令和４年度経済産業省委託

石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業
（石油精製プラント等の事故調査）
報告書

令和５年３月

高圧ガス保安協会

目次

1. 調査概要 ・・・

1. 調査概要

1.1 調査目的

本事業は、石油精製プラント等における高圧ガス事故について調査を行い、統計処理するとともに、保安対策上広く展開することが有用と認められるものについて、原因及び類型化の調査を行い、再発防止のための効果的な対策を講じ、教訓を加えてその内容を周知することにより、高圧ガスに係る公共の安全の確保を図ることを目的とする。

1.2 調査内容

(1)　高圧ガス事故の統計処理及び内容分析

高圧ガス保安法（以下「高圧法」という）第 74 条第 4 項の規定に基づき都道府県知事等から経済産業大臣に報告された事故情報のうち、令和 4 年（1 月から 12 月）に発生した事故情報の提供を国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から受け、事故情報ごとに分類し、統計処理、内容分析、情報発信などを行った。

(2)　高圧ガス事故の類型化調査

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から提供された事故の中から、過去数年間にわたり、同様な設備、部位、操作、ガス種等で繰り返し発生している事故や設備が異なるが同じ原因と考えられる事故を抽出・類型化し、その中から高圧ガス関係者に対し注意喚起をすべき事故 3 件を選択し、事故ごとに調査を行い「発生事象の概要」、「近年における発生件数」、「原因」、「注意すべき事項」等について図表、写真等を用いた報告書（以下「類型化調査報告書」という。）を作成した。

作成した類型化調査報告書は、後述する事故調査解析委員会にて審議し、その内容の技術的妥当性等について検討した。

事故調査解析委員会の審議が終了した類型化調査報告書は、プライバシーの保護を考慮した上で高圧ガスの事業者、学識経験者及び行政機関等へ速やかに情報発信を行った。

情報発信を行った類型化調査報告書をとりまとめ、事業報告書を作成した。

(3)　石油精製業等の最近の事故調査

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から提供された高圧ガス事故報告情報の中から、令和 2 年以降に発生した石油精製業等に対し教訓としての価値が高いと思われる事故 15 件を抽出して、事故原因の調査（現地調査を含む。）を行い、「事故区分」、「事故名称」、「事故発生日時」、「事故発生場所」、「高圧ガス名」、「法令違反の有無」、「被害状況（周囲への影響等）」、「事故概要」、「事故原因」、「再発防止対策」、「教訓及び当該事故に関する注目すべき点」、「その他」の事項について、1 事故ごとに数ページ程度で図表、写真等を用いて簡潔にまとめた報告書（以下「高圧ガス事故概要報告」という。）15 件を作成した。図表、写真の提供者及び報告書に記載された事故を起こした事業者に対し、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）又は受託者が不特定多数に公開することについて了解を得た。

作成した高圧ガス事故概要報告は、後述する事故調査解析委員会にて審議し、その内容の技術的妥当性等について検討した。

事故調査解析委員会の審議が終了した高圧ガス事故概要報告は、プライバシーの保護を考慮した上で高圧ガスの事業者、学識経験者及び行政機関等へ速やかに情報発信を行った。同時に国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）に対し、高圧ガス事故概要報告及び高圧ガス事故概要報告に掲載した事故を起こした事業者名も記入した非公開用高圧ガス事故概要報告も併せてメール等で送付した。

情報発信を行った高圧ガス事故概要報告をとりまとめ、事業報告書を作成した。

(4)　高圧ガス事故の報告のあり方に関する調査

高圧ガスによる災害（爆発、漏えいなど）が発生したときは、高圧法に基づき届出を行う必要があるが、石油コンビナート等災害防止法（以下「石災法」という）の特定事業所で発生した場合、高圧法と石災法の災害の違いを正確に理解することが難しく、適切に届出を行うことが難しいとの意見がある。そこで、高圧法と石災法の災害の説明を検討し、説明資料を作成した。

作成した説明資料は、後述する事故調査解析委員会にて審議し、その内容の妥当性等について検討した。

（5）　重大事故等の調査

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）の指示を受け、国内で発生した重大事故 4 件について、指示を受けた日または数日中に現地調査を実施し、報告書を提出した。

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）へ提出した報告書のうち、必要と判断した個所をとりまとめ、事業報告書を作成した。

（6）　高圧ガス事故を題材とした視聴覚資料の整備

高圧ガス事故防止のためには、事故、トラブルを題材とした視聴覚資料を作成、広く周知することが有効と考えられるため、過去に発生した事故、トラブルのうち、石油精製業等に対し教訓としての価値が高いと思われる事故、トラブルを抽出して、次により視聴覚資料を作成した。

① 国内で発生した事故、トラブル 1 件について、現に事故、トラブルを体験した事業者の協力を得て、実際の映像（新たに撮影する映像の他、事故、トラブルが発生した当時のニュース映像等を含む。）、CG 映像、シミュレーション結果等により事故、トラブルを再現した視聴覚資料（11 分 16 秒）とした。

② 国外で発生した事故、トラブルについて、現に CSB（The U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board）が作成し、公開している再現映像を利活用し、日本語の字幕・ナレーションを付けた視聴覚資料（合計で 32 分 54 秒）とした。

視聴覚資料の理解を補助するため、事故の概要や専門用語などを解説した資料（以下「視聴覚資料の補足説明資料」という。）を作成した。

また、現に CSB が作成し、公開している再現映像を利活用し、これまでに日本語の字幕・ナレーションを付けた視聴覚資料（1 件）について、現に CSB が作成し、公開している調査報告書を利活用し、調査報告書を要約した視聴覚資料の理解を深める資料（以下「調査報告書の要約資料」という。）（10 ページ）を作成した。

視聴覚資料の対象とする事故、トラブルの抽出、視聴覚資料、視聴覚資料の補足説明資料、調査報告書の要約資料は、後述する視聴覚資料の整備委員会にて審議し、その内容の技術的妥当性等について検討した。

作成した視聴覚教材、視聴覚資料の補足説明資料、調査報告書の要約資料の公開方法は、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）と協議した。

1.3 調査実施体制

（1）　高圧ガス事故の統計処理及び内容分析

本調査では、委員会を設置していない。

（2）　高圧ガス事故の類型化調査

本調査では、「事故調査解析委員会」を設置し、検討を行った。同委員会の委員の選定にあたっては、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）に相談の上決定した。同委員会の委員構成は、次のとおり。

【委員長】

小林　英男	国立大学法人　東京工業大学　名誉教授（高圧ガス保安協会　参与）

【委員】

伊里　友一郎	国立大学法人　横浜国立大学　大学院環境情報研究院　准教授
木村　雄二	学校法人　工学院大学　名誉教授
辻　　佳子	国立大学法人　東京大学　環境安全研究センター　センター長　教授
平川　哲也	山口県 総務部 消防保安課 産業保安班　主査 高圧ガスグループリーダー
堀口　貞茲	元 独立行政法人 産業技術総合研究所 爆発安全研究センター 気相爆発研究チーム長
森村　高幸	三重県 防災対策部 消防・保安課 予防・保安班 主幹
横山　千昭	日本大学 工学部 上席研究員

（元 国立大学法人 東北大学多元物質科学研究所 教授）
和田　有司　　国立研究開発法人 産業技術総合研究所 環境安全本部 副本部長

【関係者】
経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室
総務省消防庁
厚生労働省労働基準局安全衛生部
独立行政法人　労働者健康安全機構　労働安全衛生総合研究所
石油連盟
石油化学工業協会
一般社団法人　日本化学工業協会
一般社団法人　日本産業・医療ガス協会
一般社団法人　日本冷凍空調工業会
一般社団法人　日本冷凍空調設備工業連合会
危険物保安技術協会
国立研究開発法人　産業技術総合研究所
特定非営利活動法人　保安力向上センター
一般社団法人　水素供給利用技術協会

【事務局】
高圧ガス保安協会　保安技術部門

(3)　石油精製業等の最近の事故調査
本調査では、前述した 1.3（2）の調査で設置した事故調査解析委員会を活用し、検討を行った。

(4)　高圧ガス事故の報告のあり方に関する調査
本調査では、前述した 1.3（2）の調査で設置した事故調査解析委員会を活用し、検討を行った。

(5)　重大事故等の調査
本調査では、4 件の重大事故等について、指示を受けた日または数日中に現地調査を実施し、国へ報告書を提出した。
一方で、委員会にて、事業者から事故概要と対策の説明を受けた後、有識者の意見を聴取し、国へ報告書を提出するよう、指示を受けた重大事故等は、なかった。

(6)　高圧ガス事故を題材とした視聴覚資料の整備
本調査では、「視聴覚資料の整備委員会」を設置し、検討を行った。同委員会の委員の選定にあたっては、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）に相談の上決定した。同委員会の委員構成は、次のとおり。

【委員長】
越　光男　　東京大学　名誉教授

【委員】
横山　千昭　　日本大学　工学部　生命応用化学科　上席研究員
（元　国立大学法人　東北大学　多元物質科学研究所　教授）
伊里　友一朗　国立大学法人　横浜国立大学大学院　環境情報研究院　准教授
和田　有司　　国立研究開発法人 産業技術総合研究所 環境安全本部 副本部長
前田　和也　　一般社団法人　日本産業・医療ガス協会　産業ガス部門　常務執行役員
三浦　安史　　石油連盟　安全管理部　部長
高橋　文夫　　一般社団法人　日本化学工業協会　環境安全部　部長
藤本　正彦　　石油化学工業協会　技術部　技術部長
佐藤　浩治　　一般社団法人　大阪府高圧ガス安全協会　専務理事

東鬼　正明　　一般社団法人　兵庫県高圧ガス保安協会　事務局長
畑　　陽介　　岡山県 消防保安課 主任
（第 2 回から第 5 回まで）
中川　浩伸　　三菱ケミカル株式会社　環境安全本部　環安推進部 安全・環境セクション
（第 2 回から第 5 回まで）

【関係者】
経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室
株式会社 KAFKA-和布可
株式会社自己啓発協会

【事務局】
高圧ガス保安協会　保安技術部門

1.4 委員会開催状況

(1)　高圧ガス事故の統計処理及び内容分析
本調査では、委員会を設置していない。

(2)　高圧ガス事故の類型化調査
委員会開催状況は、表 1-1 のとおり。

表 1-1　委員会開催状況

回次	開催日	議事内容
第 1 回	令和 4 年 6 月 10 日	・　高圧ガス事故の類型化調査の選定候補の審議
第 2 回	令和 4 年 10 月 5 日	・　高圧ガス事故の類型化調査案の中間報告
第 3 回	令和 4 年 12 月 7 日	・　高圧ガス事故の類型化調査案の中間報告、審議
第 4 回	令和 5 年 2 月 8 日	・　高圧ガス事故の類型化調査案の審議 ・　事業報告書案の審議

(3)　石油精製業等の最近の事故調査
委員会開催状況は、表 1-2 のとおり。

表 1-2　委員会開催状況

回次	開催日	議事内容
第 1 回	令和 4 年 6 月 10 日	・　高圧ガス事故概要報告の選定候補の審議
第 2 回	令和 4 年 10 月 5 日	・　高圧ガス事故概要報告案の中間報告、審議
第 3 回	令和 4 年 12 月 7 日	・　高圧ガス事故概要報告案の審議
第 4 回	令和 5 年 2 月 8 日	・　高圧ガス事故概要報告の報告 ・　事業報告書案の審議

(4)　高圧ガス事故の報告のあり方に関する調査
委員会開催状況は、表 1-3 のとおり。

表 1-3　委員会開催状況

回次	開催日	議事内容
第 1 回	令和 4 年 6 月 10 日	・　説明資料案の審議
第 2 回	令和 4 年 10 月 5 日	・　説明資料案の審議
第 3 回	令和 4 年 12 月 7 日	・　説明資料案の審議

第 4 回	令和 5 年 2 月 8 日	・ 説明資料案の審議 ・ 事業報告書案の審議
第 5 回	令和 5 年 3 月 2 日から 令和 5 年 3 月 8 日まで （書面審議）	・ 説明資料案の審議

(5)　重大事故等の調査

委員会開催状況は、表 1-4 のとおり、委員会にて、事業者から事故概要と対策の説明を受けた後、有識者の意見を聴取し、国へ報告書を提出するよう、指示を受けた重大事故等は、なかった。

表 1-4　委員会開催状況

回次	開催日	議事内容

(6)　高圧ガス事故を題材とした視聴覚資料の整備

委員会開催状況は、表 1-5 のとおり。

表 1-5　委員会開催状況

回次	開催日	議事内容
第 1 回	令和 4 年 5 月 23 日	・ 視聴覚資料（国内、国外）の選定候補の決定 ・ 調査報告書の要約資料の選定候補の決定
第 2 回	令和 4 年 8 月 31 日	・ 視聴覚資料（国内）の映像作成、編集等の作業を行う業者の決定 ・ 視聴覚資料（国外）日本語字幕、ナレーション案の審議 ・ 調査報告書の要約資料の要点の審議
第 3 回	令和 4 年 11 月 18 日	・ 視聴覚資料（国内）の素案の審議 ・ 視聴覚資料（国内）の案の審議 ・ 視聴覚資料（国内、国外）の補足説明資料の素案の審議 ・ 調査報告書の要約資料の案の審議
第 4 回	令和 5 年 1 月 25 日	・ 視聴覚資料（国内）の案の審議 ・ 視聴覚資料（国外）の報告 ・ 視聴覚資料（国内、国外）の補足説明資料の案の審議 ・ 調査報告書の要約資料の案の審議 ・ 事業報告書案の審議
第 5 回	令和 5 年 2 月 20 日から 令和 5 年 2 月 24 日まで （書面審議）	・ 視聴覚資料（国内）の案の審議

2. 高圧ガス事故の統計処理及び内容分析

2.1 高圧ガス事故情報（月報）

高圧法第 74 条第 4 項の規定に基づき都道府県知事から経済産業大臣に報告された事故情報のうち、令和 4 年に発生した事故の情報の提供を国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から受け、事故情報ごとに分類し、統計処理を行い、月報として取りまとめ、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）に報告した。

2.2 高圧ガス事故情報（四半期報）

2.1 で国(経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室)から提供を受けた事故情報の内容分析を行い、事故の災害別、事故区分別、等級別、現象別ごとに取りまとめた上で電子化し、四半期ごとのデータを国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）に報告した。

2.3 情報発信

2.1、2.2 で報告した内容について、高圧ガス事業に従事する関係者宛てに情報発信（メール配信）を行った。うち、2.1 の表 2 以下については、直近 6 年間分とした。情報発信（メール配信）先は、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室)と協議し､KHK が配信するメール配信サービス｢KHK-Friends｣の配信希望者として登録しているアドレス宛（令和 5 年 3 月現在 2,698 件）とした。

2.4 高圧ガス関係事故年報

2.1、2.2 で報告した内容について取りまとめた高圧ガス関係事故年報を作成した。作成の際は、本年の事故統計に係る分析結果を理解しやすい形で記述した。様式については、過去の本事業と同じとした。詳細は、別添 1「高圧ガス関係事故年報」を参照のこと。

2.5 事故事例データベース

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から提供を受けた 2.2 のデータを毎年蓄積したデータベースについて、次の 2 つの作業を実施した。

① 2.1、2.2、2.4 で得られた情報を事故事例データベースに入力。
② データを四半期ごとに取りまとめ、電子媒体で国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）に提出。

2.6 高圧ガス事故の統計資料の作成

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）からの指示に基づき高圧ガス事故の統計資料の作成を行った。資料作成にあたっては、2.1、2.2 で報告した内容及び国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から提供を受けた事故事例データベースをもとに作成した。

3. 高圧ガス事故の類型化調査

3.1 調査対象の選択

過去に発生した高圧ガス事故の中から、過去数年間にわたり、同様な設備、部位、操作、ガス種等で繰り返し発生している事故や設備が異なるが同じ原因と考えられる事故を抽出・類型化し、その中から高圧ガス関係者に対し注意喚起をすべき事故として、次の 3 件を選択した。

① 冷凍事業所におけるプレート形熱交換器の高圧ガス事故に関する注意事項
② 高圧ガス設備における安全弁作動の高圧ガス事故の注意事項
③ 水素スタンドの放出管に関連する高圧ガス事故の注意事項

3.2 報告書の作成

事故ごとに調査を行い、類型化調査報告書を作成した。作成した類型化調査報告書は、委員会にて審議し、その内容の技術的妥当性等について検討した。それぞれの類型化調査報告書は、別添 2 のとおり。それぞれの類型化調査報告書の作成に際しては、次の関係者に現地調査、ヒヤリング調査などのご協力を頂いた。

表 3-1　現地調査、ヒヤリング調査などにご協力頂いた関係者※

類型化調査報告書	関係者
① 冷凍事業所におけるプレート形熱交換器の高圧ガス事故に関する注意事項	・ 一般社団法人　日本冷凍空調工業会
② 高圧ガス設備における安全弁作動の高圧ガス事故の注意事項	・ 株式会社福井製作所
③ 水素スタンドの放出管に関連する高圧ガス事故の注意事項	・ 岩谷産業株式会社

※　掲載を希望しない関係者は、省略している。

3.3 情報発信

事故ごとに作成した類型化調査報告書は、KHK のウェブサイト（次の URL）に掲載した。

・ 高圧ガス事故統計資料等　事例ごとの注意事項（経済産業省委託事業）
https://www.khk.or.jp/public_information/incident_investigation/hpg_incident/statistics_material.html

その後、高圧ガスの事業者、学識経験者及び行政機関等に、プライバシーの保護を考慮し BCC でメール配信を行った。メール配信先は、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）と協議し、KHK が配信するメール配信サービス「KHK-Friends」の配信希望者として登録しているアドレス宛（令和 5 年 3 月現在 2,698 件）とした。

情報発信の結果は、表 3-2 に示すとおり。

表 3-2　情報発信の結果

類型化調査報告書	ウェブサイト掲載日	電子メール配信日
① 冷凍事業所におけるプレート形熱交換器の高圧ガス事故に関する注意事項	令和 5 年 3 月 17 日	令和 5 年 3 月 24 日
② 高圧ガス設備における安全弁作動の高圧ガス事故の注意事項	令和 5 年 3 月 7 日	令和 5 年 3 月 24 日
③ 水素スタンドの放出管に関連する高圧ガス事故の注意事項	令和 5 年 1 月 24 日	令和 5 年 2 月 9 日

4. 石油精製業等の最近の事故調査

4.1 調査対象の抽出

(1) 対象とする事故

調査の対象とする事故は、事故調査解析委員会で審議し、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から提供を受けた高圧ガス事故情報のうち、次のいずれかに該当する事故とした。

① 令和 3 年に発生した事故
② 令和 2 年 1 月から令和元年 12 月までに発生した事故のうち、報告が遅れ、令和 3 年 4 月以降に収録された事故
③ 令和 4 年に発生した事故のうち、特に本年度の事業で調査する必要があると考える事故
④ 高圧ガス事故ではないが、特に本年度の事業で調査する必要があると考える事故

(2) 調査対象の抽出

次の基本方針に基づき、事故調査解析委員会で審議し、石油精製業等に対し教訓としての価値が高いと思われる事故 15 件を抽出した。

① コンビナート等保安規則関係事故で、被害の大きい事故
・ 人身被害が発生した事故
・ 多大な物的被害を生じた事故
・ 被害の大きい事故につながる可能性があると考えられる事故
② コンビナート等保安規則関係事故で、事故発生事象の危険性が高い事故
・ 爆発、火災、破裂・破損等の事故
・ 毒性ガスの噴出・漏えいの事故
・ 可燃性ガスの大量噴出・漏えいの事故
・ 酸素の大量噴出・漏えいの事故
③ コンビナート等保安規則関係以外事故で、社会的影響、関心の高い事故
・ 人身被害が発生した事故
・ 多大な物的被害を生じた事故
・ 被害の大きい事故につながる可能性があると考えられる事故
・ 爆発、火災、破裂・破損等の事故
・ 毒性ガスの噴出・漏えいの事故
・ 可燃性ガスの大量噴出・漏えいの事故
・ 酸素の大量噴出・漏えいの事故
④ コンビナート等保安規則関係以外事故で、教訓としての価値が高いと考えられる事故
・ 水素スタンド関係の事故
・ 冷凍保安規則適用事業所の事故
・ 消火設備関係の事故

4.2 報告書の作成

抽出した事故について、事故原因の調査解析（現地調査を含む。）を行い、高圧ガス事故概要報告を作成し、事故調査解析委員会で審議し、その内容の技術的妥当性等について検討した。作成した高圧ガス事故概要報告の事故の区分、事故の呼称、事故発生日などは、表 4-1 に示すとおり。また、それぞれの高圧ガス事故概要報告は、別添 3 のとおり。高圧ガス事故概要報告に記載している図表、写真は、その提供者及び事故を起こした事業者に対し、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）又は KHK が不特定多数に公開することについて、了解を得た。

なお、表 4-1 中の別添 1 については、調査、審議を行ったが、諸事情により、本事業の実施期間中に、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）又は KHK が不特定多数に公開することについて、事故を起こした事業者の了解を得られなかったため、事前に国に相談のうえ、調査経緯を記載した資料とともに非公開用事業報告書に添付した。

表 4-1　高圧ガス事故概要報告一覧

別添	区分※1	整理番号	事故の呼称	事故発生日	委員会審議日※2
1	コンビ	2021-639	反応器の触媒入替え作業中に発生した事案	令和 3 年 6 月 14 日	令和 4 年 10 月 5 日
2	その他	－	熱交換器のチューブ洗浄中に発生した事故	令和 3 年 11 月 27 日	令和 4 年 10 月 5 日
3	コンビ	2021-327	埋設導管からのプロピレン漏えい	令和 3 年 7 月 8 日	令和 4 年 10 月 5 日
4	コンビ	2021-201	連続触媒再生改質装置第一反応塔入口フランジ部からの火災	令和 3 年 6 月 20 日	令和 4 年 10 月 5 日
5	コンビ	2021-386	製油所における火災事故（DB の「火災事故」から変更）	令和 3 年 9 月 6 日	令和 4 年 12 月 7 日
6	コンビ	2021-432	常圧蒸留装置熱交換器チャンネルフランジより火災	令和 3 年 8 月 20 日	令和 4 年 10 月 5 日
7	コンビ	2021-490	ポリエチレン製造施設高圧分離器エチレン噴出火災事故	令和 3 年 11 月 3 日	令和 4 年 12 月 7 日
8	一般	2021-117	高圧ガス漏えい事故	令和 3 年 5 月 7 日	令和 4 年 10 月 5 日
9	一般	2021-469	液化酸素ガス漏えい事故	令和 3 年 11 月 10 日	令和 4 年 12 月 7 日
10	一般	2021-406	酸素治療フローメータの破裂事故	令和 3 年 9 月 17 日	令和 4 年 12 月 7 日
11	一般	2020-545	過大圧による耐圧テスト治具の変形	令和 2 年 12 月 7 日	令和 4 年 10 月 5 日
12	一般	2021-425	ＬＮＧ受け入れの際に配管内液封となったことによる、安全弁作動でのガス漏えい事故	令和 3 年 10 月 4 日	令和 4 年 12 月 7 日
13	一般	2021-352	フロンガス（R134a）漏えい事故	令和 3 年 8 月 2 日	令和 4 年 12 月 7 日
14	一般	2021-552	水素製造装置からの水素漏えいおよび静電気による着火事故	令和 3 年 12 月 10 日	令和 4 年 10 月 5 日
15	冷凍	2022-003	二酸化炭素漏えい事故	令和 4 年 1 月 5 日	令和 4 年 10 月 5 日

※1　区分は、次のとおり。
一　般：一般高圧ガス保安規則関係事故
コンビ：コンビナート等保安規則関係事故
冷　凍：冷凍保安規則関係事故
その他：高圧ガス事故ではない事故

※2　委員会審議日は、最後に審議を実施した日。

4.3 情報発信

事故調査解析委員会の審議が終了した高圧ガス事故概要報告は、KHK のウェブサイト（次の URL）に掲載した。

- 冷凍保安規則関係事故
  https://www.khk.or.jp/public_information/incident_investigation/hpg_incident/ref.html
- コンビナート等保安規則関係事故
  https://www.khk.or.jp/public_information/incident_investigation/hpg_incident/comb.html
- 一般高圧ガス保安規則・液化石油ガス保安規則関係事故
  https://www.khk.or.jp/public_information/incident_investigation/hpg_incident/gen_lp.html
- その他
  https://www.khk.or.jp/public_information/incident_investigation/hpg_incident/other.html

その後、高圧ガスの事業者、学識経験者及び行政機関等に、プライバシーの保護を考慮し BCC でメール配信を行った。メール配信先は、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）と協議し、KHK が配信するメール配信サービス「KHK-Friends」の配信希望者として登録しているアドレス宛（令和 5 年 3 月現在 2,698 件）とした。

情報発信の結果は、表 4-2 に示すとおり。

表 4-2　情報発信の結果

別添	区分※1	整理番号	事故の呼称	ウェブサイト掲載日	電子メール配信日
1	コンビ	2021-639	反応器の触媒入替え作業中に発生した事案※2		
2	その他	－	熱交換器のチューブ洗浄中に発生した事故	令和 4 年 11 月 4 日	令和 4 年 11 月 9 日
3	コンビ	2021-327	埋設導管からのプロピレン漏えい	令和 4 年 12 月 9 日	令和 4 年 12 月 26 日
4	コンビ	2021-201	連続触媒再生改質装置第一反応塔入口フランジ部からの火災	令和 4 年 10 月 20 日	令和 4 年 11 月 9 日
5	コンビ	2021-386	製油所における火災事故（DB の「火災事故」から変更）	令和 5 年 3 月 13 日	令和 5 年 3 月 24 日
6	コンビ	2021-432	常圧蒸留装置熱交換器チャンネルフランジより火災	令和 4 年 12 月 6 日	令和 4 年 12 月 26 日
7	コンビ	2021-490	ポリエチレン製造施設高圧分離器エチレン噴出火災事故	令和 5 年 2 月 17 日	令和 5 年 3 月 1 日
8	一般	2021-117	高圧ガス漏えい事故	令和 4 年 11 月 15 日	令和 4 年 12 月 6 日
9	一般	2021-469	液化酸素ガス漏えい事故	令和 5 年 1 月 24 日	令和 5 年 2 月 9 日
10	一般	2021-406	酸素治療フローメータの破裂事故	令和 4 年 12 月 26 日	令和 4 年 12 月 26 日
11	一般	2020-545	過大圧による耐圧テスト治具の変形	令和 4 年 10 月 17 日	令和 4 年 11 月 9 日
12	一般	2021-425	ＬＮＧ受け入れの際に配管内液封となったことによる、安全弁作動でのガス漏えい事故	令和 5 年 2 月 17 日	令和 5 年 3 月 1 日
13	一般	2021-352	フロンガス（R134a）漏えい事故	令和 5 年 1 月 12 日	令和 5 年 2 月 9 日
14	一般	2021-552	水素製造装置からの水素漏えいおよび静電気による着火事故	令和 4 年 12 月 8 日	令和 4 年 12 月 26 日
15	冷凍	2022-003	二酸化炭素漏えい事故	令和 4 年 11 月 15 日	令和 4 年 12 月 6 日

※1　区分は、次のとおり。
一　般：一般高圧ガス保安規則関係事故
コンビ：コンビナート等保安規則関係事故
冷　凍：冷凍保安規則関係事故
その他：高圧ガス事故ではない事故

※2　調査、審議を行ったが、諸事情により、本事業の実施期間中にメール配信等ができなかったため、事前に国に相談のうえ、調査経緯を記載した資料とともに非公開用事業報告書に添付した。

5. 高圧ガス事故の報告のあり方に関する調査

(1)　第 1 回委員会

第 1 回事故調査解析委員会では、高圧法と石災法の両法が適用されている事業所の長期にわたる高圧法に基づく必要な法令手続きを怠っていた背景を説明した。また、審議結果は、両法が適用される事業所を対象に、災害などが発生した場合、石災法に基づく異常現象の通報と併せて、高圧法に基づく事故届などの必要な対応が適切に行われるように、高圧法と石災法の制定経緯や具体的な法規制の違いなどを整理し、事業者における教育資料として活用されることを念頭に、これらの情報をわかりやすく整理した教育資料を作成することとなった。

(2)　第 2 回委員会

第 2 回事故調査解析委員会では、第 1 回事故調査解析委員会で審議された検討方針に従い、事務局が高圧法と石災法の両法が適用される事業所を対象に、災害、危険な状態、異常が発生した場合、石災法に基づく異常現象の通報と併せて、高圧法に基づく事故届などの必要な対応が適切に行われるように、次を整理した高圧法と石災法の災害の説明（案）を説明した。

- 高圧法と石災法の目的、制定経緯、具体的な法規制の違い
- 用語の定義（特に事故関係）
- それぞれの法規制を踏まえた概念の相関関係（具体的な手続きの違いを含む）

事務局の説明に対し、委員、関係者から、次の指摘、コメントなどがあった。

- 危害予防規程の用語、用語の扱いの違いなども含めた用語の整理を行う。
- 対象の違いを最初に述べ、後に事故分類を行う。
- 高圧法、石災法の違いをしっかりと認識する。

(3)　第 3 回委員会

第 3 回事故調査解析委員会では、第 2 回事故調査解析委員会で委員、関係者からあった指摘、コメントなどを踏まえ、事務局が作成した高圧法と石災法の災害の説明（案）を説明した。

事故調査解析委員会は、この構成を是とした。内容の詳細は、第 3 回事故調査解析委員会後に確認し、コメントがあれば個別に事務局まで連絡するとした。あわせて、この説明を最も理解してほしい事業者の意見を反映するため、事故調査解析委員会に出席している業界団体のうち、高圧法と石災法の両法が適用されている事業所を有する事業者を会員もつ業界団体の協力を得て、スケジュールの許す範囲で、コメントを求めるとした。依頼する業界団体は、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）と調整の結果、次の 3 団体となった。

① 石油連盟
② 石油化学工業協会
③ 日本化学工業協会

(4)　第 3 回委員会後

第 3 回事故調査解析委員会後、委員、関係者から、次のコメントがあった。

- 別添 2〜7 について、事故概要から、事故の内容がわかりにくいものがあります。事故 DB からの抜粋と思われますが、(発災物質（高圧ガス該否)、発災設備（高圧ガス設備該否、保安法該否)) を事故概要から読めるように補足されては。備考を読めばわかりますが、事故概要のみを読んだ時に気になりました。
- 別添 3 の 1 つ目の例について、保安法非該当の設備（電事法 ?）か、保安法該当（ガス設備、消費設備）からのアンモニアガスの漏えいか不明ですが、非高圧ガスでも毒性ガスなので保安法設備で人的被害が出れば高圧ガス事故となると思われます。人的被害が無い旨を追記されては。
- 別添 3 の 3 つ目の例について、ガス設備からのプロパンガスの漏えいは高圧ガス事故ではありませんが、火災・爆発になれば高圧ガス事故となると思われます。ガス設備でも火災・爆発に至れば高圧ガス事故となる旨を追記されては。

また、業界団体から、それぞれ次のコメントがあった。

① 石油連盟

- 各法での災害の定義、社会常識としての災害の定義について十分な議論を行い、国際的な定義も含めて検討をお願いしたい。

- 法規制、内規（行政間連絡文書）の行政手続き法上の扱いの違いについても法的な整理をお願いしたい。
- 事故の定義の解釈の違いで法令違反の疑義となることを避けるため、明らかに危険と思われる事象を事業者が判断できる基準を設けていただきたい。
- 石災法の異常現象のうち、液体の危険物および可燃性液体類の漏えいにあっては明らかに爆発下限界以下である場合などを考慮した少量の判断基準として数リットル程度という考え方が示されている。高圧ガス保安法の漏えい事故においても石災法のような考え方があって良いものと考える。
- 高圧ガス保安法における「災害」について以下の情報を追加して検討してほしい。
  - 「表 4 災害、事故などに係る法令上の用語」で、法第 63 条第 1 項第 1 号には「災害」という用語が使用されていること。
  - 「表 16 法令上の届出、通報などの義務（災害、事故、異常現象などが発生した場合)」について、法第 63 条第 1 項（事故届）第 1 号では「高圧ガスについて災害が発生したとき」とされていること。(事故届：高圧法上の事故に該当する場合に限る→高圧ガスについて災害が発生したときではないか)
- 「表 15 法令以外の用語の定義（災害、事故など)」について、KHKS1800-1 危害予防規程の指針は、法的な拘束力を有するものではないと思うが、表 11 で記載した内容と関連させて、そこから引用した定義がどんな位置づけのものなのか明記（解説）してほしい（行政通達「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」も同様。）
- 「表 16 法令上の届出、通報などの義務（災害、事故、異常現象などが発生した場合)」には記録に関する義務も比較して欲しい。
  - 高圧ガス保安法の「製造施設に異常があった場合の記録（帳簿)」に対応する石災法の規定
  - 「別添 5：石災法の通報と高圧法の届出のいずれも不要な例」に該当した場合に両法で要求される記録
- 「表 17 災害、事故、異常現象などの事象の詳細分類」で、石災法 ③漏えいの定義が正確に記載されていないので、正確に記載してほしい（“施設等の正常な作動若しくは操作・・(中略)・・軽微な応急措置により漏えいが直ちに停止したもの”が抜けている。）
- 「表 17 災害、事故、異常現象などの事象の詳細分類」で、行政通達「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」2（1）③で、高圧ガス事故の漏えいを要約して記載しているが、石災法の漏えいの要約記載と対比できるものになっていない（漏えい量、法の趣旨を踏まえた緊急性（漏えい停止の有無など))。
- 法の趣旨については表 16 で法令上の届出、通報などの義務（災害、事故、異常現象などが発生した場合）を記載しているが、ここがずれていると法の理解や委員会での議論が進まないので、これらが比較できる資料としたうえであるべき姿を検討してほしい。
- 別添 2～7 の作成においては判断根拠を明確にして欲しい。高圧ガス事故の判断根拠は「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」であると思われるが、例えば別添-4 の 2020-158 （漏えい）は高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領 2. 事故の定義等の漏えいには該当しないと思われる。別の判断基準があれば明記してほしい（例えば都道府県独自の判断基準など)。
- 別添-2 の 2021-541 （漏えい）における高圧法の届け出の要否で、「少量の漏えいでないため、高圧ガス事故」の記載があるが、この場合の少量の漏えいの解釈を明記してほしい。
- 表 2 の高圧法について、「高圧ガス保安法」に名称変更と簡単に記載されているが、 変更した経緯は記載した方が良い.
- 表 2 の石災法について、「防災対策の強化が叫ばれ」の主語が不明。
- 表 3 の石災法について、「石油」の定義がないため、消防法の石油類を明確にした方がよい。
- 表 4 について、「用語として使用しているが、定義していない」は定義をどう理解して良いのかわからない。表 4 と表 15 は合わせて整理された方がわかりやすい。
- 表 6～8 について、リンク先がない場合がある。リンク常に最新版を閲覧できる仕組みがあると良い。
- 表 15 について、通達「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」は石災法の事故も含まれており、異常な現象は高圧法で定義があるという記載で問題ないか。
- 図 1 について、「石災法の異常現象の通報に該当」は、「石災法の異常現象に該当」が良い。通報の必要性についても記載しておいた方が良い。通報も事故発生時の対応のため、このままでは届出の義務があるかの判定にすぎない。

・ 図 1 について、事象に対してフローチャートの流れを追った場合、判断基準が分かりにくい為、勝手解釈となり、間違った対応を取りかねない。最終的には、別添 2～7 での事象と照らし合わせて判断するしかない。
・ 別添 2～7 について、「備考」欄の事故の該当・非該当の結論に至る法的根拠となる法の条項や根拠など解説を詳しく記載する事が望ましい。
・ 別添 2～7 について、分かり易い反面、石災法の通報が不要かどうかの判断は所轄消防の判断に任されている部分があるため、資料の中で「不要」と決めつけて良いものか疑問がある。通報する、しないの判断が各事業所の勝手解釈に繋がる恐れがあることを危惧する。
・ 別添 5 について、可燃性ガスの締結部からの漏洩のため高圧ガス事故は非該当となっているが、毒性ガスの締結部からの漏洩ケースを別添 4 に追記いただけると、より理解が進むと考える。この場合、通報と増し締めのタイミング（「通報してから増し締め」「増し締めして漏洩を止めてから通報」のどちらか）についても記載いただけると参考になる。
・ 別添 7 について、備考欄(3 件とも)に「直ぐに発見されたため異常現象は非該当」と記載されているが、「直ぐに発見されなければ該当」と解釈しかねないため、「高圧ガス容器の喪失・盗難は、異常現象に非該当」との記載としてほしい。

② 石油化学工業協会

・ 表 17 について、「危険な状態」の「高圧法」の欄の出典として「通達「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」」と書かれていますが、正しくは「高圧ガス保安法逐条解説」ではないでしょうか。
・ 別添 1 について、冷凍則が（石災法）になっていますが、これは（高圧法）ではないでしょうか。
・ 通報関連の事例について、通報が必要な「異常な現象」、「異常」の例をもう少し多く入れて欲しい（どのような場合が異常状態（もしくは危険な状態）に該当するのかの例。高圧ガス保安法における安全弁が作動したときは、安全弁の排出先がフレアースタックであっても一報を入れるようにとの指示がある場合もある。更に実際の事例ではなく、判断に迷う様な想定事例もあると有難い。）。
・ 通報関連の事例（火災関連）について、出火して自然に消えた場合で、火災の痕跡を後日確認した場合などの例が欲しい。高圧法では報告（届出）の必要があるが、石災法では報告の必要はないとか。
・ 通報関連の事例について、「破損」の事例をご紹介頂きたい。（石災法の通報と高圧法の届出のいずれも必要な例、石災法の通報は不要であるが、高圧法の届出が必要となる例 など）
・ 通報関連の事例について、高圧ガス保安法の事故届と石災法の通報の違いを説明に入れてほしい。
・ 図 1（流れ図）について、【危険な状態】についても、高圧法事故として特徴的なものなので、こちらも加え、別添として例を挙げていただいてはどうか。
・ 表 5～14 について、石災法と高圧ガス保安法の比較をするものと、個別の法律の説明をするもので分けた方が良い（表 5～表 14 は個別法律に対する通達の紹介であり、比較が目的ではない。）と思う。
・ 表 17 について、検討中となっている但し書きの記載がなければ比較表の意味がないと思われるので、但し書きは完成して欲しい。
・ 法の用語、法令以外の定義されている用語など、色々と比較しているが、並べているだけでは、今回の主旨である「災害」の「適切な届出」の理解は難しい。どこが理解不足の所か、焦点を当てた資料の方が事業所の教育には使用し易いと思います。（過去の通達の表記もあるが、どの部分が理解不足であるのか、という点を明確にした資料がベター）
・ 用語説明の中で、「使用していない」「定義していない」、法令で無く法令以外で定義しているとか、高圧法・石災法で各々あるとか無いとか、その通りであるとは思いますが、今回の主旨と関係ないのではと感じる部分もあり、理解するのにおいて逆に混乱する懸念があり。
・ 「危険な状態」「異常な状態」「異常状態」「異常な現象（異常現象）」とか、今回のターゲットは「災害」の「適切な届出」としながら、色々な言葉が飛び交っており混乱する懸念あり。
・ 表 4 と表 15 は、比較するだけでなく、どの部分がポイントなのか、コメントを入れて頂くとベター。
・ 図 1（流れ図）の中に、別添 2～7 の事例を合わせると、理解し易いかと思います。
・ 別添 2～7 について、実際の事故事例を元に解説していると思われるが、事故の概要に無い情報で事故判定していたり、概要に余計な情報があり、わかりづらいケースがある。架空（想定）事故事例で作成した方がわかりやすいのではと思います。
・ 別添 2～7 について、事例があると分かり易いとは思いますが、過去の通達の解釈と齟齬が出る可能性もあると思いますので、今回のポイントの「災害の違いを正確に理解する」に焦点をあてて、どこ

が間違いやすいのか、どこの点の理解が良く間違っているのか、教訓としてまとめてはいかがでしょう。

- 別添 2～7 について、事故概要文の中のポイントとなる情報を色付きにするなどした上で、備考の説明はその箇所が法律や通達の、どの但し書きに対応するのかを明確にして頂いた方が分かり易いと思います。
- 別添 4 について、2020-158 は、高圧ガスの報告が必要とあるが、定期自主検査で N_2 のカニ泡漏れに関して事故としている理由をわかりやすく記載して頂ければ好ましい。
- 災害などの用語の定義が、各々の法ごとで微妙に異なっているが故に事業者の誤判断、誤解釈を招き易い面があると思います。可能な限り、統一化や整合性を取るような調整をして頂けると有り難く思います。特に「漏えい」の定義は複雑だと感じます。
- 別添 2～7 について、事例集は参考になる資料だと感じました。なお、この事例集には県によって見解が異なる事象を含めて頂けるとより良くなるかと考えます。（例えば、安全弁の正常作動に関しては、人的被害無ければ高圧ガス事故ではないという県もあれば、最終事象が漏えいだから事故だと言う県もあります。出来れば、事業者の理解を深める為にも、各事象を事故判定とする理由を明確化、統一化して欲しいです）
- 表 5 と表 10 について、各通達の概要を示した場所を併記すると、参照先がわかりやすくなる。例えば、「①高圧ガス・コンビナート事故対応要領【表 6】」のように参照先を追記してほしい。
- 別添 2～7 について、タイトルが事故コード、事故区分、事故概要、備考となっているが、重要な判定結果が備考欄に記載されていることに違和感を覚える。備考欄を判定結果に修正し、さらに石災法〇、高圧法×等の表記とするとわかりやすくなる。
- 表 4 に示されたように高圧法、石災法ともに事故の定義は明確になっていないと考える。今年、認定事業者宛てに経済産業省から発出された通知文書では表 6 の「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」に記載している事故定義が高圧ガス法上の事故定義であると明記されており、表 6 に記載されている事故対応要領の目的と上記通知との位置づけに違いが生じている。
- 表 4 の②事故の定義について、法 63 条は文中に「事故」という言葉を使用していませんが、事故届が必要な事象を規定しており、参照法文に記載した方が良いと思います。
- 図 1（流れ図）について、フローチャートには各チャートを辿った後の参考事例のみが提示されて、各選択肢における YES-NO の判断基準が示されていない。表 15、表 17 の事象の詳細事例等に石災法の異常現象に該当するものと高圧ガス保安法の事故に該当するものを記載して判断基準を明記した方が良いと考える。
- 図 1（流れ図）について、TOP 事象の「高圧法および石災法適用事業所 爆発、漏えいなどが発生」から「高圧ガス又は高圧ガス容器の喪失又は盗難に相当」の事象にはつながりが無い。
- 別添 4 について、事故コード 2020-158 の事例の記載内容と「通達「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」の漏えいの定義と比較して、高圧ガス事故として判断されたことの補足を追記頂きたい。（事故からの除外の条件として、事故対応要領にて、漏洩箇所が締結部・開閉部・可動シール部であることを求めているのは、事故対応要領 2. ③1）の規定であり、定期自主検査中での少量の漏えいであり且つ人的被害がない場合は、2）の条件に該当しているように思われる。高圧ガス事故となった理由がわかりづらいので、補足をお願いしたい。）
- 表 15 について、④ 異常な現象（異常現象）において、高圧法の欄に、通達「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」の特定事業所に係る事故の定義を記載しているが、この内容は、石油コンビナート等災害防止法の特定事業所に係る事故の定義文と思われる。高圧法の欄にこの記述があると混乱の元になるので、削除するか、石災法の欄に”通達「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」に～～の記載がある”等の記載とした方が良いのではないか。（4 ページ目の表 4（災害、事故などに係る法令上の用語）においては、④ 異常な現象（異常現象）について、高圧法では”用語として使用していない”と書かれており、表 4 と表 15 を比較すると混乱してしまう。
- 高圧ガス保安法と石災法の定義の違いは明確となったが、高圧ガス保安法において定義が決まっていないものが多いことも明らかにしていただいたと思われる。また、協会が発行している危害予防規程の指針（KHKS 1800-1 第一種製造者 特定の事業所用）での「異常状態」の定義が、「製造施設の異常」（コンビ則第 50 条の内規）や「異常な事態」（コンビ則例示基準）と合致していないことも明らかにしていただいた。
- 表 2 の高圧法について、「高圧ガス保安法」に名称変更と簡単に記載されているが、 変更した経緯は

記載した方が良い.

- 表 2 の石災法について、「防災対策の強化が叫ばれ」の主語が不明。
- 表 3 の石災法について、「石油」の定義がないため、消防法の石油類を明確にした方がよい。
- 表 4 について、「用語として使用しているが、定義していない」は定義をどう理解して良いのかわからない。表 4 と表 15 は合わせて整理された方がわかりやすい。
- 表 6～8 について、リンク先がない場合がある。リンク常に最新版を閲覧できる仕組みがあると良い。
- 表 15 について、通達「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」は石災法の事故も含まれており、異常な現象は高圧法で定義があるという記載で問題ないか。
- 図 1 について、「石災法の異常現象の通報に該当」は、「石災法の異常現象に該当」が良い。通報の必要性についても記載しておいた方が良い。通報も事故発生時の対応のため、このままでは届出の義務があるかの判定にすぎない。
- 図 1 について、事象に対してフローチャートの流れを追った場合、判断基準が分かりにくい為、勝手解釈となり、間違った対応を取りかねない。最終的には、別添 2～7 での事象と照らし合わせて判断するしかない。
- 別添 2～7 について、「備考」欄の事故の該当・非該当の結論に至る法的根拠となる法の条項や根拠など解説を詳しく記載する事が望ましい。
- 別添 2～7 について、分かり易い反面、石災法の通報が不要かどうかの判断は所轄消防の判断に任されている部分があるため、資料の中で「不要」と決めつけて良いものか疑問がある。通報する、しないの判断が各事業所の勝手解釈に繋がる恐れがあることを危惧する。
- 別添 5 について、可燃性ガスの締結部からの漏洩のため高圧ガス事故は非該当となっているが、毒性ガスの締結部からの漏洩ケースを別添 4 に追記いただけると、より理解が進むと考える。この場合、通報と増し締めのタイミング（「通報してから増し締め」「増し締めして漏洩を止めてから通報」のどちらか）についても記載いただけると参考になる。
- 別添 7 について、備考欄(3 件とも)に「直ぐに発見されたため異常現象は非該当」と記載されているが、「直ぐに発見されなければ該当」と解釈しかねないため、「高圧ガス容器の喪失・盗難は、異常現象に非該当」との記載としてほしい。

③ 日本化学工業協会

- 弊協会の会員のうち、高圧法と石災法の両法が適用されている事業所を有する会員（大企業）は、その多くが石油化学工業協会様にも入会されています。重複回答を避けるため、弊協会から回答は致しません。今回は、石油化学工業協会様からのご回答をご参考ください。

(5)　第 4 回委員会

第 4 回事故調査解析委員会では、第 1 回から第 3 回までの事故調査解析委員会の審議結果、第 3 回事故調査解析委員会後の委員、関係者、業界団体コメントを踏まえ、事務局が作成した高圧法と石災法の災害の説明（案）を説明した。

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）は、事務局が作成した高圧法と石災法の災害の説明（案）に対し、大幅な改善提案を付した資料を説明した。

委員長は、次の対応案を提案した。

- 国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）の資料は、事前に送付されていないので、本日は審議できない。
- 委員長と事務局で、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）の意見を精査し、対応の要否を判断する。
- 上記の判断結果とそれを踏まえて修正した高圧法と石災法の災害の説明（案）は、書面審議で委員、関係者の皆さんに確認してもらう。

委員会は、委員長の提案を是とした。

(6)　第 4 回委員会後

委員長と事務局は、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）の意見を精査し、次の対応を国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）に提案した。

- 高圧法と石災法の災害の説明の内容を、一部変更する。
- 高圧法と石災法の災害の説明の構成を、一部変更する。具体的には、第 4 回委員会で国（経済産業省

産業保安グループ高圧ガス保安室）が説明した資料を見直し、別紙（参考資料）として、事務局が作成した高圧法と石災法の災害の説明（案）に添付する。

・　上記の変更について、書面審議を行う。

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）は、委員長と事務局の提案を是とし、第 4 回委員会で説明した資料を見直した。

(7)　第 5 回委員会

第 5 回事故調査解析委員会では、第 1 回から第 4 回までの事故調査解析委員会の審議結果、第 4 回事故調査解析委員会後の委員長と事務局の判断結果、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）の対応を踏まえ、事務局が作成した高圧法と石災法の災害の説明（案）を書面審議した。

書面審議の結果、高圧法と石災法の災害の説明の構成変更は、承認された。なお、委員、関係者から、次のコメントがあった。コメントの対応は委員長一任とした。

・　委員会で審議した資料と経産省殿の別紙は、若干切り口が違うので、両方を説明として問題ないと考えます。

・　某社が硫黄漏出を隠蔽し、1 年後に内部告発で表面化したことがありました。同時期に認定を担当しました。その際、事業所側は石災法の報告義務を誰一人認識していなかったと言っていました（理由は、同事業所の保安管理システムでは報告義務がないためということです）。「１．はじめに」に法人名がある事業所は、正直な会社なので、今回のようなことになったのでしょう。でも、不正直な会社は言い逃れが得意です。法律に関する専門家を育成するか、弁護士と契約することが望まれます。

・　経済産業省の作成した参考資料と事故調査解析委員会で作成した資料の内容に相違が無いよう、内容の確認に留意していただきたい。

高圧法と石災法の災害の説明（追加した別紙（参考資料）を含む）の内容に対して、委員、関係者から、次のコメントがあった。コメントの対応は委員長一任とした。

・　「高圧法と石災法の災害の説明」に対する「別紙」の位置づけが理解できない。

・　委員会で審議した資料の別添 2～7 と、経産省殿の別紙の事例 1～5 は、ほぼ同じ内容なので、共通化できると説明資料としてわかりやすい。

・　別添 4、事例 2 の事故例に「2020-455（酸欠事故）」が追加されていますが、労働災害は、通報時点で高圧法の法令違反の有無を明確に判断するのは難しいと考えるため、説明資料の事故例に追加することは再検討をお願いしたい。

・　事故例に「2020-455（酸欠事故）」を追加するのであれば、何に違反があったのか具体的に記載することをお願いしたい。「危険を防止するための措置（コンビ則 5-2-6）」について、何をどのようにしていた（不足していた）ことが、法令（例示基準）の何に違反していいたのか明確にしないと、今後、事案が発生し、事故例を見ても、何をすると違反になるのか事業者（自治体も）の判断が難しいと考えます。

・　「2020-455（酸欠事故）」を追加するのであれば、経産省の第 23 回高圧ガス小委員会の資料 3(P3)で同様な事故である「2021 年 11 月 27 日愛媛県の熱交換器の洗浄作業中の事故」が、高圧ガス事故非該当であると公表されたことについて、事故事例の別添 5 及び事例 5 に追加して、法令違反の該否判断について説明が必要ではないでしょうか。

・　本文、1 頁、１．はじめに、「行政担当官と事業所担当者の相互情報交換を行いながら届出作業を進める」ことが前提としてあるように思われますので、その旨を文中に記載しては如何でしょうか。意思疎通を図ることも重要ではないかと思います。

・　本文、12 項、表 19、④漏えいに関係することかと思いますが、安全弁に関しては石化協のコメントにもあるように扱いが統一されていないようですので、「安全弁の作動のみでは事故ではない」旨の字句を入れて明確にするのは如何でしょうか。安全弁から流出するガスの拡散で危険な状態になれば事故とする、などの説明も考えられます。実際に、同表の⑧反応暴走の欄でも、「自動的に作動する安全装置・・・によっても制御不能な事象」との表現があります。また、高圧法施行令関係告示第 2 条第 4 号トに、「・・・誤操作を行った場合でも、安全装置等により危険状態にならない機構を有すること。」となっています。安全装置等が機能すれば危険状態にならない（つまり、事故ではない）という考えは明瞭だと思うのですが。

・　別添 2、事故コード 2019-067、塩ビモノマーと塩化水素は、いずれも現在の高圧ガス法では毒性ガスではありません。「塩化水素（毒性ガス）」と記載するのは誤解を招くので避けるのがよいと思いま

す。他の事例に変更するのが望ましいですが、本事例を使うのであれば何らかの説明を付け加える必要があるのではないでしょうか。

- 「１．はじめに」で、法人名の記載がありますが、広く周知することを目的とする文書に、ネガティブな意味でわざわざ法人名を記載しなくてもいいのではないかと思います。
- 別添２　石災法の通報と高圧法の届出のいずれも必要な例「2010-021（その他（危険な状態）、出火）」の「該当または非該当理由」欄で、「高圧ガス事故が発生」が重複していませんか。
- 別紙（参考資料）図１．高圧法及び石災法の事故等の扱いの概念図（イメージ）の「危険物（石油等）」について、石災法上では石油（１石～４石）と高圧ガスをあわせて石油等と定義しているため、修正する必要がある。
- 別紙（参考資料）事例 3 については、異常現象に該当する可能性がありますので、事例としては馴染まないと思います。
- 別紙（参考資料）図 2 について、事例 5 に向かう線は、見直す必要があります。
- 別紙（参考資料）図 2 の不調・故障→異常があった場合について、施設の破損があれば異常現象に該当する可能性がありますが、なければ異常現象にはあたらないと考えます。
- 別紙（参考資料）の石災法の記載について、用語を正しくする必要があります（例えば、補修材→補修剤）。
- 委員・関係者の意見等を踏まえ、丁寧に取り纏め頂きありがとうございます。更に『14.おわりに』に記載頂いた通り、実際の運用、関係者からの要望等を踏まえて継続的な活動が重要であると纏めて頂き、次年度以降に繋げていきたいと考えてます。

また、高圧ガス事故の報告のあり方に関する調査の内容に対して、委員、関係者から、次のコメントがあった。

- 調査結果としての「高圧法と石災法の災害の説明」だけではなく、調査のプロセス、特に事業者コメントの詳細が前文にあり、それが「説明」に活かされていることが良い。

(8)　まとめ

高圧法と石災法の災害の説明を検討し、説明資料を作成した。作成した説明資料は、事故調査解析委員会にて審議し、その内容の妥当性等について検討した。作成した説明資料は、別添 4 のとおり。

6. 重大事故等の調査

6.1 溶接作業中の爆発事故

（1） 調査対象

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から指示を受け、2022 年 6 月 20 日に宮城県で発生した事故（高圧ガス事故の疑いあり）を調査対象とした。

（2） 調査方法

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から指示を受けた日から翌日にかけて、現地調査を実施した。

（3） 報告書の作成

現地調査の結果を、報告書にとりまとめ、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）に提出した。報告書は、別添 5-1 のとおり。なお、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）と協議し、提出した報告書から、事業者を特定する情報を削除した。

6.2 高圧ガス容器移動中の事故

（1） 調査対象

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から指示を受け、2022 年 9 月 28 日に愛知県で発生した高圧ガス事故を調査対象とした。

（2） 調査方法

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から指示を受けた日から翌日にかけて、現地調査を実施した。

（3） 報告書の作成

現地調査の結果を、報告書にとりまとめ、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）に提出した。報告書は、別添 5-2 のとおり。なお、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）と協議し、提出した報告書から、事業者を特定する情報を削除した。

6.3 溶接作業中の一酸化炭素中毒事故

（1） 調査対象

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から指示を受け、2023 年 2 月 6 日に静岡県で発生した高圧ガス事故を調査対象とした。

（2） 調査方法

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から指示を受けた日に、現地調査を実施した。

（3） 報告書の作成

現地調査の結果を、報告書にとりまとめ、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）に提出した。報告書は、別添 5-3 のとおり。なお、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）と協議し、提出した報告書から、事業者を特定する情報を削除した。

6.4 ガスライター、カセットボンベなどの製造工場の爆発事故

（4） 調査対象

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から指示を受け、2023 年 3 月 10 日に福島県で発生した事故（高圧ガス事故の疑いあり）を調査対象とした。

（5） 調査方法

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から指示を受けた 4 日後（警察、消防などの現場検証が開始された日）から翌日にかけて、現地調査を実施した。

（6）　報告書の作成

現地調査の結果を、報告書にとりまとめ、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）に提出した。報告書は、別添 5-4 のとおり。なお、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）と協議し、提出した報告書から、事業者を特定する情報を削除した。

7. 高圧ガス事故を題材とした視聴覚資料の整備

7.1 対象とする事故、トラブルの抽出、選定

（1） 国内

対象とする国内で発生した高圧ガス事故、トラブルの候補は、次の事由を勘案し、高圧ガス事故事例データベースを活用して 34 件を抽出した。

- 視聴覚資料の特性を勘案し、可視化することにより、紙媒体の報告書よりも容易に理解できる又は理解が深まると考えられる事故、トラブルである。
- 10 分程度という限られた時間を勘案し、複雑なプロセス、反応等を含まない事故、トラブルである。ただし、別に作成する視聴覚資料の補足説明資料があることは加味する。
- 実績の少ない国内の事故、トラブルを再現した公開の視聴覚資料をいう特性を勘案し、死者を伴わない事故、トラブルを優先する。
- 特定の業種業態等のみ行う作業、発生しうる特殊な事象に起因する事故、トラブルではなく、様々な事業所で行う作業、発生しうる事象、高圧ガス容器の取扱いに起因する事故、トラブルである。

視聴覚資料の整備委員会で審議し、対象とする候補として抽出した国内で発生した高圧ガス事故、トラブル 34 件を、次の 3 つに絞り、優先順位を付け選択し、上位から順に、事業者に協力をお願いすることにした。

① 2020 年 7 月 13 日　アクリロニトリル製造施設グリシンソーダプラントグリコロニトリル反応槽亜硫酸ガス供給ラインフランジ部ガス漏えい事故
② 2018 年 9 月 12 日　スチレンモノマープラントでの高圧窒素ガス噴出
③ 2020 年 8 月 16 日　高圧ガス容器破裂事故

事業者に協力をお願いした結果、優先順位を 1 とした次の事故について、事業者の承諾を得たので、対象とする事故として選定した。

① 2020 年 7 月 13 日　アクリロニトリル製造施設グリシンソーダプラントグリコロニトリル反応槽亜硫酸ガス供給ラインフランジ部ガス漏えい事故

（2） 国外

利活用の対象とする候補は、次の事由を勘案し、現に CSB（The U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board）が作成し、公開している再現映像のうち、最終報告書があって、かつ昨年度までに活用していない 8 件を抽出した。

- 過去に日本語字幕、ナレーションを作成した作品と、内容が重複しない資料を優先する。
- 米国固有の事由だけでなく、日本でも参考になる情報が含まれている資料を優先する。

視聴覚資料の整備委員会で審議し、利活用の対象とする再現映像は、次の 3 件（合計 32 分 54 秒）とした。

① Animation of 2015 Explosion at ExxonMobil Refinery in Torrance, CA（07 分 12 秒）
② Behind the curve（13 分 59 秒）
③ Evergreen Packaging Paper Mill - Fire During Hot Work（11 分 43 秒）

（3） 調査報告書の要約資料

利活用の対象とする候補は、次の事由を勘案し、過去に日本語の字幕・ナレーションをつけた CSB の視聴覚資料に関する調査報告書のうち、保安の観点から、視聴者（特に法人の産業保安推進担当者）に深く学んで欲しい教訓と直近の産業分野で広く共通する教訓を含む調査報告書を優先し、6 件を抽出した。

視聴覚資料の整備委員会で審議し、利活用の対象とする再現映像は、次の 1 件とした。

① Key Lessons for Preventing Hydraulic Shock In Industrial Refrigeration System -Anhydrous Ammonia Release at Millard Refrigerated Services, Inc.-

7.2 視聴覚資料

（1） 国内

視聴覚資料の整備委員会は、視聴覚資料の構成を審議し、その内容の技術的妥当性等について検討し、視聴覚資料（11 分 16 秒）を作成した。

視聴覚資料の整備委員会で示された視聴覚資料の作成方針は、次のとおり。

- 視聴覚資料で説明する内容は、原則として、高圧ガス事故概要報告に基づくものとする。ただし、事

業者に確認して裏付けが取れた事項は、高圧ガス事故概要報告に記載がない事項であっても追加してよい。

- 視聴覚資料の構成は、高圧ガス事故概要報告を網羅的に紹介するのではなく、特に重要な伝えたい教訓を重視し、抜粋して紹介するものとする。
  例えば、原因と対策は、その関係性が明確で、かつ、重要なものをまとめて紹介する。
  例えば、高圧ガス事故概要報告と補足説明資料が別にあることを前提とし、事故発生事象、時系列、関係者の役職と職責などの詳細情報は含めない。
- 事故発生事象を再現するとき、判明している情報は可能な限り考慮するが、厳密な裏付けは不要とする。

視聴覚資料の整備委員会では、視聴覚資料における事業者名、個人名などの扱いについて、次の意見があった。

- 視聴覚資料の基になっている事故調査解析事故調査解析が作成した「高圧ガス事故概要報告」では、事業者名を公開していない。したがって、事業者名の公開は、慎重に行う必要がある。
- しかし、将来的にみれば、事故情報を広く共有し、活用する社会が望ましい。したがって、事業者の承諾が得られた場合、資料中で事業者名を公開することが望ましい。
- 一方で、個人名を公開することは、意味合いが異なる。こちらは、公開しないほうがよい。

上記の意見を踏まえ、視聴覚資料の整備委員会で示された視聴覚資料における事業者名、個人名などの扱いの方針は、次のとおり。

- 事業者名は、事業者の承諾が得られた場合、公開する。
- 個人名は、公開しない。
- なお、事業者名の公開の可否は、事業者の意向を尊重する（事業者に選択権がある）。

(2)　国外

視聴覚資料の整備委員会は、視聴覚資料の日本語字幕、ナレーション案を審議し、その内容の技術的妥当性等について検討し、日本語字幕、ナレーションを付けた視聴覚資料（3 件、合計 32 分 54 秒）を作成した。

視聴覚資料の整備委員会で示された視聴覚資料の作成方針は、次のとおり。

- 日本語字幕は読む時間と映像の関係、ナレーションは聞く時間と映像の関係を考慮し、可能な限り短い文章とする。
- ポンドやガロン等の日本人に馴染みの無い単位で記載された数値があった場合、日本でなじみのある単位に換算する。
- “PSM”、“MOC”又は “PSSR”等の略称は、視聴する対象を考慮して、問題ないと判断したものについて使用する。また、使用したときは、補足説明資料に正式名称を記載する。

7.3 視聴覚資料の補足説明資料

(1)　国内

視聴覚資料の整備委員会は、視聴覚資料の補足説明資料の構成を審議し、その内容の技術的妥当性等について検討し、視聴覚資料の補足説明資料を作成した。視聴覚資料の補足説明は、別添 6 のとおり。

視聴覚資料の整備委員会で示された視聴覚資料の補足説明資料の作成方針は、次のとおり。

- 工事の実施体制、登場する人物の役割などを明確に説明する。
- 事故が発生した設備について、他の業界の視聴者にもわかるように説明する。

(2)　国外

視聴覚資料の整備委員会は、視聴覚資料の補足説明資料の構成を審議し、その内容の技術的妥当性等について検討し、視聴覚資料の補足説明資料を作成した。視聴覚資料の補足説明は、別添 7 のとおり。

視聴覚資料の整備委員会で示された視聴覚資料の補足説明資料の作成方針は、次のとおり。

- 日本と米国では、法体系、保安確保の考え方、用語の定義、文化などの違いがある。その違いを説明したほうが視聴覚資料の理解が深まると考えられる事項は説明する。
- 安全工学の観点からみて重要な用語は、説明する。
- 事故に関連する物質は、その性質を説明する。
- これまでに作成した視聴覚資料のうち、今回作成する視聴覚資料と共通項がある資料は、補足説明資

料で紹介し、簡易に参照できるようにウェブサイトのリンクを貼る。
- 映像資料の中で、教訓が十分に示されていない場合は、補足資料でその点に言及する。

7.4 調査報告書の要約資料

視聴覚資料の整備委員会は、調査報告書の要約資料の構成を審議し、その内容の技術的妥当性等について検討し、調査報告書の要約資料を作成した。調査報告書の要約資料は、別添 8 のとおり。

視聴覚資料の整備委員会で示された調査報告書の要約資料の作成方針は、次のとおり。

- 要約資料であり、翻訳資料ではない。
- 企業の保安担当が、CSB の調査報告書（英文）を確認したくなるような情報を中心とする。
- 特に日本の企業に参考になると考えた点は、委員会として日本の企業に向けた解説を加える。解説を加えた場合、視聴覚資料の整備委員会の解説と付し、枠囲いして明確にする。
- 正式な解釈は、CSB の調査報告書（英文）にあり、独自の解釈を示す資料ではない。
- 単に、事故調査報告書の重要箇所の抜粋と翻訳にとどまらず、教訓の理解を深めることに資する米国と日本の発想、習慣、文化の違いにも触れながら、編集する。

7.5 視聴覚教材の公開

作成した視聴覚資料、視聴覚資料の補足説明資料、調査報告書の要約資料は、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）と協議し、本事業にかかる実績報告書の内容の審査（必要に応じて行われる現地調査を含む）が終了した後、委託業務内容の公表を申請することにした。その公表の承認を受けた後、速やかに、視聴覚資料の整備委員会の委員に配布し、また、KHK のウェブサイトに掲載し、公開することにした。

8. まとめ

（1）　高圧ガス事故の統計処理及び内容分析

高圧法第 74 条第 4 項の規定に基づき都道府県知事等から経済産業大臣に報告された事故情報のうち、令和 4 年（1 月から 12 月）に発生した事故情報の提供を国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から受け、事故情報ごとに分類し、統計処理、内容分析、情報発信などを行った。

（2）　高圧ガス事故の類型化調査

次の 3 件の類型化調査報告書を作成した。

① 冷凍事業所におけるプレート形熱交換器の高圧ガス事故に関する注意事項
② 高圧ガス設備における安全弁作動の高圧ガス事故の注意事項
③ 水素スタンドの放出管に関連する高圧ガス事故の注意事項

作成した類型化調査報告書は、事故調査解析委員会にて審議し、その内容の技術的妥当性等について検討した。

事故調査解析委員会の審議が終了した類型化調査報告書は、プライバシーの保護を考慮した上で高圧ガスの事業者、学識経験者及び行政機関等へ速やかに情報発信を行った。

情報発信を行った類型化調査報告書をとりまとめ、事業報告書を作成した。

（3）　石油精製業等の最近の事故調査

次の 15 件の高圧ガス事故概要報告を作成した。

① 2021-639　反応器の触媒入替え作業中に発生した事案
② －　熱交換器のチューブ洗浄中に発生した事故
③ 2021-327　埋設導管からのプロピレン漏えい
④ 2021-201　連続触媒再生改質装置第一反応塔入口フランジ部からの火災
⑤ 2021-386　製油所における火災事故
（DB の「火災事故」から変更）
⑥ 2021-432　常圧蒸留装置熱交換器チャンネルフランジより火災
⑦ 2021-490　ポリエチレン製造施設高圧分離器エチレン噴出火災事故
⑧ 2021-117　高圧ガス漏えい事故
⑨ 2021-469　液化酸素ガス漏えい事故
⑩ 2021-406　酸素治療フローメータの破裂事故
⑪ 2020-545　過大圧による耐圧テスト治具の変形
⑫ 2021-425　ＬＮＧ受け入れの際に配管内液封となったことによる、安全弁作動でのガス漏えい事故
⑬ 2021-352　フロンガス（R134a）漏えい事故
⑭ 2021-552　水素製造装置からの水素漏えいおよび静電気による着火事故
⑮ 2022-003　二酸化炭素漏えい事故

図表、写真の提供者及び報告書に記載された事故を起こした事業者に対し、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）又は受託者が不特定多数に公開することについて了解を得た。

作成した高圧ガス事故概要報告は、事故調査解析委員会にて審議し、その内容の技術的妥当性等について検討した。

事故調査解析委員会の審議が終了した高圧ガス事故概要報告は、プライバシーの保護を考慮した上で高圧ガスの事業者、学識経験者及び行政機関等へ速やかに情報発信を行った。同時に国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）に対し、高圧ガス事故概要報告及び高圧ガス事故概要報告に掲載した事故を起こした事業者名も記入した非公開用高圧ガス事故概要報告も併せてメール等で送付した。

情報発信を行った高圧ガス事故概要報告をとりまとめ、事業報告書を作成した。

なお、上記①については、調査、審議を行ったが、諸事情により、本事業の実施期間中にメール配信等ができなかったため、事前に国に相談のうえ、調査経緯を記載した資料とともに非公開用事業報告書に添付した。

（4）　高圧ガス事故の報告のあり方に関する調査

高圧法と石災法の災害の説明を検討し、説明資料を作成した。

作成した説明資料は、事故調査解析委員会にて審議し、その内容の妥当性等について検討した。

(5)　重大事故等の調査

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から指示を受け、次の 4 件について、指示を受けた日または数日中に現地調査を実施し、現地調査の結果を、報告書にとりまとめ、提出した。

① 2022 年 6 月 20 日に宮城県で発生した事故（高圧ガス事故の疑いあり）
② 2022 年 9 月 28 日に愛知県で発生した高圧ガス事故
③ 2023 年 2 月 6 日に静岡県で発生した高圧ガス事故
④ 2023 年 3 月 10 日に福島県で発生した事故（高圧ガス事故の疑いあり）

事業報告書の作成の詳細は、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）と協議した。

(6)　高圧ガス事故を題材とした視聴覚資料の整備

高圧ガス事故防止のためには、事故、トラブルを題材とした視聴覚資料を作成、広く周知することが有効と考えられるため、過去に発生した事故、トラブルのうち、石油精製業等に対し教訓としての価値が高いと思われる事故、トラブルを抽出して、次により視聴覚資料を作成した。

① 国内で発生した事故、トラブル 1 件について、現に事故、トラブルを体験した事業者の協力を得て、実際の映像（新たに撮影する映像の他、事故、トラブルが発生した当時のニュース映像等を含む。）、CG 映像、シミュレーション結果等により事故、トラブルを再現した視聴覚資料（11 分 16 秒）とした。
② 国外で発生した事故、トラブルについて、現に CSB（The U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board）が作成し、公開している再現映像を利活用し、日本語の字幕・ナレーションを付けた視聴覚資料（3 件の合計で 32 分 54 秒）とした。

視聴覚資料の理解を補助するため、視聴覚資料の補足説明資料を作成した。

また、現に CSB が作成し、公開している再現映像を利活用し、これまでに日本語の字幕・ナレーションを付けた視聴覚資料（1 件）について、現に CSB が作成し、公開している調査報告書を利活用し、調査報告書の要約資料（10 ページ）を作成した。

視聴覚資料の対象とする事故、トラブルの抽出、視聴覚資料、視聴覚資料の補足説明資料、調査報告書の要約資料は、視聴覚資料の整備委員会にて審議し、その内容の技術的妥当性等について検討した。

作成した視聴覚教材の公開方法は、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）と協議した。

別添 1

高圧ガス関係事故年報

1. まえがき

高圧ガス関係事故年報は、令和 4 年 1 月から令和 4 年 12 月までに発生した高圧ガス保安法関係事故について、その事故内容について分析・評価を行ったものであり、今後の高圧ガス保安対策に資するものである。

なお、高圧ガス事故のうち、「液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律」に係る事故については、高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領に基づき高圧ガス事故から除外されている。

2. 高圧ガス保安法関係事故

高圧ガス保安法関係事故の発生件数は、経済産業省（当時は通商産業省）からの受託事業として、高圧ガスに関連する事故情報の収集を開始した昭和 60 年から平成 11 年まで 100 件前後で推移していたが、平成 12 年から増加に転じ、以後増加し続け近年も高い水準で推移している。令和 4 年は、678 件で令和 3 年と比べ 4 件の減少となった。

令和 4 年における事故発生件数の減少は、製造事業所の事故件数が 18 件、移動の事故件数が 7 件、令和 3 年と比較し増加したが、消費の事故件数が 23 件、その他の事故件数が 6 件減少したことによる。

なお、以下の記述では平成 23 年より事故措置マニュアルが改正され、事故の定義、事故の原因の項目が大きく変わっているため、以下に記述する事故原因等による分析、評価は、平成 22 年以前と平成 23 年以後とに分けて評価を行っている。

2.1 事故発生件数の推移と分析・評価

（1） 年別事故発生件数の推移

表 1 に、最近 10 年間（平成 25 年から令和 4 年まで）における月別の事故発生件数を示す。最近 6 年間では、平成 29 年は 834 件、平成 30 年は 884 件、令和元年は 715 件、令和 2 年は 651 件、令和 3 年は 682 件、令和 4 年は 678 件と最近 6 年間の事故件数の中では 2 番目に低い水準となった。

事故の内訳は表 1-1（災害）及び表 1-2（喪失・盗難）にあるように、令和 4 年の災害事故は 640 件となり、令和 3 年と同数であった。喪失・盗難事故については、令和 4 年は 38 件となり、令和 3 年の 42 件と比較し 4 件減少した。

（2） 事故区分別発生件数

表 2 に、最近 20 年間（平成 15 年から令和 4 年まで）における高圧ガス事故の事故区分別による統計結果を示す。表 2 から、事故件数は平成 15 年から平成 23 年までは増加していたが、平成 23 年以降は減少傾向を示している。また、災害事故の件数を表 2-1 に、喪失・盗難事故の件数を表 2-2 にそれぞれ示す。災害事故の件数は、平成 15 年から平成 30 年までは増加傾向を示していたが、平成 30 年以降は減少傾向にある。また、喪失・盗難事故は、平成 15 年から平成 23 年までは増加していたが、平成 23 年以降は減少傾向を示している。

表 2 から、最近 6 年間における事故の総件数は 4444 件であり、製造事業所の事故 3295 件（74%）、消費の事故 816 件（18%）、移動の事故 136 件（3%）、その他の事故 197 件（4%）の順となった。喪失・盗難の事故は、最近 6 年間における事故の総件数は 4444 件のうち 603 件（14%）であった。

また、令和 4 年に発生した高圧ガス事故件数 678 件の事故区分別内訳は、製造事業所の事故 561 件（83%）、消費の事故 69 件（10%）、移動の事故 29 件（4%）、その他の事故 19 件（3%）の順となった。喪失・盗難の事故は、令和 4 年における事故件数 678 件のうち 38 件（6%）であった。

表 2-1 から、災害事故について同様に比較して見ると、最近 6 年間における事故の総件数は 3841 件であり、製造事業所の事故 3268 件（85%）、消費の事故 347 件（9%）、移動の事故 127 件（3%）、その他の事故 99 件（3%）の順となった。令和 4 年に発生した災害事故件数 640 件の内訳は、製造事業所の災害事故 557 件（87%）、消費の事故 41

件（6%）、移動の事故 26 件（4%）、その他の事故 16 件（3%）の順となった。令和 4 年の事故の割合は、最近 6 年間の割合と同じく、製造事業所の事故の割合が高い。特に、コンビナート等保安規則適用事業所の事故の割合は、最近 6 年間の割合と比較して高い。

（3） 事故原因等による分析・評価

表 3 に、平成 15 年から平成 22 年までの 8 年間における高圧ガス事故の事故原因による統計結果を示す。総件数 5347 件のうち、災害事故は 2042 件（38%）、喪失・盗難の事故は、3305 件（62%）であった。

表 3-1 から、災害事故について見ると、災害事故 2042 件のうち、設備上（ハード）、すなわち設備の設計・構造不良及び設備の維持・管理不良によるもの（以下「設備上事故」と総称する。）が 1073 件（53%）、運転・操作上（ソフト）、すなわち管理・操作基準の不備及び運転・工事に係るミスによるもの（以下「運転・操作上事故」と総称する。）が 603 件（30%）、その他の事故、すなわち交通事故、自然災害、原因不明等によるものが 366 件（18%）である。

別表 3 に、平成 23 年から令和 4 年までにおける高圧ガス事故の事故原因による統計結果を示す。令和 4 年の事故件数は 678 件であり、その内訳は、設備の維持管理不良によるものが 264 件（39%）、自然災害、交通事故、盗難など、その他によるものが 252 件（37%）、設備の設計、製作不良によるものが 92 件（14%）、ヒューマンファクターによるものが 59 件（9%）、組織体制の不良によるものが 11 件（2%）である。

別表 3-1 に示すように、令和 4 年の災害事故の特徴について考察すると、災害事故件数 640 件に対して、設備の維持管理不良によるものが 252 件（39%）、自然災害、交通事故など、その他によるものが 226 件（35%）、設備の設計、製作不良 92 件（14%）、ヒューマンファクターによるものが 59 件（9%）、組織体制の不良によるものが 11 件（2%）であった。

腐食管理、締結管理等の設備の維持管理及び設備の設計、製作不良への対策が重要と考えられる。

2.2 事故区分による分析・評価

高圧ガスの事故区分、すなわち製造事業所の事故、移動の事故、消費の事故及びその他の事故について分析・評価した結果を以下に示す。

（1） 製造事業所の事故分析

（イ） 製造事業所における事故の特徴

製造事業所に適用される省令は、一般高圧ガス保安規則（以下「一般則」という。）、液化石油ガス保安規則（以下「液石則」という。）、コンビナート等保安規則（以下「コンビ則」という。）及び冷凍保安規則（以下「冷凍則」という。）である。表 2 では、これら省令の分類による事故件数の推移も示しており、近年は、特に冷凍則適用事業所、一般則適用事業所及びコンビ則適用事業所における事故が増加している。

表 2-1 から、令和 4 年における製造事業所の災害事故 557 件の内訳を見ると、冷凍則適用事業所が 272 件（43%）と一番多く、一般則適用事業所の災害事故が 140 件（22%）、コンビ則適用事業所が 115 件（18%）、液石則適用事業所が 30 件（5%）である。平成 30 年以降、コンビ則適用事業所における事故件数は増加傾向にあり、平成 29 年の事故件数（45 件）の 2 倍以上となっている。

（ロ） 業種別事故件数

表 4 に、最近 20 年間（平成 15 年から令和 4 年まで）における製造事業所の事故における統計結果を示す。また、最近 6 年間に製造事業所で発生した事故 3295 件について、業種別に分類すると、一般化学が 539 件（16%）、食品が 436 件（13%）、石油精製が 237 件（7%）、石油化学が 189 件（6%）、自動車が 186 件（6%）、機械が 138 件（4%）、電気が 127 件（4%）の順となっている。近年、食品の業種で事故が増加している

が、多くの事故が冷凍設備からの冷媒の漏洩である。

（ハ） 事故原因による分析

表 5 に、平成 15 年から平成 22 年までの 8 年間における製造事業所の事故原因における統計結果を示す。総件数 1211 件のうち、災害事故は 1199 件（99%）、喪失・盗難の事故は、12 件（1%）であり、喪失・盗難事故は殆ど発生していない。表 5-1 の災害事故について見ると、製造事業所の事故 1199 件のうち、設備上事故が 858 件（72%）、運転・操作上の事故が 220 件（18%）、その他によるものが 121 件（10%）となっている。更にその内容について精査すると、劣化・腐食等による事故が 593 件（49%）と大部分を占め、点検不良によるものが 142 件（12%）、認知確認ミスによるものが 85 件（7%）、製作不良によるものが 75 件（6%）、誤操作によるものが 62 件（5%）の順となっている。

別表 5 に、平成 23 年から令和 4 年までにおける製造事業所の事故原因による統計結果を示す。最近 6 年間に製造事業所で発生した事故 3295 件について、その内訳は、設備の維持管理によるものが 1513 件（46%）、設備の設計、製作の不良によるものが 603 件（18%）、ヒューマンファクターによるものが 226 件（7%）、組織体制の不良によるものが 65 件（2%）であった。更に精査すると、腐食管理不良による事故が 742 件（23%）と多くを占め、施工管理不良が 227 件（7%）、締結管理不良 224 件（7%）、シール管理不良が 220 件（7%）の順となっている。

令和 4 年の事故の総件数は 561 件であり、その内訳は、設備の維持管理によるものが 227 件（40%）、設備の設計、製作の不良によるものが 87 件（16%）、ヒューマンファクターによるものが 44 件（8%）、組織体制の不良によるものが 10 件（2%）であった。更に精査すると、腐食管理不良による事故が 118 件（21%）と多くを占め、施工管理不良 45 件（8%）、誤操作、誤判断 39 件（7%）、シール管理不良 31 件（6%）、点検不良 30 件（5%）の順となっている。

（2） 移動中の事故分析

（イ） 物質名による分析

表 6 に、最近 20 年間（平成 15 年から令和 4 年まで）の移動中の事故について、ガスの物質名別による統計結果を示す。令和 4 年は、LP ガスが 10 件（34%）、アセチレンガスが 3 件（10%）、その他のガスが 16 件（55%）となっている。喪失・盗難事故は表 6-2 に示すが、令和 4 年は、LP ガス、アセチレン、その他のガス各 1 件であった。

（ロ） 事故原因による分析

表 7 に、平成 15 年から平成 22 年までの 8 年間における移動中事故の事故原因における統計結果を示す。総件数 227 件のうち、災害事故は 214 件（94%）、喪失・盗難の事故は、13 件（6%）である。

表 7-1 の災害事故について見ると、移動中の災害事故 214 件のうち、交通事故によるものが 85 件（40%）と約半数を占めた。また、認知確認ミスによる事故は 43 件（20%）発生している。誤操作は 19 件（9%）、劣化・腐食等による事故は 19 件（9%）、誤判断は 18 件（8%）発生している。

別表 7 に、平成 23 年から令和 4 年までにおける移動中事故の原因による統計結果を示す。最近 6 年間の事故件数 136 件のうち、災害事故は 127 件（93%）、喪失・盗難の事故は、9 件（7%）である。

令和 4 年の事故の総件数は 29 件であり、その内訳は、交通事故によるものが 6 件（21%）、容器管理不良によるものが 4 件（14%）、締結管理不良 3 件（10%）である。令和 4 年は交通事故による事故が比較的多かった。

別表 7-1 の災害事故について見ると、最近 6 年間の災害事故 127 件のうち、交通事故によるものが 37 件（29%）を占めた。また、容器管理不良は 21 件（17%）、誤操作・誤判断による事故は 14 件（11%）、点検不良は 8 件（6%）発生している。

（3） 消費先の事故分析

（イ） 物質名による分析

表 8 に、最近 20 年間（平成 15 年から令和 4 年まで）における高圧ガス事故の消費先で発生した事故について、ガスの物質名別による統計結果を示す。令和 4 年は 69 件発生しており、アセチレンが 19 件（28%）、LP ガスが 12 件（17%）、酸素が 11 件（16%）である。

また、表 8-1 に、ガスの物質名別による消費先の災害事故の統計結果を示す。最近 6 年間に発生した 347 件について、ガスの物質名別による分析を行うと、LP ガスによる事故が 119 件（34%）、アセチレンが 78 件（22%）とこれらで半数以上を占めている。なお、表 8-2 に示すように容器の喪失・盗難件数が増加傾向にあったが、平成 23 年以降減少している。また、高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領の制定による事故の定義等の改正のため、平成 30 年以降は、LP ガスの喪失・盗難事故が減少している。令和 4 年は 28 件発生しており、そのうち 10 件（36%）はアセチレン容器、4 件（14%）は LP ガス容器、4 件（14%）は酸素容器の喪失・盗難事故である。

（ロ） 事故原因による分析

表 9 に、平成 15 年から平成 22 年までの 8 年間における消費先の高圧ガス事故の事故原因による統計結果を示す。消費先事故 3793 件のうち、災害事故は 531 件（14%）、喪失・盗難によるものが 3262 件（86%）である。

表 9-1 に、平成 15 年から平成 22 年までの 8 年間における消費先の災害事故原因による統計結果を示す。消費先事故 531 件について、原因分析を行うと、その主原因は、劣化・腐食等によるものが 78 件（15%）、認知確認ミスによるものが 74 件（14%）、誤操作によるものが 65 件（12%）、誤判断が 64 件（12%）、点検不良が 49 件（9%）であった。特に、誤操作、誤判断及び認知確認ミスの合計は 203 件（38%）であり、ヒューマンエラーに関する事故が多いのが特徴である。

別表 9 に、平成 23 年から令和 4 年までにおける消費先事故の原因による統計結果を示す。令和 4 年の事故の総件数は 69 件であり、その内災害事故は 41 件（59%）、喪失・盗難件数は 28 件（41%）であった。

別表 9-1 に、平成 23 年から令和 4 年までにおける、消費先の災害事故原因による統計結果を示す。令和 4 年の消費先の災害事故 41 件について、原因分析を行うと、誤操作・誤判断によるものが 8 件（20%）、容器管理不良によるものが 4 件（10%）、不良行為によるものが 4 件（10%）であった。また、令和 3 年と比較すると、誤操作・誤判断によるものが共通して多い。高圧ガスの消費では、容器を含む消費器具類の点検及び作業手順の確認及び作業の確実な実施が、事故防止に対して重要であることが示唆される。

