍機の稼働前点検を実施した際に異常（冷媒不足）を確認した。後日、冷媒（R134a）抜き取り作業を実施したところ、規定充填量 991kg に対して回収量 426.2kg であった（よって 564.8kg 漏えい）。メーカーが調査したところ、吸入配管接続部

															の劣化を確認し、漏えい個所と判断した。
2020-420	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍機冷媒漏えい事故	2020/11/4	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 4 A	漏えい	自動車	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製作不良>	11/4 日常点検にてリークテスターで点検中、膨張弁付近配管ロウ付け部より漏れを確認した。石鹼水でカニ泡を確認した 11/5 冷媒回収実施済み（漏れ量 5.2kg）
2020-421	製造事業所 (冷凍)	C 2	R32 漏えい事故	2020/11/4	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 3 2	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製作不良>	ウォーターチリングユニットの点検中、漏えい試験を実施したところ、コンプレッサーへの環配管からのガス漏れを発見した。原因は環配管同士のこすれによる摩耗であった。
2020-423	製造事業所 (冷凍)	C 2	半無響実車恒温室設備 冷凍機冷媒漏えい事故	2020/11/12	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 4 A	漏えい	自動車	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<腐食管理不良>	11/12 日常点検にてリークテスターで点検中、膨張弁付近配管より漏れを確認した。断熱材を剥がしてみたところ膨張弁本体に緑青を確認。石鹼水でカニ泡を確認した。
2020-425	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	プラント冷凍機からの冷媒フロン 22 の漏えい事故	2020/11/17	茨城県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<設計不良>	令和 2 年 11 月 17 日 1 時頃、当該冷凍機オイルラインの配管ねじ込み部より、オイルが漏えいしているのを発見した。オイル漏えいに伴い、冷媒ガス（フロン 22）も漏えいした。
2020-429	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	締結部（フランジ式継手）からの冷媒漏えい事故	2020/5/8	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい	その他 (駅舎)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<腐食管理不良>	・冷凍機の軽故障を駅務室内受信機で確認したため、不具合調査を開始したところ、蒸発器から膨張弁間のフランジより冷媒漏えいを確認。
2020-436	製造事業所 (冷凍)	C 2	ユニット型空調設備 冷媒ガス(R22)漏えい事故	2020/6/4	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	電気	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>(未点検部位)	空調機遠隔監視より異常警報が上がったため、調査を実施したところ、空冷ヒートポンプチラー内の水熱交換器内部より冷媒ガス(R-2 2)の漏えいが確認された。なお、ガスの漏えい量は 48. 0 kg である。
2020-438	製造事業所 (冷凍)	C 2	ユニット型空調設備 冷媒ガス(R407C)漏えい事故	2020/6/29	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 7 C	漏えい	電気	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>(未点検部位)	空調機遠隔監視より異常警報が上がったため、調査を実施したところ、空冷ヒートポンプチラー内のプレート熱交換器内部より冷媒ガス(R407C)の漏えいが確認された。なお、ガスの漏えい量は 55.0kg である。
2020-447	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍設備からのフルオロカーボン漏えい事故	2020/8/18	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 7 C	漏えい	その他 (行政)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<シール管理不良>	8/18 10:00 定期点検の際に、メンテナンス業者が膨張弁フランジ接続部からの冷媒の漏えいを確認。フランジの増し締め後のスローリークの疑いがあったものの、運転状態に支障がなかったため、業者は事業所に異常を報告し帰社した。（事業所は業者に膨張弁交換の見積りを依頼） 8/27 15 :3 0 修理見積りを確認した事業所が冷媒の漏えいを認識し、県に事故発生を連絡。漏えいが止められていなかったため、設備を停止。 8/28 16:00 冷媒回収を実施。（同日 18:00 回収完了）
2020-453	製造事業所 (冷凍)	C 2	空調機からのフロン漏えい軽微事故	2020/8/7	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 7 C	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製作不良>	8/6 当該空調機にて、圧縮機異常ランプが点灯し、送風運転となった為、空調機保守会社に点検を依頼した。 8/7 10 時頃空調機保守会社にて点検した結果、フロン導管の 1 箇所からフロンが漏えいしていることが判った。

2020-476	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷媒漏えい事故	2020/7/21	愛知県	0	0	0	0	その他(フル オロカーボ ン)	漏えい	機械	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<製作不良>	2020/07/20(月) まで冷凍機は正常に運転 2020/07/21(火) 午前中は問題なく稼働、15:00 吐出ガス温度異常で冷凍機が異常停止した。 2020/07/22(水) メーカーによる冷凍機の休止措置(凝縮器に冷媒回収)を実施
2020-481	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	フロンガス(R404A)漏えい事故	2020/11/3	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 4 A	漏えい	自動車	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<シール管理不良>	-20℃設定で室内を冷却開始したが冷え込み状態が悪く調査開始。翌日、メーカーによる調査を実施したところ、電磁弁より漏えいが確認された。
2020-486	製造事業所 (冷凍)	C 2	フロンガス(R410A)漏えい事故	2020/10/20	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	自動車	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<点検不良>	10 月 20 日(火) 6:10 頃の始業点検時に室外機の圧力ゲージが 0 を示し、冷媒漏れが発覚 10 月 20 日(火) 8:00 頃現場から技術員室へ連絡有 10 月 20 日(火) 10:00 仕入先様と設備を確認したものの特定には至らず、24 日(土) 調査実施
2020-496	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	フルオロカーボンガス漏え	2020/12/21	島根県	0	0	0	0	その他(フル オロカーボ ン)	漏えい	その他(スケ ート場)	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<その他>(経 年による銅管フ レア継手の摩 耗)	12 月 21 日 21 時 15 分ころに警報音鳴動を覚知、警報盤で冷凍設備の異常表示を認めたため現地確認を行ったところ、冷凍設備 2 号機の停止及び設備前面に設置のモニターで吸入圧低下点灯を確認した。その後、12 月 23 日に冷凍設備設置業者による点検の結果、圧縮機のオイルクーラー冷却ライン給液管(銅管)フレア式継手部から冷媒(フルオロカーボン)の漏えいを認めたため、漏えい個所の配管の取替えを実施し、市消防本部へ事故発生について通報したもの。なお、ガスの漏えい量は、漏えい箇所補修後の充填量から、最大 50 キログラムと推定される。
2020-497	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	R407C 冷凍設備冷媒漏えい事故	2020/11/22	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 7 C	漏えい	製鉄所	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<検査管理不良>	令和 2 年 1 2 月 2 日(水) 9:30 頃より、専門業者が同施設の他の冷凍設備の計画点検を実施していたところ、当該冷凍機の電源の異常を示すランプが点灯しているのを発見。調査したところ、1 0 時 3 0 分頃、コンプレッサーの冷媒圧力が通常値 0. 7 5 M P a 程度に対し 0 M P a になっていることが判明し、業者から装置内の冷媒が全量漏れている可能性が高いとの報告を受け通報したもの。冷媒は R407C で、漏えい量は充填量から 6 0 k g と推定される。漏えい個所はコンプレッサーから低圧センサ行きの銅配管であった。なお、日常点検記録上 1 1 月 2 2 日以降に冷媒圧力が著しく低い値となっていたことから、この日が事故発生日と推定される。
2020-502	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	フルオロカーボン漏えい事故	2020/12/20	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<検査管理不良>	12/20(日) 08:00 フロンリークチェッカーで測定を行い、漏えいを覚知 09:30 2 基の圧縮機吸入側圧力計取り出し部より漏れ(1 箇所微量・カニ泡)

															14：16 県庁へ第一報 15：00 圧縮機出側吐出弁、凝縮器出側リキッドバルブ閉止操作(3箇所)。漏えい箇所シール材による仮補修を実施。 12/21(月) 19時頃 メーカーにてフロン回収を実施。充てん量 54kg に対して、回収量 49.4kg を確認した。前回定期点検時の回収量 49kg と同等であること、配管のデッド部や圧縮機オイルの溶け込みなどで充填したフロンを全量回収できないことを勘案し、漏れ量は微量であったと推定。
2020-503	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷媒ガス漏えい	2020/10/1	長崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン 404A	漏えい	その他(行政機関)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜その他＞(経年劣化・微振動による影響と推測)	※R2. 11. 18 に保守点検業者から事故について相談を受けたときに報告（急報）が無かったことを指導 事故届出を提出するよう指導。 ・空調設備の保守点検中(8月29日~9月23日)に1号機と比べて2号機の温度が下がりにくく、冷媒不足の傾向を確認。この時点では漏えいの確認と漏れ箇所については特定できていない。 ・10月1日、冷媒回収後、窒素にて気密試験を実施した結果、2号機蒸発器入口の冷媒配管溶接部に微量漏えいを確認(冷媒 R-407C)。運転を停止した。 ・冷媒回収量は 14kg。充填量 28kg であるため、28kg-14kg=14kg が漏えいしていると推定 現在、N2 で置換している。 ・被害状況：物的被害、人的被害なし ※事故の報告が遅れた理由 漏えいを発見した保守点検業者は行政に対して事故届出を提出する認識があったが、微量漏えいで被害もなかったため、急報を行う必要はないと思っていたとのこと。メーカーも指摘せず。
2020-507	製造事業所（冷凍）二種	C 1	アンモニアガス漏えい事故	2020/12/30	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜誤操作、誤判断＞	(概要) 13時06分、冷凍機において、ガス漏れ警報器が作動し、冷凍機が緊急停止した。メーカーによる点検を実施したところ、アンモニアガス受液器液面計のストップバルブグランドナットからアンモニアガスが漏えいしていることが判明した。当該ナットを増締めし、その後漏えい等の異常は見られない。なお、漏えい量は推定 1kg である。 (日時・経過) 12月30日 13:00分頃 自社従業員による日常点検実施 13:06分 アンモニア漏えい軽警報 13:08分 アンモニア漏えい重警報 冷凍機緊急停止 15:00頃 メーカーによる点検実施 漏えい箇所の特定及び復旧作業実施

															15：45 分 復旧 冷凍機稼働再開
2020-510	製造事業所（冷凍）一種	C 1	過冷却設備ストレーナー冷媒漏れ	2020/12/17	京都府	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 締結管理不良 >	12 月 17 日 4:46 ごろ、過冷却設備 2 号機のアンモニア漏えい警報が発報し冷凍機が停止した。職員が現場を確認したところ、ストレーナーのエンドキャップ部分から微量のアンモニアが漏えいしていることを確認した。エ具にて増締めを実施、業者に連絡し修理を依頼。業者にてエンドキャップのパッキン交換を行い漏れがないことを確認し運転を再開した。漏れ量が微量のため補充無し。
2020-518	製造事業所（冷凍）二種	C 2	R410A 漏えい事故	2020/12/21	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	機械	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 施工管理不良 >	令和 2 年 12 月 21 日 16 時頃、当該冷凍機の警報が発報したため設備を確認したところ、冷媒が全量漏えいしていた。（漏えい量: 10.6kg）
2020-520	製造事業所（冷凍）	C 2	フロンガス漏えい事故	2020/11/25	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 腐食管理不良 >	11 月 25 日 10:00 製造より、削氷室空調西側の操作盤にてエラー表示発生 11 月 25 日 13:30 メーカー来社、確認した所室外機フロン圧力 0.0MPa 12 月 5 日 9:00 漏れ箇所調査実施。室外器より窒素を充填し、室内器を調査し、削氷室室内機ファン膨張弁にて漏れ箇所発見。 12 月 25 日 削氷室室内機膨張弁の交換工事予定
2020-530	製造事業所（冷凍）一種	C 2	空冷式スクリーヒートポンプの冷媒漏えい事故	2020/6/15	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他（ビル管理）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 腐食管理不良 >	・冷房運転している時、冷水温度が通常約 7℃で推移しているところ、約 12℃で冷水が作成されていた。 ・そのため、現場確認をしたところ、空気熱交換器配管の冷媒配管に生じたピンホールからの漏えいを発見。
2020-535	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍設備の圧縮機吐出配管から冷媒フロンが漏えい	2020/12/17	岐阜県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	漏えい	石油化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 腐食管理不良 >	生産設備の冷却水用として稼働していた冷凍機のモジュールチラー(1 ユニット 3 機) に不具合が発生したため交換し、廃棄しようとしたところ、その内の 2 機から冷媒ガスが約 31kg 漏えいしていたもの。
2020-538	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍機空冷式チリングユニット R22 漏えい	2020/8/29	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他（電子デバイス製造業）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< シール管理不良 >	冷凍設備の空冷式チリングユニットの圧縮機のヘッド・容量制御のパッキン及び液電磁弁の O リング部より冷媒ガスが漏えいした。（人体被害なし） 8/29：16 時 00 分頃、設備一括の警報が発令した。現場を確認したところ、冷凍設備の故障ランプが点灯していた。 8/31：圧力が低下していたことからガス漏れによる低圧異常と推測された。すぐに点検調査をメーカーに依頼した。 9/14: メーカーにて点検調査したところ、冷媒ガスが全量漏れてしまっていることが判明した。（冷媒ガス漏れ量 35.0kg）検査の結果、圧縮機のヘッド・容量制御のパッキン及び液電磁弁の O リング部より、漏えいしているのが判明した。
2020-550	製造事業所	C 2	冷凍設備からのフル	2020/12/4	富山県	0	0	0	0	フルオロカ	漏えい	食品	冷凍設備、配管・	< 検査管理不良	（県の他部署によるフロン法に基づく立入

	(冷凍) 二種		オロカーボン漏えい事故							ーボン 2 2			継手・バルブ	>	検査において冷凍機からの冷媒漏れのあったことがわかったため、事業者に取り取りし、以下のことが判明。) 12/4 13:30 食品用冷蔵庫の温度確認時に、冷却温度が異常に高かったため、メンテナンス業者に連絡した。また、冷媒が少なくなっていたため、冷媒を補充した。14:00 メンテナンス業者が漏れ箇所の点検を開始。 12/5 11:00 メンテナンス業者が冷凍機を点検した結果、冷凍機天井裏配管から漏れていたのを、融着テープで応急的に補修し、漏れを止めた。また、配管固定用ブラケットが緩んでいたため、増し締めし固定した。 12/10 11:00 12/5 に行った補修部分から再度漏れが発生したため、再び融着テープで補修し、冷媒を補充した。 12/16 13:00 融着テープ補修部分から再度漏れが発生したため、漏れ発生部位を含む部分の配管を更新後、冷媒を補充した。なお、ガスの漏えい量は推定 230kg (3 回分の補充量) である。
2020-554	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍設備漏えい事故	2020/12/26	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他 (運動施設)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>(経年劣化)	令和 2 年 12 月 26 日 (土) の日常点検で圧力低下が認められたため、令和 2 年 12 月 28 日 (月) に設備業者が調査したところ、液ライン電磁弁のシート部から冷媒ガスの漏えいを発見し、O リングの経年劣化によるものと判明したもの
2020-556	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	冷凍設備冷媒ガス (R-134a) 漏えい事故	2020/12/23	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい	その他 (鉄道業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<締結管理不良>	定期点検における気密確認作業中、冷凍機 3 台のうち 1 台から、冷媒クリーナ配管フランジパッキン部での冷媒ガスの漏えいが判明。直ちに直近バルブ閉鎖及び、応急的な漏れ止め措置 (シール材で補修) を行うも漏えいが止まらなかったため、冷媒ガスの回収作業を実施。冷媒ガス充てん量 300kg のうち 105.6kg の漏えいを確認。
2020-557	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	フルオロカーボン 134a 漏えい事故	2020/12/14	京都府	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい	運送	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<シール管理不良>	業者による点検中に冷凍設備 2 機から冷媒が漏えいしていることを確認したもの (2 機とも同一箇所から漏えい。)
2020-560	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	ユニットクーラ冷媒漏えい	2020/11/5	神奈川県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン (R12・R22))	漏えい	その他 (倉庫業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<腐食管理不良>	冷媒ドラム圧力の低下傾向が見られた。各部の調査をしていくとユニットクーラー冷媒出口配管より冷媒液の噴出を発見した。発見後、当該クーラー入出バルブを閉止しブロック処置にて漏えい収束。人的・物的被害はなし。
2020-566	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍設備からの冷媒漏えい	2020/9/1	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 4 A	漏えい	石油化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製作不良>	・9 月 1 日に、冷凍機ブラインクーラーにて低圧圧力異常発生を確認。 ・9 月 2 日に、メーカーが現地調査を実施したところ、No.1 サブクーラーからの副液戻り冷媒配管 (上側) に亀裂を確認。
2020-570	製造事業所 (冷凍)	C 2	空冷式パッケージエアコン熱交換器経年	2020/5/22	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1	漏えい	その他 (公官)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>(経年劣化)	2 0 2 0 年 5 月 22 日に空冷式パッケージエアコンの点検を行ったところ 4 台中 1 台の室外

			劣化による冷媒 (R410A) 漏えい事故							0A		庁)			機で内部にある冷媒配管に油の付着が確認された。フロンガスの漏れによるものと考え、発泡試験を行ったが漏えい箇所の特定は出来なかった。2020年6月5日にさらに調査を行い、発泡試験で凝縮器と膨張弁間の配管部分に生じたピンホールからフロンガスの漏えいを発見した。
2020-572	製造事業所 (冷凍)	C 2	スクリーチラー冷却設備からのフロン漏えい	2020/11/9	東京都	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン R407E)	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製作不良>	・ 吸込圧力低下の警報により、異常停止したため、調査したところ、冷凍機周辺にオイル漏れを発見。フロン検知器にて漏えい点検を実施したところ、主膨張弁の蒸発器側特殊継手部分からの漏えいを確認。 ・ 同年 6 月にも当該継手部分からの冷媒漏れが発生している。
2020-581	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	フルオロカーボン 134a 漏えい事故	2020/11/30	栃木県	0	0	0	0	フルオロカーボン 134a	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<施工管理不良>	2021 年 4 月 26 日にメーカーによるターボ冷凍機のシーズンイン点検及び試運転を実施した際に、蒸発器の圧力低故障(運転不可状態)が発生した。翌日 27 日までの間で原因を調査したところ、蒸発器圧力計の配管接続用フレア部より冷媒ガスの漏えいを確認し、羅えい停止の措置を実施した。配管接続のフレア部は 2020 年 11 月 30 日に点検しており、そのとき締結不良が生じたものと推察される。以降、残冷媒ガスの回収を行い漏れ量の確認を実施。5 月 25 日に冷媒ガスの再充填を行い、1050.6kg の漏れ量が確定した。
2020-584	製造事業所 (冷凍)	C 2	室外機返油管キャピラリー 冷媒漏えい	2020/12/11	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 410A	漏えい	石油化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>(経年劣化)	2020/12/11 別空調機不調のため、建屋屋上室外機の点検を行っていた際、当該室外機の周囲に油漏れを発見。点検を実施したところ、冷媒配管(返油管キャピラリー)に微小な亀裂があり、冷媒リークを確認。漏えい量を減らすために室外機内の冷媒回収、機外配管及び室内機の冷媒を回収。 2020/12/24 返油管キャピラリーの交換、オイルと冷媒を充填し試運転後、復旧した。 2021/3 フロン排出抑制法における算定漏えい量として、2020 年度実績に計上。 2021/5/12 高圧ガス保安法に該当するのでは無いかと判明。 2021/5/13 県へ一報(この時点では、法定冷凍トン(5 トン未満か以上か) 確認中と説明)。 2021/5/13 仕様書を確認。メーカーへ冷凍測での冷凍能力表記であるか確認実施。
2020-585	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	膨張弁部からの冷媒漏えい事故	2020/11/24	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 134a	漏えい	その他(ホテル業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<点検不良>	保守整備実施後の冷凍機試運転確認時に低段膨張弁部より冷媒漏えいを確認。
2021-011	製造事業所 (冷凍) 二種	C 1	アンモニアガス漏えい事故	2021/1/2	埼玉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	その他(倉庫)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<締結管理不良>	2021 年 1 月 2 日 9 時 40 分頃、NH3 漏えい軽警報が発報したため、現場確認を行った。臭気がしたため、保守契約メーカーへ連絡。担当者の指示により冷凍機停止、散水ポンプ及びファンを運転し除害の措置を講じた。停止

															後、当該警報は発報せず。1月3日に保守契約メーカーの担当者が現場調査を実施した。調査の結果、潤滑油に溶け込んだアンモニア冷媒がポンプ吐出弁フランジ部分から漏えいし、アンモニアガスが気化したことが原因であった。
2021-020	製造事業所（冷凍）	C 2	空調機冷媒漏えい（冷媒・R410A）	2021/1/12	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 410A	漏えい	その他（化学工業）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 施工管理不良 >	1月始めから、空調機(5 冷凍トン未満 法の適用除外) の冷媒漏えいに伴う調査工事を行っていた際、空調機(5 冷凍トン以上 その他製造)（以下「当該機」という。）の冷媒配管を誤切断し、全封入量 30.99 kg (R410A)を漏えいさせたもの
2021-021	製造事業所（冷凍）一種	C 1	アンモニアガス漏えい事故	2021/1/14	埼玉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 締結管理不良 >	設備停止中の早朝(5 時 25 分) に、設備のアンモニア漏えい警報が発報し、除害設備（スクラバー）が作動した。メーカーに点検修理を依頼し、9 時 30 分頃漏えい箇所（ストレーナー）の緩みを発見、増し締め処置を行った。
2021-025	製造事業所（冷凍）	C 2	冷媒ガス R22 の漏えい事故	2021/1/25	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 締結管理不良 >	令和 3 年 1 月 25 日に操作リモコンにエラーが表示されたため室外機を点検したところ、油漏れの跡を発見したため運転を停止した。膨張弁のねじ込み部分に緩みがあり、そこから漏えいしたと考えられる。漏えい量は 14.5 kg。
2021-033	製造事業所（冷凍）二種	C 2	フルオロカーボンガス漏えい事故	2021/2/5	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 407C	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 製作不良 >	冷凍機制御盤点検（自主検査）後の試運転時に、フロンチェッカーにて各所漏れチェックしていた際に過冷却器本体出口と配管の溶接部からの冷媒漏れを発見した。漏えい量は 1.0kg。
2021-036	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷媒ガス漏れ	2021/1/18	兵庫県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	漏えい	その他（倉庫業）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 腐食管理不良 >	1 月 18 日 日常点検中高圧受液器の液面レベルが低下していた為、ガス漏れ点検を実施。結果、低圧受液器の給液配管のバルブ付近から冷媒反応があり配管防熱を撤去したところ、腐食により穴が開き冷媒が噴出していた。前後のバルブを閉止して冷却運転を停止した。
2021-039	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍機冷媒ガス（フルオロカーボン 134a）漏えい事故	2021/1/18	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 134a	漏えい	その他（事務所）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 腐食管理不良 >	機械にエラー表示が出たため、機器を停止し調査した結果、安全弁（液逃し弁）及び油タンクのサイトグラスからの冷媒漏れを発見したもの
2021-041	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍機冷媒ガス（フルオロカーボン 134a）漏えい事故	2021/1/5	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 134a	漏えい	その他（事務所）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 腐食管理不良 >	空調用冷凍機の点検中、冷媒配管から微量の泡が吹いているのを点検業者が発見したもの（締結部非該当）
2021-050	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍機圧縮機 R22 漏えい事故	2021/2/13	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 検査管理不良 >	2 月 13 日、運転当直長が、定期パトロール中に、運転中冷凍機のコンデンサーのサイトグラスにて、フロンの液面低下を確認した。フロン漏えいチェッカーにて漏えいを確認した為、冷凍機を停止するとともに、冷媒系統の各弁を閉止し拡散防止を図った。2 月 14 日に、スプレー式漏えい検知液にて確認を行ったところ、容量制御電磁弁ポートへ接続されている銅管のフレア継手より漏えいを発

															見した。2月15日に当該銅管フレア継手を開放点検したところ、フレア管端の拡管部根本に亀裂を確認した。なお、調査時に、別の箇所ボルトねじ込み部からの微量な漏えいも確認された。(高圧ガス事故対象外)
2021-052	製造事業所 (冷凍)	C 2	建物空調空気熱源ヒートポンプ式氷蓄熱ユニット冷媒ガス漏えい	2021/2/9	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい	電気	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<腐食管理不良>	2月9日夜間蓄熱運転中(4時30分頃自動起動)に空調停止警報があり、設備運転員が出社時に管理部門に伝達及び現地確認したが冷媒圧力が上がらず、空調設備点検会社へ調査を依頼した。同日13時30分から調査を実施した結果、ブライン用熱交換器冷媒配管接続部の腐食(ピンホール)により冷媒ガス(R22)漏えいを確認したものの。
2021-065	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	フルオロカーボンガス漏えい事故	2021/3/12	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<腐食管理不良>	当該機の廃棄の為、フロン抜き出し操作を行ったところ抜き出し量が少ない事が判明。原因調査した結果、熱交換内のチューブのピンホールからの漏えいと判明した。
2021-067	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	空調用ヒートポンプチラー冷媒漏えい	2021/3/18	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	漏えい	その他(商業ビル)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>(経年劣化による配管腐食)	3/18(木)にメンテ会社による定期点検を実施中、圧力低下が確認された。調査した所、冷媒配管からの漏えいが確認された
2021-073	製造事業所 (冷凍)	C 2	空調機冷媒ガス漏えい事故	2021/2/2	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<誤操作、誤判断>	別施設の冷媒を回収してしまい、撤去する施設の冷媒を回収しないまま配管を切断してしまった。 2月1日(月)10:00 空調機冷媒ガス回収作業を実施したが、誤って撤去対象外の空調機の冷媒ガスを回収していた。 2月2日(火)13:30 撤去対象の空調機の配管を切断した時に、冷媒ガス(R410A)が漏えいした。推定漏えい量:61.8kg
2021-090	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	冷媒ガスヘリウム漏えい事故	2021/3/9	茨城県	0	0	0	0	その他(ヘリウム)	漏えい	その他(研究機関)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製作不良>	(1)令和3年3月9日21時22分頃超伝導コイル単独通電試験中、コイル冷却系の一部が破損し断熱真空容器内に冷媒のヘリウムが放出された。 (2) (1)の事象により断熱真空容器内の真空度が低下し、真空断熱効果が低下して熱侵入量が増加した。これにより配管内部のヘリウムの温度及び圧力が上昇し、圧力逃し弁が作動した。
2021-093	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	フロン漏えい事故	2021/3/13	新潟県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	漏えい	その他()	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<締結管理不良>	3月13日冷却不良にて冷媒不足の発見。同日中に生産を切り上げ、点検業者によりバルブ閉止処理と冷媒回収作業を実施。3月14日点検業者によりフレア部点検増し締めにて対処(漏れ止め)。後日、フレア部の配管更新を計画(3月21日)。
2021-096	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷媒ガス R134a 漏えい事故	2021/3/20	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	漏えい	その他(公共施設)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製作不良>	令和3年3月20日(土)20時30分頃、地震の影響を調査するため機械室に入室したところ、冷凍機からガス漏れる音を確認した。冷媒吸液ラインのバルブボンネット部から冷媒ガス R134a の漏えいを確認したため、当該バルブとその直近の手動バルブを閉止して漏えいを止めた。

2021-103	製造事業所 （冷凍）一 種	C 2	フロン漏えい事故	2021/1/29	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、蒸発 器、配管・継手・ バルブ	< 腐食管理不良 >	1 月 29 日 8:05 過熱調節計表示異常発見→ 8:15 メーカーへ連絡し、即時運転を中止→ 12:50 メーカー点検開始→ 漏えいの可能性 が疑われる箇所をリークチェッカー・ガス漏 れ検知用スプレーにて全て確認（庫外に関し ては保温材撤去後）→ 庫外配管は発錆が著 しく、目視では難しいがチェッカーに反応が あり。検知スプレーを塗布し泡の発生を確認 、漏えい箇所を特定。
2021-106	製造事業所 （冷凍）一 種	C 2	フルオロカーボンガ ス漏えい事故	2021/4/13	福岡県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	一般化 学	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	< 製作不良 >	4/13（火）23:00 頃、冷凍機室内フロン検知器 発報のため冷凍機を停止し、保温材等を取り 外し、石けん水、ガス漏れ検知 スプレーにて 確認を行ったが、漏えいが確認できなかった。 4/14（水）13:20 頃、霜付きを除去し、 現場 を再確認したところ、膨張弁ノット部からフロ ン噴出を確認した。
2021-110	製造事業所 （冷凍）二 種	C 2	冷凍機からの冷媒含 む油の漏えい	2021/4/4	山口県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 0 4 A	漏えい	一般化 学	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	< 設計不良 >	運転員による日常点検時に当該設備の圧縮 機の油循環用配管の接手部より油が滴下（1 秒に 2 滴）、接手部よりブクブクと泡が出て いるのでフロンチェッカーで確認すると反応したため、 油に溶け込んでいる冷媒の R404A が漏えい したものと判断し、停止した。 後日冷媒を回 収すると、11kg の漏えいが確認された。
2021-116	製造事業所 （冷凍）一 種	C 2	冷凍機 圧縮機 R22 漏えい事故	2021/4/27	山口県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	一般化 学	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	< 施工管理不良 >	当該冷凍機（326.62RT）のクレーン架台に、 補強サポートを取付中、架台にドリルが噛み 込んだ反動で、高圧圧力計の導圧管にドリル が接触し、導圧管（外形 2mm）付根部が折損 した。 ・折損後、すぐに元弁を閉止し漏えいは停止 した。（漏えい量は、1 分以内に閉止したので 0.6kg 程度）
2021-140	製造事業所 （冷凍）	C 2	冷凍機冷媒ガス（フル オロカーボン 404a）漏 えい事故	2021/2/10	大阪府	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 0 4 A	漏えい	その他 （倉庫）	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	< 設計不良 >	2 月 10 日（水）11 時頃、中央監視盤にエラー 表示が出たため、機器を確認したところ、機 器が異常停止していたもの。その後、メー カーが調査をした結果、配管のフランジ継手部 分から微量の冷媒ガス(R404A)が漏れてお り、冷媒ガスの全量 83 kg が残量 11 kg にな っており、72 kg の減少を確認。 フランジ部分の締め直しを実施し、2 月 11 日 （木）8 時 30 分頃から、窒素で気密試験を行 い、異常が無かったため、14 時 30 分頃より 冷媒ガスを充填し、試運転を実施。試運転中 に機器本体に減圧エラーが表示されたため、 検知器により確認したところ、過冷却器から 冷媒ガス(R404A)が漏れているのを確認。 2 月 18 日（木）から 19 日（金）において、 メーカー立ち合いにより過冷却器の交換を 行い、機器の改修予定。
2021-148	製造事業所 （冷凍）一	C 2	冷凍機圧縮機 R22 漏 えい事故	2021/5/5	山口県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	一般化 学	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	< 施工管理不良 >	・定期パトロール中、当該冷凍機凝縮器のサ イトグラスにて、フロンの液面低下を確認。

	種														・フロンチェッカーで、均圧用電磁弁から圧縮機に接続される銅管フレア継手部より漏えいを確認したため、冷凍機を停止するとともに冷媒系統の止弁を閉止し拡散を防止。
2021-149	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍機 R404A 漏えい事故	2021/5/6	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 4 A	漏えい	石油化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>(経年劣化)	・4 月 28 日の定常運転中の冷凍機が低圧異常で停止。その後も何度か停止し、その都度計器類に異常がないことを確認し再起動するなど運転を継続していたが、5 月 3 日に設備異常と判断し運転を停止した。 ・5 月 4 日に設備管理課立会いで気密検査をしたが漏えいは確認できず、5 月 6 日のメーカー点検において、電子膨張弁 7 個中 1 個の漏えいを確認した。(9:00)
2021-155	製造事業所（冷凍）二種	C 2	フルオロカーボンガス漏えい事故	2021/5/28	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 4 A	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<設計不良>	5/28（金）21：00 巡視点検中、冷凍機裏側に取り付けてある中間冷却器送り給液電磁弁 2 次側のフレアー加工部辺りから冷媒漏れを目視確認・接診しオイル臭もしたため、冷凍設備を緊急停止した。
2021-157	製造事業所（冷凍）	C 2	冷凍機 R404A 漏えい	2021/5/3	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 4 A	漏えい	その他()	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>(不明、調査中)	5 月 3 日冷凍機の異常停止。現場点検後、高元側のみ再起動したが低元側が再起動できず運転を手動停止。冷媒ガス（フロンガス）検知器等にて調査したが確認できず、作業上問題が無かったので連休明けまで停止させた。5 月 6 日メーカーにて点検調査を実施、5 月 7 日に配管の亀裂を発見。
2021-158	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備からのフルオロカーボン漏えい事故	2021/5/29	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<設計不良>	5 月 21 日（金）事業者が冷却能力不足を認識 5 月 24 日（月）空冷式冷凍機の冷却能力不足が顕著となり、メーカーに点検を依頼 5 月 27 日（木）10:00 空冷式冷凍機を停止しメーカーで点検を実施（以後、修理し気密確認まで停止） 冷媒ガス不足警報発報、フロンガスがサイドガラスで低下していることを確認したが、計測器がなく、メーカーでもフロン漏れとは確定できなかった。 5 月 29 日（土）9:00 メーカーでフロン配管の漏れ点検を実施 15:00 冷媒配管継手部のロウ付け部にひび割れ（1mm 程度）を発見し、ロウ付け修理を開始 16:00 漏れ箇所のロウ付け修理完了 17:00 冷媒配管内を窒素置換 5 月 31 日（月）気密試験を実施（加圧時の気温・断熱圧縮による温度上昇を考慮し、6 月 2 日まで放置試験を行い、気密良否判定を行った。） 10:45 県へ事故の報告を実施
2021-172	製造事業所（冷凍）	C 2	冷凍設備冷媒漏えい事故	2021/5/7	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<腐食管理不良>	R22 冷凍設備から冷媒が漏えいした。配管と保温材の隙間に結露が生じ、腐食が進行しピンホールが出来たものと思料される。

2021-178	製造事業所 (冷凍)	C 2	除湿機用ブラインチ ラーからのフロン (R410A) 漏えい	2021/5/17	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 1 0 A	漏えい	その他 (研 究 所)	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	< 施工管理不良 >	除湿機用ブラインチラーよりフロン(R410A) が漏えいした。 ブラインチラーNo.1 ユニットの低圧側圧力 計配管（キャピラリー配管）が折損したこと により漏えい。 折損原因は、キャピラリー配管の取り付け高 さが不適切だったため、共振による振動が 折損箇所集中し、疲労破壊が起こったもの と推定される。 5/15 05：58 ドライルーム制御モニター にて『ブラインチラー故障』のアラーム発 生。 （土日のため研究員不在。ドライルーム 内では実験は行われていなかった。） 6/17 09：09 現場研究員より、アラーム リセットし再起動を試みたが起動できな かった旨、設備管理 G に連絡。実験を停 止。 5/17 09:20 機器設置会社に調査依頼。 No.1 ユニットの低圧側、高圧側圧力計指 示が 0MPa を示していたが、故障原因を 特定できなかったため、機器メーカーに 調査依頼。 5/17 15：00 頃 機器メーカー作業員来 場。調査開始 5/17 15：30 頃 低圧側圧力計銅チューブ の折損を発見。フロン漏えいであることを 確認した 5/17 16：30 頃 県へ通報。
2021-189	製造事業所 (冷凍) 一 種	C 2	蒸発器安全弁元バル ブからの冷媒漏えい	2021/2/12	東京都	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 1 3 4 a	漏えい	その他 (電 気 機器)	冷凍設備、圧縮 機、凝縮器、配 管・継手・バル ブ	< 締結管理不良 >	2121 年 2 月 12 日の保守点検時に蒸発器 安全弁元バルブより冷媒漏えいを確認
2021-190	製造事業所 (冷凍) 二 種	C 2	ブラインチラー 冷 媒漏えい事故	2021/4/6	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 0 4 A	漏えい	その他 (フ ィ ルム製 造研究 開発)	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	< シール管理不 良 >	2021 年 1 月 29 日試作テストにて当該ブ ラインチラー使用し設備異常なし。翌日以 降使用計画なく停止。 4 月 1 日設備停止中の日常点検で圧縮機 2 系統のうち、1 系ブラインチラーの圧 力値低下（通常 0.7～0.9MPa に対し 0.6 MPa）に気づき、保全課に連絡。担当者 出張のため、4 月 6 日調査し、膨張弁 からの漏えいを確認し、応急措置（シー ルテープ増し締め）を実施。4 月 14 日 1 系のフロンを回収し漏えい量は 70.2kg （回収量 9.8kg／充てん量 80kg）であ った。
2021-193	製造事業所 (冷凍) 二 種	C 2	チラーユニット漏 えい事故	2021/3/5	神奈川県	0	0	0	0	その他(フル オロカーボ ン)	破裂破 損等	機械	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	< 点検不良 >	無し
2021-199	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍機からのフル オロカーボン (R 4 1 0 A) 漏えい事故	2021/6/22	北海道	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 1 0 A	漏えい	食品	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	< その他 > (経 年劣化)	当該事業所内に設置の冷凍機において、 2 0 2 1 年 6 月 2 2 日（火）に専門業者 により年次点検を実施したところ、冷媒 （フルオロカーボン：R 4 1 0 A）が充 填されていないことが判明したため、 漏えいが判明したもの。漏えい箇所は 配管の溶接部で、原因について