（4） その他事故（製造事業所、移動中、消費先に係る事故以外の事故）の取扱状態による分析

表 10 に、最近 20 年間（平成 15 年から令和 4 年まで）における、その他の高圧ガス事故の統計結果を示す。最近 20 年間のその他事故 393 件について事故時の取扱状態による分析を行うと、容器のくず化によるものが 34 件（9%）、放置容器によるものが 21 件（5%）、ごみ処理中によるものが 2 件（1%）の順であった。また、上記容器のくず化、放置容器、ごみ処理中以外（その他）のうちでは、保管中の事故が多く見られた。

2.3 現象別区分、人的被害、事故等級による分析

表 11 に、最近 20 年間（平成 15 年から令和 4 年まで）における高圧ガス事故について、現象別区分、人的被害及び事故等級による統計結果を示す。

（1） 現象別区分による分析

表 11 に示すように、令和 4 年に発生した高圧ガスの事故件数は 678 件で、そのうち喪失・盗難は 38 件（6%）となっている。

表 11-1 には、高圧ガスの災害事故について、現象別区分、人的被害及び事故等級による統計結果を示す。令和 4 年の事故の総件数は 640 件で、事故現象別にみると、噴出・漏えい 579 件（90%）、破裂・破損等 20 件（3%）、火災 16 件（3%）、爆発 4 件（1%）の順であり、過半数以上が噴出・漏えいであった。

別表 11 に示すように、噴出・漏えい 579 件のうち、漏えい①は 343 件（59%）、漏えい②は 125 件（22%）、漏えい③は 111 件（19%）であった。

令和 4 年に発生した災害事故について、災害事故件数 1 件当たりの死傷者数をみると、0.052 人／件であった。これを現象別にみると、爆発 0.5 人／件、火災 0.438 人／件、噴出・漏えい 0.036 人／件、破裂・破損等 0 人／件、その他 0.15 人／件となり、爆発、火災が発生すると死傷者が発生する比率が高い。

（2） 人的被害による分析

表 12 に、最近 20 年間（平成 15 年から令和 4 年まで）の人的被害の統計結果を示す。最近 6 年間における人身事故の総件数は 229 件であり、盗難、喪失を除く災害事故 3841 件に対する人身事故の割合は 6%となる。最近 6 年間における人的被害は、死者が 16 名、重傷者が 66 名、軽傷者が 254 名であり、平均 1 年間あたりの死傷者数は約 56 人であった。また、人身事故 1 件あたりの死傷者数（死傷者数／人身事故件数）は 1.47 人／件であった。

令和 4 年の人身事故の件数は 28 件であり、盗難、喪失を除く災害事故 640 件に対する人身事故の割合は 4%となる。令和 4 年の人的被害は、死者が 2 名、重傷者が 6 名、軽傷者が 25 名であり、1 年間の死傷者数は 33 名であった。また、人身事故 1 件あたりの死傷者数（死傷者数／人身事故件数）は 1.18 人／件であった。

（3） 事故等級による分析

表 13 に、最近 20 年間（平成 15 年から令和 4 年まで）の等級別の統計結果を示す。A 級事故は最近 20 年間で 7 件発生しているが、平成 25 年以降発生していない。B 級事故は平成 17 年までは、毎年 10 件前後発生していたが、平成 18 年に 25 件と大幅に増加した。平成 20 年から平成 27 年までは 40～80 件であった。平成 28 年以降は、令和 2 年の 34 件を除いて 20 件程度で推移しており、令和 4 年は 23 件であった。

別表 13 に示すように、令和 4 年の B 級事故 23 件の内、B2 級事故が 21 件であった。B 級事故から B2 級事故を除いた B1 級事故 2 件の概要は以下の通りである。

① オクタノール製造施設反応器内墜落事故（事故発生日：4 月 4 日）

・2022 年 4 月 4 日当時、オクタノール製造施設は定期修理期間中であった。
　被災者は反応器上部マンホール復旧前の槽内最終確認のため、協力会社が設置していた縄梯子を使用して入槽した。
・8 時 55 分頃、被災者は内部確認を終え、反応槽外に出ようと縄梯子を上昇中、何らかの理由により縄梯子から手足が離れ、約 10ｍの高さから墜落した。
・直ちに協力会社社員、工場課員が入槽し蘇生活動を行い、消防レスキューにより凡そ 50 分後、槽外に救出されたが心肺停止の状態であり、その後死亡が確認された。

② LP ガス容器積載車両の事故（事故発生日：9 月 28 日）

・LP ガス容器(50 ㎏×55 本はじめ約 2,770 ㎏)を輸送中、前方の車との接触を避けるため急ブレーキをかけたところ、荷崩れを起こし、LP ガス容器に引火、炎上した。
・人的被害　死者 1 名、重傷 1 名、軽傷 1 名

【参考 1】　事故の分類

高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領（２０２００７２７保局第１号）より抜粋

分類	説　明
Ａ級	次の各号のいずれかに該当する事故をいう。 ① 死者５名以上の事故 ② 死者及び重傷者が合計して１０名以上の事故であって、①以外のもの ③ 死者及び負傷者（重傷者及び軽傷者をいう。以下同じ。）が合計して３０名以上の事故であって、①及び②以外のもの ④ 爆発・火災等により建物又は構造物の大規模な破壊、倒壊滅失等の甚大な物的被害（直接に生ずる物的被害の総額が５億円以上）が生じた事故 ⑤ 大規模な火災又はガスの大量噴出・漏えいが現に進行中であって、大災害に発展するおそれがある事故
Ｂ級 Ｂ１級 Ｂ２級	Ａ級事故以外の事故であって、次の「Ｂ１級事故」又は「Ｂ２級事故」のいずれかに該当する事故をいう。 ① 死者１名以上４名以下の事故 ② 重傷者２名以上９名以下の事故であって、①以外のもの ③ 負傷者６名以上２９名以下の事故であって、①及び②以外のもの ④ 爆発・火災等により建物又は構造物の大規模な損傷等の多大な物的被害（直接に生ずる物的被害の総額が１億円以上５億円未満）を生じた事故 同一事業所において、Ａ級事故、Ｂ級事故又はＣ１級事故が発生した日から１年を経過しない間に発生したＣ１級事故（高圧ガスに係る事故に限る。）
Ｃ級 Ｃ１級

高圧ガス事故の統計

表１　高圧ガス事故統計集計表

年／月	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年	令和2年	令和3年	令和4年	合計
１月	76	77	53	70	74	68	51	60	54	49	632
２月	62	57	64	61	68	54	58	43	55	57	579
	138	134	117	131	142	122	109	103	109	106	
３月	79	62	78	87	63	60	56	39	45	54	623
	217	196	195	218	205	182	165	142	154	160	
４月	67	68	80	139	59	61	68	47	49	71	709
	284	264	275	357	264	243	233	189	203	231	
５月	64	67	61	81	70	65	61	46	65	55	635
	348	331	336	438	334	308	294	235	268	286	
６月	67	68	66	65	67	73	51	57	59	70	643
	415	399	402	503	401	381	345	292	327	356	
７月	66	59	70	78	88	174	69	51	63	73	791
	481	458	472	581	489	555	414	343	390	429	
８月	74	83	55	85	70	70	52	100	62	60	711
	555	541	527	666	559	625	466	443	452	489	
９月	61	54	50	64	56	65	58	49	63	53	573
	616	595	577	730	615	690	524	492	515	542	
１０月	84	62	68	90	72	79	62	51	51	49	668
	700	657	645	820	687	769	586	543	566	591	
１１月	76	70	56	69	70	59	62	64	65	50	641
	776	727	701	889	757	828	648	607	631	641	
１２月	67	74	66	73	77	56	67	44	51	37	612
	843	801	767	962	834	884	715	651	682	678	
合計	843	801	767	962	834	884	715	651	682	678	7817
対前年比		▲ 5.0	▲ 4.2	25.4	▲ 13.3	6.0	▲ 19.1	▲ 9.0	4.8	▲ 0.6	

表 1-1　高圧ガス事故統計集計表（災害）

年／月	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年	令和2年	令和3年	令和4年	合計
１月	32	21	24	47	45	52	49	56	51	45	422
２月	31	32	29	37	44	38	55	40	52	53	411
	63	53	53	84	89	90	104	96	103	98	
３月	31	32	46	47	42	44	50	37	41	53	423
	94	85	99	131	131	134	154	133	144	151	
４月	27	36	47	48	39	53	61	40	47	64	462
	121	121	146	179	170	187	215	173	191	215	
５月	32	32	41	61	46	63	58	43	59	53	488
	153	153	187	240	216	250	273	216	250	268	
６月	35	35	47	43	52	71	49	53	54	67	506
	188	188	234	283	268	321	322	269	304	335	
７月	37	31	49	55	59	103	62	44	60	69	569
	225	219	283	338	327	424	384	313	364	404	
８月	44	45	43	52	52	65	52	94	57	58	562
	269	264	326	390	379	489	436	407	421	462	
９月	22	35	20	52	42	58	52	44	59	48	432
	291	299	346	442	421	547	488	451	480	510	
10月	44	28	39	60	55	70	51	50	50	47	494
	335	327	385	502	476	617	539	501	530	557	
11月	37	30	44	43	49	54	59	59	63	49	487
	372	357	429	545	525	671	598	560	593	606	
12月	25	34	37	46	53	51	62	41	47	34	430
	397	391	466	591	578	722	660	601	640	640	
合計	397	391	466	591	578	722	660	601	640	640	5686
対前年比		▲ 1.5	19.2	26.8	▲ 2.2	24.9	▲ 8.6	▲ 8.9	6.5	0.0	

表 1-2　高圧ガス事故統計集計表（喪失・盗難）

年 月	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年	令和2年	令和3年	令和4年	合計
1月	44	56	29	23	29	16	2	4	3	4	210
2月	31	25	35	24	24	16	3	3	3	4	168
	75	81	64	47	53	32	5	7	6	8	
3月	48	30	32	40	21	16	6	2	4	1	200
	123	111	96	87	74	48	11	9	10	9	
4月	40	32	33	91	20	8	7	7	2	7	247
	163	143	129	178	94	56	18	16	12	16	
5月	32	35	20	20	24	2	3	3	6	2	147
	195	178	149	198	118	58	21	19	18	18	
6月	32	33	19	22	15	2	2	4	5	3	137
	227	211	168	220	133	60	23	23	23	21	
7月	29	28	21	23	29	71	7	7	3	4	222
	256	239	189	243	162	131	30	30	26	25	
8月	30	38	12	33	18	5	0	6	5	2	149
	286	277	201	276	180	136	30	36	31	27	
9月	39	19	30	12	14	7	6	5	4	5	141
	325	296	231	288	194	143	36	41	35	32	
10月	40	34	29	30	17	9	11	1	1	2	174
	365	330	260	318	211	152	47	42	36	34	
11月	39	40	12	26	21	5	3	5	2	1	154
	404	370	272	344	232	157	50	47	38	35	
12月	42	40	29	27	24	5	5	3	4	3	182
	446	410	301	371	256	162	55	50	42	38	
合計	446	410	301	371	256	162	55	50	42	38	2131
対前年比		▲ 8.1	▲ 26.6	23.3	▲ 31.0	▲ 36.7	▲ 66.0	▲ 9.1	▲ 16.0	▲ 9.5	

表２　高圧ガス保安法関係事故件数の推移

区分＼年		平成15年	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年	令和2年	令和3年	令和4年	合計	最近6年間合計
製造事業所	冷凍	13	5	17	22	40	53	85	94	180	125	150	140	193	273	271	330	306	260	281	272	3110	1720
	コンビナート	16	18	15	37	31	79	55	56	68	56	39	48	45	45	45	88	78	108	115	115	1157	549
	ＬＰ	8	11	10	8	25	21	20	29	27	21	24	18	17	22	12	33	37	23	17	32	415	154
	一般	24	36	26	35	55	61	93	113	131	112	82	74	84	138	145	168	160	127	130	142	1936	872
	計	61	70	68	102	151	214	253	292	406	314	295	280	339	478	473	619	581	518	543	561	6618	3295
移動		27	33	21	30	31	30	21	34	31	30	46	31	24	23	19	22	28	16	22	29	548	136
消費		289	367	400	408	535	586	573	635	648	609	488	482	380	445	321	191	70	73	92	69	7661	816
その他		9	22	17	16	19	18	10	5	5	13	14	8	24	16	21	52	36	44	25	19	393	197
合計		386	492	506	556	736	848	857	966	1090	966	843	801	767	962	834	884	715	651	682	678	15220	4444

表 2-1　高圧ガス保安法関係事故件数の推移（災害）

区分＼年		平成15年	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年	令和2年	令和3年	令和4年	合計	最近6年間合計
製造事業所	冷凍	13	5	17	21	40	53	85	94	180	125	150	140	193	273	271	330	306	260	281	272	3109	1720
	コンビナート	16	18	15	37	31	79	55	55	68	56	39	48	45	45	45	88	78	108	115	115	1156	549
	ＬＰ	8	10	10	8	24	21	20	28	27	21	23	18	17	20	11	28	37	23	17	30	401	146
	一般	23	33	26	34	55	61	93	111	129	110	81	74	84	137	143	162	154	125	129	140	1904	853
	計	60	66	68	100	150	214	253	288	404	312	293	280	339	475	470	608	575	516	542	557	6570	3268
移動		25	31	21	29	29	27	19	33	26	29	42	31	24	23	18	20	26	15	22	26	516	127
消費		56	41	62	54	95	93	49	81	62	83	52	73	83	80	73	74	44	55	60	41	1311	347
その他		7	20	16	12	14	16	8	5	5	13	10	7	20	13	17	20	15	15	16	16	265	99
合計		148	158	167	195	288	350	329	407	497	437	397	391	466	591	578	722	660	601	640	640	8662	3841

表 2-2　高圧ガス保安法関係事故件数の推移（喪失・盗難）

区分＼年		平成15年	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年	令和2年	令和3年	令和4年	合計	最近6年間合計
製造事業所	冷　凍	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	コンビナート	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	L　P	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	5	0	0	0	2	14	8
	一　般	1	3	0	1	0	0	0	2	2	2	1	0	0	1	2	6	6	2	1	2	32	19
	計	1	4	0	2	1	0	0	4	2	2	2	0	0	3	3	11	6	2	1	4	48	27
移　動		2	2	0	1	2	3	2	1	5	1	4	0	0	0	1	2	2	1	0	3	32	9
消　費		233	326	338	354	440	493	524	554	586	526	436	409	297	365	248	117	26	18	32	28	6350	469
その他		2	2	1	4	5	2	2	0	0	0	4	1	4	3	4	32	21	29	9	3	128	98
合　計		238	334	339	361	448	498	528	559	593	529	446	410	301	371	256	162	55	50	42	38	6558	603

表 3　高圧ガス事故の原因別による分析

区分＼年	設備上（ハード）										運転・操作上（ソフト）											その　他								
	設備の設計・構造不良			小計	設備の維持・管理不良			小計	その他	計	管理・操作基準の不備				小計	運転・工事に係るミス			小計	その他	計	交通事故	ごみ処理・くず化	盗難	自然災害	原因不明	その他	計	合計
	構造不良	材質不良	製作不良		劣化・腐食等	点検不良	誤作動				操作基準の不備	情報提供の不備	作業環境の不適	責任管理体制の不備		誤操作	誤判断	認知確認ミス												
平成23年以降は別表に記載																													
平成22年	16	0	28	44	173	37	0	210	0	254	2	4	2	0	8	25	18	40	83	0	91	10	0	528	3	7	73	621	966
平成21年	7	1	17	25	136	42	0	178	0	203	8	2	1	0	11	16	20	30	66	0	77	8	0	481	11	4	73	577	857
平成20年	7	2	15	24	122	58	2	182	0	206	3	1	6	2	12	34	30	18	82	0	94	7	4	469	9	7	52	548	848
平成19年	11	0	17	28	93	19	0	112	0	140	10	6	9	0	25	19	30	28	77	0	102	9	1	421	24	8	31	494	736
平成18年	7	1	9	17	64	14	2	80	0	97	9	3	6	0	18	18	8	24	50	0	68	14	2	330	19	5	21	391	556
平成17年	3	2	4	9	40	9	0	49	0	58	5	2	8	0	15	18	9	25	52	0	67	11	3	318	25	5	19	381	506
平成16年	3	1	0	4	50	11	1	62	0	66	3	0	2	0	5	9	8	20	37	0	42	19	6	309	24	6	20	384	492
平成15年	2	2	0	4	33	12	0	45	0	49	0	2	9	0	11	13	6	32	51	0	62	12	0	227	13	3	20	275	386
合計	56	9	90	155	711	202	5	918	0	1073	40	20	43	2	105	152	129	217	498	0	603	90	16	3083	128	45	309	3671	5347

表 3-1　高圧ガス事故の原因別による分析（災害）

区分＼年	設備上（ハード）									計	運転・操作上（ソフト）										計	その他						計	合計
	設備の設計・構造不良			小計	設備の維持・管理不良			小計	その他		管理・操作基準の不備				小計	運転・工事に係るミス			小計	その他		交通事故	ごみ処理・くず化	盗難	自然災害	原因不明	その他		
	構造不良	材質不良	製作不良		劣化・腐食等	点検不良	誤作動				操作基準の不備	情報提供の不備	作業環境の不適	責任管理体制の不備		誤操作	誤判断	認知確認ミス												
平成23年以降は別表に記載																														
平成22年	16	0	28	44	173	37	0	210	0	254	2	4	2	0	8	25	18	40	83	0	91	10	0		3	7	42	62	407
平成21年	7	1	17	25	136	42	0	178	0	203	8	2	1	0	11	16	20	30	66	0	77	8	0		3	4	34	49	329
平成20年	7	2	15	24	122	58	2	182	0	206	3	1	6	2	12	34	30	18	82	0	94	7	4		4	7	28	50	350
平成19年	11	0	17	28	93	19	0	112	0	140	10	6	9	0	25	19	30	28	77	0	102	9	1		14	8	14	46	288
平成18年	7	1	9	17	64	14	2	80	0	97	9	3	6	0	18	18	8	24	50	0	68	14	2		0	5	9	30	195
平成17年	3	2	4	9	40	9	0	49	0	58	5	2	8	0	15	18	9	25	52	0	67	11	3		10	3	15	42	167
平成16年	3	1	0	4	50	11	1	62	0	66	3	0	2	0	5	9	8	20	37	0	42	19	6		8	4	13	50	158
平成15年	2	2	0	4	33	12	0	45	0	49	0	2	9	0	11	13	6	32	51	0	62	12	0		7	2	16	37	148
合計	56	9	90	155	711	202	5	918	0	1073	40	20	43	2	105	152	129	217	498	0	603	90	16		49	40	171	366	2042

表 3-2　高圧ガス事故の原因別による分析（喪失・盗難）

区分＼年	設備上（ハード）									計	運転・操作上（ソフト）										計	その他						計	合計
	設備の設計・構造不良			小計	設備の維持・管理不良			小計	その他		管理・操作基準の不備				小計	運転・工事に係るミス			小計	その他		交通事故	ごみ処理・くず化	盗難	自然災害	原因不明	その他		
	構造不良	材質不良	製作不良		劣化・腐食等	点検不良	誤作動				操作基準の不備	情報提供の不備	作業環境の不適	責任管理体制の不備		誤操作	誤判断	認知確認ミス												
平成23年以降は別表に記載																														
平成22年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	528	0	0	31	559	559
平成21年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	481	8	0	39	528	528
平成20年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	469	5	0	24	498	498
平成19年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	421	10	0	17	448	448
平成18年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	330	19	0	12	361	361
平成17年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	318	15	2	4	339	339
平成16年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	309	16	2	7	334	334
平成15年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	227	6	1	4	238	238
合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3083	79	5	138	3305	3305

別表３　高圧ガス事故の原因別による分析

区分＼年	設備の設計、製作の不良				設備の維持管理の不良							組織体制の不良				ヒューマンファクター			その他					合計
	設計不良	製作不良	施工管理不良	計	腐食管理不良	検査管理不良	点検不良	締結管理不良	シール管理不良	容器管理不良	計	組織運営不良	操作基準等の不備	情報伝達の不備	計	誤操作・誤判断	不良行為	計	自然災害	交通事故	その他	盗難	計	
令和4年	26	19	47	92	122	19	34	30	34	25	264	0	10	1	11	50	9	59	7	7	227	11	252	678
令和3年	27	28	37	92	122	26	28	49	35	19	279	0	14	3	17	68	4	72	7	9	191	15	222	682
令和2年	27	48	30	105	117	25	38	47	30	14	271	0	16	1	17	47	6	53	3	2	184	16	205	651
令和元年	26	27	35	88	158	14	35	48	36	10	301	3	7	2	12	58	9	67	13	13	203	18	247	715
平成30年	37	68	45	150	125	19	35	48	52	13	292	4	10	0	14	59	15	74	89	20	181	64	354	884
平成29年	30	23	43	96	113	29	30	56	41	8	277	0	8	3	11	38	3	41	23	19	162	205	409	834
平成28年	31	15	34	80	109	20	42	60	49	10	290	1	13	1	15	43	9	52	84	22	153	266	525	962
平成27年	55	10	24	89	93	31	17	31	31	21	224	3	6	1	10	42	6	48	8	17	96	275	396	767
平成26年	53	14	20	87	78	19	11	29	27	16	180	0	15	6	21	33	6	39	24	16	88	346	474	801
平成25年	38	14	23	75	80	28	17	23	33	20	201	0	15	1	16	50	3	53	7	18	61	412	498	843
平成24年	38	11	10	59	66	66	8	30	34	11	215	0	13	1	14	69	13	82	53	14	69	460	596	966
平成23年	25	17	11	53	68	66	8	41	29	20	232	0	8	1	9	45	4	49	184	7	85	471	747	1090
合計	413	294	359	1066	1251	362	303	492	431	187	3026	11	135	21	167	602	87	689	502	164	1700	2559	4925	9873
最近6年間合計	173	213	237	623	757	132	200	278	228	89	1684	7	65	10	82	320	46	366	142	70	1148	329	1689	4444

別表 3-1　高圧ガス事故の原因別による分析（災害）

区分＼年	設備の設計、製作の不良				設備の維持管理の不良							組織体制の不良				ヒューマンファクター			その他					合計
	設計不良	製作不良	施工管理不良	計	腐食管理不良	検査管理不良	点検不良	締結管理不良	シール管理不良	容器管理不良	計	組織運営不良	操作基準等の不	情報伝達の不備	計	誤操作・誤判断	不良行為	計	自然災害	交通事故	その他	盗難	計	
令和4年	26	19	47	92	122	19	34	30	34	13	252	0	10	1	11	50	9	59	4	7	215	0	226	640
令和3年	27	28	37	92	122	26	28	49	35	18	278	0	14	3	17	68	4	72	5	9	167	0	181	640
令和2年	27	48	30	105	117	25	38	47	30	14	271	0	16	1	17	47	6	53	2	2	151	0	155	601
令和元年	26	27	35	88	158	14	35	48	36	10	301	3	7	2	12	58	9	67	3	13	176	0	192	660
平成30年	37	68	45	150	125	19	35	48	52	13	292	4	10	0	14	59	15	74	17	20	155	0	192	722
平成29年	30	23	43	96	113	29	30	56	41	8	277	0	8	3	11	38	3	41	3	19	131	0	153	578
平成28年	31	15	34	80	109	20	42	60	49	10	290	1	13	1	15	43	9	52	8	22	124	0	154	591
平成27年	55	10	24	89	93	31	17	31	31	21	224	3	6	1	10	42	6	48	4	17	74	0	95	466
平成26年	53	14	20	87	78	19	11	29	27	16	180	0	15	6	21	33	6	39	6	16	42	0	64	391
平成25年	38	14	23	75	80	28	17	23	33	20	201	0	15	1	16	50	3	53	3	18	31	0	52	397
平成24年	38	11	10	59	66	66	8	30	34	11	215	0	13	1	14	69	13	82	11	14	42	1	68	438
平成23年	25	17	11	53	68	66	8	41	29	19	231	0	8	1	9	45	4	49	86	7	62	0	155	497
合計	413	294	359	1066	1251	362	303	492	431	173	3012	11	135	21	167	602	87	689	152	164	1370	1	1687	6621
最近6年間合計	173	213	237	623	757	132	200	278	228	76	1671	7	65	10	82	320	46	366	34	70	995	0	1099	3841

別表 3-2　高圧ガス事故の原因別による分析（喪失・盗難）

区分＼年	設備の設計、製作の不良				設備の維持管理の不良							組織体制の不良				ヒューマンファクター			その他					合計
	設計不良	製作不良	施工管理不良	計	腐食管理不良	検査管理不良	点検不良	締結管理不良	シール管理不良	容器管理不良	計	組織運営不良	操作基準等の不備	情報伝達の不備	計	誤操作・誤判断	不良行為	計	自然災害	交通事故	その他	盗難	計	
令和4年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12	0	0	0	0	0	0	0	3	0	12	11	26	38
令和3年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	24	15	41	42
令和2年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	33	16	50	50
令和元年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	27	18	55	55
平成30年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	26	64	162	162
平成29年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	31	205	256	256
平成28年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	0	29	266	371	371
平成27年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	22	275	301	301
平成26年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	46	346	410	410
平成25年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	30	412	446	446
平成24年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	27	459	528	528
平成23年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	98	0	23	471	592	593
合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	14	0	0	0	0	0	0	0	350	0	330	2558	3238	3252
最近6年間合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	0	0	0	0	0	0	0	108	0	153	329	590	603

表 4　製造事業所の業種別事故件数

業種／年	石油精製	石油化学	一般化学	貯蔵基地	製鉄所	鉄工所	機械	電気	自動車	食品	その他	合　計
令和4年	48	37	125	5	3	3	24	15	29	62	210	561
令和3年	50	44	88	4	2	5	11	17	28	63	231	543
令和2年	39	27	94	2	3	5	25	20	19	65	219	518
令和元年	39	23	87	3	5	10	25	31	29	73	256	581
平成30年	39	38	76	3	0	1	19	25	46	104	268	619
平成29年	22	20	69	2	2	2	34	19	35	69	199	473
平成28年	19	12	87	4	5	3	16	29	39	60	204	478
平成27年	16	11	44	4	3	4	25	18	16	60	138	339
平成26年	17	12	32	6	6	4	12	19	13	41	118	280
平成25年	16	9	33	6	5	3	18	23	11	38	133	295
平成24年	29	15	41	7	5	7	15	18	9	36	132	314
平成23年	42	9	47	5	6	5	13	26	53	42	158	406
平成22年	31	4	47	4	5	3	14	15	5	26	138	292
平成21年	36	8	25	4	5	3	18	15	15	17	107	253
平成20年	47	17	27	2	4	4	9	9	6	14	75	214
平成19年	6	10	16	3	6	3	8	8	4	12	75	151
平成18年	14	12	16	0	1	2	3	4	1	9	40	102
平成17年	1	6	6	4	1	1	5	2	0	5	37	68
平成16年	4	9	10	1	0	3	3	5	1	2	32	70
平成15年	6	3	13	1	1	1	2	3	0	11	20	61
合計	521	326	983	70	68	72	299	321	359	809	2790	6618
最近6年間合計	237	189	539	19	15	26	138	127	186	436	1383	3295

表 4-1　製造事業所の業種別事故件数（災害）

業種／年	石油精製	石油化学	一般化学	貯蔵基地	製鉄所	鉄工所	機械	電気	自動車	食品	その他	合　計
令和4年	48	37	124	5	3	3	24	15	29	62	207	557
令和3年	50	44	88	4	2	5	11	17	28	63	230	542
令和2年	39	27	94	2	3	5	25	20	19	65	217	516
令和元年	39	23	87	3	5	10	25	31	29	73	250	575
平成30年	39	38	76	3	0	1	19	25	46	104	257	608
平成29年	22	20	69	2	2	2	34	19	35	69	196	470
平成28年	19	12	87	4	5	3	16	29	39	60	201	475
平成27年	16	11	44	4	3	4	25	18	16	60	138	339
平成26年	17	12	32	6	6	4	12	19	13	41	118	280
平成25年	16	9	33	6	5	3	18	23	11	38	131	293
平成24年	29	15	41	7	5	7	15	18	9	36	130	312
平成23年	42	9	47	5	6	5	13	26	53	42	156	404
平成22年	30	4	47	4	5	3	14	15	5	26	135	288
平成21年	36	8	25	4	5	3	18	15	15	17	107	253
平成20年	47	17	27	2	4	4	9	9	6	14	75	214
平成19年	6	10	16	3	6	3	8	8	4	12	74	150
平成18年	14	12	16	0	1	2	3	4	1	9	38	100
平成17年	1	6	6	4	1	1	5	2	0	5	37	68
平成16年	4	9	10	1	0	3	3	5	1	2	28	66
平成15年	6	3	13	1	1	1	2	3	0	11	19	60
合計	520	326	982	70	68	72	299	321	359	809	2744	6570
最近6年間合計	237	189	538	19	15	26	138	127	186	436	1357	3268

表 4-2　製造事業所の業種別事故件数（喪失・盗難）

業種 / 年	石油精製	石油化学	一般化学	貯蔵基地	製鉄所	鉄工所	機械	電気	自動車	食品	その他	合　計
令和4年	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	4
令和3年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
令和2年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
令和元年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
平成30年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11
平成29年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
平成28年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
平成27年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成26年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成25年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
平成24年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
平成23年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
平成22年	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
平成21年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成20年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成19年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
平成18年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
平成17年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成16年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
平成15年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
合計	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	46	48
最近6年間合計	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	26	27

表５　製造事業所事故の原因別による分析

区分＼年	設備上(ハード)									計	運転・操作上(ソフト)										計	その他			計	合計
	設備の設計・構造不良			小計	設備の維持・管理不良			小計	その他		管理・操作基準の不備				小計	運転・工事に係るミス			小計	その他		盗難	自然災害	その他		
	構造不良	材質不良	製作不良		劣化・腐食等	点検不良	誤作動				操作基準の不備	情報提供の不備	作業環境の不適	責任管理体制不備		誤操作	誤判断	認知確認ミス								
平成23年以降は別表に記載																										
平成22年	12	0	27	39	155	30	0	185	0	224	1	2	0	0	3	8	7	19	34	0	37	3	0	28	31	292
平成21年	6	0	16	22	123	39	0	162	0	184	4	1	0	0	5	10	9	18	37	0	42	0	3	24	27	253
平成20年	5	2	12	19	100	40	1	141	0	160	1	0	1	2	4	17	6	10	33	0	37	0	1	16	17	214
平成19年	6	0	13	19	81	9	0	90	0	109	2	2	0	0	4	8	11	8	27	0	31	1	1	9	11	151
平成18年	4	1	6	11	53	9	2	64	0	75	4	1	0	0	5	6	3	9	18	0	23	1	1	2	4	102
平成17年	1	2	1	4	27	3	0	30	0	34	3	1	0	0	4	8	3	7	18	0	22	0	7	5	12	68
平成16年	2	1	0	3	33	7	1	41	0	44	3	0	0	0	3	1	2	2	5	0	8	2	8	8	18	70
平成15年	0	2	0	2	21	5	0	26	0	28	0	1	1	0	2	4	2	12	18	0	20	1	7	5	13	61
合計	36	8	75	119	593	142	4	739	0	858	18	8	2	2	30	62	43	85	190	0	220	8	28	97	133	1211

表 5-1　製造事業所事故の原因別による分析（災害）

区分＼年	設備上(ハード)										運転・操作上(ソフト)											その他				
	設備の設計・構造不良			小計	設備の維持・管理不良			小計	その他	計	管理・操作基準の不備				小計	運転・工事に係るミス			小計	その他	計	盗難	自然災害	その他	計	合計
	構造不良	材質不良	製作不良		劣化・腐食等	点検不良	誤作動				操作基準の不備	情報提供の不備	作業環境の不適	責任体制不備		誤操作	誤判断	認知確認ミス								
平成23年以降は別表に記載																										
平成22年	12	0	27	39	155	30	0	185	0	224	1	2	0	0	3	8	7	19	34	0	37		0	27	27	288
平成21年	6	0	16	22	123	39	0	162	0	184	4	1	0	0	5	10	9	18	37	0	42		3	24	27	253
平成20年	5	2	12	19	100	40	1	141	0	160	1	0	1	2	4	17	6	10	33	0	37		1	16	17	214
平成19年	6	0	13	19	81	9	0	90	0	109	2	2	0	0	4	8	11	8	27	0	31		1	9	10	150
平成18年	4	1	6	11	53	9	2	64	0	75	4	1	0	0	5	6	3	9	18	0	23		0	2	2	100
平成17年	1	2	1	4	27	3	0	30	0	34	3	1	0	0	4	8	3	7	18	0	22		7	5	12	68
平成16年	2	1	0	3	33	7	1	41	0	44	3	0	0	0	3	1	2	2	5	0	8		7	7	14	66
平成15年	0	2	0	2	21	5	0	26	0	28	0	1	1	0	2	4	2	12	18	0	20		7	5	12	60
合計	36	8	75	119	593	142	4	739	0	858	18	8	2	2	30	62	43	85	190	0	220	0	26	95	121	1199

表 5-2　製造事業所事故の原因別による分析（喪失・盗難）

区分＼年	設備上(ハード)									計	運転・操作上(ソフト)										計	その他			計	合計
	設備の設計・構造不良			小計	設備の維持・管理不良			小計	その他		管理・操作基準の不備				小計	運転・工事に係るミス			小計	その他		盗難	自然災害	その他		
	構造不良	材質不良	製作不良		劣化・腐食等	点検不良	誤作動				操作基準の不備	情報提供の不備	作業環境の不適	責任体制不備		誤操作	誤判断	認知確認ミス									
平成23年以降は別表に記載																										
平成22年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	4	4
平成21年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成20年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成19年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
平成18年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2
平成17年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成16年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	4	4
平成15年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	2	12	12

別表５　製造事業所事故の原因別による分析

区分＼年	設備の設計、製作の不良				設備の維持管理の不良							組織体制の不良				ヒューマンファクター			その他					合計
	設計不良	製作不良	施工管理不良	計	腐食管理不良	検査管理不良	点検不良	締結管理不良	シール管理不良	容器管理不良	計	組織運営不良	操作基準等の不備	情報伝達の不備	計	誤操作・誤判断	不良行為	計	自然災害	交通事故	その他	盗難	計	
令和4年	24	18	45	87	118	19	30	24	31	5	227	0	9	1	10	39	5	44	4	0	187	2	193	561
令和3年	27	27	35	89	122	25	23	43	35	2	250	0	11	3	14	40	0	40	5	0	145	0	150	543
令和2年	27	47	27	101	112	25	30	44	28	2	241	0	11	1	12	30	4	34	2	0	128	0	130	518
令和元年	25	27	34	86	156	14	31	44	36	1	282	3	5	2	10	39	4	43	4	2	149	5	160	581
平成30年	36	67	45	148	122	19	25	41	51	3	261	3	7	0	10	41	3	44	17	1	138	0	156	619
平成29年	29	22	41	92	112	25	25	48	39	3	252	0	6	3	9	21	0	21	1	2	94	2	99	473
平成28年	30	15	34	79	108	19	35	58	47	2	269	0	6	0	6	23	2	25	8	0	90	1	99	478
平成27年	51	8	21	80	89	30	6	29	30	6	190	2	2	0	4	16	3	19	2	1	43	0	46	339
平成26年	47	14	19	80	77	18	0	22	27	1	145	0	12	3	15	20	0	20	1	1	18	0	20	280
平成25年	36	13	22	71	75	27	0	21	30	3	156	0	8	1	9	31	0	31	2	0	24	2	28	295
平成24年	37	9	9	55	64	53	0	26	33	2	178	0	10	0	10	41	0	41	4	0	25	1	30	314
平成23年	24	15	10	49	64	60	1	33	28	6	192	0	4	1	5	29	1	30	82	1	45	2	130	406
合計	393	282	342	1017	1219	334	206	433	415	36	2643	8	91	15	114	370	22	392	132	8	1086	15	1241	5407
最近6年間合計	168	208	227	603	742	127	164	244	220	16	1513	6	49	10	65	210	16	226	33	5	841	9	888	3295

別表 5-1　製造事業所事故の原因別による分析（災害）

区分＼年	設備の設計、製作の不良				設備の維持管理の不良							組織体制の不良				ヒューマンファクター			その他					合計
	設計不良	製作不良	施工管理不良	計	腐食管理不良	検査管理不良	点検不良	締結管理不良	シール管理不良	容器管理不良	計	組織運営不良	操作基準等の不備	情報伝達の不備	計	誤操作・誤判断	不良行為	計	自然災害	交通事故	その他	盗難	計	
令和4年	24	18	45	87	118	19	30	24	31	5	227	0	9	1	10	39	5	44	3	0	186	0	189	557
令和3年	27	27	35	89	122	25	23	43	35	2	250	0	11	3	14	40	0	40	5	0	144	0	149	542
令和2年	27	47	27	101	112	25	30	44	28	2	241	0	11	1	12	30	4	34	2	0	126	0	128	516
令和元年	25	27	34	86	156	14	31	44	36	1	282	3	5	2	10	39	4	43	3	2	149	0	154	575
平成30年	36	67	45	148	122	19	25	41	51	3	261	3	7	0	10	41	3	44	11	1	133	0	145	608
平成29年	29	22	41	92	112	25	25	48	39	3	252	0	6	3	9	21	0	21	1	2	93	0	96	470
平成28年	30	15	34	79	108	19	35	58	47	2	269	0	6	0	6	23	2	25	7	0	89	0	96	475
平成27年	51	8	21	80	89	30	6	29	30	6	190	2	2	0	4	16	3	19	2	1	43	0	46	339
平成26年	47	14	19	80	77	18	0	22	27	1	145	0	12	3	15	20	0	20	1	1	18	0	20	280
平成25年	36	13	22	71	75	27	0	21	30	3	156	0	8	1	9	31	0	31	2	0	24	0	26	293
平成24年	37	9	9	55	64	53	0	26	33	2	178	0	10	0	10	41	0	41	4	0	23	1	28	312
平成23年	24	15	10	49	64	60	1	33	28	6	192	0	4	1	5	29	1	30	82	1	45	0	128	404
合計	393	282	342	1017	1219	334	206	433	415	36	2643	8	91	15	114	370	22	392	123	8	1073	1	1205	5371
最近6年間合計	168	208	227	603	742	127	164	244	220	16	1513	6	49	10	65	210	16	226	25	5	831	0	861	3268

別表 5-2　製造事業所事故の原因別による分析（喪失・盗難）

区分＼年	設備の設計、製作の不良				設備の維持管理の不良							組織体制の不良				ヒューマンファクター			その他					合計
	設計不良	製作不良	施工管理不良	計	腐食管理不良	検査管理不良	点検不良	締結管理不良	シール管理不良	容器管理不良	計	組織運営不良	操作基準等の不備	情報伝達の不備	計	誤操作・誤判断	不良行為	計	自然災害	交通事故	その他	盗難	計	
令和4年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	4	4
令和3年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
令和2年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2
令和元年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	6	6
平成30年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	5	0	11	11
平成29年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	3
平成28年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	3
平成27年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成26年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成25年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
平成24年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2
平成23年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	13	14	36	36
最近6年間合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	10	9	27	27

表 6　移動中事故の物質名による分析

種類／年	LPガス	アセチレン	その他のガス	合　計
令和4年	10	3	16	29
令和3年	11	0	11	22
令和2年	6	0	10	16
令和元年	13	1	14	28
平成30年	8	4	10	22
平成29年	7	1	11	19
平成28年	19	1	3	23
平成27年	16	0	8	24
平成26年	11	1	19	31
平成25年	27	0	19	46
平成24年	15	2	13	30
平成23年	16	2	13	31
平成22年	20	0	14	34
平成21年	11	1	9	21
平成20年	16	3	11	30
平成19年	16	2	13	31
平成18年	21	0	9	30
平成17年	13	3	5	21
平成16年	15	4	14	33
平成15年	18	3	6	27
合計	289	31	228	548
最近6年間合計	55	9	72	136

表 6-1　移動中事故の物質名による分析（災害）

種類／年	LPガス	アセチレン	その他のガス	合　計
令和4年	9	2	15	26
令和3年	11	0	11	22
令和2年	6	0	9	15
令和元年	13	1	12	26
平成30年	8	2	10	20
平成29年	6	1	11	18
平成28年	19	1	3	23
平成27年	16	0	8	24
平成26年	11	1	19	31
平成25年	24	0	18	42
平成24年	15	2	12	29
平成23年	12	2	12	26
平成22年	20	0	13	33
平成21年	11	0	8	19
平成20年	14	2	11	27
平成19年	15	1	13	29
平成18年	21	0	8	29
平成17年	13	3	5	21
平成16年	14	4	13	31
平成15年	17	3	5	25
合計	275	25	216	516
最近6年間合計	53	6	68	127

表 6-2　移動中事故の物質名による分析（喪失・盗難）

種類 / 年	LPガス	アセチレン	その他のガス	合　計
令和4年	1	1	1	3
令和3年	0	0	0	0
令和2年	0	0	1	1
令和元年	0	0	2	2
平成30年	0	2	0	2
平成29年	1	0	0	1
平成28年	0	0	0	0
平成27年	0	0	0	0
平成26年	0	0	0	0
平成25年	3	0	1	4
平成24年	0	0	1	1
平成23年	4	0	1	5
平成22年	0	0	1	1
平成21年	0	1	1	2
平成20年	2	1	0	3
平成19年	1	1	0	2
平成18年	0	0	1	1
平成17年	0	0	0	0
平成16年	1	0	1	2
平成15年	1	0	1	2
合計	14	6	12	32
最近6年間合計	2	3	4	9

表７　移動中事故の原因別による分析

区分＼年	設備上(ハード)										運転・操作上(ソフト)											その他					
	設備の設計・構造不良			小計	設備の維持・管理不良			小計	その他	計	管理・操作基準の不備				小計	運転・工事に係るミス			小計	その他	計	交通事故	盗難	自然災害	その他	計	合計
	構造不良	材質不良	製作不良		劣化・腐食等	点検不良	誤作動				操作基準の不備	情報提供の不備	作業環境の不適	責任体制不備		誤操作	誤判断	認知確認ミス									
平成23年以降は別表に記載																											
平成22年	0	0	0	0	3	1	0	4	0	4	1	0	0	0	1	5	4	8	17	0	18	9	0	0	3	12	34
平成21年	0	0	0	0	4	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	3	3	6	0	6	8	2	0	1	11	21
平成20年	0	0	0	0	5	2	0	7	0	7	0	0	1	0	1	3	4	2	9	0	10	7	0	0	6	13	30
平成19年	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	4	0	0	0	4	4	5	5	14	0	18	9	0	0	3	12	31
平成18年	1	0	1	2	4	0	0	4	0	6	0	0	0	0	0	2	0	5	7	0	7	13	0	0	4	17	30
平成17年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	1	4	8	0	9	11	0	0	1	12	21
平成16年	0	0	0	0	3	2	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	1	8	9	0	9	16	0	0	3	19	33
平成15年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	8	10	0	10	12	1	0	4	17	27
合計	1	0	1	2	19	6	0	25	0	27	5	0	2	0	7	19	18	43	80	0	87	85	3	0	25	113	227

表 7-1　移動中事故の原因別による分析（災害）

区分＼年	設備上(ハード)										運転・操作上(ソフト)											その他					
	設備の設計・構造不良			小計	設備の維持・管理不良			小計	その他	計	管理・操作基準の不備				小計	運転・工事に係るミス			小計	その他	計	交通事故	盗難	自然災害	その他	計	合計
	構造不良	材質不良	製作不良		劣化・腐食等	点検不良	誤作動				操作基準の不備	情報提供の不備	作業環境の不適	責任体制不備		誤操作	誤判断	認知確認ミス									
平成23年以降は別表に記載																											
平成22年	0	0	0	0	3	1	0	4	0	4	1	0	0	0	1	5	4	8	17	0	18	9		0	2	11	33
平成21年	0	0	0	0	4	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	3	3	6	0	6	8		0	1	9	19
平成20年	0	0	0	0	5	2	0	7	0	7	0	0	1	0	1	3	4	2	9	0	10	7		0	3	10	27
平成19年	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	4	0	0	0	4	4	5	5	14	0	18	9		0	1	10	29
平成18年	1	0	1	2	4	0	0	4	0	6	0	0	0	0	0	2	0	5	7	0	7	13		0	3	16	29
平成17年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	1	4	8	0	9	11		0	1	12	21
平成16年	0	0	0	0	3	2	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	1	8	9	0	9	16		0	1	17	31
平成15年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	8	10	0	10	12		0	3	15	25
合計	1	0	1	2	19	6	0	25	0	27	5	0	2	0	7	19	18	43	80	0	87	85		0	15	100	214

表 7-2　移動中事故の原因別による分析（喪失・盗難）

区分＼年	設備上(ハード)									計	運転・操作上(ソフト)										計	その他				計	合計
	設備の設計・構造不良			小計	設備の維持・管理不良			小計	その他		管理・操作基準の不備				小計	運転・工事に係るミス			小計	その他		交通事故	盗難	自然災害	その他		
	構造不良	材質不良	製作不良		劣化・腐食等	点検不良	誤作動				操作基準の不備	情報提供の不備	作業環境の不適	責任体制不備		誤操作	誤判断	認知確認ミス									
平成23年以降は別表に記載																											
平成22年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
平成21年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2
平成20年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3
平成19年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
平成18年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
平成17年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成16年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
平成15年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	2
合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	10	13	13

別表７　移動中事故の原因別による分析

区分＼年	設備の設計、製作の不良				設備の維持管理の不良							組織体制の不良				ヒューマンファクター			その他					合計
	設計不良	製作不良	施工管理不良	計	腐食管理不良	検査管理不良	点検不良	締結管理不良	シール管理不良	容器管理不良	計	組織運営不良	操作基準等の不備	情報伝達の不備	計	誤操作・誤判断	不良行為	計	自然災害	交通事故	その他	盗難	計	
令和4年	1	0	1	2	0	0	1	3	0	4	8	0	0	0	0	1	0	1	0	6	12	0	18	29
令和3年	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4	6	0	1	0	1	3	0	3	0	9	3	0	12	22
令和2年	0	0	0	0	0	0	2	0	0	6	8	0	1	0	1	1	0	1	0	2	4	0	6	16
令和元年	0	0	1	1	0	0	2	0	0	3	5	0	0	0	0	4	1	5	0	6	10	1	17	28
平成30年	0	1	0	1	0	0	2	0	0	3	5	0	0	0	0	3	1	4	0	8	4	0	12	22
平成29年	0	1	1	2	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	1	2	0	2	0	6	6	0	12	19
平成28年	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	5	0	1	0	1	5	1	6	0	10	1	0	11	23
平成27年	0	0	0	0	1	1	4	0	0	2	8	0	0	0	0	4	1	5	0	10	1	0	11	24
平成26年	6	0	1	7	0	1	2	1	0	5	9	0	0	1	1	0	0	0	0	8	6	0	14	31
平成25年	2	1	0	3	5	1	3	0	2	3	14	0	2	0	2	6	0	6	0	16	2	3	21	46
平成24年	1	0	1	2	2	4	0	1	1	0	8	0	0	0	0	4	2	6	0	11	3	0	14	30
平成23年	0	2	1	3	0	2	1	1	0	5	9	0	1	0	1	3	1	4	3	5	5	1	14	31
合計	10	5	6	21	8	10	20	6	4	39	87	0	7	1	8	36	7	43	3	97	57	5	162	321
最近6年間合計	1	2	3	6	0	1	8	3	0	22	34	0	3	0	3	14	2	16	0	37	39	1	77	136

別表 7-1　移動中事故の原因別による分析（災害）

区分＼年	設備の設計、製作の不良				設備の維持管理の不良							組織体制の不良				ヒューマンファクター			その他					合計
	設計不良	製作不良	施工管理不良	計	腐食管理不良	検査管理不良	点検不良	締結管理不良	シール管理不良	容器管理不良	計	組織運営不良	操作基準等の不備	情報伝達の不備	計	誤操作・誤判断	不良行為	計	自然災害	交通事故	その他	盗難	計	
令和4年	1	0	1	2	0	0	1	3	0	3	7	0	0	0	0	1	0	1	0	6	10	0	16	26
令和3年	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4	6	0	1	0	1	3	0	3	0	9	3	0	12	22
令和2年	0	0	0	0	0	0	2	0	0	6	8	0	1	0	1	1	0	1	0	2	3	0	5	15
令和元年	0	0	1	1	0	0	2	0	0	3	5	0	0	0	0	4	1	5	0	6	9	0	15	26
平成30年	0	1	0	1	0	0	2	0	0	3	5	0	0	0	0	3	1	4	0	8	2	0	10	20
平成29年	0	1	1	2	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	1	2	0	2	0	6	5	0	11	18
平成28年	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	5	0	1	0	1	5	1	6	0	10	1	0	11	23
平成27年	0	0	0	0	1	1	4	0	0	2	8	0	0	0	0	4	1	5	0	10	1	0	11	24
平成26年	6	0	1	7	0	1	2	1	0	5	9	0	0	1	1	0	0	0	0	8	6	0	14	31
平成25年	2	1	0	3	5	1	3	0	2	3	14	0	2	0	2	6	0	6	0	16	1	0	17	42
平成24年	1	0	1	2	2	4	0	1	1	0	8	0	0	0	0	4	2	6	0	11	2	0	13	29
平成23年	0	2	1	3	0	2	1	1	0	4	8	0	1	0	1	3	1	4	2	5	2	1	10	26
合計	10	5	6	21	8	10	20	6	4	37	85	0	7	1	8	36	7	43	2	97	45	1	145	302
最近6年間合計	1	2	3	6	0	1	8	3	0	21	33	0	3	0	3	14	2	16	0	37	32	0	69	127

別表 7-2　移動中事故の原因別による分析（喪失・盗難）

区分＼年	設備の設計、製作の不良				設備の維持管理の不良							組織体制の不良				ヒューマンファクター			その他					合計
	設計不良	製作不良	施工管理不良	計	腐食管理不良	検査管理不良	点検不良	締結管理不良	シール管理不良	容器管理不良	計	組織運営不良	操作基準等の不備	情報伝達の不備	計	誤操作・誤判断	不良行為	計	自然災害	交通事故	その他	盗難	計	
令和4年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	3
令和3年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
令和2年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
令和元年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2
平成30年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2
平成29年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
平成28年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成27年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成26年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成25年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4	4
平成24年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
平成23年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	4	5
合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	12	4	17	19
最近6年間合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	8	9

表 8　消費先事故の物質名による分析

種類＼年	アセチレン	ＬＰガス	塩　素	酸　素	特殊高圧ガス	その他	合　計
令和4年	19	12	0	11	0	27	69
令和3年	26	12	2	20	1	31	92
令和2年	23	15	1	7	1	26	73
令和元年	18	31	0	6	0	15	70
平成30年	20	109	1	17	1	43	191
平成29年	28	258	1	12	0	22	321
平成28年	34	376	1	13	1	20	445
平成27年	40	305	0	11	1	23	380
平成26年	47	405	1	15	1	13	482
平成25年	55	386	2	22	0	23	488
平成24年	63	521	0	7	0	18	609
平成23年	52	551	0	26	0	19	648
平成22年	55	532	0	26	0	22	635
平成21年	48	491	1	14	1	18	573
平成20年	55	485	0	23	2	21	586
平成19年	58	434	2	17	0	24	535
平成18年	35	347	2	13	1	10	408
平成17年	46	331	1	14	0	8	400
平成16年	49	301	0	8	0	9	367
平成15年	36	228	1	13	0	11	289
合計	807	6130	16	295	10	403	7661
最近6年間合計	134	437	5	73	3	164	816

表 8-1　消費先事故の物質名による分析（災害）

種類／年	アセチレン	ＬＰガス	塩　素	酸　素	特殊高圧ガス	その他	合　計
令和4年	9	8	0	7	0	17	41
令和3年	17	8	2	11	1	21	60
令和2年	18	9	1	6	1	20	55
令和元年	10	21	0	3	0	10	44
平成30年	11	33	1	9	1	19	74
平成29年	13	40	1	4	0	15	73
平成28年	16	41	1	7	1	14	80
平成27年	21	39	0	4	1	18	83
平成26年	19	40	1	2	1	10	73
平成25年	10	26	2	3	0	11	52
平成24年	34	37	0	2	0	10	83
平成23年	14	31	0	7	0	10	62
平成22年	16	39	0	13	0	13	81
平成21年	10	25	1	1	1	11	49
平成20年	24	38	0	13	2	16	93
平成19年	26	41	2	5	0	21	95
平成18年	15	25	2	3	1	8	54
平成17年	21	26	1	7	0	7	62
平成16年	12	17	0	5	0	7	41
平成15年	14	26	1	6	0	9	56
合計	330	570	16	118	10	267	1311
最近6年間合計	78	119	5	40	3	102	347

表 8-2　消費先事故の物質名による分析（喪失・盗難）

種類／年	アセチレン	ＬＰガス	塩　素	酸　素	特殊高圧ガス	その他	合　計
令和4年	10	4	0	4	0	10	28
令和3年	9	4	0	9	0	10	32
令和2年	5	6	0	1	0	6	18
令和元年	8	10	0	3	0	5	26
平成30年	9	76	0	8	0	24	117
平成29年	15	218	0	8	0	7	248
平成28年	18	335	0	6	0	6	365
平成27年	19	266	0	7	0	5	297
平成26年	28	365	0	13	0	3	409
平成25年	45	360	0	19	0	12	436
平成24年	29	484	0	5	0	8	526
平成23年	38	520	0	19	0	9	586
平成22年	39	493	0	13	0	9	554
平成21年	38	466	0	13	0	7	524
平成20年	31	447	0	10	0	5	493
平成19年	32	393	0	12	0	3	440
平成18年	20	322	0	10	0	2	354
平成17年	25	305	0	7	0	1	338
平成16年	37	284	0	3	0	2	326
平成15年	22	202	0	7	0	2	233
合計	477	5560	0	177	0	136	6350
最近6年間合計	56	318	0	33	0	62	469

表９　消費先事故の原因別による分析

区分＼年	設備上(ハード)									計	運転・操作上(ソフト)										計	その他			計	合計
	設備の設計・構造不良			小計	設備の維持・管理不良			小計	その他		管理・操作基準の不備				小計	運転・工事に係るミス			小計	その他		盗難	自然災害	その他		
	構造不良	材質不良	製作不良		劣化・腐食等	点検不良	誤作動				操作基準の不備	情報提供の不備	作業環境の不適	責任管理体制不備		誤操作	誤判断	認知確認ミス									
平成23年以降は別表に記載																										
平成22年	4	0	1	5	12	6	0	18	0	23	0	2	2	0	4	12	7	12	31	0	35	525	3	49	577	635
平成21年	1	1	1	3	6	3	0	9	0	12	2	1	1	0	4	6	7	7	20	0	24	478	8	51	537	573
平成20年	2	0	3	5	15	15	1	31	0	36	2	0	4	0	6	13	20	6	39	0	45	466	7	32	505	586
平成19年	4	0	3	7	9	9	0	18	0	25	4	4	9	0	17	5	13	11	29	0	46	417	22	25	464	535
平成18年	2	0	2	4	4	5	0	9	0	13	5	2	3	0	10	9	5	9	23	0	33	328	16	18	362	408
平成17年	2	0	3	5	12	4	0	16	0	21	2	0	7	0	9	7	4	10	21	0	30	318	17	14	349	400
平成16年	0	0	0	0	10	1	0	11	0	11	0	0	2	0	2	7	4	8	19	0	21	305	16	14	335	367
平成15年	2	0	0	2	10	6	0	16	0	18	0	0	8	0	8	6	4	11	21	0	29	223	6	13	242	289
合計	17	1	13	31	78	49	1	128	0	159	15	9	36	0	60	65	64	74	203	0	263	3060	95	216	3371	3793

表 9-1　消費先事故の原因別による分析（災害）

区分 / 年	設備上(ハード)										運転・操作上(ソフト)											その他				
	設備の設計・構造不良			小計	設備の維持・管理不良			小計	その他	計	管理・操作基準の不備				小計	運転・工事に係るミス			小計	その他	計	盗難	自然災害	その他	計	合計
	構造不良	材質不良	製作不良		劣化・腐食等	点検不良	誤作動				操作基準の不備	情報提供の不備	作業環境の不適	責任体制不備		誤操作	誤判断	認知確認ミス								
平成23年以降は別表に記載																										
平成22年	4	0	1	5	12	6	0	18	0	23	0	2	2	0	4	12	7	12	31	0	35		3	20	23	81
平成21年	1	1	1	3	6	3	0	9	0	12	2	1	1	0	4	6	7	7	20	0	24		0	13	13	49
平成20年	2	0	3	5	15	15	1	31	0	36	2	0	4	0	6	13	20	6	39	0	45		2	10	12	93
平成19年	4	0	3	7	9	9	0	18	0	25	4	4	9	0	17	5	13	11	29	0	46		13	11	24	95
平成18年	2	0	2	4	4	5	0	9	0	13	5	2	3	0	10	9	5	9	23	0	33		0	8	8	54
平成17年	2	0	3	5	12	4	0	16	0	21	2	0	7	0	9	7	4	10	21	0	30		2	9	11	62
平成16年	0	0	0	0	10	1	0	11	0	11	0	0	2	0	2	7	4	8	19	0	21		1	8	9	41
平成15年	2	0	0	2	10	6	0	16	0	18	0	0	8	0	8	6	4	11	21	0	29		0	9	9	56
合計	17	1	13	31	78	49	1	128	0	159	15	9	36	0	60	65	64	74	203	0	263		21	88	109	531

表 9-2　消費先事故の原因別による分析（喪失・盗難）

区分＼年	設備上(ハード)										運転・操作上(ソフト)											その他				
	設備の設計・構造不良			小計	設備の維持・管理不良			小計	その他	計	管理・操作基準の不備				小計	運転・工事に係るミス			小計	その他	計	盗難	自然災害	その他	計	合計
	構造不良	材質不良	製作不良		劣化・腐食等	点検不良	誤作動				操作基準の不備	情報提供の不備	作業環境の不適	責任管理体制不備		誤操作	誤判断	認知確認ミス								
平成23年以降は別表に記載																										
平成22年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	525	0	29	554	554
平成21年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	478	8	38	524	524
平成20年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	466	5	22	493	493
平成19年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	417	9	14	440	440
平成18年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	328	16	10	354	354
平成17年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	318	15	5	338	338
平成16年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	305	15	6	326	326
平成15年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	223	6	4	233	233
合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3060	74	128	3262	3262

別表９　消費先事故の原因別による分析

区分＼年	設備の設計、製作の不良				設備の維持管理の不良							組織体制の不良				ヒューマンファクター			その他					合計
	設計不良	製作不良	施工管理不良	計	腐食管理不良	検査管理不良	点検不良	締結管理不良	シール管理不良	容器管理不良	計	組織運営不良	操作基準等の不備	情報伝達の不備	計	誤操作・誤判断	不良行為	計	自然災害	交通事故	その他	盗難	計	
令和4年	0	0	0	0	2	0	3	2	3	13	23	0	1	0	1	8	4	12	4	1	20	8	33	69
令和3年	0	0	1	1	0	0	4	6	0	9	19	0	2	0	2	19	2	21	1	0	32	16	49	92
令和2年	0	1	2	3	5	0	5	3	2	3	18	0	4	0	4	14	1	15	0	0	29	4	33	73
令和元年	0	0	0	0	1	0	2	3	0	3	9	0	1	0	1	10	3	13	7	4	28	8	47	70
平成30年	1	0	0	1	1	0	7	7	1	2	18	0	2	0	2	11	9	20	50	11	32	57	150	191
平成29年	1	0	1	2	1	4	4	7	2	0	18	0	1	0	1	12	1	13	22	11	52	202	287	321
平成28年	1	0	0	1	1	1	5	1	1	4	13	1	6	1	8	14	6	20	76	12	51	264	403	445
平成27年	4	1	2	7	3	0	7	2	0	10	22	1	3	1	5	18	1	19	6	6	42	273	327	380
平成26年	0	0	0	0	1	0	7	6	0	8	22	0	3	1	4	13	5	18	23	7	62	346	438	482
平成25年	0	0	0	0	0	0	14	2	1	8	25	0	5	0	5	12	2	14	5	2	30	407	444	488
平成24年	0	2	0	2	0	9	8	3	0	8	28	0	3	1	4	21	7	28	48	2	38	459	547	609
平成23年	1	0	0	1	4	3	6	7	1	8	29	0	3	0	3	11	2	13	99	0	35	468	602	648
合計	8	4	6	18	19	17	72	49	11	76	244	2	34	4	40	163	43	206	341	56	451	2512	3360	3868
最近6年間合計	2	1	4	7	10	4	25	28	8	30	105	0	11	0	11	74	20	94	84	27	193	295	599	816

別表 9-1　消費先事故の原因別による分析（災害）

区分＼年	設備の設計、製作の不良				設備の維持管理の不良							組織体制の不良				ヒューマンファクター			その他					合計
	設計不良	製作不良	施工管理不良	計	腐食管理不良	検査管理不良	点検不良	締結管理不良	シール管理不良	容器管理不良	計	組織運営不良	操作基準等の不備	情報伝達の不備	計	誤操作・誤判断	不良行為	計	自然災害	交通事故	その他	盗難	計	
令和4年	0	0	0	0	2	0	3	2	3	4	14	0	1	0	1	8	4	12	1	1	12	0	14	41
令和3年	0	0	1	1	0	0	4	6	0	9	19	0	2	0	2	19	2	21	0	0	17	0	17	60
令和2年	0	1	2	3	5	0	5	3	2	3	18	0	4	0	4	14	1	15	0	0	15	0	15	55
令和元年	0	0	0	0	1	0	2	3	0	3	9	0	1	0	1	10	3	13	0	4	17	0	21	44
平成30年	1	0	0	1	1	0	7	7	1	2	18	0	2	0	2	11	9	20	5	11	17	0	33	74
平成29年	1	0	1	2	1	4	4	7	2	0	18	0	1	0	1	12	1	13	2	11	26	0	39	73
平成28年	1	0	0	1	1	1	5	1	1	4	13	1	6	1	8	14	6	20	1	12	24	1	38	80
平成27年	4	1	2	7	3	0	7	2	0	10	22	1	3	1	5	18	1	19	2	6	20	2	30	83
平成26年	0	0	0	0	1	0	7	6	0	8	22	0	3	1	4	13	5	18	5	7	14	3	29	73
平成25年	0	0	0	0	0	0	14	2	1	8	25	0	5	0	5	12	2	14	1	2	2	3	8	52
平成24年	0	2	0	2	0	9	8	3	0	8	28	0	3	1	4	21	7	28	6	2	9	4	21	83
平成23年	1	0	0	1	4	3	6	7	1	8	29	0	3	0	3	11	2	13	2	0	10	4	16	62
合計	8	4	6	18	19	17	72	49	11	67	235	2	34	4	40	163	43	206	25	56	183	17	281	780
最近6年間合計	2	1	4	7	10	4	25	28	8	21	96	0	11	0	11	74	20	94	8	27	104	0	139	347

別表 9-2　消費先事故の原因別による分析（喪失・盗難）

区分＼年	設備の設計、製作の不良				設備の維持管理の不良							組織体制の不良				ヒューマンファクター			その他					合計
	設計不良	製作不良	施工管理不良	計	腐食管理不良	検査管理不良	点検不良	締結管理不良	シール管理不良	容器管理不良	計	組織運営不良	操作基準等の不備	情報伝達の不備	計	誤操作・誤判断	不良行為	計	自然災害	交通事故	その他	盗難	計	
令和4年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	3	0	8	8	19	28
令和3年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	15	16	32	32
令和2年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	4	18	18
令和元年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	11	8	26	26
平成30年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	15	57	117	117
平成29年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	26	202	248	248
平成28年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0	27	263	365	365
平成27年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	22	271	297	297
平成26年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	48	343	409	409
平成25年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	28	404	436	436
平成24年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	29	455	526	526
平成23年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	0	25	464	586	586
合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	316	0	268	2495	3079	3088
最近6年間合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	76	0	89	295	460	469

表 10　製造事業所、移動中、消費先に係る事故以外の事故の取扱状態による分析

取扱状態＼年	ごみ処理中	容器のくず化	放置容器	その他	合計
令和4年	0	0	1	18	19
令和3年	0	0	0	25	25
令和2年	0	0	2	42	44
令和元年	0	0	1	35	36
平成30年	0	3	0	49	52
平成29年	0	3	1	17	21
平成28年	0	1	1	14	16
平成27年	0	0	0	24	24
平成26年	0	3	0	5	8
平成25年	0	0	3	11	14
平成24年	0	2	2	9	13
平成23年	0	3	0	2	5
平成22年	0	1	3	1	5
平成21年	0	1	0	9	10
平成20年	0	6	2	10	18
平成19年	1	1	2	15	19
平成18年	0	2	3	11	16
平成17年	0	2	0	15	17
平成16年	1	6	0	15	22
平成15年	0	0	0	9	9
合計	2	34	21	336	393
最近6年間合計	0	6	5	186	197

表 10-1　製造事業所、移動中、消費先に係る事故以外の事故の取扱状態による分析（災害）

取扱状態 / 年	ご　み 処理中	容器の くず化	放 置 容 器	その他	合 計
令和4年	0	0	1	15	16
令和3年	0	0	0	16	16
令和2年	0	0	2	13	15
令和元年	0	0	1	14	15
平成30年	0	3	0	17	20
平成29年	0	3	1	13	17
平成28年	0	1	1	11	13
平成27年	0	0	0	20	20
平成26年	0	3	0	4	7
平成25年	0	0	3	7	10
平成24年	0	2	2	9	13
平成23年	0	3	0	2	5
平成22年	0	1	3	1	5
平成21年	0	1	0	7	8
平成20年	0	6	2	8	16
平成19年	1	1	2	10	14
平成18年	0	2	3	7	12
平成17年	0	2	0	14	16
平成16年	1	6	0	13	20
平成15年	0	0	0	7	7
合計	2	34	21	208	265
最近6年間合計	0	6	5	88	99

表 10-2　製造事業所、移動中、消費先に係る事故以外の事故の取扱状態による分析（喪失・盗難）

取扱状態 / 年	ご　み 処理中	容器の くず化	放　置 容　器	その他	合　計
令和4年	0	0	0	3	3
令和3年	0	0	0	9	9
令和2年	0	0	0	29	29
令和元年	0	0	0	21	21
平成30年	0	0	0	32	32
平成29年	0	0	0	4	4
平成28年	0	0	0	3	3
平成27年	0	0	0	4	4
平成26年	0	0	0	1	1
平成25年	0	0	0	4	4
平成24年	0	0	0	0	0
平成23年	0	0	0	0	0
平成22年	0	0	0	0	0
平成21年	0	0	0	2	2
平成20年	0	0	0	2	2
平成19年	0	0	0	5	5
平成18年	0	0	0	4	4
平成17年	0	0	0	1	1
平成16年	0	0	0	2	2
平成15年	0	0	0	2	2
合計	0	0	0	128	128
最近6年間合計	0	0	0	98	98

表 11　現象別区分による分析　1/3

年 / 現象	平成15年			平成16年			平成17年			平成18年			平成19年			平成20年			平成21年		
	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者
爆　　発	17	1	26	13	0	20	16	0	12	14	1	11	15	0	16	24	0	18	12	0	15
火　　災	45	0	21	34	0	13	41	0	16	44	1	20	44	4	16	54	2	15	33	0	28
噴出・漏えい	66	0	91	81	0	6	89	0	20	115	1	26	211	0	31	246	1	34	249	1	58
破裂・破損等	13	0	6	13	0	1	9	1	4	9	1	3	13	1	5	19	1	15	21	1	2
そ の 他	245	2	6	351	0	14	351	2	5	374	0	31	453	0	12	505	0	11	542	3	1
合　　計	386	3	150	492	0	54	506	3	57	556	4	91	736	5	80	848	4	93	857	5	104

表 11-1　現象別区分による分析（災害）　1/3

年 / 現象	平成15年			平成16年			平成17年			平成18年			平成19年			平成20年			平成21年		
	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者
爆　　発	17	1	26	13	0	20	16	0	12	14	1	11	15	0	16	24	0	18	12	0	15
火　　災	45	0	21	34	0	13	41	0	16	44	1	20	44	4	16	54	2	15	33	0	28
噴出・漏えい	66	0	91	81	0	6	89	0	20	115	1	26	211	0	31	246	1	34	249	1	58
破裂・破損等	13	0	6	13	0	1	9	1	4	9	1	3	13	1	5	19	1	15	21	1	2
そ の 他	7	2	5	17	0	13	12	2	5	13	0	31	5	0	12	7	0	11	14	3	1
合　　計	148	3	149	158	0	53	167	3	57	195	4	91	288	5	80	350	4	93	329	5	104

表 11-2　現象別区分による分析（喪失・盗難）　1/3

年 / 現象	平成15年			平成16年			平成17年			平成18年			平成19年			平成20年			平成21年		
	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者
爆　　発																					
火　　災																					
噴出・漏えい																					
破裂・破損等																					
そ の 他	238	0	1	334	0	1	339	0	0	361	0	0	448	0	0	498	0	0	528	0	0
合　　計	238	0	1	334	0	1	339	0	0	361	0	0	448	0	0	498	0	0	528	0	0

表 11　現象別区分による分析　2/3

年 / 現象	平成22年			平成23年			平成24年			平成25年			平成26年			平成27年			平成28年		
	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者
爆　　発	13	2	19	6	0	6	7	2	26	4	0	2	3	0	1	7	0	5	7	0	6
火　　災	40	0	14	27	0	4	20	0	5	4	0	0	20	0	2	7	0	1	10	0	2
噴出・漏えい	314	0	23	411	1	28	368	0	36	368	2	29	354	2	59	424	2	44	548	1	35
破裂・破損等	19	0	9	45	0	3	38	1	7	16	0	5	12	0	3	20	0	8	17	1	8
そ の 他	580	1	13	601	0	28	533	0	12	451	0	8	412	1	8	309	0	10	380	2	0
合　　計	966	3	78	1090	1	69	966	3	86	843	2	44	801	3	73	767	2	68	962	4	51

表 11-1　現象別区分による分析（災害）　2/3

年 / 現象	平成22年			平成23年			平成24年			平成25年			平成26年			平成27年			平成28年		
	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者
爆　　発	13	2	19	6	0	6	7	2	26	4	0	2	3	0	1	7	0	5	7	0	6
火　　災	40	0	14	27	0	4	20	0	5	4	0	0	20	0	2	7	0	1	10	0	2
噴出・漏えい	314	0	23	411	1	28	368	0	36	368	2	29	354	2	59	424	2	44	548	1	35
破裂・破損等	19	0	9	45	0	3	38	1	7	16	0	5	12	0	3	20	0	8	17	1	8
そ の 他	21	1	13	8	0	28	4	0	12	5	0	8	2	1	8	8	0	10	9	2	0
合　　計	407	3	78	497	1	69	437	3	86	397	2	44	391	3	73	466	2	68	591	4	51

表 11-2　現象別区分による分析（喪失・盗難）　2/3

年 / 現象	平成22年			平成23年			平成24年			平成25年			平成26年			平成27年			平成28年		
	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者
爆　　発																					
火　　災																					
噴出・漏えい																					
破裂・破損等																					
そ の 他	559	0	0	593	0	0	529	0	0	446	0	0	410	0	0	301	0	0	371	0	0
合　　計	559	0	0	593	0	0	529	0	0	446	0	0	410	0	0	301	0	0	371	0	0

表 11　現象別区分による分析　3/3

現象＼年	平成29年			平成30年			令和元年			令和2年			令和3年			令和4年			合計			最近6年間合計		
	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者
爆　　発	5	1	5	6	0	4	6	0	6	4	0	3	7	1	4	4	0	2	190	8	207	32	2	24
火　　災	5	0	4	13	0	4	21	1	9	17	0	9	17	0	5	16	0	7	512	8	195	89	1	38
噴出・漏えい	551	0	33	670	0	44	574	1	36	532	1	34	575	6	46	579	1	20	7325	20	733	3481	9	213
破裂・破損等	10	0	2	17	0	2	39	0	4	32	1	5	28	0	6	20	0	0	410	8	98	146	1	19
そ の 他	263	0	2	178	0	12	75	0	7	66	1	2	55	1	1	59	1	2	6783	14	185	696	3	26
合　　計	834	1	46	884	0	66	715	2	62	651	3	53	682	8	62	678	2	31	15220	58	1418	4444	16	320

表 11-1　現象別区分による分析（災害）　3/3

現象＼年	平成29年			平成30年			令和元年			令和2年			令和3年			令和4年			合計			最近6年間合計		
	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者
爆　　発	5	1	5	6	0	4	6	0	6	4	0	3	7	1	4	4	0	2	190	8	207	32	2	24
火　　災	5	0	4	13	0	4	21	1	9	17	0	9	17	0	5	16	0	7	512	8	195	89	1	38
噴出・漏えい	551	0	33	670	0	44	574	1	36	532	1	34	575	6	46	579	1	20	7325	20	733	3481	9	213
破裂・破損等	10	0	2	17	0	2	39	0	4	32	1	5	28	0	6	20	0	0	410	8	98	146	1	19
そ の 他	7	0	2	16	0	12	20	0	7	16	1	2	13	1	1	21	1	2	225	14	183	93	3	26
合　　計	578	1	46	722	0	66	660	2	62	601	3	53	640	8	62	640	2	31	8662	58	1416	3841	16	320

表 11-2　現象別区分による分析（喪失・盗難）　3/3

現象＼年	平成29年			平成30年			令和元年			令和2年			令和3年			令和4年			合計			最近6年間合計		
	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者
爆　　発																								
火　　災																								
噴出・漏えい																								
破裂・破損等																								
そ の 他	256	0	0	162	0	0	55	0	0	50	0	0	42	0	0	38	0	0	6558	0	2	603	0	0
合　　計	256	0	0	162	0	0	55	0	0	50	0	0	42	0	0	38	0	0	6558	0	2	603	0	0

別表 11　現象別区分による分析

現象＼年		平成26年			平成27年			平成28年			平成29年			平成30年			令和元年			令和2年			令和3年			令和4年			最近6年間合計		
		件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者
爆　発		3	0	1	7	0	5	7	0	6	5	1	5	6	0	4	6	0	6	4	0	3	7	1	4	4	0	2	32	2	24
火　災		20	0	2	7	0	1	10	0	2	5	0	4	13	0	4	21	1	9	17	0	9	17	0	5	16	0	7	89	1	38
漏えい	漏えい①	172	0	2	222	0	4	246	0	2	279	0	4	349	0	13	358	0	15	358	1	19	348	0	4	343	0	1	2035	1	56
	漏えい②	86	2	29	103	0	3	186	0	18	165	0	10	211	0	11	130	0	7	127	0	8	128	2	9	125	0	9	886	2	54
	漏えい③	96	0	28	99	2	37	116	1	15	107	0	19	110	0	20	86	1	14	47	0	7	99	4	33	111	1	10	560	6	103
計		354	2	59	424	2	44	548	1	35	551	0	33	670	0	44	574	1	36	532	1	34	575	6	46	579	1	20	3481	9	213
破裂・破損		12	0	3	20	0	8	17	1	8	10	0	2	17	0	2	39	0	4	32	1	5	28	0	6	20	0	0	146	1	19
その他		412	1	8	309	0	10	380	2	0	263	0	2	178	0	12	75	0	7	66	1	2	55	1	1	59	1	2	696	3	26
合　計		801	3	73	767	2	68	962	4	51	834	1	46	884	0	66	715	2	62	651	3	53	682	8	62	678	2	31	4444	16	320

〔注〕漏えい①とは、機器、配管等の本体（溶接部を含む。）からの噴出・漏えいをいう。
〔注〕漏えい②とは、締結部、開閉部又は可動シール部からの噴出・漏えいをいう。
〔注〕漏えい③とは、噴出・漏えい①又は噴出・漏えい②以外の噴出・漏えいをいう。

別表 11-1　現象別区分による分析（災害）

現象＼年		平成26年			平成27年			平成28年			平成29年			平成30年			令和元年			令和2年			令和3年			令和4年			最近6年間合計		
		件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者
爆　発		3	0	1	7	0	5	7	0	6	5	1	5	6	0	4	6	0	6	4	0	3	7	1	4	4	0	2	32	2	24
火　災		20	0	2	7	0	1	10	0	2	5	0	4	13	0	4	21	1	9	17	0	9	17	0	5	16	0	7	89	1	38
漏えい	漏えい①	172	0	2	222	0	4	246	0	2	279	0	4	349	0	13	358	0	15	358	1	19	348	0	4	343	0	1	2035	1	56
	漏えい②	86	2	29	103	0	3	186	0	18	165	0	10	211	0	11	130	0	7	127	0	8	128	2	9	125	0	9	886	2	54
	漏えい③	96	0	28	99	2	37	116	1	15	107	0	19	110	0	20	86	1	14	47	0	7	99	4	33	111	1	10	560	6	103
計		354	2	59	424	2	44	548	1	35	551	0	33	670	0	44	574	1	36	532	1	34	575	6	46	579	1	20	3481	9	213
破裂・破損		12	0	3	20	0	8	17	1	8	10	0	2	17	0	2	39	0	4	32	1	5	28	0	6	20	0	0	146	1	19
その他		2	1	8	8	0	10	9	2	0	7	0	2	16	0	12	20	0	7	16	1	2	13	1	1	21	1	2	93	3	26
合　計		391	3	73	466	2	68	591	4	51	578	1	46	722	0	66	660	2	62	601	3	53	640	8	62	640	2	31	3841	16	320

〔注〕漏えい①とは、機器、配管等の本体（溶接部を含む。）からの噴出・漏えいをいう。
〔注〕漏えい②とは、締結部、開閉部又は可動シール部からの噴出・漏えいをいう。
〔注〕漏えい③とは、噴出・漏えい①又は噴出・漏えい②以外の噴出・漏えいをいう。

表 12　人的被害の推移

区分 / 年	人身事故件数	死　亡（名）	重　傷（名）	軽　傷（名）	死傷者合計（名）
令和4年	28	2	6	25	33
令和3年	37	8	13	49	70
令和2年	38	3	14	39	56
令和元年	44	2	13	49	64
平成30年	45	0	11	55	66
平成29年	37	1	9	37	47
平成28年	40	4	7	44	55
平成27年	50	2	12	56	70
平成26年	31	3	9	64	76
平成25年	36	2	10	34	46
平成24年	43	3	14	72	89
平成23年	33	1	10	59	70
平成22年	41	3	19	59	81
平成21年	36	5	14	90	109
平成20年	57	4	13	80	97
平成19年	53	5	15	65	85
平成18年	51	4	8	83	95
平成17年	42	3	6	51	60
平成16年	29	0	11	43	54
平成15年	50	3	24	126	153
合計	821	58	238	1180	1476
最近6年間合計	229	16	66	254	336

表 13　事故等級別事故発生件数

級 / 年	A級	B級	C級	合　計
令和4年	0	23	655	678
令和3年	0	18	664	682
令和2年	0	34	617	651
令和元年	0	23	692	715
平成30年	0	23	861	884
平成29年	0	19	815	834
平成28年	0	22	940	962
平成27年	0	44	723	767
平成26年	0	46	755	801
平成25年	0	43	800	843
平成24年	1	63	902	966
平成23年	3	76	1011	1090
平成22年	0	64	902	966
平成21年	2	57	798	857
平成20年	0	56	792	848
平成19年	0	15	721	736
平成18年	0	25	531	556
平成17年	0	11	495	506
平成16年	0	12	480	492
平成15年	1	10	375	386
合計	7	684	14529	15220
最近6年間合計	0	140	4304	4444

表 13-1　事故等級別事故発生件数（災害）

級／年	A級	B級	C級	合　計
令和4年	0	23	617	640
令和3年	0	18	622	640
令和2年	0	34	567	601
令和元年	0	23	637	660
平成30年	0	23	699	722
平成29年	0	19	559	578
平成28年	0	22	569	591
平成27年	0	44	422	466
平成26年	0	46	345	391
平成25年	0	43	354	397
平成24年	1	63	373	437
平成23年	3	76	418	497
平成22年	0	59	348	407
平成21年	2	56	271	329
平成20年	0	54	296	350
平成19年	0	13	275	288
平成18年	0	18	177	195
平成17年	0	4	163	167
平成16年	0	7	151	158
平成15年	1	8	139	148
合計	7	653	8002	8662
最近6年間合計	0	140	3701	3841

表 13-2　事故等級別事故発生件数（喪失・盗難）

級／年	A級	B級	C級	合　計
令和4年	0	0	38	38
令和3年	0	0	42	42
令和2年	0	0	50	50
令和元年	0	0	55	55
平成30年	0	0	162	162
平成29年	0	0	256	256
平成28年	0	0	371	371
平成27年	0	0	301	301
平成26年	0	0	410	410
平成25年	0	0	446	446
平成24年	0	0	529	529
平成23年	0	0	593	593
平成22年	0	5	554	559
平成21年	0	1	527	528
平成20年	0	2	496	498
平成19年	0	2	446	448
平成18年	0	7	354	361
平成17年	0	7	332	339
平成16年	0	5	329	334
平成15年	0	2	236	238
合計	0	31	6527	6558
最近6年間合計	0	0	603	603

別表 13　事故等級別事故発生件数

級／年	A級	B級		C級			合　計
		Ｂ１級	Ｂ２級	C級	Ｃ１級	Ｃ２級	
令和4年	0	2	21		128	527	678
令和3年	0	5	13		100	564	682
令和2年	0	3	31		92	525	651
令和元年	0	3	20		116	576	715
平成30年	0	2	21		119	742	884
平成29年	0	2	17		105	710	834

※1　Ｂ１級事故は、Ｂ級事故からＢ２級事故を除いたもの。Ｂ２級事故は、同一事業所において事故が発生した日から１年を経過しない間に発生したＣ級事故（平成２８年以降は、同一事業所においてＡ級事故、Ｂ級事故又はＣ１級事故が発生した日から１年を経過しない間に発生したＣ１級事故）。

※2　Ｃ１級事故は、Ｃ級事故のうち人的被害がある事故、爆発、火災、破裂・破損が発生した事故、毒性ガスが漏えいした事故、反応暴走に起因する事故、多量漏えいが発生した事故。Ｃ２級事故は、Ｃ級事故からＣ１級事故を除いたもの。Ｃ級事故＝Ｃ１級事故＋Ｃ２級事故

別表 13-1　事故等級別事故発生件数（災害）

級／年	A級	B級		C級			合　計
		Ｂ１級	Ｂ２級	C級	Ｃ１級	Ｃ２級	
令和4年	0	2	21		128	489	640
令和3年	0	5	13		100	522	640
令和2年	0	3	31		92	475	601
令和元年	0	3	20		116	521	660
平成30年	0	2	21		119	580	722
平成29年	0	2	17		105	454	578

※1　Ｂ１級事故は、Ｂ級事故からＢ２級事故を除いたもの。Ｂ２級事故は、同一事業所において事故が発生した日から１年を経過しない間に発生したＣ級事故（平成２８年以降は、同一事業所においてＡ級事故、Ｂ級事故又はＣ１級事故が発生した日から１年を経過しない間に発生したＣ１級事故）。

※2　Ｃ１級事故は、Ｃ級事故のうち人的被害がある事故、爆発、火災、破裂・破損が発生した事故、毒性ガスが漏えいした事故、反応暴走に起因する事故、多量漏えいが発生した事故。Ｃ２級事故は、Ｃ級事故からＣ１級事故を除いたもの。Ｃ級事故＝Ｃ１級事故＋Ｃ２級事故