															は経年劣化により、溶接部にピンホールが発生したため漏えいしたもので、漏えい量は約 28kg であった。
2021-209	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷媒ガス漏えい事故	2021/5/27	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 締結管理不良 >	日常点検時に冷媒ガスタンクの液面計目盛りが減少していたため、メーカーに点検依頼。点検の結果、空調設備エアークハンドリングユニットの蒸発機給液電磁弁フランジ式継手部分から冷媒ガス(R22)が総量 400 kg に対して約 200 kg 漏れていることが判明したものの。
2021-240	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	冷媒漏れ	2021/7/1	広島県	0	0	0	0	フルオロカーボン 404A	漏えい	自動車	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 製作不良 >	日常点検中に、主冷凍機内から冷媒が漏えいしていることを発見。調査の結果、内弁のフックがフランジ面に挟まっており、フランジ面に傷があった。
2021-250	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷媒ガス漏えい事故	2021/6/4	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 締結管理不良 >	メーカー点検において、冷凍機のオイルクーラー用膨張弁付近から冷媒ガス約 50kg の漏えいが確認されたもの。
2021-261	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍設備からの冷媒漏えい	2021/4/22	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	その他 (ホテル業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 腐食管理不良 >	4 月 22 日 22 時ごろに、当該冷凍設備の運転を開始したところ、すぐさま異常停止した。翌日メーカーによる調査の結果、配管溶接箇所(1 か所) から冷媒が漏えいしていることが判明した。
2021-262	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍設備からの冷媒漏えい	2021/4/22	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	その他 (ホテル業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 腐食管理不良 >	. 4 月 22 日 22 時ごろに、当該冷凍設備の運転を開始したところ、すぐさま異常停止した。翌日メーカーによる調査の結果、配管溶接箇所(1 か所) から冷媒が漏えいしていることが判明した。
2021-266	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	フルオロカーボン (HCFC-R22) の漏えい (大気放出)	2021/7/6	山形県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 誤操作、誤判断 >	冷凍装置のストレーナの開放整備を行っていた際、受液器と液ポンプの間の低圧配管 50A バルブの閉止が不十分であったため、冷媒であるフルオロカーボン (HCFC-R22) が装置外へ大量漏出し、大気に放出された。推定漏えい量は冷媒質量で 1,400 kg、算定漏えい量換算で 2,534 トン-CO2。
2021-269	製造事業所 (冷凍)	C 2	空調用冷凍機の冷媒ガス配管からフロンガスが約 20 kg 漏えいした事故	2021/7/1	岐阜県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	漏えい	電気	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< その他 > (金属疲労)	事務所内の空調設備の効きが悪いため、メンテナンス業者が確認したところ、冷媒ガス配管にピンホールを発見し、約 20 kg のフロンガスが漏えいした事故。
2021-270	製造事業所 (冷凍)	C 2	空調室外機からの冷媒ガス (R410A) の漏えい	2021/7/22	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン 410A	漏えい	その他 (電気機械器具製造業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< その他 > (調査中)	2021 年 7 月 22 日に実施した空調機メーカーによるフロン漏えい点検中にガス漏れを発見。即メーカーによる修理対応を実施したが、3.82kg (理論値) のガス漏れが確認された。昨年は 2020 年 7 月 23 日に同空調機メーカーにより点検を受けており、異常報告はなし。また、2021 年 5 月に社内自主点検を実施しているが、異常は見られなかった。
2021-271	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷凍設備からのフルオロカーボン漏えい事故	2021/7/26	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン 410A	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 設計不良 >	7 月 26 日 (月) 14:00 ガス漏れ定期自主点検においてセンサーが冷媒漏れを検知。メーカーに連絡し調査を開始 15:30 事業者が県に冷媒漏えいを報告。県が

															ら漏えい箇所の特定を指示。 17:00 冷凍機の分岐継手部で漏えいを確認。 元バルブを閉止し漏えいを防止。 7月28日(水) 9:00～13:30 冷凍機よりフロンガスを拔出。 (漏えい量 28.1 kg) 13:20～13:30 配管に窒素を加圧充填し、漏 えい箇所調査でガス漏えい箇所を特定した。
2021-273	製造事業所 (冷凍) 一 種	C 1	冷媒ガスアンモニア 漏えい事故	2021/6/3	茨城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	＜腐食管理不良 ＞	6月3日(木) 13時30分頃、設備巡回中に 冷凍機ユニット内よりアンモニア臭を確認 した。冷凍機設置メーカーが漏えい箇所調査 を実施し、コイル部からの漏えいを確認し た。
2021-275	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍機冷媒漏えい (R22)	2021/6/4	千葉県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン22	漏えい	食品	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	＜その他＞(振 動)	令和3年6月4日(金曜日) 16時05分、冷 凍機の温度アラームが作動し冷媒漏えいの 疑いがあり、6月5日(土曜日) 10時00分、 専門業者による点検を実施した。冷媒感知器 にて漏えい個所を確認し修理を実施した。当 日用意してきた冷媒が足りず、翌日再度補填 を実施した。※6月5日(土曜日) 修理時補 充量 13kg、6月6日(日曜日) 補充量 52kg 合 計補填量 65kg
2021-291	製造事業所 (冷凍)	C 2	空調機冷媒配管 継 手部分からの冷媒漏 えい	2021/3/27	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン40 7C	漏えい	石油化 学	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	＜その他＞(原 因調査中)	2021/3/27 フロン排出抑制法に則った定期点 検(3年に1回)の結果、当該機器での異常値 (冷媒温度高)を確認。当該機器は恒温室と して終夜運転しており、機器を設置している 居室には、顧客データを取得するための連続 運転機器を設置しており、空調設備の停止は 困難と判断。フロン排出抑制法に則り、一度 限りの冷媒充てんを実施の上、漏えい箇所特 定の検査と機器補修を手配。 2021/4/5 蛍光剤を1系統に注入し漏えい個所 特定を開始。 2021/4/23 蛍光剤を2系統目にも注入して漏 えい箇所特定を開始。 2021/5/12 高圧ガス保安法に該当するのでは 無いかと判明。 2021/5/13 県へ一報(この時点では、法定冷凍 トン(5トン未満か以上か) 確認中と説明)。 2021/5/20 漏えい箇所の特定完了。機器補修 を手配。 2021/5/13 仕様書を確認。メーカーに冷凍測 での冷凍能力(法定冷凍トン) 表記を確認し、 5トン以上と確定。 2021/5/24 漏えい部の肉盛り補修を実施。＊ フロン漏えい防止のための暫定措置。今年度 中に機器自体を更新する。
2021-292	製造事業所 (冷凍)	C 2	室外機コンプレッサ ー 冷媒漏えい	2021/3/24	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン41 0A	漏えい	石油化 学	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	＜製作不良＞	2021/3/24 フロン排出抑制法に則った定期点 検(3年に1回)の結果、当該機器でのガス不 足(圧力不足)を確認。漏えい箇所がすぐ にはわからず、後日詳細点検を実施することに

															なった。 2021/4/8 メーカーによる漏えい検査（ソープテスト）の結果、室外機コンプレッサー吐出管でごくわずかな漏れが見られた。至急、当該配管とコンプレッサーの修理をメーカーへ依頼した。 2021/4/27 当該配管・コンプレッサーの修理（交換）、およびフロン充填を完了した。 2021/5/12 高圧ガス保安法上の該当機器であることが判明。 2021/5/13 県一報。 2021/6/1 当該漏えい部の材料解折を実施。
2021-294	製造事業所（冷凍）	C 2	水冷チラーからのフロンガス漏えい事故	2021/8/7	香川県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン 407E)	漏えい	その他(石油・石炭製品製造業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<施工管理不良>	8 月 7 日 3:49 当該機が異常を検知して停止（『吸込圧力低下 1』の表示）設備を停止状態で、週明けにメーカーへ点検依頼 8 月 10 日 9:00 メーカーによる漏えい部位の特定作業と冷媒全量回収（充填量：97kg、回収量：0kg、漏えい量：97kg 全量漏えい）。目視でも T 字配管部に油の漏えいが肉眼で確認でき、充てん量と回収量の差から冷媒漏れと判断した。エコマイザー～蒸発器間の T 字配管の分岐部の根元部分に管の内外を貫通する亀裂があり、当該亀裂部から漏えいしていた。 16:40 県へ報告
2021-296	製造事業所（冷凍）	C 2	室内空調機からのフロンガス（R410A）の漏えい	2021/8/10	宮崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	その他（電子部品製造業）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他> (破損)	令和 3 年 8 月 9 日 16 時頃に、現場作業者が室内空調機下部から白煙のようなものが出ていることを視認し、空調機を停止。保全担当者が現場を確認し、冷媒配管が外れていることを確認した。翌日の 10 時に点検業者に依頼し、空調機の冷媒圧力を確認したところ、冷媒圧力がゼロとなっており、冷媒漏れを覚知した。当該機を調査した結果、圧縮機近傍のキャピラリー配管が破断しており、そこから冷媒が漏えいしたと推定される。
2021-305	製造事業所（冷凍）一種	C 2	フ J レオロカーボン 2 2 冷凍設備冷媒漏えい事故	2021/7/5	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他> (金属疲労)	毎週実施の定期社内漏えい点検時に R22 冷凍設備から冷媒が漏えいしているのを発見した。漏えいが確認されたのは、レシーバータンクから中間冷却器への配管上のフレキシブルチューブである。
2021-318	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷媒ガス漏えい事故	2021/6/16	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<施工管理不良>	6/16 の日常点検で、3 台あるコンプレッサーの内、No.2 コンプレッサ 1 台の圧力ゼロを確認(6/15 の点検時は異常なし)。すぐに自社保全部門と協力会社で設備点検し、圧縮機～圧力計間のキャピラリー配管で断裂を確認。R-22 全量 8.5kg が漏えい。
2021-320	製造事業所（冷凍）	C 2	空調機 フロン R 4 1 0 A 漏えい事故	2021/8/16	岡山県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	石油化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<施工管理不良>	令和 3 年 8 月 1 0 日工場外周パトロール中に、室外機周辺に水漏れがあることを確認する。業者に点検を依頼し、8 月 1 6 日空調機を停止させ点検を実施するが、不具合は確認できず。試運転のため起動させたところ、「ポ

															ン」とガスの吹き出し音があり、音の出た付近を確認すると冷媒配管のろう付け部に亀裂を確認したため、空調機を停止させる。停止により自動で電磁弁が自動開閉され冷媒回路はブロックされるが、亀裂のあったブロック範囲のフロンR 4 1 0 A10.3kgが漏えいしたもの。
2021-331	製造事業所（冷凍）	C 2	冷凍設備からの冷媒漏えい	2021/7/15	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	その他（繊維製造業）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製作不良>	・6月18日に当該冷凍機の点検を実施したところ、低圧側の圧力低下が発生したが、運転前の冷媒圧力は正常範囲であったため、その時は膨張弁等の動作不良と判断し、メーカー整備・点検まで休止することにした。（生産は、バックアップ機にて対応） ・7月15日にメーカー整備・点検を実施した際、圧力ゲージの値が0（ゼロ）になっていた。調査の結果、圧力計ノズル付け根部分の溶接部に割れが発生していることを確認した。
2021-338	製造事業所（冷凍）	C 2	冷凍機冷媒漏えい（R22）	2021/8/9	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	その他（冷凍設備、凝縮器、配管・継手・バルブ）	<その他>（振動）	令和3年8月9日（月曜日）10時00分、冷蔵庫温度が若干高い事に気付き、冷蔵庫熱交換器フロン確認箇所を見たところ、ガス管に気泡が確認出来た為、冷媒漏えいの疑いがあり、8月9日（月曜日）13時30分、保守点検業者による点検を実施した。冷媒感知器にて前回発生した漏えい箇所を重点的に確認したが漏えい箇所を特定できず、温度上昇防止の為冷媒ガスを 39kg 充填した。翌日再度漏えい箇所を調査し、熱交換器内部ガス管 1 箇所と天井裏配管 4 箇所の漏えいを確認した。当日溶接修理を実施し、冷媒を 20kg 補充した。※8月9日（月曜日）点検時補充量 39kg、8月10日（火曜日）修理時補充量 20kg 合計補填量 59kg
2021-361	製造事業所（冷凍）二種	C 1	空調設備冷凍機ユニット内配管アンモニアガス漏えい	2021/9/1	香川県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	その他（冷凍倉庫業）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>（経年劣化）	9月1日午前7時頃、倉庫荷捌場アンモニア冷凍機が異常停止したため、直ちに業者に依頼し確認したところ、機械室とエバコンとの連絡配管に経年劣化による腐食が見られ、腐食箇所からのアンモニアガスの漏えいを確認した。直ちに装置内アンモニアガスの除害措置を実施した。 当該冷凍機はユニット型であり、外部への影響はなく、また人的被害も発生していない。
2021-367	製造事業所（冷凍）一種	C 2	フルオロカーボンガス漏えい事故	2021/9/2	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 4 A	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<腐食管理不良>	主要機械の冷却温度が安定しない為、施工業者へ連絡し冷凍機の点検を行っていた。その際、No1 冷凍機のエコノマイザーから圧縮機へ繋がっている中間配管（低圧）のねじ込み接合部分に漏えいを発見し、冷凍機を停止させた。
2021-376	製造事業所（冷凍）二種	C 2	空調機 R22 漏えい事故	2021/8/16	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	石油精製	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<シーل管理不良>	・8月16日、空調用冷凍設備が、低圧カットにより空調機停止。以降、予備機で運転。 ・8月30日、充填量 28kg に対し回収量 9.8kg

															(漏えい量 18.2kg) である旨、事業者がメーカーから点検報告を受け、9 月 1 日に県に報告があった。 ・窒素加圧による漏えい調査を行ったところ、圧縮機ガス回収用の止弁キャップから漏れを確認。更にキャップを外すと、弁棒とグランドの隙間からの漏えいを確認。
2021-395	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	フロンガス漏えい事故	2021/8/25	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他 (病院)	冷凍設備、バルブ	<シール管理不良>	8/25 に冷房が効かなくなり、同日メーカーに連絡 8/31 メーカーによる検査の結果、圧縮機に設置された容量制御用電磁弁よりガス漏れを確認 (全量漏えい) 9/3 市消防局へ通報
2021-396	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	フロン漏えい事故	2021/8/25	新潟県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	漏えい		冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>(老朽化)	8/25 3:00 頃、警報発出し停止。8:45 頃、当該設備の点検を行ったところ、No.3 サイクルで圧力低下(0.5MPa)を確認。他のサイクルの圧力(0.9MPa)は異常なし。メーカーが冷媒回収作業実施。回収量 2kg (漏えい量 12kg)。漏えい箇所特定のため気密試験を 3 か月継続したが、漏えい箇所の特定には至らなかった (切り離しを行ったフランジ部であると推測される)。
2021-410	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍設備からのフルオロカーボン漏えい事故	2021/9/29	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 1 0 A	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<検査管理不良>	9/29 15:00 3 ヶ月毎の自主定期点検 (メーカー点検) にて当該冷凍機の油分離槽均圧配管より油及び冷媒の漏れを確認。当該冷凍機を停止。 19:00 漏れ箇所の冷媒配管を交換。 20:00 冷媒充填完了し漏れないことを確認。 9/30 13:30 県に事故報告
2021-417	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	フルオロカーボンガス漏えい事故	2021/10/18	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他 (庁舎)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>(経年劣化による金属疲労)	2021 年 10 月 18 日 (月) シーズンオフ点検の際に当該機において液ラインバルブのフランジボルト廻りに油滲みがあったため、漏れ箇所確認を行った結果、バルブフランジ部に亀裂を確認した。
2021-436	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷凍機冷媒ガス(HFC-407E)漏えい	2021/10/7	千葉県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン 407E)	漏えい	その他 (熱供給)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<点検不良>	(事業所における事故) メーカーの定期整備後、11 : 19 からの試運転中、膨張弁手前サイトグラスの確認時、冷媒量が少ないことを発見。(1/3 程度。通常満々。) 試運転を中止し、漏えい箇所の調査を実施したが漏えい箇所を特定できず、冷媒回収を実施。ガス漏えい量は 27.65kg。周囲への影響はなかった。
2021-440	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	R22 冷凍設備冷媒漏えい事故	2021/10/13	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他 (未記入)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<自然災害> (地震)	令和 3 年 10 月 13 日 (水) に、設備点検業者による暖房切換の際、冷凍機の内を確認したところ圧力計が全て 0 を示しており、冷媒 (R22) が全て漏えいしていたことが分かった。10 月 7 日 (木) の強い地震の際に配管が振動して、その際にフランジから R22 が漏えいしていった可能性が高い。人的・物的被害は無

															かった。
2021-442	製造事業所 (冷凍) 一 種	C 2	冷媒ガス R22 漏えい 事故	2021/10/15	茨城県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<その他>(調 査中)	10 月 15 日 (金) 15 時 30 分頃、 定期自主検 査時に凝縮器安全弁本体にピンホールを発 見。
2021-447	製造事業所 (冷凍)	C 2	フルオロカーボン (R22)漏えい事故	2021/10/25	群馬県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	自動車	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<シール管理不 良>	2021 年 6 月環境試験室蒸発圧力調節コント ロール弁の復旧から設備を再稼働させ、高圧 ガス製造運転開始。1 年に 2 回の定期修理事 業を実施しており、今回 2021 年 4 月の定修 時作業項目のフロン漏えい点検では発見さ れず定常運転時に漏えいが発見された。
2021-455	製造事業所 (冷凍) 二 種	C 2	空気熱交換器液管か らの冷媒ガス濡えい 事故	2021/6/7	東京都	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 1 3 4 a	漏えい	その他 (学校)	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<腐食管理不良 >	冷房に切り替えて運用中に吸入圧力低下の 警報が発報し、冷媒液面量の低下が確認され たため、運転を停止して漏えい調査を実施し たところ、空気熱交換器液管に生じたピンホ ールからの漏えいを確認した。
2021-460	製造事業所 (冷凍) 一 種	C 2	バルブからの冷媒漏 えい事故	2021/2/8	東京都	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 1 3 4 a	漏えい	その他 (駅舎)	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<締結管理不良 >	・冷凍機定期分解整備に伴い、冷媒回収を実 施したところ、回収量が少なく、モーター冷 却冷媒系統のバルブのパッキン押え金具から の冷媒漏えいが判明。 ・冷媒回収の翌日、窒素加圧による漏えい検 査を実施、バルブストッパーを増し締めし、 漏れの停止を確認。
2021-466	製造事業所 (冷凍) 二 種	C 2	フロンガス(R134a) 漏 えい事故	2021/9/25	石川県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 1 3 4 a	漏えい	機械	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<その他>(応 力腐食割れ)	当該冷凍機は冷房用に冷水を作る機械である が、今シーズンの運転は 9 月 2 日で完了し 停止状態であった。 9 月 25 日 20:07 にアラームが発生した。メー カーにて 9 月 27 日 8:30 より調査を実施した ところ、9 月 28 日 16:30 に配管締めボルトから のフロン漏れとの報告があった。その後、 9 月 29 日にフロンの回収を行い破損部の取 り外しを完了した。
2021-467	製造事業所 (冷凍)	C 2	空調機冷媒漏えい事 故	2021/11/1	鹿児島県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 0 7 C	漏えい	一般化 学	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<シール管理不 良>	10/22 頃から圧力の低下がみられ、チェック を行ったが、ガスの漏えいは確認できなかった。 11/1 に巡回点検中、空調機 No2 系統の高 圧圧力計の値が通常 1.0MPa であるところ 0.85MPa になっていることに気付いた。冷媒 の漏えいを疑い、冷媒を回収し窒素ガスを 1.6MPa 加圧し調査したとろ、高圧側圧力計へ の配管ラインのネジ込み継手箇所から、微量 の漏えいを確認した。※(R407C:10.5Kg)ー(回 収冷媒量:3.0Kg)＝漏えい量:7.5Kg
2021-473	製造事業所 (冷凍)	C 2	フロンガス漏えい事 故	2021/10/19	愛知県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 1 0 A	漏えい	自動車	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<腐食管理不良 >	令和 3 年 10 月 19 日 (火) 冷凍機の冷媒循環 系統 2 において、低圧異常信号が発報。吸入 圧及び吐出圧が 0 であることを確認した。そ の後、メーカーの立会検査で配管継手部分の ピンホールから冷媒ガス (R410A)が漏えい したことが判明した。
2021-485	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍設備からの冷媒 漏えい	2021/9/6	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 1 0 A	漏えい	その他 (プ ラ スチック 加	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	<腐食管理不良 >	・9 月 6 日にエアコンの温度制御不良により 業者点検を行ったところ、フロンが漏えいし ていた。9 月 12 日に漏えい箇所を調査したと ころ、室内機の熱交換器内銅管から漏えいし

												工)			ていることがわかった。
2021-486	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷媒ガス漏えい事故	2021/9/27	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 腐食管理不良 >	令和 3 年 9 月 27 日に、工場の第 1 種冷凍設備が停止したため、確認したところ第 2 系統の阻止弁（冷媒封入用）から空調用冷媒ガス（フルオロカーボン 22）17 kg の漏えいを確認したもの。現状は、第 2 系統は使用せず、残りの 2 系統で運用している。なお、10 月 6 日の保安検査時、点検業者に相談したところ、消防署に連絡するよう助言を受け、消防に連絡があったもの。
2021-494	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	R22 冷凍設備冷媒漏えい事故	2021/11/11	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	食品	その他(冷凍設備、圧縮機、配管・継手・バルブ)	< 腐食管理不良 >	10 月 19 日コンデンサ清掃後作動確認を行ったところ、稼働できず。冷媒漏えい可能性が発覚。 11 月 09 日冷媒残圧が 0 を示したため、全量漏えいと判断。漏えい箇所特定のため、同日、窒素を用いて気密試験を実施。 11 月 11 日 昇圧・放置後、漏えい箇所について、クーラー内部配管、圧縮機のメカニカルシール部の 2 箇所と特定。
2021-495	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	空冷ヒートポンプ式チラー冷凍設備 R22 漏えい事故	2021/11/13	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	その他(電力会社事務所)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< その他 > (疲労、摩耗)	11 月 13 日 (土) チラー冷凍機の監視盤に圧力低下・故障を示す警報が発報。11 月 15 日 (月) 設備運転員が出社し発報を確認。復旧操作するも発報が継続するため故障と判断、機器の運転を停止のうえ、メーカーに調査、修理を依頼。11 月 22 日 (月) メーカーが調査したところ熱交換器配管部分に 3mm 程度のピンホールを発見。漏えい拡大防止のためテープ固定による応急措置を実施。11 月 24 日 (水) メーカーからの調査結果報告を受け、事務所担当者が市消防局に通報。冷媒ガスの漏えい量は約 35kg.
2021-500	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍機フロンガス (R134a) 漏えい事故	2021/11/22	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 134a	漏えい	その他(プラスチック原材料製造業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 設計不良 >	11 月 22 日 11 : 50 頃 当該機周辺に油にじみがあると報告あり。設備点検業者による確認にて配管からのフロンガス漏れを発見。関連設備の停止確認後、15 : 00 当該設備を停止し手動バルブ“閉”によりブロンガス漏れを遮断する措置を実施。フロンガスの漏えい推定量は 38.3 kg
2021-503	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	フレアナットの応力腐食割れによる冷媒漏えい事故	2021/4/22	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 134a	漏えい	その他(熱供給業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	< 腐食管理不良 >	冷凍機保守メーカーにてターボ冷凍機の運転確認中、冷媒蒸発温度が低く低圧制限のアラームが表示されていたため、調査したところ、冷媒フィルタ入口側フレアナット部に着霜があり、更に調べたところ、冷媒フィルタドライヤ入口側のフレアナットに割れ（縦方向）を発見し、フレアナットからの冷媒漏れを確認した。
2021-508	製造事業所 (冷凍)	C 2	フルオロカーボン 407C 漏えい事故	2021/8/30	栃木県	0	0	0	0	フルオロカーボン 407C	漏えい	電気	その他(冷凍設備、圧縮機、配管・継手・バルブ)	< その他 > (経年劣化)	8 月 30 日 9 時、空冷ヒートポンプチラーユニット (7.55 冷凍トン) は通常運転中であつたが圧力が低めであつたため、同日 10 時に点検会社による点検を実施した結果、圧縮機の冷媒ガス漏えいの可能性があると判断。直ち

															に空調機を停止。9月30日メーカーによる調査を実施。10月25日メーカーより報告を受け水側熱交換器より漏えいしていることが判明。冷媒漏えい量5.3kg。現在、空調機停止中で、今後、水側熱交換器取替え後、運転予定。
2021-510	製造事業所 (冷凍)	C 2	フルオロカーボン 22 漏えい事故	2021/10/5	栃木県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	その他 (店舗)	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	＜その他＞(経 年劣化の管理)	10月4日、水産冷蔵庫の冷えが悪いため、翌10月5日に、修理業者が調査したところ、同系統の農産冷蔵庫クーリングコイル内冷媒配管（キャピラリー）および膨張弁感温筒の配管擦れによる冷媒漏えいが確認できた。応急処置として漏れ箇所にテーピング処置を施し、26kgの冷媒ガスを充てん実施。10月22日、ガス漏れ箇所の改修、膨張弁交換、13kgの冷媒ガスを追加充てん実施。また、再発時、漏えい量抑制のため、同系統の他冷蔵庫との遮断ができるよう冷媒配管にバルブ取付を実施した。なお、今回の冷媒ガスの合計漏えい量（充てん量）は推定39kgであった。
2021-519	製造事業所 (冷凍)	C 2	R410A 漏えい事故	2021/11/4	福井県	0	0	0	0	フルオロカーボン 410A	漏えい	その他 (プラスチック製品製造業)	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	＜誤操作、誤判断＞	11/4(木)17時に当該事業所でパッケージエアコンの更新工事を実施している際、撤去作業中に誤って別系統の冷媒配管を切断し、冷媒ガス（R410A）が漏えいした。ガスの漏えい量は推定19.7kgで、全量漏えいしたと考えられる。
2021-525	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	冷媒ガス漏えい事故	2021/5/25	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	その他 ()	冷凍設備、バルブ	＜誤操作、誤判断＞	既設冷凍機7台の更新工事において、施工業者が上記事故発生日時に、冷凍機内に冷媒ガスが残存していると思わず、冷媒チャージバルブを開放したところ、冷媒ガス約250kgが噴出したもの。（事業者は7台中4台冷媒ガスを回収済みで、その内1台に窒素を充填していると施工業者へ伝えていたが、施工業者は7台中5台冷媒ガス回収済み、内2台に窒素が充填されていると誤って認識していた。施工業者は機器撤去前に、窒素が充填されていると思っていた2台の冷凍機から窒素を抜いておこうと考え今回の行動に至った。）全ての更新工事が終了した後、事業者から施工業者に対し、本工事において全ての冷凍機からフロンを回収したことを証明する書類を求めたところ、1台分足りないことが発覚。5月の作業で冷媒ガスが抜けていたことが判明したもの。
2021-532	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍設備からのフルオロカーボン漏えい事故	2021/11/3	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・ 継手・バルブ	＜検査管理不良＞	11/3 19:30 冷凍機の低圧低下の警報が発報したため、事業者が当該機を停止させた。11/5 メーカーの調査の結果、冷媒漏れ量は20.1kgと推定された。11/8 事業者が県に漏えいがあったことを報告。11/16 メーカーが実施した気密検査の結果、圧縮機の電磁弁よりカニ泡が発生（事象1）していることを確認した。→事業者が県に事

															象1を報告→県ではこの報告を受けて締結部からの漏えいのため、高圧ガス保安法上の事故に該当しないと判断した。 11/28 メーカーが電磁弁を新品に交換。気密検査によって電磁弁より漏れがないことを確認。 12/3 全体の気密検査を実施したところ、圧縮機のL字銅管部（銅管とフランジを接続する溶接部）からの漏えい（事象2）が判明した。 12/20 事業者が県に事象2を報告。県から事業者へ高圧ガス保安法に基づく事故届の提出を指示。
2021-568	製造事業所（冷凍）	C 1	フルオロカーボン 404A 破損漏えい事故	2021/11/29	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 404A	破裂破損等	自動車	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜その他＞(漏えい部の原因究明をする)	7時47分、フルオロカーボン 404A 冷凍機稼働中に冷凍機ユニット故障発報停止した。冷凍機本体高圧異常が発報し、メンテナンス用配管が破損し冷媒漏えいを確認した。当該配管付近にバルブがない為、当該配管を外しプラグ止めた。なお、ガスの漏えい量は52.45kgである。
2021-569	製造事業所（冷凍）	C 2	フロン漏えい事故	2021/11/27	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 410A	漏えい	電気	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜その他＞(経年劣化)	直近の空冷ビルマルチエアコン点検日：2021年6月22日 不具合なし ・11月4日空冷ビルマルチエアコンに「ガス欠・センサー異常」を示す警報が発報。空調点検点検などを包括委託している会社からメーカへ現地対応依頼。11月8日メーカにて機器本体の漏えい調査等を実施したが異常は見られないため冷媒量の確認を行う。11月27日冷媒回収を行っ たところ規定37.0kgのところ29.3kgの回収量となった。現在漏えい箇所特定のため他の部位を調査中。
2021-570	製造事業所（冷凍）	C 2	フロン漏えい事故	2021/11/27	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 410A	漏えい	その他(プラスチック製造業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製作不良＞	1.11/27(土) メーカ点検中に PAC1 室内機より冷媒漏れを確認（異常表示無し・即時使用停止） 2.11/28 漏えい箇所の特定／修理及び同室内設置 PAC2 の同箇所を点検。漏れを確認 3.11/29PAC2 漏えい箇所 の特定／修理 4.PAC1,2 共に修理後窒素耐圧で漏れの無いこと確認。 ＊漏えい量の 21.3kg は、PAC1.2 の合算 (PAC1:13.6kg PAC2: 7.8kg) *PAC1, 2 共に同型式
2021-583	製造事業所（冷凍）一種	C 2	安全弁元バルブねじ部シール剤剥がれによる冷媒漏えい事故	2021/6/17	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 134a	漏えい	その他(熱供給業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜締結管理不良＞	・ 日常巡視点検にて、停止中のターボ冷凍機廻りで気体の噴出音を確認したため、調査したところ、冷凍機油タンク安全弁冷媒逃がし配管元バルブ（以下、安全弁元バルブ）2 次側配管ねじ込み部より冷媒ガスの漏えいを確認。 ・ 直ちに安全弁元バルブを閉止し、冷媒検知器及び発泡液にて漏えいが止まったことを確認。

															・冷凍機保守メーカーが安全弁元バルブねじ部の浸透検査を行い、亀裂、穴あき、ねじ山変形等の異常がないことを確認し、ねじ部にエポキシ樹脂系アラルダイト接着剤を塗布して取付け復旧した。
2021-587	製造事業所（冷凍）一種	C 2	銅管フレア部からの冷媒漏えい	2021/5/25	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 134a	漏えい	その他（ホテル業）	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<点検不良>	冷水出口温度と蒸発飽和温度の差が 3.0℃付近だったため、作業員を呼び冷媒漏えい点検を実施したところ、蒸発器エダクタ 2 部配管フレア部より冷媒漏えいを確認した。
2021-588	製造事業所（冷凍）二種	C 2	フロン漏えい事故	2021/5/21	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 134a	漏えい	自動車	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<設計不良>	

レトロフィットに係る事故事例
4. 検索手順

① 事故区分	②設備区分（継手、接手、フランジ）	③事故原因(主因) <劣化>	④事故概要
製造事業所（冷凍）	温度計（ねじ継手） 接手 冷凍設備、継手 冷凍設備、継手、ストレーナー 冷凍設備、継手、圧縮機 フランジ、ボルトナット フランジ、ガスケット フランジ、液分離器 フランジ	<劣化>（腐食） <劣化>（疲労） <劣化>（亀裂） <劣化>（ホース） <劣化>（疲労）、<製作不良>（ねじの加工等） <劣化>（ホースの傷・劣化） <劣化>（コンクリートのひび割れ） <劣化>（腐食）、<点検不良> <劣化> <劣化>（摩耗）、<点検不良> <劣化>(傷) <劣化>、<点検不良> <劣化>、<誤判断> <劣化>、<認知確認ミス> <劣化>（摩耗）、<誤施工> <劣化>（摩耗）、<点検不良>、<操作基準の不備> <劣化>（疲労）、<誤施工> <劣化>（腐食）、<情報提供の不備>、<認知確認ミス> <劣化>（腐食）、<その他>（外部衝撃） <劣化>（腐食）、<その他>（調査中） <劣化>、<その他>（調査中） <劣化>（腐食）（摩耗）	別紙参照

事故コード	事故区分	事 故 分類	事故名称	事故発生日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	1 次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因 (主因)	事故概要
1972-041	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機のボルト破損によるアンモニア漏えい	1972/7/15	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	フランジ、ボルトナット	<定修中>	<劣化> (腐食)	食品工場で冷凍設備の修理を行っていた。圧縮機のフランジを増締めしていたところ、ボルトが破損しアンモニアが漏えいした。ボルトが<劣化> (腐食) していた上に強く締め付けたため破損したものの。
1983-061	製造事業所 (冷凍)	C	受液器のバルブからのアンモニア漏えい	1983/11/1	三重県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	フランジ、ガスケット	<スタートアップ中>	<劣化> (亀裂)	水産物冷凍工場で圧縮機をスタートアップさせ、その後受液器からの連絡配管のバルブを開けたところ、フランジ部のガスケットが<劣化> (亀裂) していたためアンモニアが漏えいした。直ちに消防署に連絡し放水しながらバルブ(バックシートタイプ)を一旦全開にし、すぐバルブを閉めたので漏れは止まった。
1988-047	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の温度計腐食によるアンモニア漏えい	1988/12/5	新潟県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	温度計 (ねじ継手)	<通常運転中> (停止)	<劣化> (腐食)	工場を巡回していたところ、機械室からアンモニアガスが漏えいしていたので圧縮機の吸入弁を閉じ散水により除害した。圧縮機の停止後、吐出弁は閉めたが、吸入弁を閉めるのを忘れたため、アンモニアの圧力が高くなり圧縮機の下部に取り付いている温度計ねじ込み部が脱落しガスが漏えいした。温度計のねじ部が腐食していたものの。
1989-058	製造事業所 (冷凍)	C	液分離器のフランジ部からのアンモニア漏えい	1989/9/21	三重県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	フランジ、液分離器	<通常運転中>	<劣化> (腐食)	アンモニア冷凍設備の機械室上部の液分離器付近のフランジからガス漏れを起こし、室内ファンによって外部に拡散した。付近住民から消防署に通報があり、フランジの増締めにより漏えいは止まった。設置後、20 年経過しており腐食していたものの。
2003-385	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の膨張弁均圧管のフレアナット部からの冷媒漏えい	2003/11/18	岐阜県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	その他 (役所)	冷凍設備、配管、継手	<定修中> (点検)	<劣化>	平成 15 年 11 月 18 日、事業所内の冷凍機で、遠隔監視中に異常発報があったため、現地を確認したところ吐出温度上昇による異常停止であった。冷媒ガス漏れ調査を行った結果、No.1 系統圧縮機の膨張弁均圧管フレアナットより冷媒ガスが漏れていることを確認した。No.1 系統圧縮機の膨張弁均圧管の交換、冷媒ガスを補充した後、冷媒ガス漏れがないことを確認した。原因は、冷凍機運転中の振動が膨張弁均圧管フレアナットに長時間にわたり伝播し、緩みが生じたと推定される。
2005-263	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機からのフロン 2 2 漏えい	2005/7/6	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	その他	接手	<通常運転中>	<劣化> (摩耗)、 <点検不良>	冷凍機の油圧故障警報が発報したため現場に駆けつけると、冷凍機を設置してある室内が白くもやっており、冷凍機の冷媒ガスであるフロン 2 2 が漏えいしていた。原因を調査したところ、2 号冷凍機の 2 次油こし器を締め付けている 4 本のボルトの

																うち、2本のボルトのネジ山が摩耗しており、ケース側のネジ部についても同様に摩耗していた。そのためケース締め付けに緩みが発生し、冷媒ガスが吹き出したものとみられる。対策としてネジ穴とボルトのサイズを大きくした。
2006-220	製造事業所 (冷凍)	C	フランジからのアンモニア漏えい	2006/6/20	京都府	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	フランジ	< 通常運転中 >	<劣化>	倉庫内に設置されたアンモニア冷凍設備の液戻し装置において、フロートスイッチの下部取り付けフランジ部よりアンモニアガスが噴出した。原因は、当該フランジ取り付けボルトの腐食及び振動による緩みによるものとみられる。当該設備は1962年に設置されたが、定期的にメンテナンスがなされていなかった。今後は、日常点検を強化し、腐食・劣化の早期発見に努め、ボルトの交換周期を検討することとした。機器類については、専門業者に補修、点検及び整備を依頼することとした。また専門業者の指導により、社員教育を実施することとした。
2006-359	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の配管フランジ部からのフルオロカーボン22の漏えい	2006/7/6	岩手県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	食品	冷凍機、配管、フランジ	< 通常運転中 >	<劣化> (摩耗)	平成18年7月6日、圧縮機付近に設置された警報器が作動したため、警備会社社員が発災事務所に到着したところ、インタークーラー用膨張弁入口部付近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。通報後発災事業所社員が現場に到着し、冷凍機を停止させた。原因は、膨張弁入口のフレア部の部品（ネジ接合）の取り付け取り外しを長年繰り返しているうち、摩耗したためとみられる。なお、本事故は、同年11月に県が立ち入り検査を行った結果判明した。今後は、日常点検等による維持管理の徹底、従業員に対する緊急時の措置の教育及び迅速な届出を行うこととした。
2007-143	製造事業所 (冷凍)	C	アンモニア冷凍設備における配管からの漏えい	2007/3/23	福岡県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	冷凍設備、配管、継手	< 通常運転中 >	<劣化>	製品の冷却を目的としたチルド水製造設備において、氷蓄熱槽における冷媒入口配管より、冷媒のアンモニアが漏えいした。事故後の調査の結果、冷媒入口配管（STPG370）の電縫部に溝食が認められ、当該部分に0.5mmのピンホールがあき漏えいしたことが判明した。また、他の同様箇所にも溝食が認められた。さらに、材料のミクロ観察、成分分析等詳細分析を実施した結果、外表面は塗装が消失し、多数の孔食が虫食い状にみられた。原因は、電縫管の錆止め塗装時における下地処理が悪かったためとみられる。当該箇所は、ディストリビュータと一体で製作され、亜鉛めっきを実施するとディストリビュータの形状が変形する恐れがあったことから、高

																濃度亜鉛粉末塗料による塗装がなされていた。また、電縫管使用していたことから、腐食の進行が早かったことも推定される。今後は、電縫管をシームレス管に変更し、塗装を特殊エポキシ樹脂系アルミ塗料にすることとした。
2007-261	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備からのフルオロカーボン22の漏えい	2007/5/11	広島県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	その他 (公民館)	冷凍設備、配管、継手	<定修中> (点検)	<劣化> (腐食)	冷凍機の定期点検を実施した際、前回(昨年度)点検時に比べ冷媒量の減少が見られたため、漏えい調査が実施された結果、屋上冷媒配管のエルボ接続部分でピンホール状の穴が開いており、冷媒ガスが漏えいしていたことが発見された(推定漏えい量:約200~300kg)。原因は、保温材ラッキングの経年劣化により、雨水がガラスウールに浸透して保温効果が減少したことにより保温材内部で結露が発生し、配管が腐食して冷媒ガスが漏えいしたものと推定される。当該装置については、全ての配管類について冷媒ガス漏れ調査が実施された。漏えい箇所は、ろう付け溶接により補修された。今後は、設備のガス漏れ調査(気密試験)を強化(特にラッキング内の気密試験を重点的に実施)することとした。
2008-184	製造事業所 (冷凍)	B	冷凍設備におけるフルオロカーボンの漏えい	2008/2/14	長野県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	その他 (卸売・小売)	冷凍設備、配管、継手	<通常運転中>	<劣化>	スーパーマーケットにおいて、冷凍機室内の火災警報器が作動したため、従業員が確認したところ、白煙が機械室内に充満しており、来店客を避難誘導するとともに消防に連絡を行った。消防が確認したところ、火災ではなく、冷凍設備より冷媒が漏えいしていることが分かった。漏えい箇所は圧縮機の吐出配管接続部であり、接続ボルトの増し締めを実施したところ、漏えいは止まった。その後の調査の結果、吐出配管接続部に用いられていたパッキンにき裂が発生しているのが確認されたため、パッキンの交換を実施した。なお、このパッキンは、保守管理事業者によれば、定期的に交換が必要なものではないとのことであった。今後、定期点検の項目、回数等の見直しを実施することとした。
2008-790	製造事業所 (冷凍)	C	ターボ冷凍機からの冷媒ガス(フルオロカーボン134a)漏えい	2008/9/8	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	漏えい等	その他 (研究所)	冷凍設備、継手	<スタートアップ中>	<劣化>	研究所内に設置してあるターボ冷凍機は、H20年6月5日以降運転をしていなかったが、9月8日に起動したところ、冷凍機本体から異音が出たため手動停止した。再起動を試みたがエラー表示が出て作動しなかったため、メーカーに連絡した。調査の結果、エラーの原因は冷媒が漏えいして冷媒不足が生じていたためであった。気密試験を実施し主電動機の冷却冷媒供給用配管から漏えいしていることが確認され

																た後、冷媒は回収された。回収量から算出した漏えい量は、250kg と推定される。漏えいの原因は、主電動機の冷却冷媒供給用配管のフィルタドライヤにある継手フレア部の経年劣化による気密性低下であった。
2008-809	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の配管ジョイントフレアからの冷媒漏えい	2008/10/31	岐阜県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	そ の 他 (役所)	冷凍設備、配管、継手	< 定 修 中 > (点検)	<劣化>	平成 20 年 10 月 31 日、事業所内の冷凍機の定期保守点検で、冷媒ガス漏れ点検を実施した際、N0.2 系統圧縮機低圧チェック配管ジョイントフレアより、冷媒ガスが漏れていることを確認した。No.2 系統圧縮機低圧チェック配管のジョイントフレアナットの増し締め、冷媒ガスを補充した後、冷媒ガス漏れがないことを確認した。原因は、冷凍機運転中の振動が圧縮機低圧チェック配管のジョイントフレアナットに長時間にわたり伝播し、緩みが生じたためと推定される。
2009-022	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機からの冷媒漏えい	2009/2/16	広島県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	自動車	配管、継手	< 通 常 運 転 中 >	<劣化> (疲労)	始業点検において、実験棟低温室の高段側冷凍機コンプレッサー流入側の圧力計フレア部(パイプ接続部)付近から漏えい音が確認された。調査の結果、クラックが発見されたためフレア部の再加工を実施した。原因は、微振動による劣化・疲労と推定される。今後は、月例の冷媒漏れ点検を日常点検項目へ変更することとした。
2009-046	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備からのアンモニア漏えい	2009/5/5	福岡県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	その他	冷凍設備、継手、ストレーナー	< 通 常 運 転 中 >	<劣化> (腐食)	冷蔵庫機械室内で、低圧受液器へ向う配管にある、給液電磁弁ストレーナーのエンドカバーフランジ部のボルトが破断し、液化アンモニアが漏えいした。漏えい量は、約 80～90kg と推定される。原因は、ボルト頭下ネジ部の腐食により破断し、ストレーナーのフランジが外れたためと推定される。なお、腐食箇所は締め付け部であり、外観点検では発見できなかった。今後は、同様な環境下のボルトを SUS 製に交換することとする。また、送液ライン電磁弁類のボルトを 5 年に 1 度交換することとする。
2009-052	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機からの冷媒ガスの漏えい	2009/5/13	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい等	そ の 他 (病院)	冷凍設備、継手	< 停止中 >	<劣化>	昨年 11 月から停止していた冷凍機(冷房用)の運転開始に向けて、試運転を実施しようとした際に、圧力が低下していたため調査したところ、蒸発器安全弁と元弁の接合部のねじ込み部分から、冷媒(ハイドロフルオロカーボン 134a)の漏えいが確認された。冷媒の漏えい量は、約 80kg と推定される。原因は、ねじ込み部分のシール材(2 液混合型エポキシ樹脂)が劣化していたためであった。当該箇所を新たにシーリング施工し、漏えいの停止を確認後、運転を再開した。

2009-105	製造事業所 (冷凍)	C	冷媒配管及び冷凍機吐出出口配管からの冷媒漏えい	2009/6/14	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	食品	配管、継手、冷凍設備、クーラー	< 通常運転中 >	<劣化> (腐食) (摩耗)	事業所内の冷凍機で、以前より冷媒量の減少があったため、気密試験を実施したところ、凍結フリーザーのクーラー中段コイル U ベンド部の溶接箇所からの冷媒(フルオロカーボン 22)漏えいを発見したため、溶接修理を実施した。さらに、膨張弁手前の T 字接続部分にも微小な穴が発見されたため、溶接修理を実施した。その後、試運転時に圧縮機吐出配管の溶接部から油漏れが見つかったため、翌日修理した。冷媒ガスの漏えい量は、約 80kg と推定される。原因は、配管溶接部の経年劣化による腐食と、摩耗であると推定される。
2009-108	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機のドライヤー取付用のフレア部からの冷媒漏えい	2009/6/15	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい等	機械	冷凍設備、継手	< 定 修 中 > (点検)	<劣化> (腐食)	事業所内の冷凍機で、6 月 12 日にメンテナンス業者が試運転時を実施中、低圧制限運転状態が発生した。6 月 15 日に調査を実施したところ、電動機冷却冷媒系統のフィルタードライヤー取付用のフレア部からの冷媒漏えいを確認した。直ちに、冷媒回収作業を実施し、冷媒漏えい量は、1,070kg と特定された。原因は、フレアナット部で応力腐食腐食割れが発生したためと推定される。また、応力腐食割れの原因特定のため、現地で採取して埃の調査を実施したが、腐食に関する物質は確認できなかった。しかし、フレアナットの過剰な締付けと、結露しやすい環境下に何らかの応力腐食割れに係る物質が加わり、き裂が発生・進行したものと考えられる。今後は、フレア部を過剰に締付けないようにメンテナンス管理を徹底する。また、応力腐食割れが発生しないよう当該フレアナットの材質を変更し、さらに腐食が発生しにくいように、防錆塗料をフレアナットに塗布することとした。
2009-127	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の配管フランジの溶接部からの冷媒漏えい	2009/6/30	宮崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	機械	配管、継手、冷凍設備	< 定 修 中 > (点検)	<劣化> (疲労)	夏季に使用するため、3 月から休止していた空調機の試運転中に、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、県消防保安課に通報するとともに、漏えいが発生した圧縮機内にある冷媒をすべて回収した。冷媒の漏えい量は、約 12kg と推定される。原因は、この設備は平成 3 年の設備のため、老朽化により圧縮機の吐出配管とフランジの溶接部に割れが発生したと推定される。今後は、吐出配管を新しいものに交換することとした。
2009-129	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の間接吸入配管からの漏えい	2009/7/2	長崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	冷蔵	冷凍設備、配管、継手	< 通常運転中 >	<劣化> (疲労)	冷凍事業所内で運転中のスクリーン冷凍機から、オイル漏れがあり、運転停止と同時に冷凍機の間接吸入配管のフランジ溶接部(25A)から、ガス、オイルが漏えいした。原因は、冷凍設備の振動により配管溶

																接部に、約 2cm のき裂が発生したためと推定される。水平展開として、同型冷凍設備 2 基について、振動、腐食等の点検を実施した。
2009-284	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の油回収用 配管からの冷媒漏 えい	2009/7/23	東京都	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい等	そ の 他 (病院)	冷凍設備、配 管、継手	< 通 常 運 転 中>	<劣化> (腐食)	事業所内に設置されている、冷凍機の定期 検査時に、蒸発器の油回収用配管の継手 部に、き裂が発生し冷媒が漏えいしている ことが判明した。原因は、応力腐食割れで あると推定される。
2009-287	製造事業所 (冷凍)	B	冷凍設備内の配管 からの冷媒漏えい	2009/9/11	東京都	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	その他	冷凍設備、配 管、継手	< 通 常 運 転 中>	<劣化>	事業所内に設置されている冷凍機で、平成 21 年 8 月 22 日にガス漏れセンサーが作動 したが、保守会社の調査の結果、漏えいは 確認されず、経過観察としていた。平成 21 年 9 月 11 日に再度ガス漏えいセンサーが 作動して警報が継続し復帰できない状況 となった。原因は、配管接続部のパッキン の劣化によると推定される。
2010-050	製造事業所 (冷凍)	B	冷凍設備の電磁弁 継手部からの漏え い	2010/4/9	神 奈 川 県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい等	自動車	冷凍設備、配 管、継手	< ス タ ー ト アップ中>	<劣化> (腐食)	平成 22 年 4 月 9 日、環境実験装置の試運 転調整のため、冷凍設備を運転したが冷え ないので冷凍機を点検したところ、冷媒不 足と判断した。保全担当者に調査依頼した 結果、漏えい検知器により電磁弁継手 からの漏えいを発見し、運転禁止措置をし た。4 月 13 日、冷凍設備メーカーによる 点検確認を実施し、漏えい部位を特定し た。4 月 15 日、冷媒配管の保冷材を取り 外したところ外面腐食があり、電磁弁フ ランジ部、及びボルト、ナットが腐食して いた。4 月 16 日、電話にて漏えい事故の連 絡を県へ行った。漏えい冷媒ガス量は、約 70kg であった。原因は、保冷材が施され ていたが、わずかな隙間に結露が生じ、外 面腐食が発生した。ボルト、ナットも腐食 しており締め付け力が低下したことによ り、フランジ部から漏えいしたと推定され る。
2010-132	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の圧力計接 続部のフレアナッ ト部からの冷媒漏 えい	2010/6/10	北海道	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい等	ご み 処 理施設	冷凍設備、継 手	< 定 修 中 > (点検)	<劣化> (疲労)	事業所の屋上に設置された冷凍設備(チ ラーユニット 1 号機・2 号機・3 号機)を使 用するため、設備事業者年に 1 回の使用 前の設備点検を委託しており、その委託 を請けた同設備事業者が点検を開始した ところ、圧力計の表示(通常値 7.5kg/cm2 ～ 8.0kg/cm2)が 2.1kg/cm2 に低下して いたことから、ガス漏れ検知器により漏 えい点検を実施した。その結果、同設備 3 号機の圧力計と配管(導管)を接続して いるフレアナット部分から冷媒ガス(フ ロン 22)が漏えいしていることを発見 した。ただちに、同設備 3 号機のバルブ を閉止し、使用を中止した。漏えい量は、 約 23kg と推定される。原因は、冷凍設 備(チラーユニッ

																ト：平成 10 年設置）3 号機の圧力計と配管（導管）を接続しているフレアーナット部分にき裂があったことから、経年劣化により同部分から冷媒ガスが漏えいしたものと推定される。ただし、フレアーナットを過度に締め付けたことにより、同ナットがき裂した可能性も考えられるなど、き裂した原因について、製造メーカーに調査を依頼している。今後は、経年劣化による不具合が懸念されることから、早いサイクルでの点検・交換等について、事業所内で検討する。
2010-145	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機の圧縮機フランジ接続部からの冷媒漏えい	2010/5/11	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	機械	冷凍設備、継手、圧縮機	＜スタートアップ中＞	＜劣化＞	事業所内で、ユニット型冷凍機の試運転時、3 台設置されているうちの 1 台が、圧力異常により自動停止した。調査の結果、冷凍機内に充てんされている冷媒（フルオロカーボン 22）48kg のうち、28kg が漏えいしていた。漏えい箇所を調査した結果、圧縮機本体のフランジ接続部分からであることが判明した。原因は、シール用ガスケットの劣化によるものと推定される。
2010-307	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備のフレア継手部からの漏えい	2010/10/15	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	その他（公園）	冷凍設備、配管、継手	＜通常運転中＞	＜劣化＞（疲労）	10 月 15 日 10 時 25 分頃、事業所内に設置された冷凍機設備で、プールからスケート場への切り換え作業中の製氷作業において、機械室の点検をしていたところ、2 基あるうちの 1 基の冷凍機で漏えい音と油煙がしたので、冷媒が漏えいしたと思い、周辺のバルブを閉めた。メーカーが点検したところ、圧縮機上部に設置されている直径 10mm 程度の銅製配管が、バルブの結合部（フレアー継手）から脱落し、フレアー継手部から冷媒ガス（フルオロカーボン 2 2）、及び冷凍機油が噴出漏えいしていた。原因は、材料破断面の調査の結果、ストライエーション状模様が見られたため、冷凍機の圧縮機等の振動により、フレアー継手部が疲労破壊したためと推定される。

レトロフィットに係る事故事例
5. 検索手順

① 事故区分	② 設備区分（配管）	③事故原因(主因) <劣化>（腐食）	④事故概要
製造事業所（冷凍）	配管 配管、凝縮器 安全弁、配管 配管、蒸発器 配管、圧縮機 配管、安全弁 受液器、配管 配管、中間冷却器 配管、冷却器 配管、受液器 アンモニア冷凍設備、安全弁、配管 冷凍設備、配管 冷凍設備、配管、継手 冷凍設備、配管、蒸発器 冷凍設備、配管、熱交換器 冷凍設備、配管（溶接部）、コンデンサー 冷凍設備、配管、冷却器 冷凍設備、配管、止弁 配管、冷凍設備、冷却器 冷凍設備、配管、断熱材 冷凍設備、配管、継手 冷凍設備、配管、熱交換器、ろう付	<劣化>（腐食） <劣化>（腐食）、<情報提供の不備>、<認知確認ミス> <劣化>（腐食）、<その他>（外部衝撃） <劣化>（腐食）、<その他>（調査中） <劣化>（腐食）（摩耗）	別紙参照

事故コード	事故区分	事故分類	事故名称	事故発生日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	1次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因 (主因)	事故概要
1965-033	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備配管の腐食によるアンモニア漏えい	1965/8/4	神奈川県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞ （腐食）	冷凍事業所の3階にある冷凍室にアンモニアが漏えいし、室内に充満したため作業員が防毒マスクを着用して漏えい箇所の発見に努めたが見つからず、3時間後に消防署の応援で漏えい箇所を発見し前後のバルブを閉じ漏えいを止めた。漏えい箇所は送液管の中間ストレーナーをはさむバイパス管で腐食により約1mmの穴があいていた。当該配管には保冷材が施されていたが、施工不良により腐食によって穴が開いたもの。
1965-050	製造事業所（冷凍）	B	天井ヘアピンコイルの落下によるアンモニア漏えい	1965/12/12	京都府	1	0	2	3	アンモニア	破裂等	冷蔵	配管	＜通常運転中＞ （霜取り）	＜劣化＞ （腐食）	冷蔵庫内の霜取りをするため冷却管にホットガスを流し、作業員3名が庫内に入り手おので結氷をたたいていたところ冷却管を支持している吊り金具が折損したため、天井のヘアピンコイルが落下し衝撃で冷却管が破損しアンモニアが噴出した。
1967-047	製造事業所（冷凍）	C	凝縮器冷却配管の腐食によるアンモニア漏えい	1967/7/3	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞ （腐食）	当事業所では製氷並びに冷蔵を業としている。アンモニア凝縮器の冷却用地下水汲み上げポンプが故障したため、作業主任者は圧縮機の運転を停止し、アンモニア受液器の出口バルブ並びに製氷、冷蔵用冷却管へのアンモニア液管のバルブを閉じポンプを修理のための準備をしていた。製氷室内からガス漏れを発見したので調査したところ、外壁コンクリートを貫通している製氷用冷却管の油抜き管が腐食によって穴があいていた。漏えい箇所はコンクリート壁内部の為、日常の点検では発見されなかった。冷氷室の水分が壁とアルミ箔断熱材との間隔を伝わって浸透し腐食が発生したものである。
1969-047	製造事業所（冷凍）	C	冷凍配管の亀裂によるアンモニア漏えい	1969/8/7	神奈川県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	冷蔵	配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞ （腐食）	水産物加工の冷凍場で機械室よりアンモニアガスが漏えいし近隣に流出した。一部が冷蔵庫内に充満した。受液器から各冷蔵庫に至る壁貫通部の高圧配管に腐食による穴があき多量のガスが流出した。
1970-042	製造事業所（冷凍）	C	冷凍配管の腐食によるアンモニア漏えい	1970/5/31	東京都	0	0	1	1	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞ （腐食）	冷凍事業所の機械室に設置された中間冷却器上部の液入口管が腐食によって穴があきアンモニアが漏えいした。直ちに高圧受液器から中間冷却器に至る配管のバルブを閉じ、冷却器内の液をドレンノズルから抜き取ろうとしたが、つまっていた為できなかった。そこで冷却器内の液を圧縮機で継続的に吸引しなが

																ら漏れ箇所 の 補修溶接を試みたが、逆に穴が大きくなったので中止した。消防車が到着し、放水しながら漏えい箇所 に 自転車のチューブを巻き付けガス漏れを止めた。漏えい箇所は保冷が施されておらず乾湿の繰り返しによって腐食が進行したもの。
1971-087	製造事業所（冷凍）	C	凝縮器オイル抜きノズルの腐食によるアンモニア漏えい	1971/8/27	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管、凝縮器	＜通常運転中＞	＜劣化＞（腐食）	食品冷凍工場で冷凍設備を稼働していたところ、屋外に設置された凝縮器のオイル抜きからアンモニアが噴出した。オイル抜きノズルが外面からの腐食によって穴があいたもの。
1973-073	製造事業所（冷凍）	C	ヘアピンコイル落下によるアンモニア漏えい	1973/10/18	愛知県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	食品	配管	＜通常運転中＞（霜取り）	＜劣化＞（腐食）	冷蔵室の霜取り作業をしていたところ、天井に取り付けられたヘアピンコイルが落下し壁貫通部配管と入口バルブとの間で破損しアンモニアが漏えいした。幸い作業員が冷蔵室からすぐに脱出したため、けが人は無かった。天井のヘアピンコイルに多量の霜が付着していた上に、吊り金具が腐食しており作業時の衝撃で吊り金具が破損したものと見られている。
1973-095	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備の配管腐食によるアンモニア漏えい	1973/4/29	徳島県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞（腐食）	水産物加工工場で冷凍庫のアンモニア配管からガスが漏れているのを付近の人が発見し通報した。消防署員が駆けつけ元バルブを閉めて漏れを止めた。設備が老朽化しており腐食によって配管に穴があいたもの。
1975-043	製造事業所（冷凍）	C	中間冷却器の安全弁作動によるアンモニア漏えい	1975/7/30	徳島県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	漁業	安全弁、配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞（腐食）	漁業組合の冷蔵庫で冷凍設備を稼働していたところ、中間冷却器の安全弁が作動しアンモニアが噴き出した。噴き出したガスは放出管を経て水槽へ導入し水に吸収させる構造となっていたが、配管の途中に腐食によって穴があいており、この部分からガスが漏えいし付近住民にガスが付近民家に流れ出した。
1977-034	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備の配管腐食によるアンモニア漏えい	1977/8/4	徳島県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞（腐食）	製氷工場で冷凍設備を運転していたところ、腐食によって配管に穴があきアンモニアが噴出した。直ちに放水を行い元バルブを閉めて漏れを止めた。
1978-037	製造事業所（冷凍）	C	冷却水停止によって破裂した配管からのアンモニア漏えい	1978/7/12	岐阜県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	食品	配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞（腐食）	ハム加工工場で事故が起きる直前に落雷があり、電気系統が一時的に麻痺した。ガードマンが見廻りをしたところ、冷凍庫からアンモニアが漏れているのを発見し責任者に連絡した。駆けつけた責任者が関係バルブを閉め応急措置を行った。落雷により停電した際、電気配線の関係で圧縮機のみは稼働していたが、冷却水がストップしたため配管内の圧力が上昇し＜劣化＞（腐食）していた部分に亀裂が入りアンモニアが漏えい

																したもの。
1979-037	製造事業所（冷凍）	C	冷凍配管の腐食によるアンモニア漏えい	1979/8/22	三重県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	食品冷凍事業所で通常運転していたところ、ユニットクーラーの出口配管が腐食によって約1mmの穴があきアンモニアが漏えいした。
1980-038	製造事業所（冷凍）	C	冷凍配管の腐食によるアンモニア漏えい	1980/6/1	岡山県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	冷蔵倉庫の冷却配管が腐食によって穴があき、アンモニアが漏えいした。
1980-039	製造事業所（冷凍）	C	冷凍配管の腐食によるアンモニア漏えい	1980/6/2	東京都	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	水産物冷凍工場で通常運転をしていたところ、冷凍配管が腐食によって穴があきアンモニアが漏えいした。
1980-043	製造事業所（冷凍）	C	冷凍配管の腐食によるアンモニア漏えい	1980/6/22	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管、蒸発器	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	製氷工場で冷凍設備を稼働していたところ、蒸発器の吸入側配管から白煙を伴ってアンモニアガスが噴出した。漏えい箇所の前後のバルブを閉止すると共にコンプレッサーでガスを吸引しながら応急措置を行った。冷却配管が腐食によって穴があきアンモニアが漏えいしたもの。
1980-067	製造事業所（冷凍）	C	冷凍配管の腐食によるアンモニア漏えい	1980/9/12	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	食品冷凍工場で冷凍機を運転していたところ、アキュームレーター戻り配管のバルブ取付部のねじ継手が腐食によって穴があきアンモニアが漏えいした。
1981-021	製造事業所（冷凍）	C	冷凍配管の腐食によるアンモニア漏えい	1981/5/2	京都府	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	冷蔵	配管	<充填中>	<劣化>（腐食）	製氷工場でアンモニア容器から冷凍設備に液を充てんしていたところ、充てん配管が<劣化>（腐食）していたため折れアンモニアが噴出した。作業員が直ちに容器の元バルブを閉めたが漏えいしたガスが工場内に充満し付近の住民街に流れたため住民から消防署に通報があった。消防車が出動し放水を行った。
1981-035	製造事業所（冷凍）	C	冷凍配管の腐食によるアンモニア漏えい	1981/11/5	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	冷凍倉庫で通常運転していたところ、圧縮機の吸入側に取り付いている圧力計配管の溶接部が腐食によって穴があきアンモニアが漏えいした。直ちに散水しながら漏えい箇所前後のバルブを閉め約10分に漏れを止めた。
1981-047	製造事業所（冷凍）	C	冷凍配管の腐食によるアンモニア漏えい	1981/8/24	富山県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管、圧縮機	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	冷凍事業所の機械室にある圧縮機の付属配管が内部腐食により穴があき、アンモニアが約50kg漏えいした。付近住民から目やのどの痛みの訴えが出された。
1981-059	製造事業所（冷凍）	C	除害装置配管の腐食によるアンモニア漏えい	1981/9/27	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管、安全弁	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	食品冷凍工場で圧縮機を運転していたところ、安全弁の整備不良により設定圧力以下で作動した。噴出したガスは除害装置に行く配管に流れ込んだが、配管の途中で腐食によって穴があいており、そこからアンモニアガスが漏えいした。
1982-012	製造事業所（冷凍）	C	冷凍配管の腐食によるアンモニア漏えい	1982/3/20	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	受液器、配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	食品冷凍工場で冷凍設備を運転していたところ、高圧受液器の送液配管が腐食により穴があき、アンモニアが約5kg漏

																えいした。
1982-021	製造事業所（冷凍）	C	配管のふた板破裂によるアンモニア漏えい	1982/5/11	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	漁業	配管	<スタートアップ中>	<劣化>（腐食）	水産物冷凍工場で冷凍設備を稼働させたところ、圧縮機の吸入側配管に取付けられた枝管のふた板が突然破裂しアンモニアが噴出した。ふた板が腐食しており内圧に耐えられずに破裂したものの。
1982-029	製造事業所（冷凍）	C	液面計配管の腐食によるアンモニア漏えい	1982/6/12	山形県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	受液器、配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	水産物冷凍工場で冷凍機の運転中、漏えい警報器が作動したので機械室を調査したところ、受液器の下部付近からアンモニアが噴出しているのを発見した。直ちに冷凍機を停止させようとしたが、噴出が激しく近寄ることができなかった。消防署へ通報すると共に散水しながら圧縮機を停止し漏えい箇所付近のバルブを閉止した。調査の結果、漏えい箇所は受液器に取り付いている液面計配管が腐食によって穴があきアンモニアが噴出した。当該配管は保冷材が施されており、通常の検査で発見されなかったものの。
1983-041	製造事業所（冷凍）	C	デフロスト配管の腐食によるアンモニア漏えい	1983/7/17	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	食品冷凍工場で冷凍設備を運転していたところ、デフロスト戻り配管が腐食によって穴があきアンモニアが漏えいした。
1984-072	製造事業所（冷凍）	C	冷凍配管の腐食によるアンモニア漏えい	1984/7/9	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	水産物加工工場でアンモニア冷凍装置の凝縮器から受液器にいたる配管が腐食によって穴があき、アンモニアが漏えいした。
1984-076	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備の配管破裂によるアンモニア噴出	1984/8/30	福島県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	食品	配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	牛乳冷凍工場で冷凍機を運転したところ、バイパス配管のエルボは破裂しアンモニアが噴出した。エルボ部が腐食しており、内圧に耐えられずに破裂したものの。
1985-025	製造事業所（冷凍）	C	冷却配管の腐食によるアンモニア漏えい	1985/7/19	鹿児島県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	漁業	配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	漁業組合の製氷機械室で警報器が作動したので調査したところ、低圧側の液配管が腐食によって穴があきアンモニアが漏えいした。
1985-026	製造事業所（冷凍）	C	冷却配管の腐食によるアンモニア漏えい	1985/7/22	愛知県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	冷凍事業所で通常運転していたところ、冷凍設備の冷却配管が腐食によって穴があきアンモニアが漏えいした。直ちに元バルブを閉めアンモニアの液抜きをしていたところ、凝縮器からアンモニア水があふれ事業所外へ流出した。
1986-022	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備撤去中のアンモニア漏えい	1986/3/18	岡山県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	<工事中>	<劣化>（腐食）	牛乳冷凍工場でアンモニア冷凍設備を撤去するため、受液器のドレンノズルにフレキシブルホースを接続し 50 ℓ 容器へ回収していたところ、ドレンノズルのネジ継手に亀裂が入りアンモニアガスが漏えいした。漏えい量は約 30 ℓ とみられている。
1986-027	製造事業	C	ドレンノズル	1986/8/6	三重県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管、中間冷	<通常運転中>	<劣化>	冷凍事業所で夜間運転していたところ、

	所（冷凍）		の腐食によるアンモニア漏えい										却器		（腐食）	中間冷却器の警報器が鳴ったので宿直員が直ちに冷凍機の電源を切り調査したところ、3 階機械室から白煙が立ち込め近付く事ができなかった。消防車が出動し放水しながら元バルブを閉めたので漏れは止まった。中間冷却器に取り付けられたドレン抜きノズルが腐食によって 10 mm×10 mmの穴があき、アンモニアが漏えいしたもの。漏えい量は約 300 kgと推定されている。
1986-028	製造事業所（冷凍）	C	冷却配管の腐食によるアンモニア漏えい	1986/8/11	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管、冷却器	< 通常運転中 >	< 劣化 >（腐食）	アイスクリーム製造工場で冷凍設備の冷却配管が腐食によって穴があき、冷媒のアンモニアが冷却水側に混入し工場内の側溝に流れたためアンモニア臭が周囲に漂った。漏えい箇所は冷却配管の溶接継手で溶接欠陥のピンホールが腐食によって進行し開口したもの。
1988-001	製造事業所（冷凍）	C	凝縮器の配管腐食によるアンモニア漏えい	1988/1/2	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管、凝縮器	< 通常運転中 >	< 劣化 >（腐食）	屋上に設置した蒸発式凝縮器内の配管が腐食し、アンモニアガスが漏えいした。
1988-055	製造事業所（冷凍）	C	冷凍配管の腐食によるアンモニア漏えい	1988/8/5	茨城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	< 定修中 >	< 劣化 >（腐食）	冷凍設備の配管が腐食しているので取替えるため、アンモニアを回収中であつた。残ガスが外気温により膨張し、冷蔵室から低圧受液器に至る腐食の進んでいる配管部からアンモニアガスが噴出した。
1988-062	製造事業所（冷凍）	C	冷凍配管の腐食によるアンモニア漏えい	1988/9/13	三重県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管	< 通常運転中 >（停止）	< 劣化 >（腐食）	製氷工場からアンモニア臭がするとの苦情が警察に寄せられた。連絡を受けた工場長が点検したところ、オイルトラップ付近からアンモニアガスが漏えいしていたので除害のため散水を行った。保冷材を巻いた配管に腐食によるピンホール穴が発生していたもの。
1990-030	製造事業所（冷凍）	C	コンクリート壁貫通配管の腐食によるアンモニア漏えい	1990/6/22	愛媛県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	< 通常運転中 >	< 劣化 >（腐食）	食品冷凍事業所で液化アンモニアを送液するため送液電磁弁を作動させたところ、機械室と冷蔵庫の間にあるコンクリート壁の貫通部を通っている配管が腐食によって長さ 100mm の亀裂が長手溶接継手に沿って入りアンモニアが漏えいした。亀裂発生箇所の配管内面は新管に近く腐食は全く無いが、外面には深さ 0.3～1.0mm の激しい凹凸腐食が全面に発生している。直ちに高圧受液器の元バルブを閉止し放水を行った。
1991-056	製造事業所（冷凍）	C	安全弁ノズルの腐食によるアンモニア漏えい	1991/6/27	広島県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管、安全弁	< 通常運転中 >	< 劣化 >（腐食）	冷凍機室のアンモニアガス検知器が作動したので調査したところ受液器の安全弁取付けノズルの付根部分からガスが漏えいしていた。コンプレッサーの振動により、安全弁取付けノズルの付根部に疲労亀裂が入ったもの。

1992-078	製造事業所（冷凍）	C	冷却配管の腐食によるアンモニア漏えい	1992/10/29	富山県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	その他（レジヤー）	配管	<工事中>	<劣化>（腐食）	冷凍設備に付帯するブライン配管の水張テスト中、この配管の一部からアンモニア水が漏えいした。この水が公共用水域に流出して魚類に被害が出た。蒸発器チューブの腐食により、蒸発器内に残っていたアンモニアがブライン配管に流入したもの。
1992-082	製造事業所（冷凍）	C	冷却配管の腐食によるアンモニア漏えい	1992/11/9	長崎県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管	<ドレン抜き中>	<劣化>（腐食）	ブラインクーラーの油抜き作業を行うため、ゴムホースをドレンノズルに差込んだところ、ノズルのねじ部に亀裂が入りアンモニアが噴出した。直ちに放水により除害したが、除害水が近くの川に流れ込み大量の魚が死んだ。ドレンノズルのねじ部が腐食しており、ホースを差込んだとき亀裂が入ったもの。
1993-052	製造事業所（冷凍）	C	フロートスイッチ配管からのアンモニア漏えい	1993/9/5	東京都	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	<通常運転中>（霜取り）	<劣化>（腐食）	食品冷凍事業所は夜間冷凍機を停止し、翌朝に運転のパターンで操業している。事故当日の朝、エアクーラーの霜取り作業を行うため約 15 分間散水した。その後冷凍機の運転を開始したところ近隣の住宅よりアンモニア臭がしているとの通報があり消防車が出動した。屋外に設置してあるアキュームレーターのプロートスイッチの下部連絡配管で保冷材をはがしたところ、エルボ部に腐食によって減肉しており、霜取り時の圧力上昇によってピンホール穴ができアンモニアが漏えいしたもの。
1995-054	製造事業所（冷凍）	C	休止中の冷凍設備からのアンモニア漏えい	1995/6/29	茨城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	<通常運転中>（停止）	<劣化>（腐食）	冷凍設備は設置後 19 年が経過しており、事故の 1 ヶ月前に冷凍設備の運転を停止したが、修理等の維持管理を行わなかった為（会社代表者が失踪）老朽化していた配管よりアンモニアが漏えいした。
1995-065	製造事業所（冷凍）	C	冷凍配管の溶接部からのアンモニア漏えい	1995/8/15	青森県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	<通常運転中>（停止）	<劣化>（腐食）	仮眠を取るため、冷蔵室の運転を停止したところ、停圧部の吸入配管内の圧力が上昇し、老朽化していた配管の一部にピンホールができ、その部分からアンモニアガスが漏えいした。冷凍機により配管内のガスを吸引した。
1995-071	製造事業所（冷凍）	C	霜取り中の配管からのアンモニア漏えい	1995/8/14	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	<通常運転中>（霜取り）	<劣化>（腐食）	冷蔵庫の天井ヘアピンコイルの除霜及びコイル内の油抜きをするため、冷蔵庫を開け放していた。コイル内のアンモニアの回収が不十分であり、また、圧縮機への吸入ラインの弁を閉止していたため、冷蔵庫内温度の上昇とともに低圧ラインの圧力が上昇した。このため、腐食していた配管からアンモニアが漏れ、その噴出する音を付近住民が聞き、消防へ通報した。漏えい配管の前後弁を閉じ、漏れを止めた。
1995-085	製造事業	C	冷凍配管の腐	1995/9/11	千葉県	0	0	1	1	アンモニア	破裂等	食品	配管、受液器	<通常運転中>	<劣化>	水産加工工場において、アンモニア冷凍

	所（冷凍）		食によるアンモニア漏えい												（腐食）	設備の低圧受液器の配管が腐食により穴が開き、アンモニアが漏れ、従業員１名が頭痛を訴え、病院に運ばれた。消防が出動し、低圧受液器のバルブを閉止し、散水を行った。
1997-054	製造事業所（冷凍）	C	油分離器配管の腐食によるアンモニア漏えい	1997/8/4	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	冷凍事業所の従業員が冷凍室付近よりガスが漏れる音がしたので見に行ったところ、圧縮機の手前に取り付けられた低圧側の油分離器抜き取り配管が腐食によって穴があきアンモニアが漏れていた。
1997-077	製造事業所（冷凍）	C	屋外冷凍配管の腐食によるアンモニア漏えい	1997/9/26	青森県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	りんごセンターの新冷蔵施設と旧冷蔵施設を結ぶ屋外冷媒配管が腐食によって穴があき、アンモニアガスが漏えいした。直ちに旧冷蔵施設に通じる元バルブを閉じると共に消防署へ通報した。
2000-083	製造事業所（冷凍）	C	除害設備配管の腐食によるアンモニア漏えい	2000/9/14	茨城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	アンモニア冷凍設備、安全弁、配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	ピーク時の電力カットにより停止していたアンモニア冷凍設備の運転を再開したところ、アンモニア臭に気付き漏えい箇所の調査を行なった。凝縮器に付帯する安全弁から除害設備に至る配管の溶接部に腐食によるピンホール穴ができ、アンモニアが漏えいしていることが分かった。万一に備えて消防車の現場待機を要請すると共に、安全弁元バルブを閉め、応急措置としてピンホール穴にシリコンパテを充てんした。安全弁も点検不良により誤作動したものとみられている。
2001-144	製造事業所（冷凍）	C	天井ヘアピンコイル落下によるアンモニア噴出	2001/10/3	三重県	0	1	1	2	アンモニア	破裂等	冷蔵	天井ヘアピンコイル、配管	<通常運転中>（霜取り）	<劣化>（腐食）、<点検不良>	製氷冷蔵工場で冷凍庫の天井から吊り下げられたヘアピンコイルの霜取り作業を行っていた。作業員は中２階で竹ぼうき等を使って霜を除去していたところ、重量約２トンの配管が建家の梁（木材）から３箇所のボルトで吊り下げられていたが、中央部のボルトナット、座金が梁から抜け落ち配管が破損しアンモニアが部屋に充満した。別の作業員が冷蔵庫内の奥の方で大きな音がしたので見に行くと配管が落下・破損し鼻を突くようなきつい臭いがした。部屋の中に入ることが出来ないので消防署に応援を求めた。作業員が救助されたのは事故発生から１時間経過しており、病院に運ばれたがアンモニアガスを多量に吸い込んで意識が朦朧とした状態であった。また救助に当たった消防士も軽傷を負った。冷凍庫の霜取り作業がここ数年行われていなかったこと、またヘアピンコイルを吊り下げていたボルトナット、座金、梁等が腐食しており霜取り作業時に加え