令和４年に発生した高圧ガス事故一覧表

2022年に発生した高圧ガス保安法事故一覧表
製造事業所の災害事故

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
1	製造事業所(コ)一種	オクタノール製造施設反応器内墜落事故	4/4	三重県	1	0	0	1		B1	その他(高圧ガス設備点検中の槽内転落事故)		石油化学	反応器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(高所からの転落)	＜誤操作、誤判断＞		2022年4月4日当時、オクタノール製造施設は定期修理期間中であった。 被災者は反応器上部マンホール復旧前の槽内最終確認のため、協力会社が設置していた縄梯子を使用して入槽した。 8時55分頃、被災者は内部確認を終え、反応槽外に出ようと縄梯子を上昇中、何らかの理由により縄梯子から手足が離れ、約10mの高さから墜落した。 直ちに協力会社社員、工場課員が入槽し蘇生活動を行い、消防レスキューにより凡そ50分後、槽外に救出されたが心肺停止の状態であり、その後死亡が確認された。	20年以上
2	製造事業所(コ)一種	苛性ソーダ製造用イオン交換膜製造施設ガス漏えい事故	11/4	千葉県	0	0	0	0	その他(酸素、六フッ化プロピレン、六フッ化プロピレンオキサイド)	B2	破裂破損等	漏洩	一般化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜検査管理不良＞	＜設計不良＞		当該施設は苛性ソーダ製造において使用するイオン交換膜の原料を製造している。 2022年11月4日15時26分ごろ、原料のHFP(六フッ化プロピレン)と酸素を入れてHFPO(六フッ化プロピレンオキサイド)を製造する反応器において、反応器に接続している配管が破損し内容物が漏洩した。 運転員は直ちに破損箇所の前後弁を閉止し、漏えいを遮断した。	20年以上(42年)
3	製造事業所(コ)一種	フルオロカーボン製造施設冷凍機フロン漏洩事故	11/15	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	B2	破裂破損等	漏洩	一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜操作基準等の不備＞	＜組織運営不良＞		当該製造施設はフルオロカーボン22を製造している施設であり、発災設備は間接冷却式の付属冷凍である。 当該施設には発災した冷凍機以外に同じ用途で別の冷凍機があるが、発災日は機器整備のため、停止作業を行っていた。 1基が停止したため、発災した冷凍機に過剰な負荷がかかり、冷凍機の圧縮機に振動が生じ、小口径配管が破断、オイルと溶存している冷媒フロンが漏洩した。	1年以上3年未満
4	製造事業所(コ)一種	メタキシレンジアミン製造施設吐出安全弁アンモニア漏えい	2/3	新潟県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		一般化学	その他(安全装置)	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞			2月3日13時20分頃、メタキシレンジアミン製造施設内で設備管理員がコンプレッサー室へ資材確認のためにメイン通路を歩行していた際、水添反応器原料供給ポンプの付近でアンモニア臭気を感じ、吐出安全弁付近より白煙状の物を確認したため管制室へ戻り班長へ連絡をした。 その後、班長から課長代理へ連絡、数名のスタッフと現場でアンモニアガスが漏えいしていることを確認し13時29分に119番通報した。	20年以上(30年)
5	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機設備ユニットアンモニア漏洩事故	4/22	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		食品	冷凍設備、バルブ	＜停止中＞	＜締結管理不良＞	＜シール管理不良＞		0時14分頃、漏洩警報(軽)発報。 漏洩検知器は50PPMを指していたが、ユニット内の臭気はなし。 機器をリセットし、警報が消え運転を継続する。 次の日、自社で漏洩調査(臭気確認・フェノール紙を使い確認)するも発見できず。 設備製造業者に連絡をし、漏洩調査を依頼。 電磁弁の上部ふた付近より極微量の漏れを確認した。 冷凍機の運転停止、電磁弁の上部ふたの増し締め、電磁弁の1次側及び2次側止め弁の閉止等の措置を実施。 漏洩がないことを確認した後、消防に連絡する。	10年以上15年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
6	製造事業所(コ)一種	液化塩素充てん設備受入れホース部液化塩素漏えい事故	4/28	千葉県	0	0	0	0	塩素	B2	漏洩		一般化学	その他(高圧ホース)	＜荷役中＞	＜その他＞(調査中)			当該施設は液化塩素のローリーへの入出荷を行う設備である。 発災当日はローリー4台からの受入れを予定しており、発災時は3台目の受入れ開始直後であった。 塩素臭気に気が付いた作業員が、直ちに受入を停止。 アンモニア水による漏洩箇所の調査により、ローリーの容器に直接接続する高圧ホースからの漏洩を覚知した。 受入停止及び窒素パージにより漏洩停止。	1年以上3年未満
7	製造事業所(コ)一種	メタノール製造施設原料供給弁グランドより原料ガス漏えい	5/13	新潟県	0	0	0	0	その他(水素、二酸化炭素、一酸化炭素)	B2	漏洩		一般化学	配管、バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(圧力変動による緩み)	＜シール管理不良＞		5月13日6時40分頃、定置式ガス検知器アラームが発報した。 運転員が現場を確認したところ、メタノール製造設備入口原料供給バルブのグランドからのガス漏えいが見つかり、直ちにグランドの増し締めを実施。 増し締めを実施したのち、定置式ガス検知器のアラームは解除になったが、ポータブルガス検知器をグランドに近づけると微量の漏れが連続検知された。 増し締めを追加するとともに、9時25分に通報を実施した。	5年以上7年未満
8	製造事業所(コ)一種	液体アンモニア配管サポート部からの漏洩	7/13	新潟県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		一般化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜製作不良＞	＜設計不良＞		メタキシレンジアミン製造施設で装置運転中の11時00分頃、協力会社が足場設置をしていた際、微アンモニア臭気を感じたため作業中止。 管制室へ連絡を行った。 係員が保温を解体し漏洩有無の調査を行った結果、配管サポート部よりアンモニア漏洩を検知した。 漏洩を停止すべく装置停止作業に移行。 装置停止後に落圧安全化を実施。 安全化完了後に窒素による置換を行った。	20年以上(30年)
9	製造事業所(一般)一種	塩素ガス漏えい事故	7/28	北海道	0	0	0	0	塩素	B2	漏洩		一般化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		9時54分、漏えい点検を実施し異常が無いことを確認後、液化塩素ローリーへの充填を開始した。 10時30分に作業員が塩素臭を感じたため、漏えい点検を実施したところ、液側ヘッダー除害配管のサポート付近より塩素ガスの漏えいを確認した。 除害ホースによる除害引き、液塩遮断弁の閉止、液ポンプの停止、配管内に残留している液化塩素のローリーへの圧送などを実施した。 その後、漏えい箇所を調べたところ、配管とサポートの接触部が腐食し、配管にピンホールが発生していることが確認された。	20年以上(47年)
10	製造事業所(コ)一種	メタキシレンジアミン製造施設水素受入れ配管からの漏えい	7/28	新潟県	0	0	0	0	水素	B2	漏洩		一般化学	配管	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		7月28日9時15分頃、メタキシレンジアミン製造施設において、検査のために装置を停止させている状態で、協力会社社員が検査工事の準備の際、配管付近より陽炎が見え漏えいの疑いを感じたため、作業を中止し管制室へ連絡を行った。 製造課員が現場の漏えい有無の調査を行った結果、水素配管上部錆こぶ付近より陽炎を確認、水素漏えいの疑いがあったため、漏えいを停止するべく送気弁閉止操作を実施した。 弁閉止後に落圧を確認し、落圧完了後に窒素による置換を行った。	20年以上(30年)
11	製造事業所(一般)一種	三弗化窒素製造施設NF3漏えい事故	7/30	山口県	0	0	0	0	その他(三弗化窒素)	B2	漏洩		一般化学	配管、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞			大型容器充填場において、カードル充填口のフレキ接続部からNF3が漏えいしたもので、カードル充填作業終了直後にNF3が漏えいしたものと推定される。	20年以上
12	製造事業所(コ)一種	液化塩素の漏えい事故	8/2	茨城県	0	0	0	0	塩素	B2	漏洩		一般化学	冷凍設備、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜締結管理不良＞		8月2日(火)8時45分に、液化塩素製造施設の液化塩素貯槽均圧フランジ部において、液化塩素の漏えいを確認した。 漏えい量は419.6NLgas	20年以上(48年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
13	製造事業所(コ)一種	水素及び一酸化炭素ガス漏洩事故	8/16	福岡県	0	0	0	0	その他(水素、一酸化炭素)	B2	漏洩		一般化学	配管、バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		8月16日22時55分頃、施設内に設置されたCOガス検知器が発報。 23時15分、漏洩箇所調査、状況確認し、圧力調整弁本体より微量漏洩を確認した。 8月17日00時45分、圧力調整弁本体の前後弁を閉止し、縁切り、脱圧完了。 N2パージを行い、ポータブル検知器にて漏洩停止を確認した。	20年以上(61年)
14	製造事業所(コ)一種	自動弁グランド部からのアンモニア漏えい	9/3	山口県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		石油化学	冷凍設備、バルブ	＜製造中＞(スタートアップ)	＜その他＞(調査中)			重合製造施設で、従業員がアンモニア臭を感知し、周辺を調査したところ重合器の(セパレータ)のバルブよりアンモニアの漏えいを発見したもの。 漏えい量は3秒に1滴液が滴下する程度で付近のガス検知装置は発報しなかった。	20年以上(27年)
15	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス(アンモニア)漏えい事故	9/5	石川県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		その他(水産業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			日常点検時に微かにアンモニア臭がしたため、メーカー担当者がリトマス紙で確認したところ、ピンホールからアンモニア漏えいが確認された。 ピンホールは当日中に補修した。	5年以上7年未満
16	製造事業所(冷凍)一種	フルオロカーボンガス漏えい事故	9/22	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	B2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞			24時間運転している化学薬品製造設備において、2022年9月22日7:06頃、運転管理室の計器に冷凍機の異常警報が発報した。 直ちに現場を確認したところ、電磁弁付近で噴出音がしており、ガス漏れ状況を目視で確認したため、設備を停止させた。	10年以上15年未満
17	製造事業所(コ)一種	尿素製造施設からのアンモニアガス漏えい事故	10/3	富山県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		一般化学	その他(圧力伝送器)	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞	＜シール管理不良＞		10月3日8:10 定常運転中にガス検知器発報。 8:15 従業員が液化アンモニア昇圧ポンプ吐出圧力計付近から漏えいしていることを確認し、圧力計元弁を閉止した。 8:20 漏えい停止を確認。 8:35 県に事故を報告。 9:30 当該ポンプの運転を停止し、予備のポンプに切り替え。	1年以上3年未満
18	製造事業所(コ)一種	ブチルゴム製造施設における高圧ガス漏洩	10/12	神奈川県	0	0	0	0	その他(イソブチレン、クロルメチル)	B2	漏洩		石油化学	配管、バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜シール管理不良＞		1.発生場所、漏洩箇所の概要 ブチルゴム製造施設(高圧ガス製造施設/危険物一般取扱所)内の原料用配管にある、反応器への原料(高圧ガス:塩化メチル(可燃性毒性)を含む)の供給及び停止を行う自動弁のボンネットフランジ部より、原料の微量濡れが発生した。 2.経緯 10月12日 13:50 保安課員が現場巡視中、当該自動弁付近にて臭気を確認したため、計器室へ報告。 14:17 当該場所は保冷施工箇所につき、保冷材が付けられた状態で、保冷材の隙間から携帯ガス検知器にて、塩化メチル(500ppm)を検知。 塩化メチルの漏洩と判断し、当該反応器の反応停止操作を開始すると共に、石鹸水にて自動弁のボンネットフランジからカニ泡での微量漏れを確認。 14:22 反応停止後、石鹸水により微量漏れの停止を確認。 15:40 県へ連絡。折り返しの電話にて内容報告し、高圧ガス事故と判断される。 10月14日 県へ高圧ガス事故届書を提出。	20年以上(30年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
19	製造事業所(コ)一種	コンテナ容器からのアンモニア漏えい事故	11/17	富山県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		一般化学	バルブ	＜荷役中＞	＜その他＞(調査中)			2022年11月17日7時30分、コンテナ3基への充填前にアンモニアガス(0.7MPa)を充填し、検知液(フェノールフタレイン溶液)をかけて漏えいが無いことを確認。 7時40分、コンテナ3基への連続自動充填作業を開始。(ローディングアームにより荷役) 8時10分頃、3基目のコンテナの充填を開始した直後、作業員が2基目コンテナ液側元弁グランド部より漏えいがあることを確認し、当該バルブを閉止。 8時21分、コンテナ上部のガス検知器が作動。当該バルブのグランドパッキン増し締めを完了し、漏えいが止まったことを確認した。 9時30分、県に事故発生を報告。	20年以上(25年)
20	製造事業所(コ)一種	クロルメチルの漏えい事故	12/4	茨城県	0	0	0	0	その他(クロルメチル)	B2	漏洩		一般化学	配管、バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞	＜締結管理不良＞		クロルメチル製造施設のボール弁グランド部においてクロルメチルの漏えいを確認した。 漏えい量は0.151Nm^3。	20年以上(48年)
21	製造事業所(冷凍)二種	アンモニアガス漏えい事故	12/9	北海道	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		食品	冷凍設備、凝縮器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		冷凍機の年次点検でエバコンファン交換作業中、作業者がアンモニア臭を感知したため、当該エバコンファン近辺のエバコン(蒸発式凝縮器)をアンモニア検知紙で調査した。 エバコンのチューブ(上部端から約5cm)から微量のアンモニアガスの漏えいを確認し、石けん水の塗布によりピンホール箇所を特定した。 漏えい箇所の早急な修理・復旧が困難な状態であったため、圧縮機前後のバルブを全閉し、当該冷凍機の運転を禁止した。 なお、当該漏えいによる人的・物的被害並びに事業所外へのアンモニアガスの流出・飛散はなかった。	15年以上20年未満
22	製造事業所(LP)	LPガス火災事故	4/4	三重県	0	1	0	1	液化石油ガス	C1	火災		その他(製鋼所)	配管、バルブ	＜消費中＞	＜誤操作、誤判断＞		裸火	被害者は4月4日午前8時前、鋳物の加熱炉(燃料:LPガス)用のLPガス容器弁を開放し、その後、加熱炉から約2mの位置で金属の鋳型を温めるため、ライターで別の小型バーナーに点火したところ、火災が発生し両手及び顔面に火傷を負った。 火炎により、近くに置かれていた少量の段ボール、砂袋が焼損したが、被災者が自ら消火器2本を使用して消し止めたもの。 その後、119番通報を実施	20年以上(43年)
23	製造事業所(コ)一種	液化アルゴンガス漏えい事故	11/10	福岡県	0	1	0	1	その他(アルゴン)	C1	漏洩		一般化学	タンクローリ、配管	＜製造中＞	＜誤操作、誤判断＞			液化アルゴンCEからタンクローリーへの充填作業を2名で実施。 タンクローリーへフレキシブルホースを接続し、タンクローリーの受入弁を開き、CEからの自圧による払出弁を開こうとしたところ、シーケンスエラーが発生。 作業員1名がもう一度手順をやり直そうとして、タンクローリーの受入弁を閉じ忘れたままフレキシブルホースを外してしまい、液化アルゴンがタンクローリー内から逆流して漏えいし、作業者1名の左腕にかかったもの。	20年以上(36年)
24	製造事業所(一般)二種	水素エンジン火災事故	2/4	愛媛県	0	0	3	3	水素	C1	火災	その他(高圧ガス設備が危険な状態になった)	機械	その他(水素ガスを燃料とする原動機(水素エンジン))	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(配管の破断)	＜製作不良＞	高温	水素ガスを燃料とするエンジンの開発実験中、当該エンジン内の水素ガス配管部分から火炎が噴出し、当該エンジンを含む実験設備のほか、実験室の内装材及び建築設備を焼損したもの。 本件火災により、実験中の作業員3名が救急搬送(軽傷)されている。 なお、本件は水素ガス消費中の事故であるが、高圧ガス保安法に基づくガス設備の対象外である消費設備から出火し、これに伴い高圧ガス設備の一部に火炎が至り危険な状態になったものである。	1年以上3年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
25	製造事業所(冷凍)一種	二酸化炭素漏洩事故	1/5	静岡県	0	0	1	1	炭酸ガス	C1	漏洩		食品	冷凍設備、蒸発器	＜停止中＞(休止中)	＜その他＞(経年劣化)			フリーズドライコンデンサー内の複数のコイル(1号機、2号機、4号機)から漏れた二酸化炭素が製造室に溜まり、新年のスタートアップ確認を行っていた担当者が酸欠で倒れて意識不明となり救急搬送された。 翌日には意識が戻り、1週間程度で退院し、その後通常勤に復帰した。 被災場所には酸素センサーが設置されていたが、機能していない。 また、蒸発器設置場所にはCO2センサーが設置されていたが、年末の校正において不具合が判明している。	10年以上15年未満
26	製造事業所(LP)一種	LPガス漏えい、火災事故	2/2	石川県	0	0	1	1	ブタン	C1	漏洩	火災	機械	配管、バルブ	＜消費中＞	＜誤操作、誤判断＞	＜組織運営不良＞	高温	吸熱式ガス発生機のブタンガス圧力低下異常が発生したと連絡を受け、ブタンガス配管に備わっていたドレン抜きバルブよりガスを抜き取ろうとした。 ドレン抜きバルブは2ヵ所あり両方ともボールバルブのレバーは外されていたため、ペンチで開閉したところ、操作を誤りドレン排出口よりブタンガスが漏えい、高温物体に触れ火災が発生した。	20年以上(55年)
27	製造事業所(LP)	LPGバルクローリ液化石油ガス漏洩事故	5/9	滋賀県	0	0	1	1	プロパン	C1	漏洩		運送	バルクローリ、バルブ	＜その他＞(バルクローリーへの充填中)	＜誤操作、誤判断＞	＜その他＞(確認忘れ)		充填所構内で、バルク車がLPガスの充填を受ける為に積込準備をしている際、乗務員が充填場側の払出ホースを接続のうえバルク側の液受入弁(ボール弁)を開けたところ接続具のロックが不十分だった為、払出ホースが外れバルク側の液受入弁(ボール弁)から液化ガスが流出、乗務員が当該元バルブを閉めるときに液化ガスが右太ももに少量掛かった。	1年以上3年未満
28	製造事業所(一般)一種	R32回収装置回収ガンからのR32冷媒噴出	7/22	和歌山県	0	0	1	1	フルオロカーボン32	C1	漏洩		機械	配管、バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞			1.被災者は、R32(約1kg)が入った検量ボンベの冷媒回収作業を行うため、検量ボンベから出ている接続ホースと冷媒回収機の回収ガンを接続し、冷媒回収作業を自動運転にて開始。 2.冷媒回収作業の終了を知らせるブザー音、および完了の点灯表示を確認したのち、回収ガンを接続ホースから取り外した瞬間、回収ガン側の接続口から冷媒が噴き出し、接続ホースに添えていた左手人差し指付け根に冷媒が1秒程吹きかかり被災した。(左手人差し指付け根凍傷) 3.その後、R32の噴出は直ぐに噴きどまった。	1年未満
29	製造事業所(一般)	120t貯槽内塩素ガス漏洩、吸引災害	8/22	和歌山県	0	0	1	1	塩素	C1	漏洩		その他(不明)	配管	＜停止中＞(検査・点検中)	＜締結管理不良＞			翌日からの定期修理作業に向け、事前に停止している液塩設備周辺の配管内残ガス(塩素ガス)をエアー置換作業中、接続していたエアーホースが抜け、配管内の残ガス(塩素ガス)が漏洩、作業者1名が塩素ガスを吸引。	20年以上(25年)
30	製造事業所(一般)	粉末工場内における負傷事故	10/24	愛知県	0	0	1	1	窒素	C1	漏洩		鉄工所	配管、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜誤操作、誤判断＞			製造設備の消費設備部分において、圧力がかかっているプラグ部分を強引に取り外した際にプラグ部分が吹き飛び、吹き飛んだプラグが小指に接触し負傷したもの。	20年以上
31	製造事業所(一般)一種	充填場事故	10/26	静岡県	0	0	1	1	フルオロカーボン407C	C1	漏洩		一般化学	容器、バルブ	＜その他＞(保管中)	＜誤操作、誤判断＞			2022年10月26日、充填場においてR-407C:100kgボンベについて、ガスサンプリングのため気相側のバルブを操作しようとしたところ、誤って液相側のバルブを操作し、操作者の左上腕部が被液した。 10月26日(水)16時00分頃、消防へ事故一報	

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
32	製造事業所(一般)一種	塩素ガス漏洩事故	9/11	徳島県	0	0	1	1	塩素	C1	その他(ガス設備(高圧ガスを除く)で塩素漏えいにより危険な状態が発生)		一般化学	配管	＜停止中＞(工事中)	＜誤操作、誤判断＞	＜施工管理不良＞		定期修理中において、塩素主管のガスケット交換のため配管を開放したところ、配管内付着物由来の塩素含有ガスが微量発散したが、臭気が僅かであったため、現場の判断で作業を続行した。 約1時間後、風下にいた工事業者(他社)の作業員1名に咳込みの症状が発現したため、救急車により搬送されたが、病院到着時には症状はなくなっていた。 検査結果に異常はなく、予防的措置として点滴を受けた後、即日帰宅した。	20年以上(約46年)
33	製造事業所(一般)一種	酸素ガス放出時の発火漏洩事故	8/1	香川県	0	0	1	1	酸素	C1	その他(発火)	漏洩	一般化学	容器本体	＜製造中＞(定常運転)	＜検査管理不良＞	＜操作基準等の不備＞	摩擦熱	医療用酸素小容器充填設備において、当該充填架台に酸素小容器(2L一般複合容器)15本(5本3段)を接続し、容器内に残っていたガスを放出するため、作業者は充填配管に接続し放出ラインを開放した状態で上段から順に容器バルブを開にしていった。 下段14本目に差し掛かったところで、中段左から2番目の容器接続継手から発火。 接続継手溶接部及び枝管直近R部を溶かし、ガスが噴出した。 噴出後駆け付けた別の作業者が直ちに充填元バルブを閉止し、その後容器バルブを閉止した。 噴出後直ちにバルブを閉止したため、漏洩量は推定で最大で300Lと思われる。 発火による火災の発生はなし。 火炎は当該充填架台のみで、事故後の点検でその他の設備への影響がないことを確認した。 作業者は右手人差し指、中指及び右前腕部に火炎及び火花が当たり、第2度熱傷(約2週間加療)を負った。	7年以上10年未満
34	製造事業所(LP)一種	第1種製造施設において連続浸炭炉(ガス消費設備)内部での爆発事故	1/5	島根県	0	0	0	0	水素	C1	爆発		自動車	その他(連続浸炭炉)	＜消費中＞	＜点検不良＞	＜設計不良＞	不明	高圧ガス第1種製造施設において、危険物一般取扱所に設置されている連続浸炭炉(ガス消費設備)内で爆発が発生したもの。 (その後、ガス消費設備外で火災発生)	20年以上(48年)
35	製造事業所(冷凍)一種	冷凍施設火災事故	3/24	新潟県	0	0	0	0	アンモニア	C1	火災		その他(冷凍倉庫)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞		その他(過電流)	事故当時当該冷却器は通常運転中であった(液送圧力0.23Mpa) 15時11分、1階荷捌き室で荷役作業中の社員12名が当該冷却器用のバルブセット付近から破裂音を聞き、液送用電磁弁コイルから発火しているのを発見、直ちに冷凍保安責任者と荷役現場責任者に通報。 連絡を受けた冷凍保安責任者は当該冷却器の運転を停止し電磁弁コイルへの通電を遮断。 荷役現場責任者は消火器により初期消火を実施、同時に事務所員にて119番通報を行った。 冷凍保安責任者が鎮火しているか確認中に消防が到着し現場を引き継ぐ。 消防により鎮火を再確認し放水等の消火は実施されなかった。 消防と冷凍保安責任者にてアンモニアガスの漏洩があるか確認したが、漏洩はなかった。	3年以上5年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
36	製造事業所(冷凍)一種	冷凍設備の一部を焼損した火災	3/28	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C1	火災		その他(病院)	その他(冷凍設備・アイスジェネレーター)	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞			2022年3月28日、23時06分ころ、第1種冷凍設備の一部が焼損した事案。 夜間稼働中に防災センターの中央監視盤にて機械の異常を示すメッセージが表示されたので確認したところ、当該設備から炎が上がっているのを発見した。 備え付けの消火器を使用し、初期消火に成功している。	15年以上20年未満
37	製造事業所(一般)一種	酸素ガス火災及び破損事故	6/16	大阪府	0	0	0	0	酸素	C1	火災	破裂破損等	一般化学	ポンプ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(破損個所が外観点検及び内部点検が不可能な位置に属する部分である)		その他(静電気火花(推定)摩擦熱(推定))	事業所内において、CE(液化酸素)から容器へ圧縮酸素充填作業を行うため、従業員が高圧ポンプ設備(常用圧力23MPa)の稼働スイッチを押した直後に、破裂音とともに高圧ポンプ設備から火炎が上がっているのを発見した。 従業員により119番通報及び初期消火を行った後、CE元バルブの閉止措置を実施した。 なお、高圧ポンプ設備の電気配線、附近配管保温材の燃焼及び高圧ポンプ設備のケーシングに溶接されている弁が溶接部分から破損したもの。	10年以上15年未満
38	製造事業所(コ)一種	オクタノール製造施設加熱炉からのオキソガス漏えい火災	7/31	三重県	0	0	0	0	その他(水素、メタン、一酸化炭素)	C1	火災		石油化学	加熱炉	＜製造中＞(スタートアップ)	＜その他＞(調査中)			2022年7月31日(日)11時15分、運転員が起動工程中の現場確認の際、火炉下部より出火を発見した。 11時25分、当該プラントの原燃料停止操作を行い、脱圧、窒素パージを開始した。 12時00分、出火および赤熱していないことを確認し、可燃性ガスおよびCOガスを検知しないことを確認した。(窒素パージ継続)	20年以上
39	製造事業所(一般)一種	水素ガスの火災事故	11/16	茨城県	0	0	0	0	水素	C1	火災		その他(研究所)	配管	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(調査中)		その他(調査中)	水素ガス消費施設の不具合確認作業の終了後に、水素ガスを放出したところ、放出管開口部で音と共に発火した。	
40	製造事業所(一般)一種	高圧ガス製造設備の焼損事故	12/15	茨城県	0	0	0	0		C1	火災	その他(焼損)	石油化学		＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			フロン圧縮機に使用している潤滑油が漏えいし、火災が発生した。 フロン圧縮機など製造施設を焼損したが、ガスの漏えいは無い。	20年以上(33年)
41	製造事業所(冷凍)	フロンガス漏えい事故	1/20	長野県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C1	破裂破損等	漏洩	その他(美術館)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜自然災害＞	＜施工管理不良＞		1月20日パッケージエアコンのエラー発生があり、エアコン施工業者が点検をしたところ冷媒圧力「0MPa（冷媒なし)」を確認した。 漏れ箇所は確認できなかった。 1月25日窒素加圧による漏れ箇所検査を実施し、室外機熱交換器よりガス漏れを確認した。	1年以上3年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
42	製造事業所(冷凍)	室内用空調機からの冷媒(フルオロカーボン(R410A))の漏えい	1/21	宮崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C1	破裂破損等	漏洩	その他(プラスチック製造業)	冷凍設備、蒸発器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜誤操作、誤判断＞	＜操作基準等の不備＞		2021年12月22日に漏洩のあったヒートポンプチラーレシーバ―タンクを、2022年1月14日(金)～15日(土)にかけて取り外し、予備のレシーバータンクを取り付けた際に、内部への水分侵入を懸念して冷媒封入を実施した。 1月21日(金)15時過ぎに当該空調機の圧力を確認したところ、冷媒の圧力低下(規定圧力約1.0MPaに対し0.38MPaまで低下)を確認し、冷媒の漏えいが判明した。 調査の結果、熱交換器プレートからの漏えいであることが判明した。 人的被害、物的被害共になし。	7年以上10年未満
43	製造事業所(LP)一種	LPガス製造施設からのLPガス漏えい事故	1/25	富山県	0	0	0	0	液化石油ガス	C1	破裂破損等	漏洩	一般化学	ポンプ	＜製造中＞(定常運転)	＜誤操作、誤判断＞			1月21日13:10～　LPG受入れ作業を開始(事故前の受入れ) 15:10　受入れ作業完了、保安係員がポンプを停止 1月25日 4:20頃　点検実施者がポンプが稼働していることを確認し、ポンプを停止。保安係員にポンプが稼働していたことを連絡 ※点検実施者は前日も点検を行っているが、その際は稼働音については気づかなかった 8:20頃　LPG受入れ作業を開始、受入れ直後に漏えいが発生し、付近の警報器が発報。漏えいを止めるため、ポンプを停止 12:00頃　ポンプメーカが開放点検を実施 14:30頃　ポンプの修理が完了し、漏洩が無いことを確認 16:00頃　受入れ作業を実施 1月26日 9:30頃　県に漏えいがあったことを連絡	20年以上(47年)
44	製造事業所(一般)二種	窒素ガス製造設備容器耐圧試験破裂事故	2/6	北海道	0	0	0	0	窒素	C1	破裂破損等		その他(宇宙開発事業者)	容器本体	＜製造中＞(定常運転)	＜検査管理不良＞	＜操作基準等の不備＞		ロケットに搭載する高圧ガス容器の性能検査を行うため、窒素ガスを用いた耐圧試験を行っていたところ、当該容器が破裂し飛散した。	5年以上7年未満
45	製造事業所(一般)一種	継手破損漏えい事故	2/7	愛媛県	0	0	0	0	水素	C1	破裂破損等	漏洩	その他(水素化処理触媒の製造)	継手	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞			DCSにて圧力低下のアラームが鳴動したため、作業員が現場確認に行くと、圧力計下部の継手付近から水素含みの油が滴下しているのを確認する。	15年以上20年未満
46	製造事業所(LP)一種	オートガススタンド充てんホース引っ張り事故	3/20	三重県	0	0	0	0	液化石油ガス	C1	破裂破損等	漏洩	その他(燃料販売)	フレキシブルホース	＜製造中＞(定常運転)	＜誤操作、誤判断＞			自動車の誤発進による充てんホースの引っ張り事故及びそれに伴う充てんホース内のガス漏洩	20年以上(22年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
47	製造事業所(一般)一種	LPG充填用ホース安全継手離脱事故	6/11	宮城県	0	0	0	0	液化石油ガス	C1	破裂破損等		その他(小売業)	配管、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜誤操作、誤判断＞			2022年6月11日14時50分頃、LPGディスペンサーからLPG充填中の車両が、LPG充填ホースが接続されたままの状態で発進したことから、LPG充填ホースのセーフティカップリングが離脱したもの。 当該車両へのLPG充填中、充填作業担当者は当該車両運転手からオイルの購入について相談をされ、一緒に別の場所に移動しオイルの案内をしていた。 案内後、運転手が先に車両へ戻り、充填作業担当者が居なかったことからLPGの充填が終わっていると思い込み、車両確認を行わず車を発進させた。 その際、LPG充填ホースが引っ張られセーフティカップリングが離脱した。 当時、同施設に併設しているガソリンスタンドにおいて、管轄消防による危険物の立入検査が実施されており、給油口にセーフティカップリングまでのLPG充填ホースが繋がったままで施設内を走行している当該車両を、充填作業担当者とは別の従業員と消防職員が目撃し、当該車両に急いで駆け寄ったが運転手は気付かずに公道に出て行ってしまった。 目撃した従業員はすぐに当該ディスペンサーの電源を切り安全弁を作動させ、LPGの漏洩がないことを確認した。 続いて、当該車両運転者に架電にて事故が起きたことを伝え、安全確認、ホースの回収及び当該事業所に戻って来るよう依頼した。 架電までに当該車両は公道を約700m走行したと思われる。 当該車両が戻ってきた後、従業員がホースと車両からも液化石油ガスの漏れがないことと、再度LPGディスペンサーからの漏洩がないことを確認した。 また、危険物の立入検査に来ていた消防職員により二次災害防止や安全確保、施設の使用にあたっての注意点についての指導があった。	10年以上15年未満
48	製造事業所(コ)一種	配管破裂	6/13	三重県	0	0	0	0	窒素	C1	破裂破損等	漏洩	石油精製	配管	＜停止中＞(工事中)	＜その他＞(調査中)			定期修理に伴い、装置の気密試験(窒素ガス、2.2MPa)を実施した(圧力保持は40分間)。 気密試験後も圧力を保持していたが、約20分後に圧力が低下した。 確認したところ、出口配管が破損していた。	20年以上(20年)
49	製造事業所(一般)	フロンR32受入れホース破裂漏洩事故	7/1	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン32	C1	破裂破損等	漏洩	その他(家電製品製造)	その他(可とう管(金属フレキホース))	＜停止中＞	＜誤操作、誤判断＞	＜点検不良＞		8時00分頃、近隣の屋外喫煙所で休憩をしていた係員が異音に気づき、現場を確認。 フロン配送ローリーからガスを受け入れるホースが破裂し、残留冷媒が噴出、漏洩していた。 近接する樹脂製の排水管を破壊。 組織責任者、保安統括者代理者、保安統括者、保安係員に通報。 現場確認時はホース内の液封分の冷媒噴出のみで、漏洩の拡大は無し。 人的被害は無し。	20年以上(23年)
50	製造事業所(一般)	誤発進	7/6	愛知県	0	0	0	0	メタン	C1	破裂破損等	漏洩	運送	圧縮機	＜製造中＞	＜誤操作、誤判断＞			誤発進により緊急離脱カプラーが機能し、カプラーが分離しました。	10年以上15年未満
51	製造事業所(一般)一種	液化炭酸ガス貯槽配管破損及びガス漏洩事故	7/6	京都府	0	0	0	0	炭酸ガス	C1	破裂破損等	漏洩	その他(高圧ガスの製造販売)	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化に伴う金属疲労)			炭酸ガスを容器に充填中、液化炭酸ガス貯槽より大きな音がしたため、現場を確認した所、貯槽の液戻り弁の上部よりガスが漏洩していることを発見した。 漏洩箇所がバルブの上部(貯槽側)であったため、ガスの漏洩を停止することができず貯槽内のガスが全て外部に放出された。 物的・人的被害なし。	20年以上(45年)
52	製造事業所(LP)一種	ガス設備の破損事故	9/14	茨城県	0	0	0	0	ブタン	C1	破裂破損等	漏洩	その他(LPガス充填所)	配管	＜荷役中＞	＜不良行為＞	＜誤操作、誤判断＞		充填作業終了後、関係事業所作業員がホースの取り外しを確認せずローリーを移動させたため、払い出しホースの破損及び払い出し配管を変形させた。 払出ホース内の残ガスが漏えいしたが漏えい量は不明である。	20年以上(23年)
53	製造事業所(LP)一種	移動式製造設備の破損事故	9/14	茨城県	0	0	0	0	ブタン	C1	破裂破損等		運送	タンクローリ、配管	＜荷役中＞	＜不良行為＞	＜誤操作、誤判断＞		充填作業終了後、ドライバーがホースの取外しを確認せずローリーを移動させたため、当該設備の液取入弁配管、及び通気弁配管を変形させた。 払出ホース内の残ガスが漏えいしたが漏えい量は不明である。(パージ作業は終了していた)	3年以上5年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
54	製造事業所(一般)一種	液化アンモニア製造設備アンモニアガス漏えい事故	1/7	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		その他(金属加工)	その他(気化器)	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞	＜自然災害＞(その他(降雪による外気温低下))		1月7日(金)0:30頃、アンモニア警報発報。保安係員急行し漏洩箇所の調査。 1月7日(金)3:30頃、アンモニア気化器の圧力計元弁より漏洩確認し配管内ブローにて収束した。 1月7日(金)19:00頃、県へ漏洩事故連絡。	20年以上(32年)
55	製造事業所(一般)一種	モノシランによる発火事故	1/23	茨城県	0	0	0	0	その他(特殊高圧ガス(モノシラン))	C1	漏洩	火災	その他(一般ガス充填所)	容器、バルブ	＜その他＞(容器確認作業中)	＜誤操作、誤判断＞			1月23日11時56分頃、モノシラン容器の残ガス回収前、容器バルブ閉止確認後に口金キャップを緩めたところ、漏えいし、発火した。	20年以上(32年)
56	製造事業所(冷凍)一種	冷凍設備配管よりNH3の冷媒漏洩	1/26	福岡県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	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)			工場操業中にて、当直者より冷凍機械室にてNH3の臭いがすると連絡があり、現場にて確認すると、プレート熱交換器付近でNH3の臭いがしたため、冷凍機を停止。 翌朝8時に連絡し、現況を確認したところ、プレート熱交換器出口配管の溶接部に亀裂が発生し、その部分からNH3が漏洩したことを確認。	5年以上7年未満
57	製造事業所(冷凍)一種	アンモニアガス漏えい事故	2/16	広島県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	冷凍設備	＜停止中＞(検査・点検中)	＜誤操作、誤判断＞			2022年2月16日17時30分頃、アイスクリーム製造室に設置された冷凍設備(アイスクリームフリーザー)の定期点検に伴うオーバーホールを終え、設備を試運転したところ、冷媒ガスであるアンモニアが漏えいしたもの。 なお、漏えいに伴い6人の気分不良者が発生し、全員が当日に病院を受診したが、経過観察となり、事故翌日も勤務している。	3年以上5年未満
58	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機設備アンモニア漏洩事故	2/25	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞	＜腐食管理不良＞		11時58分頃、冷凍機付近でアンモニア臭がすると従業員から連絡あり、冷凍設備担当者は、来社していたメーカー担当に漏えい調査を依頼。 冷凍機の液面計バルブのグランド部より漏えいが確認された。 消防に連絡後、冷凍機の運転停止。 液面計内部を真空状態とし、アンモニアを全て回収した。	10年以上15年未満
59	製造事業所(冷凍)二種	アンモニア冷媒漏洩事故	3/7	神奈川県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		その他(冷凍倉庫)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞	＜腐食管理不良＞		3月7日8時55分頃メーカー担当者より冷凍機のアンモニア漏洩警報発報の連絡を受ける。 9時頃、事業所担当者にて監視モニターを確認したところアンモニア漏洩警報発報表示を確認した。 対象冷凍機を確認したところ冷凍機及びアンモニア漏洩検知器の停止とアンモニア臭気は無く、漏洩は停止していることを確認した。 11時頃、メーカー担当者が到着し点検した結果、中間冷却器用膨張弁過熱度調節部よりアンモニア冷媒漏洩反応を確認したと報告を受ける。 漏えいした冷凍機は運用停止状態とし、同形他機の異常が無いことを確認した	10年以上15年未満
60	製造事業所(冷凍)二種	アンモニアガス漏洩事故	3/11	群馬県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞	＜腐食管理不良＞			10時27分、設備監視盤より冷凍設備アンモニア漏洩の警報が発報し、調査したところアンモニアと炭酸ガスの熱交換器のアンモニア給液部配管の腐食によりアンモニアが漏洩していることを確認。 緊急で給液元バルブを遮断する。 尚、ユニット内漏洩検知器の値は50PPMを示していた。	10年以上15年未満
61	製造事業所(冷凍)一種	凍結系統凍結庫直膨給液配管冷媒漏洩事故	3/15	鹿児島県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(配管の腐食)			2022年3月15日7時頃、凍結庫周辺にてアンモニア臭確認し工場従業員より連絡を受けた。 現地確認したところ凍結庫冷却器直膨給液配管膨張弁均圧配管からの漏洩と特定した(屋根裏)。 対応については特定配管への冷媒送りバルブを閉とした。 処置対応が早かった為、本件による冷媒(R717)の漏洩量は数g程度と判断している。	5年以上7年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
62	製造事業所(一般)一種	アンモニアガス微少漏えい事故	3/17	福井県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		電気	バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞			2022年3月17日5時33分、アンモニア気化器北側ガス検知器動作の警報が発報し、現場を確認したところ、アンモニア気化器圧力高警報用圧力スイッチ入口弁ボンネットからの微少漏えいを発見した。 その後、入口弁の「閉」操作により、5時50分に微少漏えいは停止した。 なお、構外公共区域へのガスの流出、人的被害はなかった。	20年以上(30年)
63	製造事業所(コ)一種	工場における塩素ガス漏えい事故	4/2	茨城県	0	0	0	0	塩素	C1	漏洩		一般化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		4月2日15時00分頃、塩素貯槽建屋内の配管から塩素ガスが漏えいした。	20年以上(48年)
64	製造事業所(一般)一種	液安貯槽フランジからの高圧ガス(アンモニア)漏洩	4/8	佐賀県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	配管、フランジ	＜製造中＞(スタートアップ)	＜点検不良＞	＜腐食管理不良＞		4月8日7:20頃、事業所が行う定期修理(スタートアップ)期間中に、液安貯槽のNH3ガス検知器が極微量のガスを検知し、散水が作動。 その後、液安貯槽圧力計バルブ閉の状態でライン側フランジより少量のガス漏洩を確認。 フランジの増し締めを実施したが、完全に漏れを止める事が出来なかった為、当該手動バルブを除害後、専門施工会社に当該手動バルブを引き渡し、修理を実施。 漏れ量は、フェノールフタレイン紙で検出が難しいレベルであり、極微量であったと推察される。 4月14日当該手動バルブを液安貯槽に設置後、窒素ガスを充填し、気密試験で漏れがない事を確認。 その後、NH3ガスでも漏れがない事を確認し、通常運転を開始した。	20年以上(32年)
65	製造事業所(コ)一種	クロルメチルの漏えい事故	4/16	茨城県	0	0	0	0	その他(クロルメチル)	C1	漏洩		一般化学	ポンプ	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞	＜点検不良＞		2022年4月16日16時54分頃クロルメチル製造施設の出荷ポンプのメカニカルシール付近からクロルメチルが漏えいしているのを確認した。 漏洩量は297ml	3年以上5年未満
66	製造事業所(冷凍)一種	水熱源スクリューヒートポンプ冷媒漏洩	4/21	東京都	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		運送	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(シャットダウン)	＜シール管理不良＞	＜締結管理不良＞		水熱源スクリューヒートポンプ運転停止時、圧縮機のメカニカルシールよりアンモニア漏洩。 受液器安全弁締め付け不良によりアンモニア漏洩	10年以上15年未満
67	製造事業所(冷凍)二種	アンモニアガスの漏洩事故	4/22	茨城県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞	＜検査管理不良＞		2022年4月22日10時00分、定常運連中アンモニア漏洩検知器から発報(50PPM漏洩誓報)があり、点検を実施したところ 膨張弁継手フランジ部より、アンモニアの漏洩を確認した。 漏洩量は微量。	1年以上3年未満
68	製造事業所(冷凍)一種	アンモニアガスの漏えい事故	4/24	茨城県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞	＜腐食管理不良＞		4月24日(日)11時27分頃、冷凍機監視システムでガス漏えい警報が発報する。 機械室内を点検したところアンモニア臭気を感じたため、冷凍機の運転を停止しメーカー点検を行う。 過冷却器上部よりアンモニアの漏えいを確認する。漏洩量は微量。	7年以上10年未満
69	製造事業所(冷凍)	アンモニアガス漏えい事故	4/28	愛知県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	冷凍設備、圧縮機	＜停止中＞	＜シール管理不良＞			蒸発器整備予定のため停止中であった冷凍設備のケーシング内を巡回点検したところ、アンモニアの臭気を感じたため、冷凍設備周辺の封鎖処置を行った。 漏えい調査の結果、圧縮機のメカニカルシール部からの漏えいと判明したため、圧縮機の吐出弁・吸入弁を閉止し、冷媒放出を止めた。 但し、ケーシング外部への漏えいはなかった。	10年以上15年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
70	製造事業所(コ)一種	圧力調整用弁からのアンモニア漏洩事故	5/2	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		石油化学	配管、バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞			5月2日12時55分、運転員が脱硝用アンモニアライン付近でアンモニアの臭気を感じたため周囲を調査したところ、13時05分頃脱硝用アンモニアラインの圧力調整弁のステムグランドパッキン部よりアンモニアガスが微量漏洩していることを確認。 直ちに、班長へ連絡するとともに、当該バルブグランドパッキン部の増し締めを実施したが漏洩は停止しなかった。 そこでアンモニアラインの緑切りのためバッテリーリミット弁の閉止操作を行った。 連絡を受けた班長は、社内119通報を行った	20年以上(48年)
71	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機冷媒ガス(アンモニア)漏えい事故	5/9	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		その他(冷凍倉庫)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞			冷凍設備の漏えい警報が発報されたため、現場を確認したところ、圧縮機吸入主止弁のグランド部からアンモニアガスが漏えいしているのを確認した。	1年未満
72	製造事業所(冷凍)	物流センターアンモニアガス漏えい事故	5/18	埼玉県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		運送	冷凍設備、蒸発器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜点検不良＞	＜その他＞(経年劣化)		15時00分頃蒸発器ガス漏れ点検中、2台ある内の1台よりアンモニア臭が確認された。 直ちに受液器との切り離しを行い、圧縮機吸込み側より真空ポンプにて除害措置を行った。 その後、漏洩している蒸発器のみ圧縮機との切り離しを行った。 後日窒素での加圧を行い漏洩箇所の特定に至った。	15年以上20年未満
73	製造事業所(冷凍)二種	アンモニアガス漏えい事故	5/29	北海道	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞	＜点検不良＞		24時間体制で稼働している冷凍機が、アンモニア漏えい検知装置の作動により異常停止した。 警報を受けたオペレーター1名が現場点検を行ったところ、圧縮機のメカニカルシールからのアンモニア冷媒の微量漏えいが確認されたため、圧縮機の前後のバルブを全閉し、漏えいを止めた。 その後、バックアップ冷凍機を稼働させて業務を継続させた。 なお、漏えいしたアンモニアガスは、除害装置が作動したため、冷凍機ユニット外へは拡散していない	15年以上20年未満
74	製造事業所(冷凍)一種	アンモニアガス漏えい事故	5/30	北海道	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞	＜点検不良＞		担当者が設備日常点検時にアンモニア臭気を感じたため、直ちに冷凍機を停止させた。 設備点検したところ、低圧アンモニア液ポンプの圧力計接続部よりアンモニアガスの漏洩が発生しているのを確認。 その後、圧力計接続部のゆるみを締め、漏洩が治まったことを確認し、運転を再開した。	20年以上(48年)
75	製造事業所(コ)一種	リリーフ弁2次側配管からの漏洩事故	6/1	大阪府	0	0	0	0	プロパン	C1	漏洩		貯蔵基地	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			巡回中の係員が配管からLPGの漏洩を発見。 直ちに漏洩個所付近のバルブを閉止、また漏洩したLPGは大気中で凍結したため、漏洩が停止したもの。	15年以上20年未満
76	製造事業所(冷凍)	冷凍設備アンモニアガス漏洩事故	6/10	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		運送	冷凍設備、継手	＜停止中＞(検査・点検中)	＜締結管理不良＞			6月5日(日)7時22分に＋5℃冷蔵用の冷凍設備において、アンモニア漏洩警報(50ppm)が発報した。 点検業者による調査を実施したが原因特定には至らず、その後、アンモニア検知器の作動はなく13時13分にアンモニア検知器の数値が0ppmであることを確認しアンモニア漏洩警報をリセットした。 6月10日(金)に冷凍設備メーカーによる再調査を実施したところ 、アンモニア配管低圧側において、電磁弁2次側ねじ込み部及び下流のニードルバルブのカシメ継手部より漏洩していることが判明。 増し締めを実施して漏洩が停止した。	3年以上5年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
77	製造事業所(一般)	ガス漏洩	6/11	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		一般化学	熱交換器	＜製造中＞	＜設計不良＞			パトロール中の作業員がアンモニア温水気化器付近からアンモニア臭がすることに気づき、温水のドレンパンのpHを確認するとアルカリ性を示したため、アンモニアの漏洩を確認したもの。 すぐに付近のバルブを閉止し、漏洩は停止。	20年以上(25年)
78	製造事業所(冷凍)一種	F級冷凍機送液配管冷媒漏洩	6/17	東京都	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		その他(冷凍倉庫)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化による配管腐食)			・2022年6月17日、アンモニア漏洩警報発報。安全の為に設備を停止。 メーカーにて漏れ箇所調査実施。 送液電磁弁二次側の配管防熱材から油滲み有り。 防熱材除去しアンモニア漏洩を確認。 安全の為、漏れ部前後のバルブ縁切り実施。 ・2022年6月20日、漏れ箇所系内の残留油などあり微量にアンモニア漏れが確認されたため、内圧をパージ後に金属パテ及びテープで応急的に漏洩停止処置実施。 以降設備停止状態継続。 漏洩による人的被害、物的被害は無し。	5年以上7年未満
79	製造事業所(コ)一種	液化アンモニアタンクアンモニア漏えい事故	6/23	香川県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		その他(石油・石炭製品製造)	その他(球形貯槽バルブ)	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜シール管理不良＞		2022年6月23日 12:22 液化アンモニアタンクにてアンモニア漏洩アラームが吹鳴しているのを発見。 現地確認により、アンモニア受入ラインのタンク直近弁のグランド部よりアンモニア漏洩を発見。 12:40 場内緊急通報を受信後、119番通報。 12:45 事業所防災対策本部設置 12:46 該当バルブのグランド増し締め⇒漏洩停止 15:35 現地防災対策本部解散	20年以上(51年)
80	製造事業所(コ)一種	酸化エチレンの漏えい事故	7/8	茨城県	0	0	0	0	その他(酸化エチレン)	C1	漏洩		石油化学	配管	＜その他＞(移送運転停止中)	＜設計不良＞	＜腐食管理不良＞		7月8日14時45分頃、移送配管保冷部に結晶が付着していることに気づき、確認を行ったところ不具合事項があることが判明した。 詳細調査の結果、配管溶接部が破断しており漏えいを確認した。 漏えい量は約2kg。	20年以上(30年)
81	製造事業所(一般)一種	アンモニアガス漏洩事故	7/12	静岡県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		一般化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			7月12日09:05、隣接する他工場の従業員からアンモニア臭の連絡が入った。 現場確認したところ、当該事業場内の屋外配管において、アンモニアガスの漏えいを確認した。 漏えい箇所は配管を支えている固定シュー部分(溶接あり)であり、漏えい量はガス検知器で5ppm以下(臭気がしたりしなかったりという程度)。 漏えい措置として本弁を閉止し、配管の落圧及びN2置換を実施した。	20年以上(45年)
82	製造事業所(冷凍)一種	アンモニア冷凍機設備におけるアンモニア漏えい事故	7/19	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		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＞			アンモニア冷凍機設備における配管の腐食によるアンモニア漏えい。 応急対応として一時側のバルブ閉にて漏洩防止。 その間は従業員の入室を禁止とした。	20年以上(約29年)
83	製造事業所(一般)一種	塩素ガス漏えい事故	7/24	北海道	0	0	0	0	塩素	C1	漏洩		一般化学	配管、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞	＜点検不良＞		5:20頃、液化塩素貯槽(200t)付近のガス漏えい検知器が発報したため、作業員が漏えい確認を実施したところ、当該貯槽下部ノズルと液面発信器の元弁のフランジ接合部より塩素ガスの漏えいを確認した。 漏えいを止めるためには貯槽を空にする必要があることから、応急措置として漏えい箇所をビニールで覆い除害ホースにて除害設備へ吸引しつつ、液化塩素の他の貯槽への移送及びローリーにより同社別事業所への輸送を行った。	20年以上(21年)
84	製造事業所(冷凍)二種	冷蔵設備用冷媒ガス漏洩事故	7/30	宮城県	0	0	0	0	その他(アンモニア、R23)	C1	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(機器の故障)	＜締結管理不良＞		低元側冷凍機のカスケードコンデンサ圧力上昇の警報が鳴動し、冷凍機が停止したため、メーカーに復旧の対応を依頼。 到着した作業員が修理のため低元側冷凍機ユニットの扉を開いたところ、アンモニア臭を確認した。 低元側冷凍機ユニットのオイルクーラー用の接続配管(低圧部)の締め付け部分が緩んだことで、オイルクーラーの冷却にも使用するアンモニアの漏えいを確認、その場で継手部分を増し締めして漏えいを止めた。 なお、冷凍方式は、-50～-60℃の超低温を得る場合に採用される「二元冷凍システム」で、冷媒は、低元(低温)側にフロンR23(沸点-82℃)を、高元(高温)側にアンモニア(沸点-33℃)を使用している。	10年以上15年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
85	製造事業所(一般)二種	液化酸素製造設備における漏洩事故	8/16	神奈川県	0	0	0	0	酸素	C1	漏洩		その他(鋼材関連業)	安全弁	＜製造中＞	＜操作基準等の不備＞			2022年8月16日6時44分頃、液化酸素製造施設(CE)の貯槽圧力が何らかの原因で上昇し、加圧ラインの安全弁(加圧安全弁)が作動した。 放出管等からのガス漏洩を目撃した近隣住民により消防への通報があり、消防職員及び工場職員が現場を確認したところ、放出管からのガス漏洩に加え、貯槽下部付近から液化酸素が漏洩していた。 工場職員が加圧蒸発器元弁を閉止したことにより、安全弁からの漏洩が収まった。 その後、臨場したCEのメンテナンス業者が現場を確認したところ、加圧安全弁のリフト設定ボルトが離脱しており、その箇所から液化酸素が漏洩していたことが判明した。 なお、当該事業所は2022年8月11日から8月15日まで夏季休暇のため休業しており、事故当日の8月16日が休暇明けであった。	20年以上(36年)
86	製造事業所(一般)	充填口溶接部(ろう付け)から窒素漏えい	8/16	愛知県	0	0	0	0	窒素	C1	漏洩	破裂破損等	自動車	コールド・エバポレータ、配管	＜停止中＞(工事中)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		8月13日(土)より貯槽バルブ更新工事を実施。 16日(火)、漏れチェックの為液化窒素を充填した所、充填口ろう付け部で漏えいしている事が発見された。	20年以上(34年)
87	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機設備アンモニア漏洩事故	8/19	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	冷凍設備、圧縮機	＜停止中＞(検査・点検中)	＜施工管理不良＞			8月19日(金)15時30分頃、圧縮機の定期メカニカルシール交換を実施。 交換後、試運転を実施したところ、ガス検知器で微量のアンモニア漏洩(15ppm)を確認した。 設備を一旦停止し、翌日、再度異なった新品のメカニカルシールを交換したところ、アンモニア漏洩は起こらなかった。 ※両日とも設備メーカーがメカニカルシールの整備・交換をしたもの。	10年以上15年未満
88	製造事業所(冷凍)二種	アンモニア漏洩事故	8/24	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞	＜その他＞(経年劣化)			係員が出社後、機器を稼働させるためパーフェクター室内へ入室した際に若干のアンモニア臭を確認。 その後メーカーによる調査を依頼。 その結果、蒸発圧力調整弁からの漏洩を確認したため、ねじ式プラグで閉止したもの。 原因については、圧力調整弁のパイロット弁内にあるダイヤフラムが経年劣化のため破損したものと考えられる	15年以上20年未満
89	製造事業所(冷凍)一種	アンモニア漏洩事故	9/3	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		その他(冷凍倉庫)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			2022年9月3日(土)の7:25頃、冷凍機ユニット内のガス漏洩検知器が発報したため設備の連転を停止した。 その後、11:20頃冷凍機メーカにより調査したところ、送液電磁弁二次側の配管部からの漏洩を確認、前後のバルブを閉止し、12:00頃消防に冷媒ガスが漏洩した旨を報告した。	7年以上10年未満
90	製造事業所(冷凍)一種	アンモニア漏洩事故	9/11	静岡県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞			9月11日8時46分ころ、監視モニターのアンモニア検知アラームが発報。 除害装置の起動を確認する。 防毒マスクを着用して漏れ個所を確認したところ、アンモニア圧縮機の吸入圧力検出用配管が折れていた。 併せて敷地境界のアンモニア濃度測定を実施したが、アンモニアは検出されなかった。 室内のアンモニア濃度は1階で7,918ppmを検出した。 人的・物的被害なし。	10年以上15年未満
91	製造事業所(冷凍)二種	冷蔵設備用冷媒ガス漏洩事故	10/10	宮城県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	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)			(日時・経過) 10月10日23:28頃、高元冷凍機アンモニア漏えい警報発報、冷凍機自動停止。 10月10日23:50頃、現場にて冷凍機確認、アンモニア臭及び警報メーターが振れていないことを確認し、警報停止。 製造メーカーに確認の上、冷凍機停止状態での漏えい継続はないと判断。翌日朝対応とした。 10月11日10:00、製造メーカー担当者漏えい個所の特定及び復旧作業開始。 10月11日12:00、漏えい停止・復旧、冷凍機再稼働。 (原因) 漏えい箇所は中間冷却器用の給液電磁弁本体の上部フランジ部。 ただし漏えいは運転時の圧力がかかった時のみ、電磁弁本体の上部フランジからごく微量な漏えいが確認された。	10年以上15年未満
92	製造事業所(冷凍)一種	冷媒アンモニア漏えいおそれ	10/17	茨城県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	冷凍設備	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			冷凍機潤滑油減少量が多いため冷却槽内オイルクーラー(油冷却器)を調査したところ、冷却槽内に潤滑油の混在形跡があった。 原因を調査したところ、オイルクーラー配管に孔食ピンホールが発生していた。 これによりオイル漏れが発生した。 冷媒アンモニアが漏えいしているかは不明である。	

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
93	製造事業所(一般)ー種	アンモニア製造施設アンモニアガス微量漏えい	10/30	三重県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		電気	バルブ	＜停止中＞	＜その他＞(気温の寒暖差によるテフロンパッキンの収縮・膨張)			2022年10月30日(日)9:41にガス検知器動作により制御室に警報が発報したため、現場を確認したところ、アンモニアローリー受入接続予備弁のグランド部からアンモニアが微量漏洩しているのを発見した。 当該弁のグランドの増締めを試みたが漏洩が止まらないため、当該配管内のブローによる降圧により漏洩を停止した。	20年以上(27年)
94	製造事業所(コ)ー種	潤滑油精製装置高圧低温分離槽の液面計ジャケット加熱蒸気出口からの漏洩	11/1	和歌山県	0	0	0	0	その他(液化石油ガス、水素、硫化水素)	C1	漏洩		石油精製	その他(液面計)	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			1.12時40分頃、高圧低温分離槽の液面計器にて、液面位低警報が発報した。 2.13時30分頃、現場確認にて周辺に硫化水素臭を感知する。 3.14時40分頃、高圧低温分離槽の液面計(現場型)ジャケット加熱蒸気出口から黒色液体の漏洩を確認する。 　黒色液体にはガスが溶け込んでおり、主成分は水素、ハイドロカーボンで若干の硫化水素を含んでいることが推定されるため、液面計の取り出しバルブを閉止する。 4.15時00分頃、漏洩の停止を確認したことから、当該液面計のジャケット内で漏洩していることを確定する。	10年以上15年未満
95	製造事業所(一般)ー種	混合ガス(酸化エチレン＋炭酸)充填設備漏洩事故	11/4	兵庫県	0	0	0	0	その他(酸化エチレン)	C1	漏洩		一般化学	フレキシブルホース	＜製造中＞(定常運転)	＜誤操作、誤判断＞			充填ホースを用いて酸化エチレンを容器へ充填しようとしたところ、容器バルブ口に当該充填ホースを接続しないまま充填開始釦を押下したことにより、充填ホース口から酸化エチレンが漏洩したもの。	20年以上(34年)
96	製造事業所(冷凍)ー種	アンモニアCO2冷凍設備アンモニア冷媒漏洩	11/10	愛知県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		その他(冷凍倉庫)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(温度変動による疲労)	＜シール管理不良＞		吸入圧力調整弁の温度変化が激しく、ガスケットが硬化し漏えいに繋がった。	1年以上3年未満
97	製造事業所(一般)	アンモニアガス漏えい事故	11/15	福島県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		一般化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		2022年11月15日11時13分頃、No.2コンデンサクーラー撤去工事のため仮設足場を設置していた業者がアンモニア臭に気付き、従業員へ連絡した。 連絡を受けた従業員がNo.1コンデンサクーラーから受液器につながる配管からの漏えいを確認した。 その後、従業員が直ちに弁を閉止し、漏えいは停止した。	20年以上(40年)
98	製造事業所(冷凍)	冷蔵倉庫冷却設備冷媒漏洩事故	11/17	福岡県	0	0	0	0	その他(アンモニア、フルオロカーボン)	C1	漏洩		その他(冷凍倉庫)	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(機器への水分混入)			冷却設備は通常運転中であった。 10時頃、作業員より冷蔵庫内でアンモニア臭がするとの報告があり、該当設備の運転停止及び入室禁止処置を行うと同時にメンテナンス会社に連絡。 12時頃、メンテナンス会社到着。 調査の結果、冷却器コイル(Uベント)のピンホールによりガス漏れ。 バルブ閉止処置及び散水により除害措置を講じた。	7年以上10年未満
99	製造事業所(冷凍)ー種	冷媒ガスアンモニアの漏洩事故	11/23	茨城県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	冷凍設備、凝縮器	＜その他＞(スケール除去作業中)	＜その他＞(調査中)			冷凍設備の整備作業で凝縮器冷却水側チューブスケール除去作業中にアンモニア臭があり漏えいを覚知する。 漏えい量は不明。	20年以上(33年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
100	製造事業所(冷凍)一種	アンモニア漏洩事故	12/3	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞	＜施工管理不良＞	＜シール管理不良＞		2022年12月3日(土)4時頃アンモニア冷凍機のガス漏えい警報(軽)が発報した為、設備担当者が調査したところ、膨張弁付近のバルブからアンモニアの漏えいを発見した。 直ちにバルブを増し締めし漏えい停止。 設備メーカーに連絡するとともに消防に通報した。	10年以上15年未満
101	製造事業所(冷凍)二種	アンモニアガス漏えい事故	12/9	静岡県	0	0	0	0	その他(アンモニア、R-23)	C1	漏洩		食品	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(シャフトシール部欠損)	＜シール管理不良＞		第二種冷凍設備(アンモニア/R-23)マグロ冷凍庫の機械室に設けられたガス漏れ警報器が発報し、従業員が室内を確認すると異臭を感じた。 アンモニア試験紙で漏洩を確認したところ、シャフトシール部で試験紙が反応、液面計では確認できない少量のアンモニアガスの漏洩の可能性があるため、バルブを閉止したもの。 ガス漏れ警報器の作動により当該設備は停止状態となった。 2022年12月 9日(金)10時19分　ガス漏れ警報器の鳴動を確認 10時40分頃　異臭を確認(漏洩確認) 11時15分頃　消防へ事故一報 15時00分頃　消防現地事故調査 2022年12月13日(火) 9時00分頃　消防職員2名現地事故調査 9時00分頃　シャフトシール部交換、気密試験異状なし、その後復旧	15年以上20年未満
102	製造事業所(一般)一種	液化塩素製造施設塩素ガス漏洩事故	12/9	愛知県	0	0	0	0	塩素	C1	漏洩		一般化学	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞			12月9日15:40頃、冷水のpH低下が生じたため、調査を行ったところ液化設備の液化コンデンサー出口の冷水で残留塩素を確認した。 臭気の発生はなし。 その後、18:20に当該液化設備から他系統の液化設備に切替を実施したところ、冷水のpHがもとに戻った。	20年以上(52年)
103	製造事業所(一般)一種	液化アンモニア製造施設液化アンモニア漏洩事故	12/19	静岡県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		一般化学	バルブ	＜停止中＞(休止中)	＜シール管理不良＞			12月19日(月)13時55分頃、巡視者がアンモニアタンクの液面計下側のバルブ軸部分から微量漏れを確認した。 上下液面計のバルブを閉止し、残留ガス分を除害設備にて抜き取り、漏れを停止した。 当該バルブは通常開状態であり、操作はしない。 液面計の液量に量変動なし。 漏れ量は推定で数L程度と推測する。	20年以上(22年)
104	製造事業所(コ)一種	接触改質装置漏えい火災事故	12/20	北海道	0	0	0	0	その他(水素、ナフサ)	C1	漏洩	火災	石油精製	熱交換器、フランジ	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞		自然発火	通常運転中であった脱硫重質ナフサの接触改質装置(高圧ガス設備)において、12月20日22時05分頃、設備担当課の職員が現場巡回中に当該装置の熱交換器のチャンネル、チューブシート及びシェルのフランジ接合部上部付近から小火炎が上がっているのを発見した。 報告を受けた保安係員が火災箇所を確認後、計器室の宿直員に連絡。 当該宿直員は、構内一斉放送を実施するとともに、当該装置の緊急停止措置を開始し、消防に通報した。 設備の停止完了後、脱圧及び窒素置換を行いつつ、自衛防災による発災部位への放水を実施し、翌0時42分に鎮火を確認した。	20年以上(49年)
105	製造事業所(コ)一種	反応器破裂板の作動	5/9	広島県	0	0	0	0	エチレン	C1	その他(異常反応)		石油化学	安全弁	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(エチレン分解反応)			定常運転中、突然反応器内の圧力が急上昇し、それに伴い圧力上昇に対する緊急安全装置である破裂板が作動し、系内のガスが大気放出された。 大気放出に伴い、高温が発生し、煤が工場構内外に飛散した。 自動緊急停止装置によりプラントは緊急停止した。	20年以上(37年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
106	製造事業所(一般)二種	消防署一般高圧ガス過充填事故	11/15	鹿児島県	0	0	0	0	空気	C1	その他(過充填)	破裂破損等	その他(消防)		＜その他＞(充填作業中)	＜誤操作、誤判断＞			空気呼吸器用のボンベに空気を充てんしていた消防職員が操作ミスにより、ボンベの最高充填圧力14.7MPaを超える圧力で充てんを行った(過充填をした)と認識した。 直ちに充填をやめバルブを開けようと試みたが、バルブのキャップが破損していたため、レンチにて開閉を行った。 レンチで回そうとしたが、弁棒がねじ切れて手の施しようがなくなった。 専門の業者によりバルブを分解し、残ガスの処理を試みると、バルブは開いており、ボンベに充填がされていなかった可能性が生じた。 職員の操作ミス(切替弁が閉じていたこと)により、充填ホースには圧力がかからず、充填されなかったのではないかと考えられる。	10年以上15年未満
107	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボン漏えい事故	1/4	秋田県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		窯業	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(当該機循環水の漏水による循環ポンプ停止)	＜自然災害＞(その他、循環水凍結)		2022年1月4日10時30分頃、該当機にて循環水断水異常警報が発令し、稼働が停止していることを担当者が確認した。 その後のメーカー担当者による異常原因調査にて、2系統あるうちの1系統にて冷媒漏れが発覚した。	10年以上15年未満
108	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボン漏えい事故	1/4	秋田県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		窯業	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(当該機循環水の漏水による循環ポンプ停止)	＜自然災害＞(その他、循環水凍結)		2022年1月4日10時30分頃、該当機にて循環水渇水異常警報が発令し、稼働が停止していることを担当者が確認した。 翌日メーカー担当者による異常原因調査中に冷媒漏れが発覚した。	7年以上10年未満
109	製造事業所(冷凍)	低温物流センター冷凍機フロンガス漏えい事故	1/5	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(冷凍倉庫)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜移動中＞	＜点検不良＞			1/7、12時頃 機器メンテナンス会社担当者が現地を確認し、冷媒漏れにより庫内温度が下がらないことを確認。 1/12、メンテナンス会社による修理を開始。冷却器停止。冷媒回収。 1/12～14、窒素加圧及び冷媒漏れの場所を確認。 冷却器側デフロスト配管1か所の漏洩を確認(漏洩箇所の大きさ約5mm程度)。 (充填冷媒量:91.0kg、回収冷媒量:10.2kg、推定冷媒漏えい量:80.28kg)	20年以上(28年)
110	製造事業所(冷凍)一種	水冷チラーフルオロカーボン407E漏えい事故	1/5	栃木県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボンR407E)	C2	漏洩		その他(病院)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞	＜その他＞(経年劣化)		2022年1月5日、吸込圧力低下の故障警報が発報。冷媒漏れとみられる痕跡を確認。 1月12日、冷媒回収したところ充填量の約2/3(60kg)が漏えいしていたことが判明。 1月14日、漏えい個所を特定。バルブ増し締め後窒素加圧試験(～1月21日異常なし)。 1月21日、冷媒再充填、復旧。	10年以上15年未満
111	製造事業所(一般)一種	炭酸ガスの漏えい事故	1/6	茨城県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		食品	その他(安全装置)	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞			1月6日(木)20時15分頃、炭酸ガス製造施設の運転中、タンクとポンプの間にある配管の安全弁が作動した。	15年以上20年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
112	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機のR22冷媒漏えい事故	1/6	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、液分離器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		1月6日の日常点検時に冷媒液面低下を確認し、当該冷凍機を停止。 翌日、フロンチェッカーで冷媒の漏えいを確認したため、県に報告。 また、アキュムレータ周りの保温材を取除き発泡試験したところ、冷媒を含んだオイル戻し配管からの漏えいを確認。 (全量漏えい:50kg)	20年以上(24年)
113	製造事業所(冷凍)	フロンガス(R407C)漏えい事故	1/7	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		自動車	冷凍設備	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞	＜検査管理不良＞		1月7日(金)9:30頃、点検時、5系統ある当該冷凍機のうち、1系統の運転時低圧計の値がいつもより低い事を発見。 1月8日(土)、設備メーカーによる簡易点検によって膨張弁付近の冷媒漏れの可能性ありと判断された。 1月16日(日)、漏えい箇所の最終判断のため、窒素ガスを充てんし漏えいを確認したところ、膨張弁本体(開度調整部)からの冷媒漏れと判明。	15年以上20年未満
114	製造事業所(冷凍)	フルオロカーボン407C漏えい事故	1/8	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(美術館)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(エア混入)			2022年1月8日、冷凍機低圧圧力異常により低圧保護停止した。 翌日の調査によって、冷水側プレート熱交換器内部からのガス漏えいを電気式リークチェッカーにて確認した。	10年以上15年未満
115	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機冷媒ガス(フルオロカーボンR22) 漏えい事故	1/9	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(会社事務所)	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化)			圧縮機と四路切換弁とを接続する吐出配管に亀裂が生じ、冷媒ガスが漏えいしたもの。 漏えいにより、ガス不足から吐出ガス過熱異常の警報が作動し事故を覚知したもの。	20年以上(30年)
116	製造事業所(一般)一種	フロン漏えい事故	1/11	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		自動車	容器、バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞			1.1月11日(火)午前10時フロンガス供給業者で残最が少なくなったボンベを新しいボンベと交換。 漏れ点検をして漏れが無いことを確認。 この時の新しいボンベ重量は138.2kg 2.12時45分の始業点検では漏れている現象(霜等の付着、音)は無し。 3.18時30分の終業時の点検にてボンベのバルブコネクター部で、フロンガス(フルオロカーボンR-134a)が漏れているのを発見。 保安係員も漏れの状況を確認。霜の付着、漏れ音の症状。 この際のボンベ重量は130.5kg 漏れ量7.7kg 4.18時35分保全部署にて、ボンベの元バルブを閉め、漏れを停止。 5.人的、物的被害は無しを確認 6.1月12日(水)10時保安統括者に連絡。 7.11時に県に事故の報告を行い事故扱いとして報告することとなる。 8.11時30分ボンベ交換業者が来社し、漏れを確認。コネクターのパッキン不良との推測から新しいパッキンと交換後漏れは無いことを確認。パッキンの不良。 9.1月13日(水)同じコネクターを使用している他の2か所についてもパッキンの交換を実施。	20年以上
117	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機フロンガス漏えい事故	1/11	和歌山県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			年末年始は設備を停止し、1月5日より運転を再開した。 事故当時、当該冷凍機は稼働中であったが、低圧異常により停止する。 運転員が、圧力計を確認するとほぼ0MPaであった。 フロンガス検知器では漏れ箇所を特定できず、翌日メーカーにて冷媒を回収し確認したところ初期充填量(60kg)より50kg少ない状態であった。 メーカーによる冷媒ラインの気密検査を行い、蒸発器のチューブ部より漏えいしている事が判明した。 後日、チューブを抜管し詳細原因を調査予定。	5年以上7年未満
118	製造事業所(冷凍)	パッケージエアコン冷媒ガス漏洩事故	1/13	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(博物館)	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜その他＞(経年劣化による穴開き)		2022年1月13日(木)17:50、中央監視装置で当該パッケージエアコンのコマンド不一致発報。 空調機の停止を確認した。 2022年1月14日(金)空調機メーカーの調査により、室内機内のガス圧力0を計測した。 フロンガスR22の全量(約8kg) 漏洩と診断される。 2022年1月27日(木)ガス漏れ箇所特定調査実施。 2022年2月1日(火)ガス漏れ箇所が室内機の熱交換器であると判明。 漏洩は微量かつ長時間継続していたものと推測される。	20年以上(20年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
119	製造事業所(冷凍)	冷媒ガス漏えい事故	1/13	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		電気	冷凍設備	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			2022年1月13日午後3時頃、空冷ヒートポンプマルチエアコン室内機の冷媒ガスが充填されていないことが判明した。 昨年7月に別の空冷ヒートポンプマルチエアコン室内機の熱交換器コイル、Uベント部(銅管)の穴から冷媒ガスが漏えいしたが、他の設備により冷房を使用できたため、修理は行わなかった。 その後、修理方法等を検討していく過程で冷媒配管が共通していることがわかったが、当時は並行して別の設備による冷房運転も行っていたため、冷媒がこの時に漏えいしていたかどうかは把握できなかった。	10年以上15年未満
120	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガスHFC-134a漏洩事故	1/13	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜点検不良＞		2022年1月13日9時30分頃、当該冷凍機で吸込低圧エラー異常が発生し冷凍機が停止したため調査したところ、蒸発器内プレートにより冷媒全量28kgが漏えいした	15年以上20年未満
121	製造事業所(冷凍)	冷媒漏れ	1/15	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞			2021年8月25日に冷凍機故障が発生し、専門業者による点検を実施した。 　冷凍機油が戻ってきておらず、冷凍機本体の過熱が原因との見解。 　この時点で冷凍機が連転不可能で詳細点検が出来なかったことなどから、下期に改めて点検を実施することとした。 2022年1月15日より専門業者による漏れ筒所の特定点検および一部修理を継続的に実施した。	10年以上15年未満
122	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機の冷却器下部配管から冷媒フロンが漏えいした事故	1/17	岐阜県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		一般化学	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＞			工場において、原料の冷蔵保管のために稼働していた冷凍機の冷却器下部配管から冷媒ガスが漏洩した事故。 原因にあっては銅管の経年劣化により腐食し亀裂が発生し、冷媒ガス16kgが漏洩したもの。	10年以上15年未満
123	製造事業所(一般)一種	移動式製造設備(ローリー)液化天然ガス噴出事故	1/18	栃木県	0	0	0	0	その他(液化天然ガス)	C2	漏洩		運送	タンクローリ	＜製造中＞(定常運転)	＜誤操作、誤判断＞			移動式製造設備(LNGタンクローリー)の加圧蒸発器を使用して荷卸し中、配管圧力が上昇し、主安全弁が作動した。	15年以上20年未満
124	製造事業所(冷凍)	冷凍機冷媒ガス(フルオロカーボン134a)漏えい事故	1/20	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(医薬品製造)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(スタートアップ)	＜腐食管理不良＞			冷却水製造用の熱交換機において、吸込み圧力低下による動作不良が発生。 直ちに熱交換機を停止し、メーカーの調査を実施。 調査の結果、熱交換機内のプレート部分からフロン31.4kgが漏えいしていることが判明。	15年以上20年未満
125	製造事業所(一般)一種	炭酸ガス製造施設(CE)の炭酸ガス漏洩事故	1/22	静岡県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		その他(金属プレス加工及び組立)	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		2022年1月22日(土)に炭酸ガス製造施設(以下「製造施設」という)の温水式蒸発器(以下「蒸発器」という)が凍結していたため、緊急連絡先のガス業者へ連絡したところ、送液弁を閉め、製造施設を停止し、蒸発器内の氷を溶かすよう指示を受けた。 1月23日(日)、氷が融解したため送液弁を開放し、蒸発器を確認したところ配管から炭酸ガスが漏洩しているのを現認できた。 そのため、ガス業者へ状況を連絡し、1月24日(月)にガス業者が確認したところ、蒸発器水槽内の配管(蛇管)の底部側に亀裂が入っていることが認められたため、ろう付け溶接による補修を行い、同日、午後に製造施設を再稼働させた。 なお、本市の覚知方法については、3月3日(木)に当該事業所担当者と別件で連絡を取っていたところ、高圧ガスの事故にあたるか問い合わせを受けたことにより覚知した。	20年以上(31年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
126	製造事業所(冷凍)		1/23	福井県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、凝縮器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			1月23日 ブライン冷却不足で使用設備の温度が上昇してきた為、チラーユニットの点検を行ったところ、圧縮機高圧、低圧共に圧力低下が見られた為、停止し予備機台に切替を行った。 1月26日 メーカーで原因調査を行い凝縮器チューブ1本からの冷媒ガス(R404A)漏洩を確認した。継続漏洩防止の為冷媒回収。	1年以上3年未満
127	製造事業所(冷凍)	急冷4号冷媒漏れ	1/23	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜施工管理不良＞			前回の漏えい発覚後の確認作業(11月15日)後、1月23日の専門業者による法令点検時、膨張弁溶接部より漏えいを発見。 直ちに当該設備を停止した。 漏えいは、石鹸水でカニ泡が発生する程度。 サイトグラスのフラッシングは見られず、微量な漏えいと見られる。	7年以上10年未満
128	製造事業所(冷凍)二種	急冷室冷凍機フロンガス漏えい事故	1/23	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		整備業者により点検を行った所、急冷室冷凍機の膨張弁付近で漏えいを確認した。 ガス種：R22、漏えい量：100kg	20年以上(23年)
129	製造事業所(冷凍)	冷凍設備からの冷媒漏えい	1/25	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		自動車	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			・冷凍機(チラー)で低圧異常が発生し、点検業者にて調査を行ったところ蒸発器より冷媒ガス(R22)の漏えいを確認した。 その後、圧縮機の吐出弁、液ライン弁を閉止し、冷凍機の休止を行った。(物的、人的被害はなし) ・調査の結果、配管の破損(ピンホール)を確認した。	20年以上(30年)
130	製造事業所(冷凍)	冷媒漏洩事故	1/29	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(ビル設備管理)	冷凍設備	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(疲労)			冷凍機運転中に異常故障停止。 原因調査の結果、冷媒配管より冷媒漏れを発見。 負傷者無し。	5年以上7年未満
131	製造事業所(冷凍)一種	冷媒漏洩	1/29	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(データセンター)	その他(電動機)	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(ボルトの片締まり及びガスケットの芯ズレによる気密不足)			日常巡視点検中、当該機オイルタンク油面が下限以下に低下していることを発見したためメーカーへ連絡し状況説明。 見解としてサイトグラスから油面が見えていれば運転は可能との回答を得たが、安全を考慮し停止措置とした。 後日、メーカーにて調査したところクリクソン端子板付近で冷媒漏れが確認された。	15年以上20年未満
132	製造事業所(冷凍)一種	フルオロカーボンガス漏えい事故	1/30	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜検査管理不良＞		1月30日(日)17:00パトロールにてリークチェッカーで漏えいを検知。 第一サーキットにおいてキャピラリーチューブ(銅管)同士の接触箇所を確認した。 当該系統は運転を停止し、キャピラリーチューブ同士の接触箇所はテープで養生を行った。 翌日1月31日(月)メーカー点検において養生箇所にピンホールを確認した。 ＊キャピラリーチューブが接触していた、第二サーキットのキャピラリーチューブにも摩耗を確認し冷凍機停止中。	20年以上(21.5年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
133	製造事業所(一般)一種	液化天然ガス漏えい事故	1/31	栃木県	0	0	0	0	その他(液化天然ガス)	C2	漏洩		自動車	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(応力割れ)	＜設計不良＞		気化器内部においてガス漏れが発生。 熱源側である温水系統に設置したガス検知器の発報にて漏えいを検知。 気化器を開放点検した結果、気化器LNG入口配管溶接部にて漏えい1箇所を確認。	3年以上5年未満
134	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機R-22漏洩事故	1/31	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		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＞	＜その他＞(経年劣化)		1月28日に実施した点検で冷媒量の減少を確認したのでメーカーに点検を依頼した。 1月31日にメーカーが点検したところガス冷却用中間膨張弁出口配管にピンホールが開き、R-22が漏れていた	20年以上(37年)
135	製造事業所(コ)一種	アルキレーション装置反応器入口配管からのLPG漏洩	1/31	大阪府	0	0	0	0	ブタン	C2	漏洩		石油精製	配管、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞			1月31日14時20分頃アルキレーション装置の反応器付近から臭気を感じたため、確認すると反応器と接続する配管からLPGの漏洩を確認する。 17時7分頃漏洩の停止を確認する。	20年以上(28年)
136	製造事業所(冷凍)二種	冷凍施設フロンガス漏洩事故	2/1	新潟県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(病院)	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞			当該事業所において2月1日に低圧異常の故障が発報し、保守管理会社にて故障調査を実施。 ガス圧が0の為、3日に窒素にて再度調査し空冷チラーサーキット圧縮機吸入配管部分より冷媒漏洩を確認した為、対象サーキットを運転除外とした。 なお、周囲への影響はなかった。	3年以上5年未満
137	製造事業所(冷凍)二種	冷凍設備からのフルオロカーボン漏えい事故	2/3	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜停止中＞(休止中)	＜操作基準等の不備＞	＜点検不良＞		9月10日、定期点検実施後、当該冷凍機を停止し、冷却器から冷媒漏れ防止のため冷水の入口と出口のバルブを閉止した （手順書に抜液操作の記載が無かったため抜液はしなかった） 1月13日、日常点検で圧縮機の高圧側圧力が管理範囲(0.40～1.40MPa)を下回っている(0.39MPa)ことを確認したが冷凍機内の温度低下による圧力の変動と判断し、圧力の変動を継続監視することとした。 1月24日、圧縮機の圧力が回復せず、圧力が0.35MPaまで低下したことから、保守管理会社に点検を依頼した。 2月2日、水冷却器の冷水抜液口から冷水を抜液した。 2月3日、保守管理会社にて、冷媒ガス回収作業を実施した。 その際、水冷却器の冷水抜液口でガス検知管(冷媒検知用)の反応があり、初期充填量54kgに対し、38.6kgしか回収できなかったことから、「冷媒ガス漏えい」と判断した。 冷媒の漏えいについて、県へ報告した。 2月18日、水冷却器の内部点検により漏えい箇所を推定した。	3年以上5年未満
138	製造事業所(冷凍)二種	空冷ヒートポンプチラー冷凍設備R407C漏えい事故	2/3	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(医薬品製造)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(振動による疲労)	＜点検不良＞		2月3日(木)メーカー点検時に、冷凍機付近の潤滑油漏れを目視確認。 冷媒配管の損傷を疑い、漏れ検知液により調査したところ、ごく微量の漏えいを検知。 以降、当該冷凍機の稼働を停止。 事業所担当者はメーカーから報告を受けたが、この時点で事故届が必要であるという認識はなく、報告はしなかった。 その後、3月17日(木)に社内保安教育実施時に、事故届が必要であることを認識し、3月22日(火)に消防に通報。	15年以上20年未満
139	製造事業所(LP)一種	計量機ホース漏えい事故	2/5	岡山県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		その他(充てん,オートガススタンド)	その他(中間ホース)	＜製造中＞(定常運転)	＜操作基準等の不備＞			17時00分ごろ、計量機(充てんホース2本型)からタクシーへ充てん中、使用していないもう一本のホースから液が噴出しているのを発見する。 直ちに充てんを止め、計量機の元バルブを閉め、漏えい停止を確認した。 計量機直近のガス検知器の作動はなかった。 ホース内のガス約1ℓが漏えいしたもの。 2月7日15時30分ごろ、消防へ通報したもの。	7年以上10年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
140	製造事業所(冷凍)二種	冷媒漏洩事故	2/5	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(製氷)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞	＜その他＞(経年劣化)		製氷系統の冷凍機内部の製氷板とディストリビュータの接合部より冷媒が漏洩したもの。	20年以上(35年)
141	製造事業所(冷凍)	冷凍設備(R410A)漏洩事故	2/6	群馬県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、圧縮機	＜停止中＞(検査・点検中)	＜設計不良＞	＜製作不良＞		1.2022年2月6日15時30分頃、空調機年次点検において室内機の熱交換器洗浄作業実施、その後の試運転で圧力異常感知。 2.調査結果、冷媒ガス圧力0MPa確認。2021年12月18日簡易点検実施済み、その時点にて異常なし。 3.なお、本機は2019年8月新設の機器である。(設置後約2.5年)	1年以上3年未満
142	製造事業所(冷凍)	R407C漏洩事故	2/6	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		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)			R407Cを冷媒とする19.7t/日の冷凍機から冷媒が約21.3kg漏れた。 前日の夜常用圧0.4MPaのラインの圧力が0.35 MPaに低下して装置がストップした。 点検したところ低圧側圧力計の取出し配管の溶接部に割れが見つかった。 冷媒回収量から約21.3kg漏れたと推測される。	10年以上15年未満
143	製造事業所(冷凍)一種	冷蔵設備配管よりフロンR22冷媒漏洩	2/7	熊本県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化のよる配管減食減肉)			2022年2月4日：冷凍機械室内に設置しているフロンガス漏洩検知器が反応したため、自社点検を行ったが漏洩箇所を特定できなかった。 2022年2月7日：専門業者が点検を実施したところ、冷凍機械室内、冷蔵設備系統中間冷却器～油溜器間冷媒配管2箇所で、ピンホール箇所からの漏洩を確認した。 冷媒配管漏洩箇所に配管用硬化パテ及び圧着スリーブにて漏洩応急処置、リークディテクター(漏洩検知器)・検査発泡液にて漏洩停止を確認した。	20年以上(33年)
144	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボンR410Aガス漏えい事故	2/7	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(事業所)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化)			・2021年12月23日に空調機定期点検を実施。 点検結果は室内機電子拡張弁に不具合あり。 漏えいはなし。 ・2022年2月7日膨張弁取替にあたり、詳細点検を実施。 室外機熱交換器より冷媒ガスが漏えいしていることを確認し、空調機の運転停止。 漏えい量は微量。 人的被害はなし。	10年以上15年未満
145	製造事業所(冷凍)一種	R-23漏洩事故	2/7	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞	＜その他＞(経年劣化)		2月7日午前11時頃、冷蔵庫内温度が通常より上がっていたので、庫内をリークチェックしたところ、クーラー膨張弁プランジャーケースの溶接部から漏れを確認した。 パッキンを交換したが漏れはとまらず、プランジャーケースとパッキンを交換したところ漏れは止まった。	15年以上20年未満
146	製造事業所(一般)	冷凍機コンデンサー安全弁からのフロンガス漏洩事故	2/9	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		その他(水素ガス製造販売)	安全弁	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(安全弁のバネの劣化)	＜シール管理不良＞		当該水素ステーションは、2013年3月12日に完成検査を受検し、試運転の後、4月より商用運用を開始した。 毎年10～11月に定期自主検査を実施し、隔月もしくは3ヶ月毎に、元請会社によるメンテナンスを目的とした月次点検を行っていたが、2020年よりステーション保安員による自主月次点検に切り替えた。 水素トレーラで受け入れた圧縮水素を、日曜祝日を除く、平日の9時30分から17時の間に、燃料電池自動車(FCV)に3kgから4kgの圧縮水素ガスを供給している。 直近では2021年10月に定期自主検査を行った。冷凍機に関しては、軽微な点検整備を実施しており、安全弁の整備も実施し、実ガスでの漏洩検査に合格している。 漏洩事故が発生した2022年2月9日(水)は、朝9時30分から通常営業を開始した。 11時54分に4台目のFCVへの充填を開始したところ、11時56分に冷凍機のフロン圧縮機吸い込み圧力低のLL警報により充填が停止した。 停止した時点で、FCVへの充填はほぼ終了していた。 警報はリセットできたことから、再起動を行ない、営業を継続し、17時の閉店までに更に4台のFCVへの充填を行った。 冷凍機を確認した結果、フロン圧縮機の吸込み圧力が通常より低下していた。 冷凍機メーカーに連絡し、16時30分から現場にて緊急点検を行った結果、R404Aが10kg程度減少していた。 フロンガス検知器による漏洩検査で、凝縮器の安全弁の2次側から、軽微なフロン漏洩を検知した(検知器メーカーカタログ値では10g/年レベル)。 当日の内に、R404Aを10kg補充して、圧縮機の吸い込み圧力が低い状態は解消した。 安全弁は、10年間使用しており、バネの劣化傾向がみられ、新品に交換が望ましいとのメーカー見解を受け安全弁の交換をすることとした	7年以上10年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
147	製造事業所(冷凍)二種	冷媒漏洩	2/10	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		電気	冷凍設備、蒸発器	＜その他＞(試運転中)	＜腐食管理不良＞	＜情報伝達の不備＞		5年以上使用していない冷凍機について、設置している建物の使用のために試運転したところ、当初は異常がなかったが、事故当日(試運転開始から4日後)圧力低下が発生し、冷媒が全量漏洩した。	7年以上10年未満
148	製造事業所(冷凍)二種	降雪用冷凍設備 フロンガス漏洩事故	2/10	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		自動車	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞			事業所は、降雪設備の製氷量不足の不具合が発生したため、設備業者に降雪用冷凍機の運転状態調査を依頼した。 運転状況調査の結果、冷凍機内の冷媒が減少し、冷却不足を起こし、製氷不足が発生していると報告を受けた。 冷媒検知器による調査で漏洩箇所を特定できなかったため、冷媒回収を行い、防熱部の撤去後、漏洩箇所を特定した。	3年以上5年未満
149	製造事業所(コ)一種	スルフォラン装置メカクーラー入口配管からの微量漏洩	2/11	神奈川県	0	0	0	0	その他(スルフォラン溶剤)	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(不明、調査中)			現場巡回点検中に当該ポンプメカクーラー入口ラインにて滲み液滴を覚知、予備ポンプへの切替ブロック脱圧を実施	20年以上(25年)
150	製造事業所(冷凍)二種	R404A漏えい事故	2/14	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		自動車	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜誤操作、誤判断＞			11:25、日常点検時に冷凍設備のフレア式継手からオイル漏れを確認したため、リークチェッカーで調査し冷媒ガスを検知したため、全設備(冷凍機8台)を停止した。 12:20、フレアナットの増締めを行ったがオイルの漏えいが止まらなかったため、冷媒を全て回収した。 浸透探傷試験を実施したところ、銅配管のフレア部に、亀裂が見られた。	10年以上15年未満
151	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボンガス漏えい事故	2/14	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(役所)	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			7:30に自動制御により空調チラー運転開始。 7:45、総務課内の中央監視盤から警報が発報。 監視装置に空調チラーが停止した旨表示。 屋上のチラーを目視で確認したが原因不明。 保守業者へ連絡。 保守業者により、冷媒ガス不足での異常停止を確認、ガス漏れ検査を実施し、熱交換器上部より冷媒漏洩を確認。	20年以上
152	製造事業所(コ)一種	冷却器からの冷媒漏洩事故	2/14	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		一般化学	その他(冷凍設備冷却器)	＜製造中＞	＜腐食管理不良＞			12月17日(金)日常点検の結果、運転状況(圧力他)異常無し 12月18日(土)日常点検時、冷却器配管系統の吸入圧低下(0.27MPa)を確認(管理範囲0.3～1.5MPa)、過去漏洩時に策定したマニュアルに沿って漏れ検を行うが漏れ認めず(その後の運転では管理範囲内に収まる) 12月20日(月)エンジン部門にて現場確認実施、現場の状況(冷媒流通量、漏れ検)より圧縮機の異常と判断。 12月26日(日)、1月1日(土)日常点検時、再度同系統の吸入圧低下(0.26MPa)を確認(管理範囲0.3～1.5MPa) 1月5日(水)エンジ部門よりサービス部門に点検内容報告(症状より冷媒漏れの可能性は低いと判断) 2月14日(月)サービス部門にて圧縮機整備の為、冷媒回収したところ回収量が少ない為、漏れ検査実施。 　同系統の冷却器配管から冷媒漏洩が発生したと判明(冷媒41kg中10.9kg漏洩) 4月8日(金)漏洩箇所の修繕完了	20年以上(22年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
153	製造事業所(一般)一種	水素圧縮機5段吐出フィルターフランジからの漏えい	2/15	神奈川県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(水素ガス製造販売)	圧縮機	＜製造中＞(スタートアップ)	＜その他＞(調査中)			2016年2月9日に完成検査を受検し、試運転の後、3月より商用運用を開始した。平日の9時15分から18時の間に、燃料電池自動車(FCV)に3㎏から4㎏の圧縮水素ガスを供給する他、2019年11月より、FCVバスへの10㎏程度の水素充填を実施している。 2022年2月15日(火)9:00～開店準備中に蓄圧器復圧のため水素圧縮機を起動した所、定置ガス検知器警報(24%LEL)が発報し、営業を停止した。 同日11:00に消防に状況説明し、下記の調査を行い、その結果を報告する事とした。(保安員2名および本社社員1名の計3名にて以下調査を実施) 1.45MPa蓄圧器への復圧運転時の漏洩検査 11:10～11:20にかけて、水素トレーラから45MPa蓄圧器への復圧運転を行い、圧縮機吐出圧力39.3MPa⇒15MPaまで運転し、5段吐出フィルタートップフランジのリークポートを含む圧縮機各箇所から水素漏洩の検知なし。 2.82MPa蓄圧器への復圧運転の漏洩検査 11:40～11:50にかけて、水素トレーラから82MPa蓄圧器への復圧運転を行い、圧縮機吐出圧力70MPa⇒80MPaまでの運転を行い、5段吐出フィルタートップフランジのリークポートより、75MPaを超えたところで、50ppmの水素漏洩を検知した。 3.自社FCVへの漏洩試験 12:00～12:10の間で、圧縮機運転し自社FCVへの圧縮機併用の充填試験を行い、5段吐出フィルタートップフランジのリークポートを含む圧縮機各筒所から水素漏洩の検知なし。 以上の結果を消防に報告し、今後の対応として、2週間を目途に水素漏洩監視をしながら圧縮機を運転(営業)する経過観察を行うこととし、携帯型ガス検知器において1,000ppmを超える水素を検知した場合、速やかにOリングを再度(※)交換することとした。 ※当該Oリングは2022年1月15日に400ppm程度の水素漏洩(携帯ガス検知器)を認め交換済。	5年以上7年未満
154	製造事業所(一般)	酸素ガス漏洩事故	2/15	滋賀県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		窯業	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞			2/15(火)8:45設備日常点検において、温水式蒸発器(以下、蒸発器)の内部水面に、大きな揺れと気泡を発見。 9:00 簡易チェック結果、酸素ガス漏洩と推測。 他の蒸発器へ運転を切り替えて当該蒸発器を停止。 10:30 メンテ業者到着、状況確認。蒸発器内部の酸素濃度測定 →27.7%を指示。 送ガス蒸発器への液化酸素供給停止 →水面の揺れは無くなり気泡のみになる。 11:27 蒸発器を停止処置。以降、送ガス側蒸発器と加圧側蒸発器の残圧降下状況の確認作業に移る。 12:40 送ガス側蒸発器にのみ残圧降下が見られ、送ガス側蒸発器からの漏洩と判断する。 16:50 県へ電話連絡し、速報文書をFAX送信する。 以降、蒸発器の停止継続。 2/17(木)漏洩箇所特定作業(気密及びPT試験)実施→結果、漏洩1ヶ所あり(液入口管溶接部)。 以降今後の対応検討、現在に至る。	10年以上15年未満
155	製造事業所(冷凍)一種	チラーユニット冷媒漏洩事故	2/15	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		運送	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(スタートアップ)	＜その他＞(制御部品不良)			2022年2月15期初点検を実施。 運転状態から漏洩を推定。 漏洩試験にて漏洩箇所を特定。	10年以上15年未満
156	製造事業所(冷凍)一種	冷凍設備冷媒漏れ	2/16	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(役所)	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			冷温水機冷媒漏れ点検時に検知器が反応したため、保守業務委託業者にて再度調査を行ったところ、冷媒漏れが確認された。 調査の結果、腐食により冷速機水熱交換器内銅管チューブに穴があき、冷媒が水室内に漏洩したことが原因だった。	20年以上