																られた衝撃荷重が引き金となり配管が落下したもの。
2002-046	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備の配管腐食によるフロンガス漏えい	2002/3/14	宮崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン２２	漏えい等	食品	配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	当該食品冷凍事業所において、日中は運転を停止し、夜間のみ運転を行っている。冷凍設備を巡回していたところ、受液器の冷媒が少ないことに気付き運転を中止した。冷凍機、受液器・凝縮器廻りの配管をガス漏れ検査したが漏れがないので屋外に設置してある冷水タンク前後の保冷配管を調べたところ、保冷材から湯気が立っていた。保冷材を剥がしたところ、外面腐食により穴があいているのを発見した。腐食箇所は配管をＵボルトで固定している配管で雨水の浸入により穴があいたもの。事故後、配管を全面更新した。
2002-133	製造事業所（冷凍）	C	配管腐食によるアンモニア漏えい	2002/7/15	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管	<通常運転中>（停止）	<劣化>（腐食）	廃止したアンモニア冷凍設備からアンモニアが漏れたため、冷凍庫内に充満するガスを排気しながら漏えいしている配管内の中和処理を行った。同時に漏えいしていない配管内に残存していたアンモニアについても中和処理を行った。当設備は使用停止したときに、アンモニアの抜取り作業を実施しているが、冷凍庫内のヘアピンコイル配管の閉鎖系部分に溜まった冷凍機残油に溶けていたアンモニアが長期間で気化・充満し、当該配管の腐食部分から漏えいしたものと推測される。
2004-259	製造事業所（冷凍）	C	除害装置への配管腐食によるアンモニア漏えい	2004/8/15	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	食品工場において、アンモニア冷凍機の高圧受液器出口にある主電磁弁が何らかの影響で閉止し、該当高圧受液器への給液が停止したことにより全体のバランスが崩れて圧力が上昇した。そのため複数あるエバコンの設定圧力内のうち２階屋上に設置されているエバコン安全弁が作動して、除害装置へとアンモニアが流れた。しかし除害装置へ至る配管が腐食していたため、アンモニアが漏えいした。
2005-005	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機屋内配管からのフロンガス漏えい	2005/1/21	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン２２	漏えい等	その他（スーパー）	配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	スーパーマーケットのショーケース用冷凍施設において、凝縮器の液面警報器が発報し、冷媒が減少していることに気付いた。その後、屋内の天井付近にある低圧の保冷配管から漏えいしているのを発見。冷媒の回収及び冷凍機の停止作業を行い、漏えい箇所の修理を行った。事故の原因は、配管の保冷施工が不十分であり、結露した水分により配管が腐食し、溶接継手の施工不良も相まり、溶接箇所が開口してガスが漏えいしたもの

																とみられる。なお以前から当該配管から水が滴っている状況にあり、下部に受け皿を設置していたが、配管の腐食状況の点検は行われていなかった。
2006-049	製造事業所（冷凍）	C	アンモニア冷媒の漏えい	2006/2/18	長崎県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管	<定修中>	<劣化>（腐食）	事業所屋上に取り付けられている製氷用冷凍機の凝縮器において、冷媒入口配管の凝縮器外板貫通部分より漏えいを確認した。貫通箇所はコーキングにて漏水防止処理をしているが、コーキング内への水の進入により配管が腐食してピンホールが生じ、漏えいに至ったものとみられる。漏えい確認後、直ちに漏えい箇所をゴムチューブで固縛し、アンモニアの漏えいを最小限に抑えるとともに、閉止弁を閉止し、凝縮機内のアンモニアの回収を行った。
2007-220	製造事業所（冷凍）	C	冷媒ガス（フルオロカーボン 22）の漏えい	2007/2/11	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい等	その他（病院）	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	屋外に設置されていたエバコン（蒸発式凝縮器）において、保温ラッキング施工された液側配管のラッキング継ぎ目より水が侵入した。このため、保冷材が水を含有し、ラッキング内で配管表面腐食（ピッチング）が進行してピンホールが発生し、冷媒ガスが漏えいした。応急処置として、冷媒配管漏れ箇所縁切りの為、関係バルブを閉止した。今後は、配管取替え後に配管の保温施工はせず、表面塗装仕上げにすることとした。
2007-221	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備からのフルオロカーボン漏えい事故	2007/7/31	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい等	電気	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	平成 19 年 7 月 31 日 10:00 頃、事業所内の空調用冷凍設備の警報（吐出ガス温度センサー異常）が鳴ったため、冷凍設備を停止させ、後日 8 月 2 日にメンテナンス業者に点検を依頼したが原因は不明であった。8 月 6 日、従業員が点検を行ったところ、警報が鳴った冷媒系統の圧力計の指示値が低下しているのに気づき、フルオロカーボン 22 の漏えいが判明した。8 月 11 日に再度メンテナンス業者が点検した結果、シェル&チューブ型蒸発器内部の冷媒配管からの漏えいが確認され、推定漏えい量は約 20 kg と推定された。原因は、当該配管表面にピンホール状の腐食が発生したためである。当該設備では、冷水として地下水が使用されていたが、この地下水の水質を調査したところ、スケール生成傾向及び腐食傾向が大きいことが判明した。このため、配管表面にスケールが発生し、このスケール下部またはスケールの剥離部分から腐食が進行し、漏えいに至ったと推定された。今後は、年 2 回の冷水の入れ替え及び防錆材の投入を実施し、さら

																に定期的な水質分析を行うこととした。
2007-261	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備からのフルオロカーボン 2 2 の漏えい	2007/5/11	広島県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	その他（公民館）	冷凍設備、配管、継手	<定修中>（点検）	<劣化>（腐食）	冷凍機の定期点検を実施した際、前回（昨年度）点検時に比べ冷媒量の減少が見られたため、漏えい調査が実施された結果、屋上冷媒配管のエルボ接続部分でピンホール状の穴が開いており、冷媒ガスが漏えいしていたことが発見された（推定漏えい量：約 200～300kg）。原因は、保温材ラッキングの経年劣化により、雨水がガラスウールに浸透して保温効果が減少したことにより保温材内部で結露が発生し、配管が腐食して冷媒ガスが漏えいしたものと推定される。当該装置については、全ての配管類について冷媒ガス漏れ調査が実施された。漏えい箇所は、ろう付け溶接により補修された。今後は、設備のガス漏れ調査（気密試験）を強化（特にラッキング内の気密試験を重点的に実施）することとした。
2007-285	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備冷媒配管からのアンモニア漏えい	2007/6/7	北海道	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	その他（空家）	冷凍設備、配管、蒸発器	<停止中>	<劣化>（腐食）	廃業した事業者の冷凍庫内冷媒配管（蒸発器）よりアンモニアガスが漏えいした。消防により散水にて吸着処理を行った。原因は、長期間の機器放置による配管腐食とみられる。
2007-543	製造事業所（冷凍）	C	アンモニア冷凍機漏えい事故	2007/10/28	茨城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	冷凍設備、配管	<停止中>	<劣化>（腐食）	アンモニア冷凍機付近を巡回中の従業員がアンモニア臭に気付き、当該施設を調べたところ、空冷コイル(配管)から冷媒ガスであるアンモニアが漏えいしていたことが判明した。詳細な調査を実施したところ、空冷コイルにかさぶた状の塊が認められアンモニアが検出されたため、この部分を漏えい箇所であると特定し、応急措置として、コイル前後のバルブを閉止した上、コイル内のアンモニアを回収した。かさぶた状の塊を除去したところ、コイル溶接部にピンホールを発見した。当該ピンホールからアンモニアガスが漏えいしたものと推定される。ピンホール発生の原因としては、冷媒及び不純物等により配管内部の溶接部が腐食したものと推定される。
2007-548	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備からのフルオロカーボンの漏えい	2007/10/29	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	一般化学	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	工場における冷凍設備の液量が、減少しているのが発見された。当該設備を停止し、冷媒配管の断熱材を外して点検したところ、膨張弁から高温冷却器に戻る冷媒配管の付け根部分にピンホールが生じ、フルオロカーボン 22 が漏えいしていたことが判明した。冷媒漏えい量は約 60kg と推定される。漏えいの生じた部分は、断熱材により覆われており、常時結露した状態となっていたため外部腐食

																が進行したと推定される。なお、水平展開として、断熱材で被覆された配管で、腐食が懸念される場所の点検を行うこととした。
2007-631	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備における壁貫通配管からのフルオロカーボンの漏えい	2007/11/2	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン２２	漏えい等	その他（役所）	配管	<スタートアップ中>	<劣化>（腐食）	冷暖房切り替え作業後の試運転時に、冷媒の量が少ないためガス漏えい調査を実施した。本体、バルブ配管接続部には異常は認められなかったため、保温配管部の開放点検を行った。その結果、屋内外接続配管壁貫通部に、1mm 以下のピンホールが発見され、そこから漏えいしていたことが判明した(漏えい量：300kg)。原因としては、保温材内へ雨水が浸入して結露が生じたため、配管に孔食が発生したものとみられる。対策として、使用する配管を sch40 から sch80 へ更新し、壁貫通部には防錆テープを巻くこととした。
2008-029	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機からのフルオロカーボンの漏えい	2008/1/10	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン２２	漏えい等	電気	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	屋上に設置してある空冷のチラーの内１台の蒸発器側の熱交換器内の配管が破損し、冷媒ガスが冷温水配管に混入し、配管のエア抜き弁から大気中に、ほぼ全量（38kg）漏えいした。配管の破損については、熱交換器の内部であり、大きさや箇所数は不明であるが、経年により配管が破損したものとみられる。今後、当該熱交換器は、更新を計画することとし、経年劣化を重視して、他の設備の日常点検及び定期点検を引き続き行うこととした。
2008-114	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機からのフルオロカーボンの漏えい	2008/2/13	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン２２	漏えい等	機械	冷凍設備、配管、熱交換器	<停止中>	<劣化>（腐食）	冷凍機の定期自主検査を開始したが、冷凍機圧力計の吸入圧がゼロであったため、確認したところ、冷媒ガス（R22）が全量（約 280kg）漏えいしていることが判明した。なお、当該設備は平成 19 年 12 月末から運転を終了してから運転を休止しており、この間に冷媒が漏えいしたものとみられる。調査の結果、熱交換器の出口配管ろう付け部に開口部が発見された。設置以来の経年劣化によって異種金属ろう付け部の腐食（熱交換器側：SUS、配管側：銅）が進行したために開口し、冷媒が漏えいしたものと見られる。日常点検の強化として、今後は、圧力計の目盛に異常監視レベルを表示し、フロン検知の強化として、フロン検知器による定期的な漏えい検査を実施することとした。
2008-594	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備からの冷媒漏えい	2008/10/9	北海道	0	0	0	0	フルオロカーボン２２	漏えい等	食品	冷凍設備、配管（溶接部）、コンデンサー	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	10 月 9 日、1 日 3 回実施している定期点検の 1 回目（3 時 30 分）の点検時、高圧レベルが低下していたが、その時はレベ

																ルが上昇すると判断し様子を見た。2 回目の点検時（13 時 30 分）、依然高圧レベルが正常値でないため、異常と判断して上司に報告した。メンテナンス業者に連絡して点検した結果、高圧ガスの漏えいを発見した。漏えい箇所は、事業所屋上に設置されたコンデンサー冷媒配管の上部ヘッダー溶接部であった。原因は、外面腐食によりピンホールが発生したためであった。穴の大きさは、0.1 mm以下と推定される。事業所屋上に設置のコンデンサー上部にカバーを設置しているが、配管上部のみカバーが無い（露出配管）、雨水等によりコンデンサーの配管が腐食したと考えられる。今後は、発災したコンデンサー及び類似箇所について、上部にカバーを設置することとした。
2008-713	製造事業所（冷凍）	C	配管からの冷媒ガスの漏えい	2008/11/3	青森県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	冷蔵	冷凍設備、配管	<停止中>	<劣化>（腐食）	機械室に設置したガス漏れ警報機が作動したので点検したところ、断熱材被覆配管（中間冷却器出口側）が腐食劣化し、少量の冷媒ガスの漏えいを確認した。直ちに配管内の冷媒を他の冷凍機で冷媒を回収し、バルブを閉止した。調査の結果、断熱材被覆配管（中間冷却器出口側）が腐食し、ピンホールが発生したため少量の冷媒ガスが漏えいしたことが判明した。腐食した配管の取替え、また他の冷凍機ユニットも同様の構造のため点検を実施することとした。
2008-714	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備からの冷媒ガス漏えい	2008/11/14	愛媛県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	紙・パルプ	冷凍設備、配管、冷却器	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	事業所従業員がパトロール中、冷凍機の操作パネルを確認したところ、圧力低下異常の警報ランプが点灯していることを発見した。冷媒ガス漏えいの可能性があったため、ガス配管の検査口を確認のため開けたところ、冷媒ガスではなく水が流出した。このことから、冷却器（冷媒ガス配管を水で冷却する装置）内部において冷媒ガス配管にき裂、ピンホール等が発生し、冷媒ガスが冷却器内に漏えいしたと同時に、冷却器内を満たしている冷却水が冷媒ガス配管内に侵入したことが推測された。冷媒ガスの漏えい量は、冷凍機用に使用していた 24kg 全量であった。なお、配管の漏えい発生部分の状況、原因等については、メーカーが詳細調査を実施中である。
2008-744	製造事業所（冷凍）	C	製氷用冷凍設備の冷媒配管からの漏えい	2008/7/27	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	食品	冷凍設備、配管、止弁	<定修中>（点検）	<劣化>（腐食）	7 月 27 日、製氷用冷凍機の冷媒漏えい点検を行ったところ、アイスパンク 1 のNo. 4 コイルの給液配管電磁膨張弁後の止弁及びアイスパンク 2 のNo2 コイル給液配

																管電磁弁後の配管から冷媒が漏えいしていることが判明した。また、気密試験の結果、アイスバンクNo.2 コイルに漏えい箇所を発見した。原因は、配管保温材の隙間から雨水が浸入し、配管外面が腐食したためと推定される。漏えいした弁は交換、漏えい箇所は溶接補修を実施することとした。
2008-789	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機からの冷媒漏えい	2008/7/16	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	食品	冷凍設備、配管、バルブ	<通常運転中>	<劣化>（腐食）、<情報提供の不備>、<認知確認ミス>	事務所内に設置してある冷凍機で、7月16日の日常点検で受液器の液面が通常は5～10%であるのに0%であることに気付いたが、冷媒等の漏れが発見できなかった。7月18日にフルオロカーボン22を60kg充てんし運転を継続した。7月20日のメーカー点検時に不足したフルオロカーボン22を140kg再充てんしたが、7月24日に再び液面が0%になっていることがわかった。このため、7月27日に配管の保冷部を外し漏えい検査を行ったところ、膨張弁下流部の止弁1箇所と配管2箇所です外部腐食による冷媒漏えいを発見した。漏えい量は、100kgと推定される。原因は、膨張弁下流側配管は保冷材(グラスウール)でラッキングしてあったが、保冷材の施工不良による配管の結露、若しくは雨水の進入により、外部から孔食が発生し漏えいしたためとみられる。なお、漏えい箇所は、高圧ガス保安法上必要な事故届を提出せず、さらに変更許可を受けずに溶接補修及び止弁の交換が実施され、後日、自主検査前の点検で、不祥事が発覚し届け出がされた。
2009-029	製造事業所（冷凍）	C	冷媒配管からのフルオロカーボン漏えい	2009/5/24	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	その他（公民館）	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	5月24日に冷凍機を始動させ、運転中に冷媒液面を計測したところ、冷媒ガスが減っていることを確認した。直ちに、漏えい箇所の調査を実施したが、特定することができなかった。6月27日に再度点検したところ、機械室内で壁と接触している部分の冷媒配管が腐食し、冷媒が漏えいしていることを発見し、直ちにバルブを閉めた。漏えい量は、100kgと推定される。原因は、冷媒配管に接触している壁の外側の雨水が配管に巻かれたグラスウールに浸透したため、配管が外面腐食したものと推定される。今後は、当該箇所の点検時には注意することとした。また、漏えいの有無に関わらず、すべての冷媒配管についても調査することとした。
2009-040	製造事業	C	冷凍機からの	2009/4/15	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカ	漏えい等	自動車	冷凍設備、配	<スタートアッ	<劣化>	冷凍機の始業点検において、サクシヨン

	所（冷凍）		フルオロカーボン 22 漏えい							ーボン 2 2			管	ブ中＞	（腐食）、 ＜点検不良＞	チャンバー下部の保冷配管に霜が付着し、床面に水滴があることが発見された。周辺を、リークテスターを用いて冷媒ガスの漏えいを確認したところ、漏えいレベルが上限値を超えたため、直ちに設備を停止した。霜の消失後、この部位の断熱材を取り除いたところ、1mm 程度のピンホールを発見した。保冷材が施工してあったが、隙間が生じており、設備の使用・停止の繰り返しにより配管が結露を繰り返し、外面腐食で孔食が発生したと推定される。
2009-047	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備配管からのフルオロカーボン 22 漏えい	2009/5/6	鳥取県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	漁業	冷凍設備、配管	＜定修中＞（点検）	＜劣化＞（腐食）	冷凍機の点検時に、配管下部に油の滲みがあったため、ガス検知器で検査したところ、配管からの漏えいを発見した。漏えい箇所を調査したところ、保冷材で覆われている配管部に腐食を発見した。
2009-058	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機からのアンモニアガス漏えい	2009/5/20	北海道	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	冷凍設備、配管	＜停止中＞	＜劣化＞（腐食）、 ＜その他＞（外部衝撃）	事業所内で 8 時 30 分頃、冷蔵庫内の天井コイルに霜付きがあったため、内部の低圧側の冷媒回収を行い、配管に付着していた霜を除去していたところ、配管のバルブ付け根部の腐食部分より開口し、アンモニアが漏えいした。直ちに直近のバルブを閉鎖するとともに、冷蔵庫を封鎖しアンモニアの拡散を防止し、警察、消防、地区冷凍技術者会、冷凍設備業者へ連絡を取った。10 時 30 分頃、冷凍技術者会及び設備業者が到着し、冷蔵庫内に水を散布しながらバルブの完全閉鎖を行い漏えいを止めた。また、アンモニア臭を除去するために、酢酸液を散布した。また、警察、消防とも現地に来ていたが、消防車の出動はなかった。なお、周辺住民などからの苦情もなかった。原因は、冷蔵庫内に敷設されている天井コイルが、経年劣化のため一部に腐食が発生したためと推定される。
2009-105	製造事業所（冷凍）	C	冷媒配管及び冷凍機吐出出口配管からの冷媒漏えい	2009/6/14	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	食品	配管、継手、冷凍設備、クーラー	＜通常運転中＞	＜劣化＞（腐食）（摩耗）	事業所内の冷凍機で、以前より冷媒量の減少があったため、気密試験を実施したところ、凍結フリーザーのクーラー中段コイル U ベンド部の溶接箇所からの冷媒(フルオロカーボン 22)漏えいを発見したため、溶接修理を実施した。さらに、膨張弁手前の T 字接続部分にも微小な穴が発見されたため、溶接修理を実施した。その後、試運転時に圧縮機吐出配管の溶接部から油漏れが見つかったため、翌日修理した。冷媒ガスの漏えい量は、約 80kg と推定される。原因は、配管溶接部の経年劣化による腐食と、摩耗であると推定される。

2009-192	製造事業所（冷凍）	B	冷凍機の冷媒配管からの漏えい	2009/9/26	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン２２	漏えい等	自動車	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）、<その他>（調査中）	実験室の冷凍施設内で、夜勤者が運転中の冷凍機の点検を実施していた。点検の結果、冷媒配管より冷媒及びオイルが滴下していることを発見し、冷媒回収処理を実施し、装置を停止した。冷媒量は、約 30kg と推定される。原因は、低圧冷媒配管と断熱材の間に発停に伴い結露した空気中の水分により外面腐食が発生し、局部電池により腐食したと推定される。また、断熱材を剥がして詳細な調査をしたところ、低圧冷媒配管に使用されている電気抵抗溶接鋼管に溝状腐食が発生していることも判明し、このことから、断熱材との相互作用による経年劣化と考えられる。
2009-218	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機の冷却器低圧側配管の溶接部から冷媒が漏えい	2009/10/23	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン２２	漏えい等	自動車	配管、冷凍設備、冷却器	<定修中>（点検）	<劣化>（腐食）	車両の試験室内で、設備点検(月次点検)として冷媒漏れ点検を実施したところ、冷却器(除湿コイル)付近より冷媒漏えいの反応があった。調査の結果、冷却器低圧側配管の銀ろう付け部でピンホールが発生していた。なお、漏えい量は、冷却設備の運転状況に変化がないため、微量と考えられる。原因は、銀ろう付け部の経年劣化と推定される。
2009-238	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備の安全弁取付配管からの冷媒漏えい	2009/10/14	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン２２	漏えい等	自動車	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	事業所内の冷凍設備において、月例点検でフロンチェッカーを用いて漏えい検査を実施した際、微量な漏れ反応があった。サクシオンチャンバー付近の反応が最も高かったため、断熱材をはがして調査したところ、上部に取り付けられている安全弁の配管に、ピンホールが発生していることを発見した。ピンホール付近の配管は腐食が進んでおり、漏えい検査時の測定では、外形が 19.8mm(JIS 規格 21.7mm)、肉厚 1.5mm～1.8mm(JIS 規格 2.8mm)であった。原因は、配管と断熱材との間に結露水が蓄積したことにより、腐食が発生したためと推定される。今後は、10 年毎に断熱材の劣化と配管の腐食について、調査を実施することとする。
2009-255	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機エコノマイザー入口配管からの冷媒漏えい	2009/12/8	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン２２	漏えい等	自動車	冷凍設備、配管、断熱材	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	事業所内の冷凍設備で、従業員が運転中の点検を実施したところ、冷媒配管の下床面に油が 40cm2 の広さに滲んでいることを発見した。直ちに冷凍機を停止させ、漏えい箇所の調査を実施したところ、エコノマイザー入口の冷媒配管が腐食し、ピンホールが発生していた。原因は、配管の断熱材が老朽化し腐食が発生したためと推定される。
2009-284	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機の油回収用配管から	2009/7/23	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン２２	漏えい等	その他（病院）	冷凍設備、配管、継手	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	事業所内に設置されている、冷凍機の定期検査時に、蒸発器の油回収用配管の継

			の冷媒漏えい													手部に、き裂が発生し冷媒が漏えいしていることが判明した。原因は、応力腐食割れであると推定される。
2010-005	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備の蒸発器ドレン抜き配管からのアンモニア漏えい	2010/8/29	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	一般化学	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	8月29日10時00分頃、事業所内の冷凍設備で、アンモニア漏えいガス検知器が作動しガス漏れを検知したため作業員が現場を確認したところ、ガス漏れを発見した。直ちに運転を停止し、メーカーへ点検依頼したところ、蒸発器のオイルドレン抜き配管のピンホール1箇所からの漏えいを確認した。原因は、外部凝縮水が保温材内部に溜り、配管が外部より腐食したためと推定される。今後は、ドレン抜き配管の必要性、材質、保温材のあり方等をメーカーと検討することとした。
2010-010	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機の熱交換器の配管ろう付け部からの冷媒漏えい	2010/1/18	京都府	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	その他（役所）	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	管理事業者が冷媒配管の保温工事中に、微小なオイル飛散を発見し、ガス漏えいを発見した。事業者からの冷凍機異常の連絡を受け、メーカーが調査したところ、熱交換器配管のろう付け部から冷媒が漏えいしていたことを確認した。原因は、熱交換器ヘッダー部と接続されている配管のろう付け部が腐食により微小な穴が開いたためと推定される。使用を開始して19年を経過し腐食が進行していたが、断熱材で被覆されており、目視確認が出来ていなかった。
2010-025	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機の膨張弁出口配管からの冷媒漏えい	2010/1/26	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	漏えい等	その他（ビル業）	冷凍設備、配管	<定修中>（点検）	<劣化>（腐食）	冷凍設備の定期点検で、ガス漏えいの有無を検査していたところ、ガス検出器が作動した。断熱材を取り外し、内部を確認したところ、配管が腐食し、その一部からガスが漏えいしていた。原因は、事故発生箇所は膨張弁の出口配管であり、冷媒温度が度々変化するため配管表面に結露が発生しやすい環境にあった。配管を断熱材で覆い対策は行っていたが、圧縮機の振動、断熱材の経年劣化等により、配管と断熱材の間に隙間が生じていた。そのため配管表面に結露が発生、腐食したと推定される。今後は、日常点検時にユニット内部の点検を強化することとした。
2010-030	製造事業所（冷凍）	C	室外熱交換器の冷媒配管からの漏えい	2010/2/10	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	その他（会社事務所）	冷凍設備、配管、熱交換器	<通常運転中>	<劣化>（腐食）	平成21年12月11日、室外熱交換ユニットの圧縮機が、油高温警報で停止したため保守事業者に調査を依頼した。その結果、油冷却用膨張弁が不良との報告があった。12月22日定期点検と共に、油冷却用膨張弁の交換修理を行い運転をしたところ、良好だったので一旦停止する。平成22年1月4日修理完了後初運転

																をしたところ、同じく油高温警報がなったため、運転停止した。1 月 9 日と 15 日に保事守業者に再点検調査を実施したところ、漏えい箇所は不明だが 300kg の冷媒補充が必要であることが判明した。2 月はじめ、念のため冷媒漏れ調査を依頼する。2 月 10 日保守業者が保温材を取り外し点検したところ凝縮器からの往復配管が腐食して数箇所にピンホールが空いていた。原因は、配管保温ラッキング内に水分が混入し、経過年数と共に腐食が進行したものと推定される。
2010-050	製造事業所（冷凍）	B	冷凍設備の電磁弁継手部からの漏えい	2010/4/9	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	自動車	冷凍設備、配管、継手	＜スタートアップ中＞	＜劣化＞（腐食）	平成 22 年 4 月 9 日、環境実験装置の試運転調整のため、冷凍設備を運転したが冷えないので冷凍機を点検したところ、冷媒不足と判断した。保全担当者に調査依頼した結果、漏えい検知器により電磁弁継手部からの漏えいを発見し、運転禁止措置をした。4 月 13 日、冷凍設備メーカーによる点検確認を実施し、漏えい部位を特定した。4 月 15 日、冷媒配管の保冷材を取り外したところ外面腐食があり、電磁弁フランジ部、及びボルト、ナットが腐食していた。4 月 16 日、電話にて漏えい事故の連絡を県へ行った。漏えい冷媒ガス量は、約 70kg であった。原因は、保冷材が施されていたが、わずかな隙間に結露が生じ、外面腐食が発生した。ボルト、ナットも腐食しており締め付け力が低下したことにより、フランジ部から漏えいしたと推定される。
2010-088	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備の配管から冷媒漏えい	2010/4/20	長崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	冷蔵	冷凍設備、配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞（腐食）	事業所内の冷凍設備で、低圧受液器のフロートスイッチ作動不良のため、ガスリークテスターで点検を実施した結果、漏えいを発見した。漏えい箇所は、中間冷却器～油溜間の冷媒ガス給液配管であった。原因は、給液配管の表面と断熱材の内部との間に結露による水分が溜まり、腐食が進行したものと推定される。今後は、点検整備時の点検箇所要領について、再教育を実施することとした。
2010-099	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機の熱交換器の配管溶接部から冷媒が漏えい	2010/4/28	京都府	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	その他（役所）	冷凍設備、配管、熱交換器、ろう付	＜通常運転中＞	＜劣化＞（腐食）	平成 22 年 4 月 28 日に、設備管理事業者が冷凍設備の日常点検中に微小なオイル飛散を見つけ、ガス漏えいを発見した。事業者から冷凍機異常の連絡を受け、調査を実施したところ、熱交換器の配管のろう付け部から冷媒が漏えいしていることを確認した。原因は、熱交換器ヘッダー部と接続されている配管のろう付け部が腐食により微少な穴が開いたためと推定される。なお、漏えい箇

																所は、使用を開始して 19 年が経過し腐食が進行していたが、断熱材で被覆されており、目視確認が出来ていなかった。
2010-247	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機のヘッダー配管からの冷媒漏えい	2010/9/13	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	一般化学	冷凍設備、配管	< 通常運転中 >	< 劣化 >（腐食）	9 月 13 日 7 時 30 分頃、冷凍設備の巡回点検中に、冷凍機ヘッダー配管から冷媒ガス（フルオロカーボン 22）が漏えいしていることを発見した。7 時 45 分に冷凍機の運転を停止し、電磁弁の閉操作により、冷媒ガス漏えいは停止した。なお、ガスの推定漏えい量は 23.8kg と考えられる。原因は、ピンホールが発生したヘッダーの上部には膨張弁があり、そこで結露が発生するため、冷凍機運転中、ヘッダーは常に濡れた状態で外面腐食が発生しやすい状況となっていた。また、ヘッダー材質が炭素鋼であるのに対し、前後の配管材質は銅であり、電位差腐食が発生しやすい状況であったためと推定される。設備の点検としては、毎年定修時にオーバーホールを委託して実施しており、ガス漏れ検査は行っていたが、設備外面の腐食状況(塗装等の防食措置の状況)の検査は項目に入っていなかった。また、運転時の日常点検は製造グループが実施していたが、ガス漏えい等の異常状態が発生していないかの確認が中心であり、腐食状況の点検に関しては不十分であった。今後は、点検方法の見直しを実施することとする。
2010-292	製造事業所（冷凍）	C	急冷庫設備の天井裏配管からの冷媒漏えい	2010/9/2	鹿児島県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	食品	冷凍設備、配管	< 通常運転中 >	< 劣化 >（腐食）	事業所内の冷凍設備の通常設備点検において、冷媒受液器の変化に気付いたため、重点的に冷媒漏えい調査を実施した。調査の結果、均冷庫の天井裏の給液配管防熱施工部から、冷媒漏えいの反応があったため、防熱を撤去し配管を検査したところ、配管の腐食による冷媒漏えいが 1 ヶ所発見された。漏えい箇所が天井裏の隠蔽部であり、配管も防熱を施工された配管であったため、通常の設定点検においては、発見が困難であったためガス漏れ発見に時間を要した。
2010-294	製造事業所（冷凍）	C	ヒートポンプの熱交換器入口配管からの冷媒漏えい	2010/9/13	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	その他（不動産）	冷凍設備、配管、熱交換器	< 通常運転中 >	< 劣化 >（腐食）	9 月 13 日、事業所内のヒートポンプユニットを運転中、機器が異常停止した。調査の結果、冷媒ガス漏えいによる、低圧トリップと判明した。原因は、水側熱交換器の冷媒配管が腐食しピンホールが発生したためと推定される。なお、漏えい量は、約 20kg と推定される。

レトロフィットに係る事故事例

6. 検索手順

①事故区分	③設備区分（配管）	②事故原因(主因)　＜劣化＞（＜劣化＞（腐食）除く。）	④事故概要
製造事業所（冷凍）	配管 配管、凝縮器 安全弁、配管 配管、圧縮機 配管、蒸発器 配管、安全弁 受液器、配管 配管、中間冷却器 配管、冷却器 配管、受液器 配管、バルブ アンモニア冷凍設備、安全弁、配管 天井ヘアピンコイル、配管 配管、凝縮器 冷凍設備、配管、継手 配管、弁 冷凍設備、配管 冷凍機、配管、フランジ 冷凍設備、配管 冷凍設備、配管、継手 冷凍設備、配管、蒸発器 冷凍設備、配管、熱交換器 冷凍設備、配管（溶接部） 冷凍設備、配管（溶接部）、コンデンサー 冷凍設備、配管、フレキシブルホース 冷凍設備、配管、冷却器 冷凍設備、配管、止弁 冷凍設備、配管、バルブ 配管、継手 冷凍設備、配管、キャピラリーチューブ 配管、継手、冷凍設備、クーラー 配管、継手、冷凍設備 冷凍設備、配管、弁、ろう付け部 冷凍設備、配管、フィンコイル 配管、冷凍設備、冷却器 冷凍設備、配管、断熱材 冷凍設備、配管、熱交換器、ろう付 冷凍設備、配管、冷水器 冷凍設備、弁、配管 冷凍設備、配管、ろう付け 配管、キャピラリーチューブ	＜劣化＞（摩耗） ＜劣化＞（疲労）、＜製作不良＞（ねじの加工等） ＜劣化＞（亀裂） ＜劣化＞（疲労） ＜劣化＞（コンクリートのひび割れ） ＜劣化＞ ＜劣化＞（疲労） ＜劣化＞(傷) ＜劣化＞、＜点検不良＞ ＜劣化＞（摩耗）、＜点検不良＞、＜操作基準の不備＞ ＜劣化＞（摩耗）、＜点検不良＞ ＜劣化＞、＜その他＞（調査中）	別紙参照

事故コード	事故区分	事故分類	事故名称	事故発生日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	1次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故概要
1973-089	製造事業所 (冷凍)	C	凝縮器の冷却管 破損によるフロンガス漏えい	1973/1/13	岡山県	0	0	0	0	フルオロカーボン	破裂等	食品	配管、凝縮器	＜通常運転中＞	＜劣化＞（摩耗）	水産物加工工場で冷凍設備を運転していた。受液器のフロンガスが少なかったので調べたところ凝縮器から冷却水に混じってガスが漏えいしているのを発見した。工場の冷却水取入口付近を建設業者が港湾建設工事のために土砂を埋めたため、土砂が凝縮器内に流れ込み冷却パイプが摩耗破損したもの。
1977-020	製造事業所 (冷凍)	C	バイパス配管の ねじ部破損によるアンモニア漏えい	1977/6/6	山口県	0	0	0	0	アンモニア	破裂等	漁業	配管、圧縮機	＜通常運転中＞	＜劣化＞（疲労）、 ＜製作不良＞ （ねじの加工等）	魚類冷凍工場で冷凍機を運転していたところ、突然圧縮機の吸入側バルブと吐出側バルブとの間に取付けられたバイパス配管が破断しアンモニアが噴出した。消防車がガス漏れ箇所に放水しながら関係バルブを閉め 2 時間後に漏えいを止めた。約 20m離れたところでは住宅、商店が密集しており悪臭が一带に立ち込めた。調査の結果、破損箇所はバイパス配管のニップルねじ部で破断面が黒く変色していることから、以前からねじ部に欠陥があり、機械の振動、バルブ操作等の繰り返しにより亀裂が進行し破断に至ったものと見られる。当該圧縮機は稼働後 2 年しか経っていない。
1996-087	製造事業所 (冷凍)	C	天井ヘアピンコイルの亀裂によるアンモニア漏えい	1996/11/24	兵庫県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管、バルブ	＜通常運転中＞ （霜取り）	＜劣化＞（亀裂）	食品冷凍倉庫でアンモニア冷蔵室内の天井ヘアピンコイルの霜取り作業をしていたところ

																ろ、配管とバルブの接合部からガスが漏えいした。直ちに冷蔵室の扉を閉め、散水したので外部への漏えいはほとんどなかった。阪神大震災で配管に亀裂が入っていたのに気付かず、霜取りの時に衝撃を与えたもの。
1999-016	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍配管の溶接部亀裂によるアンモニア漏えい	1999/4/15	北海道	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管	<通常運転中>	<劣化> (疲労)	冷凍倉庫でアンモニア冷凍機を稼働していたところ、圧縮機の出口側バルブと配管の溶接部に亀裂が入りアンモニアが漏えいした。当該冷凍設備は稼働後、約33年経過しており<劣化> (疲労) により溶接部に亀裂が入ったもの。
1999-069	製造事業所 (冷凍)	B	天井ヘアピンコイルの落下によるアンモニア漏えい	1999/11/2	青森県	1	0	0	1	アンモニア	漏えい等	食品	配管	<通常運転中> (霜取り)	<劣化> (コンクリートのひび割れ)	魚類等の冷凍事業所で霜取り作業をしていたところ、天井に取付けられたヘアピンコイルが突然落下し作業員1名が下敷となった。通報により消防本部のレスキュー隊が出動し救出に当たったが、冷凍室内にアンモニアガスが充満しガスバーナーによる切断ができず救出は難航した。約5時間後に外に運び出されが既に亡くなっていた。当該冷凍室は中2階でそれぞれの階の天井からボルトでヘアピンコイルを吊り上げている。事故当時、天井には厚さ約700mmの霜が付着しており、その霜取り作業を3名で行っていた。中2階の天井コンクリートに取付けられていた吊りボルトが全数抜け落ちたため、ヘアピンコイルも落下し配管に亀裂が入りアンモニアが漏えいし