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
157	製造事業所(一般)一種	FCV充填中のディスペンサー吸引式ガス検知器の発報	2/16	京都府	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(水素ガス製造販売)	その他(充填ノズル)	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(充填ノズル内シール部の変形による漏洩)	＜シール管理不良＞		当該水素充填ステーションは、平日の9時30分から17時の間に、燃料電池自動車(FCV)に2kgから4kgの圧縮水素ガスを供給し、月50台程度のFCVに70～80MPaの水素ガスを充填している。 2022年度は2月16日までに750台へ充填しており、来店台数が増加していた。 設備整備に関しては、毎月の自主点検、業者による3ヶ月点検、および定期自主検査(毎年8月～9月)を行っている。 2022年2月16日(水)12時18分から5台目のFCVへ充填を開始し、充填圧力62MPaに到達した12時20分に充填ノズル根元の吸引式ガス検知器が軽故障(500ppm)を発報、その約30秒後に重故障(1,000ppm)を発報し、充填圧力67MPaで充填及びステーション設備(水素圧縮機)が自動停止した。 手動にて充填ホース内を脱圧し、充填ノズルをFCVから脱着してFCVを退店させ、この状態で携帯型ガス検知器を用いて漏えい個所を探索したが特定に至らなかった。 12時30分頃に消防の担当から事業所へ連絡し、現地確認を実施する旨を伝えた。 その後、当該充填所の本社から、充填ホースに段階的に圧力を掛けて漏えい個所を確認したい旨の申し出があったため、了解した。 事業所側で、12時50分から充填ホース及び充填ノズルに徐々に圧力を掛けながらノズル周辺の漏えいを携帯型ガス検知器で探ったが、漏えい個所は発見できなかった。 最終的には78MPaの圧力で約1時間保持したが、充填ノズル周辺及びディスペンサー内の各遮断弁、継手部からの漏えい、圧力の低下はなく、漏えい個所の特定には至らなかった。 14時20分から現地確認を実施し、漏えい個所の特定に至らなかったことから、試験車両への充填を行って漏えい個所の探索を再度行うことについて指導した。 2022年2月17日、試験車両を持ち込み充填試験を行ったが、充填ノズル、ディスペンサー内の遮断弁、継手類からの漏えいは再現しなかった。	5年以上7年未満
158	製造事業所(コ)一種	圧縮機サクション配管の圧力計取出し用チュービング割れによる高圧ガス漏えい	2/17	愛媛県	0	0	0	0	その他(水素、炭化水素)	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜その他＞(振動)		通常運転中、現場パトロールを行っていた運転員が異音に気付き周辺を点検した結果、圧縮機サクション配管の圧力計取出し用チュービングが割れ、高圧ガスが漏えいしていることを発見した。	20年以上(31年)
159	製造事業所(冷凍)	フロン漏洩事故	2/17	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞			2月16日 10:00 原料より、エージング空調操作盤にてエラー表示発生 2月17日 13:00 メーカー来社確認した所、室外機フロン圧力0.0Mpa 2月17日 14:00 漏れ箇所調査実施。室外器より窒素を充填、室外機漏れ無し。 室内器を調査し、エージング室ユニットクーラー膨張弁にて漏れ箇所発見。 15:00 県へ報告 2月26日 9:00 エージング室ユニットクーラー膨張弁の交換工事実施 11:00 窒素ガス充てん、4.0Mpa気密実施 2月27日 11:00 気密確認問題無し。冷媒 R410A 17.0kg充てん。試運転実施、問題無し	10年以上15年未満
160	製造事業所(一般)一種	炭酸ガスの漏えい事故	2/21	茨城県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		食品	ポンプ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜シール管理不良＞			バルブ等を整備し、取り付けた後の気密検査で、サプライポンプのプランジャー摺動部から炭酸ガスが漏えいした。	15年以上20年未満
161	製造事業所(一般)	圧力容器下蓋からの窒素漏えい	2/21	神奈川県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	その他(圧力容器下蓋)	＜製造中＞(スタートアップ)	＜シール管理不良＞			2/18(金)自課作業による熱電対交換後の試運転で最高圧保持ができなかった。 当初、圧力容器外部で酸素濃度の低下がないので、内部リークと判断し、2/21昼に増し締めと熱電対を元に戻し試運転を行った。 昇温昇圧中の2/21、23:17に「プシュー」という音がし、圧力容器下蓋付近で酸素濃度計の数値が下がったため、外部リークと判断した。	7年以上10年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
162	製造事業所(冷凍)二種	空冷チラー冷媒漏えい事故	2/21	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(電気機械器具製造業)	冷凍設備、熱交換器	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			2022年2月20日、空冷チラーがアラーム発報にて停止。 修理業者に点検依頼。 2月21日、修理業者点検時に圧縮機の圧力計に0MPa及び圧縮機の絶縁不良を確認。 熱交換器周辺に潤滑油の油染みがあることから同一管内を循環している冷媒の漏えいが発生したと推定。	20年以上(29年)
163	製造事業所(コ)一種	VCM漏えい事故	2/22	山口県	0	0	0	0	その他(塩化ビニル)	C2	漏洩		一般化学	配管、バルブ	<製造中>(定常運転)	<設計不良>	<検査管理不良>		当日朝、№2VCMタンクへ受け入れを行い、完了後に受入元弁を閉止した。 20:25に当該タンクに隣接する№1VCMタンク付近、21:15に当該タンク付近のガス検知器が作動したことから調査したところ、貯槽受入元弁のグランド部からVCMの漏洩を確認したもの。	5年以上7年未満
164	製造事業所(一般)一種	移動式製造設備液化天然ガス漏えい事故	2/24	北海道	0	0	0	0	その他(液化天然ガス)	C2	漏洩		運送	タンクローリ	<製造中>(定常運転)	<点検不良>			ローリー(移動式製造設備)により貯槽へ液化天然ガスを充てんしていたところ、ローリーのパージ弁下流の放出管から液状のガスが漏えいした。 直ちにローリーの加圧を停止し、下部充填弁を閉止しようとしたが、漏えいが止まらず、当該充填弁に近づけない状況のため、加圧蒸発器出入口のバルブや緊急遮断弁を閉止したものの漏えいは止まらなかった。 柄の長いハンドル回しにより下部充填弁を閉止したところ、漏えいが止まった。	10年以上15年未満
165	製造事業所(一般)一種	水素圧縮機5段吐出フィルターフランジからの漏えい	2/24	神奈川県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(水素ガス製造販売)	圧縮機	<製造中>(スタートアップ)	<その他>(調査中)			2016年2月9日に完成検査を受検し、試運転の後、3月より商用運用を開始した。 　平日の9時15分から18時の間に、燃料電池自動車(FCV)に3kgから4kgの圧縮水素ガスを供給する他、2019年11月より、FCVバスへの10kg程度の水素充填を実施している。 2022年2月15日(火)9:00～開店準備中に蓄圧器復圧のため水素圧縮機を起動した所、定置ガス検知器警報(24%LEL)が発報し、営業を停止した。 同日11:00に消防に状況説明し、漏えい個所の調査を行い、5段吐出フィルタートップフランジのリークポートより、復圧圧力75MPaを超えたところで、50ppmの水素漏えいを検知した。 調査実施後、2週間を目途に水素漏洩監視をしながら圧縮機を運転(営業)する経過観察を行うこととし、携帯型ガス検知器において1,000ppmを超える水素を検知した場合、速やかにOリングを再度(※)交換することとした。 ※当該Oリングは2022年1月15日に400ppm程度の水素漏洩(携帯ガス検知器)を認め交換済。 2022年2月24日(木)8:56開店準備中に水素圧縮機室内、定置ガス検知器警報(24%LEL)が再度発報した。消防に報告し、営業停止した上で漏洩箇所調査のための試運転実施。 2022年2月25日(金)にST保安員にて漏洩箇所調査を行った所、漏洩箇所の特定はできなかった(5段吐出フィルタートップフランジのリークポートからも検知なし)。 2022年2月28日(月)から圧縮機メーカーによる調査・対応を実施。	5年以上7年未満
166	製造事業所(冷凍)二種	空冷ヒートポンプチラー水側熱交換器内部冷媒(R-407C)漏えい事故	2/24	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他()	冷凍設備、熱交換器	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			2月24日(木)04時頃、中央監視装置にてチラー異常表示あり。 　保守業者へ対応依頼の連絡を入れる。 　同日11時頃調査開始。修行棟屋上設置チラー回路において、内部圧力0MPaを確認。 3月1日(火)に、冷媒漏れ箇所特定のため、調査実施。 　チラー水側プレート式熱交換器からの漏れを確認。 現在は、復旧工事まで運転停止としている。 熱交換器内部で局所的な熱交換不良が発生した際に、冷水が内部で凍結、溶融を繰り返し、冷媒漏れに至ったものと推定される。 冷媒漏えい量72kg。総充てん量72kg。	15年以上20年未満
167	製造事業所(一般)	大学病院液化酸素コールド・エバポレータ配管からの漏洩	2/24	沖縄県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		その他(病院)	コールド・エバポレータ、配管	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			点検時に漏洩が確認された	5年以上7年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
168	製造事業所(冷凍)	パイロット弁取出し口配管から漏洩	2/25	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		運送	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜検査管理不良＞	＜施工管理不良＞		2022年2月25日(金)に庫内冷却の異常を確認したため、事業所の担当者自ら検知器で漏洩調査を実施したところ庫内クーラー付近のパイロット弁に設置している圧力計配管の母材部から冷媒漏洩を確認した。	20年以上(24年)
169	製造事業所(冷凍)二種	フロンR410A漏えい事故	2/28	岡山県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		石油化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞			2022年2月28日(月)03時00分ごろ、運転員がエアコン操作盤にエラー表示を確認した。 2022年3月1日(火)17時00分ごろメーカーの点検結果、冷媒ガスがないことが判明したもの。	5年以上7年未満
170	製造事業所(一般)一種	水素ステーション水素ガス漏えい事故	2/28	福岡県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(水素ガス製造販売)	圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞	＜シール管理不良＞		2022年2月28日(月)14時50分FCV充填中に水素圧縮機室内に設置している固定式ガス検知器が発報(24%LEL)した。 発報後、インターロック機構により装置停止。 FCV充填も中断し、お客様へは事情をご説明し退店いただいた。 その後、水素ステーション保安員から県へ電話にて事故報告があり、営業停止及びメーカー作業による漏えい箇所調査実施の旨、指導した。 2022年3月3日(木)メーカーにて試運転を実施したところ、0.6Mpaまで昇圧した時点で5段シリンダヘッドOリング及び1段吐出バルブキャップOリングからポータブルガス検知器にて5,000ppm以上の漏洩が確認された。 5段シリンダヘッドOリング：全周に傷や破損を確認→今回不具合の直接原因(漏洩)と推測される。 1段吐出バルブキャップOリング：傷や破損なし。ねじれを確認。 当該2か所のOリングについて、新品への交換後、気密試験を実施し漏洩のないことが確認された。 構造的な問題もあるため、当該不具合の根本的な解決が行われるまで、漏洩箇所の点検頻度を見直す(1回程度/2日→1回以上/1日)ことを条件に、翌日より営業を再開する旨を了承した。 2022年3月4日(金)、営業再開	5年以上7年未満
171	製造事業所(冷凍)一種	水冷式ブラインユニット(ドライヤー)冷媒ガス洩れ	2/28	京都府	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化)	＜腐食管理不良＞		2月28日(月)1時40分頃、現場作業員が装置異常停止の警報を計器室内にて確認した。 現場へ向かい、冷凍機本体のアラーム表示を確認したところガス漏れ異常停止であった。 連絡を受けた担当者より保守業者に調査を依頼し、当日に調査を実施。 異常履歴や異常前データ運転状況確認の結果、サイトグラスにフラッシュ有り、ガス不足運転であった。 ガス漏れ検査を実施した結果、液ドライヤーの腐食によりガス漏れが発生していることが判明し、ドライヤー取替修理を推奨された。 3月3日に冷媒ガス全回収し、取替については、3月7日実施済み	15年以上20年未満
172	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機からの冷媒漏洩	3/1	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜検査管理不良＞	＜点検不良＞		・日常点検中において、吸入圧力がハンチングしている状態を発見。 そのため、冷凍機を停止させフロン量を液面計で確認したところ、通常値より液面が低下していた。 そのため、フロンチェッカーにより冷凍機周辺を確認したところ冷却器出口付近より微量のガス漏洩を発見。 ・漏えい量は、充てん量である150kgから本事故対応として回収した20kgを差し引くと130kg	15年以上20年未満
173	製造事業所(一般)一種	窒素ガスの漏洩事故	3/1	福島県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(半導体製造のためのガス供	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化)			窒素ガス供給設備の日常点検の際に配管溶接部に錆による変色を発見。発泡検査をしたところ微少漏れを確認	20年以上(37年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
174	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガスR404Aの漏洩事故	3/1	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			2022年3月1日7時頃、当該冷凍機で低圧異常が発生し、冷凍機が停止したため確認したところ、圧縮機吐出配管の溶接部からの漏洩を確認した。 漏洩量は7.8kg。	15年以上20年未満
175	製造事業所(コ)一種	冷凍機フロン漏えい事故	3/1	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		石油化学	冷凍設備、配管	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞	＜その他＞(経年劣化)		2月28日(月)13:14、冷凍機が異常停止。 再起動するも運転不可の為以後停止。 3月1日(火)10:00頃からメーカー点検開始。 高低圧圧力開閉器と圧縮機を繋ぐ銅チューブに、外面減肉箇所を確認。 漏れ節所特定の為銅チューブを交換し冷媒を15kg充填。 15:00過ぎに漏れがないことを確昭。 17:50通報	20年以上(21年)
176	製造事業所(コ)一種	加圧蒸発器入口配管より窒素漏洩事故	3/2	和歌山県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		石油精製	その他(配管溶接部)	＜製造中＞(定常運転)	＜製作不良＞			定期巡回点検時にドラム周辺に違和感を感じ周辺を点検したところ、ドラム下部の加圧蒸発器入口配管より微量の窒素漏洩を覚知。	20年以上(30年)
177	製造事業所(冷凍)二種	精製工場内冷凍設備R407C冷媒漏えい事故	3/3	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞	＜その他＞(調査中)			本冷凍機のオーバーホールを実施するため3月2日に冷媒回収したところ、冷媒容量42kgに対して22kgを回収。(漏えい量20kg) 直近の定期自主検査及び保安検査においては特に異常はなく、以降の運転記録(1日2回確認)においても圧力等の異常もなかった	10年以上15年未満
178	製造事業所(冷凍)二種	チラー冷凍機冷媒配管損傷	3/3	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞			業務開始のため冷凍機を運転したところ、チラー冷凍機で吸込圧力低下防止制御作動異常が発報したため、メーカーによる点検を行った結果、空気側熱交換器冷媒配管より冷媒ガスが漏れていることが発覚したもの。 原因については、冷凍機本体の振動により冷媒配管と配管外部にあるアルミフィンが擦れ、破損したと推定する。	15年以上20年未満
179	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボンR410Aガス漏えい事故	3/4	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(事業所)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞	＜その他＞(経年劣化)			2022年3月4日10時に設備保全業者が空調機日常点検を実施中、3階室内機側面の冷媒配管より冷媒ガス漏えいを確認。 同日11時、空調保守会社を加え配管内ガス抜きを実施し、漏えい防止措置を行う。 当該事故の原因は冷媒配管の経年劣化によるものと推察した旨を聴取。 空調機は運転停止中であり。漏えい量は微量。人的被害はなし。	10年以上15年未満
180	製造事業所(冷凍)	R407C漏えい事故	3/4	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(医薬品製造)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(冷媒膨張弁パッキンの劣化)			3月4日(金)当該冷凍機で低圧異常が発報したのでメーカー点検を実施した結果、加熱系統の冷媒膨張弁よりリークテスターでの漏洩反応が検知された。 漏洩が継続しないよう止め弁を閉止し冷凍機停止処置を実施した。 3月9日(水)メーカーによる冷媒回収を実施したが全量漏洩のため回収できなかった。 その他漏洩箇所がないか窒素ガスにて気密試験を実施したところ、漏洩箇所は加熱側膨張弁1箇所に特定された。 なお、ガスの漏洩量は80kgである。	15年以上20年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
181	製造事業所(一般)一種	気化器内部配管からのLNG漏洩	3/7	兵庫県	0	0	0	0	その他(LNG)	C2	漏洩		食品	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(熱応力疲労)			3月7日19時、夜間点検(3回/日)時に、気化器の温水槽上部ベントロから、通常は温水が排水されるが、気体排出後に温水が排出されたため、検知器で確認したところガス漏洩を確認した。 直ちにガス供給業者へ連絡し、気化器の各バルブを閉止して停止した。	10年以上15年未満
182	製造事業所(一般)一種	高圧ガス製造施設から液化酸素の漏えい事故	3/8	富山県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		一般化学	コールド・エバポレータ	＜製造中＞(定常運転)	＜検査管理不良＞	＜点検不良＞		3月8日　8:30 液化酸素製造施設の定常運転中に、送ガス蒸発器に霜・氷の多量の付着を発見。 漏えいが生じていないか確認するため、送ガス蒸発器の入口側バルブを閉め、散水して霜・氷取りを開始。 15:00 調査の結果、送ガス蒸発器の南西角フィン根元に亀裂が有り、酸素が漏えいしていることを発見。 16:00 出口側バルブを締めた。 3月9日 10:00 県に事故を報告。	20年以上(47年)
183	製造事業所(一般)一種	液化酸素製造設備温水式送圧蒸発器からの酸素ガス漏えい事故	3/8	神奈川県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		窯業	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			2022年1月9日(日)液化酸素製造施設(CE)の温水式蒸発器に不具合が生じたため、当該設備による製造を停止し業者に点検を依頼した。 2022年3月8日(火)業者により点検を実施したところ、温水式蒸発器水槽内の蒸発器配管に2箇所亀裂があり、そこから少量の酸素漏えいしていた。	20年以上(26年)
184	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機フロン漏洩	3/9	熊本県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(ストレーナーメッシュの目開き選定不良)	＜製作不良＞		・2022年(2022年)3月9日10時00分頃、定期修理期間で停止していた当該冷凍機のフロン圧低下を確認。 調査開始し、16:00頃水冷却器(蒸発器)の冷水側からフロンを検知。 水冷却器からの漏洩であると原因を特定し報告した。	7年以上10年未満
185	製造事業所(一般)二種	液化窒素製造装置からの窒素ガス漏えい事故	3/9	神奈川県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(学校)	配管	＜その他＞(貯槽への充填中)	＜操作基準等の不備＞			充填業者が液化窒素製造施設(CE)の貯槽に充填作業を行っていたところ、受入配管とパージ配管を接続している溶接接合部から液化窒素が漏洩したもの	15年以上20年未満
186	製造事業所(冷凍)	R407C漏洩	3/9	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(調査中)			定期自主点検にて保温材を外したところ、保温材内部に冷凍機油が溜まっているのを発見した。 リークチェック(泡検知)をしたところ反応はなかったがガス検知にて反応があった。 その後再度リークチェック(泡検知)をしたところリークチェックでも検知が確認された。 (推定冷媒漏洩量は0.31kg：回収率は90%として算出)	1年以上3年未満
187	製造事業所(冷凍)二種	R-407C漏洩事故	3/10	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		電気	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜シール管理不良＞			高圧ガス月例点検時に、配管(調整弁)より油が漏れているのを確認リークテスター(感度H)で少し反応があった。 ガスの漏洩量は18.0kg(初期充填量70.0kg)であった。	10年以上15年未満
188	製造事業所(コ)一種	熱交換器フラッシュドラム液面計ベントノズルからの微量漏洩	3/13	神奈川県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			パトロール中(定期点検)で、石鹸水をかけたところ、カニ泡が出て発見したため、当該液面計のブロック、脱圧し、微量漏洩が停止したことを確認した。	20年以上(55年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
189	製造事業所(冷凍)	空調用冷凍機からの冷媒漏えい事故	3/14	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞	＜誤操作、誤判断＞		3月13日(日) 1時頃 低圧異常アラーム発生→再起動 6時頃 低圧異常アラーム再発→再起動 14時頃 低圧異常アラーム再発→当該冷凍機運転停止 3月14日(月) 9時頃 井戸水に油混入を確認、メーカーへ点検要請 11時頃 メーカー点検の結果、冷媒漏洩と断定 12時頃 県へ報告	20年以上(52年)
190	製造事業所(コ)ー種	重油水添脱硫装置ガス漏洩事故	3/14	千葉県	0	0	0	0	その他(水蒸気＋水素)	C2	漏洩		石油精製	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜操作基準等の不備＞	＜その他＞(運転変動による熱歪み)		重油水添脱硫装置のリサイクルガス洗浄塔から運転変動により洗浄液がシェル側へ流入し、熱交換器シェル側の上下とシェル側／チャンネル側の金属温度差が大きくなり、シェル側ステーショナリーフランジ面に歪みが生じシール性が失われ、当該部より洗浄液の水蒸気とガスの混合気体漏洩に至った。	20年以上(55年)
191	製造事業所(一般)ー種	炭酸ガス漏えい事故	3/15	埼玉県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		その他(高圧ガス製造工場)	容器、バルブ	＜荷役中＞	＜容器管理不良＞	＜操作基準等の不備＞		ガス式消火設備に使用する炭酸ガス容器(0.7L)を荷受けし、箱の中で倒れた状態の容器を立てて並べる作業を実施していた。 作業中、安全装置の装着されていない起動治具付の容器が何らかの拍子で作動しガス噴出。 その噴出圧力により容器が吹き飛んだ。	10年以上15年未満
192	製造事業所(冷凍)ー種	空冷ヒートポンプ式チリングユニット冷媒ガス漏れ	3/16	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(テナントビル)	安全弁	＜製造中＞(定常運転)	＜誤操作、誤判断＞			・16日にチリングユニットに設置している高圧・低圧用の圧力計が低下。 冷媒ガス漏れの音が機器内部から聞こえたため、外板を開け内部を確認。 蒸発器(水熱交換器)の可溶栓からの漏れを確認。冷温水が70℃以上あり。	20年以上(20年)
193	製造事業所(一般)ニ種	液化窒素ガス噴出漏えい事故	3/16	福島県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(研究所)	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜自然災害＞(地震)			2022年3月16日(水)23:56頃に発生した福島県沖地震(震度6強)により、液化窒素貯槽の気化器のフィンが破断し液化窒素7,500kgが漏えいした。 漏えいを発見した際、タンク元弁を閉めようと試みたが、漏えいが大量であり断念した。 同日16:00時点での記録ではタンクの液化窒素残量は7,500kgであったが、17日4:00時点でのタンク内残量は0kgであり、全量が大気放出したものとみられる。	20年以上(27年)
194	製造事業所(一般)ー種	液化天然ガス漏えい事故	3/16	宮城県	0	0	0	0	天然ガス	C2	漏洩		機械	配管、バルブ	＜製造中＞(エマージェンシーシャットダウン)	＜自然災害＞(地震)			2022年3月16日(水)23時36分頃，福島県沖を震源とする地震が発生し、宮城県では震度5強を観測した。 この地震により事業所の液化天然ガス設備の感震器が作動して緊急遮断部の緊急遮断弁が自動閉止した。 同日23時50頃に液化天然ガス設備を点検したところ、緊急遮断部の安全弁元弁のグランド部からのガス漏えいを発見した。 漏えい量は不明。 その後、ガス検知器によるガス濃度測定を継続し漏えいが止まったことを確認した。 翌17日(木)9時00分頃，安全弁元弁のグランド部を増し締めし及び気密検査を実施して漏えいがないことを確認した。	10年以上15年未満
195	製造事業所(一般)ー種	液化窒素LGC容器の安全弁より漏洩	3/17	神奈川県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(非鉄金属製造業)	安全弁	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			日常点検時に液体窒素タンクの圧力をチェックし、放出弁より、圧力を低下させていたが、気温上昇や点検者への引き継ぎ説明不足があり、タンク内圧が上昇し、安全弁から、窒素ガスが放出してしまい、安全弁のバネが元に戻らず、大気放出してしまった。	3年以上5年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
196	製造事業所(冷凍)	空調用冷凍機からの冷媒漏えい事故	3/18	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		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＞(更新計画の不備)	＜点検不良＞		3月18日(金) 11:00 定期空調パトロールで屋上に行ったところ、研究所エアコンの室外機よりオイル漏れを確認。 機器を停止しメーカーへ点検を依頼。 3月19日(土) 9:50 メーカー点検を実施。 返油ラインのキャピラリーチューブが破断し冷媒が漏れていることを確認。 3月22日(火) 12:00 県に事故報告。	15年以上20年未満
197	製造事業所(LP)一種	移動式製造設備液化石油ガス漏洩事故	3/18	秋田県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		その他(液化石油ガス販売業)	フレキシブルホース	＜移動中＞	＜腐食管理不良＞			液化石油ガス移動式製造設備でバルク貯槽に液化石油ガスの充填を行い、充填作業終了後に充填ホースを格納した。 帰社しようと車両を動かしたところ、移動式製造設備のガス漏れ警報器が鳴動したため車両を停止した。 弁計器箱を開けたらガスの臭いがしたので石けん水を使用して漏洩箇所を確認したところ、全長1.5mの金属フレキシブルホースの配管側片端から約50cmの個所から泡が発生したためフレキシブルホースからのガス漏洩と判断した。 検査会社に連絡し現場に来てもらいホース内のガスを容器回収し、ガス漏れがないことを確認した後、帰社した。	7年以上10年未満
198	製造事業所(一般)一種	液化硫化カルボニル(COS)製造設備COSガス漏洩事故	3/19	静岡県	0	0	0	0	その他(硫化カルボニル)	C2	漏洩		一般化学	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			通常運転中の3月19日7時50分頃、漏洩事故の対策として実施されていた定期的なガス検知で、温水ユニット付近で硫化水素を検知した。 異常検知時、温水ユニット系列で温水を通水中の熱交換器への通水を停止したところ、硫化水素ガスの検知もなくなったことから、当該熱交換器内部にてCOS(液化硫化カルボニル)漏洩が発生していると判断。 直ちに当該熱交換器が付属する製品タンクへの貯液を、他の製品クンク、熱交換器へ切り換え、当該熱交換器、製品タンクから液化COSの排出を行った。 これに並行して、他の製品クンクの貯液を続けていたが、他の熱交換器への液化COS供給弁を開いたところで温水ユニット流量計の乱れ及び硫化水素の再検知が確認されたことから、他の熱交換器も内部でCOS漏洩が発生していると判断。 他の製品タンクへの貯液を停止し、他の熱交換器、製品タンクからも液化COSの排出を行った。 現在、高圧ガス製造及び原料ガスの供給を停止し、設備全体を窒素置換中。	1年以上3年未満
199	製造事業所(冷凍)二種	チラーユニット漏えい事故	3/19	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		機械	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			2021年3月19日10:30、履歴よりこの時刻以降の設備停止を確認。 この時点から微量の冷媒が漏れ始めていたと推測。 なお、この時刻以前の履歴については確認できず。 12:30、圧力低下を設備が異常感知し故障警報発生 12:58、遠隔監視中のサービス会社から 担当者へ警報発生の連絡 15:00、サービス会社到着、設備調査開始 15:20、高圧チェックジョイント取り出しの1/4配管より冷媒漏洩確認、配管の経年劣化により腐食した箇所に亀裂が発生。 冷媒は既に全量漏洩している状況であったため、冷媒配管に水が入らないよう処置をして終了。 3月22日10:00、県に事故報告	10年以上15年未満
200	製造事業所(冷凍)	フルオロカーボン漏洩事故	3/22	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(医薬品製造)	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(腐食)			3月14日(月)、当該冷凍機より外部警報(低圧異常)が発報した。 冷媒圧力を維持(高圧・低圧ともに0.85MPa)していたので警報を復帰させ運転を再開し経過観察した。 3月22日(火)に外部警報が再度発報したため、3月23日(水)にメーカによる調査を実施した結果、プレート式熱交換器より冷媒の漏えいが確認された(高圧・低圧ともに0.20MPa)。 冷凍機については本体スイッチにて停止処置を実施しているが全量漏えいの可能性がある(59kg)。	15年以上20年未満
201	製造事業所(冷凍)一種	冷媒ガス漏えい事故	3/22	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(病院)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(配管の振動接触によるもの)			2022年3月22日23時30分ころ、当該冷凍設備の設備管理装置にてポンプダウンを確認する。 確認したところ高圧ガス配管が損傷し、フルオロカーボン(R134a)約50kgが漏えいしたもの。 発見後、当該機器の運転を停止しており、残りの冷凍設備で運用している	15年以上20年未満
202	製造事業所(一般)一種	液化窒素LGC配管溶接部からの窒素ガス漏洩	3/23	福岡県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(研究所)	容器本体	＜停止中＞(検査・点検中)	＜容器管理不良＞			作業中にガス漏れ音が聞こえた為、日常点検中の職員が確認したところLGC容器の配管溶接部にピンホールがあき、窒素ガスが漏洩していたと判明した。 LGC容器を容器置場へ移動させた後、容器内のガスを脱圧した。	
203	製造事業所(冷凍)	空調用冷凍機からの冷媒漏えい事故	3/24	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞			3月24日(木) 11:30 冷凍機の温度異常アラームが発報。 対象冷凍機を点検したところ、冷媒圧力が通常1.25MPaのところ、0.5MPaまで低下していることを確認。 冷凍機から低温異常の警報はなく、装置は運転状態であった。 11:50 冷凍機内部から油漏れを確認。 15:30 メーカー点検の結果、油分離器入口配管溶接部に亀裂が入っていることが確認され、冷媒漏えいと断定。 17:40 県に事故報告。	10年以上15年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
204	製造事業所(LP)一種	液化石油ガス漏えい事故	3/24	福岡県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		その他(LPガス充填工場)	容器、安全弁	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞			・容器を充填中に容器を回転充填機投入、充填ガンが装着された直後(充填量0kg)に安全弁より漏えい。 ・回転充填機の緊急停止ボタン操作。 ・新容器100本納入され、安全弁より漏えいした容器は1本のみ。	5年以上7年未満
205	製造事業所(冷凍)二種	空調設備用冷媒ガス漏洩事故	3/24	宮城県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(放送局)	その他(不明)	＜停止中＞(休止中)	＜その他＞(設備(冷凍機)管理の不備)	＜自然災害＞(地震)		本設備は、2020年5月より機器の故障により運転停止していたが、2021年9月までは日常点検を実施し、圧力が正常であることを確認していた。 その後、2021年9月27日の事業所の移転に伴い、設備停止の為、電源を遮断。 冷媒は未回収。 2022年3月24日、冷凍機を廃止するため、冷媒ガス回収作業を実施しようとしたところ、冷媒ガスが漏えいしていることを確認した。 漏えい量にあっては、40kg(R22)。 漏えい確認時、目視にて調査するが、漏えい原因及び漏えい箇所の特定には至らなかった。	20年以上(30年)
206	製造事業所(冷凍)	冷凍機からの冷媒漏れ	3/24	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(繊維製造業)	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			通常運転中の空調機の室外機下部に漏れが確認されたため、冷媒配管をソープチェックしたところ、微小(カニ泡程度)の漏れが確認された。 当該空調機の冷媒ラインには圧力計がついておらず、圧力の変化をとらえる事はできなかった。 空調機は即停止、冷媒回収を行った結果、6.3kg程度の冷媒が漏れた事(全冷媒容量:11.6kg)が判った。	7年以上10年未満
207	製造事業所(一般)一種	圧縮機3段クーラー部からの空気漏えい事故	3/25	神奈川県	0	0	0	0	空気	C2	漏洩		その他(ゴムホース製造業)	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化による損傷)			2022年3月25日朝、日常点検時に異音を検知したため確認した結果、3段クーラーにピンホールが生じていたことによりエアー漏れが発生していた。 その後、設備の稼働停止と3段クーラーの交換依頼を行った。 10月3日に3段クーラーの交換工事を実施し、漏れ等がないことを確認した上で再稼働するとともに、軽微変更届を提出した。	20年以上(26年)
208	製造事業所(コ)一種	水素化分解装置熱交換器からの水素漏えい	3/28	大分県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		石油精製	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞	＜施工管理不良＞		水素化分解装置の熱交換器のチャンネルのフランジより水素ガスが漏えいした。	20年以上(34年)
209	製造事業所(コ)一種	窒素CE配管からの漏洩	3/28	大阪府	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化による疲労割れ)			運転員がパトロール時にいつもより配管に霜がついていることを発見したため、配管をブロックし霜を取除いたところ、配管に亀裂があること確認をする。 その後、配管を取外し配管の検査を行うと、配管の亀裂が内部まで貫通していることを認めたため、漏洩事案としたもの。	20年以上(48年)
210	製造事業所(冷凍)	フロンガス(R404A)漏えい事故	3/29	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		自動車	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(メンテナンス不良)	＜シール管理不良＞		当該設備予防保全を行うため、設備冷媒を回収したが、本来40kgであるはずのところ、20kgであった。 そのため、配管接手などの確認を行い、接手フランジパッキン部に微小な漏れを発見した。	10年以上15年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
211	製造事業所(冷凍)	パッケージ型空調室外機の熱交換器から冷媒ガスが漏えい	3/31	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(電力)	冷凍設備、蒸発器	＜その他＞(送風運転にて稼働中)	＜点検不良＞	＜腐食管理不良＞		2022年3月31日 事務所3階通信機械室にて室温異常アラームを確認。 室内に設盤されているパッケージ型空調様の冷房能力低下を確認。 点検会社へ不具合の調査・点検を依頼。 4月4日 点検会社にて調査・点検を実施。 状況：3階通信機械室にて冷房連転するも冷えが悪い。 処置内容：室内・外機の冷媒漏れ調査を実施。 室外機下部に若干の油汚れを確認するも冷媒濡れ箇所の特定に至らなかったため、 窒素気密による冷媒漏れ調査が必要と判断。併せて、その他不具合も確認(Vベルト劣化・エアフィルター汚れ)。 4月 7日 県へ「事故発生報告書(様式 1 事故処理要領)」を提出し受理。 4月 8日 点検会社にて残置冷媒回収・窒素気密調査を実施。 処個内容：冷媒回収実施(R410A回収量3.4kg／総封入量29.0kg) 室外機にて0.1MPa減圧を確認。 室外機分解漏れ調査を実施し、熱交換器Uベントより冷媒漏れを確認。 併せて、その他不具合の修理実施(Vベルト・エアフィルター取替)。 点検会社からの報告を受け、応急処置ならびに機器更新に向けた情報提供を依頼。	10年以上15年未満
212	製造事業所(冷凍)	チラーユニット内の冷媒漏えい	3/31	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞			3月31日にフロン排出抑制法定期点検を実施した。 フロンリークチェッカーで、加圧炉用チラーから冷媒の漏洩が発見された。 4月11日、漏洩修繕の際、冷媒回収したところ、回収率67%であった	10年以上15年未満
213	製造事業所(冷凍)二種	噴出・漏洩(急冷1-4号機)	4/1	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(経年劣化)			月例点検時にクーラーの給液系統デストリビュータ(冷媒液分配器)部に漏洩を確認した。	20年以上(46年)
214	製造事業所(冷凍)	空冷ヒートポンプパッケージエアコンからの冷媒(フルオロカーボン(R410A))漏洩	4/4	宮崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞			空調機の点検及び室外機洗浄のため各機器の運転を停止した際、室外機周辺に油のようなものを目視で確認。 漏洩の恐れを思慮しリークテストを実施。 溶栓にてフルオロカーボン(R407C)の漏洩を確認した。	15年以上20年未満
215	製造事業所(冷凍)二種	噴出・漏洩(急冷2-2号機)	4/4	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(経年劣化)			月例点検時にクーラーの給液系統デストリビュータ(冷媒液分配器)部に漏洩を確認した。	20年以上(46年)
216	製造事業所(コ)ー種	吐出ポンプアウト弁上流配管より漏洩事故	4/5	和歌山県	0	0	0	0	その他(プロパン、灯油)	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜検査管理不良＞			フィルターのスクリューコンベアがトリップ(※)により停止したため、インターロック制御されているポンプが停止した。 その後、洗浄油(灯油)にてポンプ内部を洗浄中に、吐出ポンプアウト弁上流配管から灯油(微少のプロパン漏洩の可能性を含む)の微量漏洩を覚知。 ※過電圧・過電流などに対して保護機構が動作し、モーターの電力供給を遮断すること	20年以上(50年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
217	製造事業所(LP)一種	バルクローリ払出ローディングアームのY型弁カップリングプラグからのガス漏れ	4/6	宮崎県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		その他(倉庫業)	その他(ローディングアームY型弁カップリングのプラグ)	＜停止中＞	＜点検不良＞			バルクローリへの払出後の作業にて、ローディングアームのY型弁バルブの締めつけが不十分で、また、カップリングプラグを締め忘れており、ガス漏れが発生致しました。	1年未満
218	製造事業所(冷凍)	空調用冷凍機からの冷媒漏えい事故	4/6	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞	＜検査管理不良＞		4月6日11:00 冷凍機の冷媒配管サイトグラスにて通常運転時は見られない気泡が確認されたためメーカー点検を実施(冷媒圧力等は異常なし)。 メーカーによる点検を実施したところ冷媒量の減少を確認。 13:00 漏えい箇所を確認するため、気密試験を開始。 4月8日10:00 気密試験では圧力の低下は見られず漏えい箇所が確認できなかったことから、リークチェッカーによる漏れ検査を実施。 冷凍庫内部のユニットクーラー冷媒分流管(銅管)3ヶ所でピンホールを確認。 17:40 県に事故報告	10年以上15年未満
219	製造事業所(一般)一種	液化アルゴンCE配管からのアルゴン漏洩事故	4/6	三重県	0	0	0	0	その他(アルゴン)	C2	漏洩		一般化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜その他＞(温度変化)		アルゴン蒸発器を予備側に切替をしたところ、アルゴン蒸発器入口配管の継手(エルボ部)溶接線より微量の漏洩を発見した。	20年以上(21年)
220	製造事業所(冷凍)	硫酸法酸化チタンプラント(冷凍機)からのフロンガス漏えい事故	4/6	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜その他＞(水質管理)		冷水の水質管理不足による蒸発器内の腐食と推定	10年以上15年未満
221	製造事業所(一般)一種	水素ステーション水素圧縮機内定置ガス検知器軽故障発報	4/7	東京都	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(水素ガス製造販売)	圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(不明、調査中)			当該水素ステーションは、2012年7月に完成検査を受検し、試運転の後、2015年3月31日より商用運用を開始しており、平日と土曜日を営業日とし、9時30分～17時の間を営業時間として燃料電池自動車(FCV)へ3kg～5kgの水素充填を行っている。 2022年4月7日(木)は、開店準備のディスペンサの保圧試験を行い、8時18分～9時44分の間、水素圧縮機を運転し、水素トレーラより、40MPa蓄圧器への38MPaまでの荷下ろし運転を実施した。 この間、8時30分よりFCVへの水素充填営業を開始した。 水素圧縮機の定置ガス検知器作動までの時系列の流れは以下の通り。 8時30分 開店営業開始 10時02分 1台目のFCVへの充填開始(2.61kg充填正常終了)の後、10時05分に充填終了。 10時06分 82MPa蓄圧器への復圧中に、水素圧縮機室内、低圧圧縮機上の定置ガス検知器が警報(軽故障13%LEL)発報 10時10分 ガス検知器作動箇所を確認し、停止した圧縮機室内にて水素漏洩個所を携帯ガス検知器で調査するも、水素感度なし。 10時14分 行政通報を実施し、漏洩事故対応完了まで休業とする。 13時10分 本社社員が応援駆付けし、行政機関への事故調査報告書の作成報告の後に、漏洩個所特定のために、圧縮機を運転しての昇圧状態での漏洩個所の特定を実施予定。 15時23分 水素圧縮機を運転して、水素トレーラから40MPa蓄圧器への復圧運転を実施し、4段吐出圧力が35MPaの段階で、4段シリンダヘッドのフランジ部より携帯ガス検知器にて最大67%LEL(26,800ppm)の水素漏洩を確認した。 15時23分 事故調査報告書の第2報に漏洩個所確認結果と、4月12日(火)以降のメーカーによる整備予定を加えて行政機関へ報告。 ※2021年8月25日に当該STの水素圧縮機4段ピストンリング交換時に、当該シリンダヘッドOリングの交換を行っている。	7年以上10年未満
222	製造事業所(コ)一種	溶接部からの酸素ガス漏洩	4/7	大阪府	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		一般化学	その他(スナッバタンク)	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞			日常点検にて、酸素圧縮機3段吐出スナッバ下部配管溶接部での酸素ガス漏洩を発見した為、酸素圧縮機を停止し漏洩を止めた。	7年以上10年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
223	製造事業所(一般)一種	付属冷凍設備からの冷媒漏れ	4/11	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜検査管理不良＞	＜点検不良＞		4月10日(日)19:45、冷凍設備の日常点検で冷媒圧力の低下を確認。リークテスターで漏れ検査を実施するも検知されず。 20:30 再度点検を実施するも冷媒圧力がさらに低下していたため、冷凍機を停止。 4月11日(月)10:00、冷水(蒸発器側)をブローした際に、オイル交じりの水が排出され、冷水排出と同時に冷媒圧力も下がったことから、蒸発器内部からの冷媒漏れと判断した。メーカーに冷媒の回収を依頼。 4月14日(木)09:00、冷媒回収の結果、規定冷媒量28kgのうち、27.478kgが漏えいしていることが判明した。また、冷媒系統への水の混入が認められた。 4月22日(金)11:00、蒸発器を取り外した。 4月25日(月)12:00、県に事故報告。	3年以上5年未満
224	製造事業所(一般)一種	水素圧縮機吐出配管の安全弁作動	4/11	神奈川県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(水素ガス製造販売)	その他(水素圧縮機ユニットの電磁弁の不良)	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(電磁弁の故障)			当該水素ステーションは、2016年2月9日に完成検査を受検し、試運転の後、3月より商用運用を開始した。 平日の9時15分から18時の間に、燃料電池自動車(FCV)に3kgから4kgの圧縮水素ガスを供給する他、2019年11月より、FCVバスへの10kg程度の水素充填を実施している。 2022年4月11日(月)12時54分当日3台目のFCV充填終了後の蓄圧器復圧時に5段吐出圧力警報発報、インターロック作動により装置が停止した。 運転ログデータを確認した所、遮断弁閉止により吐出圧が96.5MPaまで上昇して安全弁が作動したことを確認したため、同日14時頃消防に安全弁作動及び営業停止した旨を報告。 同日17時本社担当者1名駆付けし、遮断弁閉止原因調査のための水素圧縮機試運転を実施した結果、遮断弁作動用の計装空気を送る電磁弁の動作不具合が原因であることが判明。 復旧のため、当該電磁弁交換および安全弁整備を計画。 2022年4月14日(木)復旧工事、電磁弁交換および安全弁工場持ち出し 2022年4月15日(金)復旧工事、整備済安全弁取付および気密試験 ⇒復旧工事が全て完了した旨を消防に報告し、2022年4月16日(土)営業再開	5年以上7年未満
225	製造事業所(冷凍)	冷媒漏洩事故	4/11	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	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)	＜腐食管理不良＞		冷凍機の配管のピンホールよりフルオロカーボン(R22)が漏洩したもの。現在、漏洩は停止している。 ・2022年4月11日19時頃、冷凍機の温度が下がらないことから、冷凍機になんらかの異常を覚知したため、業者に点検の依頼をするも原因不明。 ・2022年4月12日14時頃、再度業者が点検した結果、漏えいが判明し、事故が発覚したもの。	20年以上(21年)
226	製造事業所(冷凍)	冷凍機からのフロン漏洩	4/11	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			4月11日8時頃、オペレーターが冷凍機の異常停止を確認。 同日、メーカー点検の結果、蒸発器(多管式熱交換器)の冷水側にフロン漏れを確認	10年以上15年未満
227	製造事業所(コ)一種	ラプチャーディスク作動事故	4/11	和歌山県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		石油精製	コールド・エバポレータ、配管	＜製造中＞(スタートアップ)	＜その他＞(疲労の検討不足)			窒素製造装置ドラム出口配管の補修完了後、同装置へ液体窒素によるチリング(冷却)を実施した。 その後、通常レベルまで液体窒素を受け入れた。 受け入れ完了後、レベル計が通常より変動するため、現場を確認した結果、周辺にわずかな粉末が飛散しており、同装置外槽ラプチャーディスクから微量の窒素ガスリークを覚知した。 (粉末は、同装置の外槽と内槽の間に充填されている断熱材(パーライト))	20年以上(約50年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
228	製造事業所(冷凍)	冷凍機からの冷媒漏れ	4/12	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(プラスチック製造業)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			4月12日に機器がエラー停止(水熱交冷凍異常)したため点検したところ、冷凍系統の停止時冷媒圧力が正常時よりも低下していることを確認した。 蒸発器から液抜きした水からフロンを検知したため、蒸発器からのフロン漏れと判断した。 漏洩防止処置を講じたうえで4月25日にフロンを回収した。 調査の結果、蒸発器からの漏れと判定した。	3年以上5年未満
229	製造事業所(冷凍)ー種	漏えい	4/12	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(不動産業)	冷凍設備	＜停止中＞(休止中)	＜その他＞(経年劣化(予想))			・1997年8月完成検査 ・2020年7月10日(金)当該機器(ターボ冷凍機)が運転中故障誓報を発報し停止した。 　メーカーで確認したところ、冷媒フィルタドライヤの締め込み部より冷媒が微量に漏えいしていることを確認し、東京都に事故報告を行った。(冷媒ガス460kgに対して247kg漏えい) ・2020年8月19日(水)、メーカーにより修理を行い、規定の冷媒ガス量460kgを充填し、翌8月20日(木)より通常運転を開始した。 ・2022年4月12日(火)、当該機器(ターボ冷凍機)を新しい機種に更新するため冷媒ガスの回収を行ったところ、規定のガス量460kgに対して317.62kgのガスしか回収出来なかったため、142.38kgの冷媒ガスが漏えいしていたことが判明した。 　当該機器(ターボ冷凍機)は、冷媒ガス回収後はスクラップとして搬出予定だったため、メーカーによる漏えい箇所の特定及び原因究明は行わなかった。	20年以上(25年)
230	製造事業所(一般)	水素置換設備バルブユニット配管継手より水素漏洩	4/13	愛知県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		自動車	配管、継手	＜製造中＞	＜点検不良＞	＜誤操作、誤判断＞		保全担当者による、部品交換を想定し、申請範囲外の大気開放ラインを使った配管内の窒素置換訓練を実施していた。 復帰の為に配管内の水素置換を行った際に、水素が漏洩した。 その後の調査で申請範囲外ラインの埋め栓継手の緩みが原因で漏洩と特定した。	1年以上3年未満
231	製造事業所(コ)ー種	製造施設プロピレンガス漏洩事故	4/13	千葉県	0	0	0	0	その他(プロピレン)	C2	漏洩		石油化学	配管	＜製造中＞(シャットダウン)	＜腐食管理不良＞			プロピレンガスと思われる臭気をやや多く感じ、点検のための停止操作中に、反応器底部の撹拌機軸受け行きのパージ用プロピレン配管(1/2B炭素鋼)の周辺を、ポータブルガス検知器で測定したところ可燃性ガスが検出された。 その後、断熱材を解体したところ、配管腐食部位にピンホールを確認した。	20年以上(25年)
232	製造事業所(一般)ー種	アルゴンガスの漏洩事故	4/13	茨城県	0	0	0	0	その他(アルゴン)	C2	漏洩		その他(金属)	安全弁	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜シール管理不良＞		2022年4月13日11時00分頃、長期未製造の液化アルゴンガス貯槽付帯安全弁より漏えいしているのを確認した。 貯槽液面は0%、貯槽圧力0.55MPaであった。 漏洩量は微量。	5年以上7年未満
233	製造事業所(コ)ー種	ラインドレン弁ー次側からのガス漏洩事故	4/14	岡山県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		石油化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			2022年4月14日(木)8時51分頃、ガス課員が水素製造施設プラントの二次転換炉から液リボイラーラインにあるドレン弁ー次側からのガス漏えいを発見した。 漏えい箇所でガス検知を行った結果、可燃性ガスの漏えい(LEL：100%振り切れ)を確認した。	20年以上(51年)
234	製造事業所(一般)	水素供給設備供給配管水素漏洩	4/17	愛知県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		自動車	配管、継手	＜製造中＞	＜製作不良＞	＜施工管理不良＞		4月17日(日)9:00から水素置換設備のの定期自主検査を実施していた。 検査室で気密検査を実施中に、携帯検知器でバルブユニットの漏洩確認を行っていたところ、上部でで携帯検知器が反応した。 その後の調査では継手からだと報告があり、4月27日に改めて調査を行った所、供給配管の溶接部からの漏洩だと判明した。	1年以上3年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
235	製造事業所(冷凍)一種	フロンガス漏洩事故	4/18	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜施工管理不良＞	＜腐食管理不良＞		2022年4月18日(月)の13:30頃、冷凍機メーカーによる定期点検実施中、携帯型ガス検知器が警報、発泡液を用いて調査したところ、凝縮器液面計フィルターろう付け部より冷媒ガスが漏洩していることを確認した。 その後、漏洩箇所前後のバルブを閉止し、14:00頃に消防に冷媒ガスが漏洩した旨を報告した。	15年以上20年未満
236	製造事業所(冷凍)一種	冷媒ガスR134Aの漏えい事故	4/18	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(役所)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(スタートアップ)	＜腐食管理不良＞	＜締結管理不良＞		2022年4月18日10時10分頃、冷凍機ユニット起動後に吸引圧力の異常により運転を停止した。 調査したところ、熱交換器1次側可とう管より冷媒の漏えいを確認した。 漏えい量は989kg。	20年以上(24年)
237	製造事業所(冷凍)	冷凍機からの冷媒漏れ	4/18	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(プラスチック製造業)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜製作不良＞			休止中の空調機のプレート熱交換器更新工事をする前に現物確認した結果、熱交換器にてフロン漏れが発生していることが判明した。	10年以上15年未満
238	製造事業所(冷凍)	冷凍機の冷媒ガス(R22)漏洩事故	4/19	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		機械	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜シール管理不良＞	＜点検不良＞		2022年4月19日(火)に当該事業所の冷凍設備(5.15Rt)をフロン排出抑制法に伴い業者が定期点検したところ、圧力計が0を示しており、冷媒ガス(R22)が漏洩していると指摘を受け、冷媒ガスの漏洩を覚知した。	20年以上(29年)
239	製造事業所(コ)一種	製油所ベンゼン抽出装置トルエン漏洩事故	4/20	千葉県	0	0	0	0	その他(トルエン)	C2	漏洩		石油精製	配管、継手	＜製造中＞(スタートアップ)	＜操作基準等の不備＞			4月20日2時29分頃、装置立上げ作業に従事している作業員が移動中に、ベンゼン抽出装置のポンプ上部フランジより液体が漏れていることを発見した。 直ちに計器室の班長に連絡、班長から直課長に連絡し現場確認を実施、漏洩を2時40分に覚知した。 3時01分に指令センターへ通報、所内非常体制を発令した.	5年以上7年未満
240	製造事業所(LP)一種	液化石油ガス漏えい事故	4/20	埼玉県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		その他(LPガス充填所)	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜検査管理不良＞	＜その他＞(パッキン摩耗)		充填作業終了時、回転充填機上部にあるスイベルジョイントよりガス漏洩	10年以上15年未満
241	製造事業所(冷凍)	冷凍機フロン漏えい事故	4/21	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	配管、継手	＜停止中＞(検査・点検中)	＜設計不良＞			4月18日から着手していた冷凍機オーバーホールのなかで、圧縮機本体等の部品交換後の気密試験中、凝縮器出口配管のろう付け部からのフロン漏えいを発見した。 定格冷媒量49kgに対して回収量31kgであったことから、漏えい量は18kgと推定。	7年以上10年未満
242	製造事業所(冷凍)	フルオロカーボン407C漏えい事故	4/25	栃木県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(不動産業)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			4月1日(金)に空冷ヒートポンプチラーの故障ランプが点灯したため、当該設備を停止した。 4月25日(月)に調査実施し、水側熱交換器内部のコイル破損等により冷媒ガスが漏えいしたものと推定された。 漏えい量は約27kgであった。	15年以上20年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
243	製造事業所(一般)	酸素ガス漏洩事故	4/26	熊本県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		その他(鋼造船業)	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			製造施設の巡回点検中に送ガス蒸発器より酸素ガスの漏洩(2箇所)を目視で発見	20年以上(49年)
244	製造事業所(コ)一種	LPG出荷ポンプ吐出配管安全弁作動による高圧ガス漏洩	4/26	愛媛県	0	0	0	0	ブタン	C2	漏洩		石油精製	安全弁	＜荷役中＞	＜その他＞(緊急遮断弁の作動に伴うオイルハンマーの作動)	＜操作基準等の不備＞		LPGローリー出荷設備にてLPG(ブタン)荷役中、ローディングアーム締結部(ニップル)よりカニ泡小の微量漏れを確認した。 荷役を中断させてグリスアップ及びニップル交換を行うため、遮断弁を緊急閉止させたところ、LPG出荷ポンプ吐出配管の安全弁が作動し、高圧ガス(ブタン)が噴出した。	20年以上(55年)
245	製造事業所(冷凍)	空調機冷媒漏洩	4/26	宮崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(医薬品製造業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(巡視時、点検時の微小な振動等の検知能力の不足。また、過去振動発生時に銅管点検ができず、当時ダメージ程度が確認できなかった。)			2022年4月26日、工場既存エリア内の室温が高い旨、担当係長へ連絡あり。 設備を停止し、漏洩箇所を調べるため点検を行った結果フロンが抜けていることが判明。 空調設備からの42.3kgのフロンガス(R401A)の漏洩(空調設備全体容量44.5kg)が確認された。	10年以上15年未満
246	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機からのフロン漏洩	4/26	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		石油化学	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(老朽化)			4月26日11:10 製造部担当者が蒸発器の圧力低下を覚知(通常0.4MPaのところ0.15MPa)。 11:15 水冷却器内で冷媒側と冷水側が導通していることを確認し、ブライン及び冷却水の供給停止。 11:30 原因究明作業開始 4月27日10:55 県へ電話報告	20年以上(39年)
247	製造事業所(冷凍)	冷凍設備からのフロン漏えい(R410A)	4/26	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(医薬品製造)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			4月26日、空調用チラーの低圧異常停止が発生した。 4月28日、業者による点検を実施し、調査したところ圧縮機4基のうち1基が低圧異常で停止していることが判明し、この1基を停止し他の3基で稼働した。(3基稼働で問題なし) 7月7日、圧縮機本体の点検とガス量確認を行った結果、圧縮機本体に異常はなく、ガスが不足していることが判明した。	5年以上7年未満
248	製造事業所(冷凍)二種	デザート急冷室冷凍機フロンガス漏洩	4/27	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		整備業者によるガス漏れ年次点検において、冷却器の配管接続部での漏れが確認された。	20年以上(23年)
249	製造事業所(冷凍)二種	R407Cガス漏えい事故・R-2-IB	4/27	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		機械	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)	＜点検不良＞		2022年4月27日9時頃より点検業者によるチラー(計6台)の年次点検を実施したところ、18時頃、逆止弁(三方弁)溶接部で石鹸水を塗布した場合に気泡が発生する程度の微量な漏れを確認した。 充填冷媒量:170kg、回収冷媒量:162kg、推定冷媒漏洩量:8kg	10年以上15年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
250	製造事業所(冷凍)二種	R407Cガス漏えい事故・R-2-2B	4/27	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		機械	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)	＜点検不良＞		2022年4月27日9時頃より点検業者によるチラー(計6台)の年次点検を実施したところ、18時頃、逆止弁(三方弁)溶接部で石鹸水を塗布した場合に気泡が発生する程度の微量な漏れを確認した。 充填冷媒量:170kg、回収冷媒量:162kg、推定冷媒漏洩量:8kg	7年以上10年未満
251	製造事業所(冷凍)一種	冷却設備冷媒ガス(R-22)漏えい事故	4/28	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		運送	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			日常の冷媒漏洩点検実施時に漏洩反応があった為、周辺を点検したところ漏洩箇所の特定に至ったもの。	20年以上(40年)
252	製造事業所(冷凍)二種	冷凍設備(R134a)漏洩事故	4/28	群馬県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(役所)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(経年劣化)			・2022年4月27日～28日、空調機のシーズン切替え点検の際、冷凍機の冷媒漏えいを確認。 ・漏えい箇所は、圧縮機の高圧スイッチ用キャピラリーチューブ。 ・漏えい量不明。(交換用キャピラリーチューブ納入未定のため冷媒封入品が確定できず)	20年以上(21年)
253	製造事業所(一般)	フロオロカーボン134a充填装置	4/28	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		自動車	ポンプ	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞	＜その他＞(オーバーホール不良)		4月28日(金)7:00、現場よりボンベ庫内ガス漏れ検知が作動していると保全に連絡あり、ガス漏れ部位特定調査を実施したところ、加圧ポンプの空気、冷媒ガス漏れ確認口より微少に冷媒ガスが漏れているのを発見した。 ライン終了(15:15)まで漏れがひどくならないか確認しながら設備を使用、ライン終了後にオーバーホールを実施した。	20年以上(32年)
254	製造事業所(冷凍)	フルオロカーボン404A漏えい事故	4/28	栃木県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		食品	冷凍設備、受液器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞			4月28日(木)13時30分頃アイスビルダチラーユニットについて年1回の委託業者による設備点検を開始したところ、14時に可浴栓の外観異常を発見し、フロンガスの漏えいを覚知した。 15時に装置の運転を停止し、漏えい停止を確認した。 5月2日(月)にチラーユニット内に残ったフロンガス15kgを回収した。 5月20日、可浴栓の交換を行い、設備の可動を再開した。	10年以上15年未満
255	製造事業所(コ)ー種	ホットセパレーター液面計指示部内トルクチューブからの可燃性ガス漏洩	4/29	三重県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		石油精製	その他(液面計トルクチューブ)	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜検査管理不良＞		2022年4月29日1時20分頃、潤滑油水素精製装置をフィールド係員が巡視点検中、ホットセパレーター付近で異臭を確認した。 原因調査のため周辺機器のガス検知を行ったところ、ホットセパレーター液面計指示部のドレンホールより可燃性ガスの微小漏洩を確認した為、液面計の元弁閉止および、液面計の脱圧操作を行い、15時30分頃、漏洩停止を確認した。	20年以上(58年)
256	製造事業所(コ)ー種	脱ろう装置プロパン回収線からの微量漏洩	4/30	神奈川県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞	＜検査管理不良＞		4月30日、巡回点検時に僅かな臭気を覚知したため、当該配管の使用を停止(仕切弁閉止による縁切り)(保冷下のためこの時漏洩箇所等は特定出来ず) 5月18日、保冷材解体(労安法改正によるサンプリング分析による石綿確認が必要)後、詳細点検により不具合箇所を特定	20年以上(55年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
257	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガスR407E漏洩事故	5/2	大阪府	0	0	0	0	その他(R407E)	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(休止中)	＜その他＞(不明)			2022年5月2日12時50分ごろ、冷凍機の日常点検中に冷凍機の圧力計指針が0になっていることを確認。 冷凍機メーカーが調査したところ圧力計行の冷媒銅管にクラックがあり、当該箇所から冷媒ガスの漏えいを確認したもの。 なお、冷媒ガスの漏えい量は、全量の97kgである。	1年以上3年未満
258	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機蒸発器冷媒出口配管からの冷媒漏えい	5/3	京都府	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(旅館・ホテル)	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(冷媒配管ロウ付け部の経年劣化)			2022年5月3日1時10分、事業所にて冷凍設備圧縮機コイルの過熱警報を受けた。 同日調査を開始し、その結果蒸発器冷媒出口配管から潤滑油と冷媒の漏えいを確認。 同年5月11日に機内冷媒を回収したところ、12.7kgであり36.3kgの漏えいを確認した。	5年以上7年未満
259	製造事業所(冷凍)一種	冷媒ガスR134a漏えい事故	5/3	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(会社事務所)	冷凍設備、熱交換器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞			2022年5月3日11時00分ごろ、冷房開始前点検の運転点検中にアキュムレータ冷媒液面計の低下が認められた。 空気熱交換器の配管からの冷媒ガスの漏えいを確認した。 機器を停止し、冷媒回収作業を実施した。 なお、ガスの漏えい量は推定152kgである。(充填量:360kg、回収量:208kg)	15年以上20年未満
260	製造事業所(コ)一種	空気分離装置アルゴンガス漏洩事故	5/4	新潟県	0	0	0	0	その他(アルゴン)	C2	漏洩		一般化学	配管	＜停止中＞(検査・点検中)	＜製作不良＞	＜その他＞(溶接不良)		空気分離装置の定期修理中で、装置内のガスの漏洩を1か所確認した。 その部位は、精留塔の排ガス部の分析ライン配管接続の溶接部である。 配管仕様は以下の通り。 材質:SUS304、外径:8mm、肉厚:1mm	20年以上(38年)
261	製造事業所(コ)一種	水素連絡配管からのガス漏洩	5/5	神奈川県	0	0	0	0	その他(水素(微量の炭化水素、硫化水素を含む))	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜シール管理不良＞		第1発見者は現場巡回中にアイソマックス装置近傍で、僅かな臭気と漏洩音に気付き、点検の結果、コールドガス配管からの漏洩を発見した。	20年以上(37年)
262	製造事業所(冷凍)	冷媒漏洩事故	5/6	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、熱交換器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞			4月27日(水)日常点検の結果、運転状況に異常無し 4月28日(木)日常点検時、低圧エラーのエラーコードを確認 5月6日(金)製造メーカーサービス部門にて点検の結果、熱交換器にオイル漏れ跡あり。運転を停止 5月10日火)製造メーカーサービス部門の検査にて漏れ箇所を特定し、漏洩量を確定	10年以上15年未満
263	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス(R-22)漏えい事故	5/8	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		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＞	＜点検不良＞		5月8日9時00分頃、冷凍設備運転中にガス漏えい点検を行ったところ、ガス検知器が反応し配管外面ピンホール部より冷媒ガスの漏えいを確認した。 漏えい量は微量	20年以上(21年)
264	製造事業所(冷凍)二種	漏えい事故	5/9	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(役所)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			2022年5月9日(月)23:13頃、チラーが異常停止した。 5月10日(火)メンテナンス契約業者にて点検を実施し、空気熱交換器上部冷媒管からの冷媒漏れを確認した。	20年以上(25年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
265	製造事業所(冷凍)二種	ブラインクーラーユニット冷媒ガス漏えい事故	5/10	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		機械	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		5月10日、ユニット運転中に冷媒減少による低圧異常が発生したため、作業者がバルブを閉止し機械を停止。 修理業者に依頼し、冷媒を回収。 窒素ガス加圧にて漏れ調査を実施。 7月7日、県に事故報告	20年以上(52年)
266	製造事業所(冷凍)	冷温水循環装置の冷媒漏洩	5/10	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、凝縮器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞			2022年5月10日(火)、日常点検により圧力低下が発見されたため、当該設備を停止。 フロン抜き取りを実施。以後運転は停止。 5月17日、原因究明のためメーカーによる検査を実施した結果、凝縮器よりフロン(R407C)が約1.76kg漏洩していることが判明した。	7年以上10年未満
267	製造事業所(冷凍)	冷凍設備からのフルオロカーボン漏えい事故	5/11	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞	＜検査管理不良＞		4月19日、日常点検にてフロンゲージが満液でないことを発見。リークテスターで調査を実施したが漏れ検知できず。 4月20日、冷凍機メーカーによるリークテスターと石鹸水の漏れ調査を実施したが漏れは検知できず。 5月11日、冷媒ガスを回収したところ、初期充填量100kgに対し、回収量が71kgであり、漏えいの疑いがあることから漏えい箇所特定の調査を開始した。 5月18日、熱交換器の気密試験を実施したが異常はなかった。 5月20日、ドライヤと配管の溶接部から2ヶ所の漏えいを確認した。 5月23日、県に事故報告	20年以上(33年)
268	製造事業所(冷凍)二種	水冷式ブラインユニット(フィルタードライヤ)冷媒ガス洩れ	5/12	京都府	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化)	＜腐食管理不良＞		2022年5月12日8時16分、ブラインユニットが過電流により異常停止した。 異常リセットして当該機器を再起動させた。 業者に点検の依頼を行い、16時30分より点検が行われた。 点検結果としてエコノマイザ用電子膨張弁の動作不良により液温冷却出来ず、液インジェクション温度が高く負荷状態により過電流と推測された。 またフィルタードライヤ腐食により、リークシールスプレー塗布により気泡が発生する程度の少量の冷媒ガス漏れが発生していた。 冷媒ガス漏れにより、5月12日19時30分より運転停止、操作禁止を行った。 冷却水ラインは入出共にバルブ閉にて切離しを行った。(ユニット内部払出し済み)。 5月26日(木)に冷媒ガスを回収し、5月28日(土)に膨張弁、フィルタードライヤを交換。 冷媒ガスを充てんし、試運転を実施したが、冷媒漏れはなし。	10年以上15年未満
269	製造事業所(冷凍)	空調用冷凍機からの冷媒漏えい事故	5/13	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		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＞(更新計画の不備)	＜点検不良＞		5月13日05:00 中央監視にて低圧圧力異常の警報が発令。 08:26 設備管理課が現場確認を行い室外機からの油漏れを発見。 15:00 メーカーが来場し点検を実施。冷媒が回収不可であり、全量漏れと推察。キャピラリーチューブの折損からの漏えいと断定 5月16日15:00 県に事故報告	15年以上20年未満
270	製造事業所(冷凍)	冷媒漏洩	5/13	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(プラスチック製造業)	冷凍設備、凝縮器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			2022年5月13日19:30ごろ、延伸チラーで「チラー異常」警報発報、エラーコード:冷凍機低圧が出たので、設備担当者により、発報したチラーを停止し、予備機を運転して、生産を継続した。 5月23日メーカーによる点検の結果、故障したチラーの冷却水ポート部よりフロンガスの反応があったので、7.5kwユニットよりガス漏れしていると推定した。 6月16日メーカーにより、ガス漏れしていた7.5kwユニットを更新し、取外したユニットを検証して原因の特定を行った。	7年以上10年未満
271	製造事業所(コ)一種	コンプレッサードレン切り配管より漏洩事故	5/15	和歌山県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(スタートアップ)	＜点検不良＞			LPG出荷設備のLPG冷凍タンクの圧力調整のため、コンプレッサーの運転を開始直後に現場の運転員が出口ドレン切り配管からの漏洩を確認しコンプレッサーを停止。 合わせて配管の縁切りおよび降圧を実施。 人身被害等の発生なし。	20年以上(30年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
272	製造事業所(コ)一種	安全弁取出し配管からのガス漏洩事故	5/17	千葉県	0	0	0	0	その他(メタン、水素、硫化水素)	C2	漏洩		石油化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			5月17日1時30分頃、運転員がパトロール中に分解ガソリン水添工程で硫化水素の臭気を感じたため周囲を調査したところ、水添ガソリンススタビライザーのオーバーヘッドラインにある安全弁取出し配管よりガスが漏洩していることを確認。 直ちに、班長へ連絡するとともに、分解ガソリン水添工程を緊急停止させた。 連絡を受けた班長は、社内119通報を行った。	20年以上(48年)
273	製造事業所(冷凍)一種	冷媒配管ピンホールによる漏洩	5/17	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(会社事務所)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(外的要因だと思われるが不明)			年次点検の実施中、リークテスターにより配管からの漏えいが見つかった。 直ちに運転を停止した。 後日、冷媒(R-410R)を回収し、回収量から、7kg程度が漏えいした。 今後、ロウ付け補修を行う。	3年以上5年未満
274	製造事業所(コ)一種	エチレン製造施設出口配管ガス漏洩	5/18	神奈川県	0	0	0	0	その他(分解ガス(H2、C1～C5留分))	C2	漏洩		石油化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜施工管理不良＞		5月18日(水)10:30 熱交換器付近にてガス臭覚知 10:50 熱交換器出口配管保温内部よりガス漏洩発見(温度計取り出しノズル付近)	20年以上(50年)
275	製造事業所(一般)	水素ガス微小漏洩発生	5/18	愛知県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		自動車	配管、継手	＜貯蔵中＞	＜その他＞(調査中)	＜製作不良＞		日常点検での気密確認中に40MPa蓄ガス器ユニット内のコーン＆スレッド配管継手本体から水素ガス微量漏えいをガス検知器で確認した。 石鹸水を塗布し漏えい部で細かい気泡の発生を確認した。 配管継手本体に極小ピンホールを確認した。 漏えい量・ガス検知器吸引口　直近当て：20ppm ・吸引口　15センチ離し：Oppmを確認した。	15年以上20年未満
276	製造事業所(冷凍)一種	フロンガス漏えい事故	5/20	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(学校)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜施工管理不良＞	＜腐食管理不良＞		・5月20日に実施した定期点検の際、安全弁点検中に安全弁元弁付近から微量の冷媒ガス(R22)の漏えいを確認した。 漏えい量は61kgと推定される。 ・設備は4系統のチラーがあり、漏えいがあった設備は、その内の1系統。	20年以上(27年)
277	製造事業所(一般)	ローリー用加圧蒸発器亀裂	5/20	東京都	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		運送	その他(ローリ加圧器)	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(劣化と振動)			充填後安全確認の為、移動式製造設備を一周確認の時、加圧蒸発器辺りから音がすると一報あり。 石鹸水塗布にて音の個所を確認し、集合管立ち上げ短管付根部分の溶接線上に亀裂を確認した。	3年以上5年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
278	製造事業所(一般)二種	在宅酸素ガス漏えい事故	5/21	大阪府	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		その他(在宅酸素)	容器、安全弁	＜製造中＞(スタートアップ)	＜誤操作、誤判断＞			在宅酸素療法用の設置用容器から携帯用容器に液体酸素を供給する際、液体酸素充填コネクタの使用を誤ったことにより酸素ガスが漏えいしたため、同居家族が消防に通報した。 消防が現場に急行したが、酸素供給を停止できなかったため、漏えいが停止するまで室内の換気を十分行った。	
279	製造事業所(冷凍)	エンジン吸気設備R407C漏えい事故	5/21	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		自動車	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			5月21日(土)、朝の設備点検時、標準吸入設備チラー冷却水タンク内の冷却水が白濁していることを確認したため、設備を停止した。 5月23日(月)、メーカによる冷媒回収の結果、冷媒回収は6.93kgであった(充填量32kg)。 冷媒配管内への冷却水進入を防ぐため窒素ガスを封入した。 5月26日(木)、冷媒ガス配管内に、窒素ガスによる加圧を行い、確認を行ったところ、外部に漏えいはなく水熱交換器の内部より漏えいを確認した。	10年以上15年未満
280	製造事業所(一般)一種	液体窒素漏洩事故	5/24	秋田県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(学術・開発研究機関)	コールド・エバポレータ、バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜情報伝達の不備＞	＜誤操作、誤判断＞		高圧高純度窒素ガス製造設備の、コールドエバポレーター貯槽の配管に設けた直近バルブ(加圧元弁)に不具合があり、5月24日の高圧ガス製造施設定期自主検査にて、グランドパッキンの交換作業を行った。 グランドパッキンを納品した業者からは、グランドパッキンはCE貯槽に液体窒素を貯蔵した状態でも交換可能であり、異物混入等を避けるためにブランケット圧程度の陽圧の状態で交換するよう指示を受けていた。 作業指揮者は現場作業者(県内の工事業者)に、定期自主検査期間中のグランドパッキン交換の作業を指示した。 作業指揮者は指示後、構内の別作業のため現場から離れていた。 CE内圧をブランケット圧程度まで減圧し、当該バルブを閉止した上で、グランドパッキンを取り外そうと試みたものの、容易に取り外せなかった。 そのため、現場作業者は指示には無かった作業である、弁体の袋ナットを慎重に緩めることによりグランドパッキンの取外しを試みた。 その際、弁体の袋ナットが外れてしまい、ハンドルから弁体までの一式がバルブ本体から外れてしまい液体窒素が噴出した(同日16時50分ごろ)。 当該バルブの上流にはバルブ等がなく、噴出を止めることができなかったため、人員規制のための縄張りを行い、安全な状態を維持した。 液体窒素が全量放出された段階で、パッキン納品業者により当該バルブを再組付けし、復旧した(21時ごろ)。 バルブ本体に破損は見られなかった。作業開始前のCE貯槽液位は約3,500Lであり、全量が流出した。 翌日16:00、県に通報した。	20年以上(35年)
281	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガスR1234ze漏えい事故	5/24	茨城県	0	0	0	0	その他(R1234ze)	C2	漏洩		その他(研究所)	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜製作不良＞	＜施工管理不良＞		2022年5月24日15時00分頃、漏えい点検を実施したところ、リークテスターが反応したため、冷媒漏えいを確認した。 18時20分空調設備の運転を停止する。 停止後漏えいがないことを確認した。 5月25日メーカー作業員の点検結果。 蒸発器サイトグラスねじ込み部から漏えいを確認した。 漏えい量は微量。	1年以上3年未満
282	製造事業所(冷凍)二種	フロンガス漏えい事故	5/24	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(研究所)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			5月24日(火)10:00頃、実験棟屋上に設置の空冷ヒートポンプチラーの定期点検(4回/年)を実施したところ、冷媒漏れが確認されたため機器を停止した。	15年以上20年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
283	製造事業所(一般)一種	冷凍機フロン配管ロウ付け部からの漏洩	5/24	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		その他(水素製造販売)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜施工管理不良＞			5月24日(火)事故当日(通常の営業日) ・11:00、冷凍機立ち上げ時の冷却時間遅延低下傾向(5月19日(木)に保安員から連絡受領)原因調査のためメーカー駆付けによる調査開始 ・17:30、中間冷却器と銅配管接続部からのフロン微量漏洩を確認。漏洩箇所に仮補修テープを張った後、フロン5kg追加充填 ※この時点で微少漏洩であることから、事故扱いにならないと判断し行政通報は行っていない 5月25日(水)事故翌日(通常の営業日) ・8:00、開店準備にて冷凍機起動し冷却時間遅延が解消されていることを確認 漏洩箇所については定期監視を継続 6月8日(水)補修のため打合せ(当該事業者、元請、メーカー) ・13:30～フロン漏洩箇所の再確認、補修方法(ロウ付け部補修)、補修日程(6月20日(月)、21日(火))を決定 ロウ付け部補修に関しての手続きについて、消防に相談することとした 6月9日(木)消防訪問(当該事業者) ・15:00、ロウ付け部補修に関して、上記を相談した際、「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領(以下抜粋)」の事故の定義③噴出・漏洩において、ロウ付け部からの微少漏洩は事故除外対象ではなく、事故扱いとなる旨の指導を受けた。 ⇒改めて事故届を提出する。 なお、漏洩箇所を特定出来ていること及び監視を継続することを条件に、補修日までの営業継続を了承 6月20日(月)不具合部ロウ付け補修 ・9:00～工事着工(フロン回収、窒素置換、ロウ付け部補修) ・2.88MPa(設計2.3MPaの1.25倍)にて耐圧試験、2.3MPaに降圧し気密試験30分間実施後、石鹸水でフロン漏洩ない事を確認した ・その後、1.0MPaの窒素保圧状態で、翌朝まで圧力降下の状況を確認 6月21日(火)復旧後確認 ・9:00、圧力降下がないことを確認、フロン充填後、試運転を行い、漏洩なし・正常運転を確認	5年以上7年未満
284	製造事業所(コ)一種	配管からの漏洩	5/24	大阪府	0	0	0	0	その他(ブタン、プロパン、プロピレン)	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(スタートアップ)	＜腐食管理不良＞			アルキレーション装置のスタートアップ中に撹拌機手前に設置しているフィルター下部の配管からLPGが漏洩したもの。 スタートアップ作業中であったため近くにいた作業員がすぐにフィルター周辺のバルブを閉止し、漏洩停止する	20年以上(29年)
285	製造事業所(一般)一種	窒素漏えい事故	5/25	茨城県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		機械	安全弁	＜製造中＞(定常運転)	＜誤操作、誤判断＞	＜操作基準等の不備＞		5月25日(水)10時40分頃窒素CEにローリー車から液体窒素を充填中、安全弁が作動した。 漏洩量は不明。	15年以上20年未満
286	製造事業所(コ)一種	配管からプロピレン漏洩	5/25	神奈川県	0	0	0	0	その他(プロピレン)	C2	漏洩		石油化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞			5月25日(水)18:50、製品入出荷施設付属配管付近にてガス臭覚知(払出し配管ドレンノズル付近)。	20年以上(46年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
287	製造事業所(冷凍)	製品急速冷却用冷凍機冷媒漏れ事故	5/25	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		食品	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞	＜その他＞(不明)		2022年5月25日、従業員による日常点検時に、液配管でフラッシュガス現象を確認した。 設備を停止し、冷凍機本体からクーラー部にかけて目視点検を実施した。 ⇒屋外冷媒配管にて、冷媒給液用の電磁弁の本体が変色していることを発見。 専門業者による点検依頼を行った。 2022年5月29日、専門業者による漏えい点検を実施した。 ⇒冷媒給液用の電磁弁本体より冷媒漏れが確認できた　冷媒回収し電磁弁一式を交換(配管接続部は溶接接続)。 修理後、窒素ガスにて1MPa加圧し気密テストを実施。なお、当該設備は2021年4月に導入した設備であることから、漏えい原因について電磁弁メーカーに見解を求めている。 2022年5月30日、従業員による日常点検時に、0.9MPaまで圧力低下していることを確認。 ⇒今後の漏れ箇所の特定に向けて専門業者と協議中。 ※本体側、クーラー側に分離して特定する予定。 2022年7月10日、専門業者による漏えい点検を実施した。 ⇒既存バルブにて本体側、クーラー側に分離し窒素加圧状態で調査した結果、クーラーユニット上段側の冷媒戻りヘッダー部に、ピンホールを発見。 当日、ピンホール箇所の溶接修理実施。15時30分から気密確認・窒素圧1MPa加圧、各セクションのゲージ圧力は以下の通り。 ※本体側圧力ゲージ：1.05MPa、クーラー側圧力ゲージ0.99MPa 2022年7月11日11時30分、修理1日後の気密状態の確認実施。 ⇒圧力値に変化のないことを確認。 ※本体側圧力ゲージ：1.05MPa、クーラー側圧力ゲージ：0.99MPa 2022年7月16日8時45分、修理約一週間後の気密状態の確認実施。 ⇒圧力値に変化のないことを確認。 ※本体側圧力ゲージ：1.04MPa、クーラー側圧力ゲージ：0.97MPa(微小のゲージ差異はあるものの、外気温の変化による影響と判断) 次に、専門業者にて冷媒を補充し、試運転確認実施。 短時間試運転(約2時間)の状況を確認したところ問題がないため、今回発見したピンホールの冷媒漏れ箇所の修理は完了とした。 なお、スローリークの有無までは確認できないため、長時間試運転による状況確認を行った。 2022年7月26日、長時間試運転開始から10日が経過した段階で、設備の状態確認を実施。 圧力変動やフラッシュガス発生もなく、状態は良好であった。 以上の経過を踏まえ、今回の冷媒漏れ対応を終了とした。 2022年8月3日、県に「高圧ガス事故等調査報告書(災害)確報」の提出日について電話でご相談し、8月17日に持参することになった。	1年以上3年未満
288	製造事業所(冷凍)一種	フロンR-407Cガス漏えい事故	5/27	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(老朽化)	＜腐食管理不良＞		高純度苛性カリ製造設備の冷水冷凍機の水冷却器(プレート式熱交換器)からフロンR-407Cが漏えいした。 ・5月24日、冷水冷凍機の圧力機圧力が低い状態であるため、メーカーによる点検を実施した。 ガス漏えい検出器で漏洩確認を実施したが、大気への漏洩はなし。 当日中に原因特定はできなかった。 ・5月26日に運転を停止し、5月27日に再びメーカー点検を行ったところ、プレート熱交換器の水冷却器からフロンガスが漏洩し、ガス漏えい検出器が吹鳴した。 それに伴い、点検を中断し、漏えいを止めた。	10年以上15年未満
289	製造事業所(一般)一種	フルオロカーボン漏えい事故	5/29	福岡県	0	0	0	0	その他(R507A)	C2	漏洩		その他(圧縮水素スタンド)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(スタートアップ)	＜腐食管理不良＞	＜その他＞(経年劣化)		2022年5月29日(日)8時00分頃、始業点検の際に付属冷凍設備の冷媒配管から異音を確認したため、ガス検知器を使用したところ、フルオロカーボンの漏洩を検知した。 付属冷凍設備を停止させ、保守業者に依頼、付属冷凍設備内のフルオロカーボンの回収を行った。(漏洩量不明)	7年以上10年未満
290	製造事業所(一般)	液化窒素製造施設(CE)窒素ガス漏えい事故	5/30	千葉県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(病院)	配管、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			日常点検実施中に液化窒素CEから蒸発器への送液配管のエルボ部分からガスが漏洩しているのを発見。 配管の霜を解かし 石鹸水を掛けたところカニ泡程度のガスの漏洩を確認した。	20年以上(25年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
291	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機凝縮器からのフロン冷媒漏洩	5/30	大分県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		その他(非鉄製造業)	冷凍設備、凝縮器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(エロージョン・コロージョン)			5月29日10:30頃 冷凍機圧縮機の電流値が30Aに低下(通常：60A)していた為、圧縮機の不調と判断し、冷凍機停止。 5月30日8:00頃 凝縮器の冷媒漏れの可能性を確認する為に停止。 5月31日8:00～ 気密試験結果、チューブ1本の漏れを確認。 6月1日8:00～チューブにSUS製の止栓を打ち込み、気密・耐圧テスト実施。漏れなし。 16:00～ 運転再開。 ※冷媒：R404A×31kg補充。	7年以上10年未満
292	製造事業所(一般)一種	窒素ガス漏えい事故	5/31	埼玉県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	配管、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化)			日常点検中、ガスの漏洩する音がしたので石鹸水等で銅管差込溶接接手(エルボ)本体からの漏洩を確認。	15年以上20年未満
293	製造事業所(コ)一種	イソブチレン抽出装置入口フランジからの漏洩	5/31	神奈川県	0	0	0	0	その他(ブテン及び58%硫酸の混合物)	C2	漏洩		石油化学	配管、フランジ	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜情報伝達の不備＞		5月30日(月)22:00、巡回時、異常なし 5月31日(火)01:50、イソブチレン抽出装置入口ノズルフランジより漏洩発見、装置緊急停止及び脱圧実施	20年以上
294	製造事業所(コ)一種	窒素設備安全弁作動事故	6/1	愛媛県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		石油精製	安全弁	＜荷役中＞	＜その他＞(配管予冷不充分の可能性(推定))			液化窒素をローリ車から液化窒素貯槽へ荷役中、荷役作業を行っていた協力会社作業員が、液化窒素受入れ配管の安全弁が作動している事を覚知し、当事業所の当該液化窒素貯槽の運転管理部署へ報告した。 報告を受けた担当係員が現場を確認した結果、安全弁が作動していた形跡を確認した。	20年以上(31年)
295	製造事業所(冷凍)一種	第一種冷凍設備冷媒漏洩事故	6/1	福岡県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		その他(レジャー)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜点検不良＞	＜操作基準等の不備＞		2022年6月1日夕刻、定期保守点検者にてスケートリンクの結氷用鋼製チューブ締結部4箇所よりガス検知器指針が振れる程度(発泡液にてカニ泡程度)の漏洩を確認。運転日報の液面計推移データより、2021年11月中旬から発見まで約6.5カ月間、推定漏洩量最大7g/分の漏洩が継続し、装置内の冷媒全量が漏洩した。	20年以上(30年)
296	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガスR-407漏えい事故	6/1	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(病院)	冷凍設備、凝縮器	＜停止中＞(工事中)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		2022年6月1日(水)10時00分頃、当該冷凍機の膨張弁交換作業のため、作業前ガス圧を確認したところゲージ圧が0MPaであり、冷媒が漏えいしたことを確認した。 漏えい箇所を調査したところ空気熱交換器銀配管Uベンドにピンホールが発生しているのを確認した。 漏えい量は110kg。	5年以上7年未満
297	製造事業所(LP)一種	LPガス漏えい事故	6/1	石川県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		その他(LPガス充填)	配管、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化)			警備会社よりガス漏れ検知連絡があり保安係員が現場に急行した。 ガス漏れ検知器や石けん水による手法で漏えい箇所(ストレージタンクへの受入配管)を特定し、ゴムやテープ等により応急措置を行い、漏えいを止めた。 その後、再び微量漏えいが確認されたため、配管を縁切り処理した。	20年以上(54年)
298	製造事業所(冷凍)二種	噴出・漏洩	6/1	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(経年劣化)			月例点検時にクーラーの給液系統デストリビュータ後の分配管にて漏洩を確認した	20年以上(46年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
299	製造事業所(一般)二種	ガス集合設備ピンホール漏洩	6/1	秋田県	0	0	0	0	その他(アルゴン)	C2	漏洩		その他(半導体製造業)	配管、継手	＜停止中＞(検査・点検中)	＜施工管理不良＞			5月27日　8時頃　　ガス供給設備アルゴン架台(※)No.1～No.4の4基中、No.1、No.2の2基について、容器交換作業を開始。 作業はガスディーラー担当者が実施し、当該事業所担当者が立会。 同　　8時10分頃　No.1、No.2の残ガス容器(24本/基、計48本)の元バルブを閉。 同　　9時頃　　No.1、No.2の残ガス容器を取り外し、充填容器を取りつけ。 同　　9時30分頃　No.1、No.2それぞれについて、取り付けた容器1本の元バルブを開け、容器接続箇所のリークチェック(石鹸水)を行い、正常であることを確認。 同　　10時00分　No.1、No.2それぞれについて、全容器の元バルブを開け、使用可能な状態で待機開始。 5月28日　8時頃　　当該事業所担当者の日常点検により、アルゴン架台No.1において圧力低下を確認。 6月 1日　10時53分　ガスディーラーが来所し、アルゴン架台No.1について、マニホールド全体に石鹸水でリークチェックを行ったところ、マニホールドのティー継手部分においてカニ泡を確認し漏洩を認識した。 同　　12時頃　　アルゴン架台No.1の漏洩系統12本の容器について、元バルブを閉め、取り外しを実施。 マニホールドも取り外し、マニホールド取り外し部へは閉止フランジを設置した。 (※)アルゴンガス容器12本を1本の集合管(マニホールドと呼称)に接続し、2系列設け(24本/基)それらを架台に納めたガス供給設備	20年以上(21年)
300	製造事業所(冷凍)一種	空冷チラー使用停止時の冷媒漏れ	6/2	熊本県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(医薬品製造)	冷凍設備、圧縮機	＜停止中＞	＜その他＞(Oリング劣化)	＜点検不良＞		2022年6月2日に機器廃止のため、冷媒回収作業を実施。 回収作業開始後、メーカー担当者が空冷チラーの冷媒圧力がゼロである事を発見。 充填されていた冷媒R-134が、約90kg漏洩したと判断。	15年以上20年未満
301	製造事業所(冷凍)	フルオロカーボンHFC407C漏洩	6/2	山形県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(非鉄金属)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		集中監視システムに「チラー異常」が発報。 冷凍機を確認した際、エラーコードが表示され、チラーユニットの連成計高圧、低圧共に圧力が0.1MPaと急下降していた。	15年以上20年未満
302	製造事業所(冷凍)一種	冷凍設備冷媒ガス漏洩事故	6/2	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(地域熱供給センター)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞			6月2日10時40分頃、冷凍機(運転中)の巡視点検中に冷凍機の床面に油溜まりが認められたため機器の運転を停止。 メーカーに依頼し詳細を調査したところ、圧縮機へ入る冷媒配管付近からの冷媒漏れが確認されたため、当該配管付近の前後のバルブを閉止し、13時50分に消防へ通報したもの。	20年以上(23年)
303	製造事業所(冷凍)二種	冷媒漏えい	6/4	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、凝縮器	＜製造中＞(スタートアップ)	＜腐食管理不良＞			工場定期検査完了後、冷凍機のスタートアップ準備中に凝縮器の冷媒液面低下により当該冷凍機が自動停止した。 そのため、メーカーよる点検の結果、凝縮器内のチューブ部分から漏えい箇所を発見した。 漏えい量は、約20kgと推測。	15年以上20年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
304	製造事業所(コ)一種	窒化珪素製造設備冷媒漏洩	6/4	山口県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボンR407E)	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜施工管理不良＞			冷凍機整備完了後の試運転準備中に、圧縮機保温材仕戻しを行っていたところ、保温板金材下部の冷媒油配管に誤って板金止ビスを打ち込み、冷媒(R407E)が漏えいしたもの。 漏洩量は約50.4kgと推定。 6月4日(土)8時30分　保温工事開始、オーバーホールした圧縮機の保温材取付開始 8時50分　保温板金取付中に、冷凍機業者が漏れを発見し緊急バルブ閉止の対応 8時55分　当該事業所保全担当者が保温業者に作業を中止させ、各部署へ連絡。 圧縮機、油回収機、凝縮器間の冷媒が抜けるまで待機。 ※ビスを無理やり抜くと危険と判断し、圧が抜けるまで放置	20年以上(37年)
305	製造事業所(一般)	40MPa蓄ガス器ユニット内コーン＆スレッド配管継手本体から水素ガス微量漏えい発生	6/4	愛知県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		自動車	配管、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(製造過程での非金属物残留)	＜製作不良＞		日常点検での気密確認中に40MPa蓄ガス器ユニット内のコーン＆スレッド配管継手本体から水素ガス微量漏えいをガス検知器で確認した。 石鹸水を塗布し漏えい部で細かい気泡の発生を確認した。 配管継手本体に極小ピンホールを確認した。 漏えい量:ガス検知器吸引口直近当て:10ppm 吸引口15センチ離し:0ppmを確認した	15年以上20年未満
306	製造事業所(冷凍)二種	フロンガス漏えい事故	6/5	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		自動車	その他(配管ロウ付け部)	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞			1.2022年6月5日(日)9時30分、設備異常無し。№1冷凍機(運転)、№2冷凍機(停止中)、圧力計1.0MPa確認。 2.同日、13時30分設備点検で機械室に入ったところ、№1冷凍機のオイルミスト(冷凍機潤滑油)が漏洩しているのを発見。 フロンガスも漏洩しているものと推測。すぐに冷凍機の稼働を停止。 3.同日、15時00分オイルミストによる室内の霧が収まってから漏洩箇所の探索を開始。 圧力計0.98MPa確認。圧力計ではほぼ変化なし。 4.同日、16時30分漏洩箇所を特定し、溶着テープ等で補修、漏れ停止。 漏洩箇所は、冷凍機内の圧力計銅配管のロウ付け部に穴が開き、そこより漏洩。 5.冷凍機稼働は、№2に切り替え。 6.6月5日(月)オイルミストの漏れがあった場合、フロンガス漏洩がしているかの確認をメーカーに問い合わせ。 メーカーよりフロンも漏洩している可能性があるとの回答。 7.6月7日(火)9時00分に保安統括者に報告。9時30分県に報告。 フロンの漏れ及び漏れ量が不明の為推測との報告。 8.フロンガスの漏れの確認及び漏れ量の確認のため、6月9日(木)業者によるフロンガス抜き取りを開始。 (充填量より抜き出し量を差し引き漏れ量を判断)。6月10日(金)は業者による抜き取りは業者都合で行わず。 9.6月11日(土)業者による抜き取りが完了。抜き取り量は、128kg。 10.6月13日(月)15時00分、正式にフロンガス充填量220kg－抜き取り量128kg＝92kgが漏洩と判明。 11.6月14日(火) 9時30分、フロンガスの漏洩あり、漏洩量92kgと県に報告。 12.修理完了及び対策防止対策が完了するまでは、№1冷凍機にフロンガスの充填は行わない。	20年以上(34年)
307	製造事業所(一般)一種	液化炭酸ガス漏えい事故	6/6	徳島県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		その他(医薬品製造業)	安全弁	＜停止中＞(検査・点検中)	＜誤操作、誤判断＞			保安検査の気密試験のため、設備に炭酸LGC容器から液化炭酸ガスを供給している際に安全弁が作動した。 人的・物的被害なし	15年以上20年未満
308	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機フロンガス漏えい事故	6/6	和歌山県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜停止中＞	＜点検不良＞			定修工事期間中(5月10日～6月3日)は設備を停止し、6月4日より順次運転を再開した。 事故当時、当該冷凍機は停止中で運転再開に向けて準備作業中であった。 運転再開に向け冷凍機を点検したところ圧力計が0MPaであることに気付いた。 6月7日にメーカーによる調査を行い、蒸発器より冷水側に冷媒ガスが漏えいしたと推定する。	15年以上20年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
309	製造事業所(冷凍)	水冷チラーフロン漏洩	6/8	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(プラスチック製造業)	冷凍設備、凝縮器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞			6月8日(水)17:30、チラー設備の年次点検を実施したところ、点検業者より冷媒漏れの疑いがある旨の報告を受けた。 6月9日(木)13:15、冷媒回収作業を開始。 14:40 冷媒回収完了。 充填量の86%を回収したが、明確な漏洩と判断できなかった 。 6月11日(土)9:00～17:00、点検業者による冷媒漏れ箇所の調査を実施したが、異常を確認できなかった。 さらに気密試験を数日継続して、圧力降下を観察した。 6月13日(月)8:30、気密試験の経過確認。 吸込圧および吐出圧ともに、1.99MPa→1.59Mpaまで降下を確認した。	10年以上15年未満
310	製造事業所(冷凍)	冷媒ガス漏洩事故	6/9	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		電気	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜その他＞(ピンホール)		熱源遠隔監視センターにより従業員が屋上に設置されている空調熱源機の故障を熱供給監視システムにて確認。 熱源機の圧縮機系統がエラー停止になっていることを確認。 メーカーによる緊急点検の結果、圧縮機系統の冷媒熱交換器(プレート式)からの冷媒ガス漏洩(R410A)を確認。 2022年6月9日(木) 23時00分頃　熱供給監視システムの異常確認 6月10日(金) 08時30分　熱源機の圧縮機系統のエラー停止を確認、運転を手動停止。 10時30分　メーカーによる緊急点検→冷媒熱交換機から冷媒ガス漏れを確認。 6月13日(月) 14時00分頃　空冷ヒートポンプ熱源機の熱交換器に微小のリークを確認。 6月14日(火) 09時36分 消防へ事故一報。	10年以上15年未満
311	製造事業所(一般)一種	水素圧縮機室内漏洩	6/9	愛知県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(燃料販売業)	圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜シール管理不良＞		当該水素ステーションは、平日の8時30分から19時の間に、燃料電池自動車(FCV)に2kgから4kgの圧縮水素ガスを供給し、月120台程度のFCVに70～80MPaの水素ガスを充填している。 整備に関しては、毎月の自主点検、業者による6ヶ月点検と定期自主検査を行っている。 2022年6月9日(木)は開店後3台のFCVに計約7kgの水素充填を実施し、17時44分から4台目のFCVへ充填を開始し、17時45分に水素圧縮機室内の固定式ガス検知器が重故障を発報し、インターロックにより設備が緊急停止し、FCV充填も1.09kg充填したところで自動停止した。 設備が緊急停止した時点で、インターロックによって水素圧縮機は遮断弁によってブロックされ、水素圧縮機内は自動的に0.0lMPaま	5年以上7年未満
312	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス(HFC134a)漏洩事故	6/9	京都府	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		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＞			冷凍機が通常運転中に異常停止したため、従業員が駆け付けところ、安全装置(ヒューズ)が作動しているのを確認した。 点検業者にて調査を行ったところ圧縮機のアンローダー電磁弁がショートしており、その電磁弁より冷媒ガスが漏洩していることが確認された。 (物的、人的被害はなかった)	10年以上15年未満
313	製造事業所(冷凍)二種	降雨降雪シャシ棟R404A漏洩事故	6/9	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		自動車	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(錆による腐食)			2022年6月の定期整備で冷凍機の冷媒漏洩点検を実施中に冷媒検知器が反応した。 発泡液を用いて漏洩箇所の特定を行ったところ、冷媒低圧配管部で冷媒漏洩が発見された。 すぐに設備停止を行い、漏洩箇所を手動弁にて閉鎖した。	7年以上10年未満
314	製造事業所(一般)一種	液化窒素充てんロブロー配管からの液化窒素漏洩	6/10	神奈川県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		電気	配管、継手	＜荷役中＞	＜その他＞(温度サイクル及び経年劣化)	＜施工管理不良＞		液体窒素ローリーから窒素CEへの充填作業中、窒素CEの液化窒素充てんロブロー配管の接手部(ろう付け部)から、カニ泡程度の微量漏えいが発生していることを目視(白い気体)で確認したもの。	20年以上(21年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
315	製造事業所(コ)一種	水素製造装置混合ガス漏洩事故	6/10	千葉県	0	0	0	0	その他(水素、メタン、一酸化炭素、二酸化炭素)	C2	漏洩		石油精製	反応器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			6月10日3時45分、製油グループ班長が巡回点検中に、水素製造装置付近で異音が発生していたため周囲を確認したところ、装置下部ハンドホールフランジよりガスが漏洩していることを発見した。 班長は、直課長に連絡、現楊を確認し漏洩を覚知。 3時50分に、指令センターへ通報、所内非常体制を発令した。	20年以上(50年)
316	製造事業所(コ)一種	フロン22の漏えい事故	6/13	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		一般化学	その他(冷凍設備・その他・電磁弁)	＜停止中＞(休止中)	＜シール管理不良＞	＜点検不良＞		6月13日(月)16時00分頃、フロン22製造施設において、冷凍機凝縮器の圧力及び液面レベル低下していたため、冷媒(フロン22)の漏えいを確認した。 漏えい量は1,288kg。	20年以上(35年)
317	製造事業所(冷凍)二種	配管フレア部冷媒漏洩	6/13	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		その他(冷凍倉庫)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞			2022年6月13日 冷凍機吐出温度警報発報。 安全の為に設備は停止した。 メーカーにて原因調査実施。 低圧配管系統、蒸発圧力センサーの圧力取り出しバルブにて、フレアナット締結部から冷媒漏洩が確認された。 この漏洩による人的被害、物的被害は無し。	5年以上7年未満
318	製造事業所(冷凍)	空調設備機器からの冷媒ガス(R410A)漏洩事故	6/13	岐阜県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		電気		＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化)			空調機器の能力の低下があったため、調査を実施すると、冷媒ガスの圧力低下の症状がみられ、冷媒ガスの漏洩であると確認する。 原因を調査の結果、経年による劣化に伴う室内機付近の冷媒管(銅管)の腐食により漏洩したものと推測する。	10年以上15年未満
319	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボンR410Aガス漏えい事故	6/15	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(役所)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化)			・2022年6月15日10時30分に空調機保守業者が空調機点検を実施中、屋上室外機より冷媒ガス漏えいを確認。 同日16時頃、熱交換器U管部からの漏えいを確認。 ・翌16日9時頃から、室外機の冷媒ガス回収を実施し、漏えい防止措置を行う。 同日18時処置完了。 ・当該事故の原因は冷媒配管の経年劣化によるものと推察した旨を聴取。 漏えい量は微量であり、人的被害はなし。	10年以上15年未満
320	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス漏洩事故	6/15	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(情報サービス)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞	＜点検不良＞		2022年6月15日、ビル空調用の冷凍設備のメーカー点検時、圧力計の低下を確認。 熱交換器付近より冷媒が漏れていることが発覚したもの。	20年以上(不明)
321	製造事業所(冷凍)二種	冷凍設備からのフロンガス漏洩	6/15	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(オフィスビル)	冷凍設備、蒸発器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(経年劣化と推定)			2022年6月15日、保守点検時に冷凍設備1-2、冷凍設備1-4にフロンリークテスタでの反応を確認 6月22日、停止状態での継続点検(冷凍設備1-2、冷凍設備1-4)ともに反応無し 6月24日、運転状態にて冷凍設備1-4ろう付け部分にカニ漏れ確認。冷凍設備1-2は運転状態にてもリーク反応、漏れ無し。	10年以上15年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
322	製造事業所(一般)一種	異常昇圧による安全弁の作動	6/16	神奈川県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		機械	安全弁	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(電磁弁作動不良)			蓄圧器の復圧終了操作(自動制御)時、ガスブースターと蓄圧器間の遮断弁が閉止したが、ガスブースターを駆動するための計装エアを遮断する電磁弁が閉止せず、ガスブースターによる昇圧が継続されて異常上昇し、安全弁2基が作動したもの	3年以上5年未満
323	製造事業所(コ)一種	水素漏えい	6/17	三重県	0	0	0	0	その他(混合ガス(軽油GO＋水素))	C2	漏洩		石油精製	配管	＜停止中＞(工事中)	＜その他＞(調査中)			朝のローカルパトロール時(06:30)にパトロール員が当該場所からミスト状に噴出している何らかの物を認知し、現場確認をしたところ、圧力計器導圧配管のピンホールからの漏洩を発見した。	20年以上(20年)
324	製造事業所(一般)一種	塩化水素ガス漏えい事故	6/20	徳島県	0	0	0	0	その他(塩化水素ガス)	C2	漏洩		一般化学	配管、バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜誤操作、誤判断＞	＜操作基準等の不備＞		ガスケットの交換後、製品(液化塩素ガス)でリークチェックしようと、液入口弁を開としたところ、エアー入り弁が閉まっておらず、液化塩化水素がエアー側へ逆流し、ホットガン(常時開)から液化塩素ガスが漏洩し、ガス検知器が吹鳴した。 漏洩現場の近くにメンテナンス業者(他社)社員がおり、念のため病院を受診したが、診断の結果異常なし。 人的・物的被害なし。	5年以上7年未満
325	製造事業所(冷凍)一種	米飯フリーザー設備冷凍機膨張弁CO2漏洩事故	6/20	香川県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(スタートアップ)	＜その他＞(経年劣化)			6月20日午前7時頃CO2膨張弁付近でガス漏れしていることを確認。 業者に点検依頼し確認したところ膨張弁銅管に亀裂が入りCO2が漏洩していると報告を受けた。 応急で漏えい箇所を硬化パテで止めたが前後バルブを閉にし、使用不可とした。 漏洩量は推定30kgほどで外部への影響はなく、また人的被害も発生していない。	10年以上15年未満
326	製造事業所(冷凍)	冷凍機の冷媒ガス漏洩事故	6/20	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(特別養護老人ホーム)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞	＜検査管理不良＞		2022年6月20日(月)施設内に冷房効果がないことから、点検事業者に依頼したところ、圧力計が0(ゼロ)を示しており、冷媒ガス(R22)が漏洩していると指摘を受け、冷媒ガスの漏洩を覚知した。 漏洩箇所としては、圧縮機へ冷媒ガスを膨張させて送る液インジェクション部分のキャピラリーチューブのピンホールと認められた。 7月12日(火)に施設関係者から本市に電話連絡があり、事故を覚知したもの。	3年以上5年未満
327	製造事業所(冷凍)二種	空冷ヒートポンプチラー冷媒漏えい	6/20	東京都	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		その他(会社事務所)	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)			2022年6月20日の10時頃、チラー停止、圧縮機付近で油染みを確認、原因不明。 7月14日、メーカー及び工事会社にて調査し状況確認、漏えいを発見。	20年以上(33年)
328	製造事業所(冷凍)	品管ブース用チラーR407C漏えい事故	6/20	高知県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		石油化学	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞	＜腐食管理不良＞		2022年6月20日(月曜日)8時30分に運転中のチラーが圧力センサー異状により停止した。 6月2日(火曜日)にメーカが調査したところ、プレート熱交換器から冷媒ガスの漏えいが確認された。 8月11日(木曜日)に冷媒回収を行った。(充填冷媒量:32kg、回収冷媒量:0kg、推定冷媒漏えい量:32kg)	15年以上20年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
329	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボンガス漏えい事故	6/21	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(役所)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			8:30に手動操作により空調チラー運転開始。 14:00過ぎに保守業者から空調チラーの異常を感知の連絡があり、確認してもらった結果、熱交換器下部より冷媒漏洩を確認	20年以上(35年)
330	製造事業所(冷凍)	フルオロカーボンHFC407C漏洩	6/21	山形県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(非鉄金属)	冷凍設備、凝縮器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(凝縮器又は蒸発器内部冷媒配管より、漏れが発生した。)			6月21日(火)9時37分、集中監視システムに「チラー異常」が発報。 冷凍機を確認した際、エラーコードが表示され、チラーユニット内の低圧圧力が0.35MPaと通常(0.4～0.5MPa)より若干低めであった。 圧力低下の原因調査のため、6月27日(月)11時にメーカーに来てもらい冷媒を回収したところ、全量18kgに対して回収量4.8kgであったため13.2kg漏れていると推定。 8月5日(金)漏れ箇所再調査のため試運転を実施、膨張弁の動作が不安定であることを発見、圧縮機内冷媒配管ストレーナーに異物がないか確認したところ、水の混入を確認した。 凝縮器又は蒸発器内部の冷媒配管に亀裂等が入り、水が混入したものと推定される。 また、その亀裂等より冷媒が漏れたものと推定される。	15年以上20年未満
331	製造事業所(冷凍)一種	R22ガス漏えい事故	6/21	長崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		機械	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			2022年6月21日13:30頃、ブラインクーラーが運転中に異常停止 15:00頃サービス会社にて点検、冷媒漏えい確認。 漏えい個所特定できず。 蒸発器内の漏えい個所特定のため、部材等の準備。 2022年9月12日、蒸発器内チューブからの冷媒漏れを確認。 チラーのブライン内に鉄サビの異物確認。 当該チューブに塞ぎ栓打ち込み処置実施。 窒素気密検査を行い気密確認。 2022年9月21日全作業終了、正常運転確認。	20年以上
332	製造事業所(冷凍)二種	R134a漏えい事故	6/22	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(会社事務所)	冷凍設備、圧縮機	＜停止中＞	＜その他＞(不明)			2022年6月22日(水)、冷凍設備の撤去作業に伴い、施工業者が冷媒ガスを抜き取ったところ、機器の冷媒ガスの規定量120kgに対して79kgしか回収できなかったことから冷媒ガスが41kg漏洩していると想定された。 2022年6月23日(木)に施工業者より消防に通報。 2021年6月17日のメーカー点検時に、圧縮機本体よりガス漏れを確認し、当該冷凍機の稼働を停止。 施設管理者は、メーカーから連絡を受けたが、この時点で事故届が必要であるという認識はなく、報告はしなかったことから、通報に[illegible]	15年以上20年未満
333	製造事業所(コ)一種	液面計接続部より漏洩	6/23	三重県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜検査管理不良＞	＜腐食管理不良＞		2022年6月23日10時48分頃、常圧蒸留装置のフィールド係員が巡視点検中、デプロパナイザーレシーバー付近で異臭を確認した。 原因調査のため機器周辺のガス検知器による調査を行ったところ、液面計接続部の保温隙間より可燃性ガスの漏洩を発見した為、デプロパナイザーを停止し、6月23日15時42分頃、漏洩停止を確認した。	20年以上(48年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
334	製造事業所(一般)一種	水素ステーションでの定期自主検査中の低圧配管フランジからの水素漏洩	6/23	愛知県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(燃料販売業)	配管、継手	＜停止中＞(検査・点検中)	＜誤操作、誤判断＞	＜設計不良＞		当該水素ステーションは、水素製造装置・バッファータンク(0.58MPa)、中間蓄圧器(28MPa)、高圧蓄圧器等から構成されている。 バッファータンクは、手動弁、圧力制御弁(バッファータンク圧力により作動)、電動遮断弁2基、手動弁を介して中間蓄圧器から水素を受け入れている。 6月17日(金)から定期自主検査作業を始めていた。 水素製造装置・バッファータンクの気密試験(0.8MPa)を行うため、バッファータンク側の手動弁を閉、圧力制御弁・電動遮断弁2基は現場制御パネルの操作により手動制御に切り替え、閉とした。 バッファータンクに水素カードルにより圧(0.8MPa)をかけ、徐々に水素製造装置に水素を流した。 このためバッファータンク圧力が0.35MPaまて低下、圧力調整弁・電動遮断弁が手動から自動に切り替わり、全開となった。 低圧で設計された範囲(バッファータンク側手動弁～圧力調整弁)が締切状態となり、常用圧を上同る圧力(28MPa)が作用し配管フランジのガスケットが破断、水素漏えい発生に至った。 元請作業監督者らにより元弁を閉止し、配管内を脱圧した。漏えい量は推定4㎥。	1年未満
335	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機冷媒漏洩事故	6/24	大分県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		電気	冷凍設備	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(メーカー推奨整備を行っていない)	＜設計不良＞		6月9日に冷凍機を停止し、高圧ガス保安法に基づく冷凍機本体の法定点検作業を行っていた。 冷凍機本体廻りの冷媒漏れ検査にて、冷凍機本体の電動機端子台箱付近で冷媒漏れが確認され、端子台箱を開放し、漏れ確認を行ったところ、ボルト締結部より漏れていることが判明。 このことに伴い6月24日に冷凍機の補修をかねた点検を実施するためにガスを回収したところ、190kgのガスが漏えいしていたことがわかった。	10年以上15年未満
336	製造事業所(コ)一種	流量コントロールバルブ本体より漏洩事故	6/24	和歌山県	0	0	0	0	その他(ユカゾール(ジエタノールアミン水溶液(濃度40%以下)))	C2	漏洩		石油精製	バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			点検員が他の装置より待機室に戻る途中に臭気を感知し、付近を詳細に点検したところ、流量コントロールバルブ本体からの漏洩を発見した。 6月24日(金)、17:05 定期点検中に流量コントロールバルブ本体からの漏洩を発見 　その後、班長・直課長へ連絡 17:10、バンド当てによる応急処置開始 17:28、消防へ一般電話にて連絡 　※漏洩物の濃度より非危険物であるため 17:37、県へ連絡 17:40、応急処置により漏洩停止	20年以上(約50年)
337	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機フロンガス漏えい事故	6/24	和歌山県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜停止中＞(休止中)	＜点検不良＞			5月6日に定修工事が終了し生産再開に合わせて冷凍機も稼働し、5月26日にスタンバイ機との運転切り替えを行い停止させる。 事故当時、当該冷凍機は停止中で月例点検を依頼していた業者より当該冷凍機の圧縮機の吸入・吐出圧力が、同系列の他の2台に比べて低いと報告を受け、フロン検出器により機器本体周辺を調査したがフロンは検出されず。 6月28日にメーカーによる調査を行い、蒸発器より冷水側に冷媒ガスが漏えいしたと推定する。	15年以上20年未満
338	製造事業所(冷凍)	フルオロカーボンHFC407C漏洩	6/25	山形県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(非鉄金属)	冷凍設備、凝縮器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(凝縮器内部の経年劣化)			6月25日(土)1時09分日常点検時、集中監視システムに「チラー異常」が発報。 冷凍機を確認した際、エラーコードが表示され、チラーユニット系統の高圧圧力及び低圧圧力が通常より0.2MPa程度低めであった。 6月29日(水)11時、冷媒を回収したところ全量14kgに対して回収量3.1kgであった。 気密試験の結果、凝縮器内部で冷媒が漏れていると判断。 漏れ量は10.9kg。	10年以上15年未満
339	製造事業所(一般)一種	冷凍設備R404A漏えい事故	6/26	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		その他(圧縮水素スタンド)	冷凍設備、液分離器	＜停止中＞(工事中)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		2022年6月26日(日)16時頃、圧縮水素スタンドの付属冷凍設備の圧縮機本体交換に伴い、施工業者にて冷媒ガスの回収作業を実施したところ、機器の冷媒ガスの機定量28.9kgに対して7.8kgしか回収出来なかったことから、冷媒ガス21.1kgの漏えいと判明。翌27日(月)から施工業者にて原因究明作業を実施した結果、アキュムレータ本体の腐食による冷媒ガスの漏えいと判明したため、30日(木)に消防に通報があったもの。	7年以上10年未満
340	製造事業所(コ)一種	接触改質装置LPG回収系からの配管微量漏洩	6/27	神奈川県	0	0	0	0	その他(ブタン、プロパン)	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜操作基準等の不備＞	＜検査管理不良＞		巡回点検時、僅かな臭気を感じ周辺を調査した結果、配管からの微量な漏えいを確認したため、当該装置を停止しました	20年以上(37年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
341	製造事業所(LP)ー種	LPガス漏えい事故	6/27	石川県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		その他(不明)	配管	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		腐食部のサビ落とし中に、貯槽圧力計に繋がる配管にピンホールが開いた。	20年以上(56年)
342	製造事業所(冷凍)ー種	冷媒ガスR-134の漏えい事故	6/28	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(研究所)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜検査管理不良＞	＜締結管理不良＞		6月28日(火)15時00分頃、屋外熱交換器の安全弁が高圧側配管から外れて脱落し、冷媒ガスR-134aが漏えいしたのを確認した。 漏洩量は1,133.9kg。	15年以上20年未満
343	製造事業所(一般)ー種	液化天然ガス漏えい事故	6/28	埼玉県	0	0	0	0	その他(液化天然ガス)	C2	漏洩		運送	安全弁	＜荷役中＞	＜誤操作、誤判断＞			移動式製造設備(LNGタンクローリー)の加圧蒸発器を使用して荷卸し中、圧力監視業務が疎かになり、配管内圧力が上昇し、配管安全弁が作動した。	7年以上10年未満
344	製造事業所(コ)ー種	附属冷凍機フロンガス漏洩事故	6/29	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		石油化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞			スチレン・ブタジエンブロック共重合製造施設の付属冷凍設備であるブラインチラーユニットのブライン温度の上昇が確認されたため、冷凍機を点検したところ、圧縮機の銅管接続部からガス漏れ音により冷媒(R-22)の漏洩を覚知した。 冷凍機を停止し、接続部の増締めを試みるが漏えいは停止しなかった。 しばらくしてガス漏れ音が消えたため、冷媒が全量(15kg)漏えいした可能性がある。	20年以上(20年)
345	製造事業所(冷凍)	冷媒ガスR-22漏洩	6/29	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(役所)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜その他＞(経年劣化)		チラーユニットのコンプレッサーが経年劣化したため、圧力計付近の銅管フレアーが緩み、振動で銅管にクラック・ピンホールが発生したため冷媒が漏洩したもの。	20年以上(45年)
346	製造事業所(冷凍)	冷媒ガスR407Cの漏えい事故	6/30	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			室温異常が発生したため調査したところ、屋上チラーの冷媒ガス異常が発生しており、冷媒ガスが漏えいしたと推測される。 漏えい量は52kg。	7年以上10年未満
347	製造事業所(コ)ー種	IPA製造施設原料水漏洩事故	7/1	山口県	0	0	0	0	その他(水、触媒、IPA)	C2	漏洩		一般化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜製作不良＞		7月1日(金)8:35頃、運転員がパトロールを実施していたところ、IPA(イソプロピルアルコール)製造施設反応塔入口の高圧ガス配管の保温部分から液だれが発生しているのを発見した。 保温を外して確認したところ、内部流体(水+触媒(ケイタングステン酸)+IPA)が蒸気として漏洩していることか判明した。 直ちに、関係課と連絡を取り停止操作に入り、13:55に設備を停止。 その後、脱圧捜査に入り、7月2日(土)13:30に脱圧を完了させた。	7年以上10年未満
348	製造事業所(冷凍)	冷水冷凍機フロンR-22ガス漏えい事故	7/1	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(老朽化)	＜腐食管理不良＞		・7月1日 冷水冷凍機のサイクル圧力の低下が確認されたので、7月5日にメーカー点検を実施したが、その時点で大気へのガス漏洩は確認できず、原因を特定できなかった。 ・8月2日に再度メーカー点検(窒素加圧)を行ったところ、圧縮機胴部と吐出配管マフラ部にピンホールを確認し、水冷却器ドレン配管から微小の漏れを確認した。	20年以上(27年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
349	製造事業所(冷凍)二種	熱交換器における冷媒用フロンガス(R407C)の漏洩(RT-1-No.1)	7/1	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(医薬品製造)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化)			2022年07月01日　屋上に設置の空冷チラー冷凍機(RT-1、No.1)より異常発生 2022年07月01日　水側熱交換器(蒸発器)よりフロン冷媒(R407C)の漏洩発覚/ガス検出器による直接法で確認 2022年07月07日　冷媒回収(8.2kg)/前回充填量(50kg) 2022年07～08月　メンテナンス業者と検討し、熱交換器の交換及び高圧側の膨張弁交換修理とする(10月24日変更届受理) 2022年10月25日、26日　熱交換器、膨張弁交換修理 2022年10月28日　通常運転開始	15年以上20年未満
350	製造事業所(冷凍)二種	R407C冷凍設備冷媒漏洩事故	7/2	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化)			高圧ガス(冷凍)製造空冷チラー上部設置のファンモーターの固定ステージを4点で保持していたが、その内2点が破損し、支持材及びファンモーターが、冷媒配管が入っている空気側熱交換器に衝突し、冷媒配管を破損させ、冷媒ガス(R-407C)が漏洩した。	10年以上15年未満
351	製造事業所(コ)一種	冷凍機フロンガス漏洩事故	7/3	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		石油化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞			2022年6月29日(水)のスチレン・ブタジエンブロック共重合製造施設の附属冷凍機フロンガス漏洩事故の原因である銅管接続部を補修し、7月2日(土)に運転を再開した。 ブライン温度の上昇が確認されたため、冷凍機を点検した結果、前回の事故と同箇所である圧縮機の銅管接続部から触診により冷媒(R-22)の漏洩を覚知した。 冷凍機を停止し、接続部の増締めを試みるが漏洩は停止しなかった。	20年以上(20年)
352	製造事業所(一般)一種	液化石油ガス移動式製造施設(充てん設備)ガス漏洩	7/4	愛媛県	0	0	0	0	ブタン	C2	漏洩		運送	配管、フランジ	＜荷役中＞	＜締結管理不良＞			液化石油ガスを受入中(荷積み中)に、ガス漏洩を確認。 受入を中止した。	10年以上15年未満
353	製造事業所(コ)一種	液化窒素噴出事故	7/4	栃木県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	フレキシブルホース	＜荷役中＞	＜誤操作、誤判断＞			液化窒素のローリー充填作業において、充填ホースをローリー車に接続していない状態で貯槽側払出弁を開けたことでホースを通じて液化窒素が大気中へ漏えいした。	1年以上3年未満
354	製造事業所(LP)一種	LPガス漏えい事故	7/6	石川県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		その他(LPガス充てん)	容器、バルブ	＜貯蔵中＞	＜容器管理不良＞			22:37、警備会社がガス漏れ検知信号を受信し、事業所担当者及び消防へ連絡。 22:45、消防が先に現場到着。 　警報器横に保管していた50kgLPガス容器1本のバルブ部から漏えいを確認したため、バルブを閉止。 23:10、保安統括者代理者が現地に到着し、消防と現場確認を実施。	20年以上(54年)
355	製造事業所(LP)一種	漏えい	7/6	京都府	0	0	0	0	その他(不明)	C2	漏洩		その他(不明)	容器、バルブ		＜その他＞(不明、調査中)			事故の発生した7月6日は、日常業務上では異音や異臭などは無く、通常通りに業務を終了していた。 21時頃に本社にて宿直している保安要員に消防から「通行人からガス漏れの音と匂いがすると通報があった」と連絡があった。 すぐに宿直者が保安係員に連絡し、保安係員が現地に向かった。 現地に保安係員が到着したところ、20kg容器一本の口金からガスが霧状に噴射していた。 即座にバルブを閉め、噴射は止まった。 けが人や、破損した物品等は無かった。 原因は不明(調査中)。	20年以上(56年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
356	製造事業所(一般)一種	冷凍設備R404A漏えい	7/7	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		自動車	配管	＜停止中＞(検査・点検中)	＜施工管理不良＞	＜製作不良＞		定期点検のためフロンガスを回収した際に、回収量が少なかったため、窒素にて気密試験を実施したところ、空冷コンデンサーに入る直管部に漏れを確認した。 漏洩個所は、ケーシングから屋外への貫通部であり、配管表面には外壁との接触による摩耗が認められた。	5年以上7年未満
357	製造事業所(冷凍)一種	圧縮機銅管フロン漏えい事故	7/7	新潟県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		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＞(銅チューブの傷)			管制室において異常停止アラームが発報。 運転班長は、現場冷凍機室建屋内の警報盤で油圧異常ランプの点灯を確認。 床にはオイルが漏えいしていたが、携帯型フロンガス検知器は検知しなかった。 管制室へ戻り課長に報告。 引き続き、現場で異常停止原因調査を進めていたところフロンを検知したので消防へ通報。 その後、運転班長が体調不良となり救急車を要請した。	20年以上(42年)
358	製造事業所(冷凍)	空調用冷凍機からの冷媒漏えい事故	7/8	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		一般化学	その他(冷凍設備・その他・油分離器)	＜製造中＞(定常運転)	＜製作不良＞	＜設計不良＞		7月8日(金) 16:20 工場内パトロール実施中に、冷凍機周辺に油漏れを確認。 対象冷凍機は、2022年3月24日に油分離器入口配管溶接部の亀裂から冷媒漏えい事故を起こし、油分離器を更新したばかりであったが、点検を行ったところ、前回と同様に、油分離器入口配管溶接部から冷媒が漏えいしていることを16時30分頃に確認した。 16:30 冷凍機の運転を直ちに停止。 16:50 県に事故報告。	10年以上15年未満
359	製造事業所(コ)一種	ローリー充填場3ポイント圧力計ノズルからの微量漏えい	7/9	大分県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		貯蔵基地	配管	＜製造中＞(スタートアップ)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		7月9日(土)06:55頃、ローリー出荷準備中に3ポイントで異音を確認したため、同ポイントを閉鎖。 07:10、当該箇所周辺へ石けん水を掛け確認したところ、圧力計ノズルの付け根部分より漏れ(カニ泡)を発見。 即、計器室へ報告し、直員及びローリー担当者による対応実施(各バルブブロック後、液抜き、脱圧処理)。 08:00、液抜き、脱圧完了後、圧力計上流のフランジ取り外し実施。 10:00、ブラインドフランジを取付。気密テスト実施(1.8MPa)後、漏えいがないことを確認し、閉鎖。 7月14日(木)、ローリー充填場3ポイント圧力計ノズル箇所の軽微変更補修工事及び耐圧気密試験を実施し、漏れがないことを確認 7月19日(火)、県へ再開の連絡後、ローリー充填場3ポイント運転再開。	20年以上(35年)
360	製造事業所(LP)一種	50kgサイフォン用充填容器液バルブガス漏れ	7/9	神奈川県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		その他(液化石油ガス販売店)	容器、バルブ	＜停止中＞(休止中)	＜容器管理不良＞			サイフォン容器を7月7日(木)8:33頃充填し、充填容器置場において保管。 7月9日(土)23:45頃にガス漏えい検知警報設備が作動したが、原因の特定はできず、ガス濃度低下(警報停止) 翌10日02:14に2回目の警報器が作動したが、同様に原因の)特定はできず、ガス濃度低下(警報停止) 同日03:07に3回目の警報器が作動し、確認したところ、サイフォン容器の液側バルブが着氷しており、漏洩箇所と認知。 バルブを増し締めし、リークチェックにより漏洩がないことを確認	20年以上(59年)
361	製造事業所(LP)一種	LPGタンクのサイトガラス液面計の破損による漏洩	7/13	兵庫県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		その他(他に分類されない窯業・土石製品製造業)	その他(枕型貯槽液面計)	＜停止中＞(検査・点検中)	＜施工管理不良＞	＜締結管理不良＞		液化石油ガス貯蔵設備の定期点検整備中に、整備(ガラス取替えを含む)を終えたサイトガラス液面計(8ブロック)のうち1ブロックに不均一な締め付け応力により遅れ割れが生じ、夜間の見回り点検時に異臭を感じて、速やかに液面計上下のバルブを閉止した。なお、液面計の上下にはボールチェックバルブが取り付けられており、漏洩と同時に作動したため、漏洩量は液面計の残液量と推定できる。	20年以上(37年)
362	製造事業所(LP)一種	オートガススタンドディスペンサー間の戻り配管微量ガス漏えい	7/13	沖縄県	0	0	0	0	ブタン	C2	漏洩		貯蔵基地	配管、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜製作不良＞			2022年7月13日、保安検査中に配管(25A)溶接部に微量の漏洩を確認し、漏れ止め応急措置を実施し、配管補修の手配をしていた。 今回の漏えいが微量(カニ泡)であり、事故対象とは思っていなかった。	
363	製造事業所(冷凍)	第二種冷凍施設のコンデンサーからフロンガス漏えい	7/14	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、凝縮器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			7月14日に空調の冷えが悪くなり原因の調査を開始、7月15日にガス漏れ検査を行いコンデンサーで漏えいしていることが分かった	15年以上20年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
364	製造事業所(一般)一種	水素ガス漏洩	7/16	愛知県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(水素ステーション)	フレキシブルチューブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(金属疲労)	＜操作基準等の不備＞		営業前点検時、カードルと移動式水素ステーションをフレキシブルチューブにて接続し気密検査を行ったところ、フレキシブルチューブ根本付近より、吸引式ポータブルガス検知器にて漏洩を確認した。	5年以上7年未満
365	製造事業所(冷凍)	冷凍設備からのフロン漏えい(R410A)	7/16	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		機械	冷凍設備、液分離器	＜停止中＞(休止中)	＜腐食管理不良＞	＜シール管理不良＞		冷凍機を休止するため、フロンガス抜き取りを専門業者へ依頼したところ、回収量が0.00kgでフロンガスが無くなっていることが分かった。 2021年7月22日に点検を受けたときは異常がなかった。 また、2022年5月に社内自主点検を実施したときも異常がなかった。 人的被害、物的被害なし。	20年以上
366	製造事業所(コ)一種	流動接触装置からLPGの漏えい	7/19	大阪府	0	0	0	0	その他(ブタン、プロパン)	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜その他＞(アルカリSCC(Stress Corrosion Cracking:応力腐食割れ)の知見不足)		係員が巡回中に蒸気が漏れているのを発見したもの。	20年以上
367	製造事業所(コ)一種	高級アルコール製造施設水素ガス漏洩事故	7/20	千葉県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(スタートアップ)	＜腐食管理不良＞	＜施工管理不良＞		高級アルコール製造施設のスタートアップ(循環運転)中に、パトロールにて漏洩を発見した。 直ちに送ガス用のコンプレッサーを停止、同系を縁切りし、N2置換と併せて、県へ第1報を連絡した。	20年以上(21年)
368	製造事業所(冷凍)	冷凍設備フロンガス漏洩事故	7/20	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(設備管理)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞			7月18日(月)22時01分に冷凍設備の運転開始直後、低圧異常の警報が発生した。 7月20日(水)にメーカーにて不具合調査実施したところ、停止時の冷媒圧力が極端に低下しており、冷媒漏れが発生していることが判明した。 ガス検知器にて冷媒漏れ箇所を調査したところ、水熱交換器の水配管側のエア抜き弁を開けたところでガス検知器が反応し、さらに水熱交換器の配管の接続を緩めたところ水に混じって油が出てきたため、水熱交換器からのガス漏れと判断した。	3年以上5年未満
369	製造事業所(冷凍)	フロンガス漏洩事故	7/20	福島県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(スタートアップ)	＜その他＞(停止時の設備管理不良)	＜腐食管理不良＞		当該冷凍機は、事業所内計画全停電(毎年1回)の後、操作パネル基盤不良のため起動できず基盤交換工事を実施した。 7月19日 9時00分頃、基盤交換工事開始。 11時00分頃、基盤交換工事完了、試運転実施。圧力が0.1MPaより昇圧できなかった。原因調査を開始。 7月20日10時00分頃、調査の結果、フロン漏えいと判断。 13時50分頃、県に報告。 7月22日11時20分頃、冷媒回収を実施したがフロン回収できず。全量漏えいを確認。 14時00分頃、気密試験を実施した結果、冷却器カバー部分からの発泡を確認。	20年以上(約25年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
370	製造事業所(冷凍)	冷凍設備漏えい事故	7/21	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		電気	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(スタートアップ)	＜シール管理不良＞			7月19日、冷凍機を点検中に低圧エラーの表示を確認。 7月21日にメーカーによる故障状況の確認を実施。 その際にボルトにより固定された圧縮機の蓋部分から、冷媒ガスの微小漏洩を確認。	7年以上10年未満
371	製造事業所(冷凍)二種	冷凍設備冷媒漏洩事故	7/22	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		機械	冷凍設備、熱交換器	＜停止中＞(休止中)	＜シール管理不良＞			2022年4月1日、空冷ヒートポンプの稼働(暖房運転)を停止。 同年5月6日、　当該装置の再稼働(冷房運転)を試みたところ異常警報が出て稼働せず。 同年7月22日、　業者点検(窒素充填漏れ検査)で、フロン管(キャピラリーチューブ)及び膨張弁のパッキンからガス漏れが判明。 部品の疲労・劣化が漏れの原因。当該装置の休止中にフルオロカーボンR-22が44kg漏えいした。	20年以上(22年)
372	製造事業所(一般)一種	水素ステーションの充填後復圧中の圧縮機室内定置ガス検知器警報作動事故	7/22	神奈川県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(水素ガス製造販売)	圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞	＜その他＞(材料劣化管理不良)		2022年7月22日(金)漏洩事故発生当日 45MPa蓄圧器復圧運転中の15時43分に、圧縮機室の拡散型定置ガス検知器が警報(19,200ppm)を発報し、圧縮機(吸込、吐出弁の閉止、スピルバック弁の全開操作、系内を吸込圧力までベント放出し安全停止)非常停止した。 15時52分頃、定置ガス検知器の水素漏洩警報であるため、本社、元請およびメーカー、県に漏洩事故発生を連絡。 16時00分頃、水素圧縮機吸込み圧力(0.7MPa)での残圧ガスにて漏洩検査を実施し、低圧圧縮機4段シリンダヘッド吊具孔での2,000ppm、吐出バルブ/本体継手で5,000ppmを検知した。 メーカーに連絡して4段シリンダヘッド周りの分解整備を要請し、7月26日(火)からの整備作業を手配した。 2022年7月26日(火) ・4段シリンダヘッドOリング メーカーが表面観察したところ、Oリング周回方向に漏洩に繋がるようなむしれ傷を確認した。 Oリング表面の一部に対し、この線傷のものと思われるOリング片が毛羽立つように付着しているのを確認した。 4段シリンダヘッドOリングのむしれ傷を漏洩原因と特定した。 ・4段吸込・吐出バルブキャップOリング 表面観察したところ、むしれ傷などの損傷はなく、きれいな状態であることを確認した。 本個所は漏洩していなかったものと推定した。 4段シリンダヘッドOリング、4段吸込・吐出バルブキャップOリングを交換し、窒素気密試験(0.7MPa)で漏洩なしを確認した。 県が電話にて実ガスでの漏洩試験実施を認めたため、当該事業所は水素置換後段階的に水素圧縮機昇圧し漏洩なしを確認した。 14時10分頃 県が当該事業所を訪問し、不具合部位の現地確認と翌日以降の営業再開を了承した。	7年以上10年未満
373	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス(フロンR-22)漏えい事故	7/23	石川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞			2022年7月23日、フリーザーの圧縮機が絶縁不良となり設備停止。 調査の結果、圧縮機モーターコイル端子部からの冷媒ガス漏洩による結露で端子部に絶縁不良が生じた。 冷凍機の取替を実施し、8月30日より稼働再開。 ガス充てん量から漏えい量を73.6kgと推定。	20年以上(20年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
374	製造事業所(冷凍)一種	配管腐食部のピンホールからの冷媒ガス漏えい	7/26	佐賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、蒸発器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞			7月26日13時00分、フロン漏えい自主検査を行っている際、3台並んだクーラーの内一番奥のクーラーより漏えい反応があった。 配管がカバーに覆われており、漏えい個所の特定が出来なかったため、直ちにレシーバーへガスを回収、クーラー入口及び出口のバルブを閉めて機械を停止し、ガスがこれ以上漏れないような措置を行い、製造メーカーへ原因調査を依頼した。 その後、7月27日に、メーカー技術者に調査を行って貰った所、カバー内の冷媒配管にピンホールがあき、冷媒が漏れていることを特定した。	20年以上(28年)
375	製造事業所(冷凍)	冷凍設備からの冷媒漏れ	7/26	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(プラスチック製造業)	冷凍設備	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞			室内機から冷風が出ないため、点検業者にて点検を実施した。 冷媒圧力が低いため、冷媒回収(4.0kg)し、窒素パージしたが落圧しなかった。 数日後に圧力確認したが、落圧しなかった。 室外機でフロンリークテスター検知液による泡検査を実施したが、漏れ箇所を特定できなかった。 その後、試験的にフロンを充填し運転実施。 3週間後にフロン圧力を確認したが、低圧側高圧側ともに問題なし。	3年以上5年未満
376	製造事業所(冷凍)	空調機冷媒漏れ	7/26	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		食品	冷凍設備、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞			作業員がポンプダウン後に冷媒を回収し、窒素加圧後に真空引きと冷媒充填を行ったところ負荷側機器のセンサー不良により試運転ができなかった。 修理後に運転確認した時点では異常が見られなかったため通常運転を再開したが、約2週間後に機器を確認すると異常表示が出ており、圧縮機上部フレアから冷媒が漏洩していることが判明した。 2022年7月13日(水) 09:30、作業員が発酵調合室空調機圧縮機交換実施するため、ポンプダウン後にバルブを閉めて冷媒回収を実施した。(全3系統中2系統は冷媒ガスを封入したまま) 10:00、作業員が圧縮機溶接交換後に冷媒ガスとの混合を防ぐため、バルブの気密性を考慮して0.5MPaで窒素加圧を行なった。 加圧確認の結果、溶接箇所、フレア部のガス漏れが無いことを確認した。 14:30、作業員が真空引き及び冷媒充填を実施した。負荷側機器センサー不良により試運転ができなかった。 2022年7月14日(木) 14:00、作業員が負荷側機器修理完了後に運転確認実施。運転データにて冷却連転異常ないことを確認し、通常運転を再開した。 2022年7月26日(火) 15:00、作業員が室内の冷えが悪いため機器を確認したところ、異常表示が出ていたため整備業者へ連絡した。 2022年7月27日(水) 14:00、整備業者が機器内の圧力が0Mpaになっており、圧縮機に油にじみを確認した。 窒素加圧にて圧縮機上部フレアよりガス漏れしていることを確認した。 フレア部の増締めを行い、窒素で2.0MPaまで昇圧し、ガス漏れが無い事を確認した。 2022年7月28日(木) 10:00、整備業者が負荷側を含め機器全体を2.2MPaまで窒素加圧し、ガス漏れが無いことを確認した。 2022年7月29日(金) 10:00、2.2MPaからの減圧が無いことを確認し、真空引きを実施した。 13:30、冷媒充填を実施した(R-410A×75kg)。 14:00、冷却運転データに異常がないことを確認した。 2022年8月10日(水) 15:00、県に報告を行った。	7年以上10年未満
377	製造事業所(冷凍)一種	膨張弁均圧管よりR22冷媒漏洩	7/27	長崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、継手	＜製造中＞(スタートアップ)	＜その他＞(フレア部の経年劣化)			2022(2022)年7月27日9:40、当該冷凍機は予備機のため稼働していなかったが、運転の都合上当該冷凍機を起動させるため運転スイッチを入れたところ異常停止した。 原因不明のため冷凍機の運転を中止した。 冷凍機の担当者が不在であったため、停止状態で待機させていた。 8月4日に担当者が点検のため起動したところ、同じ症状で異常停止したため、メーカーへ連絡し点検依頼を行った。 リークテスターによる点検の結果、圧縮機膨張弁均圧管フレア部よりカニ泡状の漏洩が確認された。	20年以上(22年)
378	製造事業所(コ)一種	液化石油ガス製造施設LPGローリー積場ローディングアーム液線ガス漏洩	7/27	神奈川県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		石油化学	配管	＜停止中＞	＜製作不良＞	＜腐食管理不良＞		7月27日(水) 12:10 荷役作業者(関係会社社員)がLPGローリー積場のローディングアーム液側配管にて漏洩を覚知(荷役待機中) 12:25 遮断弁～ローディングアーム間の脱圧開始 12:35 運転グループ員による現場確認。ソープにて漏洩箇所を確定。	20年以上(50年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
379	製造事業所(冷凍)	冷凍施設からの冷媒漏洩事故	7/27	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		機械	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			7月27日(水)、エアコンの冷えが悪くなり、エラーコードが低圧を示していたため運転を停止する。 設備点検業者に点検を依頼し7月29日(金)に室内機を点検してもらうが異常はなく、より詳細な点検は近日中に予定されていたが業者都合で延期となった。 8月31日(水)設備点検業者による点検の結果、室外機内部のキャピラリー管が破断し冷媒が漏洩している事を確認した。	15年以上20年未満
380	製造事業所(コ)ー種	タンクヤード貯蔵施設プロピレン漏えい事故	7/29	千葉県	0	0	0	0	その他(プロピレン)	C2	漏洩		石油化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			プロピレンタンク本体の定期肉厚測定を実施中に、タンク上部のポンプサクションガス抜き配管(3/4B炭素鋼)より漏えいを発見したため、通報を行い、直ちに遮断して除害を行いました。	20年以上(53年)
381	製造事業所(一般)ー種	炭酸ガス漏えい事故	7/29	福岡県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		自動車	配管、バルブ	＜貯蔵中＞	＜誤操作、誤判断＞			2022年7月28日(木)13時頃、ローリーからコールドエバポレーターへ液化炭酸ガスを受け入れ。 2022年7月29日(金)5時20分頃、稼働前の日常点検時に供給口から炭酸ガスの漏えいを確認。	20年以上(30年)
382	製造事業所(冷凍)二種	フロンガス漏えい事故	8/1	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		石油化学	冷凍設備、配管	＜製造中＞(スタートアップ)	＜その他＞(経年劣化)			週末停止後の月曜日、スタートアップのために当該機を起動させた。 圧力異常アラームが発生したため、圧力計を確認すると低下していた。 メーカーに架電コンタクトして確認し、ガスの漏えいと判断した。 当該機は2つの冷却系統を有し、異常が発生したのは1系統である。 異常発生個所は冷却器内チューブと推定している。 従って、異常の1系統は電源断として稼働停止とした	20年以上(22年)
383	製造事業所(冷凍)二種	第2種冷凍施設からの冷媒漏洩事故	8/1	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			7月29日(金曜日)17:00、日常点検の結果、運転状況に異常無し 8月1日(月曜日)9:00、日常点検時、低圧エラーのエラーコードを確認 自社サービス部門にて点検の結果、室外機内及び室外機下にオイル漏れ跡あり 漏れ検査にて漏えい箇所を特定し、漏えい量を確定	10年以上15年未満
384	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガスR-22の漏えい事故	8/2	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(レジャー)	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞			8月2日14時00分頃、当該設備圧縮機系統より冷媒ガスが漏えいした。 漏えい量は15.8kg	20年以上(27年)
385	製造事業所(コ)ー種	エチレン等漏えい	8/3	山口県	0	0	0	0	その他(エチレン、水素、窒素)	C2	漏洩		石油化学	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			8月3日(水)7時40分、ポリエチレン中試験装置内のGSL設備において、固定管板式熱交換器のプロセスガス(エチレン、水素、窒素の混合ガス)が循環水側へ漏れ込んでいることが確認されたため、直ちにプラントをシャットダウンした。 その後の漏れ箇所特定調査の結果、チューブ1本に損傷が認められた。	20年以上(23年)
386	製造事業所(冷凍)	冷媒ガス漏えい事故	8/3	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(プラスチック加工品)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			8月3日(水)16時40分頃、当該エアコンにて吐出温度異常エラーが発生したため、気密確認を実施したところ、銅配管溶接部からの冷媒ガス漏えいを確認した。 融着テープにて漏れ箇所の応急処置を実施する。 漏えい量は3.7kg	15年以上20年未満
387	製造事業所(一般)ー種	熱交換器からのフロンガス漏洩	8/3	新潟県	0	0	0	0	その他(R-507A)	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、熱交換器	＜停止中＞	＜その他＞(経年劣化)	＜腐食管理不良＞		製造設備停止後、設備の解体に向けてフロンガスの抜出し作業までの間にフロン量が徐々に減少した。 機器等の外部への漏洩点検を実施したが原因を特定できなかった。 フロン抜出し作業を実施しながらフロン抜出し業者の助言を基に再点検したところ、熱交換器のシェル側からチューブ側へ漏洩し、冷却水流路よりフロンガスの漏洩を確認した。 冷却水流路のバルブ閉止にて外部への漏洩を止め、フロン抜出作業を継続、抜出作業を完了した。	7年以上10年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
388	製造事業所(冷凍)一種	フロンガス漏えい事故	8/4	佐賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(家電量販店)	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化)			8月4日(木)15時30分頃中央監視操作盤が故障表示となり、機器が運転停止した。 即座に設置場所である空調機室に向かったところ、ガス漏れ音及びガス臭があったため、製造メーカーに調査を依頼、調査したところ、圧縮機のプロテクターターミナルよりガス漏れが発生していることを発見した。 直ちに周辺バルブを閉止するとともに、二次被害を防ぐため空調機室出入り口を封鎖、換気装置により換気を行った。 なお、当日13時に実施された日常点検時には異常はなかった。	20年以上(30年)
389	製造事業所(一般)二種	コールドエバポレーター窒素ガス漏洩事故	8/4	大阪府	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		鉄工所	コールド・エバポレータ、バルブ	＜貯蔵中＞	＜その他＞(凍結・異物混入)	＜操作基準等の不備＞		8月4日午前6時40分頃、管理センター勤務者より、耐圧気密室南側から白煙が出ていると加工センター長へ連絡があり、確認したところ、液体窒素を貯蔵するコールドエバポレーター(低温貯槽)の液出側の手動バルブ取付け部(ネジ部)から窒素ガスが漏洩していることを発見した。 加工センター員が手動バルブ取付け部分のネジを増し締めした。 ※防犯カメラ映像では、8月4日2時03分頃より漏洩している窒素ガスが確認できる	20年以上(約23年)
390	製造事業所(冷凍)一種	冷媒ガスR134a漏えい事故	8/4	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(会社事務所)	冷凍設備、凝縮器	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞	＜腐食管理不良＞		2022年8月4日10時ごろ、当該冷凍機の空気熱交換器付近において油漏れが発覚。 調査の結果、空気熱交換器配管部分より冷媒漏れを確認したもの。	15年以上20年未満
391	製造事業所(コ)一種	流動接触分解装置デプロパナイザーオーバーヘッドクーラー小径配管からのLPG漏洩	8/5	神奈川県	0	0	0	0	その他(プロパン、プロピレン)	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜検査管理不良＞		第一発見者は現場の巡回点検中にデプロパナイザー塔頂のオーバーヘッドクーラー付帯の小径配管よりLPGガスの漏洩を発見した。	20年以上(54年)
392	製造事業所(冷凍)	R407C漏洩事故	8/5	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		電気	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(原因不明)			8月5日7時56分、ブライン膨張タンクの満水警報発報。 警報を解除して再度運転したが3時間後に同じ警報を発報。 原因を調査したところ、ブライン熱交換器内部での冷媒漏れにより水位上昇と推定し緊急停止を行った。 冷媒回収を行ったところ漏洩量は21.4kgと推定された。 8月14日に熱交換器を交換して試運転を行った結果異常なく運転できている。 人的・物的被害なし。	10年以上15年未満
393	製造事業所(コ)一種	安全弁からのガス漏洩	8/6	神奈川県	0	0	0	0	ブタン	C2	漏洩		石油精製	安全弁	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜シール管理不良＞		8月6日(土)13:45、第1発見者は現湯の巡回点検中に当該安全弁の頭部よりガスの漏洩を発見した.	20年以上(59年)
394	製造事業所(コ)一種	メカフラッシング配管漏洩事故	8/6	和歌山県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞			現場点検中に、アルキレーション装置の脱プロパン塔張込ポンプメカフラッシング配管からの漏洩を発見し、直ちに運転停止して出口弁閉止して降圧した。※漏洩物:LPG、漏洩量:微量	20年以上(約35年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
395	製造事業所(冷凍)二種	製油所統合制御室R22漏えい事故	8/7	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		石油精製	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜製作不良＞		統合制御室の空調機が運転中に低圧トリップした。 原因調査のためメーカー点検を実施したところ、気密テストにより、冷凍設備空気冷却器行き配管からの漏洩を確認した。 漏洩量は16.5kgと推定。	20年以上(30年)
396	製造事業所(一般)一種	液化窒素ローリー受入時、受入ライン溶接部より漏えい	8/8	神奈川県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(不明)	その他(逆止弁)	＜荷役中＞	＜その他＞(低温脆化)			液化窒素ローリー受入作業時に受入ラインの逆止弁から漏えいを発見した。	20年以上(27年)
397	製造事業所(コ)一種	アルゴン蒸発器液入口配管の漏洩	8/9	福岡県	0	0	0	0	その他(アルゴン)	C2	漏洩		一般化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			8月9日23時頃、点検担当者が現場を通りかかった際に通常とは蒸気の上がり方が異なることに気が付き、状況を確認するために蒸発器上部の点検口より内部を確認した。 その結果、配管より漏えいを確認した。 直ちに他のアルゴン蒸発器に切り替え、当該アルゴン蒸発器の使用を停止したため、漏えいは停止した。 点検担当者は携帯式ガス検知器を携帯して確認を行ったが、警報が発報しない程度の漏えい量であった。	7年以上10年未満
398	製造事業所(コ)一種	蒸留設備高圧ガス配管からの漏洩	8/9	三重県	0	0	0	0	その他(液化ガス:トリクロロシラン)	C2	漏洩		一般化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			定期修理を終え、当該回収塔は7月31より運転準備を開始し、8月6日より操業をスタートした。 8月9日8:03頃にリフラックス配管にピンホールが発生し、トリクロロシラン(液化ガス)が漏洩し設備を停止した。	10年以上15年未満
399	製造事業所(一般)二種	窒素ガス漏洩事故	8/9	新潟県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		機械	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(温度変化)			8月9日15時00分頃、当該事業所職員が蒸発器の配管から、ガスの漏洩を発見し、直ちにガスの製造を停止したもの。	15年以上20年未満
400	製造事業所(コ)一種	構外導管LPG漏えい	8/9	大阪府	0	0	0	0	その他(プロパン30%、プロピレン70%)	C2	漏洩		石油化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜検査管理不良＞		漏えいが発生した導管は、工場構外に敷設された露出管(一部公道に隣接)で、石油精製工場～化学工場を連絡しLPG(プロピレン70%、プロパン30%)を液送している。 他社作業員が臭気により漏洩に気づき、導管の所有者である当該事業者に連絡を行った。 その後、当該事業者が現地確認したところ導管からの漏洩を確認した。 本導管は当該事業者と他事業者を結ぶ導管であり、双方の事業所の弁を閉止し、導管滞留分のガスを抜き出し漏えい停止したもの。 配管内のLPGはフレアーにて放出して、配管の脱圧を実施した。	20年以上
401	製造事業所(一般)一種	液化窒素(CE設備)漏洩事故	8/10	群馬県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化)	＜検査管理不良＞		2022年8月10日(水)13:00頃、保安係員がCE設備(LN2)点検時に熱交換器導入配管部の霜の付き方の異常を発見。 霜を取り除いたところ、配管溶接部からの漏洩を確認した。	20年以上(22年)
402	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機冷媒漏洩事故	8/10	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜締結管理不良＞	＜点検不良＞		8月10日製造ライン立上げのため冷凍機を運転したところ、吸込み圧力異常で起動せず。 確認すると冷媒圧力が0MPaを指示していた。 気密確認を行い、吐出圧力計のフレア接続部からの漏洩を発見。 締め込みが甘く、増し締めにて気密良化。 このフレア部は8月2日に自主検査の圧力計検査にて業者が着脱を実施。 復元時の締め付け不足が原因で漏洩。 漏洩量は31kg。	15年以上20年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
403	製造事業所(冷凍)	冷凍設備漏えい事故	8/10	大阪府	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		機械	冷凍設備、圧縮機	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(疲労)			2022年8月10日(水)10時頃、当該設備定期点検の際に室内機熱交換部よりガスの漏洩を確認 同日、業者に対し早急な原因の究明と修理実施を依頼	10年以上15年未満
404	製造事業所(コ)一種	圧力調節弁駆動用窒素漏洩事故	8/14	岡山県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	その他(調節弁の駆動用ガス減圧弁締結部)	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞	＜検査管理不良＞		プロセス用減圧弁の不具合による0.4MPa窒素ライン圧力調節弁の駆動用ガス減圧弁から窒素ガス漏洩。 8月14日(日)9時～10時、運転係員は現場巡視を実施し、窒素送気設備に異常がないことを確認。 11時、班長が巡視し、問題なしを確認。 14時、運転係員は、現場巡視中にプロセス用減圧弁の下流に位置する0.4MPa窒素ライン圧力調節弁付近よりガスが漏洩していることを発見し、すぐに班長へ連絡した。 班長は現場を確認後に交替係長へ報告。 交替係長は現場を確認、調節弁行き駆動用ガス減圧弁からガスが漏洩していることを確認した(計器用エアーが漏洩していると思った)。 14時44分、交替係長は工程責任者へ電話連絡し状況を報告。 15時30分、工程責任者は社外より計器室に到着、現場を確認し調節弁行き駆動用ガスが0.4MPa窒素ラインから取り出していることを確認。 すぐに漏洩している調節弁行き駆動用ガスの元バルブ閉止と0.4MPa窒素ラインのプロセス用減圧弁上流側バルブを閉止し漏洩を止めた。 この時、プロセス用減圧弁下流側の圧力は1.3MPaであったことから、プロセス用減圧弁が故障し圧力が異常上昇していると判断した。 8月16日(火)、17(水)運転管理部門では、プロセス用減圧弁までは高圧ガス設備であることを認識していた。しかし、漏洩した箇所(駆動用ガスの減圧弁)はプロセス用減圧弁の下流側に位置することから、事故にあたるかもしれないという認識がなかった。8月18日(木)設備管理部門および保安管理部門は、運転管理部門長より本件について高圧ガス事故に該当しないかとの問合せを受け、状況を確認した。 その結果、事故に該当する可能性があると判断した。 16時、保安管理部門より県に、本件に関する通報を実施。 8月19日(金)県を訪問し、本件の詳細な状況を報告。事故との見解をいただく。	20年以上(53年)
405	製造事業所(コ)一種	ポリエチルベンゼン漏えい事故	8/14	山口県	0	0	0	0	その他(ポリエチルベンゼン)	C2	漏洩		石油化学	熱交換器	＜製造中＞(シャットダウン)	＜その他＞(調査中)			当該装置のシャットダウン作業中に海水系マンホール内のガス検知機が発報したため、関係する熱交換器からポリエチルベンゼンが漏えいしたものと推定。	
406	製造事業所(冷凍)	フロンガス漏えい事故	8/15	北海道	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			8月15日(月)9:00に冷凍機のサイトグラスからフラッシュガスが見えたため、運転を停止。 翌8月16日(火)13:00、修理業者が検知液により点検したところ、蒸発器の銅管コイル部(U字ベンド部)から冷媒(R-22)の漏えいが発覚した。 また9月9日(金)、漏えい個所の修理のため冷凍機を確認したところ、ディストリビュータ配管からの漏えいも確認されたため、漏えいが確認された銅管コイル部及びディストリビュータを溶断し閉止した。	20年以上(25年)
407	製造事業所(一般)一種	アルゴンガス漏えい事故	8/15	茨城県	0	0	0	0	その他(アルゴン)	C2	漏洩		機械	配管、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞	＜点検不良＞		8月15日(月)13時45分頃、炉内を真空加熱(1,358℃)後、炉内へアルゴンガスを5.5MPaまで加圧中に、炉体下部にある差圧開放弁のフランジ(炉体側)よりアルゴンガスが漏えいした。 漏えい量は59.2㎥。	15年以上20年未満
408	製造事業所(冷凍)	チラー冷媒漏洩事故	8/15	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(その他製造業)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(エマージェンシーシャットダウン)	＜その他＞(漏洩部目視確認出来ず、原因未特定)			事故当時、チラーユニット(高圧ガス設備)は、夜間の倉庫空調設備用冷水維持のため、稼働中であった。 8月15日、深夜に異常停止、警報に気付き、設備導入業者に調査依頼するがお盆休み期間中のため、連絡と手配に時間を要した。 8月22日、業者の調査で、空気側熱交換器の異常と、冷媒ガスR134a全量(以前の全量回収時38kg)の漏えいが判明した。	7年以上10年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
409	製造事業所(一般)一種	回収装置におけるSF6(六フッ化硫黄)ガス漏えい事故	8/17	香川県	0	0	0	0	その他(SF6ガス(六フッ化硫黄))	C2	漏洩		その他(電気機械器具製造)	フレキシブルホース	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(経年劣化)			移動式SF6ガス回収装置を構内移動後、運転前の気密確認の際に圧縮機～冷凍機間の金属フレキホース溶接継目部よりガス漏れが起こっていることを確認した(石鹸水塗布による確認)。 以降、設備使用は中止した。	7年以上10年未満
410	製造事業所(冷凍)	空調用冷凍機からの冷媒漏えい事故	8/19	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		一般化学	その他(冷凍設備・その他・油分離器)	＜製造中＞(定常運転)	＜製作不良＞	＜設計不良＞		8/19(金)13:46 工場内パトロール実施中に、冷凍機周辺に油漏れを確認。 対象冷凍機の別ユニットが、本年3月24日及び同年7月8日に油分離器入口配管溶接部の亀裂から冷媒漏えい事故を起こしたばかりであったため、漏えいを疑い、点検を行ったところ、前回冷凍機と同様に油分離器入口配管溶接部から冷媒が漏えいしていることを13時50分頃に確認した。 13:50 冷凍機の運転を直ちに停止。 14:45 県に事故報告。	10年以上15年未満
411	製造事業所(冷凍)一種	フロンガス漏えい事故	8/21	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞	＜点検不良＞		8月21日、運転中に異常が発生し冷凍機が停止した。周囲にオイルが漏れており、運転再開できない状態であった。 8月23日、メーカーに来社してもらい状況を確認する。 電源接続部の端子台が焦げており、端子台ボックス内にオイルが溜まっている状態。 フロン検知機で検査すると漏洩反応ありサクションバルブと圧縮機周りのバルブを閉止した。 現在も停止中。	15年以上20年未満
412	製造事業所(一般)	液化アルゴンCE安全弁よりガス漏洩	8/21	愛知県	0	0	0	0	その他(アルゴン)	C2	漏洩		自動車	コールド・エバポレータ、バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜誤操作、誤判断＞	＜その他＞(繰り返し作動による安全弁の不調)		8月21日(金)に稼働確認のため、バルブ操作時、安全弁より少量放出。 稼働確認完了約5時間後、安全弁より大量に漏れている状態を発見。 処置後の調査で、内槽圧力上昇により加圧系統より液相で大量に漏出したと推測。	20年以上(47年)
413	製造事業所(冷凍)二種	噴出・漏洩	8/23	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(経年劣化)			月例点検時にクーラーの冷媒管から漏洩を確認した	20年以上(20年)
414	製造事業所(コ)一種	ポリプロピレン製造施設冷凍機冷媒漏洩事故	8/24	岡山県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		石油化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜シール管理不良＞	＜製作不良＞		計画臨時修理(メンテナンス等)において当該機器の冷媒(R-22)を回収したところ、前回定期修理時以降、3,595kgの減量が判明したので気密検査を実施したところ3箇所の漏洩部位を認めた。	20年以上(30年)
415	製造事業所(冷凍)	冷媒ガスR410Aの漏えい事故	8/24	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(建材)	冷凍設備、凝縮器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			8月24日14時00分頃、熱交換器の損傷により冷媒ガスが漏えいした。 漏えい量は19.0kg(全量漏えい)	15年以上20年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
416	製造事業所(一般)一種	冷媒ガス漏えい事故	8/24	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(水素ステーション)	冷凍設備	＜停止中＞(検査・点検中)	＜製作不良＞	＜施工管理不良＞		2022年8月4日10時ごろ、保安検査前検査中の気密試験において、当該冷凍機の電子膨張弁の一次側配管ろう付け部よりフロンガスが漏えいしたもの。	5年以上7年未満
417	製造事業所(冷凍)二種	熱交換器における冷媒用フロンガス(R407C)の漏洩(RT-1-No.2)	8/25	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(医薬品製造)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化)			2022年08月25日　屋上に設置の空冷チラー冷凍機(RT-1、№2)で異常発生 2022年09月01日　調査の結果、水側熱交換器(蒸発器)よりフロン冷媒(R407C)の漏洩発覚/ガス検出器による直接法で確認 2022年09月01日　冷媒回収(8.4kg)/前回充填量(50kg) 2022年09～10月　メンテナンス業者と検討し、熱交換器の交換及び高圧側の膨張弁交換修理とする(10月24日変更届受理) 2022年10月25日、26日　熱交換器、膨張弁交換修理 2022年10月28日　通常運転開始	15年以上20年未満
418	製造事業所(冷凍)一種	冷媒ガスR22の漏えい事故	8/26	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		製鉄所	冷凍設備	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(水質管理不良)	＜点検不良＞		8月26日(金)に空調設備が停止していたため、点検業者にて確認したところ、可溶栓が溶解しガス漏れしていたことを確認した。 漏えい量は25kg(モジュール全量)	20年以上(31年)
419	製造事業所(コ)一種	トレンチ配管からの窒素漏洩	8/26	神奈川県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜検査管理不良＞	＜点検不良＞		8月26日、桟橋前高圧窒素配管の検査工事にて当該配管のソープテストを実施し、トレンチ内エルボ部溶接箇所より、カニ泡程度の漏洩があることが覚知された。	20年以上(37年)
420	製造事業所(コ)一種	圧力計リード線より水素微量漏洩	8/26	神奈川県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		石油精製	その他(チューブ)	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞			8月26日、潤滑油水素化精製装置のコンプレッサーの補修が終了したので、他系統との切替を実施したところ、圧力計のリード線より水素ガスが漏洩していることを覚知したので、直ちに切替を中止したものです。	20年以上(55年)
421	製造事業所(一般)	圧縮水素ガスの漏洩	8/29	岡山県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		自動車	配管、バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞			納入した水素ローダー車(18本組)から漏洩し、貯蔵所内に設置している漏洩警報が発報し、水素ガス供給を緊急停止した。 人的、物的被害はなし。 漏れたローダー(公称貯蔵量：2,355㎥)は、8月12日(金)午前中に配置図の位置に納入された。 ローダーは仕入先が運送委託している運送会社運転手にて接続を行った後、ローダー自圧力19.0MPaで気密検査を実施し2名で確認したが漏れなし。 8月29日(月)7時45分漏洩警報が発報し、水素ガス供給を緊急停止した。 同日10時30分に仕入先技術者が到着し、スタンバイ状態(未使用)の水素ローダー放出口(天井)からの漏洩を発見し、容器元バルブを全て閉にした後は水素ガス検知器は検出せず。 同時に石鹸水で確認し、放出口(天井)以外の配管、継手、フレキシブルホースからの漏洩はなし。 8月12日午前から8月29日10時30分迄の想定漏洩量：63㎥ 　使用開始前のローダー圧力：19.0MPa、環境温度：30℃、ガス量：2,320㎥ 　漏洩後のローダー　　圧力：18.3MPa、環境温度：27℃、ガス量：2,257㎥	7年以上10年未満
422	製造事業所(一般)一種	移動式製造設備からの液化アルゴンガス漏えい事故	8/29	富山県	0	0	0	0	その他(アルゴン)	C2	漏洩		運送	タンクローリ、フレキシブルチューブ	＜製造中＞(定常運転)	＜検査管理不良＞	＜点検不良＞		2022年8月29日(月)午前12時頃、客先にて、液化アルゴン移動式製造設備(以下「ローリ」という)で、充填を行った後、片付け作業を実施している際に、ポンプ入口側のフレキシブルチューブからガスが漏えいしていることを発見した。 直ちにバルブを閉止し、漏えいを止めた後に、自社営業所へ帰社し、ローリの運行を停止した。 翌8月30日(火)に、フレキシブルチューブの確認を実施したところ、ブレード押さえ付近のチューブから漏えいがあることを確認した。	15年以上20年未満
423	製造事業所(冷凍)	フロン漏洩	8/31	熊本県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜検査管理不良＞		2022年8月31日、当該機の熱交換器を交換するため、冷媒回収後、冷媒配管の繋ぎ変えを実施した。 気密テストを実施後、冷媒を充填し試運転を行っていた際、異常表示に気づき点検したところ、冷媒配管よりフロンガスが漏洩したことが判明した。	10年以上15年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
424	製造事業所(冷凍)	冷凍設備からの冷媒漏れ	9/1	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(プラスチック製造業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞			9月1日に設備の移設作業を行う際、冷媒を回収したところ回収されなかったため、冷媒の漏洩に気が付いた。 9月14日に窒素加圧を実施、9月15日に落圧を確認し、泡検査を実施したが漏洩箇所を特定できなかった。 9月29日に再度泡検査を実施したところ、漏洩箇所が判明した。	5年以上7年未満
425	製造事業所(冷凍)	経年劣化により、空調用冷凍機2台の熱交換器内部コイル及び電磁弁からフロンガスが約15.5kg漏えいした事故	9/1	岐阜県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		電気	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(金属疲労)			2022年9月1日(木)9時00分ころ、圧縮機の圧力低下を示す警報が表示され、冷凍機2台の稼働を停止させた。 メンテナンス業者が確認したところ、冷凍機2台の熱交換器及び電磁弁にピンホールを発見し、約15.5kgのフロンガスが漏洩した事故。	15年以上20年未満
426	製造事業所(一般)	液化窒素漏えい事故	9/2	埼玉県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	コールド・エバポレータ、バルブ	＜停止中＞	＜不良行為＞			操業開始前の工場内で、魔法瓶容器への充填用設備の液化窒素バルブが、何者かによって開放されたまま放置され、液化窒素が流出した。	15年以上20年未満
427	製造事業所(冷凍)二種	フロンガス漏えい事故	9/2	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(ターミナル締結部の焼損)			2022年9月2日(木)15:35、圧縮機上部電動機ターミナルBOX付近より発煙を確認。 即座に設備停止。 16:00～調査開始。 16:30、圧縮機上部電動機用ターミナル部よりガス漏れを確認。 19:10～冷媒ガス回収開始 21:00、冷媒ガス回収完了。漏えい量23.815kgと判明。冷媒ガス規定充填量52kg。	7年以上10年未満
428	製造事業所(一般)二種	窒素ガス噴出事故	9/3	京都府	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	安全弁	＜製造中＞(定常運転)	＜操作基準等の不備＞			12:50頃、ホース冷却に使用する液化窒素供給設備の安全弁より気化した窒素ガスが噴き出しているのを製造作業者が発見した。 13:00頃、連絡を受けた設備保全部門3名にてメイン配管側の元バルブを閉め込み、窒素ガスの噴き出しを止めた。 合わせて安全弁の故障が推定されたため予備品の安全弁に交換し、その他のバルブの調整を実施した。	5年以上7年未満
429	製造事業所(コ)一種	エーテル製造装置チューブからの微量漏洩	9/6	神奈川県	0	0	0	0	その他(水素、ブタン、プロパン、ブテン)	C2	漏洩		石油精製	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞	＜設計不良＞		エーテル製造装置(フィードヒータ)の起動準備のためチューブ側(スチームコンデンセート)のドレンパージを行った。 ドレンと一緒にガスが出てきたためガス検知器で測定を行った。 結果、可燃性ガスが50%LELとなり漏洩と覚知した。	20年以上(30年)
430	製造事業所(冷凍)	空調用冷凍機からの冷媒漏えい事故	9/6	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜検査管理不良＞	＜点検不良＞		9月6日(火)13:49、パッケージエアコン通常運転時に、警報が発報したため、運転を停止した。 冷媒の漏えいが疑われたため、メーカーに点検を依頼。 15:48、県に事故報告 9月7日(水)12:45、メーカーの点検の結果、当該冷凍機の冷媒配管途中に接続された圧力センサーの溶接部から冷媒が漏えいしたことを確認した。	15年以上20年未満
431	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガスR-407Cの漏えい事故	9/8	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(研究所)	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			設定どおり冷水温度が低下しないため、冷媒抜き取りを行ったところ、規定量115kgに対し19.3kgしか抜き取れず冷媒の漏えいが確認された。 漏えい量は95.7kg	15年以上20年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
432	製造事業所(冷凍)一種	フロンガス(R404A)漏洩事故	9/11	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		自動車	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜製作不良＞			2022年9月11日(日)8時頃、フロン漏れ警報発報(非稼働) 9月12日(月)7時、ブラインクーラー下部配管から漏洩を確認。 同日13時、冷媒回収後、漏洩配管調査実施。配管腐食による穴空きが原因と判明(事故当時の推定)。	7年以上10年未満
433	製造事業所(一般)二種	液化窒素製造設備(CE)液化窒素漏洩事故	9/12	静岡県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(ゴム製品)	コールド・エバポレータ、配管	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		9月12日の液化窒素製造装置稼働時の点検の際、装置手前のフレキホースと配管の接続ロウ付け部より漏れが確認された。	20年以上
434	製造事業所(一般)一種	充填場・出荷作業エリア事故	9/12	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		一般化学	容器、安全弁	＜その他＞(保管中)	＜容器管理不良＞	＜誤操作、誤判断＞		2022年9月6日、ロット(R-404A充填20kgボンベ82本、4パレット)を充填場内の出荷準備エリアから屋外に移動した。 9月12日、16時00分頃、社員がボンベの横を通過した際、リーク音に気づいた。 ガス検知器で確認したところ、82本中14本のリークを検知。 14本のボンベ内に充填されているR-404Aは、別容器へ移充填し、残留ガスは、真空引き及び焼却炉で破壊を実施した。 9月13日(火)15時00分頃、消防へ事故一報。	
435	製造事業所(LP)一種	LPGターミナルLPガス漏えい事故	9/12	石川県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		貯蔵基地	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			9:00 巡回中の所員より「プロパン配管からガスが漏れている」との通報を受ける 9:15 ガス漏えい箇所を確認。漏えい配管の孤立及び脱圧作業を開始 9:30 社内関係部署及び県へ連絡 10:00 漏えい配管の孤立及び脱圧作業が完了	20年以上(39年)
436	製造事業所(コ)一種	エチレングリコール製造施設実験設備ガス漏洩事故	9/13	神奈川県	0	0	0	0	その他(エチレン20%、メタン40%、酸化エチレン2%)	C2	漏洩		石油化学	反応器	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜操作基準等の不備＞		事故当時エチレングリコール製造施設実験設備(高圧ガス設備)は通常運転中であった。 (運転温度240℃、圧力2.4MPa、ガス流量796NL/min) 14時20分頃、運転員が巡回点検中、反応器の上部フランジ付け根部分でガス漏れをガス検知器により確認した。 直ちに装置を停止し脱圧操作を行った。 窒素ガスにて加圧しピンホール箇所を確認、バンドにより応急処置し加圧保持した。	10年以上15年未満
437	製造事業所(一般)一種	冷媒小分け設備での事故	9/14	静岡県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボンR-463A-J)	C2	漏洩		一般化学	容器、バルブ	＜荷役中＞	＜誤操作、誤判断＞	＜容器管理不良＞		2022年9月14日9時30分頃、冷媒小分け設備にて、フォークリフトで空パレットを運搬中、充填済容器と接触し内容物がリークした。 9月14日(水)16時00分頃、消防へ事故一報。	

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
438	製造事業所(一般)一種	水素ステーション水素圧縮機4段吸込みライン安全弁作動	9/14	京都府	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(水素ガス製造販売)	圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞			当該水素ステーションは、平日の8時00分から19時の間に、燃料電池自動車(FCV)に0.5Kgから5.5Kgの圧縮水素ガスを供給し、2022年8月度は月100台程度のFCVに70～80MPaの水素ガスを充填している。 設備点検、整備に関しては、毎日の定時点検、毎月の自主点検、業者による6ヶ月点検及び定期自主検査を行っており、2022年度は7月14日(木)から7月22日(金)の期間で定期自主検査を実施した。 2022年9月14日(水)は当日1台目のFCVへ11時15分から充填を開始し、ほぼ同時に水素圧縮機が高圧蓄圧器の復圧及びFCVへの押込み充填を開始した。 1台目への充填は正常に終了し、水素圧縮機が全ての高圧蓄圧器の復圧が完了する前に、2台目のFCVが来店し11時21分からそのFCVへの充填を開始し、充填及び水素圧縮機運転は正常に完了した。 11時45分に3台目のFCVへの充填と水素圧縮機の運転を開始し、11時51分頃に約78MPa程度まで充填が進んだところで、水素圧縮機の4段吸込みラインの圧力発信機が圧力異常高(24.1MPa)警報を発報しインターロックにより水素圧縮機、充填が自動停止した。 水素圧縮機内の固定式ガス検知器の作動は無く、外観上の異常も見られなかった。 警報がリセットできたため、再度水素圧縮機を起動したところ、4段吸込みラインの圧力発信機が圧力異常高警報を再度発報したため、水素圧縮機の運転を中止し、本社及び水素圧縮機メーカーへの見解を求めることとした。 本社からは、他STでの類似挙動の例から水素圧縮機の運転は止めること、異常発生時の運転データの解析をメーカーに本社から依頼する、との回答があったため、以降はFCVへは水素圧縮機を運転しない差圧充填営業を行うこととした。 12時02分にFCVへ充填を行い、高圧蓄圧器の在庫切れとなったため、ステーションを閉店した。 2022年9月15日(木)、水素圧縮機メーカーが異常発生時の運転データを解析した結果、4段吸込みラインの圧力発信機が27MPaを記録していることが判明した。 同ラインに設置されている安全弁は設定圧力が26.8MPaであることから、当該安全弁が作動していたと判断され、本社から通報を受け、原因調査と復旧が完了するまで休業する旨の報告を受けた。	7年以上10年未満
439	製造事業所(コ)一種	バルブ後溶接線からの漏洩	9/15	愛媛県	0	0	0	0	その他(リフォーメイト)	C2	漏洩		石油精製	配管、バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			脱ブタン塔再沸器ポンプケーシングドレン第一バルブ後の溶接線から漏洩が発生した。	20年以上(約55年)
440	製造事業所(冷凍)	フロン漏洩事故	9/16	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(PCB廃棄物処理)	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化及び振動)			メーカーサービスステーションへの圧力異常通報及びエアコン室内機の異常連絡があり、メーカー点検を実施した。 エアコン室外機のコンプレッサー(圧縮機)とアキュムレーター(蓄圧器)間の配管折損を発見し、フロンR410aが全量(17.3kg)漏洩していることを確認した。	10年以上15年未満
441	製造事業所(冷凍)	空調機からのフロン漏洩	9/16	宮崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			2022年9月16日(金)に室内が冷えていないことに気づき臨時点検を行った結果、空調機の圧力ゲージが0になっており、当該空調機におけるガスの容量(19kg)全てが抜けていた。 そのためガスの漏洩が起こったとし、調査を行った。 結果、低速圧縮機下部に腐食、固形ボルトの折損及び防振ゴムの破断が確認された。 また、低速圧縮機下部で漏洩箇所を確認した。	20年以上(約22年)
442	製造事業所(一般)一種	炭酸ガスの漏えい事故について	9/16	茨城県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		食品	ポンプ	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞			炭酸ガス製造施設のプロセスポンプの試運転を実施したところ、メカニカルシール付近からガス漏れ音及び白煙を確認した。 漏えい量は不明。	15年以上20年未満
443	製造事業所(冷凍)一種	冷媒の漏洩	9/16	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞	＜腐食管理不良＞		庫内の温度が徐々に上昇し、漏れの可能性がある為気密試験を行い漏れが確認された。	20年以上(31年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
444	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボンR410Aガス漏えい事故	9/21	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(役所)	冷凍設備、熱交換器	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			2022年9月21日10時30分に空調機保守業者が空調機点検を実施中、屋上室外機より冷媒ガス漏えいを確認。 併せて漏えい防止措置を行う。 同日16時処置完了。 9月29日午後から詳細な漏えい個所特定のため検査を実施し、16時頃に漏えい個所が室外機熱交換器U管部からであることを確認。 当該事故の原因は冷媒配管の経年劣化によるものと推察したとのこと。 漏えい量は微量であり、人的被害はなし。	15年以上20年未満
445	製造事業所(コ)一種	尿素製造施設からの炭酸ガス漏えい事故	9/21	富山県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		一般化学	配管	<製造中>(定常運転)	<検査管理不良>	<点検不良>		9月21日14:00、通常操業中の点検で異常なし 9月21日23:30、通常操業中のパトロールで異音を感知し、確認したところ3段目アフタークーラーとドレン配管のつなぎ目付近からガスの漏えいを発見 9月22日01:45、圧縮機停止準備開始 9月22日11:00、県に漏えい発生を連絡 9月22日13:00、圧縮機停止操作開始 9月22日14:15、脱圧が完了し、漏えいの停止を確認	10年以上15年未満
446	製造事業所(冷凍)一種	圧縮機冷媒ガス漏えい	9/21	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		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>	<点検不良>		圧縮機が異常を表示し運転停止したため、確認した所、膨張弁のボディ取付ネジ部が破損しており、また電磁弁シャフト部からの漏えいを確認。 R-22、25kgを放出。 経年劣化による腐食が原因とみられる。	20年以上(30年)
447	製造事業所(冷凍)	冷凍機フロン漏えい	9/22	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		電気	冷凍設備、バルブ	<製造中>(定常運転)	<その他>(劣化)	<シール管理不良>		2022年9月22日冷凍機「低圧制限」警報が発生したため、冷凍機のメーカー点検を実施。 点検・調査には、フロンリーク検知器を用い確認したところ、装置裏側にある膨張弁(高段・低段)のグランド部分およびフランジ部分より、5g/year以上(カニ泡程度)のリークが確認された。	20年以上(20年)
448	製造事業所(コ)一種	水素製造装置混合ガス漏洩事故	9/22	千葉県	0	0	0	0	その他(水素、ナフサ)	C2	漏洩		石油精製	配管	<製造中>(定常運転)	<製作不良>	<その他>(熱応力・応力集中)		9月22日11時頃、係員が巡回点検中に水素製造装置内付近にて臭気を確認した。 直ちにガス検知器で周囲の探索を行ったところ、上流配管の保温内にガス検知器が反応することを確認したため、速やかに上下流のバルブ閉止により縁切りを実施した。 (この時点では漏洩は停止しており、フランジからの漏洩と推定していた) 15時頃に保温解体/フランジ増し締めを実施し、17時頃に実ガスにて気密試験を行ったところ、配管部に割れが確認されたため、18時頃に県に一般電話にて連絡を行った。	20年以上(50年)
449	製造事業所(コ)一種	接触改質装置ガス吸収脱エタン塔塔頂配管の分離槽出口配管ブリーダー弁付け根部からの漏洩事故	9/22	和歌山県	0	0	0	0	その他(水素、メタン、エタン)	C2	漏洩		一般化学	配管	<製造中>(定常運転)	<製作不良>			定期点検中に、当該配管から陽炎と液滴を発見、直ちに接触改質装置の運転停止作業を開始、作業中に漏洩は停止した。装置は引き続き停止作業を継続し停止した。※ 漏洩物:炭化水素ガス(メタン・エタン)、漏洩量:微量	20年以上(57年)
450	製造事業所(コ)一種	LPG張り込み配管漏洩	9/22	愛知県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		石油精製	配管	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>	<検査管理不良>		AL装置冷媒アキュームレーターへのLPG張り込み配管(3インチ)において、硫酸腐食により3mmφの開口が発生しLPG(推定140ℓ)が漏洩した。	20年以上(36年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
451	製造事業所(冷凍)	工場火災事故	9/24	広島県	0	0	0	0	その他(アンモニア、R22)	C2	漏洩		食品	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(火災)		裸火	工場内から火災が発生し、工場1棟全焼したもので、工場内にあった高圧ガス設備10基(第1種製造2基、第2種製造8基)が火災により焼損及び漏洩があったもの。 内訳:7基(第1 種製造2基、第2種製造5基)は火災による焼損、3基(第2種製造3基)は建物外設置の冷凍機本体の損傷は無いがフリーザーが焼損 なお、冷凍機本体及びフリーザーが火災により建屋の下敷きとなっているため漏洩量は不明。 火災原因については現在調査中である。	20年以上(1～24年)
452	製造事業所(コ)一種	残油脱硫装置からの重油漏洩	9/26	神奈川県	0	0	0	0	その他(水素、重油)	C2	漏洩		石油精製	熱交換器	＜製造中＞(シャットダウン)	＜その他＞(調査中)			当該装置は定期補修のため9/23(金)よりシャットダウン操作中であった。 漏洩当時は系内の降温及び降圧を行っており、9/26(月)6時ごろパトロールにて当該熱交換器から漏洩を覚知した。	20年以上(30年)
453	製造事業所(冷凍)	冷媒漏洩事故	9/26	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、熱交換器	＜停止中＞(工事中)	＜不良行為＞			2022年9月26日(月)11時05分頃、空調機(その他冷凍施設)のVベルトの交換作業中、整備業者が表面上段のカバー(1,460mm×660mm×15mm、重さ9kg)を取り外した際、誤って落下させてしまい、熱交換器が損傷し損傷箇所からR410Aが約19kg漏洩したもの。	10年以上15年未満
454	製造事業所(冷凍)二種	フロンガス漏えい事故	9/27	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		電気	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(工事中)	＜誤操作、誤判断＞	＜施工管理不良＞		整備中の保冷工事において、保冷用板金のビスを誤って銅管箇所に打ち込んでしまい噴出事故が発生。 穴あき部に仮塞ぎを行い、漏えいが発生していないことを確認。 当日中に冷媒回収を実施。 なお、冷媒ガスの漏えい量は1.7kgである。	10年以上15年未満
455	製造事業所(コ)一種	エーテル製造装置上部レベル計周辺からのLPG漏洩	9/27	神奈川県	0	0	0	0	ブタン	C2	漏洩		石油精製	反応器	＜製造中＞(スタートアップ)	＜検査管理不良＞			当該系にて熱交換器の補修が終わり、気密テストにおいて漏れがないことを確認した。 その後、当該リアクターにLPGを導入した。 当該リアクターに液レベルが出てきたため現場に確認に行ったところ当該リアクターからの漏洩を覚知した。	20年以上(30年)
456	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機R22漏えい事故	9/28	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		機械	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞	＜腐食管理不良＞		当該対象設備はNo.1からNo.3まで3つの系統で構成されており、No.2系統以外は故障により冷媒を抜き停止していた。 2022年9月28日(水)、稼働中のNo.2系統の簡易定期点検時に圧力計表示がゼロになっているのを発見し、冷水タンク内に冷媒検知反応、冷凍機油油膜があったことから水熱交換器内の配管からの漏洩と判断する。 充てん冷媒量:26kg、回収冷媒量:11.7kg、推定冷媒漏えい量:14.3kg	20年以上(25年)
457	製造事業所(冷凍)	ドームフリーザー給液配管からの冷媒漏洩事故	9/30	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		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＞			9月30日にドーム冷却機庫内温度が設定温度-26℃に対し-13℃までしか冷えなくなり、設備異常を疑い製造メーカーへ点検依頼をした。 10月2日に点検した結果、フリーザー上部配管から漏れを発見したため、圧着ソケットにて応急処置をした。 併せて冷却機は冷媒入り口出口バルブで閉止して使用禁止とした。	20年以上(27年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
458	製造事業所(冷凍)一種	炭酸ガス漏洩事故	10/3	静岡県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞	＜その他＞(配管サポート不足)		10月3日14時ころの職場巡回時、炭酸ガス冷凍機付近がオイルミストのような霧に包まれているのを発見。 監視モニターを確認したところ2階のセンサーで2,200ppmであった。 空気呼吸器を装着し漏れ個所を確認したところ返油配管に亀裂があった。 閉止操作を行って漏れをとめた。 人的・物的被害なし。	10年以上15年未満
459	製造事業所(冷凍)二種	R22漏洩事故	10/3	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜その他＞(経年劣化)		10月1日(土)18:30に当該冷凍機を停止した。 10月3日(月)、年次点検時に圧力が上がらないことから調べたところ、蒸発コイル冷却水中に冷媒が混入していた。 経年劣化による冷媒コイルのピンホールにより漏れたものと推測する。 物的被害なし。	20年以上(29年)
460	製造事業所(コ)一種	塩ビモノマー製造施設塩化水素漏えい事故	10/3	三重県	0	0	0	0	その他(塩化水素)	C2	漏洩		石油化学	バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜製作不良＞			2022年10月3日9時半頃、プラント構内現場パトロール中に軽微な刺激臭を確認。 周囲を点検したところ、塩酸塔還流槽の圧力計元弁近傍での漏洩を確認、直ちに当該設備を停止した。 当該弁本体にピンホールが確認されたため、同年10月6日に当該弁および類似弁(同年代製造品、同材質)6台についても交換した。	20年以上(33年)
461	製造事業所(一般)一種	フロンガス(R-134a)漏えい事故	10/3	石川県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		機械	バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(応力腐食割れ)			建設機械にエアコンガス(R-134a)を充てんしようとした際、通常より圧力が低く感じたため作業を停止した。 緊急点検を実施したところフロン漏えいを発見したため、すぐに製造を停止し残フロンを回収した。	10年以上15年未満
462	製造事業所(一般)一種	定期自主検査中の冷凍機気密試験でのフロンガス漏洩	10/4	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		その他()	配管、フランジ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞	＜検査管理不良＞		定期自主検査時、冷凍機の整備点検を実施するため、フロンガスの漏洩検査を行ったところ、圧縮機吸込み付近でフロンガスの漏洩を検知したので、保冷材を剥がして石鹸水を掛けた結果、圧縮機吸込みアングル弁の入口継手の銅配管のろう付け部にて、カニ泡状のガス漏洩を確認した。	3年以上5年未満
463	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガスR-404Aの漏えい事故	10/5	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞			冷凍機が低圧異常により緊急停止したため冷媒回収を行ったところ、規定量120kgに対し回収量20kgであり100kgの漏えいが確認された。	15年以上20年未満
464	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機凝縮器より冷媒(R22)漏れ	10/5	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(保守管理)	冷凍設備、凝縮器	＜停止中＞(休止中)	＜その他＞(経年劣化)	＜腐食管理不良＞		点検にてシェルアンドチューブ凝縮器より微量なフロンR22の漏れを確認した。 凝縮器内部の為、冷却側のバルブを「閉」にし外部への漏洩防止を行った。 冷凍機は2台交互運転で運用している為、漏れている冷凍機の停止とともに、他の冷凍機での運転を行った。	20年以上(30年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
465	製造事業所(冷凍)二種	空冷チラーフロン冷媒漏洩	10/6	大分県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		自動車	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(老朽化)			点検時、当機の漏電遮断機が作動していたのを確認したため、停止処理を実施した後にメーカーに調査を依頼。 調査した結果、冷媒回路内の配管、機器類の浸水を確認、蒸発器内部破損による水配管回路への冷媒流出(漏れ)を確認。	15年以上20年未満
466	製造事業所(冷凍)	ターボ冷凍機複数継手からの冷媒漏洩事故	10/6	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(半導体製造)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞			当該設備は本年6月に定期自主検査を行い稼働している。 10月6日(不具合確認時)運転切り替えを行ったところ蒸発器と冷水温度の差が1℃以上あり、ベーン開度が90%であったため、凝縮器の汚れ又は温度センサーの不具合を疑い即時設備を停止した。 10月18日にメーカー確認を行ったところ、センサー部の異常は確認されず、「凝縮器の汚れ」または「冷媒漏洩」と判断し、10月20日に詳細点検を行ったところ4か所のフレア継手およびユニオン継手から冷媒漏洩を検知した。 漏洩確認時はカニ泡程度のものであったが、複数個所から同時に漏洩したことにより運転データに現れたものと考え、バルブ閉止にて漏洩を防いでいる。 11月3日～11月4日の間で冷媒回収を行ったところ377kgの漏洩を確認した。 人的被害および物的被害は無かった。	10年以上15年未満
467	製造事業所(冷凍)	冷凍機フロンガス漏洩事故	10/7	福井県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜製作不良＞			10月7日に空冷式冷凍機のコントローラー異常メッセージ(冷媒不足)が発報しているのを点検時に発見し、メーカーにて調査したところ3号機で漏洩を確認。 同型の5台も調査した結果、2号機でも漏洩しているのを発見(3号機は全量の10.2kg、2号機は7.7kg漏洩)した。 事故対応措置として、2号機の残冷媒を回収(2.5Kg)し、漏洩機器を停止した(2号機、3号機)。	3年以上5年未満
468	製造事業所(冷凍)一種	冷凍設備の冷却器からの炭酸ガス漏洩	10/7	兵庫県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		食品	冷凍設備、熱交換器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(調査中)			10月7日、メーカー立ち合いで冷凍機械室のCO2漏れ確認作業を実施。 アンモニア冷媒と炭酸ガス冷媒の熱交換器の鏡板フランジ溶接部からの炭酸ガス冷媒漏れを確認。 直ちにバルブによる閉止措置。	15年以上20年未満
469	製造事業所(冷凍)	R134a漏洩	10/8	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			生産中、冷水製造用チラーの異常が発生したため、製造設備を全停止。 冷水タンク及び熱交換器にてガス検知が反応したため、冷媒ガスの回収作業を実施。 充填量36kgに対し回収2.5kg、推定冷媒漏えい量は33.5kg。	15年以上20年未満
470	製造事業所(冷凍)	冷媒ガスR-22の漏えい事故	10/11	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		電気	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(休止中)	＜腐食管理不良＞			休止中空調設備撤去工事のため、当該機器のフロンガス回収を行ったところ冷媒回収量が著しく少なかったため漏えいしていることが判明した。 漏えい量は24kg	20年以上(28年)
471	製造事業所(コ)一種	灯軽油水添脱硫装置リアクターエフルエントクーラー入り口配管油及びガス漏洩	10/12	千葉県	0	0	0	0	その他(灯油、水素)	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜シール管理不良＞		灯軽油水添脱硫装置のリアクターエフルエントクーラーの入口配管ダミーパイプサポート部知らせ孔より油(灯油)及びガス(水素)の漏れを発見した。 当該配管系の孤立・脱圧及び窒素ガスの導入により漏洩は停止した。	20年以上(50年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
472	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス漏えい事故	10/12	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化によるもの)			2022年10月12日22時20分ころ、当該食品工場に設置されている第2種冷凍設備の運転中に、作業員が目のかすみを感じたため設備の確認を行ったところ、水分除去装置(ドライヤーコア)本体の溶接部が損傷し、フルオロカーボン(R-22)約120 kgの漏えいを発見したもの。 発見後、当該機器の運転を停止している。	20年以上(26年)
473	製造事業所(一般)	炭酸ガス漏えい	10/13	山口県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		鉄工所	コールド・エバポレータ、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		液化炭酸ガスCEの使用前日常点検にて、蒸発器1次側高圧圧力計の指針の振動、蒸発器内加温槽の温水レベルの低下及び液面が波立っていたことから、加温槽内の気化管からの炭酸ガス漏えいが判明したもの。	10年以上15年未満
474	製造事業所(コ)一種	大型水素圧縮機水素ガス漏洩事故	10/14	神奈川県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(水素製造・出荷)	圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			大型水素圧縮機を稼働させて蓄圧器及び汎用トレーラーへ充填、蓄圧中、定置式ガス検知器が重故障発報し、大型水素圧縮機及び稼働していた水素製造装置が非常停止した。 ガス検知器重故障発報:2,000ppm以上	7年以上10年未満
475	製造事業所(冷凍)	フルオロカーボン407C漏えい事故	10/17	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		自動車	冷凍設備、凝縮器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜設計不良＞			2022年7月10日年次点検時、運転データで冷媒不足の症状が出たため、冷媒漏洩の調査を開始した。 7月13日、冷媒回収を行ったところ、充填量42㎏に対し回収量は18.45㎏であった(漏洩量は23.55㎏)。 7月15日～1.00MPaで窒素ガスによる加圧、7月25日～1.23MPaで窒素ガスによる加圧を行ったが、漏えい箇所の特定はできなかった。 10月17日に2.0MPaで窒素ガスによる加圧を行ったところ、空冷式冷凍機の凝縮器の伝熱管から微量の気泡が確認された。	15年以上20年未満
476	製造事業所(冷凍)二種	ターボ冷凍機安全弁からの冷媒ガス漏えい	10/18	佐賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(非鉄金属製品工場)	安全弁	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(安全弁検査時の確認不足)			10月18日に冷凍機(空調用)のオーバーホールのため冷媒回収を実施したところ、初期充填量1,800㎏に対して、回収量1026.7㎏であり、773.3㎏の冷媒ガスが漏えいしていたことを覚知した。 冷媒ガスは全残量が機器より回収されており、追加の漏えいが発生しない状態とした。 なお、当該設備は2020年12月11日より運転を停止しているものの、日常点検や直近の定期自主検査では漏えいは確認できなかった。	7年以上10年未満
477	製造事業所(冷凍)二種	水冷ブラインチリングユニット漏えい事故	10/18	大分県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		機械	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			10月18日に水冷ブラインチリングユニットを停止し、チラー本体の年次点検作業を行っていた。 本体の冷媒漏れ点検にて、冷媒漏れ検知器に反応あり。 漏れ箇所を調査したところ、熱交換器→圧縮機への戻り配管の溶接部より漏洩していた。	7年以上10年未満
478	製造事業所(冷凍)	空調用冷凍機からの冷媒漏えい事故	10/19	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		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＞(更新計画の不備)	＜点検不良＞		10月19日8:50、日常点検時に当該冷凍機の膨張弁から過冷却配管のキャピラリーチューブにクラックが生じ、微量の漏えいが発生していることを確認。 冷凍機を停止し、メーカーに修理を依頼。 15:30、県に事故報告。	20年以上(22年)
479	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機フロンガス漏洩事故	10/20	福井県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(水産業)	冷凍設備、配管	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		2022年10月6日、最近冷媒量が減少してきたように思いメーカーに点検を依頼した。 10月20日にメーカーの作業員が漏洩検知器で点検中、検知器が反応し漏洩を発見した。 漏洩箇所が配管であったため、前後の止弁を閉止し漏洩を止めた。	20年以上(36年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
480	製造事業所(一般)一種	液化窒素漏えい事故	10/24	埼玉県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	コールド・エバポレータ、バルブ	＜その他＞(操業時間外)	＜不良行為＞			LGC・カードル充填棟にある、魔法瓶用の液化窒素充填場にて、施錠されたカバー装着の手動式バルブから、液化窒素が流出し、周辺のコンクリート床面が冷却されて着氷し、周囲には白煙が広がっていた。 発見直後に、施錠されていたため発見した従業員ではバルブ操作が出来ず、10分後に他の従業員が出勤してバルブの閉鎖をしたが、3分の1回転程度解放されていたと報告であった。 なお、施錠カバーは壊されておらず、長軸バルブ機能上の問題点も見られなかった。 前日終業時の貯槽液面計記録を参考に推定すると、6,500㎥の流出が推定され、財産損失は20数万円に相当。 その他、人的及び設備的な被害や損害は無かった。	15年以上20年未満
481	製造事業所(一般)二種	液化窒素CE漏洩(配管ろう付け部からの漏洩)	10/26	山口県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(電気機械器具製造)	コールド・エバポレータ、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		点検中に液化窒素コールドエバポレーター蒸発器配管の継手溶接部に漏洩を発見した。	20年以上(39年)
482	製造事業所(コ)一種	BOG冷凍機R22漏えい	10/26	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		石油化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜誤操作、誤判断＞	＜締結管理不良＞		BOG凝縮器の液面計指示値の点検のため液面計下部のゲージ弁を開閉した際に、当該弁のボンネットが共回りして外れ、液面計内に溜まっていたフロン(R22)が噴出したもの。 なお、液面計上下のゲージ弁には、緊急遮断用のボールチャッキ弁が内蔵されており、ボールチャッキ弁の作動により凝縮器側からの漏洩はほとんど無かったものと推測する。 ※漏洩時の圧力：0.08MPa、漏洩量：約500ml	20年以上(28年)
483	製造事業所(冷凍)二種	高圧冷媒漏洩(モジュール1)	10/26	沖縄県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(貸事務所業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(工事中)	＜施工管理不良＞			10月17日より冷凍機4台(R6-1-1、R6-1-2、R6-2-1、R6-2-2)の整備に伴い、冷媒回収を行い各部品交換及び整備を行った。 整備後の試運転の為、10月24日気密試験(加圧試験にて「高圧部:2.98MPa、低圧部:1.56MPa」を行ったが圧力降下なし。真空引き「到達真空度266Pa」到達を確認し異常が無いことを確認)を行った。 翌日25日の10時30分頃より冷媒の充填作業を行い、同日17時45分に充填完了したが、19時30分当該冷凍機(R-6-2)設置のガス検知器が発報した。 調査した所、23時頃、R6-2-1冷凍機の蒸発器と圧縮機との繋ぎ配管周辺より冷媒の漏洩の可能性があると判断し、冷媒の回収装置の手配を行い、10月26日に機内充填冷媒を回収し冷凍機内を窒素加圧し漏洩箇所調査した。 結果、冷媒系統蒸発器出口配管接続部(ロウ付け箇所)にて漏れがあることが確認された。 冷媒回収量は規定量49kgに対し48.1kg。 冷媒漏洩に伴い、今回の整備を行った他の3台(R6-1-1、R6-1-2、R6-2-2)の冷凍機についても漏れが無いか確認の為、リークテスタにて確認したが漏れは確認されなかった。	7年以上10年未満
484	製造事業所(コ)一種	高級アルコール製造施設水素ガス漏えい事故	10/27	千葉県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		石油化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			高級アルコール製造施設の通常運転中に、パトロールにてサンプリング配管の漏洩を発見した。 漏洩箇所をサンプリング配管元弁と二次側弁の間の配管と特定し、直ちに元弁を閉止、二次側弁による脱圧にて、安全確保を図った。	20年以上(21年)
485	製造事業所(一般)二種	窒素漏洩	10/27	三重県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(自動車用ワイヤーハーネス製造業)	コールド・エバポレータ、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞	＜点検不良＞		(発見)作業責任者にて水掛け解氷(日常点検)中に、蒸発器入口フランジ部からの窒素吹出しを確認(着氷すると止まる)。 (連絡)設備担当へ連絡。設備担当は現地掲示に従い、保安監督者と設備業者へ現地確認を要請。 (停止)設備担当の判断で送液弁を閉(操作は保安監督者)。 (措置)設備業者が到着し、ボルト緩み発見及び締付を実施。	1年以上3年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
486	製造事業所(一般)一種	液体窒素製造施設の送液弁からの漏洩	10/28	神奈川県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		機械	コールド・エバポレータ、バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞			2022年10月27日18:00　送液弁の袋ナット部よりガス漏れを確認。弁のハンドルを少し締めたところで漏れが止まった。 10月28日 7:00　再度、同じ個所からガス漏れを確認。弁のハンドルを少し締めたところで漏れが止まった。 10月28日12:20　再度、同じ個所からガス漏れを確認。弁のハンドルを少し締めたところで漏れが止まった。 以降、漏れはなし。	1年以上3年未満
487	製造事業所(一般)一種	液化窒素製造施設窒素ガス微少漏洩事故	10/28	兵庫県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(都市ガス供給)	コールド・エバポレータ、蒸発器	＜荷役中＞	＜その他＞(繰り返しの温度変化による経年疲労によるもの)			ローリー車から液化窒素を受入中に、加発蒸発器の溶接線部よりモヤが発生していることをローリー運転手が覚知。 当社所員により、溶接線からの窒素ガスの微小漏洩であることを確認したため、漏洩箇所の前流および後流の手動弁を閉止。	20年以上(37年)
488	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス漏洩	10/29	京都府	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(研究所)	冷凍設備、熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(空気熱交換器用ファンのプロペラ破損部飛散)			第二種製造届を提出しているチラー設備において空気熱交換器のファンが何らかの原因で破損し、飛び散った破片が空気熱交換器の冷媒ガス配管を破損させ冷媒ガスが漏洩した。 配管内のガスの圧が下がったことにより設備の運転が停止したが、ガスの流れそのものを止める装置がなく、全量漏洩した。	15年以上20年未満
489	製造事業所(一般)二種	クリーンセンターCE(液化窒素)の配管からのガス漏洩事故	10/29	岐阜県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		ごみ処理施設	コールド・エバポレータ、配管	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞			日常点検において蒸発器に接続されているフランジ部分から異音がありガス漏洩が確認できたため、協力会社等に連絡後、フランジ部分の増し締めを実施しガス漏洩が改善された。 その後、漏えい検知剤により漏えい個所の最終確認を行ったところ、フランジ部分とは別の場所(フランジ近くの配管)から気泡が発生したため新たにガス漏洩が確認されたもの。	20年以上
490	製造事業所(コ)一種	窒素の漏えい事故	10/31	茨城県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞	＜検査管理不良＞		フッ素樹脂製造施設のシーラントユニット加圧槽の安全弁1次側配管溶接線部において、窒素の漏えいを覚知した。 漏えい量は2.3Nm³。	7年以上10年未満
491	製造事業所(一般)一種	窒素ガス漏えい事故	11/1	福岡県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		製鉄所	コールド・エバポレータ、蒸発器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜検査管理不良＞	＜施工管理不良＞		2022年10月17日より定期開放検査に入る。 11月1日に常用圧以上でリークチェックを実施したところ蒸発器の母材及び溶接部の複数箇所から漏えいを確認した。 1箇所については、シューと噴出する音が聞こえ、明らかに漏えいしており常用圧力を維持できない状態であった。 それ以外の漏えい箇所については、石けん水を塗布した結果、気泡が発生する程度であった。	20年以上(42年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
492	製造事業所(一般)一種	液化天然ガス漏洩事故	11/1	栃木県	0	0	0	0	その他(液化天然ガス)	C2	漏洩		自動車	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞	＜その他＞(応力・振動割れ)		気化器内部においてガス漏れが発生。 熱源側である温水系統のエア抜き部にてポータブルガス検知器の反応を確認。 気化器を開放点検した結果、気化器LNG入口配管溶接部にて漏えい1箇所を確認。	10年以上15年未満
493	製造事業所(冷凍)	凝縮器水配管からの冷媒漏えい	11/1	京都府	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(旅館・ホテル)	冷凍設備、凝縮器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(熱交換器プレートの経年劣化)			2022年11月1日吸込圧低下異常発報。 データと運転状態より凝縮器から冷媒漏洩していることを確認。 11月2日、機内冷媒を回収したところ、20.4kgであり46.6kg漏洩していることを確認。	7年以上10年未満
494	製造事業所(コ)一種	プロピレンガスの漏えい事故	11/2	茨城県	0	0	0	0	その他(プロピレン)	C2	漏洩		石油化学	配管	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		回収プロピレン蒸留塔高圧ガス配管の断熱材不具合点検のため、断熱材を解体し腐食した配管近傍の可燃性ガス濃度を測定したところ、20%LELを確認した。 また、石鹸水をかけカニ泡程度の漏えいを確認した。 漏えい量は36.8g	20年以上(31年)
495	製造事業所(冷凍)一種	冷媒ガス(R-404A)の漏えいについて	11/2	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		自動車	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(調査中)			冷凍設備整備のため冷媒回収を行ったところ、規定量に対し回収量が少なく、漏えいが確認された。 漏えい量は調査中。	10年以上15年未満
496	製造事業所(LP)一種	受入配管ピンホール(ガス漏えい)	11/3	沖縄県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		貯蔵基地	配管	＜貯蔵中＞	＜腐食管理不良＞			プロパン貯蔵貯槽の外面塗装工事中に、受入6B配管に腐食が確認されたため、近傍肉厚測定、腐食深さ測定を実施したところ、公称板厚7.1mmに対し最大減肉4mmを確認した。2022年10月28日 次年度配管取替補修で計画し、配管補修までの間、腐食進行防止のため仮補修材(デブコン)を塗布したが、塗布施工中にカニ泡のガス漏れが発生した。 ガス漏れ状況：発泡剤をかけ、10秒でひと泡程度、高感度ガス検知器にて直近でガス漏れ反応、1m離して反応なしを確認。	20年以上(50年)
497	製造事業所(一般)一種	水素ステーション水素ガス漏えい事故	11/4	福岡県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(圧縮水素スタンド)	その他(ディスペンサーと推定)	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			2022年11月4日(金)12時02分FCV充填中(2台連続の2台目充填終盤)にディスペンサーに設置している吸引式固定式ガス検知器警報(770ppm)が発報し、水素ガスの漏えいを確認した。	5年以上7年未満
498	製造事業所(コ)一種	集中合理化装置水素漏洩	11/4	三重県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞	＜その他＞(調査中)			集中合理化装置の係員がローカルパトロール時(9:30頃)、当該場所から異音(フツフツと音)がしていることに気付いた。 確認したところドレン切バルブの溶接線からの漏洩を発見した。	20年以上(20年)
499	製造事業所(LP)一種	液化石油ガス漏えい事故	11/5	福岡県	0	0	0	0	ブタン	C2	漏洩		その他(タイヤ製造)	ポンプ	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			事故当時LPGプラント液相ポンプは、通常運転中であった。(温度13.5℃、吸入圧力0.10MPa、吐出圧力0.30MPa) 3時25分頃に液送ポンプ付近のガス漏れ検知警報器が発報。 3時26分に現場確認し異臭がする為、遠隔操作にて散水実施。散水継続しながら、漏れ箇所確認すると液送ポンプより液漏れを目視で確認した為、液送ポンプを停止し吸入弁、吐出弁を閉止。ガス漏れが止まった事を確認。 3時53分にガス漏れ検知警報器の警報復帰。ガス臭消失を確認。 4時30分に再度ガス漏れがないか確認する為、現場確認。漏れ無しを確認した為、散水装置を停止。	20年以上(37年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
500	製造事業所(コ)一種	フルオロカーボンガス漏えい事故	11/7	福岡県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボンR124)	C2	漏洩		一般化学	配管、フランジ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜誤操作、誤判断＞			24時間運転している化学薬品製造設備において、空気分離装置(高圧ガス設備)は、通常運転中であった。 フロアポンプの分解点検の為、フロアポンプを停止させ、吸入弁・吐出弁、バイパス弁を閉止し、他系統のフロアポンプ(予備機)に運転を切り替えた。 この際、吸入弁の閉止が不完全であった。 フロアポンプ系内のフロン(R124)の回収作業を、1時間以上かけ行った。 14時半頃、フロン回収が完了したものと思い込み、系内の残圧力を確認しないままポンプの取り外し作業を開始した。 ポンプと吸入弁間のフランジ部を緩めたところ、フロンが外部漏洩。 作業員は狼狽し、フランジ部を緩めたまま、吸入弁・吐出弁、バイパス弁の増締め等を行うも漏えいが停止しないことから、15時半頃点検作業を中断し、フランジ部を閉止し、フロン漏洩を停止させた。	3年以上5年未満
501	製造事業所(コ)一種	タンク付属配管よりプロパンガス漏洩	11/8	神奈川県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		石油化学	配管	＜その他＞(液封対応中)	＜施工管理不良＞	＜検査管理不良＞		11月7日(月)22:00 定期巡回異常なし 11月8日(火) 3:08 ガス検発報 3:25 現場にて漏洩覚知　漏洩物:プロパンガス 3:36 119番通報 4:52 元弁閉止、漏洩停止 5:06 公設消防によりガス検問題ないことを確認、公設消防退所 6:15 フレアへの脱圧開始 6:35 非常事態対策組織解散	20年以上(50年)
502	製造事業所(一般)一種	付属冷凍設備のガス漏えい事故	11/8	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜検査管理不良＞	＜設計不良＞		2022年10月22日　15時30分　定修後の運転開始 11月 6日　16時頃　　コンデンサーレベル低下に気付き、リークテスト開始 11月 8日　14時頃　　メーカーにて漏洩調査、リークチェッカーにて漏洩箇所発見:給液電磁弁グランドパッキン漏れ、当該箇所の増し締めにより、漏洩停止 11月11日　9時～12時　コンデンサーへ冷媒ガス616kgを補給 11月22日　9時40分頃　消防へ事故ー報 漏洩の推移から、漏洩が始まったのは10月26～27日からと推測	3年以上5年未満
503	製造事業所(コ)一種	コンプレッサー吐出配管弁の漏洩	11/13	千葉県	0	0	0	0	その他(水素、メタン、一酸化炭素、二酸化炭素、窒素)	C2	漏洩		石油化学	配管、バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			高級アルコール製造施設の通常運転中に、パトロールにてコンプレッサー吐出弁より漏洩を発見した。 直ちにコンプレッサーを停止、漏洩停止を確認し、N2パージを実施して安全確保を図った。	20年以上(21年)
504	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機フロンガス漏洩	11/14	熊本県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			11月14日21:00、低圧異常停止発生した為停止。 11月15日13:00、原因調査のため試運転を行った結果蒸発器からの漏れと断定。 冷媒回収用のボンベが無かったため蒸発器冷水入出手動弁閉止(封じ込め) 11月16日、フロンガス回収を実施。	15年以上20年未満
505	製造事業所(LP)一種	貯槽ブタンタンク緊急遮断弁部分からの漏洩	11/14	和歌山県	0	0	0	0	ブタン	C2	漏洩		その他(充填所)	バルブ	＜その他＞(終業時)	＜施工管理不良＞			事業所終業時間になり、事務所から遠隔操作で緊急遮断弁を閉止したところ、ブタン貯槽タンク下部のガス警報器が作動したため、現場確認を行う。 現場到着後、緊急遮断弁からガスのガス漏洩を発見。 直ちにブタン貯槽タンクの元バルブを閉止したところ漏洩は停止。 その後、ガス検知器により漏洩がないことを確認する。	20年以上
506	製造事業所(冷凍)一種	フルオロカーボンガス漏えい事故	11/15	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(病院)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(休止中)	＜腐食管理不良＞			11月15日17時40分頃に病院施設課の職員が冷凍機本体上部の圧力計から漏洩音を確認。 職員が漏洩部の増し締めを行ったところ、漏洩部が破損した。 その後、メーカーが現場対応を行い、逆止弁を作動させることで漏洩停止し、ガス検知器にて漏洩がないことを確認した。	20年以上(32年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
507	製造事業所(冷凍)二種	R22漏洩事故	11/15	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜腐食管理不良＞		11月15日圧縮機が圧力低下で停止した。 メーカーに点検を依頼して調べたところ、圧力検出の銅配管が振動でこすれてピンホールが空いていた。 また、分流器入口配管にひび割れが発見された。 この2つが重なった漏洩で人的・物的被害なし。	20年以上(29年)
508	製造事業所(コ)一種	エチレン製造施設出口配管水素漏洩事故	11/15	千葉県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		石油化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜腐食管理不良＞		10:50頃、協力会社員が作業場所を確認した際、ガス漏れを覚知した。 11:10、ホットライン通報を行った。 11:12、エチレン製造施設チャージダウン、当該系ブロック及び脱圧・パージを実施した。 14:35、周辺ガス検0ppmを確認し、公設消防より処置完了宣言が発せられた。	20年以上(28年)
509	製造事業所(冷凍)一種	フルオロカーボン漏えい事故	11/18	福岡県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(スタートアップ)	＜製作不良＞	＜設計不良＞		11月18日15:15、現場パトロール実施の際、油圧計導管チェッキ弁接手からのオイル漏洩を発見。 ガス検知器によりフロン漏えいを検知。 15:20、冷凍設備停止。 19:30、油圧計導管チェッキ弁接手のフレア加工部交換作業を実施。 ガス検知器によりフロン漏えい停止を確認。	20年以上
510	製造事業所(冷凍)	フロン冷媒漏えい	11/20	大分県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		自動車	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(老朽化)			10月18日、故障警報発報により現地へ行くと設備が停止しており、エラーコード:低圧圧力異常を表示、停止処理を実施した後にメーカーへの調査を依頼した。 11月20日、調査した結果、膨張弁コイルの破損により冷媒流出(漏れ)を確認した。 漏えい量は51kg。	10年以上15年未満
511	製造事業所(一般)一種	冷凍設備からのフルオロカーボン漏えい事故	11/21	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			2022年11月10日15:50、日常点検で付属冷凍の冷媒圧力の低下を確認。 直ちに付属冷凍機の運転を停止し、冷水、冷却水のバルブを閉止した。なお、リークテスターで漏れを確認するも検知できず。 11月21日12:00、メーカー担当者が来場し、冷媒の回収を行った結果、フルオロカーボンが19.2kg漏えいしていることが判明した。 16:00、冷媒回収後、気密試験を実施したところ、蒸発器(冷水側)から漏えいしていることを確認した。 17:40、県に事故報告。	3年以上5年未満
512	製造事業所(コ)一種	ドレン抜き配管漏洩	11/22	千葉県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		石油化学	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			高級アルコール製造施設の通常運転中に、パトロールにてコンディショナー入口ドレン配管より漏洩を発見した。 ただちに孤立・脱圧し、応急措置としてバンド掛けにて漏洩停止を確認の後、N2パージを実施して安全確保を図った	20年以上(21年)
513	製造事業所(冷凍)二種	冷熱センター冷媒ガス漏洩事故	11/22	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(医薬品製造)	冷凍設備、凝縮器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			2022年10月21日、冷凍機の運転中に蒸発冷媒温度低の警報が発報し、異常停止したため、メーカー依頼した。 10月24日、冷凍機の停止時・運転時に、各部をリークテスタによる冷媒漏れ点検(直接法)を実施したが、漏洩は見つからなかった。 点検終了後に試運転を実施したが、蒸発冷媒温度低の警報が発報して異常停止した。 以降、運転停止の状態とした。 10月31日、再度リークテスタによる冷媒漏れ点検(直接法)を実施したが、漏洩は見つからなかった。 冷媒温度低用検出器の確認を行ったが、端子部に緩み・断線はなく、他の温度計と比較して測定値に問題ないことを確認した。 冷媒ドライヤの開放点検、ブラインの圧力損失の確認、ブライン1次ポンプ電流値の確認を実施したが、異常は見つからなかった。 11月22日、ブライン・冷却水を抜き取り、水室内の漏洩を確認したところ、凝縮器チューブからの漏洩が確認された。 冷媒の回収を行い、規定充填量240kgに対し、93.3kgを回収、漏洩量は146.3kg。 人的・物的被害なし。	15年以上20年未満
514	製造事業所(一般)	炭酸ガス漏えい事故	11/24	福島県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		機械	コールド・エバポレータ、蒸発器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞			2022年11月24日の日常巡視点検時に、液化炭酸ガスCEの気化器内蒸発器の一部である水槽内でガス漏れしている状況を従業員が発見し、上長に報告。 上長は保安責任者及びガス供給業者へ連絡後、直ちに送液弁を閉止して漏えいを停止させた。 気化器内蒸発器の銅蛇管を外して漏えい箇所(ピンホール)を特定し、ロウ付けにより応急措置を実施した。	10年以上15年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
515	製造事業所(一般)一種	冷凍機フロン配管母材からの漏洩	11/24	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		その他(水素製造販売)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(スタートアップ)	＜その他＞(調査中)			11月24日(木)事故当日 ・ 7:30　朝の開店準備のため冷凍機を起動させた際、異常(起動しない)を確認。 当日の営業取り止め。 冷凍機の現地調査調整。 ※なお、前日は営業終了まで問題なく稼働 11月25日(金)事故翌日 ・11:00　冷凍機メーカー駆付けにて調査実施。 フロン熱交換器の高圧側フロン配管出口付け根部銅配管からのフロン漏洩を確認。 消防へ通報。 11月28日(月)消防へ事故届提出 (今後の予定) 以降　原因調査および補修計画立案 12月2日(金)～ 12月16日(金)に予定している定期自主検査まで営業停止する。 計画立案後、不具合部交換のための変更許可申諸等を予定。	5年以上7年未満
516	製造事業所(コ)一種	LPG輸入基地施設プロパン漏洩事故	11/24	千葉県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			11月24日13時10分頃、点検員が仕切り板取外しの脱圧確認のため出口配管のドレン弁を開放したところ弁の下流配管の保冷剤内部から漏洩を確認。 直ちにドレン弁を閉止し漏洩は停止した。 漏洩停止後は雰囲気ガス検を実施しHC0%を確認。 14時頃当該配管の保冷を解体、配管を確認したところ配管外面の開孔が確認された。 16時30分頃に県に一般電話にて連絡を行った。	20年以上(42年)
517	製造事業所(冷凍)二種	冷媒漏えい事故	11/24	大分県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		機械	冷凍設備、熱交換器	＜停止中＞(休止中)	＜その他＞(メーカース推奨整備を行っていない)			冷凍機のオーバーホール作業のため、冷媒を回収し停止した。 オーバーホール完了後に、冷媒充填前の加圧試験を行ったところ、圧縮機の接続部より冷媒漏れを確認。	10年以上15年未満
518	製造事業所(冷凍)	原料製造部冷凍機からのフロン漏洩	11/25	宮崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、凝縮器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			2022年11月25日(金)当該事業所構内にて、低温倉庫の温度が下がらない事象が発生したため冷凍機の臨時点検を実施。 結果、冷凍機内の冷媒ガス初期充填量26.0kgが3.6kgに減少していることが確認された。 また、窒素による気密試験の実施により、2台の室内送風機ディストリビュータ出口銅管溶接部からの漏れ及び亀裂が確認された。 このことから、冷媒ガスの漏洩事故が発生していることが発覚し、同日、県あて連絡が行われたもの。	20年以上(26年)
519	製造事業所(冷凍)	R32漏洩事故	11/25	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン32	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管	＜停止中＞(検査・点検中)	＜製作不良＞			凍結防止異常と圧力低下が発報した。 メーカーに点検を依頼して調べたところ、No.1系統ガス抜き配管とNo.2系統水熱交ガス連絡配管が接触しており、振動でこすれてNo.1系統ガス抜き配管にピンホールが空き、漏洩したもの。 人的・物的被害なし。	1年以上3年未満
520	製造事業所(冷凍)	フロンガス漏えい事故	11/27	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(プラスチック製品製造)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(長時間使用による銅配管の腐食)			11月27日(日)空調機点検業者による点検時、フロン漏洩を確認(異常表示無し)。 同日リークシール材にて補修。圧力(低圧:0.55MPa、高圧:2.45MPa)と異常のない事、またリークチェッカーにて漏洩の無い事を確認。 11月28日(月)リークシール材による補修後漏洩がないかリークチェッカーにより再度測定。漏洩の無い事を確認。	7年以上10年未満
521	製造事業所(一般)一種	CE上部充てん弁ロウ付け部からの漏えい事故	11/28	千葉県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(電子部品製造)	コールド・エバポレータ、バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化)			日常点検時に、CE上部充てん弁のロウ付け部分より窒素ガスが微小漏洩している事を発見した。	20年以上(32年)
522	製造事業所(冷凍)	GHP室内機冷媒ガス(フルオロカーボンR410A)漏洩事故	11/28	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(教育・学習支援)	冷凍設備、熱交換器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞			2022年9月中旬頃より冷房の効きが悪くなっていたことから、保守業者に調査を依頼。 10月5日に調査を行ったところ、冷媒ガス(フルオロカーボンR410A)の不足が原因と判明。 ガス漏洩も疑われることから、同日室外機・室内機の調査をするも原因の特定には至らず。 改めて11月25日及び28日に冷媒配管の気密試験を行った結果、室内機熱交換器銅管からの漏洩が判明したも。	10年以上15年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
523	製造事業所(コ)一種	LPG荷役設備コンプレッサー出口取出し導圧配管より漏洩事故	11/29	和歌山県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		石油精製	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞			コンプレッサーの起動操作中、近傍のコンプレッサー3段出口の圧力計取出し導圧配管(φ12/SUS304/1.5t)周辺に陽炎を認めたため、当該コンプレッサーの運転を停止しバルブを閉止した。 目視確認したところ、貫通孔は確認出来なかったものの当該配管と隣接している吐出配管のサポートとの接触部に摩耗減肉を認めた。 翌11月30日に当該配管を取外して詳細検査したところ貫通を確認した。 人身被害等の発生なし	20年以上(約30年)
524	製造事業所(コ)一種	窒素発生設備加圧器安全弁作動事故	11/30	愛媛県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		石油精製	安全弁	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			グループ員(窒素発生設備の運転管理部署)のパトロール時に、加圧器安全弁出口から窒素が少量漏洩していることを覚知した。	20年以上(31年)
525	製造事業所(コ)一種	混合ガス(水素・炭化水素)漏えい事故	12/1	茨城県	0	0	0	0	その他(水素、炭化水素)	C2	漏洩		石油精製	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			接触改質装置内、海水排水溝付近のガス漏えい検知警報設備が作動したため、巡回警備をしたところ、海水熱交換器の排水でガス漏えい(混合ガス：水素・炭化水素)を確認した。 漏えい量は調査中	20年以上(39年)
526	製造事業所(LP)一種	廃棄バルク貯槽の残液残ガス回収作業中のガス漏れ	12/1	静岡県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		容器検査所	配管、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞	＜施工管理不良＞		通常業務の容器検査所の作業とは別の廃棄LPガス500kg横型バルク貯槽の残液残ガス回収作業中(頻度1回/月)、回収用ホースの接続部変形によ接続不良があった為、LPガスが漏洩した。	
527	製造事業所(冷凍)	冷媒漏洩事故	12/2	福井県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞			2022年11月30日、ブライン設備で設備異常が発報。 ブライン冷凍機が低圧異常で停止を確認。 冷凍機メーカーに点検を依頼。 12月01日、ブライン冷凍機の凝縮器冷却水及び冷水の入出バルブを閉とした。 12月02日、メーカー点検により凝縮器からの漏洩を確認した。 12月05日、凝縮器付属の安全弁よりの漏洩を確認した。	10年以上15年未満
528	製造事業所(冷凍)	フロンガス漏洩事故	12/3	群馬県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(文化会館)	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・腐食)	＜腐食管理不良＞		2022年12月3日、ヒートポンプ油温上昇警報発生。 冷媒液面計量が低下しているためメーカーへ連絡し点検した結果、蓄熱槽上部膨張弁の冷媒配管アーク溶接部ピンホールからの冷媒漏洩が覚知された。 漏洩カ所前後のバルブを閉め運転しないようにした。 フロンR22が推定100kg程度漏洩したものと思われる。	20年以上(28年)
529	製造事業所(冷凍)二種	フロンガス漏洩事故	12/4	埼玉県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		その他(研究所)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞			12月4日(日)14時36分、サーキット吐出ガス過熱防止で停止。 12月5日(月)16時50分、メーカーによる調査。電磁弁からのオイル滲みを確認。機器手元停止措置。 12月6日(火)16時00分、メーカーによる冷媒回収。規定量60kgに対して、算定漏えい量8kgを確認。	20年以上(25年)
530	製造事業所(一般)一種	液化窒素CE窒素ガス漏えい事故	12/4	愛知県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		窯業	コールド・エバポレータ、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞	＜締結管理不良＞		事故当時液化窒素CEは通常運転中であった。 20時10分頃、日常点検にて該当場所で窒素漏えいを発見。 確認したところ充填用ホース末端部のフランジ固定用ボルト(材質：真鍮)2本のうち1本が破断し、フランジ接続部から窒素漏えいしていた。 フランジを万力で挟み暫定処置実施するも完全には塞ぎきれず、翌朝設備管理担当者から消防へ通報すると共に協力業者立会いのもと暫定ボルトの取付けを行い、漏えいを止めた。 尚、漏えい量は約261㎥である。	20年以上(23年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
531	製造事業所(コ)ー種	窒素・酸素製造装置プラント漏えい事故	12/5	広島県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		石油化学	熱交換器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(調査中)			2022年7月5日　　プラント立ち上げ(定期修理工事完了) 10月12日　16:04　プラント運転停止(運転な必要な蒸気が工事で停止する為) ※7月5日～10月12日までの間、正常に運転出来ていた 10月16日　17:00　工場の蒸気の工事完了 10月17日　8:38　再立ち上げ実施 10月18日　18:30　再立ち上げ中にメインコンデンサーの液体酸素のレベル計指示不良発生 ⇒指示不良の原因調査を行ったが計器異状なし、指示回復せず 10月19日　指示不良のまま運転継続は困難と判断し運転停止 計器導管の不具合(詰り、潰れ等)の疑いもある事からコールドボックスを開放して調査する必要があると判断 10月20日～11月1日　コールドボックス内の充填材(パーライト)抜き出し業者手配、工事準備 11月2日　コールドボックス開放準備実施 11月3日～11日　コールドボックス内の充填材抜き出し 11月17日～　コールドボックス内足場組立 足場組立後、コールドボックス内清掃実施 清掃完了後、原因調査再開 12月5日　液体空気過冷却器ノズル溶接部割れ発見(発泡法漏れ試験にて判明)	20年以上(26年)
532	製造事業所(冷凍)ー種	冷媒ガス(炭酸ガス)漏洩事故	12/5	茨城県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		その他(製氷)	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			ヘリンボーン式熱交換器にピンホールが発生し冷媒(炭酸ガス)が漏えいした。 漏えい量は調査中	10年以上15年未満
533	製造事業所(冷凍)	フロン(R134a)ガス漏洩事故	12/6	鹿児島県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(商業ビル)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(経年劣化)	＜シール管理不良＞		事故当時、当該ターボ型冷凍機(高圧ガス設備)は、停止中(停止中冷水温度:16℃、冷凍機内圧力:0.4MPa) 9時40分頃、冷凍機サービス員が定期点検に訪問した際、機器下部床面に油溜まりを発見。 9時50分頃、油漏洩発生と判断し漏洩部分を調査。結果、電動機給油配管フレア部よりの油滲み及び冷媒ガス漏洩を確認。 9時55分頃、冷媒ガス漏洩を止めるため、当該フレア部を増し締め実施するも漏洩は止まらず。魔法帯等での応急処置を試みるが漏洩は止まらず。 10時00分頃、冷媒回収の必要有りと判断し機材を準部開始。 15時15分頃、冷媒回収開始。 18時30分頃、冷媒回収終了。冷媒漏洩部分は、当該フレア根本部分と判明。冷媒の漏えい量は43.2kg。(封入規定量200kg)	15年以上20年未満
534	製造事業所(コ)ー種	流動接触分解装置ガス圧縮機コンプレッサー吐出配管フレアー行きバルブ	12/7	和歌山県	0	0	0	0	その他(炭化水素ガス)	C2	漏洩		石油精製	配管、バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜検査管理不良＞			定期パトロール中、臭気により流動接触分解装置ガス圧縮機コンプレッサー吐出配管フレアー行きバルブ本体よりガス漏洩を発見した。 人身被害等の発生なし	20年以上(約30年)
535	製造事業所(冷凍)	屋外空調熱源設備冷媒フロン漏洩	12/11	大分県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		自動車	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)			12月8日、故障警報発報により現地へ行くと設備が停止しており、エラーコード:冷媒不足を表示。 停止処理を実施した後にメーカーへ調査を依頼した。 12月11日、調査した結果、冷媒配管の亀裂部より冷媒流出(漏れ)を確認。	10年以上15年未満
536	製造事業所(冷凍)	フルオロカーボンガス漏えい事故	12/11	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		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＞(機内振動の繰り返し応力による疲労破壊)			添加剤室の添加剤温度が上昇していたため現地確認。 空調機が異常停止(操作SW液晶表示にエラーコード有り)していた為点検した所、室外機のフロン圧縮機に接続されているキャピラリーチューブに漏れ跡が有り、汚損によるフロン漏洩を発見。 停止していた空調機の入口弁及び出口弁を閉鎖し、フロン漏洩の停止を確認。	15年以上20年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
537	製造事業所(一般)	水素ステーション水素ガス漏洩事故	12/13	大阪府	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(圧縮天然ガススタンド)	配管、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			2022年12月12日14:00頃、圧縮機1段吐出圧力の低下を制御盤の数値で確認したため、メーカーに確認を依頼。 12月13日11:30頃、シリンダ吸入側継手部から漏洩を確認。 増し締めを実施したが、漏洩が継続したため、PT検査を実施したことろ、ねじ部に亀裂を確認。 圧縮機内に設置されたガス検知器は作動せず、0ppmであった。	7年以上10年未満
538	製造事業所(冷凍)二種	高圧冷媒漏洩(モジュール2)	12/14	沖縄県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(貸事務所業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜停止中＞(休止中)	＜施工管理不良＞			2022年12月14日に高圧ガス検査の際、冷凍機4台(R6-1-1、R6-1-2、R6-2-1、R6-2-2)のリークテスタによる漏れ有無確認実施。 その際、R-2-2冷凍機の蒸発器と圧縮機との繋ぎ配管周辺よりリーク反応が確認された。 一部断熱を取外し漏洩箇所の調査を実施した結果、10月に漏洩のあった同型機(R-2-1)と同じ冷媒系統蒸発器接続配管ロウ付け部において漏れを確認。 即日、冷媒ガス回収を実施した。 修繕工事中の冷媒充填後であったため、冷媒回収量は規定量49kgに対し45.8kg。	7年以上10年未満
539	製造事業所(一般)一種	酸素ガス 漏えい事故	12/14	茨城県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		製鉄所	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			液化酸素の蒸発器出口配管の溶接部から酸素ガスが漏えいしているのを発見した。 漏えい量は調査中	20年以上(38年)
540	製造事業所(一般)一種	冷凍機フロン銅配管エルボ母材からの漏洩	12/18	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		その他(圧縮水素スタンド)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			12月18日(日)事故当日 11:50 FCV来店、冷却不足で充填許可の操作不可 11:58 トラブル発生のため、お客様に事情をご説明し他ステーションをご案内、退店 12:00 冷凍機室、ポータブルフロンガス検知器にて漏洩調査実施。漏洩検知するも箇所特定に至らず 12:05 閉店操作実施 12:10 冷凍機手動停止 12:20 再度、ポータブルフロンガス検知器にて漏洩調査実施 冷凍機底部より漏洩検知(保冷材のため場所特定不可) 本社担当者及び水素サプライ＆サービス担当者へ連絡 13:59 消防に通報するも休日で繋がらなかったため119(公設消防)に通報 14:07 消防車1台(隊員5名)到着、現場確認 14:23 消防車出構 12月19日(月)事故翌日 10:00 冷凍機メーカー駆付けにて調査実施 中間冷却器からブライン熱交換器へ向かう配管のエルボ母材に漏洩確認 10:30 消防へ状況報告 12月22日(木) 消防へ事故届及び変更許可申請提出 12月26日(月) 復旧工事(変更許可証発行後) 12月27日(火) 完成検査受検	5年以上7年未満
541	製造事業所(コ)一種	冷媒(R22)の漏洩事故	12/19	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞			液化塩素製造施設の付属冷凍設備の油分離器ノズル溶接部において冷媒(R22)の漏えいを覚知した。 漏えい量は13.91kg。	20年以上(48年)
542	製造事業所(コ)一種	接触改質装置フィードハイドロファイナーエフルエントコンデンサーからの漏洩事故	12/19	和歌山県	0	0	0	0	その他(水素、メタン、エタン、ナフサ)	C2	漏洩		一般化学	熱交換器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			定常運転中、運転員が定例作業をしていたところ異音を感じて周辺を調査したところ、接触改質装置エアフィンクーラーにてガス漏洩を確認した。 人身被害等の発生なし	20年以上(約57年)