																た。
2003-081	製造事業所 (冷凍)	C	充てん作業中に アンモニアが配 管から漏えい	2003/5/7	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	食品	配管、凝縮器	<充填中>	<劣化>	ジュースを冷やす冷凍 装置の冷却能力が低下 したため、アンモニア を補充することとし た。補充のため、サービ スバルブとアンモニア 容器を高圧ホースで接 続し、冷凍装置の低圧 側バルブを半回転開け てエア抜きを実施し た。次いで、アンモニア 容器のバルブを半回転 させ漏えいのないこと を確認し、更にバルブ を開けたところ、高圧 ホースが破裂しアンモ ニアが噴出した。事故 原因は、高圧ホースの 劣化と検査不良による ものであった。
2003-176	製造事業所 (冷凍)	A	冷食工場におけ るフロンガスの 漏えい	2003/8/5	青森県	0	0	39	39	フルオロカ ーボン２２	漏えい 等	食品	配管	<通常運転中>	<劣化> (亀裂)	当時、作業員は水産加 工場内の５つの生産ラ インで冷凍食品や缶詰 用として、トンネルフ リーザで製品を凍結さ せる作業をしていた。 16:40 頃、水産加工場内 で作業をしていた 118 名の作業員中２名の作 業員が具合が悪いとぐ ったりした状態とな り、作業場外へ運び出 した。他の作業員も、そ れぞれ異臭を感じ、喉 の痛み、頭痛などを訴 えたため、ガス漏れに 気付き、作業員全員を 作業場外に避難させ病 院に搬送するととも に、冷凍機の運転も停 止した。17:30 頃、ガス 漏れ箇所を調査したと ころ、４基あるトンネ ルフリーザのうちの１ 基の給液配管の電磁弁 と膨張弁の付近（天井 裏）に相当量の霜が付 着しているのを確認し た。漏れ箇所を特定す るため付近の防熱配管

																の保冷材を剥離したが、漏れ箇所が発見できなかったため、付近の配管に異常がないか、手で力を加えたところ、亀裂を生じていた給液配管の電磁弁と膨張弁の間の異形ソケットの中央（異形部）が切断した模様である。このため、直ちに、切断箇所の前後バルブを閉止した。この事故は、ガス漏れ箇所が、作業場のトンネルフリーザの真上の天井裏であったため、発見に至るまでに約１時間を要した。なお、病院に運ばれた39名の作業員のうち、2名は酸欠状態で意識不明であったが、まもなく回復した模様。
2003-385	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機の膨張弁均圧管のフレアナット部からの冷媒漏えい	2003/11/18	岐阜県	0	0	0	0	フルオロカーボン２２	漏えい等	その他（役所）	冷凍設備、配管、継手	＜定修中＞（点検）	＜劣化＞	平成15年11月18日、事業所内の冷凍機で、遠隔監視中に異常発報があったため、現地を確認したところ吐出温度上昇による異常停止であった。冷媒ガス漏れ調査を行った結果、No.1 系統圧縮機の膨張弁均圧管フレアナットより冷媒ガスが漏れていることを確認した。No.1 系統圧縮機の膨張弁均圧管の交換、冷媒ガスを補充した後、冷媒ガス漏れがないことを確認した。原因は、冷凍機運転中の振動が膨張弁均圧管フレアナットに長時間にわたり伝播し、緩みが生じたと推定される。
2004-284	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機配管からのアンモニア冷媒漏えい	2004/8/26	秋田県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	その他	配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞	前日から冷凍機試運転を実施しており、冷蔵庫内の霜取り作業のための運転停止後、運転を再開したところ、圧縮機３台のうち１台の

																吐出配管のエルボが約 2×3 cmにわたって破 損し、冷媒のアンモニ アが漏えいした。約4 0分後にバルブが閉止 されるまで、推定約3 0㍑のアンモニアが付 近に流出、近接する水 田の稲、約3畝の稲が 変色したほか、事業所 前の国道が約3時間通 行止めになり、周辺住 民約200人が一時避 難した。当該事故では、 従事者への保安教育が 長年にわたって実施さ れておらず、保安教育 計画に定める異常時の 措置訓練等も実施され ていなかったため、被 害が拡大してしまった とみられる。
2005-170	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備からの フルオロカーボ ン22の漏えい	2005/6/30	千葉県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン22	漏えい 等	食品	配管	<通常運転中>	<劣化>	飲料水製造工場におい て、フルオロカーボン 22 冷凍設備の冷却効 率が落ちてきたため、 冷凍機納入メーカーと 調査を実施したところ、 配管溶接部よりフルオ ロカーボン22が漏えい しているのを発見し た。経年劣化によりピ ンホールが発生したた め、フルオロカーボン 22 が漏えいしたもの とみられる。
2005-288	製造事業所 (冷凍)	C	アンモニアガス の漏えい	2005/8/12	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	食品	配管、弁	<通常運転中>	<劣化>	運転中のアンモニア冷 凍設備において、圧縮 機の吸入弁からアンモ ニアが漏えいし、臭気 が付近に広がった。付 近の住民から通報を受 けて消防隊9名が現地 に到着し、事業所の冷 凍責任者が機械室に入 って圧縮機を停止させ たところ臭気が収まっ たため、消防隊も撤収 した。当該吸入バルブ はグローブバルブで、 吸入圧力を調節するた

																め半開状態で使用しており、事故当日は外気温が高かったため圧縮機の吸入側の圧力が通常より高くなったことと、バルブのグランド部が長期間の使用により劣化していたため、バルブグランド部から漏えいしたとみられる。
2005-505	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の圧縮機の吐出配管からの冷媒漏えい	2005/6/1	岐阜県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	漏えい等	その他(役所)	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>(疲労)	平成17年6月1日、事業所内の冷凍機の運転中に異常発報が発生した、冷媒ガス漏れ調査を実施したところ、圧縮機吐出管のき裂部からの冷媒ガス漏れを確認した。原因は、冷凍機運転中の振動が圧縮機の吐出管に長時間にわたり伝播し、疲労破壊に至ったものと推定される。
2006-196	製造事業所 (冷凍)	C	空調用ヒートポンプチラー配管における冷媒の漏えい	2006/5/18	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	電気	配管	<定修中>	<劣化>(傷)	空調用ヒートポンプチラーを夏季に使用するため、事前の設備点検を行っていたところ、安全装置である高圧カット(圧力スイッチ)の作動試験(2.2MPa)を行っていた時に、受液器への戻り配管(銅管)から冷媒(フルオロカーボン22)が漏えいした。約49.4kgの冷媒が漏えいしたが、装置が屋上に設置してあったため被害は無かった。配管にグラインダーで削った跡(傷)が4ヶ所あり、その内の1ヶ所から漏えいした。この傷が何故付いたかは不明であるが、減肉した部分が高圧カット点検時の圧力に耐えられなかったものとみられる。
2006-331	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備におけるフルオロカーボン漏えい	2006/8/22	沖縄県	0	0	1	1	フルオロカーボン22	漏えい等	食品	冷凍設備、蒸発器、配管	<通常運転中>	<劣化>	17時頃、冷蔵倉庫作業員から息苦しくて庫内に入れないと連絡を受

																	け、工務作業員が現場を確認したところ、冷媒（フロン 22）漏れの可能性がある判断した。直ちに冷凍機械室に行ったところ、圧縮機は停止状態で圧力ゲージを見ると 0 に近い状態であった。このため、ほぼ全量（推定 30 kg）が庫内で漏えいしたと判断し、冷凍庫内の作業を中止した。再び庫内に戻ると、ガスが充満して入れない状態だったため、排風器で庫内を換気した。17 時 30 分頃、出荷作業を行っていた社員（17 時前に 15 分程度庫内を担当）が、体調不良を訴え嘔吐したため 18 時に救急車で病院に搬送した。また、倉庫作業員の話では、13 時頃からいつもと違う息苦しさ、異臭があった感じがした、との説明があった。その後、機械室より窒素ガスを配管内に入れることにより、ユニットクーラーの冷却銅管に 2mm 程の穴を発見した。原因は、ユニットクーラーの熱交換器の銅配管と霜取り用ヒーターの電気配線の被覆が剥がれ、冷却コイル（銅管）と配線がじかに接触したためとみられる。剥がれた原因は、霜の付着・溶解の繰り返しによると考えられる。電気配線には、露出しないようにサイドカバーが設置してあるが、カバー内に着水がみられ、電気配線と銅管とが接近し、ついに配線が銅管に押しつけられ、12 時にタイマー
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

																作動する霜取り用ヒーター通電時に漏電して銅管に 2 mm程の穴があいたと推定される。今後は、電気配線と銅管が接触しないよう、配線をカバー外に出すこととし、また漏電ブレーカーを取り付けることとした。庫内の作業前には、フロンガス、酸素濃度測定等の検査を検討することとした。さらに、従業員に対し、ガスの性質等保安教育を実施することとした。
2006-359	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の配管フランジ部からのフルオロカーボン22の漏えい	2006/7/6	岩手県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	食品	冷凍機、配管、フランジ	<通常運転中>	<劣化> (摩耗)	平成18年7月6日、圧縮機付近に設置された警報器が作動したため、警備会社社員が発災事務所に到着したところ、インタークーラー用膨張弁入口部付近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。通報後発災事業所社員が現場に到着し、冷凍機を停止させた。原因は、膨張弁入口のフレア部の部品(ネジ接合)の取り付け外しを長年繰り返しているうち、摩耗したためとみられる。なお、本事故は、同年11月に県が立ち入り検査を行った結果判明した。今後は、日常点検等による維持管理の徹底、従業員に対する緊急時の措置の教育及び迅速な届出を行うこととした。
2006-401	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機におけるアンモニア漏えい	2006/10/2	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	冷凍機、冷却コイル、ドレン配管	<停止中>	<劣化>	従業員が出社した時、第一工場機械室内にアンモニア臭が充満していることを発見し、直ちに消防署に連絡した。消防署員及び従業員により散水除害等の

																処理を行った。漏えい箇所である冷却コイル冷却部のオイル抜き配管（ドレン）の一部にき裂を発見した。き裂部に濡れタオル等を用いてガス漏れを一時的に止め、圧縮機を稼動して冷媒設備のアンモニアを受液器に回収した。原因は、製氷冷却コイル油抜きパイプ（外径 21.7 mm、肉厚 2.8 mm）が腐食し、ひび割れが発生したためとみられる。
2006-531	製造事業所（冷凍）	B	冷凍設備からのフルオロカーボン 22 の漏えい	2006/12/25	岩手県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい等	食品	冷凍設備（レシプロ型）、配管、圧力計、弁	<通常運転中>	<劣化>（摩耗）、<点検不良>	12 月 5 日、朝には、冷凍機の冷媒ガス量は異常値を示していなかったが、夕方、フルオロカーボン 22 の油圧低下警報機が作動したため、設備使用者がメンテナンス会社に点検を依頼した。その結果、ガス漏れが疑われたため、推定箇所の増し締め及び冷媒の補充が行われた。メンテナンス会社の調査の結果、原因は、レシーバー（受液器）における圧力計のねじ込み部分、及び圧縮機における吐出圧力取り出し弁のグランド部分が、摩耗していたこともあり緩んだためとみられる。当該箇所の増し締め及びガスの補充を実施した結果、正常に作動することが確認され、翌日再度点検を行うこととした。翌日、ガス漏れ箇所の修理・点検が実施され、異常が無いことが確認された。なお、設備使用者が前回充てん時（同年 7 月）よりガスが徐々に減少していることを確認し、メンテナンス会

																社に報告していたが、正常値の範囲内にあることから、日常点検時のゲージチェックに注意すること以外に、特に対応する必要はないと報告を受けていた。今後は、冷凍機運転記録簿による日常点検を実施し、保安教育の実施及び保安教育マニュアルを作成することとした。また、ガスの漏えいを確実に検知するため、検知器の設置位置を変更することとした。
2007-090	製造事業所 (冷凍)	C	空調設備からのフロンガス漏えい	2007/2/15	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	貯蔵基地	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>、<点検不良>	空調設備において、平成19年2月15日午前0時9分頃に空調設備異常警報が鳴り、「ヒートホンブチラー故障」のエラーメッセージが確認された。建家屋上に設置されている空調設備室外機を調査した結果、冷却器圧力調整用配管から冷媒が漏えいしているのが発見された。原因は、本体内部の受液器内部圧力調整用のキャピラリーチューブ(減圧配管)における、銅管同士の接触(摩擦)により穴が開いたためとみられる。接触部には、ヤスリで削ったような傷がみられ、片方の管の傷について特に減肉が進み、穴が開いたと推定される。本来、この接触部はゴム板を挟んで樹脂製結束バンドで固定されていたが、当該バンドが経年劣化し、硬化して外れたため、管同士が接触したと考えられる。事故後の点検の結果、接触箇所は無かったが、接近していた管

																があったため離隔させた。また、結束箇所の特検を行い、バンド及びゴム板の交換を実施した。今後は、年一回の定期点検において、結束バンド及びゴム板の検査を項目に追加し、さらに2年に1回結束バンド及びゴム板を全箇所交換することとした。
2007-143	製造事業所 (冷凍)	C	アンモニア冷凍 設備における配 管からの漏えい	2007/3/23	福岡県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	食品	冷凍設備、配 管、継手	<通常運転中>	<劣化>	製品の冷却を目的としたチルド水製造設備において、氷蓄熱槽における冷媒入口配管より、冷媒のアンモニアが漏えいした。事故後の調査の結果、冷媒入口配管（STPG370）の電縫部に溝食が認められ、当該部分に 0.5mm のピンホールがあき漏えいしたことが判明した。また、他の同様箇所にも溝食が認められた。さらに、材料のミクロ観察、成分分析等詳細分析を実施した結果、外表面は塗装が消失し、多数の孔食が虫食い状にみられた。原因は、電縫管の錆止め塗装時における下地処理が悪かったためとみられる。当該箇所は、ディストリビュータと一体で製作され、亜鉛めっきを実施するとディストリビュータの形状が変形する恐れがあったことから、高濃度亜鉛粉末塗料による塗装がなされていた。また、電縫管使用していたことから、腐食の進行が早かったことも推定される。今後は、電縫管をシームレス管に変更し、塗装を特殊エポキシ樹脂系アルミ塗料に

																することとした。
2007-152	製造事業所 (冷凍)	C	アンモニア 冷凍 設備からの漏えい	2007/3/29	兵庫県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	冷蔵	冷凍設備、配 管	<工事中>	<劣化>	廃止された冷凍事業所 において、平成 19 年 3 月 29 日朝、近隣住民よ り異臭がするとの通報 があったため、消防・警 察が現場に急行したと ころ、冷凍倉庫内の冷 凍設備からアンモニア が漏えいしていたこと が判明した。冷凍機メ ーカー及び消防が、当 該倉庫内の液ラインの バルブを閉止し漏えい を止めた。原因は、外気 の温度上昇に伴って冷 媒であるアンモニア圧 力が上昇し、老朽化し ていたユニットクーラ ー膨張弁から漏えいし たためとみられる。当 該冷凍設備は、平成 19 年 1 月 23 日付けで高圧 ガス製造廃止届けが提 出され、廃止後、事故発 生まで装置は停止して いた。設備内部のアン モニアは、すぐに液回 収される予定であっ た。しかし、アンモニア 回収処理用の 1t 容器の 調達が順番待ちであ り、5 月中旬に回収する 予定となっていた。ま た、当該弁には、テープ 等による補修跡がみら れ、過去にも漏えいし た可能性があったと考 えられる。なお、当該事 業所は廃止後無人とな っていたため、アンモ ニア漏えいを即座に発 見することができなか った。
2007-160	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備からの 冷媒漏えい	2007/3/18	東京都	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 1 3 4 a	漏えい 等	下水処 理場	冷凍設備、熱 交換器、配管	<通常運転中>	<劣化>、<誤判断 >	平成 19 年 3 月 18 日、 下水道局の冷凍機 2 台 のうち 1 台で故障が発 生した（監視制御装置 表示）。当直の運転管 理係員が、操作盤で「故 障」表示を解除した。そ

																の後、平成 19 年 4 月 3 日まで、複数の係員が同様の操作を繰り返した。4 月 19 日の保安点検の際、操作盤の故障表示で、「吸込低圧」表示を確認し、翌日 20 日、熱交換器チューブの漏えいを確認したところ、78 本中 21 本の不良と冷媒（R134a）の全量（70kg）の漏えいが判明した。
2007-645	製造事業所（冷凍）	C	冷凍装置からの冷媒漏えい	2007/6/18	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	その他（レジャー）	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>（摩耗）、<点検不良>、<操作基準の不備>	水族館において、ヒートポンプ式冷凍装置の冷水出口温度が安定しないことに管理会社の担当者が気づき、運転を停止して館内の責任者にその旨を報告した。連絡を受けた設備の定期点検を請け負う事業者の作業員が確認したところ、停止時の温水器の液面が通常状態よりも少なく、運転状態にしても吸入圧が安定しないことが判明した。作業員は、冷媒が漏えいしていると判断し、冷媒の漏れ箇所を調査した結果、配管（サポート部）にピンホールを確認した。原因としては、まず配管とサポートとの間に長期間かけて腐食が生じ、さらに水流により生じた振動によって、配管－サポート間に摩擦が生じて配管が減肉したため、ピンホールが生じたと推定される。当該配管は更新された。
2007-731	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機からの冷媒漏えい	2007/11/22	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	その他（ホテル）	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>	ホテルにおいて、運転員が日常点検時に冷媒ガス圧力が低下しているのを発見したため、調査したところ、冷媒配管にき裂が確認された。直ちに圧縮機の吸

																入弁と吐出弁を閉鎖し、冷媒の漏えいを止め、き裂のある配管に接続されている圧縮機を停止した。原因は、銅製の冷媒配管を支持しているサポート部のパッキンが硬化し、圧縮機のモーター振動により配管が摩耗し、き裂が生じたためとみられる。再発防止対策として、同様のサポート部について点検を行うこととした。
2008-184	製造事業所 (冷凍)	B	冷凍設備におけるフルオロカーボンの漏えい	2008/2/14	長野県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	その他 (卸売・小売)	冷凍設備、配管、継手	<通常運転中>	<劣化>	スーパーマーケットにおいて、冷凍機室内の火災警報器が作動したため、従業員が確認したところ、白煙が機械室内に充満しており、来店客を避難誘導するとともに消防に連絡を行った。消防が確認したところ、火災ではなく、冷凍設備より冷媒が漏えいしていることが分かった。漏えい箇所は圧縮機の吐出配管接続部であり、接続ボルトの増し締めを実施したところ、漏えいは止まった。その後の調査の結果、吐出配管接続部に用いられていたパッキンにき裂が発生しているのが確認されたため、パッキンの交換を実施した。なお、このパッキンは、保守管理事業者によれば、定期的に交換が必要なものでないとのことであった。今後、定期点検の項目、回数等の見直しを実施することとした。
2008-204	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備からの冷媒ガス漏えい	2008/3/12	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい等	その他 (医薬品)	冷凍設備、配管	<定修中> (点検)	<劣化>	平成 19 年 6 月 28 年、「低圧制限 (軽故障)」が作動し、冷凍能力の不足が確認された。冷

																媒漏えいが懸念されたため、29 日にガス検知器により漏えいの有無を確認したが、漏えいは認められなかった。冷媒が不足していたため、冷媒 80kg を追加補充し、運転を再開した。8 月 2 日、過負担運転状態で「低圧制限（軽故障）」が再発したため、3 日にガス検知器により漏えいの有無を確認したが、今回も漏えいは認められなかったため、過負担運転状態で冷媒 20kg を追加補充した。平成 20 年 3 月、シーズンイン点検に併せて気密試験を実施するため、7 日から 12 日にかけて冷媒回収及び油抽出作業を実施した。12 日に行った気密試験により、冷媒フィルタドライヤ配管ねじ込み部からの漏えいを発見した。推定漏えい量は、初期封入量 280kg、補充量（80kg+20kg）、回収量 301.35kg から 78.65kg と推定される。原因は、ねじ込み部の経年劣化と考えられる。
2008-267	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機からの冷媒の漏えい	2008/4/7	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	その他	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>	冷房用氷蓄熱槽内の清掃を行うために、槽内の点検を実施したところ、水面に油膜が発見されたため、冷媒（R-22）が漏れているのではないかと判断し、メーカーに点検依頼を行った。点検の結果、蓄熱槽内のディストリビューター配管に 2 か所のピンホールが発見され、当該箇所から漏えいしたものと判明した。原因として、劣化及び振動により、配管にピンホールが生じたことに

																よるものとみられる。
2008-269	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機からの冷 媒の漏えい	2008/4/9	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい 等	食品	冷凍設備、配 管	<通常運転中>	<劣化>	食品工場において、フ リーザ庫内の温度が、 設定温度以上に上昇し てきたとの連絡が現場 担当者よりあった。現 場を調査したところ、 高压受液器の液量がゼ ロになっていた。設定 温度に達する見込みが なかったため、製造を 中止し、冷媒（R-22）の 補充を行い、漏れ箇所 の特定を行った。調査 の結果、漏れ箇所は液 冷却器の冷媒配管溶接 部と判明した。原因と して、液冷却器は冷凍 機とともに、プレハブ ボックスで囲まれているが、天井の継ぎ目と 液冷却器の断熱材の不 良により、雨水が侵入 し、当該溶接部の腐食 が進行したことによる ものとみられる。
2008-372	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機における フルオロカーボ ンの漏えい	2008/5/29	広島県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい 等	製鉄所	冷凍設備、配 管	<通常運転中>	<劣化>（疲労）	冷凍機の通常運転中、1 系統の冷凍機が突然停 止したため点検したと ころ、冷媒（フルオロカ ーボン 22）ラインの高 圧用、低圧用の圧力計 が 0MPa となっている ことが確認された。気 密試験の結果、圧縮機 吐出配管溶接部から漏 えいしていることが判 明した。当該配管溶接 部が、圧縮機による振 動を受けたことにより き裂が発生、進展して 冷媒が漏えいしたもの とみられる。今後、振動 対策として圧縮機吐出 配管へサポートを設置 することとした。
2008-379	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備からの 冷媒ガス漏えい	2008/5/26	茨城県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 1 3 4 a	漏えい 等	その他 (医薬 品)	冷凍設備、配 管	<スタートアッ プ中>	<劣化>	4 月 17 日、冷凍機起動 直後に「蒸発器圧力低 下(重故障)」にて異常が 発生し、冷凍機が停止 した。5 月 17 日、冷凍

																機を起動したが、直後にまた「蒸発器圧力低下(重故障)」にて異常が発生し停止した。5月26日、ガス検知器及び発泡液による気密試験を実施し冷媒漏えいの有無を確認したところ、凝縮器液溜冷媒配管の継ぎ手ねじ込み部及び圧縮機2段ケーシングの歯車室の組立部より冷媒が漏えいしていることを確認した。推定漏えい量は、初期封入量250kg、回収量74.6kgから175.4kgと推定される。原因は、ねじ込み部及び組立部のＯリングの経年劣化のためとみられる。
2008-490	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備からのフルオロカーボン漏えい	2008/8/20	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	一般化学	冷凍設備、配管	<停止中>	<劣化>	医薬品工場において、冷凍設備の冷媒ガス（フルオロカーボン22）の漏えい試験を実施していたところ、保温材被覆部のブライン冷却器液位計配管（STPL39）の溶接部にピンホールが発見され、当該ピンホールから冷媒の漏えいが確認された（推定漏えい量: 約50kg）。この冷凍設備は、平成19年11月から運転を停止しており、設備維持のため2週間に1度は運転状態での点検（液位、電流値、圧力等）、月に1度は停止状態でリーク点検を行っている。8月8日の運転状態での点検では、異常はみられなかった。当該配管部分は保温材に被覆されており、常に結露した状態となっていたため、外面腐食が進行し、ピンホールが生じたものとみられる。対策として、

																全冷凍設備の保温部の目視点検及び漏えい試験を実施し、また発災冷凍設備と経過年数が同程度の設備については、保温施工部の解体及び点検を実施することとした。また、冷凍設備の保温部の管理基準を策定・実施、及び保全部門に対する保安教育を実施することとした。
2008-530	製造事業所 (冷凍)	C	空調機配管ろう 付け部からのフ ルオロカーボン 漏えい	2008/9/4	福岡県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン２２	漏えい 等	貯蔵基 地	冷凍設備、配 管	<通常運転中>	<劣化>	9月2日 空調機運転中に「吐出ガス加熱」警報を発し、設備が自動停止した。運転状況確認のため、再度運転を開始したが、「圧縮機差温大」警報を発し、再度自動停止した。9月3日、工務課にてチラー点検口より各系統（冷却ファン、圧縮機、熱交換器等）を調査したが、異常は見つからなかった。9月4日 メーカーにより詳細な点検を実施したところ、圧縮機出口4方切替弁作動用パイロットラインの溶接箇所より、冷媒ガスの漏れを確認した。スクリー式圧縮機の軸受部不良によって機器の振動が増大し、構造的に弱い箇所であった4方切替弁の導管ろう付け部分が折損し、冷媒ガスが漏えいしたと思われる。PT検査の結果、冷媒漏えい箇所にて4mmの割れが検出され、また4方切替弁ヘッダー部溶接線にピッチングが検出されたが、その他では検出されなかった。事故後の水平展開として、漏えい箇所付近及び類似個所について、詳細な目視検査及

																び PT 検査が実施され た。
2008-550	製造事業所 （冷凍）	C	圧縮機配管から の冷媒漏えい	2008/9/16	静岡県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい 等	機械	冷凍設備、配 管	<通常運転中>	<劣化>（疲労）	3 台の冷凍機（R-1 号機 から R-3 号機まで）が 空調用に設置された蛍 光ランプ工場におい て、9 月 16 日 15 時、工 場冷房のため冷凍機 R- 2 号機の運転を開始し た。1 時間後の 16 時頃、 冷水の温度の下がり が悪いため確認した際、 冷凍機の圧縮機軸受給 油用の油搬送ガス回路 のフレアナット部から 冷媒ガスが濡れている ことを確認した。直ち に設備を停止して、当 該部位の銅配管及びフ レアナットの交換を実 施した。原因は、圧縮機 の振動により配管のフ レア部にき裂が発生・ 進展したためと推測さ れる。
2008-579	製造事業所 （冷凍）	C	冷凍設備からの フルオロカーボ ンの漏えい	2008/9/9	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい 等	食品	冷凍設備、配 管（溶接部）	<通常運転中>	<劣化>	9 月 9 日、冷凍機運転中 に警報が発報し、冷凍 機が自動停止した。原 因を調査したところ、 配管銀ろう付け部分か らの冷媒漏えいが認め られたため、配管施工 業者に連絡し銀ろう付 け工事をやり直した。 なお、この冷凍機は、平 成 19 年 12 月に冷却器 配管のピンホールが発 見されたため、冷却器 の取替工事を行っている。 今回漏えいした配 管は、冷却器と圧縮機 を接続する配管であ り、この時に銀ろう付 けがなされた箇所であ った。この銀ロウ部が、 圧縮機の振動により剥 離したものと考えられ る。
2008-605	製造事業所 （冷凍）	C	空冷ヒートポン プチラー式冷凍 設備から冷媒ガ	2008/10/8	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 1 3 4 a	漏えい 等	電気	冷凍設備、配 管	<通常運転中>	<劣化>	10 月 8 日 10 時 38 分頃、 冷凍機(1 号機) が警報 （アンダーカット）を

			ス漏えい													発して停止した。10 時 14 日 8 時 15 分頃には、同型式の 4 号機が警報（アンダーカット）を発して停止した。10 月 23 日、メンテナンス事業者が、窒素ガス加圧により漏えい箇所を調査したところ、1 号機は暖房用膨張弁の均圧用配管から冷媒ガスが漏えいしていた。また、4 号機は 受液器出口から膨張弁入口までの液配管から漏えいしていた。原因は、1 号機については機器の振動による他の部位との接触による摩耗、4 号機については床板との接触部であることから、摩耗又は腐食と推定された。
2008-646	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備からの冷媒ガス漏えい	2008/11/4	広島県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	食品	冷凍設備、蒸発器、配管（ろう付け）	<通常運転中>	<劣化>	冷凍機の運転中、装置の温度上昇など系内への水分混入の症状が見受けられたため、当日の製造終了後、設備の点検を実施した。その結果、蒸発器の銅配管の折り返し U 字ベント管のろう付け接合部分の配管にピンホールを発見した。安全確保のため運転を停止し、応急措置としてゴムシートを圧着して漏えいを防止した。なお、漏えいは微量と推定される。原因は、周辺の状況から、衝撃または摩耗によるものとは考えにくく、流体による振動に起因するろう付け接合部分の疲労または腐食と推定される。
2008-701	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備からの冷媒ガス漏えい	2008/11/7	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	冷蔵	冷凍設備、配管、フレキシブルホース	<通常運転中>	<劣化>（疲労）	ガス漏えい検知器が、フルオロカーボン 22 漏えいの警報を発報したことを、事業所の冷蔵庫棟 1 階事務室にて確認した。調査の結果、冷

																凍設備の油分離器における吐出配管のフレキシブル配管にき裂が発生し、ガスが漏えいしたことが判明した。冷蔵庫棟 1 階機械室のドア及び窓を開けて換気を行ってから、圧縮機の吸入、吐出バルブの閉止を実施して漏えいを止めた。漏えい量は、2,700kg と推定される。原因は、フレキシブル配管を長期間使用していたため、繰返し応力により疲労破壊が発生したためと推定される。今後、同様な条件で使用されているフレキシブル配管について、順次交換することとした。
2008-796	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の冷却管からの冷媒漏えい	2008/8/5	長野県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい等	その他 (農業)	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化> (摩耗)	8 月 5 日、事業所内のブライン冷却機で、通常より冷却に時間を要したため、保守事業者に点検を依頼したところ、ブライン冷却器内部の銅管から冷媒が漏えいしていることが判明した。冷媒の漏えい量は、約 42.3kg と推定される。事業者は、当面の措置として、劣化が確認された冷媒配管 5 本を縁切りし漏えいがないことが確認されたため、冷媒を封入し試運転後に 10 月 12 日まで運転した。原因は、冷却器内 200 本設置された銅管と仕切り板が設備の振動等により擦れて摩耗し、配管が破損したと推定される。なお、平成 21 年 1 月に恒久的対策として、ブライン冷却器、及び劣化が確認された電磁弁の交換することとする。また、日常点検時に運

																転圧力を確認することとした。
2008-809	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の配管 ジョイントフレ アからの冷媒漏 えい	2008/10/31	岐阜県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい 等	その他 (役 所)	冷凍設備、配 管、継手	<定修中> (点 検)	<劣化>	平成 20 年 10 月 31 日、 事業所内の冷凍機の定 期保守点検で、冷媒ガ ス漏れ点検を実施した 際、N0.2 系統圧縮機低 圧チェック配管ジョイ ントフレアより、冷媒 ガスが漏れていること を確認した。No.2 系統 圧縮機低圧チェック配 管のジョイントフレア ナットの増し締め、冷 媒ガスを補充した後、 冷媒ガス漏れがないこ とを確認した。原因は、 冷凍機運転中の振動が 圧縮機低圧チェック配 管のジョイントフレア ナットに長時間にわたり 伝播し、緩みが生じた ためと推定される。
2009-002	製造事業所 (冷凍)	C	エアコン屋外機 からの冷媒ガス 漏えい	2009/1/2	茨城県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい 等	その他 (医薬 品)	冷凍設備、配 管	<スタートアッ プ中>	<劣化> (摩耗)	職員が事務所内のエア コン操作部にエラー表 示が出ていることを発 見し、メーカーへ連絡 した。メーカー調査の 結果、エアコン屋外機 2 台それぞれの圧縮機冷 媒配管に穴が空き、冷 媒が漏れていることが 確認された。漏えい量 は、約 17kg 及び約 41kg であった。原因は、圧縮 機へ冷媒を戻す配管に 電気配線が接触し、圧 縮機の振動でこすれ、 配管に穴が開いたため であった。
2009-009	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の水冷式 熱交換器からの 冷媒漏れ	2009/1/15	静岡県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 0 7 C	漏えい 等	電気	冷凍設備、配 管、熱交換器	<通常運転中>	<劣化>	屋上に設置してある空 調設備(空冷チラーユニ ット)の運転停止に気付 き(遠隔監視システムに て停止の警報表示あり)、 冷媒ガスを充てん したところ、冷温水の エア抜き弁より冷媒ガ スが漏えいしているこ とを発見した。調査の 結果、水冷式熱交換器

																内のコイル部が経年による腐食劣化を起こして破断し、ほぼ全量の146kg の冷媒ガス(フルオロカーボン407C)が漏えいしたと推定される。詳細の原因は調査中である。今後は、腐食のあった熱交換器を交換する。また、当該冷凍機を含む空調設備の入れ替え工事を実施する。再発防止策として、定期的な保守点検を確実に実施すると共に、異常緊急時の連絡体制の再確認を行うこととする。
2009-022	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機からの冷媒漏えい	2009/2/16	広島県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	自動車	配管、継手	<通常運転中>	<劣化> (疲労)	始業点検において、実験棟低温室の高段側冷凍機コンプレッサー流入側の圧力計フレア部(パイプ接続部)付近から漏えい音が確認された。調査の結果、クラックが発見されたためフレア部の再加工を実施した。原因は、微振動による劣化・疲労と推定される。今後は、月例の冷媒漏れ点検を日常点検項目へ変更することとした。
2009-045	製造事業所 (冷凍)	B	ヒートポンプからの冷媒漏えい	2009/4/29	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	電気	冷凍設備、配管、キャピラリーチューブ	<定修中> (点検)	<劣化> (摩耗)、 <点検不良>	ヒートポンプの点検時に、圧力ゲージが0MPaとなっていることを発見した。ガス漏れ調査のため窒素加圧を行ったところ、チラー制御盤裏において、凝縮器から受液器へ行く配管が、キャピラリーチューブと接触して摩耗し、漏えいしていることが判明した。その他、可溶栓ジョイント部からも漏れが発見された。漏えい量は、約75kgと推定される。原因は、配管同士の接触と振動により機械的に摩耗が発生

																したこと、及び可溶栓ジョイント部のパッキンの劣化によるものと推定される。
2009-092	製造事業所 (冷凍)	B	冷凍機の能力制御用配管からの冷媒漏えい	2009/4/22	栃木県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	自動車	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>、 <その他> (調査中)	冷凍機の点検を重点的に実施している際中に、動作不良の情報があり、配管接続部からの漏えいを発見した。
2009-127	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の配管フランジの溶接部からの冷媒漏えい	2009/6/30	宮崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	機械	配管、継手、冷凍設備	<定修中> (点検)	<劣化> (疲労)	夏季に使用するため、3月から休止していた空調機の試運転中に、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、県消防保安課に通報するとともに、漏えいが発生した圧縮機内にある冷媒をすべて回収した。冷媒の漏えい量は、約 12kg と推定される。原因は、この設備は平成 3 年の設備のため、老朽化により圧縮機の吐出配管とフランジの溶接部に割れが発生したと推定される。今後は、吐出配管を新しいものに交換することとした。
2009-129	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の間接吸入配管からの漏えい	2009/7/2	長崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	冷蔵	冷凍設備、配管、継手	<通常運転中>	<劣化> (疲労)	冷凍事業所内で運転中のスクリー冷凍機から、オイル漏れがあり、運転停止と同時に冷凍機の間接吸入配管のフランジ溶接部(25A)から、ガス、オイルが漏えいした。原因は、冷凍設備の振動により配管溶接部に、約 2cm のき裂が発生したためと推定される。水平展開として、同型冷凍設備 2 基について、振動、腐食等の点検を実施した。
2009-132	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の圧縮機吐出配管からの冷媒漏えい	2009/7/5	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	冷蔵	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化> (疲労)	事業所内の冷凍機の圧縮機モータが、過電流異常で停止していることを現場従業員が発見した。冷凍保安責任者が状況を確認したとこ

																ろ、圧縮機の吐出配管溶接部から冷媒(フルオロカーボン 22)が漏えいしていた。なお、冷媒の漏えい量は約 100kg、冷凍機油が約 200L であった。翌日、メーカー点検を実施したところ、溶接部に約 9cm のき裂を発見した。原因は、詳細分析(SME、RT、組織観察)を実施したが、溶接不良等は見られなかったが、破面の特徴から、疲労によるき裂と推定される。メーカーの見解によれば、通常運転時の振動では溶接部にき裂が入ることは考えにくいので、なんらかの原因により異常な振動が発生したと考えられる。
2009-163	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の油圧計の冷媒配管からの冷媒ガス漏えい	2009/8/6	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい等	電気	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>	冷凍事業所内の冷凍機で、遠隔システムから油圧異常を確認した。その後、現地で油圧計の冷媒配管から冷媒(フルオロカーボン 22)が漏れていることが確認されたため、直ちに冷凍機を停止した。後日、冷媒配管を交換し、異常が見られなかったことから、運転を再開した。原因は、経年劣化によるものと推定されるが、配管が拘束され、振動がかかった可能性も考えられる。今後は、配管を結束せず、被覆銅管で接続することとする。
2009-176	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の配管ろう付け部からの冷媒漏えい	2009/8/20	栃木県	0	0	0	0	フルオロカーボン 404 a	漏えい等	自動車	冷凍設備、配管、弁、ろう付け部	<通常運転中>	<劣化> (疲労)	事業所内の冷凍機が、異常発報し停止した。このとき、冷媒の残圧はほぼなくなっていた。設備メンテナンス事業者による冷媒設備の確認、点検を実施したところ、冷却器送液