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
543	製造事業所(一般)	低圧水素圧縮機ユニット内吐出遮断弁上流リークポートからの水素漏洩	12/20	神奈川県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(圧縮水素スタンド)	圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			当日、FCV充填後、復圧終盤に、水素圧縮機室内の拡散式ガス検知器が警報を発報してインターロックにより装置停止した。 当該水素ガス検知器の指示値が低下したのちに、漏洩個所の調査実施し、低圧圧縮機吐出遮断弁上流側リークポートから水素漏洩(5,600ppm)を確認した。 吐出遮断弁の上流側継手に緩みを確認したのち、規定トルク41Nmで締め、0.6MPaで漏洩なしを確認し、水素圧縮機試運転および漏洩確認を実施したところ、吐出遮断弁上流側リークポートからの漏洩なしを確認したが、水素圧縮機室内の拡散式ガス検知器が再び発報したため、水素圧縮機を停止した。 水素圧縮機停止した状態(低圧0.6MPa)で、再度漏洩調査を実施したところ、0.6MPa条件下で水素圧縮機4段シリンダヘッド近傍より約3,000ppmの反応を確認した。 水素圧縮機4段吐出弁継手部リークポートからの漏洩を確認後、増し締め実施し、水素圧縮機4段シリンダヘッド、吐出遮断弁上流側リークポート共に漏洩がないことを確認した。	7年以上10年未満
544	製造事業所(コ)一種	ボトムPG本体からの漏洩事故	12/21	愛媛県	0	0	0	0	その他(LPG、ナフサ)	C2	漏洩		石油精製	その他(圧力計)	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			設備の運転員が、異臭を感じガス検知器にて捜索したところ、圧力計からナフサ留分を含むLPGが微量漏洩していることを覚知した。	20年以上(34年)
545	製造事業所(一般)一種	高圧ガススタンドにおける天然ガス漏洩事故	12/22	大阪府	0	0	0	0	メタン	C2	漏洩		その他(圧縮天然ガススタンド)	圧縮機、配管	＜その他＞(月例点検)	＜その他＞(調査中)			2022年12月22日の月例点検時、圧縮機付近で異臭があり、漏えい検知器で確認するとガス漏れ反応を検知。 機器の使用を停止して調査した結果、圧縮機吐出フィルター～セパレータ間の配管継手部分からガスが漏洩していたことが発覚したもの。	20年以上(27年)
546	製造事業所(冷凍)一種	フレオン冷凍機の蒸発器伝熱チューブ穴あき	12/26	群馬県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(スタートアップ)	＜点検不良＞	＜その他＞(経年劣化)		2022年10月に定期整備を行い、操業の負荷により運転を停止していた。 運転データを記録するため運転を開始した所、系内圧が低下したので冷凍機を停止した。 メーカーにて点検した結果、蒸発器伝熱チューブに穴あきがある事が分かった。	20年以上(34年)
547	製造事業所(一般)一種	水素圧縮機吸込み安全弁作動	4/27	東京都	0	0	0	0	水素	C2	その他(安全弁の作動)		その他(水素製造販売)	安全弁	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(減圧弁部品劣化)			4月27日(水)は、朝8時30分から、19時30分の通常営業を実施していたが、12時37分から12時40分の間に、FCVへの水素充填を行い、充填終了後、引続き圧縮機から82MPa蓄圧器への復圧運転を行っていたところ、12時39分から12時47分の間に、水素圧縮機吸込み圧力が、圧力低軽故障の警報の発報、回復を繰り返した。 水素圧縮機吸込み減圧弁の異常と考え、現場制御盤を確認すると、セット圧力に対し、圧力指示値が0.4MPaと警報に近い圧力に低下していた。 一方、減圧弁のアクチュエータに供給される計装空気圧力は、全開を示していたので、減圧弁の故障が考えられ、現場で挙動監視していた。 12時50分に、水素圧縮機吸込み圧力が、0.3MPaにて停止して、警報となり水素圧縮機が非常停止した。 圧縮機の停止に伴い、圧縮機吸込み遮断弁が閉止し、減圧弁の内弁閉止が間に合わず、減圧弁2次側の安全弁が作動し、水素をベント放出したため、行政通報案件と判断した。 13時00分に、本社営業部に電話連絡し、営業停止した。 13時40分に、行政通報を行い、事故速報をメール送信した。	5年以上7年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
548	製造事業所(一般)一種	水素ステーションの水素圧縮機吸込み安全弁作動	8/10	東京都	0	0	0	0	水素	C2	その他(安全弁作動)		その他(圧縮水素スタンド)	安全弁	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(減圧弁部品劣化)			8月10日(水)は、朝8時30分から、19時30分の通常営業を実施していたが、16時10分に15台目のFCV充填中、圧縮機吸込み圧力が警報発報したが、軽故障であり充填終了出来た。 現場確認すると、目標圧力SV値0.6MPaに対し、制御圧力PV値が0.45MPaまでしか上がらず、通常は全閉の圧縮機スピルバック弁が10～50%開の間で制御動作していた。 減圧弁が全開状態であるにもかかわらず水素圧縮機への水素供給量が不足している事から、減圧弁の実開度不足と考え、16時28分に営業休止し、16時30分に本社に連絡した。 18時30分に、本社員が駆付け、減圧弁の変調を確認するため、2次側圧力を降圧しトレーラ水素圧力4.5MPaを1次側圧力として、減圧弁を手動でSV値をゼロから徐々に0.6MPaまで昇圧し、制御圧力PV値が追従する事と、減圧弁の配管の水素が流れている事を確認したが、流量が低下しているかどうかは判定できなかった。 流量低下しているかを判定するため、減圧弁上流を4.5MPa、下流を0.6MPaで設定して、水素圧縮機を自動起動した。 自動起動と同時にトレーラ受入れ弁が、自動開動作したが、減圧弁の制御圧力PV値が0.6MPaを超えて、減圧弁全閉になったにも拘わらず、PV値がさらに上昇する弁の中漏れを確認した。 弁2次側圧力が0.99MPaを超えると安全弁が作動するため、サクションバッファータンクを降圧して、減圧弁を手動開操作実施した。 この時点で既に安全弁は数度作動しており、その時の水素過大流出もしくは、遮断弁開動作による圧縮機バッファータンクへの水素高速流出により減圧弁の開閉動作が不能となり、全閉状態で停止した。 この時点で、19時30分であったので、安全弁作動の報告は、8月12日(金)にメールと電話にて都に行政通報を行った。 加えて、8月18日(木)13時30分に安全弁作動の経緯と対策に関して報告した。 復旧作業に関しては、8月10日(水)夕方より減圧弁の分解整備が必要と考え、メーカー整備を手配結果、8月16日(火)取外し、8月19日(金)分解整備終了、8月20日(土)取付け及び安全弁整備を行ない、圧縮機の試運転を行い減圧弁の制御に問題無い事を確唸して、17時より営業再開した。	5年以上7年未満
549	製造事業所(一般)一種	水素ステーションの水素圧縮機吐出安全弁作動	12/24	東京都	0	0	0	0	水素	C2	その他(安全弁作動)		その他()	安全弁	＜停止中＞(検査・点検中)	＜誤操作、誤判断＞	＜施工管理不良＞		当該水素ステーションは、12月22日(木)に定期自主検査後の水素圧縮機吐出フィルターの活性炭交換作業が終了し、引続き蓄圧器内の硫黄汚染(S分:4.6ppb)の水素放散、復圧作業を行ない、営業再開の準備作業を実施中であった。 12月22日～23日にて、82MPa蓄圧器3本、45MPa蓄圧器4本の2MPaまでの脱圧を終了し、12月24日(土)にトレーラ水素を用いて復圧作業を実施していた。 1.10時45分に、82MPa蓄圧器3本の復圧を完了し、10時57分に45MPa蓄圧器への復圧作業を開始した。 2.45MPa蓄圧器の復圧では、水素トレーラからの差圧充填を行い、水素トレーラと45MPa蓄圧器が均圧化後に、水素圧縮機を運転して荷卸し連転に移行した。 3.11時49分に、45MPa蓄圧器が43.3MPaに昇圧された段階で、自動的に、82MPa蓄圧器への復圧を開始し、Cバンク、Bバンク、Aバンクの順で各バンクに1分間づつ復圧し、終了した。 11時52分に、圧縮機5段吐出圧力高の警報で、非常停止 4.当日非番の保安監督者に原因不明の水素圧縮機の吐出圧力異常高停止の電話報告を行い、45MPa蓄圧器のベント放散による降圧後、13時より異常確認のための45MPa蓄圧器へのトレーラ水素復圧作業を実施した。 5.13時00分に45MPa蓄圧器への水素圧縮機による復圧開始後、13時11分に82MPa蓄圧器への復圧に切替わることなく、圧縮機5段吐出圧力異常高警報で、非常停止が再現した。 6.トレンドデータ確認結果、11時52分の圧縮機5段吐出圧力異常高のピーク圧力103.2MPa、2回目の13時11分のピーク圧力101.6MPaであり、いずれも安全弁の作動圧力を超えていた。 安全弁作動事故と考え、13時50分に都に、事故速報のFAXとメールを送信して速報。 営業再開前であり、装置は停止状態で待機。 7.12月25日(日)に、保安監督者が出社後、異常発生時のログデータ確認結果、45MPa蓄圧器行き減圧弁設定値が43MPaと監視盤PLCの45MPa蓄圧器の復圧完了判定設定圧力の44.0MPaと逆転しているため、減圧弁が圧縮機停止前に閉止状態となり、圧縮機5段吐出圧力が急上昇し、安全弁が作動したと推定。 8.減圧弁の設定圧力調整は、建設及びメンテナンス元請に調整を委託しているので、制御盤PLCの45MPa蓄圧器の復圧終了圧力を42MPaに変更して、45MPa蓄圧器への復圧操作を行つた結果、正常に復圧運転が終了する事を確認出来た。 9.12月26日(月)に、45MPa蓄圧器への復圧中に何故安全弁作動圧力まで昇圧の理由である、入口減圧弁の設定力が、43MPaと低くなった理由と対応策を都に電話報告。安全弁整備を指示。 10.併せて、作動したと考えられる圧縮機5段吐出安全弁の作動後整備の手配。 12月27日(火)取外し、工場整備、取付復旧の工事を実施。 11.12月27日(火)夕方に、都に安全弁の作動原因の究明と対策の実施を報告。 12月28日(水)から営業再開として、12月28日(水)12時30分に、FCV充坦試験を行い問題なかったので、13時より営業再開した。	5年以上7年未満
550	製造事業所(一般)	液化アンモニア調節弁の故障	7/8	佐賀県	0	0	0	0	アンモニア	C2	その他(危険状態:調節弁故障による低圧設備への高圧ガス混入)		食品	配管、バルブ	＜製造中＞(スタートアップ)	＜設計不良＞	＜操作基準等の不備＞		7月8日13時頃、本高圧ガス設備稼働中、調節弁の故障により微量のアンモニアが減圧されずに高圧ガス開放側タンクへ混入。 対象調節弁の高圧設備側に設置している手動調節弁を閉止し、本設備の稼働を停止。 設備外にガスの漏洩はなく、高圧ガス設備側(液安貯槽、蒸発器側)への影響もなし。 7月13日午前中に対象調節弁を取り外し、仕切り板を挿入し遮断。 本設備を停止し、現在に至る。 なお、今回はpH異常の覚知後、事業所で定める異常時の手順に則り手動弁を操作することで速やかにpH上昇を制止しており、事故の分類C1級④『異常な状態になった際に、通常の手順に則り操作する制御装置等によっても制御不能な事象等』には当たらずC2級の事故と判断したもの。	1年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因(主因)	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
551	製造事業所(一般)一種	計装空気ドラム安全弁作動	7/11	大阪府	0	0	0	0	空気	C2	その他(計装空気ユニット故障)	漏洩	その他(燃料販売業)	圧縮機	<製造中>(定常運転)	<その他>(設備故障)			2022年7月11日(月)8時15分、開店準備のため、水素製造装置を起動。 9時30分、機械室に設置してある計装空気圧縮機出口の空気ドラムの安全弁が作動したことに気付く。 安全弁作動によって圧力が低下したことで安全弁は吹止まった。 安全弁作動は数秒間だった。 安全弁の作動圧力は0.97MPaである。 計装空気圧縮機は正常時は圧力が0.78MPaに到達すると自動停止する機能が備わっているが、今回自動停止機能が作動しなかった。 安全弁作動によって圧力が下がったが、再び圧力が上昇し始めたために、空気ドラムのドレン弁を手動で開いてドラム圧力を0.8MPa以下に調整した。 水素製造装置を起動中だったことから、水素製造装置メーカーと停止手順を確認した。 9時52分、水素製造装置を緊急停止。 10時32分、水素製造装置が安全に停止したことを確認 10時35分、計装空気圧縮機を停止した。 13時26分、消防へ空気ドラム安全弁作動について報告し、事故届提出の指示を受ける。	7年以上10年未満
552	製造事業所(LP)二種	充填ホース外し忘れによる誤発進	6/9	愛知県	0	0	0	0	ブタン	C2	その他(誤操作)		その他(タクシー)	フレキシブルホース	<製造中>	<誤操作、誤判断>			車両にLPG充填ホースを付けたまま発進し、充填ホースのジョイント部が外れた。	1年以上3年未満
553	製造事業所(LP)二種	充填ホース外し忘れによる誤発進	8/8	愛知県	0	0	0	0	ブタン	C2	その他(誤操作)		その他(タクシー)	フレキシブルホース	<製造中>	<誤操作、誤判断>			車両にLPG充填ホースを付けたまま発進し、充填ホースのジョイント部が外れた。	1年以上3年未満
554	製造事業所(LP)一種	オートガススタンドにおける充てんホース引張り事故	2/20	東京都	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(充てんホース引張り事故(漏えいなし))		その他(オートガススタンドスタンド)	その他(フティカップリング)	<製造中>(定常運転)	<誤操作、誤判断>			・通常とは違う扱いの顧客が来店。 　通常は車両の鍵を預かってフロントガラスに「充てん中」看板を置くが、その顧客の要請により、鍵の預かりと看板設置を行わない代わりに車輪止めをして、充てんを開始。 　スマートキーの車両で、落下による鍵破損を危惧しての要請。 ・この時、伝票詰まりが発生していたが、印字不良の伝票を顧客に見せて了解を得たため、伝票を引き渡したところ、顧客は充てん終了と思い、ホースを接続したまま、車両を発進。 ・車輪止めにより、一度は停止したが、そのまま更にアクセルを踏み込んだため、車輪止めを乗り越えて2mほど前進し、充てんホースの引張りによりセフティカップリングが離脱。 ・なお、ガスの漏えい及び車両その他設備の損傷はなし。	20年以上(29年)
555	製造事業所(LP)	オートガススタンドにおける充てんホース引張事故	2/5	東京都	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(充てんホース引張事故)		その他(オートガススタンド)	フレキシブルホース	<製造中>(定常運転)	<誤操作、誤判断>			・2号機の充てん作業終了と同時に3号機に新規来店した車両があり、新規車両に急いで対応しようと気を取られて2号機の作業を急いだ結果、充てんホースを抜く前にバルブとリアゲートを閉めて伝票と鍵を渡してしまったため、車両が発進し引張り事故が発生。 ・ガスの漏えいはなかったが、セーフティカップリングが離脱し、車両側充てん口差込みノズルに傾きが生じた。	
556	製造事業所(LP)一種	充填ホース引っ張り事故	4/13	東京都	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(充填ホースの引っ張り事故)		その他(オートガススタンド)	その他(セフティカップリング)	<製造中>(定常運転)	<誤操作、誤判断>			充填設備で充填車両のエンジンキーを預かる際、日報バインダの留め具に挟んだ状態で受け取った。 本来エンジンキーだけをバインダから外し所定の位置で保管するところ、そのまま作業台に置いてしまった。 加えて充填終了後の手順を誤り、充填ホースを外さず日報に充填量を記入し、伝票・エンジンキーとともに返却したため運転手が発進し、セフティカップリングが離脱した。 充填ホース、充填ノズル、セフティカップリングに破損等は無く、車両側充填口に曲がりが見られたが、ガスの漏洩は無かった。(石けん水で確認)	20年以上(24年)
557	製造事業所(一般)二種	液化窒素タンク配管の変形	5/18	愛知県	0	0	0	0	窒素	C2	その他(配管変形)		その他(アルミニウムの製造)	配管、継手	<製造中>(定常運転)	<その他>(アルミニウムスクラップ容器の転倒による配管損傷)			事故当時、窒素製造装置(高圧ガス装置)は通常運転中であった。(容量計7,188lkg、圧力0.52MPa) 液化窒素タンク横にアルミニウムのスクラップ回収容器が2列置かれていた。 オペレーターがフォークリフトにて手前の容器を移動させようとした時、奥の容器(液化窒素タンクに近い容器)に引っかけてしまい、容器が転倒して、液化窒素タンクの配管に接触して、変形させてしまった。	10年以上15年未満