																配管と均圧配管のT字 ろう付け部に漏えいを 発見した。冷媒の漏え い量は、330kg と推定さ れる。原因は、配管支持 不足により配管が振動 し、疲労によりき裂が 発生したためと推定さ れる。
2009-203	製造事業所 (冷凍)	B	冷凍機の冷却器 からの冷媒漏え い	2009/6/29	愛知県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい 等	自動車	冷凍設備、配 管、冷却器	<停止中>	<劣化>	冷凍事業所内で、平成 20 年 9 月 27 日から停 止中の冷凍設備につい て、平成 21 年 6 月 29 日 に定期自主検査を実施 したところ、ガスが漏 えいしていることを確 認した。このため、点検 稼動したところ、チラ ー異常が発生した。そ の後、メーカーが漏え い箇所を検査したとこ ろ、冷却器内部配管か らの冷媒ガスの漏えい を確認した。原因は、冷 却器の内部配管が劣化 したためと推定され る。今後は、長期停止中 の設備に対して、定期 点検頻度、点検項目等 の保安管理方法の見直 しを実施することとす る。
2009-209	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の凝縮器 プレートフィン コイルからの冷 媒漏えい	2009/10/4	静岡県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 1 3 4 a	漏えい 等	電気	冷凍設備、配 管、フィンコ イル	<通常運転中>	<劣化>	事業所内で、冷凍設備 の三方弁取替え作業の 準備を実施していたと ころ、凝縮器付近から ガスの漏えい音を確認 した。直ちに調査を行 ったところ、冷媒配管 (プレートフィンコイ ル、銅管)から漏えいし ていることを発見し、 直近のバルブを閉止し て運転を停止した。原 因は、経年劣化による ものと推定されるが、 詳細はメーカーで調査 中である。なお、漏えい 量は 50.6kg であった。 今後は、冷媒ガス圧力 計の性能確認、配管類

																の腐食、損傷等の確認を 2 回/年実施することとする。
2009-210	製造事業所 (冷凍)	C	圧縮機吐出口の 配管溶接部から の冷媒漏えい	2009/10/5	宮崎県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい 等	機械	冷凍設備、配 管	<通常運転中>	<劣化> (疲労)	6 月 30 日、工場内の設備用エアコンにおける圧縮機の吐出配管より、ガスが漏えいしていることが確認された。9 月 2 日に変更許可申請により配管工事を完了し、9 月 4 日に完成検査を受け運転を開始した。10 月 5 日、日常点検結果を確認したところ、圧縮機の圧力値が 0 であることから、冷媒漏れと判断し、各関係機関に連絡した。窒素ガスによる漏えい検査を実施したところ、9 月に更新した圧縮機吐出口のフランジと銅管のろう付け部に約 30mm のき裂を発見した。なお、メーカーでの調査の結果、配管破損断面のマクロ観察及びミクロ観察結果から、取り付け初期から過大な変動荷重が負荷されたために疲労破壊が進行したものと考えられる。原因は、圧縮機の過大振動が考えられるが、振動測定したが問題ないことから、配管を取り付ける際にフランジ面間にずれがあったこと、焼きなまし作業を行い、過大な残留応力が発生した状態で運転していたため、破損したものと推定される。
2009-233	製造事業所 (冷凍)	B	ヒートポンプの 配管から冷媒漏 えい	2009/12/9	北海道	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 1 0 A	漏えい 等	機械	冷凍設備、配 管	<定修中> (点 検)	<劣化> (疲労)	工場内に設置している空冷ヒートポンプで、電気系統の点検を実施していた従業員が、アキュムレータ下部配管の凍結を発見し、冷媒検知器により冷媒漏え

																いを確認した。調査の結果、アキュムレータタンクの間を連結している銅管フレア部から漏えいしていることが判明した。その他の箇所についても確認したが、漏えいは見られなかった。なお、漏えい量は、50.2kg と推定される。原因は、9月にアキュムレータタンクの取替えを実施したが、漏えいの発生した銅管は、転用していた。この際、アキュムレータタンクの間隔よりも短かく、銅管を引っ張って接続したことでフレア拡管部に応力集中が発生したことと、外気温度変動に熱収縮が作用し、フレア管部が破断したと推定される。確認の為、銅管のフレアナットを緩めたところ、フレアオスと銅管フレア拡管部との間に、約 1mm の隙間が発生しており、拡管部を引っ張っていたことが確認された。今後は、銅管を伸縮を吸収する U ループ形状に変更することとする。
2009-237	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の圧縮機 吐出配管からの 冷媒漏えい	2009/9/2	山口県	0	0	0	0	フルオロカー ボン 2 2	漏えい 等	その他 (商 店)	冷凍設備、配 管	<通常運転中>	<劣化> (摩耗)	事業所内の冷凍施設で、9月2日に、圧力低下により停止したが、調整後に運転を再開した。9月3日に、運転しようとしたところ、再び圧力低下が発生したため、運転を停止した。調査を実施したところ、圧縮機吐出配管のサポート部に発生したピンホールから、冷媒が全量(約 18kg)漏えいしていることが判明した。原因は、圧縮機の運転振動で、吐出配管

																のサポート部との接触面が摩耗したためと推定される。なお、事故当時、県への事故報告はなく、配管取替に係る軽微変更届を申請した12月25日に事態が発覚した。
2009-287	製造事業所 (冷凍)	B	冷凍設備内の配管からの冷媒漏えい	2009/9/11	東京都	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	その他	冷凍設備、配管、継手	<通常運転中>	<劣化>	事業所内に設置されている冷凍機で、平成21年8月22日にガス漏れセンサーが作動したが、保守会社の調査の結果、漏えいは確認されず、経過観察としていた。平成21年9月11日に再度ガス漏えいセンサーが作動して警報が継続し復帰できない状況となった。原因は、配管接続部のパッキンの劣化によると推定される。
2010-004	製造事業所 (冷凍)	C	氷蓄熱設備空冷コンデンサー内の配管から冷媒漏えい	2010/1/11	広島県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	その他 (ビル業)	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化> (摩耗)	1月10日22:00に、ビル屋上に設置してある氷蓄熱設備を、夜間の蓄熱運転を開始した。1月11日2時29分に、氷蓄熱設備「低圧カット」エラー発生表示等により、異常停止したことを1階防災センターにて覚知した。屋上の氷蓄熱設備を点検するも原因判明せず、停止処置を実施した。同日17時30分まで、各目視点検するも原因判明せず、1月12日9時00分に、保守委託会社による調査を実施した。11時00分に屋上空冷コンデンサーの入口側ヘッダー上部にあるキャップ部の破損により冷媒が漏れたことを確認し、空冷コンデンサーの入出バルブの閉止処理を実施した。原因は、長期にわたる圧力変動による応力が、ヘッダーキャ

																ツブ曲げ部に集中したことにより金属疲労を生じて、円周部の強度が弱くなり破損したものと推定される。
2010-023	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の熱交換器からの冷媒漏えい	2010/1/29	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	その他 (役所)	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>	2月1日19:50ごろ、屋上設置の冷凍設備が、圧縮機の吸入圧力低下のため稼動を停止した。2月3日、メンテナンス事業者が点検を行ったところ、空気側熱交換器の配管からガスが漏えいしていたことが判明した。機械設備日報から、圧力低下が生じた平成22年1月29日に、ガスが漏えいしたと推定される。冷凍設備に残っていたガスを回収したところ、回収量が1.1kgであったため、充てんガス量30kgからの差28.9kgが漏えいしたと推定される。原因は、冷媒配管の経年劣化と推定される。
2010-041	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の配管サポート設置箇所からの冷媒漏えい	2010/2/26	京都府	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	食品	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>	冷凍設備の配管付近において、オイルが少量漏れていることが発見され、被覆材をはがして調査したところ、配管のサポート（固定用器具）設置箇所から漏えいしていることを確認した。漏えい量は、5kgと推定される。原因は、配管のサポート設置箇所において、劣化腐食によりピンホールが発生したためと推定される。
2010-068	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の冷媒配管の液封による漏えい	2010/2/10	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	その他 (研究所)	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>	2月9日16時00分、冷凍設備の日常点検を実施したが異常なかった。2月10日、朝にゲージ圧が0MPaになっていたことから、漏えいが判明した。冷媒は、全量である約240kg漏

																えいしていた。原因は、冷媒回収用の電磁弁コイルの断線によって、弁が常時閉状態になったことにより、電磁弁と逆止弁の冷媒配管内が液封となった。このことにより、内圧が上昇し配管にき裂が発生したと推定される。
2010-076	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の温水 コイルからの冷 媒漏えい	2010/4/7	愛知県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい 等	その他 (ビル 業)	冷凍設備、配 管	<通常運転中>	<劣化>	平成 22 年 4 月 6 日 21 時～22 時頃、冷凍事業所において、建物の空調運転を暖房から蓄熱冷房に切替えたところ、冷凍機が油圧異常により停止した。翌日、確認のため再度運転したところ冷媒の液面低下のアラームが発報し、冷媒が不足していることを覚知したため、緊急ガス漏れ検査を実施し、温水コイル下部の配管接続部分からの漏えいを確認した。設備を停止し、同部位の冷媒配管の取り替えを行った。正常運転のために冷媒約 276kg の補充を要したことから、同等量の冷媒が漏えいしたと考えられた。原因は、冷凍機内の温水コイル下部の冷媒配管接続部分（フレアナットで接続）の配管フレア加工部が経年劣化により変形し、シール不良となったためガス漏えいに至ったものと考えられる。また、修理点検を実施中に、配管に過剰な力を加えたことにより別部位（圧縮機吐出配管）の接続部から漏えいを生じたと推定される。今後は、漏えいのあった配管の取り替え及びフレアナットの緩み防止措置を

																実施することとした。
2010-105	製造事業所 (冷凍)	C	アンモニア冷凍 設備の配管から の漏えい	2010/5/8	熊本県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	冷蔵	冷凍設備、配 管	<通常運転中>	<劣化>	平成 22 年 5 月 8 日午後 7:30 頃、冷凍設備でガ ス検知器が作動したた め、冷凍保安責任者が 現場確認を行ったとこ ろ、1 階冷凍倉庫前の 作業スペース上部の液 送配管 (20A) 曲がり部 より、冷媒が漏えいし ていることを確認し た。そのため、即時に冷 凍設備を停止し、配管 内部のアンモニアを回 収のうえ、設備事業者 へ今後の対策について 検討依頼を行った。そ の後、5 月 10 日に県へ 状況報告を行い、県よ り漏えい原因の特定が 完了するまで冷凍設備 を停止するよう指示を 受けた。同日午後、設 備メーカーによる調 査の結果、配管外部に 腐食が認められず、配 管内部の異常によると 推測されたとの結論が 出たため、変更許可に より当該配管部の取替 を行い、内部状況を確認 することとなった。そ の後、5 月 19 日に変更 許可申請を行い、漏え い配管を切断し内部状 況を確認したところ、 配管曲がり部の内部に エロージョンによる減 肉箇所が発見され、こ の減肉部分にピンホール が発生し漏えいしたこ とが確認された。今回 の漏えいの原因となっ た配管の減肉について は、減肉箇所が配管曲 がり部分であることか ら、長年の使用過程に おける液流による負荷 (液圧) が積み重なっ たことと推定される。 今後は、配管全体の老

																朽化が進んでいることから、配管各所の外観検査や肉厚測定等を実施し、危険性がある配管については早急に取り替えを行うこととし、平行して全体的な設備改修計画を立案し段階的に設備更新を実施することとした。
2010-116	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の伝熱管溶接部からのアンモニア漏えい	2010/3/15	茨城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	配管	<通常運転中>	<劣化>	平成 22 年 3 月 15 日、事業所内のユニットクーラーのブラインラインにて、アンモニア臭があった。直ちに、冷凍設備を停止し、点検を行ったところ伝熱管の溶接部にピンホールを発見した。アンモニアはブラインラインに漏えいしており、事故時ブラインの pH は 10.05 まであがっていた。原因は、摩耗によりピンホールが発生したためと推定される。今後は、ブラインに pH 計を設置し pH 管理することとした。
2010-127	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の冷却器フィンの冷媒配管からの漏えい	2010/6/4	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい等	一般化学	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>	平成 22 年 6 月 4 日 10 時頃、事業所内で、エアコン屋外機の冷却器フィンの冷媒配管に穴が開き、冷媒（R22）が漏えいした。直ちに、屋外機の運転を停止し、室外機、室内機間の冷媒配管のバルブを閉じた。屋外機内の冷媒は全量放出された状態であった。原因は、経年劣化により冷却器フィンの冷媒配管に穴が開いたためと推定される。
2010-154	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の冷水器伝熱管からの冷媒漏えい	2010/4/19	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい等	その他	冷凍設備、配管、冷水器	<通常運転中>	<劣化>	事業所内の冷凍設備における定期点検後の試運転時に、R-1 号機の冷水器水側ドレン口から冷媒反応が確認された。冷水器出入口バルブを閉止し、冷媒を回

																収の上、冷水器の気密試験を実施したところ、冷水器内の伝熱管 3 本の管板面の隙間から、冷媒の漏えいが確認された。なお、冷媒の漏えい量は不明(推定 200kg 以下)である。原因は、冷凍機の自動制御運転時に冷媒循環量のバランスが崩れたため、冷水器内が過度に冷却される現象が生じた(バランスが崩れた原因は調査中である)。このため、冷水器内の水が凍結し、伝熱管に変形が生じて、冷媒が漏えいしたものと推定される。今後は、冷水器内の凍結の発生を防止できるように自動制御運転方法を改善する。また、毎月の点検時に漏えい検知器を用いて、漏えいの有無を点検することとした。
2010-156	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の配管溶接部からの冷媒漏えい	2010/5/25	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 2	漏えい等	その他 (役所)	冷凍設備、配管	<定修中> (点検)	<劣化>	事業所内の冷凍機の保守点検中に、漏えいが発見された。漏えい量は微量であった。原因は、配管上の応力による溶接部の経年劣化と推定される。
2010-186	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の冷媒配管からの漏えい	2010/7/8	鹿児島県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	その他 (研究所)	冷凍設備、配管	<停止中>	<劣化>	事業所内の冷凍施設の巡視点検で、運転停止中(均圧時)の高圧圧力、低圧圧力が共に低い値であることに気付いた。その後、冷媒回収を行い漏れ箇所の調査を実施したところ、冷媒配管のピンホール部からフルオロカーボン(R-22)が 48.4kg(正規充填量: 50kg) 漏れていることが判明した。原因は、冷媒配管を支持している金物が腐食により底板から外れ、その底板が近接する当該冷

																媒配管に接触したためと推定される。
2010-202	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の氷蓄熱槽内のコイルから冷媒漏えい	2010/7/12	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	その他	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>	事業所内の冷凍設備で、朝の巡回点検中、氷蓄熱槽内に油膜を確認したため、氷蓄熱槽の漏えい調査を実施したところ、コイルヘッド一部 1 箇所からカニ泡程度の漏えいを確認した。冷媒の漏えい量は、微量と推定されるが具体的な量は不明である。原因は、経年的な劣化により、ろう付部から冷媒が漏えいしたと推定される。
2010-203	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の給液分配用の配管からの冷媒漏えい	2010/7/21	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	食品	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>	平成 22 年 7 月 21 日、事業所内の冷凍機において、冷凍能力が落ちたため点検したところ、冷凍機の給液分配用の配管付け根部分からの漏えいを確認した。原因は、経年劣化による腐食と推定される。
2010-205	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の凝縮器付近の配管からの冷媒漏えい	2010/7/29	熊本県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	その他 (タバコ)	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化> (摩耗)	平成 22 年 7 月 29 日午前 10 時 00 分頃、事業所内の空調の冷えが悪いため保守管理会社へ点検依頼し、各空調設備を点検したところ、空調機の凝縮器付近の配管が氷結していることを発見したため、直ちに空調設備の運転を停止した。平成 22 年 7 月 31 日に再度、詳細な調査を行ったところ、氷結した配管部にピンホールを確認したことから、冷凍機の冷媒液を回収した。なお、回収した冷媒量から今回の配管破損により漏えいした冷媒は、約 28.6kg と推定された。その後、平成 22 年 8 月 6 日に県危機管理、防災消防総室に事故報告を行った

																上で、8月7日に配管の補修工事を行い、工事終了後、気密試験等を行い漏えいが無いことを確認した。更に、同事業所には今回漏えいした冷凍機と同型の冷凍機2台を含め、複数の冷凍機があることから、他の冷凍機についても配管等の総点検を行った。原因は、設備メーカーによる調査の結果、複数の配管を固定していたバンドが経年の振動により緩み、配管同士が接触、摩耗を繰り返したことによりピンホールが発生したと推定される。
2010-298	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の膨張弁出口配管からの冷媒漏えい	2010/9/1	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	その他 (会社事務所)	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>	事業所内の空冷チラー冷凍機3台のうち、1台が異常停止した。設備業者に点検を依頼したところ、低圧安全装置が作動して停止したものと判明した。原因は、膨張弁の出口配管と高圧圧力計取り出し配管の交差部が運転中の振動で接触し、配管が摩耗したため、取り出し配管に約3mmの穴が開いたためと推定される。接触した配管は、結束バンドで固定されていたが、経年劣化によりバンドの一部が硬化して破損したことで、配管同士が接触したものと考えられる。冷媒の漏えい量は、約26kgであった。今後は、配管の交差箇所にクッション材を取り付けることとした。
2010-307	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のフレア継手部からの漏えい	2010/10/15	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	その他 (公園)	冷凍設備、配管、継手	<通常運転中>	<劣化> (疲労)	10月15日10時25分頃、事業所内に設置された冷凍機設備で、プールからスケート場への切り換え作業中の製

																氷作業において、機械室の点検をしていたところ、2基あるうちの1基の冷凍機で漏えい音と油煙がしたので、冷媒が漏えいしたと思い、周辺バルブを閉めた。メーカーが点検したところ、圧縮機上部に設置されている直径10mm程度の銅製配管が、バルブの結合部（フレアー継手）から脱落し、フレアー継手部から冷媒ガス（フルオロカーボン22）、及び冷凍機油が噴出漏えいしていた。原因は、材料破断面の調査の結果、ストライエーション状模様が見られたため、冷凍機の圧縮機等の振動により、フレアー継手部が疲労破壊したためと推定される。
2010-314	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備の電磁弁及び配管からの漏えい	2010/10/3	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	漏えい等	その他（ビル業）	冷凍設備、弁、配管	<通常運転中>	<劣化>	事業所内で、冷凍機が運転中に熱交換器の圧力低下により自動停止した。漏えい箇所を調査したところ、電磁弁部分、及び配管ピンホールからの冷媒(フルオロカーボン 134a)の漏えいが認められた。特に、配管ピンホールからの著しい冷媒の漏えいが認められた。冷凍機内の冷媒を回収し、その量を測定したところ、前回冷媒充てん時と比較して約89kgの冷媒の減少が認められた。原因は、電磁弁作動時の振動、及び配管溶接時の欠陥によるものと推定される。
2010-347	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機の凝縮器コイルからの冷媒漏えい	2010/11/17	滋賀県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	冷凍設備、凝縮器、配管	<通常運転中>	<劣化>	事業所内の4基(1090.3冷凍トン)の冷凍機の内、No.4 アンモニア冷凍機(308.1t 納入:2000年12月)の凝縮器コイ

																ル(材質:STPG370E)に 外面腐食によるピンホ ールが生じ、アンモニ アガスが漏えいした。 人的被害無く、工場外 へのガスの拡散はなか った。原因は、凝縮器部 の散水配管の末端シャ ワーノズルに循環水の 飛散防止材が詰まった ことにより、凝縮器コ イルのベント管部に散 水が十分行われていな い状態であった。これ により湿潤、乾燥を繰 り返したことで表面防 錆処理である亜鉛が溶 出し、外面腐食したと 推定される。(ピンホー ルは3箇所)今後は、点 検項目の見直しを実施 することとした。
2010-365	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の銀ろ う付け部からの 冷媒漏えい	2010/12/6	大阪府	0	0	0	0	フルオロカ ーボン40 7E	漏えい 等	電気	冷凍設備、配 管、ろう付け	<停止中>	<劣化> (疲労)	事業所の内の冷凍機 で、圧縮機と蒸発器の 間の冷媒配管の保温材 継目部の一部に、油に じみを発見した。直ち に保温を剥離し、冷媒 ガス検知器でリークチ ェックを実施したとこ ろ、冷媒の反応があっ たので、石鹼水により 詳細点検を実施した結 果、冷媒配管の継手ろ う付け部から微細な気 泡が発生していること を確認した。原因は、冷 媒配管部材と継手部材 との銀ろう付け時に、 溶け込み不良(銀ろうが 継手の板厚の全域にわ たって溶け込まない部 分が生じるろう付け欠 陥)があり、経年の配管 の振動等によりろう付 け部の接着強度が弱く なったためと推定され る。
2010-370	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の油圧 計取り付用キャ ピラリーチュー	2010/12/9	愛知県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン22	漏えい 等	機械	配管、キャピ ラリーチュー ブ	<通常運転中>	<劣化> (疲労)	事業所内の冷凍設備 で、平成22年12月9日 10時頃の目視時には異

			ブからの漏えい														常がなかったが、同日 16 時頃に冷凍機からの 油漏れを発見した。直 ちに、冷凍機の外板を 外して調べたところ、4 号機 No.3 系統の油圧計 取り付け用キャピラリ ーチューブが破損し、 油漏れが起きているこ とを確認したため、応 急措置として冷凍機を 停止した。本冷凍機に は冷媒(フルオロカーボ ン 2 2)33kg が充てん されていたが、回収さ れた冷媒が 24.1kg であ ったことから 8.9kg が 漏えいしたと考えられ る。原因は、キャピラリ ーチューブが振動に起 因する疲労によりき裂 を生じたためであつ た。
--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

レトロフィットに係る事故事例
7. 検索手順

① 事故区分	② 設備区分 (配管)	③ 事故原因(主因) <劣化> (腐食)	④事故概要
製造事業所 (冷凍)	配管 配管、凝縮器 安全弁、配管 配管、蒸発器 配管、圧縮機 配管、安全弁 受液器、配管 配管、中間冷却器 配管、冷却器 配管、安全弁 配管、受液器 アンモニア冷凍設備、安全弁、配管 冷凍設備、配管 冷凍設備、配管、継手 冷凍設備、配管、蒸発器 冷凍設備、配管、熱交換器 冷凍設備、配管 (溶接部)、コンデンサー 冷凍設備、配管、冷却器 冷凍設備、配管、止弁 配管、冷凍設備、冷却器 冷凍設備、配管、断熱材 冷凍設備、配管、継手 冷凍設備、配管、熱交換器 冷凍設備、配管、継手 冷凍設備、配管、熱交換器、ろう付 冷凍設備、配管、熱交換器	<劣化> (腐食) <劣化> (腐食)、<情報提供の不備>、<認知確認ミス> <劣化> (腐食)、<その他> (外部衝撃) <劣化> (腐食)、<その他> (調査中) <劣化> (腐食) (摩耗)	断熱材 (保冷材、保温材、防熱材) のキーワードで検索

事故コード	事故区分	事故分類	事故名称	事故発生日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	1次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故概要
1965-033	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備配管の腐食によるアンモニア漏えい	1965/8/4	神奈川県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞ (腐食)	冷凍事業所の3階にある冷凍室にアンモニアが漏えいし、室内に充満したため作業員が防毒マスクを着用して漏えい箇所の発見に努めたが見つからず、3時間後に消防署の応援で漏えい箇所を発見し前後のバルブを閉じ漏えいを止めた。漏えい箇所は送液管の中間ストレーナーをはさむバイパス管で腐食により約1mmの穴があいていた。当該配管には保冷材が施されていたが、施工不良により腐食によって穴が開いたもの。
1967-047	製造事業所 (冷凍)	C	凝縮器冷却配管の腐食によるアンモニア漏えい	1967/7/3	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞ (腐食)	当事業所では製氷並びに冷蔵を業としている。アンモニア凝縮器の冷却用地下水汲み上げポンプが故障したため、作業主任者は圧縮機の運転を停止し、アンモニア受液器の出口バルブ並びに製氷、冷蔵用冷却管へのアンモニア液管のバルブを閉じポンプを修理のための準備をしていた。製氷室内からガス漏れを発見したので調査したところ、外壁コンクリートを貫通している製氷用冷却管の油抜き管が腐食によって穴があいていた。漏えい箇所はコンクリート壁内部の為、日常の点検では発見されなかった。冷水室の水分が壁とアルミ箔断熱材との間隔を伝わって浸透し腐食が発生したものである。
1978-046	製造事業所 (冷凍)	C	外部衝撃で破損した配管からのアンモニア漏えい	1978/8/22	山梨県	0	0	1	1	アンモニア	破裂等	食品	配管	＜工事中＞	＜誤操作＞ (取扱不良)	食品冷凍工場で冷凍設備を稼働しながら配管の保冷工事を行っていた。工事業者の作業員が保冷材を取付けていたところ、誤って25A配管の溶接部に工具を打ち当てたため亀裂が入りアンモニアが漏えいした。
1982-029	製造事業所 (冷凍)	C	液面計配管の腐食によるアンモニア漏えい	1982/6/12	山形県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	食品	受液器、配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞ (腐食)	水産物冷凍工場で冷凍機の運転中、漏えい警報器が作動したので機械室を調査したところ、受液器の下部付近からアンモニアが噴出しているのを発見した。直ちに冷凍機を停止させようとしたが、噴出が激しく近寄ることができなかった。消防署へ通報すると共に散水しながら圧縮機を停止し漏えい箇所付近のバルブを閉止した。調査の結果、漏えい箇所は受液器に取り付いている液面計配管が腐食によって穴があきアンモニアが噴出した。当該配管は保冷材が施されており、通常の検査で発見されなかったもの。
1988-062	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍配管の腐食によるアンモニア漏えい		三重県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい等	冷蔵	配管	＜通常運転中＞ (停止)	＜劣化＞ (腐食)	製氷工場からアンモニア臭がするとの苦情が警察に寄せられた。連絡を受けた工場長が点検したところ、オイルトラップ付近からアンモニアガスが漏えいしていたので除害のため散水を行った。保冷材を巻いた配管に腐食によるピンホール穴が発生してい

																たもの。
1993-052	製造事業所 (冷凍)	C	フロートスイッ チ配管からのア ンモニア漏えい	1993/9/5	東京都	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	食品	配管	<通常運転中> (霜取り)	<劣化> (腐食)	食品冷凍事業所は夜間冷凍機を停止し、翌朝に運転のパターンで操業している。事故当日の朝、エアクーラーの霜取り作業を行うため約 15 分間散水した。その後冷凍機の運転を開始したところ近隣の住宅よりアンモニア臭がしているとの通報があり消防車が出動した。屋外に設置してあるアキュームレーターのフロートスイッチの下部連絡配管で保冷材をはがしたところ、エルボ部に腐食によって減肉しており、霜取り時の圧力上昇によってピンホール穴ができアンモニアが漏えいしたもの。
2002-046	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の配管 腐食によるフロ ンガス漏えい	2002/3/14	宮崎県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい 等	食品	配管	<通常運転中>	<劣化> (腐食)	当該食品冷凍事業所において、日中は運転を停止し、夜間のみ運転を行っている。冷凍設備を巡回していたところ、受液器の冷媒が少ないことに気づき運転を中止した。冷凍機、受液器・凝縮器廻りの配管をガス漏れ検査したが漏れがないので屋外に設置してある冷水タンク前後の保冷配管を調べたところ、保冷材から湯気が立っていた。保冷材を剥がしたところ、外面腐食により穴があいているのを発見した。腐食箇所は配管をＵボルトで固定している配管で雨水の浸入により穴があいたもの。事故後、配管を全面更新した。
2003-176	製造事業所 (冷凍)	A	冷食工場におけ るフロンガスの 漏えい	2003/8/5	青森県	0	0	39	39	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい 等	食品	配管	<通常運転中>	<劣化> (亀裂)	当時、作業員は水産加工場内の 5 つの生産ラインで冷凍食品や缶詰用として、トンネルフリーザで製品を凍結させる作業をしていた。16:40 頃、水産加工場内で作業をしていた 118 名の作業員中 2 名の作業員が具合が悪いとぐったりした状態となり、作業場外へ運び出した。他の作業員も、それぞれ異臭を感じ、喉の痛み、頭痛などを訴えたため、ガス漏れに気づき、作業員全員を作業場外に避難させ病院に搬送するとともに、冷凍機の運転も停止した。17:30 頃、ガス漏れ箇所を調査したところ、4 基あるトンネルフリーザのうちの 1 基の給液配管の電磁弁と膨張弁の付近（天井裏）に相当量の霜が付着しているのを確認した。漏れ箇所を特定するため付近の防熱配管の保冷材を剥離したが、漏れ箇所が発見できなかったため、付近の配管に異常がないか、手で力を加えたところ、亀裂を生じていた給液配管の電磁弁と膨張弁の間の異形ソケットの中央（異形部）が切断した模様である。このため、直ちに、切断箇所の前後バルブを閉止した。この事故は、ガス漏れ箇所が、作業場のトンネルフリーザの真上の

																天井裏であったため、発見に至るまでに約1時間を要した。なお、病院に運ばれた39名の作業員のうち、2名は酸欠状態で意識不明であったが、まもなく回復した模様。
2005-005	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機屋内配管からのフロンガス漏えい	2005/1/21	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	その他 (スーパー)	配管	<通常運転中>	<劣化> (腐食)	スーパーマーケットのショーケース用冷凍施設において、凝縮器の液面警報器が発報し、冷媒が減少していることに気付いた。その後、屋内の天井付近にある低圧の保冷配管から漏えいしているのを発見。冷媒の回収及び冷凍機の停止作業を行い、漏えい箇所の修理を行った。事故の原因は、配管の保冷施工が不十分であり、結露した水分により配管が腐食し、溶接継手の施工不良も相まり、溶接箇所が開口してガスが漏えいしたものとみられる。なお以前から当該配管から水が滴っている状況にあり、下部に受け皿を設置していたが、配管の腐食状況の点検は行われていなかった。
2007-220	製造事業所 (冷凍)	C	冷媒ガス(フルオロカーボン22)の漏えい	2007/2/11	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	その他 (病院)	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化> (腐食)	屋外に設置されていたエバコン(蒸発式凝縮器)において、保温ラッキング施工された液側配管のラッキング継ぎ目より水が侵入した。このため、保冷材が水を含有し、ラッキング内で配管表面腐食(ピッチング)が進行してピンホールが発生し、冷媒ガスが漏えいした。応急処置として、冷媒配管漏れ箇所縁切りの為、関係バルブを閉止した。今後は、配管取替え後に配管の保温施工はせず、表面塗装仕上げにすることとした。
2007-261	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備からのフルオロカーボン22の漏えい	2007/5/11	広島県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	その他 (公民館)	冷凍設備、配管、継手	<定修中>(点検)	<劣化>(腐食)	冷凍機の定期点検を実施した際、前回(昨年度)点検時に比べ冷媒量の減少が見られたため、漏えい調査が実施された結果、屋上冷媒配管のエルボ接続部分でピンホール状の穴が開いており、冷媒ガスが漏えいしていたことが発見された(推定漏えい量: 約200~300kg)。原因は、保温材ラッキングの経年劣化により、雨水がガラスウールに浸透して保温効果が減少したことにより保温材内部で結露が発生し、配管が腐食して冷媒ガスが漏えいしたものと推定される。当該装置については、全ての配管類について冷媒ガス漏れ調査が実施された。漏えい箇所は、ろう付け溶接により補修された。今後は、設備のガス漏れ調査(気密試験)を強化(特にラッキング内の気密試験を重点的に実施)することとした。
2007-548	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備からのフルオロカーボンの漏えい	2007/10/29	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	一般化学	冷凍設備、配管	<通常運転中>	<劣化>(腐食)	工場における冷凍設備の液量が、減少しているのが発見された。当該設備を停止し、冷媒配管の断熱材を外して点検したところ、膨張弁から高温冷却器に戻る冷媒配管

																の付け根部分にピンホールが生じ、フルオロカーボン 22 が漏えいしていたことが判明した。冷媒漏えい量は約 60kg と推定される。漏えいの生じた部分は、断熱材により覆われており、常時結露した状態となっていたため外部腐食が進行したと推定される。なお、水平展開として、断熱材で被覆された配管で、腐食が懸念される場所の点検を行うこととした。
2007-631	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備における壁貫通配管からのフルオロカーボンの漏えい	2007/11/2	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい等	その他（役所）	配管	＜スタートアップ中＞	＜劣化＞（腐食）	冷暖房切り替え作業後の試運転時に、冷媒の量が少ないためガス漏えい調査を実施した。本体、バルブ配管接続部には異常は認められなかったため、保温配管部の開放点検を行った。その結果、屋内外接続配管壁貫通部に、1mm 以下のピンホールが発見され、そこから漏えいしていたことが判明した（漏えい量：300kg）。原因としては、保温材内へ雨水が浸入して結露が生じたため、配管に孔食が発生したものとみられる。対策として、使用する配管を sch40 から sch80 へ更新し、壁貫通部には防錆テープを巻くこととした。
2008-269	製造事業所（冷凍）	C	冷凍機からの冷媒の漏えい	2008/4/9	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい等	食品	冷凍設備、配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞	食品工場において、フリーザ庫内の温度が、設定温度以上に上昇してきたとの連絡が現場担当者よりあった。現場を調査したところ、高圧受液器の液量がゼロになっていた。設定温度に達する見込みがなかったため、製造を中止し、冷媒（R-22）の補充を行い、漏れ箇所の特定を行った。調査の結果、漏れ箇所は液冷却器の冷媒配管溶接部と判明した。原因として、液冷却器は冷凍機とともに、プレハブボックスで囲まれているが、天井の継ぎ目と液冷却器の断熱材の不良により、雨水が侵入し、当該溶接部の腐食が進行したことによるものとみられる。
2008-490	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備からのフルオロカーボン漏えい	2008/8/20	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい等	一般化学	冷凍設備、配管	＜停止中＞	＜劣化＞	医薬品工場において、冷凍設備の冷媒ガス（フルオロカーボン 22）の漏えい試験を実施していたところ、保温材被覆部のブライン冷却器液位計配管（STPL39）の溶接部にピンホールが発見され、当該ピンホールから冷媒の漏えいが確認された（推定漏えい量：約 50kg）。この冷凍設備は、平成 19 年 11 月から運転を停止しており、設備維持のため 2 週間に 1 度は運転状態での点検（液位、電流値、圧力等）、月に 1 度は停止状態でリーク点検を行っている。8 月 8 日の運転状態での点検では、異常はみられなかった。当該配管部分は保温材に被覆されており、常に結露した状態となっていたため、外面腐食が進行し、ピンホールが生

																じたものとみられる。対策として、全冷凍設備の保温部の目視点検及び漏えい試験を実施し、また発災冷凍設備と経過年数が同程度の設備については、保温施工部の解体及び点検を実施することとした。また、冷凍設備の保温部の管理基準を策定・実施、及び保全部門に対する保安教育を実施することとした。
2008-713	製造事業所 (冷凍)	C	配管からの冷媒 ガスの漏えい	2008/11/3	青森県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏 え い 等	冷蔵	冷 凍 設 備、配管	< 停止中 >	< 劣化 > (腐 食)	機械室に設置したガス漏れ警報機が作動したので点検したところ、断熱材被覆配管(中間冷却器出口側)が腐食劣化し、少量の冷媒ガスの漏えいを確認した。直ちに配管内の冷媒を他の冷凍機で冷媒を回収し、バルブを閉止した。調査の結果、断熱材被覆配管(中間冷却器出口側)が腐食し、ピンホールが発生したため少量の冷媒ガスが漏えいしたことが判明した。腐食した配管の取替え、また他の冷凍機ユニットも同様の構造のため点検を実施することとした。
2008-744	製造事業所 (冷凍)	C	製氷用冷凍設備 の冷媒配管から の漏えい	2008/7/27	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏 え い 等	食品	冷 凍 設 備、配管、 止弁	< 定 修 中 > (点 検)	< 劣化 > (腐 食)	7 月 27 日、製氷用冷凍機の冷媒漏えい点検を行ったところ、アイスバンク 1 のNo.4 コイルの給液配管電磁膨張弁後の止弁及びアイスバンク 2 のNo.2 コイル給液配管電磁弁後の配管から冷媒が漏えいしていることが判明した。また、気密試験の結果、アイスバンク No.2 コイルに漏えい箇所を発見した。原因は、配管保温材の隙間から雨水が浸入し、配管外面が腐食したためと推定される。漏えいした弁は交換、漏えい箇所は溶接補修を実施することとした。
2008-789	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機からの冷 媒漏えい	2008/7/16	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい 等	食品	冷凍設 備、配 管、バル ブ	< 通常運転中 >	< 劣化 > (腐食)、 < 情報提供 の不備 >、 < 認知確認 ミス >	事務所内に設置してある冷凍機で、7 月 16 日の日常点検で受液器の液面が通常は 5 ～ 10 % であるのに 0 % であることに気付いたが、冷媒等の漏れが発見できなかったの で、7 月 18 日にフルオロカーボン 22 を 60kg 充てんし運転を継続した。7 月 20 日のメーカー点検時に不足したフルオロカーボン 22 を 140kg 再充てんしたが、7 月 24 日に再び液面が 0 % になっていることがわかった。このため、7 月 27 日に配管の保冷部を外し漏えい検査を行ったところ、膨張弁下流部の止弁 1 箇所と配管 2 箇所 で外部腐食による冷媒漏えいを発見した。漏えい量は、100kg と推定される。原因は、膨張弁下流側配管は保冷材(グラスウール)でラッキングしてあったが、保冷材の施工不良による配管の結露、若しくは雨水の進入により、外部から孔食が発生し漏えいしたためとみられる。なお、漏えい箇所は、高圧ガス保安法上必要な事故届を提出せず、さらに変更許可を受けずに溶接補修及び止

																弁の交換が実施され、後日、自主検査前の点検で、不祥事が発覚し届け出がされた。
2009-040	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機からのフルオロカーボン 22 漏えい	2009/4/15	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	自動車	冷凍設備、配管	＜スタートアップ中＞	＜劣化＞（腐食）、＜点検不良＞	冷凍機の始業点検において、サクシオンチャンバー下部の保冷配管に霜が付着し、床面に水滴があることが発見された。周辺を、リークテスターを用いて冷媒ガスの漏えいを確認したところ、漏えいレベルが上限値を超えたため、直ちに設備を停止した。霜の消失後、この部位の断熱材を取り除いたところ、1mm 程度のピンホールを発見した。保冷材が施工してあったが、隙間が生じており、設備の使用・停止の繰り返しにより配管が結露を繰り返し、外面腐食で孔食が発生したと推定される。
2009-047	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備配管からのフルオロカーボン 22 漏えい	2009/5/6	鳥取県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	漁業	冷凍設備、配管	＜定修中＞（点検）	＜劣化＞（腐食）	冷凍機の点検時に、配管下部に油のしみがあったため、ガス検知器で検査したところ、配管からの漏えいを発見した。漏えい箇所を調査したところ、保冷材で覆われている配管部に腐食を発見した。
2009-088	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の配管溶接部からの冷媒漏えい	2009/3/18	栃木県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	自動車	配管、継手、冷凍設備	＜通常運転中＞	＜製作不良＞（溶接欠陥）、＜劣化＞	事業所内の冷凍設備の点検見回り中に、機械室内地価ピットの床に、油の垂れた後を発見し、製造メーカーへ連絡した。メーカー点検の結果、断熱材で被覆された液ポンプ吐出配管の立ち上がりエルボ部の溶接部から、漏えいしていることを確認した。その後、溶接部を放射線透過試験で確認したところ、漏えい部およびその周辺にブローホールが発見された。また、漏えい部の内部空隙を削り込み、内面から浸透液を適用して確認したところ、ピンホール状の指示模様が確認された。原因は、施工当初のブローホールが、配管内部から表面へ貫通したためと推定される。今後は、類似箇所の漏えいチェックを実施していくこととする。
2009-192	製造事業所 (冷凍)	B	冷凍機の冷媒配管からの漏えい	2009/9/26	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	自動車	冷凍設備、配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞（腐食）、＜その他＞（調査中）	実験室の冷凍施設内で、夜勤者が運転中の冷凍機の点検を実施していた。点検の結果、冷媒配管より冷媒及びオイルが滴下していることを発見し、冷媒回収処理を実施し、装置を停止した。冷媒量は、約 30kg と推定される。原因は、低圧冷媒配管と断熱材の間に発停に伴い結露した空気中の水分により外面腐食が発生し、局部電池により腐食したと推定される。また、断熱材を剥がして詳細な調査をしたところ、低圧冷媒配管に使用されている電気抵抗溶接鋼管に溝状腐食が発生していることも判明し、このことから、断熱材との相互作用による経年劣化と考えられる。
2009-238	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の安全弁取付配管から	2009/10/14	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい等	自動車	冷凍設備、配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞（腐食）	事業所内の冷凍設備において、月例点検でフロンチェッカーを用いて漏えい検査を実

			の冷媒漏えい													施した際、微量な漏れ反応があった。サク ションチャンバー付近の反応が最も高かつ たため、断熱材をはがして調査したところ、 上部に取り付けられている安全弁の配管 に、ピンホールが発生していることを発見 した。ピンホール付近の配管は腐食が進ん でおり、漏えい検査時の測定では、外形が 19.8mm(JIS 規格 21.7mm)、肉厚 1.5mm～ 1.8mm(JIS 規格 2.8mm)であった。原因は、 配管と断熱材との間に結露水が蓄積したこ とにより、腐食が発生したためと推定され る。今後は、10 年毎に断熱材の劣化と配管 の腐食について、調査を実施することす る。
2009-255	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機エコノ マイザー入口配管 からの冷媒漏え い	2009/12/8	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい 等	自動車	冷凍設 備、配 管、断熱 材	< 通常運転中 >	< 劣化 > (腐食)	事業所内の冷凍設備で、従業員が運転中の 点検を実施したところ、冷媒配管の下の方 に油が 40cm2 の広さに滲んでいることを 発見した。直ちに冷凍機を停止させ、漏え い箇所の調査を実施したところ、エコノ マイザー入口の冷媒配管が腐食し、ピンホ ールが発生していた。原因は、配管の断熱 材が老朽化し腐食が発生したためと推定さ れる。
2010-005	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の蒸発 器ドレン抜き配 管からのアンモ ニア漏えい	2010/8/29	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい 等	一般化学	冷凍設 備、配管	< 通常運転中 >	< 劣化 > (腐食)	8 月 29 日 10 時 00 分頃、事業所内の冷凍 設備で、アンモニア漏えいガス検知器が作 動しガス漏れを検知したため作業員が現場 を確認したところ、ガス漏れを発見した。 直ちに運転を停止し、メーカーへ点検依頼 したところ、蒸発器のオイルドレン抜き配 管のピンホール 1 箇所からの漏えいを確認 した。原因は、外部凝縮水が保温材内部に 溜り、配管が外部より腐食したためと推定 される。今後は、ドレン抜き配管の必要 性、材質、保温材のあり方等をメーカーと 検討することとした。
2010-025	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の膨張弁 出口配管からの 冷媒漏えい	2010/1/26	福岡県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 1 3 4 a	漏えい 等	その他 (ビル 業)	冷凍設 備、配管	< 定修中 > (点 検)	< 劣化 > (腐食)	冷凍設備の定期点検で、ガス漏えいの有無 を検査していたところ、ガス検出器が作動 した。断熱材を取り外し、内部を確認した ところ、配管が腐食し、その一部からガス が漏えいしていた。原因は、事故発生箇所 は膨張弁の出口配管であり、冷媒温度が 度々変化するため配管表面に結露が発生し やすい環境にあった。配管を断熱材で覆い 対策は行っていたが、圧縮機の振動、断熱 材の経年劣化等により、配管と断熱材の 間に隙間が生じていた。そのため配管表面 に結露が発生、腐食したと推定される。今 後は、日常点検時にユニット内部の点検を 強化することとした。
2010-030	製造事業所 (冷凍)	C	室外熱交換器の 冷媒配管からの	2010/2/10	東京都	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏 え い 等	そ の 他 (会社事	冷 凍 設 備、配管、	< 通常運転中 >	< 劣化 > (腐 食)	平成 21 年 12 月 11 日、室外熱交換ユニット の圧縮機が、油高温警報で停止したため保

			漏えい									務所)	熱交換器			守事業者に調査を依頼した。その結果、油冷却用膨張弁が不良との報告があった。12 月 22 日定期点検と共に、油冷却用膨張弁の交換修理を行い運転をしたところ、良好だったので一旦停止する。平成 22 年 1 月 4 日修理完了後初運転をしたところ、同じく油高温警報がなったため、運転停止した。1 月 9 日と 15 日に保事守業者に再点検調査を実施したところ、漏えい箇所は不明だが 300kg の冷媒補充が必要であることが判明した。2 月はじめ、念のため冷媒漏れ調査を依頼する。2 月 10 日保守業者が保温材を取り外し点検したところ凝縮器からの往復配管が腐食して数箇所にピンホールが空いていた。原因は、配管保温ラッキング内に水分が混入し、経過年数と共に腐食が進行したものと推定される。
2010-050	製造事業所 (冷凍)	B	冷凍設備の電磁弁継手部からの漏えい	2010/4/9	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏 え い 等	自動車	冷 凍 設備、配管、継手	<スタートアップ中>	<劣化> (腐食)	平成 22 年 4 月 9 日、環境実験装置の試運転調整のため、冷凍設備を運転したが冷えないので冷凍機を点検したところ、冷媒不足と判断した。保全担当者に調査依頼した結果、漏えい検知器により電磁弁継手部からの漏えいを発見し、運転禁止措置をした。4 月 13 日、冷凍設備メーカーによる点検確認を実施し、漏えい部位を特定した。4 月 15 日、冷媒配管の保冷材を取り外したところ外面腐食があり、電磁弁フランジ部、及びボルト、ナットが腐食していた。4 月 16 日、電話にて漏えい事故の連絡を県へ行った。漏えい冷媒ガス量は、約 70kg であった。原因は、保冷材が施されていたが、わずかな隙間に結露が生じ、外面腐食が発生した。ボルト、ナットも腐食しており締め付け力が低下したことにより、フランジ部から漏えいしたと推定される。
2010-088	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の配管から冷媒漏えい	2010/4/20	長崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏 え い 等	冷蔵	冷 凍 設備、配管	<通常運転中>	<劣化> (腐食)	事業所内の冷凍設備で、低圧受液器のフロートスイッチ作動不良のため、ガスリークテスターで点検を実施した結果、漏えいを発見した。漏えい箇所は、中間冷却器～油溜間の冷媒ガス給液配管であった。原因は、給液配管の表面と断熱材の内部との間に結露による水分が溜まり、腐食が進行したものと推定される。今後は、点検整備時の点検箇所要領について、再教育を実施することとした。
2010-099	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍機の熱交換器の配管溶接部から冷媒が漏えい	2010/4/28	京都府	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏 え い 等	そ の 他 (役所)	冷 凍 設備、配管、熱 交 換器、ろう付	<通常運転中>	<劣化> (腐食)	平成 22 年 4 月 28 日に、設備管理事業者が冷凍設備の日常点検中に微小なオイル飛散を見つけ、ガス漏えいを発見した。事業者から冷凍機異常の連絡を受け、調査を実施したところ、熱交換器の配管のろう付け部から冷媒が漏えいしていることを確認し

																た。原因は、熱交換器ヘッダー部と接続されている配管のろう付け部が腐食により微少な穴が開いたためと推定される。なお、漏えい箇所は、使用を開始して 19 年が経過し腐食が進行していたが、断熱材で被覆されており、目視確認が出来ていなかった。
2010-111	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のねじ 込み配管部から の冷媒ガス漏えい	2010/5/27	富山県	0	0	0	0	フルオロカー ボン 1 3 4 a	漏えい 等	その他 (医療品 製造)	冷凍設 備、配 管、継手	＜通常運転中＞	＜製作不良 ＞	平成 22 年 5 月 27 日、冷凍設備の日常点検を行っていたところ、圧縮機配管の断熱材から油漏れを発見した。冷媒の漏えいが疑われたため、断熱材を剥がし確認したところ、配管の継手部分から、かに泡程度の冷媒ガスの漏えいを確認した。設備を停止し、冷媒を回収したところ、フルオロカーボン 134a（充てん量:700kg）が 5kg 漏えいしていたことが判明した。5 月 31 日からメーカーによる分解調査を行ったところ、継手のねじ込みが緩んでいたことから、漏えいの原因は、製作時におけるユニオン継手のねじ込み不足と推定される。なお、この事業所には同機種の冷凍設備が他に 2 基設置されているが、配管のねじ込みは正常で、漏えいは確認されなかった。
2010-207	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のフィル タドライヤから の冷媒漏えい	2010/8/4	千葉県	0	0	0	0	フルオロカー ボン 1 3 4 a	漏えい 等	その他 (スーパ ー)	冷凍設 備、配管	＜通常運転中＞	＜製作不良 ＞	事業所内の冷凍機の巡回点検で、熱源機械室内の冷凍機の運転状態及び運転データ分析より、冷媒漏れが疑われたため、冷凍機運転停止後、冷媒の漏えい点検を実施した。この結果、電動機冷却用の冷媒フィルタドライヤ周辺で強い冷媒反応を検知したため、保温材を取り外したところ、フィルタドライヤに接続する銅管(φ19)フレア部からの漏えいを確認した。応急処置として、フィルタドライヤの新規交換、及び銅管フレア部の再加工を行い、冷媒漏えいが無いことを確認した。恒久対策として、8 月 12 日に銅管類の交換を実施した。原因は、銅管フレア部の広がり寸法が JIS 基準 φ 22.9mm～23.3mm に対し、φ 22.6mm～22.7mm と小さかったためと推定される。
2010-292	製造事業所 (冷凍)	C	急冷庫設備の天井裏 配管からの冷媒漏えい	2010/9/2	鹿児島県	0	0	0	0	フルオロカー ボン 2 2	漏 え い 等	食品	冷 凍 設 備、配管	＜通常運転中＞	＜劣化＞(腐 食)	事業所内の冷凍設備の通常設備点検において、冷媒受液器の変化に気付いたため、重点的に冷媒漏えい調査を実施した。調査の結果、均冷庫の天井裏の給液配管防熱施工部から、冷媒漏えいの反応があったため、防熱を撤去し配管を検査したところ、配管の腐食による冷媒漏えいが 1 ヶ所発見された。漏えい箇所が天井裏の隠蔽部であり、配管も防熱を施工された配管であったため、通常の設定点検においては、発見が困難であったためガス漏れ発見に時間を要した。

2010-365	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の銀ろう付け部からの冷媒漏えい	2010/12/6	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン407E	漏えい等	電気	冷凍設備、配管、ろう付け	<停止中>	<劣化> (疲労)	事業所の内の冷凍機で、圧縮機と蒸発器の間の冷媒配管の保温材継目部の一部に、油にじみを発見した。直ちに保温を剥離し、冷媒ガス検知器でリークチェックを実施したところ、冷媒の反応があったので、石鹼水により詳細点検を実施した結果、冷媒配管の継手ろう付け部から微細な気泡が発生していることを確認した。原因は、冷媒配管部材と継手部材との銀ろう付け時に、溶け込み不良(銀ろうが継手の板厚の全域にわたって溶け込まない部分が生じるろう付け欠陥)があり、経年の配管の振動等によりろう付け部の接着強度が弱くなったためと推定される。
2010-381	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の空気熱交換器の冷却コイルからの冷媒漏えい	2010/11/15	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい等	その他 (ビル業)	冷凍設備、配管、熱交換器	<製造中> (定常運転)	<腐食管理不良>	事業所内の冷凍設備で、日常点検時に、空気熱交換器の冷媒配管より油漏れを発見した。直ちに、冷凍機を停止し、検知器を使用して配管を点検した結果、冷媒の漏えいを確認した。保守会社の調査の結果、空気熱交換器の冷却コイルの分岐冷媒配管に腐食によるピンホールを発見した。なお、冷媒の漏えい量は、不明である。原因は、保冷材ラッキング材ご粘着力が低下して配管と保冷材との間に隙間が生じ、雨水が溜まったためと推定される。
2011-022	製造事業所 (冷凍)	C	アンモニア冷凍機の保温下配管からの冷媒漏えい	2011/1/19	岩手県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、配管	<停止中> (休止中)	<腐食管理不良>	7時00分、事業所内で、冷凍保安責任者が1階機械室を巡回点検中に、アンモニア臭がしたため原因を調査したところ、油溜器～低圧受液器間のサクシオン配管(防熱部)からアンモニアガスが漏えいしていることを発見した。直ちに冷凍機を停止し、漏えい箇所に係る配管系統の冷媒を回収するとともに、漏えい箇所にゴムチューブ、及びビニールテープで応急措置し、県へ報告した。原因は、経年による腐食劣化により配管にピンホールが開いたものと推定される。今後は、日常点検時の老朽箇所の調査確認、老朽確認箇所の配管防錆塗装の補修、老朽配管箇所の改修計画策定を実施することとした。
2011-065	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の配管溶接部からの冷媒漏えい	2011/2/2	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン	破裂破損等	一般化学	配管	<製造中> (定常運転)	<検査管理不良>	事業所内の冷凍設備で、運転中に低圧スイッチが作動した。点検の結果、ホットガスバイパス配管の蒸発器側より冷媒漏れが判明した。保冷材を取り外し点検の結果、バイパス配管の溶接部に外面腐食によるピンホールが発生していた。原因は、断熱材の経年劣化により氷結、解氷が繰り返され外面腐食が発生したものと推定される。
2011-095	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の膨張弁出口の配管溶	2011/4/14	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	自動車	冷凍設備、配管	<停止中> (検査・点検中)	<腐食管理不良>	5時00分に、事業所内の冷凍設備を通常停止させたが、冷媒量の確認は行わなかった。9時00分に、運転前点検時に冷媒量

			接部からの冷媒漏えい													を確認したところ、通常 3/10 レベルの冷媒量が 0/10 になっていた。漏えい箇所を調査の結果、膨張弁出口の冷媒配管の溶接部に外面腐食によるピンホール(穴開き)を発見し、漏えいを確認した。なお、推定漏えい量は、約 12kg である。原因は、冷媒配管と断熱材との隙間部で発生した呼吸作用により配管外面が結露し、腐食したためと推定される。
2011-118	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の配管 ろう付部からの 冷媒漏えい	2011/5/27	鹿児島県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	その他 (会社事務所)	冷凍設備、配管、継手	<製造中> (定常運転)	<検査管理不良>	事業所内で、冷凍設備の試運転中、オイル冷却膨張弁の調整を行っていた際、保温材に油の付着を確認したため、保温材を撤去し調査したところ、銅管のろう付け部分からの冷媒漏えいを発見した。原因は、圧力、温度変化や振動によるものと推定される。
2011-247	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の仕切 弁溶接部からの 冷媒漏えい	2011/7/24	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	自動車	冷凍設備、配管	<製造中> (定常運転)	<腐食管理不良>	事業所内の冷凍設備で、ガス漏えい検知警報器が発報したため、現地調査を実施した。警報器が発報した付近の断熱材を剥離し漏えい箇所を調査した結果、空調コイル手前の仕切り弁配管の溶接部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。原因は、保冷材下で配管が腐食したためと推定される。
2011-380	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の 3 ヶ 所からの冷媒漏えい	2011/11/8	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 22	漏えい	その他 (公共施設)	冷凍設備、熱交換器、配管	<製造中> (定常運転)	<検査管理不良>	事業所内の冷凍設備で、定期点検時に 3 ヶ所の漏えいを発見した。1 ヶ所目は、冷水器入口の保温材内の配管に、結露による外面腐食によりピンホールが発生し、冷媒が漏えいしたと推定される。2、3 ヶ所目は、空気熱交換器の母管(銅管)とフィンコイルの銅管とのシール溶接部からの冷媒の漏えいであり、熱膨張、収縮や振動によりシール溶接部が疲労したため、漏えいに至ったものと推定される。
2011-420	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備のエル ボ溶接部からの 冷媒漏えい	2011/8/23	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン 134a	漏えい	その他 (役所)	冷凍設備、配管	<停止中> (休止中)	<腐食管理不良>	8 月 23 日、ヒートポンプの冷房中間保守点検運転時において、冷媒(フルオロカーボン 134a)量が少なくなっており、運転を停止した。その後、装置内で各々の弁を仕切り閉止にすることにより、圧力が減少したことから漏れ箇所は屋外機付近と判明した。10 月 19 日、ラッキング、保温材を剥がしてガス漏れ(窒素ガス封入)確認を実施致した結果、冷媒配管が地下から屋上の屋外機(空気熱交換機)へと繋がっている、屋上の冷媒液管の横引き管のエルボ溶接部からの漏えいが確認された。なお、冷媒漏れ量は約 100kg と推定される。原因は、溶接部が腐食したためと推定される。
2011-428	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の配管 溶接部からの冷 媒漏えい	2011/10/21	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	その他 (ビル業)	冷凍設備、配管、継手	<停止中> (検査・点検中)	<製作不良>	事業所内のスクリー冷凍機の点検時に、冷媒ガス漏れ試験を実施したところ、冷媒配管溶接部にて冷媒テストの反応を確認

																した。保温材をはがして検査用石鹼水で確認したところ、溶接部にピンホールを確認した。原因は、2007 年竣工時の溶接不良と推定される。
2012-168	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の水側 熱交換器入口か らの冷媒漏えい	2012/6/22	福岡県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン	漏えい	貯蔵基地	冷凍設 備、配管	< 製造中 >	< 腐食管理 不良 >	石油備蓄基地に設置されている冷凍空調設 備で、6 月 18 日「吐出ガス加熱」異常が 発生し、設備が停止した。不具合発生に伴 い、再度試運転を試みたが、「圧縮機差温 大」異常にて再度設備は停止した。6 月 22 日、異常停止の調査のため、点検事業者に て試運転を実施し、詳細に点検したところ、水側熱交換器の入口が外面腐食により 開口し、冷媒ガスが漏えいしていることを 確認した。原因は、水側熱交換器と冷媒ガ ス配管との接続部を覆う保温材が経年劣化 により腐食していることから、継続的にこ の配管接続部に結露が発生したことに伴 い、塗膜損傷部より進入した水分の影響で 腐食が促進されたものと推定される。な お、この冷凍空調設備は海に囲まれた石油 備蓄基地上に設置されており、特に塩害に よる腐食が発生しやすい環境下にさらされ ていた。
2012-399	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の冷媒 配管からの冷媒 漏えい	2012/11/14	京都府	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	その他 (研究 所)、電 気	冷凍設 備、配管	< 停止中 > (検 査・点検中)	< 腐食管理 不良 >	毎月実施している冷媒漏れ自主点検におい て、スクリーヒートポンプの膨張弁 2 次 側のバルブ付近で微量の冷媒漏れを検知し た。原因は、バルブ一体型単管の老朽化腐 食によるピンホールによるものと推定され る。低温冷媒配管部分の結露等による配管 の錆・腐食により、同配管の脆弱部から冷 媒が漏れたと考えられる。低温配管部分は -15℃と低く、保温材等により外観点検等 では確認し難い部分であり、定期自主点検 の冷媒漏れ検知点検にて発見に至った。
2013-188	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の配管 からの冷媒漏え い	2013/7/12	香川県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン	漏えい	その他 (役所)	冷凍設 備、配管	< 製造中 > (定 常運転)	< 腐食管理 不良 >	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。
2013-199	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の配管 からの冷媒漏え い	2013/7/29	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 1 3 4 a	漏えい	その他 (研究 所)	配管	< 製造中 > (定 常運転)	< 検査管理 不良 >	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）。
2013-242	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備の冷媒配管からの冷媒漏えい	2013/9/2	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	機械	配管	< 製造中 >（定常運転）	< 腐食管理不良 >	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。
2013-247	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備の冷媒配管からの冷媒漏えい	2013/9/10	福島県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	電気	配管	< 製造中 >（定常運転）	< 検査管理不良 >	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。
2013-301	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備の配管からの冷媒漏えい	2013/10/25	鹿児島県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	食品	冷凍設備、配管	< 製造中 >（定常運転）	< 腐食管理不良 >	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。
2013-362	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備の保温材下配管からの冷媒漏えい	2013/8/21	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	漏えい	その他（会社事務所）	冷凍設備、配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	日常点検で、圧縮機上部保温部分よりわずかに油のにじみを発見した。メーカーを呼び保温材を外し点検したところ、吸入側逆止弁バイパス配管に腐食箇所とピンホールを発見した。このバイパス配管は通常使用しないため取り外し、閉止プラグを取り付ける。原因は、保温材の経年劣化により、結露が発生し、配管の腐食が進行したものと推定される。今後は、保温材を劣化しにくい材質に交換する。
2013-363	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備のキャピラリーチューブからの冷媒漏えい	2013/9/5	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	漏えい	その他（ビル業）	冷凍設備、配管	＜製造中＞（定常運転）	＜設計不良＞	9月5日、故障停止したため、冷凍機メーカーを呼び点検をしたところ、圧縮機吐出圧力用キャピラリーチューブからの漏えいを確認した。キャピラリーチューブを交換し、冷媒を補充した。翌日リークテスターにて他の漏えい部位の有無を確認中に、油回収用導管（導管＋サイトグラス）からの漏えいを確認した。キャピラリーチューブは、圧縮機運転振動や内部冷媒圧力挙動の影響が大きいため、金属疲労により、き裂が発生したものと推定される。また、油回収用導管サイトグラスは、断熱材に覆われており、経年的に結露や周囲雰囲気（雨水や湿度等）により、腐食が進行したものと考えられる。今後は、腐食が懸念される冷媒配管を計画的に事前交換する。また、定期点検、月例点検時の冷媒漏れチェックを重点的に実施する。
2014-172	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備の膨張弁2次側エルボ溶接部からの冷媒漏えい	2014/7/2	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい	食品	配管、冷凍設備	＜停止中＞（休止中）	＜製作不良＞	6月26日（木）、冬季運転を停止していた2系冷水チラー設備を夏季運用に向け試運転を行ったところ、低圧カットが作動し、停止した。設備設置業者に点検を依頼した。機器は自動停止をかけ、冷媒はレシーバタンクに自動回収する措置をとった。7月2日（水）に、業者点検により冷凍機のガス漏れ調査が行われ、レシーバ液量確認にて液面計の液面確認ができず、また電子膨張弁2次側40Aエルボ溶接部にてピンホールが確認され、漏えいが判明した。修復手配を取り、修復まで機器は運転停止とし、修復はピンホール発生箇所の肉盛溶接を行うこととした。原因は、膨張弁出口鋼管(2系)のエルボとレデューサー突き合わせ溶接部の溶接不良によるピンホールの発生によるものと推定される。今後は、1系配管の保温材を外し、目視および気密試験を行うこととした。

2014-210	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の熱交換器油面スイッチノズルからの冷媒漏えい	2014/8/12	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	製鉄所	配管、冷凍設備、熱交換器	< 停止中 >	< 腐食管理不良 >	事故当日、冷凍機運転停止後に通りかかった運転員がスイッチノズルからの油漏れを確認した。漏れた油に溶け込んでいた冷媒フルオロカーボン 22 の漏えいを確認した。漏えいのあった熱交換器の保温材を取り外し、目視点検および肉厚測定を行ったところ、漏えい部分について、外部腐食による貫通を発見した。また、他の部分についても外部腐食による減肉が認められた。原因は、当該冷凍機は設置後 35 年以上を経過しており、長年使用による外部腐食により、配管に穴が開き、そこから油とともに冷媒が漏えいしたものと推定される。
2014-271	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の配管からの冷媒漏えい	2014/9/6	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他 (倉庫)	配管、冷凍設備	< 製造中 > (定常運転)	< 設計不良 >	屋上に設置された配管を覆っているラッキングと中の銅管が接触し、振動により摩耗し、その個所から冷媒が漏えいした。原因は、配管防熱材の経年劣化(縮小)によりラッキング(SUS 板 0.6t)と冷媒配管(銅管)とが接触し、冷媒が漏えいしたものと推定される。主に冷凍機運転による振動で、SUS ラッキング材の端部が銅管側を徐々に切削した。銅管肉厚(1.24mm)を切削され、管内冷媒(フルオロカーボン 22 液相 最大 2.3MPa)が大気圧へ放出された。切削部寸法:幅約 1mm 長さ約 5mm。今後は、冷凍機稼働前・稼働後点検を継続的に実施する(夏季使用)。また、倉庫パトロールを強化し、冷凍機異常を早期発見するよう努める。
2014-276	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の冷媒配管からの冷媒漏えい	2014/9/26	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	電気	配管、冷凍設備	< 停止中 > (休止中)	< 腐食管理不良 >	屋上に設置されているスクリーン冷凍機の空気交換器の配管から潤滑油が漏れているのを巡視点検中に発見した。冷媒配管を調査したところ、ピンホールが見受けられて冷媒ガスの漏えいを確認した。原因は、保温材の経年劣化により、配管と保温カバーの間にすき間が生じ、そこから浸入した雨水により、配管が外部から腐食してピンホールが生じたものと推定される。今後は、毎日の巡視点検を再度徹底し、ガス漏れ検知器を使用して漏えいの有無を徹底して確認する。
2014-277	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の配管からの冷媒漏えい	2014/6/30	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他 (公共施設)	配管、冷凍設備	< 製造中 > (定常運転)	< 腐食管理不良 >	13 時頃、冷凍機(1 号機)の能力低下のため、メーカーによる点検中にトレンチ内で冷媒反応を検知した。詳細確認の結果、室内外機の冷媒連絡配管(液側)の漏えい個所を確認した。暖房運転にてレシーバー(受液器)に冷媒回収し、レシーバーの入口、出口のバルブを閉止し、運転操作禁止とした。原因は、トレンチ内保温材巻き配管の経年腐食と推定される。今後は、①装置各系統の監視と点検で、状態変化の早期発見

																に努める。②空気熱交換器および付帯外部冷媒配管の更新工事を実施する。③ガス側および2号機の同範囲配管の早期交換を検討する。④関連配管の交換を来年度以降の修繕計画に入れる。⑤上記項目について、保安教育等での周知並びに責任者による監督を徹底する。
2014-365	製造事業所（冷凍）	C	冷凍設備の配管溶接部からの冷媒漏えい	2014/7/29	広島県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	漏えい	その他（研究所）	冷凍設備、配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	7月29日(火)11時17分に、水理実験棟のチラー警報が発生し、高圧ガス製造施設が自動停止した。人的被害、周囲への被害はなかった。7月31日(木)9時00分～12時00分、チラー警報の原因を調べるため、メーカーによる点検を実施した。冷媒漏えいが原因と判明した。受液器に全冷媒を集め、受液器につながるバルブ3か所を閉止した。(以後、冷媒漏えいなし。)。漏えい箇所を特定するため、気密試験を行うこととした。8月18日(月)～8月28日(木)、漏えい箇所特定のための気密試験を実施した。受液器の全冷媒を保管用容器に回収した(約20kg/容器、3個)。回収量約60kgから、漏えい量は約290kgと推定される(全充てん量:約350kg)。8月28日(木)、漏えい箇所をサクシヨンストレーナーの配管溶接部(腐食)と特定した。原因は、保温材の劣化等で結露水がたまり腐食したものと推定される。
2015-181	製造事業所（冷凍）一種	B2	冷凍設備の断熱材下の配管からの冷媒漏えい	2015/6/2	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい	その他（ビル業）	冷凍設備、配管	＜停止中＞（検査・点検中）	＜腐食管理不良＞	5月19日(火)に『油温』警報が発生し停止中であつた冷凍機(RHP-01)において、メーカー保守点検による試運転を実施したところ、『油温』警報が発生した。調査の結果、屋上空気熱交換器の冷媒液配管からの冷媒漏えいが判明した。運転禁止とし、冷凍機と屋上空気熱交換器間の冷媒(液・ガス)配管の止め弁を閉止とした。なお、冷媒ガスの漏えい量は受液器の目盛りより推定320kgの冷媒が漏えいしたと思われる。原因は、屋上空気熱交換器への冷媒液配管断熱材カバー接合部から雨水が浸入し、配管外面が腐食、穿孔したためと推定される。
2015-194	製造事業所（冷凍）一種	C	冷凍設備のバイパス配管からのアンモニア漏えい	2015/6/16	福井県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	6月15日(月)14時00分頃、2F入口付近にて、ごく微量のアンモニアガスの臭いを感知した。15時00分頃、製氷室を中心に漏えい個所の特定調査を行った。(100ppm以下のため、アンモニア警報なし)漏れ箇所特定できず、微量のため作業を延期した。16日(火)9時00分頃、アンモニアガス漏れ警報があつた。圧縮機を停止した。漏れ箇所を発見した。バイパス配管のバルブを閉弁とした。配管内部からの漏えいの

																ため、メーカーへ緊急の処置と修理を要請した。15 時 00 分頃、メーカー従業員(3 名)が到着し、バイパス配管内部に滞留しているアンモニアガスの抜き取りと中和(酢酸)作業を開始した。19 時 00 分頃、ガスの抜き取り・漏えい防止作業(応急処置)を終了した。原因は、経年劣化による防熱処理内部の配管の腐食(微穴)と推定される。
2015-312	製造事業所 (冷凍)	C	冷凍設備の保温材下の冷凍配管からの冷媒漏えい	2015/9/12	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	食品	冷凍設備、配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	8 月下旬より 4 階包装冷蔵庫の温度が高く、適正温度に下がるまで時間がかかるため、9 月 1 日に温調器のセンサー位置を移設したり、膨張弁(包装側ユニットクーラー)を交換したりと措置を講じたが、改善が認められなかった。そこで、9 月 12 日、4 階冷蔵庫の天井裏をのぞき窓から確認したところ、配管に霜が付着していることを発見した(配管が白く雪だるま状になっていた)。ただちにバルブを閉め、当該冷蔵庫の使用を停止した。9 月 14 日に霜が付着していた配管を覆っていた保温材を剥がし、配管を確認したところ、ピンホールを確認した。原因は、保温材の劣化により冷媒配管と保温材との間にすき間が発生し、冷媒配管表面と保温材内部に結露ができ、冷媒配管表面の腐食が進行したことによるピンホールが発生し、冷媒が漏えいしたと推定される。
2015-330	製造事業所 (冷凍)	B 2	冷凍設備の配管および熱交換器からの冷媒漏えい	2015/10/2	愛媛県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管、熱交換器	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	10 月 2 日 16 時頃、製品の冷却が悪いため、冷凍運転から冷媒回収運転に切り替えた。冷媒回収中に手の届く範囲でガス漏れ検知器点検や設備全体の外観目視点検を実施し、漏えい等の異常は確認されなかった。また、冷媒回収運転終了時に凝縮器レシーバータンクの液面レベルも問題はなかったことから、作業を終了した。念のために冷凍設備のメンテナンスメーカーに設備の状況確認を依頼したが、10 月 6 日でないと現地点検が行えないことから、当該設備の健全性が確認できるまで冷凍運転を中止した。10 月 3 日に凝縮器レシーバータンクの液面計を確認したが、特に異常は見られなかった。10 月 5 日に凝縮器レシーバータンクの液面計で冷媒が確認できなかったため、冷媒回収運転を開始したところ、液面レベルが回復したため、作業を終了した。この時点で、事業者は機械装置等の不具合と思い込み、冷媒漏えいとの認識はなかった。10 月 6 日にメンテナンスメーカーが設備の状況を確認した。凝縮器レシーバータンクの液面計で冷媒が確認でき

																	なかったため、冷媒回収運転を行ったところ、液面レベルが回復しなかった。このため、設備全体の外観目視を実施したところ、屋外空中配管の保温材に着氷が見られた。保温材を取り外して配管外面を点検したところ、配管に穴あきが見られ、そこからガスが漏えいしていることを確認した。直ちに冷媒回収運転を停止し、当該配管ラインの仕切弁(5箇所)を閉止し、漏えいは止まった。また、同日、クーリングタワーを点検したところ、冷却水にオイルの混入が確認された。このため、No. 1、No. 2 圧縮機のオイルクーラーの冷却水を抜いてガス漏れ検知機で確認したところ、No. 1 側で弱い反応が見られたことから、当該オイルクーラーの熱交換コイルの気密試験を実施した。試験の結果、コイル先端内側一箇所から漏れが確認された。10月7日にNo. 2 圧縮機のオイルクーラーの熱交換コイルの気密試験を実施したところ、コイル中間外側一箇所から漏れが確認された。また、10月7日から8日にかけて漏れが確認された箇所以外について、気密試験を実施したが漏れはなかったため、屋外配管およびNo. 1、No. 2 圧縮機のオイルクーラーの配管の計3箇所からガスが漏れていたことを確認した。原因は、屋外配管については、保温カバー継目から雨水が浸入し、配管(鋼管:32A)の外面腐食が発生し、穴が開いたためと推定される。また、圧縮機のオイルクーラーについては、熱交換器コイル(鋼管:口径不明)の外面腐食により穴が開いたためと推定される。今後は、①事故のあった設備の総点検(設備全体の外観目視、気密試験、圧縮機の分解点検、保温材を外し配管の外観目視等)を実施する。事業所内の他の設備(冷凍機)の総点検を実施する。②月次点検で配管保温材の目視点検等を追加する。③配管保温材を外して配管の外表面目視を定期的実施する(点検頻度については検討中)。④事業所内の製造設備の圧縮機の分解点検について、積算運転時間による判断から定期的な点検の実施に変更する(点検頻度については検討中)。⑤ガス漏れ等の事故対応および事故連絡について社内規定を見直し、保安教育を実施する。⑥異常時にガス回収操作ができた場合、ガスが系統内に流れ込まないよう凝縮器の入口、出口弁を閉止するよう手順書に明記する。⑦ガス漏えいのあった屋外配管について、ほとんど使用していない部分
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

																は、縁切り等の措置を検討する。⑧事業所内でほとんど使用していない設備について、ガスを抜き、廃止届けを提出する。
2015-440	製造事業所（冷凍）一種	C	冷凍設備からの冷媒ガス漏えい	2015/11/19	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	機械	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	11 月 18 日（水）、冷媒液面等问题なく運転していた。11 月 19 日（木）13 時 15 分、冷凍機を設置する機械室空気の成分測定器が異常値を示したため、冷媒漏れを疑い、メーカーへ調査を依頼した。17 時 00 分、メーカー調査により、電動膨張弁付近での漏れが判明し、前後バルブの閉止措置を実施した。11 月 22 日（日）、メーカーによる断熱材撤去確認で、電動膨張弁後ろの配管腐食とピンホールからの漏れを確認した。原因は、老朽化による配管の腐食と推定される。バルブの閉止による漏えい防止措置を行った。漏えい箇所配管を取り替えた。
2016-1001	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2016/3/23	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい	その他（宗教法人）	配管	＜製造中＞（スタートアップ）	＜腐食管理不良＞	試運転中に運転圧力が低いことを確認、製氷機の配管にオイル漏れを確認した。停止して冷媒を回収し、後日、漏れ検査を実施したところ、機器内部配管（断熱材被覆下）が腐食して漏えいしていたことを確認した。
2016-1038	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2016/10/15	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他（印刷業）	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	定常運転中に中央監視室へ異常警報があり、現場へ出動し機器が異常停止しているのを確認した。メーカーが点検を行った結果、N0.2 サーキットの膨張弁ソケット部あたりより油漏れがあり、配管の保安材を取外して確認を行ったところ、微量の冷媒漏れが確認された。漏えい箇所は、保温材下の外面腐食によるピンホールであった。
2016-1052	製造事業所（冷凍）二種	C 1	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2016/12/10	埼玉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	倉庫	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	冷凍機に設置した漏えい警報が発報した。確認の結果、熱交換器ドレン配管部腐食によるピンホールより冷媒が漏えいしたものの。防熱材がラッキングされている箇所で見視での点検が困難であった。
2016-1065	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2016/12/26	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	食品	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	凝縮器液面が低下したため、設備の運転を停止し、業者による冷媒ガス漏れ調査を実施したところ、系内給液配管の T 管溶接部ピンホールより漏えいが発見された。防熱カバーと配管間に発生した水分により配管が腐食し、ピンホールが発生したと推定。
2016-142	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍設備からの冷媒ガス漏えい	2016/4/14	宮城県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	その他（公共施設）	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	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。
2016-176	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷凍設備からの 冷媒ガス漏えい	2016/5/18	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン 404A	漏えい	一般化学	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜その他＞（経年劣化）	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。
2016-226	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷凍設備からの 冷媒ガス漏えい	2016/6/24	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	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。
2016-318	製造事業所 （冷凍）一 種	C 1	冷凍設備からの 冷媒ガス漏えい	2016/8/27	佐賀県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	配管	＜製造中＞（定 常運転）	＜腐食管理 不良＞	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 であつた 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。
2016-378	製造事業所 （冷凍）二 種	C 2	冷凍設備からの 冷媒ガス漏えい	2016/3/24	東京都	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	その他 （会社事 務所）	配管	＜停止中＞（検 査・点検中）	＜腐食管理 不良＞	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。
2016-407	製造事業所 （冷凍）一 種	C 2	冷凍設備からの 冷媒ガス漏えい	2016/10/13	京都府	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	電気	配管	＜停止中＞（検 査・点検中）	＜腐食管理 不良＞	10 月 13 日 (木) 13 時 30 分頃、年 2 回実施 の水蓄熱用スクリュ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 反応があつた。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。