2022年に発生した高圧ガス保安法事故一覧表
移動中の災害事故

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要	備考（使用年数等）
1	移動	LPガス容器積載車両の事故	9/28	愛知県	1	0	2	3	液化石油ガス	B1	漏洩	爆発	運送	容器本体	＜移動中＞	＜その他＞(急ブレーキ)	＜締結管理不良＞	不明	LPガス容器(50kg×55本はじめ約2,770kg)を輸送中、前方の車との接触を避けるため急ブレーキをかけたところ、荷崩れを起こし、LPガス容器に引火、炎上したもの。	
2	移動	LPGボンベガス漏えい事故	7/8	岐阜県	0	0	2	2	プロパン	C1	漏洩		自動車	容器、バルブ	＜移動中＞	＜交通事故＞			2022年7月8日11時頃、交差点にて南進中の車両と衝突し、積載していた容器が落下し、その衝撃によりコックが開きプロパンガスが漏洩したもの。	
3	移動	セミトレーラー火災事故	10/4	岐阜県	0	0	0	0	窒素	C1	火災		運送	タンクローリ	＜移動中＞	＜その他＞(車両火災)			大阪府より岐阜県の事業所へ液化窒素15トンを移動中、東海北陸自動車道下りの各務原市内の権現山トンネル内を走行中にタンクセミトレーラーの左後部タイヤがバーストしたことから、トンネル出口を少し進んだ高速各務原バス停に停車し確認すると、バーストしたタイヤ付近より炎が見えたので、車両に設置してある粉末消火器を使用し消火した。 高圧ガス部の破損やガス漏洩は無く、車両部のみの損傷である。 2車線の自動車専用道路のバス停にて停車しており、バス停及び走行車線が災害対応により規制された。	3年以上5年未満
4	移動	交通事故	5/17	鹿児島県	0	0	0	0	その他(アセチレン、プロパン、酸素、アルゴン、炭酸ガス)	C1	破裂破損等	漏洩	その他(卸販売業者)	容器本体	＜移動中＞	＜交通事故＞(自損)			高速道路を走行中、ハンドル操作を誤り、路上に酸素ボンベ4本が散乱。 トラック内では、酸素ボンベ8本が漏洩し、残りのボンベの内、6本にバルブの破損があった。	
5	移動	塩素ガスの漏洩事故	5/2	茨城県	0	0	0	0	塩素	C1	漏洩		運送	タンクローリ、配管	＜その他＞(充填前気密検査)	＜締結管理不良＞	＜点検不良＞		5月2日7時35分頃、ローリー(移動式製造設備)による充填作業において、充填前の気密検査を行ったところ、液側バルブのバイパス配管フランジ部より微量の塩素が漏えいした。 人身被害の発生はなし。 漏洩量は微量	10年以上15年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要	備考（使用年数等）
6	移動	LPガス容器の移動中における漏えい・火災事故	7/1	佐賀県	0	0	0	0	プロパン	C1	漏洩	火災	その他(LPガス販売店)	容器、安全弁	＜移動中＞	＜その他＞(周辺火災)		裸火	LPガス販売店の従業員が車両にLPガス容器(20kg3本)及び別工事で使用した段ボールを積載して移動中、何らかの原因で段ボールから火があがり、その熱で容器の圧力が上昇し安全弁からガスが噴出し、引火した。 直ちに車両を停止するととともに、15時58分に消防に通報、その後16時28分に鎮火したが、配送車(小型貨物、最大積載量800kg)は全焼、付近の車両の後部が一部焼失した。 また、いずれの容器も満充てんの状態だったが、空となっていたことから推定漏えい量は60kgである。	
7	移動	空調機器の輸送中における冷媒漏洩事故	1/30	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(空調機器製造販売)	冷凍設備、受液器	＜移動中＞	＜その他＞(輸送事故)			冷媒R134aを封入した空調機器を輸送中に、何らかの原因で冷媒配管に亀裂が生じ約300kgの冷媒が放出された。	
8	移動	液化石油ガスバルクローリ漏えい事故	2/14	北海道	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		運送	タンクローリ	＜移動中＞	＜誤操作、誤判断＞	＜自然災害＞(その他(積雪))		液化石油ガスのバルクローリ(最大貯蔵量2,350kg)が、液化石油ガスを配送するため市内を走行中、路面マンホール上の凹み部分に進入したことで、車両下部が路面上の積雪部に接触し、その衝撃で液元弁フランジの締結部に緩みが生じ、液化石油ガスが漏えいしたもの。 運転手は降車後、液化石油ガスの漏えいを確認したため、営業所及び消防に通報した。 その後、現場到着した消防隊と協力し、液元弁を閉止するとともにフランジの締結部を増し締めすることで漏えいが停止した。 緊急遮断装置の遮断弁(液用)は事故直前の充てん作業後に閉止されていたため、配管内に残存していた液化石油ガス約3kgが漏えいした。 液化石油ガスの漏えいは、運転手が事故直後に液元弁フランジの締結部を増し締めしたことで停止したが、入庫後に発泡液の塗布により当該部分で若干量の漏えいが確認されたため、締結部を増し締めし気密検査を実施したところ更なる漏えいがなかったことから、漏えい箇所は液元弁フランジ部である。	1年未満
9	移動	液化石油ガス漏えい事故	3/31	埼玉県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		運送	その他(液用LPG充填ホース)	＜その他＞(作業中)	＜その他＞(偶発的要因)			充填作業完了後、液用充填ホースをバルクローリーに格納する際、ダルマ画びょう(全長約25mm/針足約11mm) が液用充填ホースに刺さっているのを確認。 ダルマ画びょうを抜き、検知液にて確認したところ、微量の漏洩があることを確認しました。	10年以上15年未満
10	移動	ガス漏洩	4/27	鹿児島県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		その他(高圧ガス販売事業所)	バルクローリ、バルブ	＜移動中＞	＜交通事故＞(自損)			液化石油ガスのバルクローリーにおいて、現場駐車場で車両転回をした際に駐車場敷地外の路面に車両後輪が脱輪。 車体が下がったことで液ラインのバルブ及び液取り入れ弁箱が路面と干渉・変形し、一時的にガス漏れが発生。 レッカー作業を業者へ依頼し、車両を回収。	

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要	備考（使用年数等）
11	移動	バルクローリーの自損事故によるLPガス漏洩事故	5/5	福井県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		運送	タンクローリ、配管	＜移動中＞	＜交通事故＞（自損）			5月5日の6時40分頃、バルクローリーの充てん作業者が客先のスーパーにてガスを充てんする為にバックしていた際、目測を誤り駐車場から後輪が脱輪した。 その際、車両下部の液受入配管のボールバルブ接続部からガスが漏れた(接続部から白い煙状の物を確認した)。 直ちに配管各種バルブを閉止、消防に通報した。 消防が到着後店舗周囲を緊急封鎖し、近隣に対してLPガスの漏洩に関する注意警報が行われた。 8時頃にはガス漏洩もなくなり、店舗周囲の封鎖が解除された。	3年以上5年未満
12	移動	液化窒素タンクローリー配管溶接部からのガス漏洩	5/16	愛知県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		運送	タンクローリ、継手	＜停止中＞（検査・点検中）	＜その他＞(経年劣化)			業務が全て終了し、営業所に帰着後の終業時点検時に、金属フレキ部からのガス漏れを発見した。	15年以上20年未満
13	移動	LPガス容器配送時に容器落下	5/19	沖縄県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		運送	容器、バルブ	＜移動中＞	＜容器管理不良＞	＜誤操作、誤判断＞		一般消費者の容器交換後、配送車両の右側前方アオリのロックをすることを忘れ走行した。 左折の際にアオリが開き容器が落下したのに気付き急ブレーキを掛けたが、その弾みでさらに容器(20kg4本、50kg2本)が落下し、対向車線走行の車両に接触した。 さらに落下した20kg1本のバルブが緩み、少量のLPガスが漏れた。 バルブを閉め、漏れは停止した。 容器固定はロープにて固縛していたが、固縛箇所前方のアオリが開いたことで容器の落下にいたった。	
14	移動	車両からの容器落下に伴う炭酸ガス漏えい事故	7/14	神奈川県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		建設	容器、安全弁	＜移動中＞	＜その他＞(容器固定未実施による落下)			交差点を右折した際に、荷台に積載していた炭酸ガス容器((7kg)1本が落下したことで、安全弁が作動し、炭酸ガスが全量放出した。	

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要	備考（使用年数等）
15	移動	窒素ガス漏えい事故	7/19	埼玉県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(高圧ガス製造)	容器、安全弁	＜移動中＞	＜容器管理不良＞	＜誤操作、誤判断＞		コンビニ駐車場に停車後、店内で昼食を購入時に回収していた容器の安全弁が作動し付近の誰かが消防に通報。 配達員が、トラックに戻った時には安全弁は止まっていた。 その後に消防・警察が到着した。	
16	移動	LPガス漏えい事故	7/22	鹿児島県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		石油化学	容器、バルブ	＜移動中＞	＜容器管理不良＞			LPガス販売店の従業員が車両にLPガス容器(20kg×4本)を積載し、販売先から自社へ向け輸送中、交差点付近において、信号停車のためブレーキを踏んだところ、荷台内にてボンベ1本が転倒し、バルブが緩みガスが漏えいした。 直ちにバルブを閉め他の3本を確認したところ、他の3本には異常は見られなかった。 自社において残量を確認したところ、約800gの漏えいが確認された。	
17	移動	蒸発器亀裂	7/22	愛知県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		運送	タンクローリ、蒸発器	＜停止中＞（検査・点検中）	＜締結管理不良＞			運行前点検を実施していたところ、蒸発器の配管部分から漏れが発生していることを発見。	1年以上3年未満
18	移動	ローリー用加圧蒸発器入口側短管溶接部ビート線状の上部の漏洩事故	8/5	神奈川県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		運送	その他（ローリ加圧器）		＜その他＞（劣化と振動）			帰庫後、積込み前のタンク圧を昇圧する時に加圧蒸発器の霜が付いた部分から音がするため、石鹸水塗布にて確認する。 集合管立ち上げ短管付根部分の溶接線状付近に亀裂を確認した。	1年以上3年未満
19	移動	液化窒素ローリー窒素ガス漏洩事故	9/6	福井県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		運送	タンクローリ、配管	＜停止中＞（検査・点検中）	＜施工管理不良＞	＜点検不良＞		始業点検時に加圧器出口配管隅肉溶接部より少量のガス漏れを発見。 直ちに加圧器出入口配管のバルブを閉止して加圧器内の脱圧を行い、ガス漏れを止める。 漏えい量は少なく、周囲への影響はなかった。	1年未満
20	移動	車両からの液化石油ガス10kg容器落下事故	10/23	福井県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		建設	容器、バルブ	＜移動中＞	＜締結管理不良＞	＜誤操作、誤判断＞		当該消費者がトラックで工事現場に移動中に何らかの原因で車両後部ゲートが開きLPガスの10kg容器が落下した。 落下に関して乗務員は気付かず、第三者から警察に通報があり、警察が現場到着時に若干のガス漏れを確認したため消防と販売事業者に連絡後、販売事業者から当該消費者に連絡した。	

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要	備考（使用年数等）
21	移動	LPガス漏洩事故	11/7	広島県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		運送	容器、バルブ	＜移動中＞	＜交通事故＞（自損）			LPガス配送センターの運搬車両が県道を走行中、中央分離帯に乗り上げ、ガードレール及び街路灯に衝突し横転。 車両に積載していたLPガスボンベ36本(20kg×20本、50kg×16本)のうち、20kgボンベ1本からガスが漏洩(3.2kg)し、運搬車両運転手自らが弁を閉め漏洩を止めたもの。	
22	移動	液化水素移動式製造設水素漏洩事故	11/22	千葉県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		運送	タンクローリ、継手	＜停止中＞（検査・点検中）	＜設計不良＞	＜その他＞(繰り返し振動の影響による、応力腐食割れ)		車庫にて移動式製造設備の終了点検に、ポータブルのガス検知器にて漏洩の有無を確認したところ、圧力計取付部の継手付近より反応があった。 漏洩検知剤にて確認すると継手本体よりカニ泡程度の漏れが確認された。 ※点検時のローリー内槽圧力は0.15MPa、内容量：0.05KPa(0.0Liter)	1年以上3年未満
23	移動	車両火災による高圧ガス容器焼損事故	9/28	茨城県	0	0	0	0	窒素	C2	その他(ボンベ容器焼損)		その他(空調設備業)	容器本体	＜移動中＞	＜その他＞(リチウムイオン電池の発熱発火)		高温	発生場所付近を2tユニック車で走行中、荷台から煙が上がるのを確認し路肩に停止した後、荷台から発火し、積載していた周辺道具に引火、高圧ガス容器(窒素ガス封入)が焼損した。 ボンベ容器の破損・漏えいは無かった。	
24	移動	液化炭酸ガス容器破裂板の作動	7/1	兵庫県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	その他(安全装置(破裂板)破損)		その他(ガス商社(研究所))	容器、破裂板	＜移動中＞	＜その他＞(搬送時の高温による安全装置(破裂板)作動)			7月1日、液化炭酸ガスを充填した10L両口容器を車輌で搬送中に、外気温が高温であった影響により、気相側バルブに装着されている破裂板が破損していた。 容器到着後、使用(分析)前に容器バルブを開けたが、ガスが放出されなかったため確認したところ、破裂板が破損していた。	
25	移動	LPガスローリーの移動中における交通事故	1/31	佐賀県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(高圧ガス容器が危険な状態となった)		運送	タンクローリ	＜移動中＞	＜交通事故＞（他損）	＜その他＞(経年劣化)		8時40分頃、佐賀県道40号線を移動式製造設備で走行中、前方車両が付近工場に右折進入するため停車したことから続いて停車したところ、後方から来ていたトレーラーダンプが後方左側に追突してきた。 ガスの漏えいはなかったものの、一時ポンプ等が正常に稼働しない状態となった。 なお、安全機構のロックを解除した後に動かしてみたところ正常に作動した。	1年以上3年未満
26	移動	新東名高速道路厚木南インターチェンジにおける輸送中のアセチレン容器転落事故	10/5	神奈川県	0	0	0	0	アセチレン	C2	その他(容器落下)		運送	容器本体	＜移動中＞	＜点検不良＞			運転手は自社工場で容器を積載し、ユーザーへ納品したのち、アセチレン32本と酸素30本の残ガス容器を回収し自社工場へ輸送していた。 海老名ジャンクションより県央道厚木南ジャンクションを経由し新東名高速厚木南IC出口から降りる際に、手前の減速ベルトで減速し右カーブに侵入したところ、容器が倒れる音と伴にアセチレン容器24本が路上に散乱した(酸素容器は荷崩れしなかった)。 運転手は後続車両がないことを確認し、容器を道の端に寄せる等安全を確保したのちに警察と自社担当者に連絡した。 そして、5分後に駆け付けた警察が後方警戒を実施する中で落下容器を回収した。 また、連絡を受けた担当者は回収作業中に現場に駆け付け、回収容器の状況を確認し、警察等との聴取を行った。 聴取完了前に事業所長が現場に到着し、転落容器の漏洩・損傷の有無を再確認したのち、当該車両を自社工場へ向かうように指示した。 運転手が工場到着後、容器の外観と漏洩を再度確認したところ漏洩はなかった。	

2022年に発生した高圧ガス保安法事故一覧表
消費中の災害事故

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考（使用年数等）
1	消費	アセチレンガス及び酸素ガス消費中災害事故	2/5	北海道	0	1	0	1	その他(アセチレン、酸素)	C1	爆発	破裂破損等	その他(鉄スクラップ卸売業)	その他(溶断対象のスクラップドラム缶)	＜消費中＞	＜不良行為＞		裸火	従業員がドラム缶の切断作業を行っていたところ、当該ドラム缶内部で爆発が発生し、底部が一部膨れ上がるように破断した。 当該従業員は、破断したドラム缶底部の直撃を顎に受け、両顎関節の骨折及び歯を複数毀損したほか、その際の転倒により左肘も骨折、病院へ救急搬送された。	
2	消費	液化石油ガス火災事故	6/25	埼玉県	0	1	0	1	液化石油ガス	C1	火災		その他(木材加工)	容器本体	＜消費中＞	＜その他＞(不明)		不明	液化石油ガスの消費者が庭先でトーチバーナーを使い、木板を炎ろうと着火したところ、何らかの原因で炎上し、消費者本人が火傷を負った。 消防から近隣のLP業者へ連絡が入り一次対応後、当該LP業者から当該消費者にガスを販売した販売事業者へ連絡が入り、販売事業者が現地へ出動した。 販売事業者が到着時に火の手はなく、炎上した容器(付属機器含む)は消防が回収したため、現場の安全は確保されていた。	
3	消費	アセチレン容器爆発火災	4/12	群馬県	0	1	0	1	その他(アセチレン、酸素)	C1	漏洩	火災	その他(安全機器製造・施工)	容器本体	＜その他＞(容器くず化処分中)	＜誤操作、誤判断＞	＜不良行為＞	火花(電気)	本件被災者(男、67歳)が事故当日朝、自己判断により事業所内に20数年以上露天放置されていたアセチレンガス容器3本、酸素ガス容器2本を処分しようと電動ドリルで作業中、アセチレン1本めは何事もなく終了、2本めに取りかかったところ、残ガス放出、ドリル火花による爆発火災、全身熱傷でドクターヘリにより病院へ搬送実施	
4	消費	可搬式液化ガス容器交換作業時における液化酸素噴出事故	8/11	大阪府	0	1	0	1	酸素	C1	漏洩		その他(医療ガス製造販売)	容器本体	＜消費中＞	＜誤操作、誤判断＞			当該ガス供給事業者の顧客である病院においての、可搬式液化ガス交換作業時における液化酸素の噴出事故	5年以上7年未満
5	消費	LPガス、酸素ガス爆発事故	12/10	石川県	0	0	1	1	その他(プロパン、酸素)	C1	爆発		その他(廃棄物処理)	溶接・溶断機器	＜その他＞(残ガス放出中)	＜操作基準等の不備＞		その他(高温物体、火花)	2022年12月10日9:00、廃棄物である金属ワイヤーを溶断するためLPガス及び酸素ガスを消費した。 その後、ホース内の残ガスを放出しながら隣で溶断した金属片をゴミ箱に投げ入れている際、爆発した。 なお、爆発は大きな音のみであり火は全く発生していない。	

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考（使用年数等）
6	消費	アセチレン容器火炎噴出事故	3/8	大阪府	0	0	1	1	その他(アセチレン、酸素)	C1	火災		その他(建設現場での溶接作業)	溶接・溶断機器	＜消費中＞	＜誤操作、誤判断＞	＜点検不良＞	裸火（逆火）	関係事業所従業員が改修工事に伴い、アセチレンガス及び酸素ガスを使用し溶接作業を行っていたところ、作業開始30分程度経過後に、アセチレン容器から爆発音とともに圧力調整器と接続するアセチレン用ツインホースが外れ、接続部から火炎が噴出した。	
7	消費	酸素容器のレ	10/8	愛知	0	0	1	1	酸素	C1	火災	裂破損	その他(	溶接・溶	＜停止	＜その他＞		温度	個人の趣味でDIYを行う酸素ボンベのレギュレーターをコーキング材で補修した。点検のため酸素ボンベのバルブを開放	20年以上（不明）
8	消費	LPガス事故（漏洩爆発）	4/6	山梨県	0	0	1	1	プロパン	C1	漏洩	火災	食品	その他(燃焼機器:業務用煮炊釜)	＜消費中＞	＜誤操作、誤判断＞		裸火	4月6日8時頃より大豆の加工用に業務用回転釜を利用したところ、9時10分頃の2回目の加工時に回転釜の口火を付けずに、メインバーナーのガス栓を開放し、CRライター点火棒にて着火を試みた際に爆発とそれによる負傷者1名(軽度の火傷)の発生が判明した	
9	消費	三フッ化ホウ素漏えい事故	4/22	愛媛県	0	0	1	1	その他(三フッ化ホウ素)	C1	漏洩		その他(テルペン系樹脂等の製造)	配管、継手	＜消費中＞	＜シール管理不良＞	＜操作基準等の不備＞		計器室にて、三フッ化ホウ素のカードルが空に近づいたことを示す圧力低アラームが発信されたため、作業員がボンベ室に向かい、2基並列に設置されてあるカードルのうち未使用側に切り替える作業のため、未使用側カードルの元バルブを開け、使用側カードルの下流側バルブを閉めようとした際、配管とストレーナー接続部から三フッ化ホウ素が漏えいする。	20年以上（22年）
10	消費	LPガス容器の交換作業中の漏洩火災	10/18	兵庫県	0	0	1	1	液化石油ガス	C1	漏洩	火災	食品	容器本体	＜消費中＞	＜その他＞（調査中）			10月18日LPガス配送員が、食品工場で消費するLPガス容器の交換作業中に、LPガスが漏洩し、ボンベ庫内で火災が発生した。 配送員1名が火傷(軽症)。 原因等、詳細は調査中。	10年以上15年未満
11	消費	液化石油ガスの漏えい事故	12/5	北海道	0	0	1	1	液化石油ガス	C1	漏洩	火災	建設	容器、安全弁	＜消費中＞	＜誤操作、誤判断＞	＜締結管理不良＞	裸火（バーナー）	歩道の路盤を整正する目的で歩道上の積雪をガスバーナーで溶かしていたところ、液化石油ガス容器(10kg1本、以下「容器」という)を移動した際、容器とガスバーナーホース接続部との締付不良により当該接続部から液化石油ガスが漏えい、ガスバーナーの火が漏えいした液化石油ガスに引火した。 引火した火炎の熱により容器のバネ式安全弁シート部が溶融、容器内の液化石油ガス約10kgが噴出・漏えいするとともに火災が拡大したもの。	

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
12	消費	液化石油ガス漏洩・爆発・火災事故	12/22	新潟県	0	0	1	1	プロパン	C1	漏洩	火災	その他(美術工芸)	容器、バルブ	＜移動中＞	＜不良行為＞	＜誤操作、誤判断＞		液化石油ガス販売事業者が液化石油ガス容器50kg1本を移動するため、車両運搬の際に用いる容器固定用ベルトのフックを容器キャップの点検穴に取り付けた。 フックを外そうとした際、フックが容器バルブに接触し容器バルブが解放した。 その結果、液化石油ガスが漏洩し、付近にあった釜の火気に引火し爆発、その後火災になったものと推定されるが原因については調査中。	20年以上(29年)
13	消費	火災	7/21	沖縄県	0	0	0	0	その他(液化石油ガス、酸素)	C1	爆発	破裂破損等	その他(自動車解体業)	容器本体		＜その他＞()			自動車解体工場内において、マフラー切断中、火の粉が足元のオイル又はガソリンに引火した。 火災により、家屋が全焼し、事業所内の高圧ガス容器も被災。 容器内の酸素は放出していた。	
14	消費	建物火災によるLPガス容器等の焼損及びプロパンガスの噴出事故	1/31	静岡県	0	0	0	0	プロパン	C1	火災	漏洩	その他(飲食店)	容器、安全弁	＜消費中＞	＜その他＞(火災)		裸火	2022年1月31日15時57分頃、営業中の飲食店で建物火災が発生。 　火災の延焼により、同飲食店のLPガス供給設備のLPガス容器等(民生用として供給しているもの)が焼損、プロパンガスが噴出し引火したもの。 　安全弁が作動してプロパンガスが噴出し引火していたが、消防隊がLPガス容器に放水し冷却したことで容器内が減圧、安全弁の作動が停止し、噴出及び引火を阻止した。 　その後、消防隊が容器バルブを閉止、全LPガス容器(50kgX4本)を安全な場所まで移動させた。 　なお、プロパンガスの噴出量については不明。 2022年1月31日15時57分頃　火災発生 同月同日15時57分　消防に入電 同月同日15時58分　消防隊出動、消防職員2名現地事故調査に出向 同月同日16時01分　先着隊到着、活動開始 同月同日16時30分　火勢鎮圧 同月同日17時14分　鎮火	1年以上3年未満
15	消費	LPガス溶断作業中の火災事故	5/15	宮城県	0	0	0	0	その他(プロパン、酸素)	C1	火災		建設	溶接・溶断機器	＜消費中＞	＜不良行為＞	＜施工管理不良＞	火花(溶断)	ビル解体工事現場の屋上にてガス溶断器(液化石油ガス及び酸素)を用いて鋼材を溶断中、下階(3階)天井の断熱材に使用していた発泡ウレタンに火花が飛び引火、火災が発生した。 なお、ガス溶断機において燃焼現象は生じていない。	
16	消費	アセチレン容器逆火火災事故	6/1	福島県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C1	火災		建設	容器本体	＜消費中＞	＜締結管理不良＞		逆火	5月31日に販売店が納入先に酸素容器、アセチレン容器を納入、その後納入先から建設会社へ酸素容器、アセチレン容器を含むガス切断器一式を軽自動車に積載して貸出した。 6月1日に車載のまま使用したところ、使用中に逆火が発生してホースが燃焼したが、逆火防止装置が付いていなかったことからアセチレン容器及び車両にも延焼した。	1年以上3年未満
17	消費	解体中建物溶断用アセチレンガス等消費設備火災及びアセチレンガス漏えい事故	7/30	大阪府	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C1	火災	漏洩	建設	溶接・溶断機器	＜消費中＞	＜その他＞(火花)		火花(溶断)	2022年7月30日11時20分頃、解体中建物の2階において作業員がアセチレンガス溶断機で鉄骨を溶断中に、溶断火花により直下(1階)に置いていたツインホース(酸素・アセチレン)に着火。 ツインホースに着火し、ホースから漏れたガスに引火、その後付近の防音シート及び枯草に燃え移ったもの。	

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
18	消費	酸素ガス容器破裂事故	4/25	群馬県	0	0	0	0	酸素	C1	破裂破損等	火災	その他(個人宅作業所)	容器本体	＜貯蔵中＞	＜腐食管理不良＞		その他(飛散スコップによる金属火花と推定)	30年以上放置していたと見られる酸素ガス容器1本が破裂し、その際、近隣にあった金属製スコップが破損、飛散した。この影響により灯油タンクを倒し、発生した金属火花が床面にこぼれた灯油に引火、炎が上がった模様。 なお、壁・天井への延焼はなし。	
19	消費	消火設備用窒素容器破裂事故	6/16	福島県	0	0	0	0	窒素	C1	破裂破損等		スタンド	容器本体	＜貯蔵中＞	＜容器管理不良＞			スタンド建屋北側に設置していた泡消火設備の土台及び消火薬剤加圧用窒素ガス容器の底部が錆によって腐食が進行していたところ、何らかの原因により窒素ガス容器が破裂し周囲に飛散した。	20年以上(20年)
20	消費	炭酸ガス低温容器落下転倒	7/6	沖縄県	0	0	0	0	炭酸ガス	C1	破裂破損等		建設	容器本体	＜荷役中＞	＜その他＞(容器の吊り下げ時に劣化した器具を使用)			低温容器を作業車(移動式小型クレーン車)の荷台へ移動しようとした際に、スリング(平バンド)が断裂して1.0m～1.5mの高さから容器が落下転倒した。	
21	消費	アセチレン及び酸素消費設備漏洩火災事故	1/4	大阪府	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素、炭酸ガス)	C1	漏洩	火災	製鉄所	溶接・溶断機器	＜その他＞(始業前)	＜その他＞(バルブ閉め忘れ)	＜締結管理不良＞	静電気	2021年12月29日(年内最終営業日)の終業後に、溶断設備の電源を切り退社。 1月4日、午前3時頃警報器が作動したため、管理会社職員が現地調査を行ったところ、アセチレンボンベ、酸素ボンベの調整器付近から火炎を確認。 119番通報し、消防により消火されたもの。 当該火災により、ボンベ4本(アセチレン、酸素、二酸化炭素2本)、調整器、溶接機が一部焼損。	20年以上(不明)
22	消費	LPガス漏えい爆発事故	1/26	栃木県	0	0	0	0	プロパン	C1	漏洩	爆発	その他(農業)	配管、継手	＜その他＞(消費設備点火時)	＜点検不良＞	＜締結管理不良＞	その他(電化式着火装置)	2022年1月26日(水)5時20分頃、苺栽培用ハウス内にてLPガス漏えい爆発事故発生。 負傷者なし。 爆発事故が発生した苺栽培用ハウス一棟のビニールがほぼ全て溶け落ちた。 また、ハウス用の鉄パイプ骨組みの継ぎ手が一部外れた。 その他ハウス内の電球2個が破損した。	15年以上20年未満
23	消費	フッ素ガス漏えい事故	3/17	神奈川県	0	0	0	0	その他(混合ガス(窒素80%、フッ素20%))	C1	漏洩		機械	容器、バルブ	＜消費中＞	＜シール管理不良＞	＜検査管理不良＞	高温	半導体排ガス用の除害装置開発試験のため、シリンダーキャビネット内に設置したフッ素ガスボンベの元バルブを開けて約1～2分後に、キャビネットのガス検知器が発報し、建屋内の作業員全員が避難した。 発報と連動して全キャビネットのボンベ元バルブ、ガス供給バルブが閉止した。 建屋外のガス検知監視盤から、発報した検知器以外の検知器の指示値が0ppmを表示していること、室内やキャビネットの排気を行っている屋外スクラパが正常に稼働していることから、キャピネット外部への漏洩は収まったと判断した。 翌日、該当の検知器の指示値が警報値を下回っている事、他の全ての検知器の指示値が上がっていないことを確認した。	1年以上3年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
24	消費	圧縮酸素ガス容器事故	5/5	千葉県	0	0	0	0	酸素	C1	漏洩	火災	その他(中古トラックの輸出・解体業)	容器本体	＜貯蔵中＞	＜その他＞(火災)	＜容器管理不良＞	裸火	2022年5月5日(木)11:20頃、車両置き場に停車させた大型トラックの車両右側のバッテリー付近から出火、1m程度横に設	5年以上7年未満
25	消費	水素炉水素ガス漏えい爆発	7/16	山口県	0	0	0	0	その他(水素40%・圧力0.1MPa、窒素60%・圧力0.25MPa)	C1	漏洩	爆発	窯業	加熱炉	＜製造中＞(定常運転)	＜点検不良＞		その他(高温水素ガス)	水素炉の空冷ジャケットの内筒に発生した亀裂部から温度570℃以上の微量混合ガス(水素40%、窒素60%)が漏れ、内筒を囲うカバー(鋼板)内の空気と接触し爆発が発生したもの。 空冷ジャケット外板が吹き飛んだが、作業者エリアとは別室(無人)のため人的被害はなし。	20年以上(27年)
26	消費	アセチレンガス漏えい火災	7/20	山口県	0	0	0	0	アセチレン	C1	漏洩	火災	鉄工所	溶接・溶断機器	＜消費中＞	＜点検不良＞	＜不良行為＞	火花(グラインダー)	アセチレンを使用した溶断作業を行った後、グラインダー作業を行っていたところ、ガスホースから1m程度の炎が上がったもの。 消火器による消火、アセチレンガス・酸素ガスの元バルブ閉止及びホースの取外し等を行い、鎮火した。	
27	消費	アンモニアガス漏えい事故	7/25	北海道	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		その他(結晶、磁性材料の製造)	その他(付属設備:流量計)	＜消費中＞	＜その他＞(設備管理不良)	＜点検不良＞		アンモニア消費設備を設置している建屋内でアンモニア臭がするのを従業員が確認、緊急遮断弁を閉止するとともに、建屋内の換気を行った。 同社の調査でアンモニア消費設備の面積式流量計が漏えい箇所と推定。 後に当該流量計を確認したところ、テーパー管を締め付けているパッキンが硬化変形して、アンモニアガスが漏えいしていたことが確認された。 同社では磁性合金製造の窒化工程でアンモニアを消費しており、漏洩量は重量で50グラム、気体換算で64リットル程度と推定される。	1年以上3年未満
28	消費	バルク貯槽周辺漏洩火災	8/17	愛知県	0	0	0	0	液化石油ガス	C1	漏洩	火災	その他(不明)	配管	＜停止中＞(工事中)	＜誤操作、誤判断＞	＜操作基準等の不備＞	静電気	委託工事業者による経年バルク貯槽の交換作業において、配管の取り外し中に出火した。	
29	消費	アセチレンガス噴出・火災事故	8/29	北海道	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C1	漏洩	火災	その他(自動車販売)	溶接・溶断機器	＜消費中＞	＜誤操作、誤判断＞	＜操作基準等の不備＞	裸火(逆火)	自動車販売店の社員が自社整備工場内でガス溶接作業を行っていたところ、燃料ガスホースが破裂し、噴出したアセチレンガスに引火。 アセチレン容器弁付近でガスが燃え続けた。 出動した消防が薬剤により消火。 工場及び店舗に被害はなかった。	
30	消費	養豚場におけるLPガスの漏えい事故	1/27	茨城県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		その他(畜産)	配管、継手	＜消費中＞	＜腐食管理不良＞			ガス配管が取り付けてある壁面に豚舎の家畜(豚)が体当たりし、その衝撃で劣化していたガス配管が破損し、LPガス95.1kgが漏えいした。	15年以上20年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
31	消費	LPガス漏洩事故	2/7	愛知県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		その他(不明)	その他(容器と高圧ホースの接続部)	＜消費中＞	＜その他＞(不明)			消費者より事務所へ連絡があり「容器のまわりがガス臭く、容器とホースの接続が緩くガスが漏れている様な状態のため、容器バルブ及びホースの接続部を閉めて待っているので、検査に来てほしい」と依頼有り。 緊急時対応で出動し、現地到着後、漏洩試験を実施し配管設備の漏洩が無いことを確認。 また、高圧ホースと容器の接続部に検知液にて漏洩確認を行い、漏洩が無いことを確認したが、メーター指針と容器残ガスの差異が17.8kg有り。 高圧ホースと容器接続部からガスが漏洩していた模様。	
32	消費	プロパンガス気化装置内部付属機器からのガス漏えい	2/15	東京都	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		食品	その他(ガス気化装置)	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞	＜その他＞(経年劣化)		・弁当、給食等製造業の従業員から販売事業者にガス臭がするとの連絡があったため、調査したところ、ベーパーライザー(気化器または蒸発器)内付属部品のサーモバルブ(停電等で作動を停止したベーパーライザー内部の水温低下を感知し、気化していないガスが流入しないよう遮断するバルブ)構成部品である底蓋より漏えいを確認。 ・質量販売(工業用)、バルク貯槽(980kg)供給であることから、漏えい量は正確に計測できないが、数十分漏えいしていたと推測。	15年以上20年未満
33	消費	窒素ガス漏洩事故	3/14	静岡県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		機械	配管	＜停止中＞	＜自然災害＞			敷地内に設置していた工事用足場が強風により倒壊し、消費設備の充填容器収納庫が下敷きとなり、消費設備の配管の一部が変形、損傷したことにより窒素ガスが漏洩した。 関係者による二次災害防止措置後、窒素ガス販売事業者により、充填容器内の気相部分を大気放出し、安全措置を講じる。 なお、事故によるガスの漏洩量は推定30㎥である。	5年以上7年未満
34	消費	液化石油ガス供給設備への自動車飛込み事故	6/15	富山県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		その他(液化石油ガス販売業)	容器、調整器	＜消費中＞	＜交通事故＞(他損)			15時55分頃に消費者から販売事業者へ、ガス臭がすると電話連絡。 16時5分頃に、保安業務員が現場に到着し、確認したところ、破損した単段式調整器からガスが漏えいしている状態だったため、直ちに容器のバルブを閉止して漏えいを止めた。 (折損式ガス放出防止弁内蔵型の調整器であったが、外部からの衝撃によりフレームが歪んだ部分からガスが漏えいしていた) 調整器と金属製のボンベカバー以外に、割れ等の破損個所は見受けられなかったため、調整器を交換後、漏えい試験によりガス漏れがないことを確認し、6月16日(翌日)にガスの供給を再開した。	10年以上15年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
35	消費	炭酸ガスボンベからガス噴出	7/31	神奈川県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		一般化学	容器、安全弁	＜貯蔵中＞	＜不良行為＞			7月7日(木)炭酸ガスボンベ30kg2本と他のボンベ納品のため、業者が来場しました。 通常の業者とのボンベ引き渡し方法は、超低温冷凍庫の冷却補助剤としている炭酸ガスボンベ(残ガス容器)を外し、ボンベポーターで構内に運び出し、業者が搬入した充填容器と直接交換し、超低温冷凍庫に取り付けています。 しかしこの時は、空のボンベポーターを構内に出したところ、業者がボンベをトラックから降ろしている最中でありました。 担当者は、通常の方法と異なり、先に業者が搬入した充填容器を受取り、ボンベポーターに積み、超低温冷凍庫のある建屋に運び、超低温冷凍庫に接続していた炭酸ガスボンベ(残ガス容器)と交換しました。 その後、外した炭酸ガスボンベ(残ガス容器)を構内に運び出しましたが、既に業者は、退場しており、引き渡すことができなかったため、超低温冷凍庫が設置されている室内に戻し保管しました。 7月29日(金)、業者が他のボンベの納品で来場しました。(炭酸ガスボンベ(残ガス容器)の回収予定はありませんでした) 職員は、7月7日に引き渡せなかった炭酸ガスボンベ(残ガス容器) 2本を業者へ引き取りをしていただくため、通用口脇に寝かせた状態で置きました。 業者来場時、炭酸ガスボンベ(残ガス容器)の引渡しの要望があることを知っていたのが職員1名でありました。 その1名が長時間席を離れていたため、業者に伝えることができずに、返却することが出来ませんでした。 この結果、休日の間、屋外の通用口脇に炭酸ガスボンベ(残ガス容器)30kg2本が、事故発生日(7月31日)まで置かれた状態となりました。 7月31日(日)気温33℃の真夏日であり、午前10時頃に炭酸ガスボンベ1本が、直射日光を受け、熱を帯び、破壊板式型安全弁の破裂板が破れ、炭酸ガスが噴出しました。 当社前にいた通行人より、警察へ通報し、警察から消防へ連絡が行き、消防から警備サービスを経て職員に10時39分頃に連絡がはいりました。 連絡を受けた職員が、11時頃に工場へ到着した時には、警察と消防の方がボンベを水で冷却し噴出は止まっていた状況でありました。 幸いに、人的被害・物的被害はありませんでした。 職員は、2本の炭酸ガスボンベを屋内へ移動し、帰宅しました。 8月1日(月)10時30分頃に県より連絡があり、警察よりガス噴出事故の連絡を受けたので、現地確認をする旨の依頼があり、11時40分頃に来場されました。 炭酸ガスボンベ噴出の経緯を関係者より聞き取り調査をいただきました。 県より、高圧ガス保安法の事故になるため、事故届と破裂板の写真を提出することの指示をいただきました。	5年以上7年未満
36	消費	液化炭酸ガスボンベ漏洩事故	7/31	大阪府	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		建設	容器、安全弁	＜貯蔵中＞	＜容器管理不良＞	＜誤操作、誤判断＞		屋外に設置していた濁水/pH処理装置に使用する液化炭酸ガスボンベ2本のうち予備用のボンベ1本の安全弁から炭酸ガスが漏洩したもの。	1年未満
37	消費	酸素ガス及び窒素ガス漏えい事故	8/21	兵庫県	0	0	0	0	その他(酸素、窒素)	C2	漏洩		鉄工所	容器、安全弁	＜貯蔵中＞	＜容器管理不良＞			工場内にあった液化窒素ボンベ及び液化酸素ボンベ各1本の内槽の圧力が上昇し、内槽安全弁が作動しガスが噴出したもの。	5年以上7年未満
38	消費	LPガス漏洩事故	10/8	千葉県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		その他(コインランドリー)	容器本体	＜消費中＞	＜締結管理不良＞	＜点検不良＞		警察署よりLP配送事業者に、コインランドリーにてガス漏れが発生し近隣住民に注意を呼びかけていること、続けて県よりLPガス容器のバルブを閉めたが現場に来てほしいとの連絡が入った。LP販売事業者が連絡を受け現場にて調査を行った結果、供給側である50kg容器3本のガスは空となっており、大気に放出していた。	

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因(副因)	着火源	事故概要	備考(使用年数等)
39	消費	炭酸ガス漏えい事故	10/10	香川県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		建設	容器、安全弁	＜貯蔵中＞	＜容器管理不良＞			消費者の高圧ガス容器置場に貯蔵していた液化炭酸ガスLGC容器(150kg)の破裂式安全弁からガスが噴出したもの。 10月10日(月・祝日)の午前5時頃に、大きな音と共に炭酸ガスLGC容器から白い煙が噴出していると近隣住民から消防に通報。 発生時は祝日の早朝であったため、消費者は不在であり、近隣住民から消防への通報と消費者への連絡があった。 消費者から販売事業者及び容器所有者へ連絡、当該容器は容器所有者が回収した。	20年以上(27年)
40	消費	ポンプメカニカルシール部ガス漏れ	11/5	愛媛県	0	0	0	0	ブタン	C2	漏洩		鉄工所	ポンプ	＜停止中＞	＜誤操作、誤判断＞			ポンプ運転開始時にポンプ内部及び配管内で発生したベーパ(蒸気)がポンプへ混入したことにより、メカニカルシール固定環と回転環が直接接触する様になり、摺動傷によりメカニカルシールのシール性が損なわれ、ガス漏れに至ったと推察。 ガス漏れについては、停止作業中に発生したもの。(運転中は当該部に圧が掛かって密着するため、ガスが漏れないとのこと)	20年以上(45年)
41	消費	火災事故による容器損傷	1/8	愛知県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素、炭酸ガス)	C2	その他(高圧ガスを充てんした容器が危険な状態となった)		自動車	容器、安全弁	＜停止中＞(休止中)	＜その他＞(放火火災)			放火による建物火災にて高圧ガス容器に延焼し、炭酸ガス容器1本とアセチレンガス容器2本の安全弁よりガスが噴出した。 また、炭酸ガス容器1本と酸素ガス容器2本が延焼して使用不可となった	

2022年に発生した高圧ガス保安法事故一覧表
その他の災害事故

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要	備考（使用年数等）
1	その他	塩素漏洩	9/24	山口県	0	0	0	0	塩素	B2	漏洩		一般化学	配管、バルブ	＜貯蔵中＞	＜その他＞(バルブ内漏れ)	＜締結管理不良＞		塩素貯蔵所内のパトロール時に塩素臭を確認したことから、調査を行い、自動弁付近からの漏えいと特定したもの。	20年以上（28年）
2	その他	フォークリフト燃料容器からのLPG漏えい事故	2/17	福岡県	0	0	1	1	液化石油ガス	C1	漏洩		運送	その他(容器、元弁)	＜停止中＞	＜誤操作、誤判断＞	＜操作基準等の不備＞		従業員がフォークリフトの燃料容器(液化石油ガス)を取替えた後、ホース継手を取り付ける際に、燃料容器の元弁の開閉部から液化石油ガスが噴出し、1名が両手指を負傷したもの。 付近の別の従業員が燃料容器のバルブを閉鎖し、液化石油ガスの噴出を停止させた。	
3	その他	不活性ガス(窒素)消火設備ガス放出時に誤放射	6/2	大阪府	0	0	0	0	窒素	C1	破裂破損等	漏洩	建設	配管、継手	＜停止中＞(検査・点検中)	＜施工管理不良＞	＜容器管理不良＞		消防完成検査のうち不活性ガス消火設備放出検査としてテスト用の窒素ボンベ2本を用いて放出試験を行った。 その際、ボンベ室内の集合管と容器弁接続用連結銅管の袋ナットが締付不良により緩んでいたため、接続部で誤放出し室内にガスが充満した。	新設試運転中
4	その他	ガスボンベ庫COガス漏洩事故	1/31	兵庫県	0	0	0	0	その他(一酸化炭素)	C1	漏洩		その他（研究所）	その他(容器、配管、継手、弁)	＜貯蔵中＞	＜その他＞(不明、調査中)			中型実験棟ボンベ庫内にて、ガス供給設備に接続しているCOボンベの接続部よりガス漏れが発生。	20年以上（30年）
5	その他	解体工事現堤でのアセチレン容器火災(車両火災)	2/22	神奈川県	0	0	0	0	アセチレン	C1	漏洩	火災		容器本体	＜貯蔵中＞	＜その他＞(容器の取り扱い不良)		その他(衝撃火花)	アセチレン容器を重機の小割機(カニばさみ)で掴んだ際に容器に裂け目を作り、車両(普通トラック)の荷台上まで運び小割機を緩めた際、アセチレンガスが漏洩し、容器が落下する際に小割機と容器が擦れ火花が発生したことで漏洩していたアセチレンガスに引火し出火したもの。	
6	その他	不活性ガス消火設備内ガス漏洩事故	4/22	大阪府	0	0	0	0	炭酸ガス	C1	漏洩		その他(駐車場)	容器本体	＜貯蔵中＞	＜誤操作、誤判断＞			2022年4月22日、発生場所ビルの立体駐車場において、消火のために設置された不活性ガス消火設備(二酸化炭素)が作動し、ガスが噴出したもの。	15年以上20年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要	備考（使用年数等）
7	その他	塩素ガス漏えい事故	4/24	山口県	0	0	0	0	塩素	C1	漏洩		一般化学	配管、バルブ	＜貯蔵中＞	＜締結管理不良＞			高圧ガス貯蔵所(塩素室)のガス検知器が発報したことから現地を調査し、塩素ガス配管の圧力計元弁(手動弁)本体からの塩素の漏えいを確認したもの。	10年以上15年未満
8	その他	事業所保税蔵置場で輸入BF3(三フッ化ホウ素)の受入中、バルブねじ込み部より微量の漏洩事故	7/7	神奈川県	0	0	0	0	その他(三フッ化ホウ素)	C1	漏洩		その他(サービス業)	容器本体	＜その他＞(外国貨物デバンニング作業中)	＜製作不良＞			7月7日、インドからの輸入貨物：BF3(三フッ化ホウ素)1本をコンテナよりデバンニング作業し梱包を外した際、容器から白煙が上がっていることにより漏洩を確認しました。 容器はドバイの容器メーカーがバルブを取り付け、インドに輸出し、インドでガス(BF3)を充填し、日本に輸入しています。 漏洩確認後、一旦作業者を避難させ、空気呼吸器装着の上、該当容器をグローブボックスに収納し、税関に報告しました。 口金を増し締めしたところ、その場では検知器の反応はなくなりました。 7月21日、ねじ込み部からの微量の漏洩を目視確認しました。	
9	その他	タンクローリー塩素ガス漏洩事故	7/23	千葉県	0	0	0	0	塩素	C1	漏洩		運送	タンクローリ、配管	＜貯蔵中＞	＜腐食管理不良＞			事業所内で液体塩素を充填したタンクローリーの上部弁室の蓋を開けた際に、塩素の臭気を感じた。 漏えい検知剤(アンモニア水)で圧力計の配管取付け部から微小漏えいを確認した。 圧力計の元弁を閉止し、漏えいは停止した。	20年以上(21.5年)
10	その他	高圧ガス容器の取扱い中に発生した噴出・漏えい	9/21	山形県	0	0	0	0	その他(三フッ化水素)	C1	漏洩		その他(半導体製造へのガス供給)	容器、調整器	＜貯蔵中＞	＜その他＞(容器元弁の部品(ケレップシート)への付着物による断熱圧縮状態及び高温状態の発生)			(事故発生：9月21日15時52分) 貯蔵施設内にあるカードル(高圧ガス容器を複数本連結管で接続させ容量を増やした移動式の装置であり、当該カードルには20本の高圧ガス容器が収納されていた)から供給先(半導体製造)へ高圧ガスを供給していた。 当該カードルに収納された高圧ガス容器の交換作業中、作業員が容器弁を操作したところ、容器から三フッ化窒素(毒性ガス)が噴出・漏えいした(噴出・漏えい箇所等は調査中)。 作業員が容器弁を開放したとき、噴出・漏えいの音に気付きその場から退避した。 高圧ガスの噴出・漏えいが続いたためガス濃度が基準以下になるまで近づけない状況となり、また、ガス漏えい検知警報設備が作動し、供給先の製造ラインの一部が停止した。 なお、貯蔵施設内(建屋内)はガス濃度をモニタリングできており、除害(排気)装置により処理されていたことから貯蔵施設外への影響は出ていない(県の現地調査時に供給元がモニタリングしていることを聞取り)。 (事故収束：9月22日10時～15時) 9月22日10時、高圧ガス濃度が作業可能な基準まで低下したとして状況を確認。 同日12時、貯蔵施設内の高圧ガス濃度が0ppmとなったことを確認。 同日14時～15時、ガスメーカーに原因調査を依頼。	3年以上5年未満
11	その他	LPガス漏えい事故	2/2	千葉県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		その他(共同住宅(空き家))	その他(バルク貯槽)	＜その他＞(敷地内放置)	＜その他＞(連絡不足)			アパートのオーナーから依頼を受けた解体業者が、ガスは抜いてあるとの連絡を受けていたバルク貯槽を撤去しようとしたところ、受入れバルブがはずれ、中に残っていたガスが漏えいしたもの。 応急措置としてテープ等により漏えいを停止させた。 その後、処理施設へ搬出し残ガス処理を行った。 バルク貯槽は切り替え前の供給業者が6年前まで使用していたもので、新供給業者が切り替えの際、容器での供給に切り替えるために当該貯槽と供給配管とを縁切りプラグ止めし、その後LPガスが残ったまま撤去されずに残っていた。	15年以上20年未満

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要	備考（使用年数等）
12	その他	炭酸ガス漏えい事故	2/17	埼玉県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		自動車	その他(消火設備)	＜貯蔵中＞	＜その他＞(不明)			2022年2月8日、消火設備点検委託業者が同設備の点検を実施し、問題なしを確認した。(事故との関連は不明) 2月17日、19時頃に倉庫脇の消火用の液化炭素ガス容器保管庫で音がすることを社員及び協力会社社員が確認し、容器庫内部を確認したところ液化炭素ガス容器1本(55kg/82.5L)の容器上部バルブ付近からの漏えいを発見した。 19時30分消防へ通報、19時40分消防到着 21時05分同倉庫の消防設備点検を行っている事業者へ確認したところ、バルブの閉止を行っても漏えいガスを止めることが出来ないため、放出するしかないことを確認した。 21時30分頃ガス漏れの音が小さくなったことを消防と共に確認をし、消防は現場を引き上げた。 21時48分頃再度ガス漏れの音が大きくなったため、バリケードをし、安全対策を実施した。 23時00分頃、社員が全員引き上げ。 2月18日、07時30分頃、容器保管庫からガス漏れの音が小さくなっていることを確認。 11時～12時頃、消防立会でガス漏れの音が消えていることを確認した。	10年以上15年未満
13	その他	保管用窒素封入装置窒素ガス漏えい事故	3/9	三重県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		電気	配管	＜貯蔵中＞	＜その他＞(調査中)			3月9日(水)、窒素カードルを保管用窒素カードル置場へ設置し、供給配管と接続後のリークチェックのため窒素カードル元弁を微開したところ、窒素ガスの漏えいを確認した。 ただちに窒素カードル供給元弁を閉止し、窒素ガスの漏えいは停止した。	20年以上(34年)
14	その他	水素漏えい事故	7/4	茨城県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		機械	配管	＜荷役中＞	＜腐食管理不良＞	＜検査管理不良＞		7月4日9時35分頃、長尺水素カードル(トレーラー)を貯蔵所の設備へ接続後、運転開始前の気密確認を行ったところ、連結管溶接部からの水素ガスの漏えいを発見した。 漏えい量は約1.3g。	20年以上(34年)
15	その他	フルオロカーボン漏えい事故	8/17	愛媛県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		電気	容器、安全弁	＜貯蔵中＞	＜容器管理不良＞			容器にて貯蔵中のフルオロカーボン(フロン134a)が、安全装置の作動(溶栓)により漏洩する。(配管接続なし) 白い防炎シートを容器の上から被せ、胴の部分で巻き付けて貯蔵していたもの。 漏えい量は約1,400kg(100kgボンベ×14本)と推定。	
16	その他	液化天然ガス漏洩事故	9/13	福岡県	0	0	0	0	メタン	C2	漏洩		食品	蒸発器	＜貯蔵中＞	＜設計不良＞			2022年9月13日14:30頃、日常点検中、気化器から異音を感じたため調べたところ、気化器の配管溶接部より漏えいを発見した。 当該気化器から他の気化器へ手動切替を実施後、当該気化器前後の弁を閉塞することで完全に切り離しを行い漏えい停止を確認。	5年以上7年未満

2022年に発生した高圧ガス保安法事故一覧表
盗難・紛失事故（製造事業所）

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要
1	製造事業所（一般）	液化酸素CE設備の盗難	1/28	佐賀県	0	0	0	0	酸素	C2	その他（盗難）		その他(水産養殖)	コールド・エバポレータ	＜停止中＞	＜盗難＞			養殖業の養殖用海水タンクに酸素ガスを供給するために3型液化酸素コールドエバポレーターを設置していたが、使用されなくなったためCE内の液化酸素をすべて放出し、使用再開まで保全用に微量の酸素ガスを残して管理していた。 しかし、5月26日(木)、使用先担当者よりCEが無いとの連絡を受け、事業所が設置場所を確認に行ったところ、盗難されていることが判明。
2	製造事業所（LP）	液化石油ガス容器盗難事故	2/15	鹿児島県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他（盗難）		充填所	容器本体	＜貯蔵中＞	＜盗難＞			2022年2月10日に販売店が充填のためにLPガスターミナルへ当該容器を持参。 同日その容器に液化石油ガス6.7kgをLPガスターミナルにて充填し、その後所定の容器置場にて保管。 2022年2月15日に販売店へ配送しようとした際、当該容器が所定の場所に無いことが発覚。 他販売店及び他消費先へ誤配の可能性も考え、捜索するも発見されず、2月22日に警察へ被害届を提出。
3	製造事業所（一般）	高圧ガス(FC3類)容器の喪失事故	9/24	静岡県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	その他（紛失）		一般化学	容器本体	＜貯蔵中＞	＜その他＞(自然災害:台風)			台風15号の影響による豪雨により工場内が70cm冠水し、パレット上に結束された高圧ガス(FC3類)容器が転倒した。 また、冠水により、工場門扉シャッターの非常用スイッチが入り、当該シャッターが開放された結果、転倒により結束が外れた容器が流出した。 水引後、近隣を捜索した結果、容器6本は回収できたが、3本は見つからなかった。 なお、上記容器は空容器であり、中身は入っていなかった。
4	製造事業所（LP）	LPガス容器の喪失	11/7	愛知県	0	0	0	0	ブタン	C2	その他（紛失）		その他(物置等製造)	容器本体	＜その他＞（フォークリフト買取業者に一時的に貸出）	＜その他＞（紛失）			フォークリフトを買取業者に売却する際にフォークリフトを移動させるのに必要なため容器を貸し出した。 買取業者に返却を求めたところ、買取業者から紛失したとの連絡を受けた。

2022年に発生した高圧ガス保安法事故一覧表
盗難・紛失事故（移動中）

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要
1	移動	車で走行中のプロパンガス容器の紛失事故	4/20	青森県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他（紛失）		その他(食品移動販売)	容器本体	＜移動中＞	＜その他＞(紛失)			2022年4月20日(水)午前11時頃、販売事業者が販売所で、軽トラックによる移動販売業(たこ焼き屋)を営む消費者に8kg容器4本を引き渡した(書面交付、引き渡し時の調査、定期調査は実施済み)。 消費者が軽トラックに容器を積載し、消費者宅に戻り容器3本を下ろし、容器1本を積載して移動した。 同日中の午後2時半頃、消費者から、軽トラックでの走行中に容器を紛失したとの連絡が販売事業者に入った。 連絡の際、消費者は軽トラックの後方のあおりを上げておらず、さらに容器用のゴムバンドをしていなかったことに気がついたため、販売事業者は消費者に対して現場付近での容器の確認を依頼をした。 同日中の午後4時半頃、消費者が警察署に紛失届を提出した。その後、同日の午後7時半頃まで販売事業者の職員10名で消費者が走行した運転経路を捜索した。 4月20日～28日の9日間、販売事業者の職員は容器の捜索をしたが見当たらなかった。 また、近隣の住民や消防にも聞き込みを行ったが、有力な情報がなく、また警察にも遺失物の届出はなかったため捜索を打ち切りとした。 紛失の原因は、消費者の聞き取りから軽トラックのあおりを上げず、また容器のゴムバンドをせずに走行した為、容器が転落したと推測される。 消費者が所有する8kg容器4本(屋台で使用)へ充填したうちの8kg容器1本がなくなったものである。 なお、容器には社名が記載されており、販売店の管理用バーコードが貼付されている。
2	移動	プロパンガス容器の喪失事故	7/26	鹿児島県	0	0	0	0	プロパン	C2	その他（紛失）		その他(出店販売)	容器本体	＜移動中＞	＜その他＞(容器取扱いの周知不足による紛失)			小売店での出店販売を営む一般消費者が、車両にLPガス容器(5kg1本)を積載し出張先から帰宅途中、県道を右折した際、LPガス容器1本が路上に落下した。 右折後、後続車の指摘により気づき、現場に戻り付近を捜索したが、見つからなかった。 警察に通報し、周囲の住宅等への聞き取りを行ったが、発見されず紛失となった。
3	移動	アセチレンガス喪失事故	12/1	大阪府	0	0	0	0	アセチレン	C2	その他（紛失）		建設	容器本体	＜移動中＞	＜容器管理不良＞			2022年12月14日20時頃、トラックの荷台にアセチレンボンベと酸素ボンベ各1本ずつ乗せて、会社に帰社し、荷物を降ろしていたところ、アセチレンボンベ1本(容量7kg)がなくなっていることに気付き、道中を調べたが発見できなかったため、警察署に届け出た。その後、市民から警察に遺失物として届出があり、警察から消防に連絡があったもの。

2022年に発生した高圧ガス保安法事故一覧表
盗難・紛失事故（消費）

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要
1	消費	共同資材置場でのボンベ盗難事故	1/17	茨城県	0	0	0	0	その他（アセチレン、酸素）	C2	その他（盗難）		その他(資材置場)	容器本体	＜貯蔵中＞	＜盗難＞			1月17日(月)にガス販売業者が酸素(47L)及びアセチレン(41L) のボンベ各1本ずつを回収に向かったところ、盗難に遭ったことを確認した。
2	消費	アセチレンガス及び酸素ガス容器の盗難	1/20	沖縄県	0	0	0	0	その他（アセチレン、酸素）	C2	その他（盗難）		その他(リース会社)	溶接・溶断機器	＜貯蔵中＞	＜盗難＞			2018年8月 耐圧テスト及びガス補充 2021年3月 最終使用 2022年1月 盗難が発覚 2022年1月20日 警察署へ遺失物届出 施錠した倉庫内にて保管していたが、今年1月に入り使用しようとした際に、無くなっているのが判明した。 修理・加工・製作等にて鉄製品(鉄板)を切断・溶接するために使用しているが、頻繁に使用するガスではなく、いつ盗難(喪失)したのかは、不明。
3	消費	高圧ガス容器盗難	2/24	京都府	0	0	0	0	その他（混合ガス（炭酸ガス、アルゴンガス））	C2	その他（盗難）		その他(板金作業所)	容器本体	＜貯蔵中＞	＜盗難＞			2022年2月22日～24日の間に溶接機に接続状態にて保管していた混合ガス容器(1.5㎥容器)が溶接機と共に盗難。 当時、保管作業所及び敷地は施錠されておらず(施錠設備無)夜間人の出入りは自由で、誰でも持ち出せる状態となっていた。 2月25日に警察に被害届提出済み。
4	消費	高圧ガス容器盗難	3/8	新潟県	0	0	0	0	その他（アセチレン、酸素、アルゴン+炭酸）	C2	その他（盗難）		その他(自動車工場)	容器本体	＜その他＞(使用者消息不明)	＜盗難＞			2022年3月8日15時頃、販売店が当該会社へ容器回収に訪問したところ、社内がもぬけの空となっており、販売店の容器3本においても、無くなっていた。 販売店が近所に事情を確認したところ、同社代表者夫婦が主要物を持って、消息がつかめなくなったとの事で、容器を盗難されたと判断。
5	消費	酸素ガス及びアセチレンガス容器の盗難事故	4/13	埼玉県	0	0	0	0	その他（酸素、アセチレン）	C2	その他（盗難）		その他(自動車板金)	容器本体	＜停止中＞(休止中)	＜盗難＞			2022年4月10日、容器が柱に鎖で固定されていることを確認 2022年4月13日、建物の玄関が解錠され中にある酸素ガス、アセチレンガス容器含むコンプレッサー及びスポット溶接機が盗難被害

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要
6	消費	酸素、アセチレン容器の盗難事故	4/18	長野県	0	0	0	0	その他（酸素、アセチレン）	C2	その他（盗難）		その他(倉庫)	容器本体	＜その他＞(倉庫保管中)	＜盗難＞			2021年8月中旬頃、酸素、アセチレン、ガスホース、ガス切断機1式がなくなっていることに気づいた。 協力会社に貸していると思い、しばらく待つが返却されなかった。 その後、関係会社へ貸しているか確認を行ったが、どこにも無く、盗難だと気付いた。
7	消費	LPガス容器の喪失	4/28	兵庫県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他（盗難）		その他(防水工事)	容器本体	＜貯蔵中＞	＜容器管理不良＞			当該消費者(防水工事業)に定期的にLP容器を納品している。 空容器の回収に行ったところ、容器が見当たらなかった。 交番に相談のうえ、容器の紛失を届出。
8	消費	アセチレンガス及び酸素容器の盗難	7/11	宮城県	0	0	0	0	その他（アセチレン、酸素）	C2	その他（盗難）		その他(道路工事)	容器本体	＜その他＞(保管中)	＜盗難＞			2022年7月9日17時15分頃、工事作業が終了し、アセチレンガス及び酸素容器を道路工事現場フェンスに荷物固定用ベルトで固定し、ブルーシートで覆って養生し、紐で緊結して帰宅した。 次の作業日である7月11日11時頃、アセチレンガス及び酸素容器がないことに気が付き、リース元へ連絡した。 その後、捜索したものの発見に至らず、7月13日最寄りの警察署に盗難届を提出した。
9	消費	酸素ガス及びアセチレンガス容器の盗難事故	7/21	栃木県	0	0	0	0	その他（アセチレン、酸素）	C2	その他（盗難）		建設	容器本体	＜貯蔵中＞	＜容器管理不良＞			2022年5月中旬に使用したのち、事務所別棟の倉庫内にて保管していた酸素ガス容器とアセチレンガス容器が、7月21日時点でなくなっており、翌22日まで容器を捜索するも見つからないことから盗難事故と判断。 事務所別棟倉庫の施錠はしておらず、他者の侵入が可能な状況であった。
10	消費	プロパンガス容器の盗難事故	8/4	香川県	0	0	0	0	プロパン	C2	その他（盗難）		その他(倉庫業)	容器本体	＜消費中＞	＜容器管理不良＞			当該消費者の兄が経営していた会社が約15年前に閉業し、その後は土地や建物や備品を当該消費者が管理している。 当該消費者によると、当該プロパンガス容器はその会社で使用されていたものであるが、閉業した際に販売店による回収はされず、当該消費者は保管のみで使用しておらず、残量はなかったと思われるとのこと。 倉庫を整理しようとボンベを軒先に保管していたところ、盗難にあった。
11	消費	酸素ガス及びアセチレンガス容器の盗難事故	10/9	北海道	0	0	0	0	その他（アセチレン、酸素）	C2	その他（盗難）		その他(民間工事現場)	容器本体	＜貯蔵中＞	＜容器管理不良＞			ガスの消費者である建設会社は、道路から別荘が建っている集落へと通じる通路の下に埋設されている横断管の取替工事を行っており、酸素ガスとアセチレンガスは、横断管の下に敷設するH形鋼の切断のために使用していた。 工事資材等は、工事現場脇の牧草地の一角の屋外で保管しており、当該容器2本は、シートで覆った上で当該保管場所にある樹木の幹にロープで縛って固定して保管していた。 2022年10月28日17時00分頃、当日の工事作業を終え、当該容器2本を上記のとおり保管していたところ、翌29日8時00分頃、盗難されていることに気が付き、警察に通報した。 なお、11月1日に盗難届を警察に提出した。
12	消費	LPガス容器の盗難(8Kg容器2本)	10/27	山梨県	0	0	0	0	プロパン	C2	その他（盗難）		その他(建物解体)	容器本体	＜停止中＞(休止中)	＜盗難＞			10月26日の日中、解体工事現場において、灸り作業のため LPガスを使用。 作業終了後、工具等と一緒にシートをかけ保管。 10月27日、作業開始にあたり、LP ガス容器が無くなっていることに気が付き、9:30頃、警察へ通報。 警察からの指導を受け、同日の夕方、ガス販売会社へ連絡。 2023年1月4日、販売事業者及び消費者に際しボンベ盗難に関係する新たな情報の有無を確認。 警察からも特に情報が無いことから、県としての情報収集は区切りを付けるが、新たな情報が入り次第、報告するよう指示する。

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要
13	消費	液化石油ガス紛失事故	1/14	群馬県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他（紛失）		その他(金属加工工場)	容器本体	＜消費中＞	＜その他＞(紛失)			販売業者は、金属加工工場にて金属加工に使用するバーナーの燃料として液化石油ガスを納品。 定期配送ではなく、客先からのオーダー配送のため、2022年1月14日に在庫管理のため訪問の際、紛失を覚知した。 実際の紛失時期は、2019年10月25日～2022年1月14日の間。
14	消費	液化炭酸ガス5kg容器喪失事故	2/18	岡山県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	その他（紛失）		食品	容器本体	＜その他＞(不明)	＜その他＞(紛失)			液化炭酸ガス容器の容器検査期限データ入力ミスがあることが分かり、充填記録を調査したところ、検査期限切れ容器へ充填している恐れのある容器(以下「不明容器」)が5本あると判明したため、工場に不明容器の所在について確認を依頼する。 5本中3本回収するも、残り3本について、所在が分からないと工場から連絡を受けたので、事故届を提出したもの。
15	消費	酸素ガス容器1本、アセチレンガス容器1本の喪失	2/18	福井県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C2	その他（紛失）		その他(会社)	容器本体	＜貯蔵中＞	＜その他＞(紛失)			容器を管理していた担当者の退職に伴い、ガス溶断に使用する容器の在庫を確認したところ、当該容器の所在が不明であることが判明した(捜索したが発見できず喪失と判断)。 容器は退職した担当者が1人で管理しており、管理体制が不十分であった。
16	消費	高圧ガスボンベの喪失事故	4/6	福岡県	0	0	0	0	その他(メタン、混合ガス(不明))	C2	その他（紛失）		その他(不明)	容器本体	＜その他＞(不明)	＜容器管理不良＞			2022年4月6日高圧ガス容器が9本喪失したとのことで消防に報告。 その後、配送委託業者との調査の結果、6本の所在が判明。残りの3本については、下記の状況であり、調査中のため中間報告とする。 ・納品先1　不明(2006年8月納品):2018年に閉鎖した販売店経由にて納品されたことでエンドユーザー不明。 ・納品先2　(2005年3月納品):現在調査中 ・納品先3　(2015年8月納品):現場にないことを確認、調査継続中。
17	消費	借用(リース)の酸素容器を紛失	4/8	沖縄県	0	0	0	0	酸素	C2	その他（紛失）		その他(不明)	容器本体		＜その他＞(紛失)	＜容器管理不良＞		借用(リース)の酸素容器を紛失
18	消費	標準ガス容器の喪失事故	4/12	福岡県	0	0	0	0	その他(窒素＋二酸化硫黄)	C2	その他（紛失）		一般化学	容器本体	＜貯蔵中＞	＜その他＞(紛失)			2006年8月11日販売店から購入した標準ガス容器(貸与容器)を貯蔵中に紛失。 販売店からの容器所在確認により2022年3月15日に紛失が発覚

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要
19	消費	窒素ガス容器喪失	5/12	長野県	0	0	0	0	窒素	C2	その他（紛失）		その他（研究所）	容器本体	＜消費中＞	＜自然災害＞			2021年8月4日、大学が諏訪湖の水質調査を目的として、溶存ガス抽出装置を諏訪湖南東岸桟橋に設置し、この機材に対し当該窒素容器を接続していた。 　容器は横に倒した状態で転がり防止の対策を施していたが、施錠はしていなかった。 8月13日、大雨により諏訪湖の水位が通常時より1m以上上昇し、桟橋の上まで水位が到達した。 8月15日、午前7時頃、当該容器が水没し流出したと推定。このとき容器元弁は閉止していた。 8月16日、午前10時頃、大学職員が機材の確認に行き当該容器が無くなっていることに気づいた。 　同職員らにて周囲を捜索するも発見できなかった 9月中旬、大学より販売業者あてに紛失した旨の連絡が入る。 　連絡を受けた営業担当者は容器喪失の費用について案内をしたが、県への報告が必要であるという認識が甘くこれを行わなかった。 2022年5月12日、販売業者が事態を覚知し、県に連絡した
20	消費	工業用LPガス容器及び酸素ガス容器の喪失事故	5/19	千葉県	0	0	0	0	その他(プロパン、酸素)	C2	その他（紛失）		その他(不明)	容器本体	＜消費中＞	＜容器管理不良＞			消費先とはガスの取引があったが、諸般の事情により取引を中止することになった。 その際に以前より要請していた容器の返却について状況を確認したところ、紛失していることが発覚した
21	消費	LPガス容器喪失	6/10	山口県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他（紛失）		その他（農業）	容器本体	＜消費中＞	＜容器管理不良＞			6月10日、質量販売時における周知事項について貸出先(農園経営者)に対して呼びかけ訪問したところ、容器が見当たらなかった。 また、6月23日にも当該貸出先を訪問し、敷地内で容器を捜索したが、発見に至らなかった。 なお、容器のLPガスが農園での爆音器使用用途であるため、LP法ではなく保安法LP則での事故扱いとなる。
22	消費	高圧ガス容器の紛失事故	6/20	神奈川県	0	0	0	0	その他(メタン、アルゴン、ヘリウム、アルゴン混合ガス)	C2	その他（紛失）		その他()	容器本体	＜その他＞(不明)	＜容器管理不良＞			該当容器の管理台帳が破棄されていたため、貸出先含めて追跡が不能となったもの 2022.6.15(水)、仕入先より、貸与容器の返却依頼をうける(リスト確認)。 　同日、社内の容器管理システムで確認をしたが履歴がないため、容器管理台帳(紙媒体)での確認を行う。 　該当容器の履歴(2006年・2010年)が古く、その時代の管理台帳は廃棄(溶解)処理されていたため、貸出先含め追跡不能。 2022.6.20(月)、仕入先へ報告、容器の返却が困難であり、容器の追跡も不能であるため、容器の紛失と判断。 2022.6.23(木)、警察で、遺失届出書を申請。消防へ事故届の相談 2022.6.24(金)、警察で、遺失届出書受理
23	消費	アセチレンガス容器喪失	7/5	宮崎県	0	0	0	0	アセチレン	C2	その他（紛失）		運送	容器本体	＜消費中＞	＜その他＞(置き忘れ)			鉄道会社において、2022年8月に高圧ガス容器(アセチレン)が1本確実に無いことが発覚した。 鉄道関係の仕事で使用する場所は線路沿線に限られるため、使用時の置き忘れにより喪失したもの考えられる。 事故や報告等はないため列車の運行に支障がある場所には確実にない。 また、事務所倉庫ではシャッター倉庫にボンベは纏めて置いてあり盗難の線は薄いと思われる。
24	消費	酸素容器喪失	8/4	福井県	0	0	0	0	酸素	C2	その他（紛失）		その他()	容器本体	＜貯蔵中＞	＜自然災害＞			事業所敷地内の小屋に酸素ガス3㎥容器2本(1本は充瓶、1本は空瓶)を保管していたところ、土砂災害により小屋が倒壊し、小屋と共に容器2本が事業所外へ流出した。 8月4日(木)事故の概要について、販売店から警察へ電話連絡すると共に、県へ連絡した。

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要
25	消費	アルゴンガスと炭酸ガスの混合ガス容器の喪失事故	9/7	北海道	0	0	0	0	その他(アルゴン+炭酸ガス)	C2	その他（紛失）		その他(自動車修理)	容器本体	＜貯蔵中＞	＜その他＞(消費先の廃業)			当該消費者は、一人親方として自動車修理業を営んでおり、溶接用シールドガス(アルゴンガスと炭酸ガスの混合ガス)の消費先として高圧ガス販売業者と取引をしていた。 販売会社従業員が2020年2月に同消費先を訪問した際には事業が行われているのを確認したが、2021年は訪問機会がなく、2022年9月7日に再訪したところ、建屋は既に取り壊され更地となっていた。 当該消費者は2年前に死去し、事業に係る建屋や設備等は他業者によって処分、整理された模様。
26	消費	LPガス容器(10kg容器×3本)の喪失	9/20	山口県	0	0	0	0	プロパン	C2	その他（紛失）		建設	容器本体	＜消費中＞	＜自然災害＞(台風)			台風14号により、川が増水し、川沿いに所在する建設業者の事業所が流出し、工業用10kgプロパン容器(アスファルトの白線(ラインパウダー)の原料である消石灰を加温する用途)5本中、3本が流失したもの。流出した3本は地面に置いていた残ガス容器と思われ、トラックに積んでいた充てん容器2本は無事だった。2022年9月19日(月・祝)の14時から15時ごろ、台風が接近してきたため、事業所にいた従業員は安全な場所に避難し、翌20日(火)9時ごろ、会社に戻って容器の流出に気付き、販売店に連絡した。
27	消費	鶏肉店ガス容器喪失事故	9/30	広島県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他（紛失）		食品	容器本体	＜その他＞(不明)	＜容器管理不良＞			2022年9月30日9時30分頃、工業用(食品加工用)の消費先から、「設置してあるLPガス容器(2本)を回収したのか」という旨の連絡が当該事業者に入ったため、現地を訪問し確認したところ、設置してあるべきLPガス容器(50kg×2本)が見当たらなかった。 社内で調べたところ、当該容器について自社で回収した記録がなく、所在が不明となっている。
28	消費	圧縮酸素ガス容器の喪失事故	12/3	富山県	0	0	0	0	酸素	C2	その他（紛失）		その他（民家：住居中）	容器本体	＜貯蔵中＞	＜その他＞(住宅火災)			2022年12月3日14:30頃、アパートから出火し、周辺住宅などに延焼した。 ⇒約3時間半後に鎮火 12月4日、警察と消防で実況見分を実施 12月8日16:20頃、ガス販売事業者が、被災した住宅のうちの1軒(出火元とは別の建物)で保管されていた高圧ガス容器が未発見である旨を県に報告 医療用圧縮酸素FRP容器(1L)×3本

2022年に発生した高圧ガス保安法事故一覧表
盗難・紛失事故（その他）

番号	事故区分	事故名称	年月日	県名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	規模	1次事象	2次事象	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要
1	その他	酸素・アセチレン容器の盗難事故	9/9	千葉県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C2	その他（盗難）		その他(工事現場)	容器本体	＜貯蔵中＞	＜盗難＞			消費先会社所有の4tトラック1台が盗難被害にあったもの。 トラック荷台に載せてあった酸素容器2本、アセチレン容器1本がトラックと一緒に盗難にあった。 9月8日17:00作業が終わり現場を離れ、9月9日7:00現場に到着した際に、工事現場入口の鍵が破壊されトラックの盗難を確認した。 現場には防犯カメラ等は設置していなかった。 9月9日に消費先会社が警察署へ被害届を提出した。
2	その他	ヘリウムガス容器の喪失事故	6/15	広島県	0	0	0	0	その他(ヘリウム)	C2	その他（紛失）		その他()	容器本体	＜その他＞(不明)	＜容器管理不良＞			販売事業者が当該紛失事業者へ販売(リース)したヘリウムガス容器が返却されていないことが2022年6月15日に判明した。 販売先へ連絡したところ、当該販売先事業者がイベント会場に直接納品したボンベ(1本)及び他の広告代理店に貸出ししていたボンベ(4本)が喪失したもの(納品時期、2007～2008年)。
3	その他	ヘリウム容器の喪失	12/5	大阪府	0	0	0	0	その他(ヘリウム)	C2	その他（紛失）		その他(販売事業者)	容器本体	＜貯蔵中＞	＜容器管理不良＞			当該事業者は、ヘリウムガス容器を供給事業所よりレンタルし、リース先へ納品する事業を行っている。 2022年11月4日、リース先から返却された当該紛失容器を、当該事業者にて保管を開始した。 12月5日、供給業者から当該事業者に容器の返却依頼があったため、容器を返却しようとしたところ、保管していた場所から無くなっていた。 その後、容器を捜索するも発見には至らなかったため、2023年1月13日消防へ報告した。

別添 2

類型化調査報告書

冷凍事業所におけるプレート形熱交換器の高圧ガス事故に関する注意事項

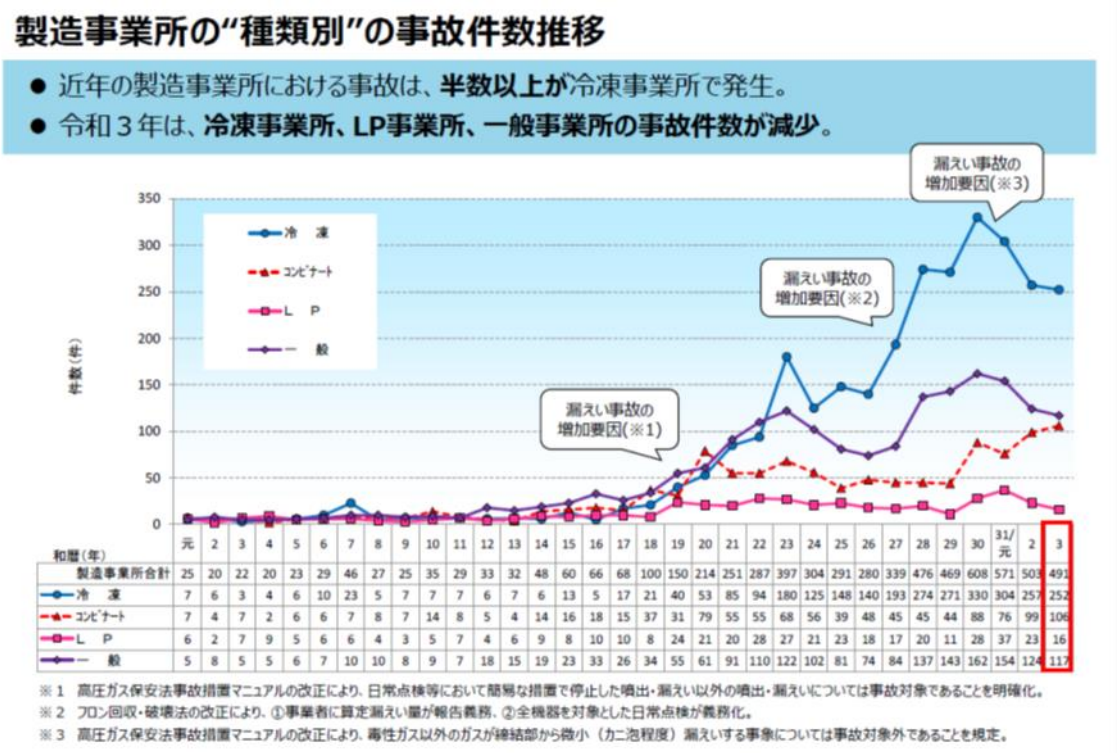
高圧ガス保安協会

1. 目的

製造事業所における規制対象別の高圧ガス事故件数を、図 1[1)]に示す。令和 3 年の高圧ガス事故（製造事業所）の件数は 491 件であった。そのうち冷凍保安規則適用製造事業所（以下，「冷凍事業所」という）の件数は 252 件（51%）と最も多い。この傾向は平成 23 年から続いている。

このため、これまでに冷凍事業所の高圧ガス事故について、「アンモニア冷凍空調設備の事故防止の注意事項」[2)]、「冷凍機器の機器製造者の注意事項について」[3)]、「冷凍保安規則適用事業所の高圧ガス事故の注意事項について」[4)]、「冷凍事業所における腐食管理の注意事項」[5)]を注意事項としてまとめた。これまでの調査で、冷凍事業所に特有の高圧ガス事故の 1 つに、プレート形熱交換器の高圧ガス事故があることが確認されている。

そこで、冷凍事業所のプレート形熱交換器の高圧ガス事故に焦点を当て、事故の未然防止、再発防止に役立つ注意事項をまとめた。



和暦（年）	元	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31/元	2	3
製造事業所合計	25	20	22	20	23	29	46	27	25	35	29	33	32	48	60	66	68	100	150	214	251	287	397	304	291	280	339	476	469	608	571	503	491
冷 凍	7	6	3	4	6	10	23	5	7	7	7	6	7	6	13	5	17	21	40	53	85	94	180	125	148	140	193	274	271	330	304	257	252
コンビナート	7	4	7	2	6	6	7	8	7	14	8	5	4	14	16	18	15	37	31	79	55	55	68	56	39	48	45	45	44	88	76	99	106
L P	6	2	7	9	5	6	6	4	3	5	7	4	6	9	8	10	10	8	24	21	20	28	27	21	23	18	17	20	11	28	37	23	16
一 般	5	8	5	5	6	7	10	10	8	9	7	18	15	19	23	33	26	34	55	61	91	110	122	102	81	74	84	137	143	162	154	124	117

図 1　製造事業所における規制対象別の高圧ガス事故件数

2. プレート形熱交換器

本調査では、次をプレート形熱交換器という。

① 平板と波板を積層または伝熱部に複雑なプレス形状をした薄板を積層した熱交換器である。

② シール構造は、ガスケットをセットしてボルト締結する構造、ろう付けする構造、溶接する構造、その組み合わせの構造がある。
③ 熱交換の方式は、流体間（高温のガスと低温のガス、高温のガスと冷却水など）であり、大気と行う方式は含めない。
④ 商品名、呼称などは、プレート式熱交換器、プレートフィン熱交換器など、様々である。

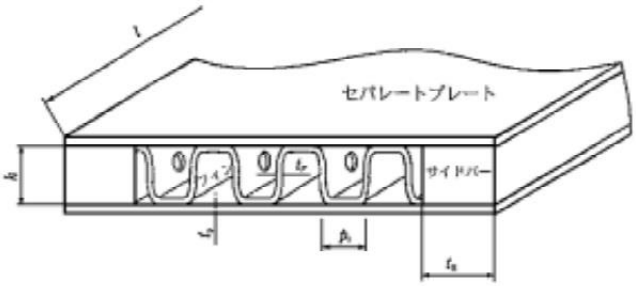
プレート形熱交換器の例を図 2 および図 3 に示す。なお、一部でプレートフィン熱交換器と認識されているフィンチューブ熱交換器は、本調査においては含めない。フィンチューブ熱交換器の例を図 4 に示す。