2016-442	製造事業所 （冷凍）二種	C 2	冷凍設備からの 冷媒ガス漏えい	2016/11/8	栃木県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	漏えい	自動車	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜施工管理不良＞	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。
2016-447	製造事業所 （冷凍）二種	C 2	冷凍設備からの 冷媒ガス漏えい	2016/11/15	栃木県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	自動車	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜施工管理不良＞	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。
2017-002	製造事業所 （冷凍）一種	C 2	冷凍設備からの 冷媒ガス漏えい	2017/1/3	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい	食品	冷凍設備、配管	＜停止中＞（検査・点検中）	＜腐食管理不良＞	平成28年12月の定期点検時にガス検知器により漏えいの疑いがあったため、平成29年1月3日(火)にメーカーによる点検を実施したところ、液冷却器周辺の配管から漏えいしていることが判明した。原因は、保温材のすき間周辺で生じた結露により配管が腐食したためと推定される。圧着ソケットによる漏えい部の閉塞措置を行った。腐食配管の更新を検討する。
2017-004	製造事業所 （冷凍）二種	C 2	冷凍設備からの 冷媒ガス漏えい	2017/1/4	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい	自動車	配管	＜停止中＞（検査・点検中）	＜腐食管理不良＞	平成28年12月23日に冷凍機について、冷えが悪い不調を確認した。12月24、25日事業所休業日のために運転停止であった。12月26日から28日は通常通りに運転した。12月29日から平成29年1月3日は事業所休業日のために運転停止であった。1月4日に定期点検を実施した際、膨張弁出口配管(断熱材内)に出来たピンホールからの冷媒(フルオロカーボン22)漏れを発見した。発見時、漏れはカニ泡程度であったが、補修後に補充した冷媒量から推定40kgが漏えいしたと推定される。原因は、冷媒ガス配管と断熱材とのすき間部で発生した呼吸作用により配管外面が結露して劣化腐食したため、これにより配管(溶接部)表面にピンホールができ、冷媒が漏えいしたと推定される。設備稼働を停止した。漏えい部位の確認・応急措置、バルブ閉止による切り離しを行った。冷媒を回収する(手配中)。
2017-049	製造事業所 （冷凍）二種	C 2	冷凍設備からの 冷媒ガス漏えい	2017/2/14	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	食品	配管	＜停止中＞（休止中）	＜施工管理不良＞	日常点検で冷媒量が少ないことを発見したために調査したところ、サクシオン配管溶接部のピンホールを確認した。原因は、間欠運転で運転・停止を繰り返すという当該設備の運用から、冷媒配管の保温材中に生じた結露により、腐食が進んだためと推定

																される。漏えい箇所の特定および補修を実施した。漏えい箇所付近の配管溶接部の状況確認を実施した。
2017-057	製造事業所 （冷凍）二種	C 2	冷凍設備からの 冷媒ガス漏えい	2017/2/20	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他 （レジヤ ー）	配管	＜停止中＞（検査・点検中）	＜腐食管理 不良＞	2 月 17 日のガス漏えい点検中に、検知器により、漏えいの疑いを確認した。念のため、R-2 号機を停止した。20 日に詳細調査を行い、2 階ギャラリー奥機械室内配管腐食部から冷媒漏えいを発見した。その後、漏えい配管部の上下バルブを閉栓した。原因は、屋上にある室外機につながっている断熱材の中の配管部で腐食により穴が生じたためと推定される。①冷媒の回収および配管を交換修理する。②他の配管部を点検する。
2017-081	製造事業所 （冷凍）二種	C 2	冷凍設備からの 冷媒ガス漏えい	2017/3/11	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	配管	＜停止中＞（検査・点検中）	＜腐食管理 不良＞	3 月 10 日（金）9 時 00 分の日常点検時に、スチールベルトフリーザーの冷媒ガスタンクの液面計レベル低下を確認したため、メーカーに冷媒ガス漏れの点検を依頼した。翌日 11 時 00 分に点検を開始したところ、フリーザー内にある 6 つの熱交換器のうち 1 台の導入部分の配管に穴があいており、冷媒ガスが漏れていることを確認した。該当箇所の前後のバルブを閉止し、漏えいが停止したことを確認した。原因は、液化した冷媒が鋼管を通過する際に保温材である発泡ウレタンとのすき間に気中由来の結露水が付着し、長年の堆積で鋼管防錆塗装を侵して配管外側に錆が発生し、穿孔したためと推定される。なお、今回漏えいが発生した箇所はウレタン材に覆われており、日常点検では腐食の状況を確認することが困難であった。
2017-118	製造事業所 （冷凍）一種	C 2	冷凍設備から冷 媒ガス漏えい	2017/4/13	宮城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他 （空調設備）	配管	＜停止中＞（検査・点検中）	＜腐食管理 不良＞	4 月 13 日、当該事業所の運転員による巡視中に冷媒液位の低下を確認した。当日常点検のために来所していた点検委託会社とともに漏えい検知器（携帯式ガス検知器）を用いて調査したところ、配管の漏えい箇所を特定した。保温材を剥がして外観を点検したところ、膨張弁付近の配管溶接部にピンホール 1 箇所（直径約 1mm）が認められ、当該箇所からの冷媒漏えいを確認した。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 230kg 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、長年にわたり、当該機器の運転および停止を繰り返してきたことにより、膨張弁付近の配管溶接部外面に結露が発生し、腐食が生じた結果、穴が開き、冷媒が漏えいしたと推定される。

2017-131	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/4/27	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	その他 (レジャー)	配管	＜停止中＞（検査・点検中）	＜腐食管理不良＞	4 月 27 日、冷暖房切換時総点検の際、配管冷媒漏えい検査を実施した。ガス検知器により、R-1 号機系統の冷媒配管からの漏えいを確認した。保温材を撤去し、状況を確認した。R-1 号機を使用停止とした。4 月 28 日、冷媒の漏えい量を減少させるため、冷房モードから暖房モードへ切換(配管漏えい部が現在高圧部のため、低圧部に変更)を行い、コンデンサレシーバーへ冷媒を自力回収し、漏えい量の減少を措置した。安全のために配管部上下のバルブを閉栓した。5 月中旬、装置内の冷媒を容器に全回収した。5 月下旬、腐食配管漏えい箇所前後を切断し、新しい配管を溶接し、復旧した。
2017-225	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/7/11	宮崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	7 月 10 日 8 時、事業者がガス漏えい検知器を使って自主点検を行った結果、機械室内で微量の反応を確認したが、原因の特定には至らなかった。翌日、業者が点検を実施し、16 時 30 分に漏えい箇所が中間冷却器出口の配管であることを特定し、漏えい事故判明に至った。直ちに冷凍機を停止させ、冷媒配管のバルブを閉止するとともに、県に連絡した。なお、人的・物的被害はなく、ガスの漏えい量は推定 200kg である。中間冷却器出口以降の配管は保冷のため、断熱材に覆われていた。このため、配管周りの温度差で凝縮した水分の滞留により、配管が外部腐食(湿食)したものと推定される。
2017-245	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/8/2	佐賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	その他 (畜産)	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	運転を開始して約 2 時間後、冷媒圧力が低下したため、屋外配管を確認したところ、保温カバーに霜が付着していることを確認した。保守点検を依頼しているメーカーが現場確認し、ピンホール部からガスが漏えいしていたと判明した。原因は、屋外配管であるため、気温の変化による結露が劣化した保温材内で発生し、配管が水分により腐食し、配管肉厚が薄くなり、ピンホールによる漏えいが発生したものと推定される。硬化ゴムによるバンド締めを行い、ガス漏れを防止し、応急対策を講じた。変更許可後に配管の更新を行った。
2017-256	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/8/10	広島県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	8 月 10 日(木)23 時頃、日常点検作業において、成型スパイラルフリーザー1 号機のフリーザーと冷凍機間のサクション配管から溶媒(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、保温材で覆われた配管の外面腐食のためと推定される。冷媒漏えい箇所の補修を実施した。定期的(4 回/年)な漏えい検査を実施する。

2017-271	製造事業所 （冷凍）二種	C 1	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/8/29	福岡県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	冷蔵	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜その他＞（経年劣化による配管腐食）	8月29日12時00分頃、ガス警報器が作動し、冷凍機が停止した。調査の結果、高圧冷媒管付近からアンモニア臭を確認したため、圧縮機の入出口の手動バルブを止めた。その後、メーカー調査により、防護カバーを外し、漏えいであることを確認した。原因は、冷凍機からクーラーに至る高圧配管部において、防熱カバーの内部で冷媒配管が腐食したため、ピンホールが発生したと推定される。当該箇所は設置から17年が経過しており、配管の激しい腐食が確認された。この箇所は冷凍機の裏面に位置し、狭隘な空間を冷媒配管が立ち上がった場所で足場等もなく、点検しにくい構造となっていた。
2017-324	製造事業所 （冷凍）一種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/9/10	山形県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい	食品	配管	＜停止中＞（検査・点検中）	＜腐食管理不良＞	9月10日(日)9時00分頃、冷凍事業所担当者が第一種冷凍設備の点検を実施していたところ、当該設備の液面計の指針が大きく下がっていたことに気づき、当該設備を設置したメーカーに連絡した。メーカーの担当者が当該設備を点検したところ、中間冷却器出口配管の直管部に5mm程度の穴が開いており、そこからガスが漏えいしていた。メーカーの担当者が、ガスの漏えい箇所に溶接を施し、ガスの漏えいを止めた。原因は、漏えい箇所周辺の配管の腐食が進行していたことから、配管が腐食したため、穴が開いてガスが漏えいしたと推定される。腐食が進行している箇所は防熱材で被覆されていた。今後は、ガスが漏えいした配管系統を更新する。
2017-377	製造事業所 （冷凍）一種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/10/15	佐賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	食品	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	冷却不良により、業者による点検を実施し、冷媒を回収したところ、回収量が少なかった。気密試験を実施した結果、No.1圧縮機系統の膨張弁と冷却器管のソケット部(配管)に腐食があり、ピンホールからのガス漏れを確認した。漏れ箇所は低温部のため、保温材による処置がなされている。原因は、保温材に経年劣化による隙間ができ、結露水が発生したため、配管部の錆が進行・減肉し、ピンホールが生じたものと推定される。ガス回収後、窒素加圧にて漏れ確認を実施した。漏れ箇所確認後、硬化剤で応急処置を行った。銀ろう溶接で配管の補修を行い、保温材の隙間埋めをし、結露対策を行う。
2017-480	製造事業所 （冷凍）一種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/12/3	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	漏えい	食品	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	日常点検記録により、11月中旬から受液器の液面が低下してきていることに気づいた。12月3日にメーカーが機器点検を実施したところ、①1号機ユニットの中間液冷却器周辺の配管部、②蓄熱槽内冷媒配管

																部でガス漏えいが発生していることが判明した。施設の停止、および前後のバルブを閉止した。原因は、冷凍機周りの保温材の劣化により、その周辺から結露が生じて配管の腐食が進行したため、およびそれを見過ごしていたためと推定される。両漏えい箇所については、修理もしくは廃止を検討中である。月１回以上の蓄熱槽内冷媒漏えい点検を実施する。
2017-487	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/12/10	広島県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	電気	配管	<製造中>（定常運転）	<腐食管理不良>	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のを確認した。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。
2017-495	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/12/15	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	その他（役所）	配管	<停止中>（検査・点検中）	<腐食管理不良>	シーズン点検時にガス漏えい検査中、ガス検知器に漏えい反応があった。配管の保温材を取り外し、目視点検した結果、ピンホールおよび漏えい音を聴視した。速やかにポンプダウンを実施し、圧力を下げ、漏えい箇所の配管の応急措置を実施した。今後、屋上露出配管の保温材を剥がし、配管の腐食具合を確認したうえで、配管の改修工事を実施する。平成30年1月以降に実施予定とし、原因の特定を図る。
2017-524	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/8/17	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	食品	冷凍設備、配管	<製造中>（定常運転）	<施工管理不良>	2017/8/17 21:00頃、膨張弁ユニオン継手付近の保温材に油が滲んでいる事を確認したため、運転を停止した。翌8/18に、膨張弁ユニオン継手から冷媒が漏えいしている事を検知液で確認した。継手を増し締めしたが、漏えいが悪化したため、冷媒を回収したうえで、ユニオンガasketを新品に交換し、8/19に冷媒を充てんし復旧した。ユニオンガasketの接触ズレによる不均一締結と推定される。
2017-529	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/2/27	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	漏えい	その他（浄化センター）	冷凍設備、配管	<停止中>（検査・点検中）	<点検不良>	2017/2/27 保守点検作業中、冷媒不足により漏えい点検をしたが、漏えい部が特定できず、後日漏えいを点検したところ、膨張弁下部のサービスバルブキャップから冷媒ガスが漏えいしていた。原因は、サービスバルブのキャップの緩みによるもの。サービスバルブキャップの密閉の緩みによる冷媒漏えい。漏えい箇所は断熱材に覆われているため、漏えい部の確認が遅れた。
2017-532	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/6/13	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	漏えい	その他（商店）	冷凍設備、配管	<停止中>（検査・点検中）	<腐食管理不良>	6/7 9:00、保守点検作業時、外観点検にて熱交換器下部にオイル染みを確認した。6/13、リークテストにてアキュームレータ

																下部の冷媒配管部より、冷媒漏えいを確認した。原因は、経年劣化により配管の外部腐食穴あきのため。配管の腐食による穴あきのため。なお、断熱材に覆われていることにより、確認しにくいため発見が遅れた。
2017-533	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/7/3	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	その他（会社事務所）	冷凍設備、配管	<停止中>	<締結管理不良>	2017/7/3 点検中に空冷コンデンシングユニット(停止中)のガス圧低下を確認した。配管保温材の上からガス検知器で調査したところ吸入圧力調節弁付近からの漏れと推定した。配管保温材を取り外し、吸入圧力調節弁の圧力検知用細管接続部から漏れているのを確認した。原因は、圧力検知用細管接続部の緩みによるもの。圧力検知用細管接続部の緩みによる冷媒漏えい。検知用細管に何らかの外力が加わったことによると推定される。
2017-535	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2017/5/7	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	自動車	冷凍設備、配管	<停止中>（検査・点検中）	<製作不良>	ゴールデンウィーク中に業者による年次点検を実施し、5/7 にガス漏れ検知器で確認したところ、冷媒配管電磁弁手前の圧力計測用の枝管付近で微量な漏れを検知。保温材を剥がし石けん水をかけたところ、カニ泡程度の漏えいと当該配管の分岐バルブの2次側溶接部でのポンホールを確認したため、圧力系元弁を閉止し、冷凍機の稼働を停止する措置をとった。漏れ量はガス漏れ検知器の指示値から 30g 程度と推定された。カニ泡程度の漏えいが生じていたピンホール部分は、分岐バルブの2次側溶接部であった。漏えい部分を切断して、顕微鏡で検査した結果、他の部分よりも肉厚が薄い状態であることが判明した。また、2016/6 に新規設置し、設置後1年未満の施設であったことから、溶接不良であることが推定された。
2018-016	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備から冷媒ガス漏えい	2018/1/16	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	その他（熱供給）	配管	<停止中>（検査・点検中）	<施工管理不良>	1/16 当該設備を停止させて定期点検を行っていたところ、蒸発器の入口側配管の保温材に油にじみを発見した。保温材をはがしたところ、ろう付け根部分からかに泡程度の冷媒ガスの漏えいを確認した。漏えい部分をテープで補修し、漏えい検知器で漏れが無いことを確認し、停止状態を維持した。 1/17 冷媒ガスを回収し、冷媒ガス量を確認したところ、約 5kg が漏えいしたことが確認された。（充てん量 87 kgのうち約 82 kgを回収） なお、当該事故による人的被害及び周囲への影響はなかった。 原因は、該当箇所は、ステンレス管と銅管の異種金属(差込式)のろう付け部であり、

																過去にピンホールが発生して漏えい事故が発生していたが、その補修の際、ピンホールが発生したろう剤の除去が不十分な状態で再度ろう付け溶接を行ったため、ろう付け部に密着性の弱い部分が生じ、経年の運転による振動、冷媒の脈動及び配管やろう剤の一部腐食の影響により密着性が弱い部分に再びボンホールが発生したため、漏えいが発生したと推定される。
2018-160	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍機による R404A 微少漏えい	2018/5/6	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	自動車	冷凍設備、配管	<停止中> (検査・点検中)	<施工管理不良>	ゴールデンウィーク中に年次点検とコントロールバルブの交換(変更届提出済み)を実施し、5/5に窒素ガスの気密試験で漏れのないことを確認した。5/6に冷媒(R404A)を充てんし、ガス漏えい検知器で検査したところ、当該配管付近で微妙な漏れが確認された。そこで、保温材を剥がし石けん水で漏えい箇所を確認したところ、膨張弁の出口配管のレデューサーのろう付け部で微小な泡が確認された。(今回のコントロールバルブの交換とは別の箇所。)5/5、点検及び部品交換後、窒素ガスでの気密試験を3時間保持し漏えいのないことを確認した。しかし冷媒充てん後、5/6に漏えい検知器で確認したところ微少漏れが確認された。漏れ箇所は、膨張弁の出口配管のレデューサーのろう付け部にあったピンホールであり、施工不良(現地施工のろう付け不良)と考えられる。なお、漏えい量は冷媒ガス検知器の指示値から数十g程度と推定される。
2018-203	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	フロンガス漏えい	2018/6/1	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	その他 (役所)	冷凍設備、配管	<製造中> (エマージェンシーシャットダウン)	<腐食管理不良>	業者による冷房切替後の夜間装置運転時、吸入圧力低下警報が発報した。点検の結果、冷媒液面の低下が見られ、空気熱交換器の液冷媒配管下部が配管の腐食により穴が開いており、冷媒ガスが漏えいしているのを発見した。また、液分離機のサイトグラスからも微量の漏えいがあった。配管腐食の原因は長期的にラッキングの隙間から防熱材内部に水分が浸入・蓄積したことでであると推定される。暖房運転から冷房運転に切り替えた事で、空気熱交換器にかかる圧力が増大し、漏えいが発生したと考えられる。また、サイトグラスからの微量な漏えいはOリング部の劣化によるシール性能の低下によるものと考えられる。
2018-214	製造事業所 (冷凍) 二種	C 2	アイスジェネレーター配管ろう付け部腐食による冷媒漏えい	2018/6/27	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	その他 (会社事務所)	冷凍設備、配管	<停止中>	<腐食管理不良>	6/27、断熱材を剥がし、各配管の点検を実施した。アキュムレータ中部配管から油しみのような跡があった。検知器を近づけてみると漏えい反応あり。原因は、配管ろう付け部の腐食によるもの。アイスジェネレ

																ータアキュームレータ中部配管ろう付け部腐食による冷媒ガスの漏えい。
2018-281	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍ガス(R22)漏えい	2018/7/31	佐賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	コントロール室内のガス漏れ警報器がイエローゾーンまで上がっており、冷凍庫内をガス検知器で調べたところ、全室で反応した。冷凍機メーカーが調査し、配管のピンホールからの漏えいを判明した。冷媒管の保冷材が劣化し、保冷材内部で結露水が発生し、配管が腐食し、ピンホールが発生したものと考えられる。
2018-337	製造事業所 (冷凍) 一種	C 2	低圧棟冷凍設備 冷媒ガス漏えい	2018/7/9	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	自動車	冷凍設備、配管	＜停止中＞	＜腐食管理不良＞	7/9（月）、日常点検時に冷媒液面の低下を発見し、設備業者に調査を依頼した。同日 17:00 頃、点検調査の結果、配管からの冷媒ガス漏えいを確認した。設置後 32 年経過しており、経年劣化による腐食により当該漏えい箇所（配管）にピンホールが生じたものと推定。なお、当該配管部分は、断熱材で被覆しており、腐食の発見ができなかったもの。
2018-401	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍機過冷却器 付近配管からのフルオロカーボン 22 の漏えい	2018/9/19	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	自動車	冷凍設備、配管	＜停止中＞（検査・点検中）	＜腐食管理不良＞	9/19 に夜勤での日常点検中に過冷却器付近よりオイル漏れを発見した。保温材を剥がしたところ配管腐食部よりオイル、冷媒が漏れていることを確認した。シリコン癒着テープにて応急措置を実施した。 9/20、午後に冷媒回収を実施した。2018/1 の総合点検により外観の目視点検および高圧低圧ガス圧点検を実施し、異常がないことを確認した。9/19 夜勤時の日常点検にてオイル、冷媒漏れを確認した。漏えい箇所は過冷却器付近配管継ぎ部であり外面腐食が原因と考えられる。翌日の 9/20 の午後に冷媒を回収した。（漏えい量は充てん量 80 kg に対し回収量 56.4 kg から、23.6 kg と推定される。）
2018-404	製造事業所 (冷凍)	C 2	冷凍設備からのフルオロカーボン漏えい	2018/9/14	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管	＜停止中＞（検査・点検中）	＜腐食管理不良＞	8/27 圧力計の定期点検のため、圧力計元弁を閉止して銅製の栓をした状態で 1 週間圧力計を取り外した。 9/12 13:00 頃、定期点検において冷媒ガスを回収したところ、初期充てん量 100 kg に対し、回収量が 40kg であり、漏えいの疑いがあることから当日の点検を中止した。 9/18 冷凍機からの漏えい箇所の調査を開始した。 9/26 ドライヤおよび圧力計元弁からの漏えいを確認した。（ドライヤについては腐食によるピンホールが発生していた。圧力計元弁については、内漏れが発生しており、定期点検中のガス漏れを防ぐため設置した銅管への栓から漏えいしていた。）圧力計元弁およびドライヤを取り替えた後、

																運転圧力で漏えい試験の実施を確認した結果、漏えいは認められなかった。圧力計元弁から漏えいについては、冷凍機を設置してから 30 年間当該元弁を交換しておらず、経年劣化により漏れが生じていた。ドライヤからの漏えいについては、ドライヤの全体の発錆や断熱材の劣化がみられたことから、断熱材の隙間から浸入した水による外部腐食により、ピンホールが発生し、そこから漏えいしたと推測される。
2018-412	製造事業所（冷凍）	C 2	氷蓄熱ユニットガス漏えい	2018/9/9	鹿児島県	0	0	0	0	フルオロカーボン	漏えい	その他（役所）	配管	＜製造中＞（定常運転）	＜施工管理不良＞	当該施設地下 1 階のフロン漏えい検知装置が発報したため、冷媒配管の保温材を剥がし、詳細確認を行ったところ、配管の腐食を確認。漏えいの疑われる箇所前後のバルブを閉とし冷媒流入を停止、液面計およびリークテスターにより漏えいのないことを確認。機械室内冷媒管が、断熱材内部で腐食し、その部分から冷媒の微少漏れが発生したものと考えられる。機械室内の漏えい検知装置の発報により発見されたものであり、人身・物的被害ともになし。
2018-414	製造事業所（冷凍）二種	C 2	R22 漏えい	2018/7/30	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	7/29 に日常点検記録より受液器の液面が低下してきていることに気づき、ガス検知器による漏れの確認を行ったが漏えいを確認できなかった。7/30 にメーカーによる機器点検を実施したところ、1 号機ユニットの中間冷却後の冷媒配管から冷媒が漏れているのを発見した。冷凍機周りの保温材の劣化からその周辺に結露が生じ、配管の腐食が進行して欠損を生じたと推定される。
2019-035	製造事業所（冷凍）二種	C 1	アンモニア漏えい	2019/2/13	茨城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設備、配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	2/13 10:28 にアンモニア漏えい警報が発報し、従業員が機械室内を点検したところ僅かに臭気を感じた。感知紙を用いて漏えい箇所の特定を行ったところ、蒸発器入り口配管の溶接部にピンホールがあり、そこからアンモニアが漏えいしていた。熱交換器から発生した蒸気により液ガス熱交換器の低圧出口配管に巻いてあった保温材の内側に湿気が溜まり、当該配管の腐食により生じたピンホールから冷媒が漏えいした。
2019-091	製造事業所（冷凍）一種	C 2	フロンガス（R22）漏えい	2019/3/28	宮崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	3/28、冷凍機周りについて、定期自主検査（年 1 回）の冷媒（R22）漏えい検査を実施したところ、漏えい検知器で反応があり、フロンの漏えいが発覚した。しかし、漏えい箇所の特定は出来ず、冷凍機の異常もなかった。 3/29、工場の担当者が冷凍機の施工会社へフロンが漏えいしている事を連絡し、調査を依頼した。 4/1、施工会社担当者が冷凍機の配管周り

																をフロン漏えい検知器と発泡液を使用し調査したところ、圧縮機への戻り配管にピンホールを確認し、漏えい箇所を特定した。漏えい箇所を特定できたことから、前後のバルブを閉止し５台中１台の冷凍機を停止した。なお、フロンの漏えい量は、日常の運転に支障のない程度の極々微量であり、補充は行わなかった。保冷材で被覆している 65A 配管の 15A 枝管の接続部において腐食が進行しており、通常の管理において減肉が確認できなかったことから、ピンホールが発生し、漏えいに至った。
2019-366	製造事業所（冷凍）二種	C 1	アンモニア漏えい事故	2019/9/3	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	運送	配管	<製造中>	<腐食管理不良>	9月3日（火）8時50分、当該事業所機械室に設置している冷凍機№4 近傍のアンモニア漏えい警報機が鳴ったため、事業所職員が機械室に向かい、当該冷凍機の周囲を確認したところ、微かにアンモニア臭がするのを確認した。 当該冷凍機の冷媒はアンモニアであるため、メンテナンス担当会社社員がアンモニア漏えい検知器と硫黄棒を用いて漏えい箇所を探索したところ、デフロスト配管（霜取り運転状態の時に限り冷媒が流れる配管）外面に微小のピンホールを発見したため、上流及び下流の止弁を閉止し、ガスの漏えいを止めた（9月3日13時30分）。なお、霜取り運転は8時間に1回の頻度で動き、1回あたりの運転時間は15分である。したがって、漏えいを覚知した8時50分時点では霜取り運転中であったが、霜取り運転停止後（9時頃と推定）、上下流の止弁を閉止した13時30分までの間は霜取り運転は動かず、漏えい箇所に冷媒が流れることはなかった。しかしながら、デフロスト配管に僅かに残存していた冷媒がピンホール部分から微量漏えいしていたものと思われる。 なお、前日17時の事業所職員による点検では異常は認められなかった。また、漏えい量については液面計の変化が認められないことから微量と思われる。当該配管は保温して使用していたが、保温材の経年劣化により保温材内部に結露が発生し、錆腐食進行によりピンホール発生に至ったものと推測される。
2019-470	製造事業所（冷凍）二種	C 2	高圧法（冷凍）漏えい	2019/3/27	佐賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン２２	漏えい	その他（冠婚葬祭サービス業）	冷凍設備、配管	<停止中>	<腐食管理不良>	3月27日に、事業者がフロン法に基づく点検を行った際に、ガス圧が0であることに気づき、漏えいに気付いた。 配管腐食で発生したピンホールから徐々に漏えいをしていたと考えられるが、長期間不使用であったために、事業者は点検まで

																漏えいに気付かなかった。水側熱交換器の冷温水出口側の下部配管に腐食が生じ、ガスが漏えいした。 保温材内部剥離により、配管隙間に水が溜まり、腐食に至ったと考えられる。
2019-501	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍設備からの冷媒漏えい事故	2019/11/13	佐賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管	< 製造中 >	< 腐食管理不良 >	事故当日の朝の運転開始から冷えが悪かったため、メーカーを呼んで調査したところ、オイルクーラー給液ライン出口配管にピンホールが生じ、冷媒が漏えいしていることが判明した。事故が生じた配管は、防熱が施された配管であり、防熱の内部で腐食が進行していた。機器が設置されている部屋は、外環境と近く、運転開始・停止を頻繁に行う運転方法であったため、事故箇所に着霜・解凍が繰り返し生じやすく、錆による劣化が起こり易い状態であったと考えられる。
2019-505	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍設備凝縮器配管からのアンモニアガス漏えい事故	2019/11/15	鹿児島県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	その他（）	冷凍設備、配管	< 停止中 >	< 腐食管理不良 >	運転停止中に、アンモニア漏えい検知器が 15% 反応していたため、液管の防熱材を取り外し、石鹼水にて微量なアンモニアの漏えいを確認。応急処置を直ちに行い、11 月 16 日に配管の交換をおこなった。漏えい場所は、低圧配管 65A のフランジ防熱材で覆っていたため、湿気で腐食したと推定。人的・物的被害なし。
2019-507	製造事業所（冷凍）二種	C 2	冷凍機器配管からの冷媒漏えい事故	2019/11/5	佐賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン 4 0 4 A	漏えい	食品	冷凍設備、配管	< 製造中 >（定常運転）	< 腐食管理不良 >	運転開始後、冷却不良のため、メーカーによる点検を実施したところ、冷媒配管より漏れが見つかった。屋外配管保温材の劣化が進んだため、配管に腐食が生じ、漏えいした。
2019-516	製造事業所（冷凍）一種	C 2	冷凍機から冷媒（R22）の漏えい事故	2019/8/14	群馬県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管	< 製造中 >	< 腐食管理不良 >	8 月 14 日、日常点検中、受液器液面が減少していることに気づき漏えい点検を行ったが漏えい箇所確認できず、冷媒を追加充填した。 その後、継続的に漏えい点検を行っていたが、漏えい箇所は見つからず、冷凍機メーカーに点検依頼。11 月 9 日に給液配管（天井裏から庫内貫通部付近溶接部）から漏えいを発見。直ちに漏えい箇所前後バルブを閉め、漏えいを止めた。給液配管中、天井裏から庫内への貫通部断熱材の劣化により結露し、結露水により配管溶接部の腐食が進行し漏えいに至ったと推定。（経年劣化）
2019-580	製造事業所（冷凍）一種	C 2	R134a 漏えい事故	2019/12/24	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン 1 3 4 a	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管	< 停止中 >	< その他 >（未記入）	12/24 10：30 頃現場作業員が冷凍設備の下に冷媒漏れのような痕跡を発見したため、ガス検知器で調査したところ漏えいを確認。保温材を剥がし、漏えい検知液で漏えい箇所を探したところ、11：45 頃に蒸発器戻り配管のノズル溶接部にピンホールを発見した。調査中

2020-077	製造事業所 （冷凍）二種	C 2	冷凍機のフロン ガス（R404A）漏 えい事故	2020/3/2	千葉県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 0 4 A	破裂破 損等	一般化学	冷凍設 備、配 管・継 手・バル ブ	＜製造中＞（定 常運転）	＜その他＞ （経年劣化）	3/2（月）8：25 冷凍機の圧力異常アラームが作動。 8：30 再起動作業 8：50 異常なく起動 14：00 冷凍機の圧力異常アラーム作動。 現場で液インジェクション配管の保温材隙間から白い煙が噴き出していることを確認。圧縮機を停止。 14：50 県産業保安課へ通報
2020-136	製造事業所 （冷凍）二種	C 2	冷却器配管ガス 漏えい事故	2020/3/27	大阪府	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設 備、配 管・継 手・バル ブ	＜製造中＞（定 常運転）	＜腐食管理 不良＞	令和 2 年 3 月 27 日午前 4 時頃、テナントより製品保管庫西の天井より漏れの報告を受けたため、設備課員（1 名）にて現場確認実施。冷却器の配管より油が漏れていたため、冷凍機の停止処置実施および保守点検業者に点検依頼連絡。保守点検業者（3 名）にて点検実施。冷却器の吸込配管 U トラップ辺りから油漏れを確認。断熱材を外し漏れ箇所の検査をしたところ、吸入配管のピンホールを発見し配管漏れ箇所を特定。アーロンテープを巻き仮処置実施、冷凍機冷媒回収し吸込バルブ”閉”とし冷凍関係の電源 OFF 操作を行った。
2020-206	製造事業所 （冷凍）一種	C 2	冷凍設備ガス漏 えい事故	2020/6/5	愛媛県	0	0	0	0	その他（フル オロカーボ ン）	漏えい	その他 （テレビ 局）	冷凍設 備、配 管・継 手・バル ブ	＜製造中＞（定 常運転）	＜腐食管理 不良＞	地下 1 階に設置された冷凍設備の定期点検のため通常運転していたところ、通常能力が出ず液面が低下したため、ガス漏れ検知を行い、配管（STPG/32A・保温材あり）からの漏えいが確認されたもの。
2020-305	製造事業所 （冷凍）二種	C 1	アンモニアガス 漏えい事故	2020/9/8	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	漏えい	食品	冷凍設 備、配 管・継 手・バル ブ	＜製造中＞（定 常運転）	＜腐食管理 不良＞	令和 2 年 9 月 8 日 19 時 30 分頃にアンモニアガス漏えい警報が発報。現場を調査した結果、アンモニア／炭酸ガス冷凍設備の圧縮機への接続配管（防熱施工部）から漏えいしていることを確認。当該部は外面腐食による減肉が進んでおり、窪み箇所から漏えいしていた。前後バルブの閉止および圧縮機内残ガス処理により、漏えいは停止した。
2020-423	製造事業所 （冷凍）	C 2	半無響実車恒温 室設備 冷凍機 冷媒漏えい事故	2020/11/12	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 4 0 4 A	漏えい	自動車	冷凍設 備、配 管・継 手・バル ブ	＜製造中＞（定 常運転）	＜腐食管理 不良＞	11/12 日常点検にてリークテスターで点検中、膨張弁付近配管より漏れを確認した。 断熱材を剥がしてみたところ膨張弁本体に緑青を確認。石鹼水でカニ泡を確認した。
2021-036	製造事業所 （冷凍）一種	C 2	冷媒ガス漏れ	2021/1/18	兵庫県	0	0	0	0	その他（フル オロカーボ ン）	漏えい	その他 （倉庫業）	冷凍設 備、配 管・継 手・バル ブ	＜製造中＞	＜腐食管理 不良＞	1 月 18 日 日常点検中高圧受液器の液面レベルが低下していた為、ガス漏れ点検を実施。結果、低圧受液器の給液配管のバルブ付近から冷媒反応があり配管防熱を撤去したところ、腐食により穴が開き冷媒が噴出していた。前後のバルブを閉止して冷却運転を停止した。
2021-070	製造事業所 （冷凍）一種	C 2	冷媒ガス漏えい 事故	2021/3/13	広島県	0	0	0	0	フルオロカ ーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設 備、配管	＜停止中＞（検 査・点検中）	＜腐食管理 不良＞	令和 3 年 3 月 1 3 日（土）1 3 時 3 0 分頃、フロン排出抑制法の規定に基づき行う定期点検を実施中、当該点検に用いられる

																フロンガス検知器からガス漏えいの反応が示された。当該反応の原因を特定するため、冷凍設備に係る配管を被覆した断熱材を除去し、漏えいが疑われる配管部分等に石鹼水を塗布し確認を行ったところ、膨張弁と蒸発器との間に位置する配管の溶接部分からの漏えいが確認された。漏えい部分の特定後、直ちに応急措置（漏えい部分閉塞措置）を講ずるとともに、市消防局に通報した。
2021-103	製造事業所（冷凍）一種	C 2	フロン漏えい事故	2021/1/29	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、蒸発器、配管・継手・バルブ	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	1 月 29 日 8:05 過熱調節計表示異常発見→ 8:15 メーカーへ連絡し、即時運転を中止→ 12:50 メーカー点検開始→ 漏えいの可能性が疑われる箇所をリークチェッカー・ガス漏れ検知用スプレーにて全て確認（庫外に関しては保温材撤去後）→ 庫外配管は発錆が著しく、目視では難しいがチェッカーに反応があり。検知スプレーを塗布し泡の発生を確認、漏えい箇所を特定。
2021-106	製造事業所（冷凍）一種	C 2	フルオロカーボンガス漏えい事故	2021/4/13	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞（定常運転）	＜製作不良＞	4/13（火）23:00 頃、冷凍機室内フロン検知器発報のため冷凍機を停止し、保温材等を取り外し、石けん水、ガス漏れ検知 スプレーにて確認を行ったが、漏えいが確認できなかった。 4/14（水）13:20 頃、霜付きを除去し、現場を再確認したところ、膨張弁ケット部からフロン噴出を確認した。
2021-172	製造事業所（冷凍）	C 2	冷凍設備冷媒漏えい事故	2021/5/7	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン 2 2	漏えい	食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞（定常運転）	＜腐食管理不良＞	R22 冷凍設備から冷媒が漏えいした。配管と保温材の隙間に結露が生じ、腐食が進行しピンホールが出来たものと思料される。