プレート形熱交換器は、複数のプレートを重ね合わせ、プレート間を 1 枚おきに高温流体と低温流体を流し、プレートを介して熱交換をする構造となっている。プレートには、プレス加工により波型模様を刻んだプレート、エッチング加工により緻密な溝加工したプレート、波板をセパレートプレートとサイドバープレートで囲み接合したプレートなどがある。いずれのプレートも流体の流路が狭いため、プレート形熱交換器は多管式熱交換器よりも小型化することが可能である。

プレート間のシール構造は、ガスケット、ロウ付け、溶接などがある。ロウ付け、溶接でプレートが接合されている場合には、分解することができない。

プレート形熱交換器は日本産業規格（JIS B8240（2015）冷凍用圧力容器の構造）で使用されている。一方、特定設備検査規則例示基準ではプレートフィン熱交換器（別添 4、図 2 参照）、プレート式熱交換器（別添 7、図 3 参照）が使用され、商品名としてはフィンチューブ熱交換器にプレートフィン熱交換器が使用されているなど、呼称、定義が統一されていない。フィンチューブ熱交換器は、等間隔に並んだ金属板に冷媒管を垂直に圧入し、金属板と冷媒管を介して空気と熱交換を行っており、金属板をプレートとみなしプレートフィン熱交換器とも呼ばれているものと推測される。

別図第 1



別図第 2

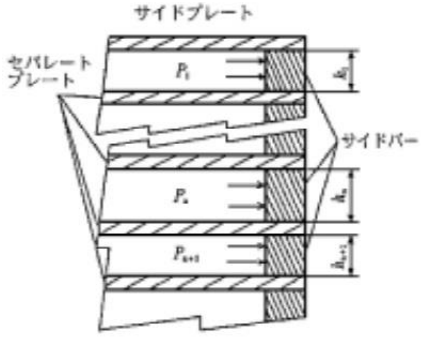


図 2　プレート形熱交換器の例（その 1）
（特定設備検査規則例示基準　別添 4　別図第 1、別図第 2）

図 3　プレート形熱交換器の例(その 2)

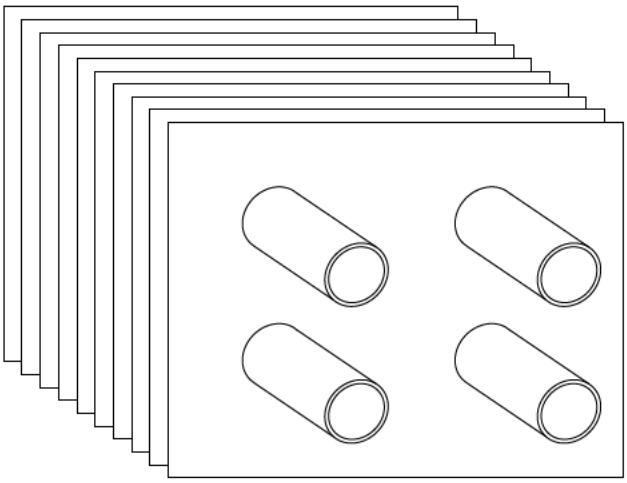


図 4　フィンチューブ熱交換器の例

3. 冷凍事業所のプレート形熱交換器の事故の抽出

高圧ガス事故事例データベース[6]を用いて、冷凍事業所のプレート形熱交換器の事故 78 件を抽出した。抽出の条件は、次のとおりである。

① 平成 29 年(2017 年)から令和 3 年(2021 年)までの過去 5 年間の高圧ガス事故 3,127 件(喪失、盗難を除く)うち、冷凍事業所の高圧ガス事故 1,416 件を対象

② KHK が見直し機関誌「高圧ガス」に発表している(令和 3 年のデータは、本年 11 月に発表予定)データにおいて、設備区分に「プレート」が含まれる事故

なお、抽出にあたっては、高圧ガス事故事例データベースの内容をそのまま使用するのではなく、精査して、必要に応じて見直した[7]。

4. 冷凍事業所のプレート形熱交換器の事故の統計と解析

冷凍事業所のプレート形熱交換器の事故 78 件について、次の統計と解析を行った。

(1) 冷媒ガスの解析

冷凍事業所の事業所全体とプレート形熱交換器における高圧ガス事故の冷媒ガスの種類について、表 1 に示す。事業所全体の高圧ガス事故(1,416 件)のうち、フルオロカーボン(1,301 件)が 92%を占め、その他のアンモニア(104 件)、炭酸ガス(8 件)、ヘリウム(3 件)は少ない。プレート形熱交換器の高圧ガス事故(78 件)では、フルオロカーボン(66 件)が 85%を占め、アンモニア(12 件)が 15%となっており、事業所全体よりもアンモニアの比率が大きい。

表 1 冷凍事業所の事業所全体とプレート形熱交換器における
高圧ガス事故の冷媒ガスの種類

冷媒ガスの種類	事業所全体	プレート形熱交換器
フルオロカーボン	1,301(92%)	66(85%)
アンモニア	104(7%)	12(15%)
炭酸ガス	8(0.6%)	-
ヘリウム	3(0.2%)	-
合計	1,416(100%)	78(100%)

(2) 事故事象の解析

冷凍事業所の事業所全体とプレート形熱交換器における高圧ガス事故の事故事象について、表 2 に示す。事業所全体の高圧ガス事故(1,416 件)は、全事故件数が漏えい事象であり、漏えい事象の分類では、漏えい①が 68%で過半数を占め、漏えい②が 20%、漏えい③が 9%、分類ができなかった漏えい(不明、調査中)が 3%である。プレート形熱交換器の高圧ガス事故(78 件)の漏えい事象の分類では、漏えい①が 62%で過半数を占め、漏えい③が 29%、漏えい②が 8%、分類ができなかった漏えい(不明、調査中)が 1%であり、漏えい②よりも漏えい③の比率が大きく事業所全体と傾向が異なる。また、漏えい③はすべて凍結により発生しており、事業所全体の凍結による漏えい③の半数以上(23/44)がプレート形熱交換器で発生している。

表 2　冷凍事業所の事業所全体とプレート形熱交換器における
高圧ガス事故の事故事象

事故事象	事業所全体	プレート形熱交換器
漏えい①	964（68%）	48（62%）
漏えい②	278（20%）	6（8%）
漏えい③	134（9%）	23（29%）
漏えい不明※	40（3%）	1（1%）
合計	1,416（100%）	78（100%）

※漏えい不明は、漏えい①、漏えい②、漏えい③に詳細不明などから分類できない漏えい。

(3) 事故原因の統計と解析

冷凍事業所の事業所全体とプレート形熱交換器における高圧ガス事故の事故原因について、表 3 に示す。事業所全体の高圧ガス事故（1,416 件）では、腐食管理不良 32%、設計不良 28%、シール管理不良 10%、締結管理不良 8%によりそれぞれ 100 件以上の事故が発生している。プレート形熱交換器の高圧ガス事故（78 件）では、腐食管理不良 49%、検査管理不良 21%、設計不良 11%、シール管理不良 7%で事故が発生している。事業所全体の検査管理不良の比率（3%）と比較してプレート形熱交換器の事故では検査管理不良の比率が大きい。プレート形熱交換器の検査管理不良は、適切な水質管理を行っていないため、すべて漏えい③（凍結）が発生している。また、腐食管理不良でもプレート形熱交換器は、事業所全体よりも比率が高い。プレート形熱交換器の腐食管理不良（40 件）のうち、フルオロカーボン（38 件）が大半を占め、アンモニア（2 件）は少ない。フルオロカーボン（38 件）のうち 6 件は、冷却側の流体が水であり、スケールが発生している。スケールとプレート間で冷却水が滞留、濃縮することで塩素イオン濃度が上昇し、金属材料（ステンレス鋼 5 件、不明 1 件）の不動態被膜を破壊し、腐食が促進されたことが報告されている。

表 3　冷凍事業所の事業所全体とプレート形熱交換器における
高圧ガス事故の事故原因

事故原因	事業所全体	プレート形熱交換器
腐食管理不良	457（32%）	38（49%）
設計不良	402（28%）	8（10%）
シール管理不良	143（10%）	6（8%）
締結管理不良	113（8%）	-
検査管理不良	45（3%）	17（22%）
その他（上記の原因以外）	256（18%）	9（12%）
合計	1,416（100%）	78（100%）

5.　注意事項

冷凍事業所のプレート形熱交換器の高圧ガス事故について、注意事項を示す。

① プレート形熱交換器は、商品名、呼称などは、プレート式熱交換器、プレートフィン熱交換器など、様々であり、明確な定義が存在していない。フィンチューブ熱交換器をプレート形熱交換器としているメーカも存在する。プレート形熱交換器の注意喚起を正しく認識してもら

うためには、プレート形熱交換器の定義を統一することが必要である。

② プレート形熱交換器は流体の流路が狭いため、熱交換器を小型化できる。一方、流路が狭いため、スケールの発生に伴う腐食の促進、閉塞による凍結が発生することが多い。水質管理によるスケールの発生の防止、定期的なスケールの確認と除去が必要である。

③ 水質管理は、メーカから推奨する水質基準、日本冷凍空調工業会の水質基準「冷凍空調機器用水質ガイドライン JRAGL02:1994」を遵守する必要がある。水質が基準値内の場合であっても、冷却水および冷水は、循環しながら使っているうちに水が濃縮し、カルシウム、シリカなどがスケールになるため、その除去清掃が必要である。特に、工業用水または地下水を使用している場合には、水中に有害な成分が多く溶け込んでいるため、水質管理とスケールの除去清掃を疎かにしてはならない。

④ プレート形熱交換器のシール構造が溶接またはろう付けの場合、熱交換器を分解できないため、スケールの除去清掃には洗浄剤を使用する。洗浄剤は、プレートを腐食させることなくスケール除去に有効な洗浄剤を選定し、使用することが重要である。シール構造がガスケットの場合には、分解後のガスケットの再利用条件または交換周期の設定、締結管理が必要である。

参考文献

1) 経済産業省、第 21 回 産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 高圧ガス小委員会 資料 1(1)令和 3 年の高圧ガス事故、https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/koatsu_gas/pdf/021_01_00.pdf

2) 事例ごとの注意事項(経済産業省委託事業)「アンモニア冷凍空調設備の事故防止の注意事項」、https://www.khk.or.jp/Portals/0/resources/activities/incident_investigation/hpg_incident/pdf/ammonia_ruikei.pdf

3) 事例ごとの注意事項(経済産業省委託事業)「冷凍機器の機器製造者の注意事項について(2019/03/12)」、https://www.khk.or.jp/Portals/0/khk/hpg/accident/2018/2018_02_Reitou.pdf

4) 事例ごとの注意事項(経済産業省委託事業)「冷凍保安規則適用事業所の高圧ガス事故の注意事項について(2018/03/30)」、https://www.khk.or.jp/Portals/0/khk/hpg/accident/2018/2017_02_reitou.pdf

5) 事例ごとの注意事項(経済産業省委託事業)「冷凍事業所における腐食管理の注意事項(2021/03/12)」、https://www.khk.or.jp/Portals/0/khk/hpg/accident/2020/2020_reitou.pdf

6) 令和 3 年度高圧ガス事故事例データベース

7) 藤井亮、小林英男、山田敏弘、高圧ガス事故の統計と解析(全体)、高圧ガス、vol.59、No.11、p833-839(2022)

高圧ガス設備における安全弁作動の高圧ガス事故の注意事項

高圧ガス保安協会

1. 目的

高圧ガス設備は、常用の圧力、常用の温度において十分な強度を有しているが、設備内の圧力と温度が常用を超えて上昇した場合、破裂する危険性がある。そのため、高圧ガス設備は、設備内の圧力が許容圧力を超えた場合、直ちに圧力を許容圧力以下に戻すことができる安全装置(安全弁、破裂板、自動圧力制御装置など)を設けることが定められている。

安全装置のうち、安全弁または破裂板が作動した場合は、高圧ガスが外部へ漏えいするため、都道府県知事、政令指定都市の長(以下「都道府県知事等」という)または警察官に事故を届け出る必要がある。しかし、安全弁(破裂板を含む)が作動することは正常であり、事故届は不要ではないかという意見がある。このような意見は、安全弁(破裂板を含む)に求められる機能を正しく理解していないことに一因がある。

そこで、高圧ガス設備に設けられた安全装置のうち、安全弁(破裂板を含む)が作動した高圧ガス事故を対象として、広く高圧ガスの関係者が安全弁(破裂板を含む)に求められる機能と作動した場合の事故届の必要性を正しく理解する情報を整理するとともに、安全弁(破裂板を含む)が作動する高圧ガス事故の未然防止、再発防止などに役立つ注意事項をまとめた。

なお、安全弁(破裂板を含む)が作動せず、事故事象が爆発、破裂、破損などに至った高圧ガス事故は、対象としていない。

2. 安全装置の法的要求事項

(1) 安全装置の設置

高圧ガス保安法の一般高圧ガス保安規則(以下「一般則」という)の適用を受ける定置式製造設備を例に説明する。

一般則第 6 条で定める定置式製造設備に係る技術上の基準では、安全装置の設置について、次のとおり規定されている(同条第 1 項第 19 号)。

- 高圧ガス設備には、経済産業大臣が定めるところにより、圧力計を設け、かつ、当該設備内の圧力が許容圧力を超えた場合に直ちにその圧力を許容圧力以下に戻すことができる安全装置を設けること。

この規定により、安全装置の設定圧力は、許容圧力(一般に、設計圧力を上限として設定)以下となる。なお、定置式製造設備の設置時に都道府県知事等へ申請される高圧ガス設備の常用の圧力は、通常の使用状態において設備に作用する圧力であり、設定圧力以下(一般に、未満)となる。

また、一般則第 6 条第 1 項第 19 号で定める機能性基準に適合する例示として、一般高圧ガス保安規則の機能性基準の運用について(以下「一般則例示基準」という)第 13 節では、高圧ガス設備に設ける安全装置の基準が示されている。

① 次の場合に応じて、適切な安全装置を設ける。

- 気体の圧力の上昇を防止する場合(反応生成物の性状などによりバネ式安全弁を設けることが不適当な場合を除く)は、バネ式安全弁または自動圧力制御装置
- 急激な圧力の上昇の恐れがある場合または反応生成物の性状などによりバネ式安全弁を

設けることが不適当な場合は、破裂板または自動圧力制御装置
- ポンプおよび配管における液体の圧力の上昇を防止する場合は、逃し弁、バネ式安全弁または自動圧力制御装置

② 安全装置は、設備内にある高圧ガスの圧力、温度および高圧ガスによる腐食に耐え得る構造、材質であること。

③ バネ式安全弁、破裂板、逃し弁の規定吹出し量または流出量は、所要吹出し量以上であること。

④ バネ式安全弁、破裂板、逃し弁の所要吹出し量は、掲示した算式または定めによりこと。

⑤ バネ式安全弁、破裂板、逃し弁の規定吹出し量または流出量は、掲示した算式により計算すること。

⑥ バネ式安全弁、破裂板の規定吹出し量または流出量を計算する場合に用いる吹出し量決定圧力は、次に適合すること。
- 圧縮ガスの設備に設けるバネ式安全弁の場合は、許容圧力の 1.1 倍以下の圧力
- 液化ガスの設備に設けるバネ式安全弁の場合は、許容圧力の 1.2 倍以下の圧力
- 破裂板の場合は、許容圧力の 1.1 倍以下の圧力

⑦ 液化ガスの設備に設けるバネ式安全弁は、常用の温度における設備内の液化ガスの常用の体積が、設備の内容積の 98%に膨張する場合の温度に対応する設備内の圧力で作動すること。

(2) 安全装置の保安検査の期間

高圧ガス保安法第 35 条は、高圧ガスの爆発その他災害が発生するおそれがある製造のための施設(以下「特定施設」という)に対し、都道府県知事等、高圧ガス保安協会または指定保安検査機関が行う保安検査を受け、もしくは認定保安検査実施者が自ら行うことを規定している。

保安検査は、原則 1 年に 1 回受け、または行わなければならない。しかし、バネ式安全弁であって、型式、寸法などの要件を満たせば、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(以下「製造細目告示」という)第 14 条で、保安検査の期間を 2 年または 4 年とすることが認められている。過去には、認定保安検査実施者などが、安全弁の保安検査の期間を誤認した事案が複数発生しており、製造細目告示で定める JIS B 8210 (1994)の適用範囲を正しく理解する必要がある。

3. 安全弁と破裂板の構造と機能

(1) 安全弁の構造と機能

JIS B 8210(2017)は、安全弁の定義を次のとおりに規定している。
- 使用する流体の圧力以外のいかなる動力の補助もなしで、あらかじめ設定した安全な圧力を超えることを防止するため，自動的に所定量の流体を放出し、正常な使用圧力状態に回復した後、再び閉止して、それ以上の流体を放出しないように設計した弁。

安全弁(バネ式安全弁)の構造例を、図 1 に示す。安全弁は、ばねにより弁体(ディスク)を弁座に押し付け、安全弁の入口側の圧力が上昇してばねの力より大きくなると弁体が上がり内部流体を放出し、圧力を降下させる。圧力が降下するとばねの力の方が大きくなり、弁体を下げて弁座に押し付け、閉じる機能になっている。

安全弁が作動する圧力を設定圧力という。設定圧力は、動作条件下にある安全弁が開き始める圧力として、あらかじめ設定されている圧力である。

安全弁上部にある調整ねじにより、設定圧力を調整できる。調整ねじのロックナットを緩め、調整ねじをねじ込むと設定圧力が高くなり、逆に調整ねじを緩めると設定圧力が低くなる。

安全弁は、流体の流路の構造によって、揚程式と全量式に分けられる。安全弁の流体の流路の構造例を、図 2 に示す。JIS B 8210(2017)は、揚程式安全弁と全量式安全弁の定義を次のとおりに規定している。

- 揚程式安全弁とは、安全弁のリフトが弁座口の径の 1/40 以上 1/4 未満で、弁体が開いたときの流路面積の中で弁座流路面積(カーテン面積)が最小となる安全弁である。
- 全量式安全弁とは、弁座流路面積が、のど部の面積より十分大きなものとなるようなリフトが得られる安全弁である。

揚程式はリフト量が小さく、弁座と弁体のすき間が最小面積なので、流量は弁座流路面積に依存する。全量式はリフト量が大きく、流量はのど部の面積に依存する。

なお、その他の用語は次のとおりに規定されている。

- リフトとは、閉位置から弁体が実際に移動した距離である。
- 弁座口の径とは、弁体と弁座の当たり面の内径である。
- のど部の径とは、流体取入口から弁座面に至る流路の最狭部分の内径である。
- 弁座流路面積(カーテン面積)とは、弁体のリフトによって得られる弁体と弁座面の間の円筒状又は円すい状開口部の流路面積である。
- のど部の面積とは、のど部の径によって算出する流路面積である。

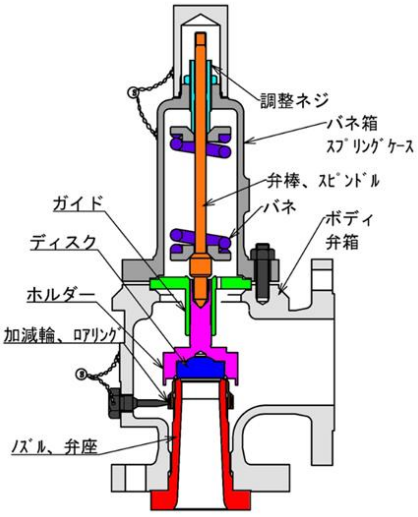


図 1　バネ式安全弁の構造例

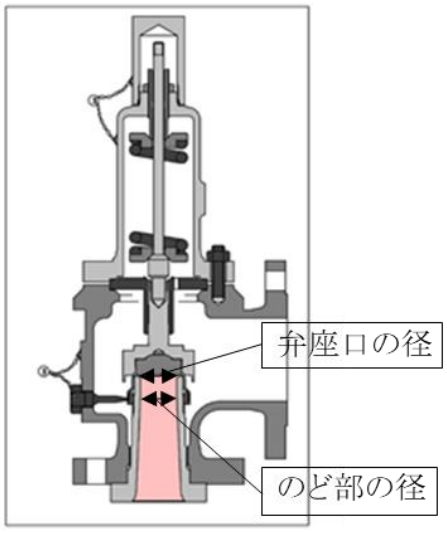


図 2　バネ式安全弁の流体の流路の構造例

(2) 破裂板の構造と機能

JISB8226-1(2011)は、破裂板式安全装置の名称で、定義を次のとおりに規定している。

- 差圧によって作動、破裂板の破裂によって機能するように設計した非再閉止圧力逃し装置。組立品にホルダがあればそれも含める。

破裂板は、圧力容器、配管系、ダクトなどの密閉された設備が、過剰圧力または負圧により破損することを防止するために設ける。破裂板には、金属製またはグラファイト製があり、これをホルダで固定し、気密を保持するように設置されている。

破裂板の特徴を、安全弁の場合と比較して次に示す。

① 構造が単純で、吹き出し抵抗が小さい。
② 内部圧力が破裂圧力以上に上昇すると薄板が破裂し、内部圧力を降下させるまでの時間が極めて短時間であることから、圧力の上昇速度が速い場合に効果的である。

③ 取扱い、点検が用意であり、弁座漏れがない。
④ 高粘性または固着性の流体に適している。
⑤ プラスチックまたは金属ライニングなどの防食処理が容易であるため、腐食性流体に適している。
⑥ 一度作動すると設備内部の圧力が降下しても吹き止まることがないので、運転を停止し、新しい破裂板と取り換える必要がある。
⑦ 定期的に破裂板を交換する必要がある。その交換頻度には、形状、破裂板の材料、雰囲気の腐食性、運転温度、圧力と背圧の変動、作動圧力に対する運転圧力の比率、耐クリープ性、耐疲労性およびその他の運転状態を考慮する。

4. 高圧ガス事故の抽出

高圧ガス事故事例データベース [1)]を用いて、高圧ガス設備の安全弁(破裂板を含む)作動の高圧ガス事故 68 件を抽出した。

抽出の条件は、次である。

① 平成 29 年(2017 年)から令和 3 年(2021 年)までの 5 年間の高圧ガス事故 3,128 件のうち、冷凍の事故 1,414 件を除く、1,714 件を対象とした。
② ①から漏えいの分類が、「漏えい③(その他:安全弁作動)」の高圧ガス事故 140 件を抽出した。そのうち、容器の安全弁作動を除く、高圧ガス設備の安全弁(破裂板を含む)作動の高圧ガス事故 62 件を抽出した。
③ ①から漏えいの分類が、「漏えい③(その他:安全弁作動)」以外の高圧ガス事故のうち、事故概要にキーワード「安全弁」、「破裂板」を含む高圧ガス事故 69 件を抽出した。そのうち、安全弁(破裂板を含む)作動の高圧ガス事故 6 件を抽出した。

なお、抽出にあたっては、高圧ガス事故事例データベースの内容をそのまま使用するのではなく、精査して、必要に応じて見直した [2)]。

5. 高圧ガス事故の統計と解析

(1) 分野(規制対象)別の統計と解析

安全弁(破裂板を含む)作動の高圧ガス事故件数 68 件を、分野(規制対象)別で区分して表 1 に示す。分野(規制対象)は、製造事業所、移動、消費、その他に区分している。製造事業所はさらに、一般高圧ガス保安規則適用製造事業所(以下「製造事業所(一般)」という)、液化石油ガス保安規則適用製造事業所(以下「製造事業所(LP)」という)、コンビナート等保安規則適用製造事業所(以下「製造事業所(コンビ)」という)に区分している。

製造事業所(一般)の分野が最も多く 46 件、次いで製造事業所(コンビ)が多く 16 件、消費が 4 件、製造事業所(LP)が 2 件と続く。

表 1 分野(規制対象)別の事故件数

分野(規制対象)	件数
製造事業所(一般)	46
製造事業所(コンビ)	16
製造事業所(LP)	2
移動	0
消費	4
その他	0

(2) 事故事象の統計と解析

安全弁(破裂板を含む)作動の高圧ガス事故を、事象別で分類して表 2 に示す。

1 次事象が漏えい事象の事故件数は 67 件、そのうち 2 次事象が火災事象となった事故件数が 3 件であった。1 次事象が火災事象の事故件数は 1 件であった。

2 次事象が火災事象の事故 3 件のうち 1 件は、ポリエチレン製造設備の配管内で、デコンポジション(エチレンの自己分解反応)が起きて、配管の破裂板が作動した。破裂板作動時に下流の放出管の水抜き穴からエチレンガスが噴出したことにより、高圧分離器上部周辺で着火し、火災に至った。

その他の 2 件は、アセチレン溶断中に逆火が発生し、それぞれ安全弁、破裂板が作動して火災に至った。

1 次事象が火災の事故は、オートクレーブ内のクーラーフィンが異物により目詰まりを起こし、ヒーターが加熱されて異物が発火し、異物がオートクレーブ内を移動して延焼し、安全弁が作動した。

表 2 事象別の事故件数

事故事象		件数
1 次事象	2 次事象	
漏えい	―	64
漏えい	火災	3
火災	―	1

(3) 事故原因の統計と解析

安全弁(破裂板を含む)作動の高圧ガス事故件数を、事故原因別で分類して表 3 に示す。

誤操作などが最も多く 19 件、検査管理不良が次いで多く 11 件、操作基準等の不備が 10 件、その他(機器故障)が 7 件、組織運営不良が 5 件、施工不良が 3 件と続く。

表 3 事故原因別の事故件数

事故原因	件数
誤操作など	19
検査管理不良	11
操作基準等の不備	10
その他(機器故障)	7
組織運営不良	5
施工管理不良	3
点検不良	2
締結管理不良	1
腐食管理不良	1
設計不良	1
その他(不明、調査中)	8

(4) 設備区分別の統計と解析

安全弁(破裂板を含む)作動の高圧ガス事故を、安全弁が設置された設備区分別で分類して

表 4 に示す。

配管が最も多く 30 件、コールド・エバポレータが次いで多く 11 件、圧縮機が 5 件、反応器が 5 件、貯槽が 2 件、溶接、溶断機器が 2 件と続く。

表 4　安全弁が設置された設備区分別の事故件数

設備区分	件数
配管	30
コールド・エバポレータ	11
圧縮機	5
反応器	5
貯槽	2
溶接、溶断機器	2
低温貯槽	1
蓄圧器	1
ポンプ	1
蒸留器	1
液化石油ガス脱湿器	1
エアタンク	1
レシーバータンク	1
窒素発生装置分離器	1
熱交換器	1
HIP	1
その他	2

(5) 人的被害の有無の統計と解析

安全弁（破裂板を含む）作動の高圧ガス事故のうち、人的被害が発生した事故は 2 件であった。

1 件は、塩化ビニルモノマー製造施設において塩化ビニルモノマー蒸留塔に塩化水素を含んだ塩化ビニルモノマーを送液したことにより、低沸点物の塩化水素がガス化し、安全弁が作動した。安全弁が作動した結果、地上 50m のベントスタックから塩化ビニルモノマーと塩化水素が放出され、近隣事業所の作業者 12 名が軽傷を負った。

もう 1 件は、アセチレン溶断中の逆火により安全弁が作動し、1 名が重傷、1 名が軽傷を負った。

6. 高圧ガス事故の事故原因の詳細解析

安全弁（破裂板を含む）作動の事故 68 件について、事故原因の詳細解析を行った。安全弁（破裂板を含む）作動の事故は、大きく 2 つの場合に分類される。1 つは、設備が通常の使用状態を逸脱し、設備内の圧力が上昇して、安全弁（破裂板を含む）が設定圧力を超えて作動する場合である。もう 1 つは、設備が通常の使用状態にもかかわらず、安全弁が設定圧力未満で作動する場合である。それぞれの場合の詳細を、以下に示す。

上記 2 つの場合の外に、安全弁が背圧の影響により作動する場合がある。また、安全弁（破裂板を含む）作動の事故ではないが、メンテナンスに係る安全弁の取外し、取付け時の事故の場

合がある。これらは別に取り上げる。

(1) 安全弁(破裂板を含む)が設定圧力を超えて作動する場合の解析

安全弁(破裂板を含む)が設定圧力を超えて作動する場合、表 3 に示した事故原因別に分類し、詳細解析を行った。主な事故原因の事例を次の①～③に示す。

① 誤操作など(11 件)

安全弁が作動し、塩化ビニルモノマーが放出された事故が 4 件あった[3)]。4 件のうち 2 件は、重合反応が通常の状態を逸脱し、未反応の塩化ビニルモノマーの回収工程中に反応器内の圧力が上昇し、安全弁が作動した。1 件は、塩化ビニルモノマー蒸留塔に塩化水素を含んだ塩化ビニルモノマーを送液したことにより、低沸点物の塩化水素がガス化し、安全弁が作動した。もう 1 件は、塩化ビニルモノマーをタンクローリから貯槽へ受入時、貯槽の元弁が閉止状態であったため充填配管の安全弁が作動した。

また、タンクローリから CE への受入時に、安全弁が作動した事故が 5 件あった。1 件は、CE の下部充填弁からの充填量が多く、CE の気相部の圧力が上昇し、安全弁が作動した。他の 4 件は、充填ホースおよび配管の予冷不足、受入れ配管の脱圧操作の誤操作などにより、安全弁が作動した。

その他、圧縮機の起動中での吐出弁の閉止、スタートアップ時に緊急遮断弁が閉止状態でのポンプの起動などにより、安全弁が作動した。

② 操作基準の不備(5 件)

製造施設の休止中に CE の圧力が上昇し、安全弁が作動した事故が 4 件あった。その他、タンクローリから CE へ受入時に、液封となり、安全弁が作動した。

③ 検査管理不良(3 件)

減圧弁の調圧不良により下流側の圧力が上昇し、安全弁が作動した事故が 2 件あった。その他、CE の下部充填弁の弁棒の変形および偏心により、受入れ配管側に液化窒素がリークしたことで液封となり、安全弁が作動した。

(2) 安全弁(破裂板を含む)が設定圧力未満で作動する場合の解析

安全弁(破裂板を含む)が設定圧力未満で作動する場合を、表 3 に示した事故原因別に分類し、詳細解析を行った。主な事故原因を、次の①～③に示す。

① 検査管理不良(3 件)

CE への充填配管に設置された安全弁の弁座シートが急激な温度変化により収縮し、漏えいした事故があった。この安全弁は、設置後 28 年を経過していた。その他、安全弁が設定圧力未満で作動した事故が 2 件あった。そのうち 1 件は、塩化メチル貯槽の安全弁のスピンドルおよび調整ねじ部が発錆し、弁体にかかる力がずれ、メタルシート部に所定のバネの力がかからず、設定圧力未満で作動した。

② 締結管理不良(1 件)

破裂板のホルダの締付けトルクが規定値より低かったため、破裂圧力未満で作動した事故があった。

③ 組織管理不良(1 件)

破裂板の交換時に、正規品より低い破裂圧力の破裂板を装置したことにより、稼働時に破裂板が作動した事故があった。

(3) 安全弁が背圧の影響により作動する場合の解析

平成 28 年(2016 年)の高圧ガス事故のため、4.①の事故件数(1,714 件)の対象ではないが、安全弁が背圧の影響により作動した事故を 1 件抽出した。圧縮水素スタンドにおいて、容器充填用ディスペンサー廻りの脱圧操作を実施中にディスペンサー安全弁および蓄圧器安全弁が

作動した。脱圧ラインは、安全弁放出ラインと同一の系統に接続されており、充填用ディスペンサーの安全弁の二次側に背圧がかかり、安全弁が作動した。その後、蓄圧器の安全弁の二次側に背圧がかかり、安全弁が作動した[4]。

(4) 安全弁の取外し、取付け時の場合の解析

安全弁作動の事故ではないが、メンテナンスのために安全弁を取外し、取付け時に事故が発生している。4.①の事故件数(1,714 件)を対象として、安全弁を取外し、取付け時の事故を 5 件抽出した。

4 件は、安全弁の取外し時の事故であった。そのうち、3 件は安全弁元弁を閉止していない状態で安全弁を取外したことで漏えいした。1 件は、誤って安全弁の元弁を取外したことで漏えいした。

もう 1 件は、安全弁の取付け時の事故であった。安全弁の取付け後に、酸素で気密試験を行い、安全弁の取付け部から漏えいが確認された。取付け部の異物を除去後、再び安全弁を取付け、酸素で気密試験を実施したところ、断熱圧縮が起き、火災に至った[5]。

7. 事故届の必要性

高圧ガス設備の安全弁(破裂板を含む)が作動した場合の事故届の必要性を、次に示す。

(1) 高圧ガス保安法は、高圧ガスによる災害を防止することを目的としており、災害に係る事故報告を求められた場合、事故に至った経緯、事故原因などについて、より正確かつ克明に報告する必要がある。また、事故届は法令改正、技術開発などにより、事故再発防止を図るための資料として必要である[6]。

(2) 上記(1)とは別に、高圧ガスの製造施設、充填容器などが、危険な状態となった場合、所有者または占有者は、直ちに、災害の発生を防止するため応急の措置を講じることを規定している。また、危険な状態を発見した者は、直ちに、都道府県知事等、警察官、消防吏員などに通報することを規定している[6]。

(3) 安全弁(破裂板を含む)が作動した場合は、高圧ガスが外部(事業所外にも)へ漏えいするため、高圧ガス事故における漏えい事象に該当する。

(4) 安全弁(破裂板を含む)が作動する場合は、事故原因として次がある。

① 安全弁(破裂板を含む)が設定圧力を超えて作動する場合は、誤操作などにより、設備が通常の使用状態を逸脱していることが、事故原因である。

② 安全弁(破裂板を含む)が設定圧力未満で作動する場合は、検査管理不良などにより設定圧力が維持されていないことが、事故原因である。

(5) 上記(4)の事故原因に基づく高圧ガス事故は、安全弁(破裂板を含む)の作動という結果の有無に関係なく、事故届を必要とする。

8. 注意事項

高圧ガス設備の安全弁(破裂板を含む)が作動した高圧ガス事故について、注意事項を示す。

① 高圧ガス保安法では、高圧ガス設備が許容圧力を超えた場合、ただちに許容圧力以下となるよう安全装置を設置することが定められている。安全弁(破裂板を含む)が作動した場合、高圧ガスの漏えい事象となることから、都道府県知事等または警察官に事故を届け出る必要がある。

② 安全弁(破裂板を含む)が作動する場合、設備は通常の使用状態を逸脱した状態となっていることを理解し、高圧ガス事故と認識することが重要である。

③ 安全弁(破裂板を含む)が設定圧力を超えて作動する場合、多くはバルブの誤開閉、開閉

忘れ、誤操作などまたは操作基準等の不備が事故原因である。高圧ガス設備の操作基準を整備し、バルブの操作時に、確認を怠らないことが重要である。

④ 安全弁（破裂板を含む）が設定圧力未満で作動する場合、安全弁の腐食管理不良、破裂板の締結管理不良などが事故原因である。定期的に目視検査、作動試験を行い、設定圧力の維持を確認することが重要である。

⑤ 作動圧力が高い安全弁であっても、瞬間的に背圧がかかった場合は、作動圧力よりも低いわずかな圧力で安全弁が作動することがある。安全弁の先に設置する配管は、背圧の発生も考慮に入れて径を選定する必要がある。

⑥ メンテナンス時に安全弁を取外す場合、元弁閉止の誤判断、認知確認ミスにより、漏えい事故が起きている。取外し時は、元弁閉止の確認を怠らないことが重要である。

上記の注意事項に加え、安全弁に関する一般的な注意事項を次に示す。

① 安全弁が作動した場合、シート面へのごみ噛み込み、きずの発生などにより、シート漏れの可能性があるため、その都度メンテナンスを行うことが重要である。

② 作動試験時に確認した安全弁の作動圧力が、設定圧力の許容範囲の下限に近い値の場合、仮に弁座気密性検査を合格しても、運転圧力との差が小さくなり、安全弁が作動しやすくなるため注意が必要である。

③ 作動試験時に吹始め圧力の確認のみを行った場合、シート面にきずがあるとき、または吹始め圧力をより正確に測定しようとして極端に昇圧速度を遅くしたときなどに、弁座漏れを吹始め圧力と誤認する場合がある。吹始め圧力の誤認により調整ねじを締めすぎ、設定圧力に対して高い圧力で調整してしまう可能性があるため、吹出し圧力まで確認することが望ましい。

参考文献

1） 令和 3 年度　高圧ガス事故事例データベース、

2） 藤井亮、小林英男、山田敏弘、高圧ガス事故の統計と解析（全体）、高圧ガス、vol.59、No.11、p .833-839（2022）

3） 塩ビペースト研究設備の内圧上昇による安全弁作動、
<https://www.khk.or.jp/Portals/0/khk/hpg/accident/jikogaiyouhoukoku/02-03_2018-498.pdf>、
塩化ビニルモノマー及び塩化水素漏えい事故、
＜https://www.khk.or.jp/Portals/0/khk/hpg/accident/jikogaiyouhoukoku/2019-067.pdf＞、
重合用 VCM 貯槽送液配管の安全弁から VCM 液漏えい、
＜https://www.khk.or.jp/Portals/0/khk/hpg/accident/jikogaiyouhoukoku/2019-587.pdf＞、
塩化ビニル製造施設 安全弁作動による塩化ビニルモノマー放出事故、
＜https://www.khk.or.jp/Portals/0/khk/hpg/accident/jikogaiyouhoukoku/2020-416.pdf＞

4） 圧縮水素スタンドの水素漏えい
<https://www.khk.or.jp/Portals/0/khk/hpg/accident/ippan_soku/2016-082.pdf>

5） 酸素充填設備の安全弁の破損、
＜https://www.khk.or.jp/Portals/0/khk/hpg/accident/jikogaiyouhoukoku/02-09_2018-113.pdf＞

6） 高圧ガスの安全規制の解説、高圧ガス保安協会、平成 31 年 1 月

水素スタンドの放出管に関連する高圧ガス事故の注意事項

高圧ガス保安協会

1. 目的

圧縮水素スタンド（以下「水素スタンド」という）は、平成 26 年 6 月に策定された「水素・燃料電池戦略ロードマップ」により、2025 年度までに 320 カ所程度の設置を目標とされ、その目標を達成するための取組みが進められてきた。その後、Tokyo Statement（東京宣言）（平成 30 年 10 月）などが策定、公表されたことを踏まえて、平成 31 年 3 月に新たな「水素・燃料電池戦略ロードマップ」が策定され、その目標達成に向けた取組みが加速している。また、令和 2 年 12 月に公表された「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（成長戦略会議）では、水素産業を、2050 年カーボンニュートラルを目指す上で取組みが不可欠な重要分野の一つとして位置付けられた。そして、水素の利活用促進を通じて産業競争力強化と温室効果ガスの排出削減の同時達成を目指すために、今後、実行計画を策定して着実に取り組んでいく方針が示された。

さらに、令和 3 年 6 月 18 日には、「成長戦略実行計画」が策定された。具体的には、燃料電池自動車、燃料電池バスおよび燃料電池トラックの普及を見据え、2030 年までに 1,000 基程度の水素スタンドを、人流、物流を考慮しながら最適な配置となるように整備すること、また、バス、トラックなどの商用車向けの水素スタンドを、事業所専用の充てん設備を含めて、整備することが示された。

しかしながら、水素スタンドは、これまで経験したことのない常用圧力 82MPa の超高圧水素を用い、市街地での設置が進められており、これまで設置されてきた液化石油ガススタンド（常用圧力約 2MPa）および圧縮天然ガススタンド（常用圧力約 25MPa）と比べても圧力が著しく高く、高圧の水素は、外部へ噴出・漏えい（以下「漏えい」という）しやすい特徴がある。さらに、水素は、空気中の爆発範囲（4vol%～75vol%）が広く、最小発火エネルギー（0.02mJ 程度）も低いので、他のガスと比較して漏えい後に爆発、火災が発生しやすい。また、着火した場合、火炎を視認することが容易でない。したがって、災害が発生した場合には、周囲に著しい被害を及ぼす恐れがある。

このために、過去数年間にわたり継続して、水素スタンドにおける高圧ガス事故の統計と解析の結果を示し、水素スタンドにおける高圧ガス事故の未然防止に向けて問題点を抽出し、今後の対策を図るための注意事項をとりまとめてきた。本年度は水素スタンドの放出管に関連する事故に焦点を当て、高圧ガス事故の未然防止に向けて問題点を抽出し、今後の対策を図るための注意事項をとりまとめる。

2. 水素スタンドにおける事故の抽出

平成 14 年度から、水素燃料電池実証プロジェクトにより燃料電池自動車（以下「FCV」という）と水素スタンドの実証を開始したことを踏まえ、高圧ガス事故データベース [1)]を用いて、平成 14 年から令和 3 年までの 20 年間で発生した喪失、盗難を除いた高圧ガス事故（以下「事故」という）8,069 件のうち、水素スタンドにおける事故 187 件を抽出した。

抽出にあたっては、高圧ガス事故事例データベースの内容をそのまま使用するのではなく、精査して、必要に応じて見直した [2)]。

本報告における水素スタンドの定義を、次の①～④に示す。水素スタンドは、商用に限定せ

ず、自家用、研究設備なども含む。

① 平成 17 年 3 月 24 日公布（平成 17 年 3 月 31 日施行）の省令で定義された「特定圧縮水素スタンド」

② 平成 24 年 11 月 26 日公布、同日施行の省令で定義された「圧縮水素スタンド」

③ 平成 28 年 2 月 26 日公布、同日施行の省令で定義された「移動式圧縮水素スタンド」

④「特定圧縮水素スタンド」または「圧縮水素スタンド」に類似する製造施設

3. 水素スタンドにおける事故の統計

平成 14 年から令和 3 年までの 20 年間の水素スタンドにおける事故件数と設置数を、表 1 に示す。

水素スタンドの設置数は、平成 14 年から平成 25 年までの黎明期を経て、平成 26 年の 50 施設から、平成 29 年の 153 施設までの 3 年間で約 3 倍に増加し、令和 3 年では 219 施設に達した。スタンド設置数の増加に伴い、事故件数も黎明期の突発的な事故を経て、平成 26 年から平成 27 年にかけて施設数が 2 倍以上に急増したことに伴い、平成 27 年と平成 28 年の事故件数も前年の 3 倍に増加した。しかし、平成 28 年を最高の事故発生件数として、施設数は年々増加している一方で、事故件数は高止まりの状況である。

なお、平成 28 年から平成 30 年までの 3 年間と令和元年（平成 31 年）から令和 3 年までの 3 年間を比較すると、事故件数が減少している。これは、高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領に規定される事故の定義が、平成 30 年 12 月 21 日に改正（平成 31 年 1 月 1 日から施行）され、漏えい箇所が締結部、かつ、可燃性ガスの漏えいが微量の場合、事故の定義から除外された影響と推察される。

表 1　平成 14 年から令和 3 年までの水素スタンドにおける事故件数と設置数

和暦	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3
年間事故発生件数[i]	0	0	0	3	2	3	0	0	2	2	6	7	4	12	32	28	22	23	19	22
スタンド設置数(累計)[ii]	5	7	11	11	16	19	19	19	23	28	28	33	50	107	134	153	171	187	210	219

i)　水素スタンドで 1 年間に発生した事故件数。

ii)　自家用、研究用、第 2 種製造、移動式製造設備も含む。この水素スタンド設置数は、第一種製造者にあっては完成検査を受けた件数、第二種製造者にあっては届出が出された件数を前の年の件数に加算し、廃止の届出を受けた件数を翌年の件数から減算した。

4. 水素スタンドの放出管

水素スタンドの放出管は、次の技術基準により設置されている。

(1) 設置目的

水素スタンドのばね式安全弁、破裂板（以下「安全装置」という）および安全装置が作動する前に圧力上昇時に自動的に圧力を放出するための機能を有する装置（以下「圧力リリーフ弁」という）には、放出管を設けることが規定されている。これは、これらの安全装置および圧力リリーフ弁が作動した場合、ガスの多量放出による二次災害を防止するためである。

放出管は、安全装置および圧力リリーフ弁ごとに設けてもよいが、水素スタンドの多くは、敷地

面積が広くなく、規模も小さいため、放出管は集合して開口部を 1 箇所にまとめている場合が多い。そのため、自動車への充塡後に脱圧した水素ガス、トレーラーおよびカードルでの受入れの際のパージした水素ガスなども、放出管が集合されている場合には、全て同じ開口部から放出される。

(2) 機能

法令上、明確に定められていないが、高圧ガス設備の系内から放出された水素を安全に大気放出させることができる機能が求められる。

(3) 技術基準

水素スタンドの放出管の省令における技術基準では、放出管の開口部を、放出するガスの性質に応じた適切な位置とすることが規定されている。

具体的には、一般高圧ガス保安規則およびコンビナート等保安規則の機能性基準の運用について(以下「例示基準」という)では、「安全弁、破裂板及び圧力リリーフ弁の放出管開口部の位置」[4)5)]として、地盤面から 5m 以上の高さが規定されている。

5. 水素スタンドの放出管に関連する事故の解析

水素スタンドにおける事故 187 件の事故概要を確認し、放出管に関連する事故 5 件を抽出した。放出管に関連する事故の概要を、表 2 に示す。

放出管に関連する事故 5 件を解析した結果、放出管からの漏えい③が 3 件、火災が 2 件であった。漏えい③(3 件)は、PLC(システム制御機器)が誤作動により停止し、異常時開の設定の圧力リリーフ弁が開となり、蓄圧器内の水素が放出管から漏えいした 2 件、流量調整用手動弁の調整不備により水素が急激に放出管へ漏えいした 1 件である。火災(2 件)は、圧力リリーフ弁から水素を放出中、着火に至った。

以上から、系内の水素が大気に放出される場合、放出管を経由していることが分かる。しかし、水素は最小発火エネルギーが低いため、放出管から放出中に着火する可能性がある。したがって、放出管開口部の位置が重要となる。また、水素の火炎を視認するのは困難であるため、放出された水素の着火にも、十分に注意する必要がある。

表 2 水素スタンドの放出管に関連する事故の概要

No.	事故コード	事故概要	事故発生事象	事故発生原因
1	2016-082	容器充てん用ディスペンサー周りの「遠隔自動脱圧」のため、事務所内制御盤から現場と連絡を取り合いながら「脱圧ボタン」を操作した。直後に、FCV 用ディスペンサー安全弁および 82MPa 蓄圧器安全弁から、水素と水封安全器内のシール水が放出配管開口部から噴出し、放出音が発生し、放出配管に曲げ力が作用し、放出配管先端部が変形した。 容器充てん用ディスペンサー自動弁を用いて脱圧操作をしたところ、放出流量調整用手動弁の調整不備により、急激に水素ガスが放出ラインへ流入し、FCV 用ディスペンサー安全弁および 82MPa 蓄圧器安全弁が作動し、水素ガスが放出され、水封安全器のシール水を巻き込んだ水素ガスにより、放出配管が変形したと推定される。	漏えい③	組織運営不良
2	2020-039	PLC（システム制御機器）の CPU（中央処理装置）にエラーが発生し、機能停止により蓄圧器の 3 つの圧力リリーフ弁がノーマルオープンタイプのため開放し、処置完了までの 27 分間に蓄圧器内の水素 19kg（計算値）がベントスタックから放出された。	漏えい③	設計不良
3	2020-479	営業終了後、常時監視を行っている PLC（システム制御機器）が停止したことにより、異常時開の設定の圧力リリーフ弁が開き、放出管から蓄圧器内の水素が放出された。その場で、閉店作業中の従業員により、停止措置が行われた。PLC 構成機器の一つであるアナログ入力モジュールが、一時的に認識されなくなったことによる通信不良で、PLC が停止し、異常時開の設定であった圧力リリーフ弁が開となり、蓄圧器内の水素ガスが放出された。	漏えい③	設計不良
4	2021-356	液化水素貯槽は安全な圧力で運用できるように、圧力リリーフ弁（背圧弁）と自動放出弁を設置している。今回の事象は、圧力リリーフ弁（背圧弁）の作動により水素ガスを自動放出中に、放出管出口で着火した。その際、火炎を発見した近隣住民が消防本部へ通報し、消防からこの圧縮水素スタンドの保安監督者へ連絡があった。保安監督者が現地へ向かい、圧力リリーフ弁（背圧弁）の元弁を閉止（ガス放出を停止）して消火を確認した。 なお、放出管はフレームアレスター（逆火防止器）付きであり、逆火もなく液化水素貯槽および他設備の破損、異常などはなかった。設備側を点検した結果、異常はなく、火気の原因はなかった。当日は雷雨であったことから、落雷による放電現象が発生し、放出管出口の水素へ着火したと推測される。	火災	自然災害

No.	事故コード	事故概要	事故発生事象	事故発生原因
5	2021-385	圧力リリーフ弁(背圧弁)の作動により、水素ガスを自動放出中に放出管出口で着火した。保安監督者が到着後、圧力リリーフ弁(背圧弁)元弁を閉止(ガス放出を停止)し、消火を確認した。 なお、液化水素貯槽および他設備の破損、異常などはなかった。	火災	その他(不明、調査中)

6. 海外の水素スタンドの放出管に関連する事故

海外の水素スタンドにおける事故でも、放出管に関連する事故が報告されている [6)]。事故の概要を、表 3[3)]に示す。

この事故では、水素適合性のない材質を使用した放出弁が、水素損傷により破損し18本全ての蓄圧器から水素が全量放出し、放出管出口で着火に至り、大きな被害が発生した。しかし、事故の詳細を検証した結果、高圧ガス保安法の技術基準に適合した材料を選定し、システムの設計および情報の伝達を適切に行っていれば、起こる可能性が極めて低い事故であった。

表 3 海外の水素スタンドの放出管に関連する事故の概要

事故発生日時	2012 年(平成 24 年)5 月 4 日 午前 7 時 45 分
事故発生場所	米国カルフォルニア州エメリービル市
被害状況	近隣住民および中学校へ避難命令、小学校へ待機命令、屋根(燃焼)
発生設備	水素スタンド、放出弁(圧力リリーフ弁)
事故概要	蓄圧器に設置された放出弁が破損し、全ての蓄圧器(18 本)から全量の水素が放出された。放出管出口で着火し、火災となった。
事故原因	(1) 材料選定 水素適合性がないマルテンサイト系ステンレス鋼(SUS440C 相当材)が、放出弁の耐圧部材に使用されていた。その結果、放出弁の設定圧力(54MPa)以下で、安全弁の耐圧部材が水素損傷により破損し、放出弁から大量の水素が漏えいした。 (2) システムの設計 放出弁のうちのどれか 1 個が破損すると、18 本すべての蓄圧器から水素が放出される構造となっていた。また、放出管が隣接する屋根に対して十分な高さに設定されていなかったため、水素スタンド屋根の塗料のほこりが燃焼した。 (3) 情報の伝達 消防緊急司令官に、設備のシステム情報が適切な時に伝達されていなかった。その結果、事故発生後 15 分後に知ることができた貯蔵システムの圧力低下の情報は、事態が深刻化するまで消防緊急司令官に伝達されなかったため、事故収束までに 2 時間 15 分を要した。

国 内 基 準	(1) 材料選定 水素適合性のある材料を例示基準で規定 ・ 一般高圧ガス保安規則(以下「一般則」という)第 7 条の 3 第 1 項第 1 号、第 2 項第 1 号 ほか ・ コンビナート等保安規則(以下「コンビ則」という)第5条第1項第16号、第 5 条の 2 第 1 項 ほか ・ 例示基準「ガス設備等に使用する材料」[4)5)] (2) システムの設計 放出管の開口部の位置、大量流出防止措置を例示基準で規定 (放出管の開口部の位置) ・ 一般則第 6 条第 1 項第 20 号、第 7 条の 3 第 1 項第 1 号 ほか ・ コンビ則第 5 条第 1 項第 22 号、第 5 条の 2 第 1 項 ほか ・ 例示基準「安全弁、破裂板及び圧力リリーフ弁の放出管開口部の位置」[4)5)] (大量流出防止措置) ・ 一般則第 7 条の 3 第 1 項第 13 号、第 2 項第 12 号 ほか ・ コンビ則第 7 条の 3 第 1 項第 13 号、第 2 項第 12 号 ほか ・ 例示基準「蓄圧器出口等に設ける大量流出防止措置」[4)5)] (3) 情報の伝達 水素に関する経験者を保安監督者として選任することを省令で規定 ・ 一般則第 64 条第 2 項第 5 号 ・ コンビ則第 23 条第 2 項第 5 号

7. ヒアリング調査

水素スタンドの放出管に関連する事故を経験した 2 社 3 水素スタンドで、放出管に関してヒアリング調査を行った。調査結果を、以下に示す。

(1) A 社 1 水素スタンドの調査結果

① 過去のトラブル事例

他の当社の水素ステーションを含めて、圧力リリーフ弁のトラブル事例はない。なお、年 1 回の定期自主検査で、弁本体を解体するが、設置から年月がさほど経過していないため、当初のスタンドでは弁本体についても不具合、トラブルなどの事例はない。

② 圧力リリーフ弁の開閉状況の把握

圧力リリーフ弁の開閉状況については、制御盤で見ることができる。正確な時刻までは把握できないが、弁の開閉回数を表示するようになっており、その回数を管理している。

③ 放出管からの水素の放出

安全弁の作動による放出は、事故に該当すると認識している一方で、圧力リリーフ弁の作動による放出については、法令上、安全弁が作動する前に水素を放出するように規定されているため、圧力リリーフ弁の作動は正常な状態であると考える。

④ 事故後に講じた対策

2 件の事故について、それぞれ対策が異なる。詳細は、以下のとおり。

【1 回目事故(事故コード:2020-039)】
- 問題を起こしたソフトウェアをアンインストールした。
- 緊急連絡体制を強化した。

【2 回目事故(事故コード:2020-479)】
- PLC 入力用アナログモジュールを新品に更新した(ノイズ対策品への取替え)。
- 圧力リリーフ弁の制御用電磁弁異常時作動の設定変更(ノーマルオープンからノーマルクローズ)を行った。

(2) B 社 2 水素スタンドの調査結果

① 過去のトラブル事例

圧力リリーフ弁の事故、トラブルなどの異常は、過去に発生した事象はなかった。

② 圧力リリーフ弁の開閉状況の把握

圧力リリーフ弁は、自力式のため、水素ガスの放出は、系内の圧力の保持状況によって、把握している。

③ 放出管からの水素の放出

圧力リリーフ弁の作動は、法令上、安全装置が作動する前に水素を放出するように規定されており、放出する行為については事業所の制御下であるため、事故には該当しないと考えている。

④ 事故後に講じた対策
- 着火した場合、直ちに消火できるシステムを構築した。
- 緊急時、水素スタンド関係者へ早急に連絡できるよう、見やすい場所に連絡先を掲示した。

8. 注意事項

水素スタンドの放出管について、注意事項を示す。

① 水素スタンドの放出管は、水素を安全に大気放出する重要な設備であるため、技術基準に従い、その機能を維持すること(基準適合義務の遵守)が大切である。

② 放出管の機能は、法令上、明確に定められていない。しかし、高圧ガス設備の系内からの水素を安全に大気放出させることができる機能が求められるため、事業者はその機能について検討を必要とする。また、放出管の開口部の位置は、例示基準を遵守する一方で、将来的に着火源など(ボイラー、非防爆形電気設備などで火気を使用するものおよび火気となるもの)が新設される可能性があるため、周辺の状況について十分に注意を必要とする。

③ 水素は、着火しやすいが、火炎は見えにくい。したがって、水素を水素スタンドの放出管から大気放出する場合も燃焼している可能性があるため、業界の関係者は、情報共有を行うとともに、燃焼を覚知する手段を検討する必要がある。

④ 水素スタンドの放出管から水素を放出する音、放出管の火炎などで、周辺住民を不安にさせないように設備、操作の対策はもちろん、それのリスクコミュニケーションも重要である。

参考文献

1) 令和 3 年度 高圧ガス事故事例データベース
2) 藤井亮、小林英男、山田敏弘、高圧ガス事故の統計と解析(全体)、高圧ガス、Vol.59、No.11、p.833-839(2022)
3) 「最近の水素スタンドにおける事故状況について」p.7-8、平成 27 年 3 月、経済産業省商務流通保安グループ高圧ガス保安室
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/koatsu_gas/pdf/007_10_00.pdf

4） 一般高圧ガス保安規則の機能性基準の運用について（例示基準）
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/hipregas/files/3997_001.pdf
5） コンビナート等保安規則の機能性基準の運用について（例示基準）
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/hipregas/files/20210315_hg_12.pdf
6） Aaron P. Harris and Chris W. San Marchi , “Investigation of the Hydrogen Release Incident at the AC Transit Emeryville Facility (Revised) “, SAND2012-8642 (2012)

別添 3

高圧ガス事故概要報告

高圧ガス事故概要報告

整理番号	事故の呼称
ー	熱交換器のチューブ洗浄中に発生した事故（非高圧ガス事故）

事故発生日時	事故発生場所	事故発生事象	事故発生原因
2021 年 11 月 27 日（土） 13 時 45 分	愛媛県 新居浜市	1 次）その他 （中毒） 2 次）	主）操作基準等の不備 副）

施設名称	機器	材質	概略の寸法
合成青酸プラント	熱交換器	シ ェ ル ： SM400B チューブ ： SUS316L	シ ェ ル ： 内径　850mm チューブ ： 外径　19mm 長 さ 5,000mm

ガスの種類および名称	高圧ガス製造能力	常用圧力	常用温度
可燃性毒性ガス （シアン化水素）※	112,841,646 ㎥／日（事業所） 12,058,753 ㎥／日（施　設）	管側 0.12MPa	管側 35℃

被害状況（人的被害、物的被害）

人的被害 ： 重症者 1 名（CPA（心肺機能停止）で病院に搬送され、事故発生後、5 日（120 時間）超で死亡が確認された。）

物的被害 ： なし

事故の概要

合成青酸プラントの定期修理において、熱交換器（縦型）（図 1 参照）を開放し、チューブ（伝熱管）を高圧水ジェット洗浄中、洗浄作業を担当していた協力会社の作業員が倒れ、公設消防により病院へ救急搬送された。

以下、事故の概要を時系列で記す。

11 月 10 日（水）	定期修理の関係者は、キックオフミーティングを開催した。 その後、熱交換器のチューブの高圧水ジェット洗浄作業について、操業課、工事担当部署および工事協力会社で要注意作業安全打合わせを行った。
11 月 20 日（土）	操業課員は、定期修理のため、合成青酸プラントを停止し、除害作業として熱交換器のシアン化水素の追い出し操作を開始した（図 2 参照）。
11 月 21 日（日）	操業課員は、シアン化水素の濃度が作業手順書で定めた目標値を下回ったため、追い出し操作を停止し、水による洗浄作業（バッチ式）に移行した。
11 月 22 日（月）	操業課員は、洗浄水の中にシアン化水素が検出されないことを確認し、水による洗浄作業（バッチ式、全 6 回）を終了した。
11 月 23 日（火）	操業課員は、熱交換器の窒素パージをした。
11 月 24 日（水）	操業課員は、熱交換器の空気パージをした。
11 月 25 日（木）	操業課員は、シアン化水素を検出できるガス検知器（以下「ガス検知器」という）を用いて熱交換器の気相部を測定し、シアン化水素が検出されないことを確認し、除害作業を終了した。
11 月 26 日（金）	
9 時 00 分頃	協力会社 A の作業員は、操業課員と工事担当者の立会いのもと、熱交換器の上部チャンネルカバーの開放作業を開始した。 操業課員は、開放作業の間、ガス検知器で測定を継続した。
9 時 30 分	開放後、操業課員は、ガス検知器を用いて上部チャンネルカバ

	一内から上部管板に落下し、堆積した重合物の近傍を測定し、シアン化水素が検出されないことを確認した後、測定を継続しながら堆積した重合物を手作業で除去した（図 3 参照）。
11 月 27 日（土）	
8 時 30 分頃	操業課員は、ガス検知器を用いて上部管板の直上を測定し、シアン化水素が検出されないことを確認した。 協力会社 A は、熱交換器のチューブを高圧水ジェット洗浄するため、養生を行った。 協力会社 B は、高圧水ジェット洗浄作業の準備を開始した。
9 時 30 分頃	協力会社 B は、熱交換器のチューブの高圧水ジェット洗浄作業を 3 人体制で開始した。 ① 高圧水ジェット洗浄作業員 （以下「作業員①」という） ② 監視員 （以下「作業員②」という） ③ 高圧水ジェット洗浄車操作員（以下「作業員③」という） 高圧水ジェット洗浄作業の水圧は、100MPa とした。
11 時 00 分頃	協力会社 B は、熱交換器のチューブ内の重合物が硬いため、高圧水ジェット洗浄作業の水圧を 150MPa に上げることを、工事担当者に相談した。
11 時 20 分頃	協力会社 B は、午前中の高圧水ジェット洗浄作業を終了した。
13 時 30 分頃	協力会社 B は、昼休憩を終え、熱交換器のチューブの高圧水ジェット洗浄作業を水圧 150MPa に上げて再開した。
13 時 40 分頃	作業員①は、作業員②に高圧水の送水を停止するよう合図した。 作業員②は、作業員③に高圧水の送水を停止するよう指示した。 作業員③は、高圧水の送水を停止した。 その後、作業員②は、作業員①から応答がないため、養生の隙間から確認したところ熱交換器の上部管板の上に倒れていた。 作業員②は、周囲に助けを求めた。 操業課員が駆け付け、ガス検知器を用いて周辺雰囲気を測定したが、シアン化水素は検出されなかった。
13 時 47 分	駆け付けた操業課員から連絡を受けた他の操業課員は、構内警備に通報した。 構内警備は、119 番通報をした。
14 時 10 分頃	公設消防が現着し、作業員①を病院へ救急搬送した。
14 時 45 分頃	警察による現場確認時に操業課員が、ガス検知器を用いて上部管板の直上を測定、10～20ppm 程度が検出された。
12 月 2 日（木）	
16 時 23 分	作業員①は、治療を受けていた病院で、死亡した。

事故発生原因の詳細

（1） 技術的要因

① シアン化水素の径路

作業員①は、午後の作業開始前は特に異常はなかったことから、シアン化水素に曝されたとすると、午後の作業開始後、10～25分間程度であったと推測される。熱交換器のチューブ内にシアン化水素が残留しており、高圧水ジェット

洗浄作業時にシアン化水素を含む液滴が飛散して作業員①の口の部分に到達し、それを飲み込んだか、またはシアン化水素を含む液滴から蒸発したシアン化水素ガスを吸引したと推察される（図4、図5参照）。

② 作業員①の保護具

高圧水ジェット洗浄作業時の保護具は、作業前にガス検知器による測定でシアン化水素が検知されないことを確認していた。作業員は基準に従って、保護面、全身防護服、ゴム手袋、ゴム長靴を着用していた（図 6 参照）。ただし、この保護面は吸入、吐出用に小さな開口部があり、飛散したシアン化水素を含む液滴が、内部に飛び込んだ可能性がある。

③ シアン化水素が残留するプロセス

事故後、チューブ内の観察を含む調査を実施した結果、シアン化水素を含む液滴は、以下の複数の条件が満たされたことでチューブ内に残留していた可能性があり、高圧水ジェット洗浄作業によりその液滴が飛散したものと推察される。

- チューブ内で小さな重合物が成長し、内部が狭まった後、さらに上から重合物が落下して詰まり、重合が進行することでチューブ内に閉塞が発生する（図7、図8参照）。
- 閉塞したチューブの上部に、重合物が落下、または、落下した重合物を起点に重合が進行し閉塞することで蓋をされ、除害作業後であっても、チューブ内にシアン化水素を含む液滴が残留する（図9、図10参照）。

（2）管理的要因

① 慣れと過信

これまで、15 年以上にわたり大きなトラブルなく同様な作業を実施した状況に慣れてしまっていた。シアン化水素の重合物の生成メカニズムの究明など、作業方法をより安全にするための改善の活動が不十分であった。

② 安全に対する感受性の不足

マニュアル、過去の実績などに囚われることなく、現場状況の変化点（高圧水ジェット洗浄作業において、100MPa での水圧で重合物の除去が出来ないと報告があった時点）では、一度作業を止め、安全について再点検してから再開すべきであった。

③ 「安全をすべてに優先させる」理念の徹底不十分

工場幹部のリーダーシップのもと、継続的な啓発活動により「安全をすべてに優先させる」という理念を隅々まで浸透させるための、より一層の努力が必要であった。

（3）その他

事業所の報告書では、事故原因としては挙げられていないが、次の事実が記載されていた。

事業所内の他の同種合成青酸プラントでは、以前、高圧水ジェット洗浄作業において、コンデンサー排水口付近にいた操業課員と、上部管板の上にいた高圧水ジェット洗浄作業者がシアン化水素特有の臭気を感じた（排水口付近のガス検知器は発報せず、上部管板の上でガス検知器により測定したが、不検出）という事象があった。このため、高圧水ジェット洗浄作業時は、臭気対策としてエアラインマスクを着用する運用に変更した。この同種合成青酸プラントの操業課内では、情報はライン管理者を含めて報告され、周知されていた。しかし、作業員へのリスクが低いと判断されたことから、他の同種合成青酸プラントの操業課への周知を要しない事案として、処理され共有されていなかった。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

(1) 技術的対策

① 除害効果を向上するため、洗浄操作を追加するとともに、エアパージ終了後、内部確認を行い、チューブ内に重合物による閉塞があれば、操業課員で閉塞除去および水洗浄を追加で行い、協力会社に引き渡すように除害方法の見直しを行った(図 11 参照)。

② ガス検知器により検知されなくても、熱交換器の開放時と高圧水ジェット洗浄作業時には、エアラインマスクを着用することに基準を変更した。

③ 運転中は、シアン化水素の重合抑制を目的として、熱交換器に酢酸を供給しているが、酢酸の温度が低いと供給ノズル内でシアン化水素のガスが液化し、重合物が発生する恐れがあるため、酢酸を加温した状態で供給できるように設備改造を行う。

(2) 管理的対策

① 重大事態につながるような作業は、改めてリスクアセスメントを実施し、対策を行う。

② 毒性の強い物質を使用する設備は、除害後、工事協力会社に引き渡すときの判断基準を再確認するとともに、除害またはその完了確認が困難な場合に十分な裕度のある安全対策(保護具、作業手順、立会いなど)について、再点検を行う。

③ 全従業員を対象に今回の事故を教材とした安全管理教育を実施する。毒性の強い物質と接触する可能性のある作業を協力会社に依頼するときに、都度、安全情報の連絡と教育を実施することを再徹底する。

④ 異なる課の技術交流、トラブル事例、ベストプラクティスの情報共有をもっと深めていくなど、技術レベルと安全レベルの底上げを図るための工場横断的取組みを推進する。機器を安全な状態にして工事協力会社に引き渡すため、製造課による定修前の対応必要箇所の取り纏めおよび随時更新と、課員全員の情報共有を行う。工事引き渡し時に、製造課から工事担当部署、工事協力会社への除害状況、物質情報などの工事安全に関する情報提供の再徹底を行う。具体的には、職場において除害の再確認を実施し、除害状況の結果を工事協力会社の方へ情報共有する。

教訓(事故調査解析委員会作成)

① 反応副生成物(重合物)は、ハザード(異物)となることを認識する必要がある。反応副生成物の特性は、十分に解明されていない(学識が未知)。

② これまで問題がなかった作業であっても常に検証を行わなければ事故が発生することがある。問題がないことに過信せず、常に新たなハザードに着目してリスクアセスメントを実施し、検証を行うことが重要である。高圧水ジェット洗浄では、水圧上昇がハザードとなる。

③ 毒性ガスを扱う設備では、開放作業を行うとき、想定外の事態も考慮し、設備から完全に除害されるまで、作業中は適切な保護具を装着することが必要である。

④ 事業所内で、同種の設備がある場合、経験したすべての情報を共有する必要がある。

⑤ 毒性ガスを扱う同様な製造施設を持つ事業所間では、事故、トラブル、除害作業上の安全対策などについて情報交換を行い、共同して事故の未然防止に努めることが重要である。

事業所の事故調査委員会

　事故発生日の令和 3 年 11 月 27 日から令和 4 年 1 月 14 日まで 35 回、事業所と本社で対策会議を実施した。

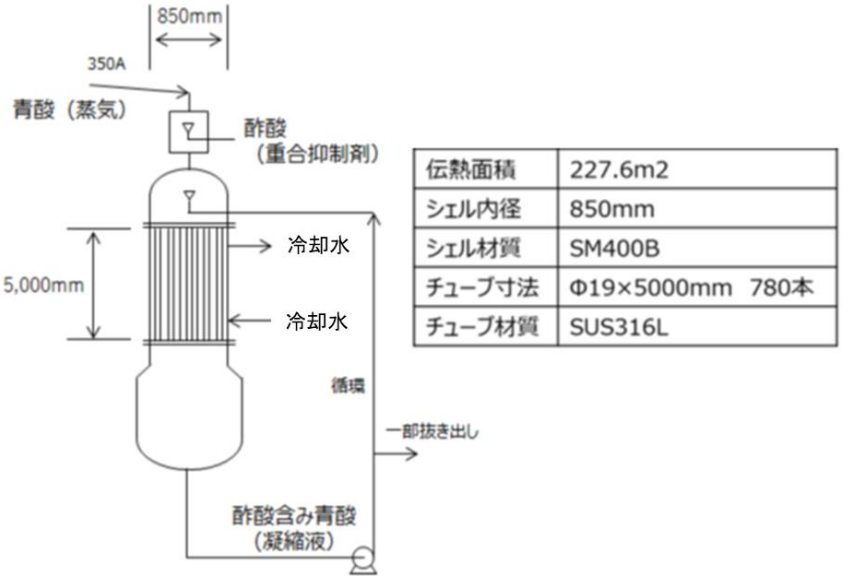
備考

※　この事業所では、「シアン化水素」を「青酸」と呼んでいるため、事業所提供の図面では、「青酸」が用いられている。

キーワード

シアン化水素、青酸、中毒、熱交換器、チューブ、異物、重合物、開放作業、除害作業、保護具、閉塞、高圧水ジェット洗浄、リスクアセスメント

関係図面（特記事項以外は事業所提供）



伝熱面積	227.6m2
シェル内径	850mm
シェル材質	SM400B
チューブ寸法	Φ19×5000mm　780本
チューブ材質	SUS316L

図 1　熱交換器

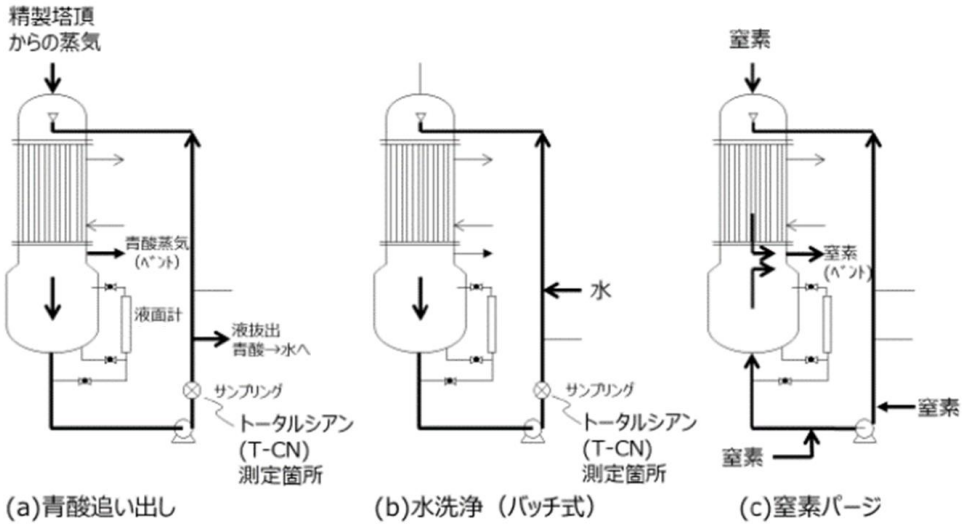


図 2　除害作業

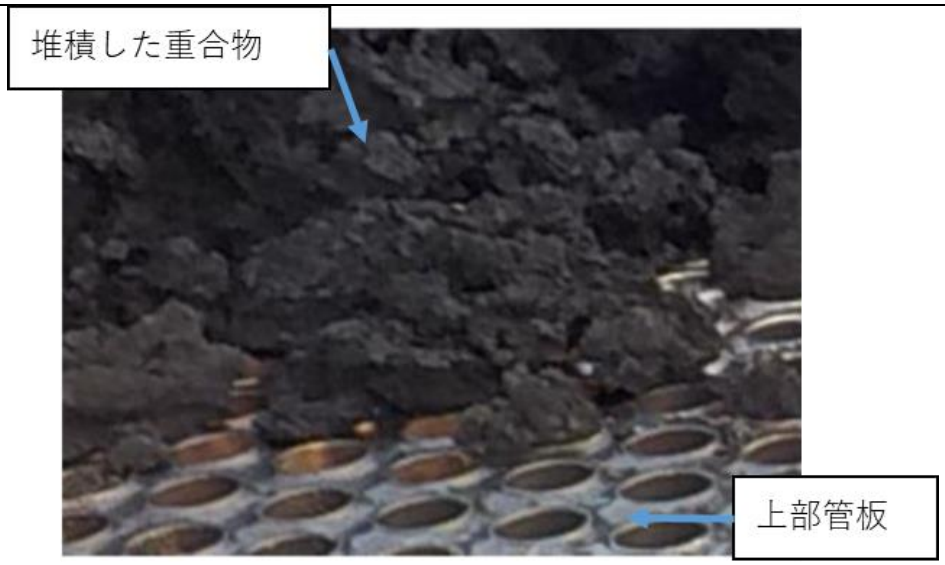


図 3　上部管板に落下し、堆積した重合物

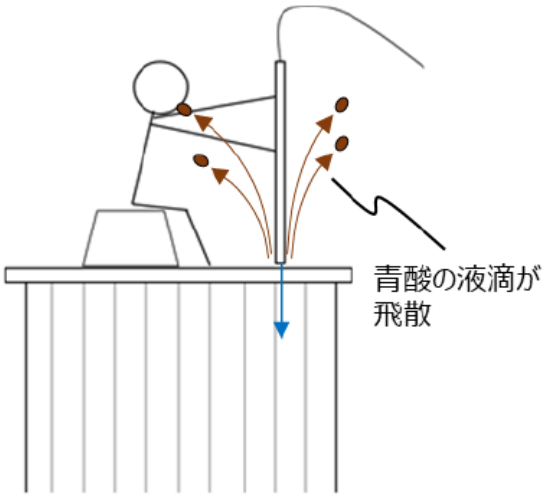


図 4　シアン化水素の径路のイメージ

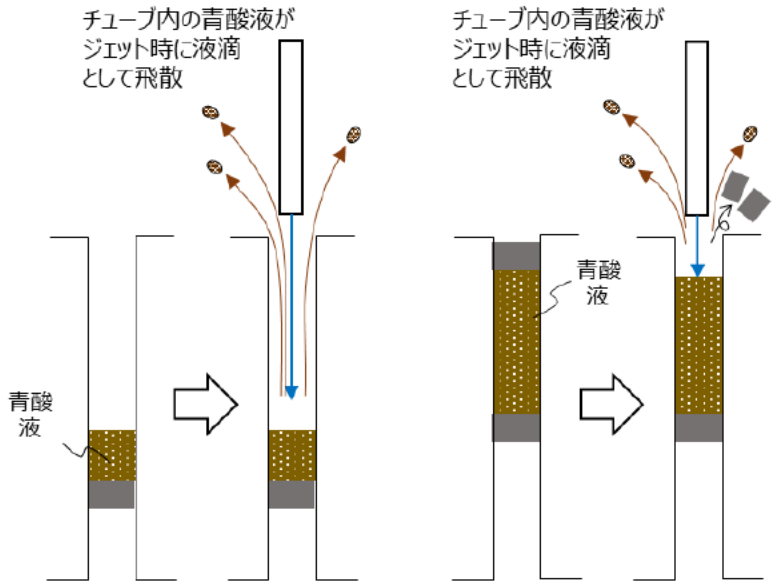


図 5　シアン化水素を含む液滴が飛散したイメージ図

図 6　保護面および全身防護服（被災者が着用していた同タイプ）

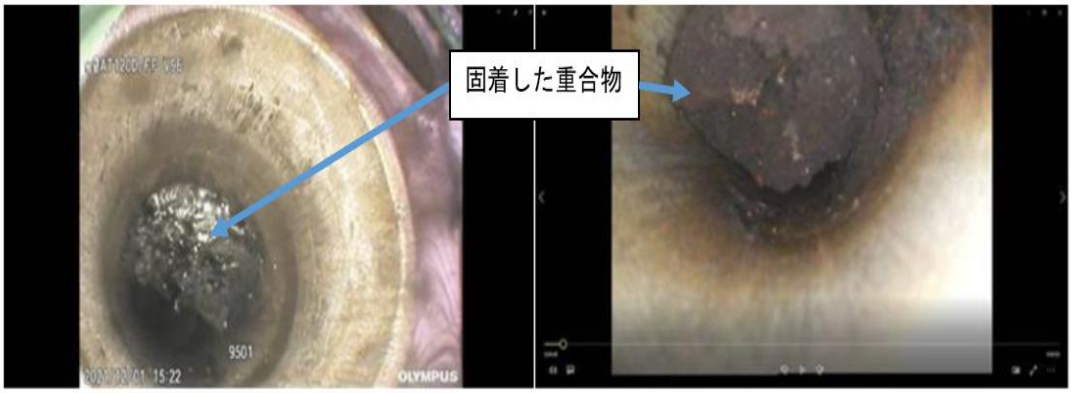


図 7　チューブ内に重合物が固着している様子

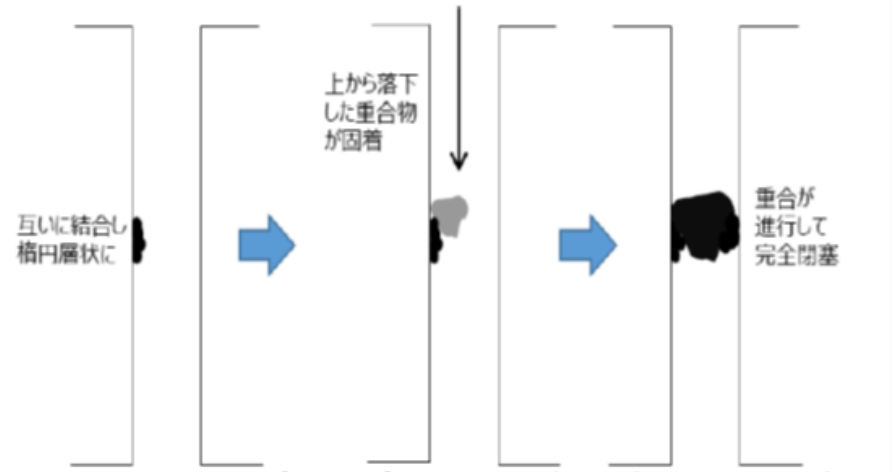


図 8　チューブ内に重合物により閉塞するプロセス

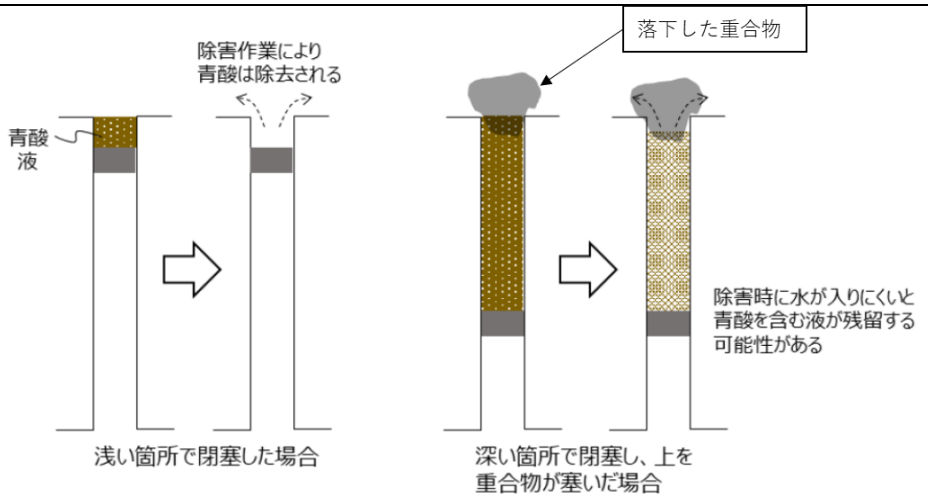


図 9　チューブにシアン化水素が液の状態で封入され残留するプロセス①

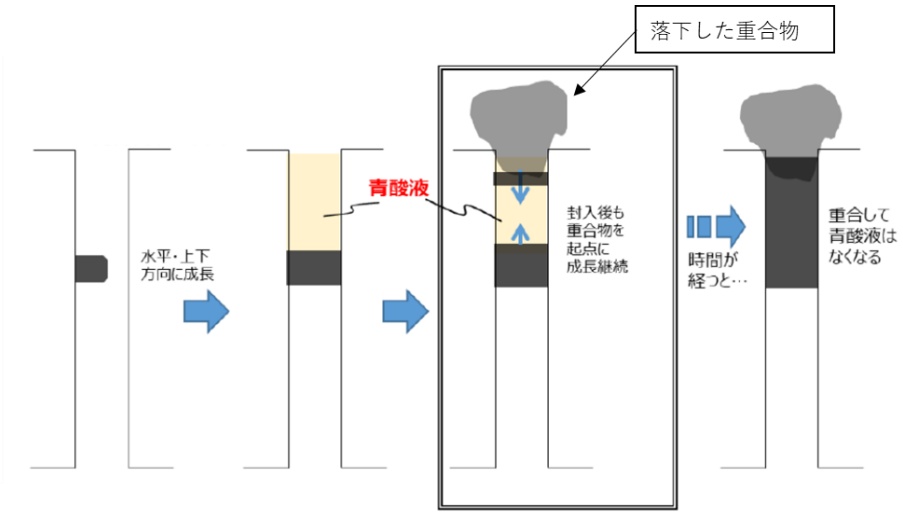


図 10 チューブにシアン化水素が液の状態で封入され残留するプロセス②

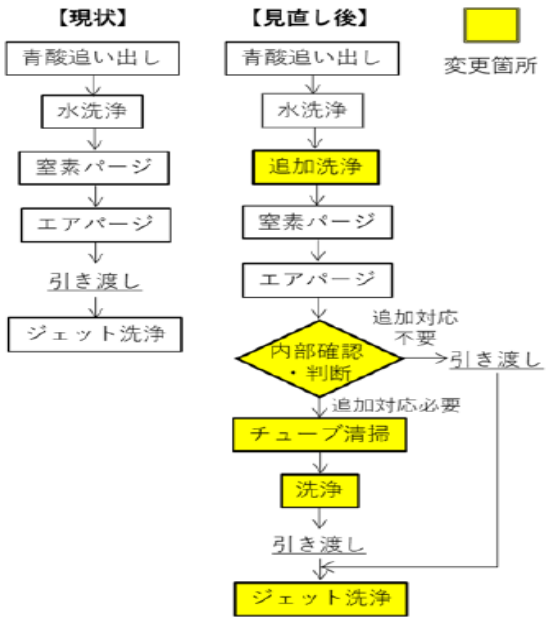


図 11　除害作業について現状と見直し後の比較

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2021-327	事故の呼称 埋設導管からのプロピレン漏えい		
事故発生日時 2021 年 7 月 8 日(木) 10 時 15 分	事故発生場所 山口県 周南市	事故発生事象 1 次)漏えい① 2 次)	事故発生原因 主)腐食管理不良 副)

施設名称	機器	材質	概略の寸法
プロピレン導管	埋設導管	STPG370-S	外径 114.3mm、厚さ 6mm

ガスの種類および名称	高圧ガス製造能力	常用圧力	常用温度
可燃性ガス(プロピレン)	1,507 ㎥／日(移送量)	2.45MPa	常温

被害状況(人的被害、物的被害)
人的被害: なし
物的被害: なし

事故の概要

地盤面下に埋設した導管が、外面腐食により減肉し、2 箇所で開口して、プロピレンが漏えいした(図 1 参照)。

以下、事故の概要を時系列で記す。

7 月 8 日(木)

10 時 15 分　運転管理部門は、外線連絡(コンビナート他社)により、他社事業所の入口付近で、ガスの臭気がすると通報を受けた。

10 時 50 分　設備管理部門は、現場確認班を編成し、調査を開始した。

11 時 28 分　現場確認班は、通報者立会いのもとで調査したが、臭気はなく、ガス検知器でも検知しなかった。

18 時 00 分　現場確認班は、再調査を行い、下水マンホール内で可燃性ガスを検知したため、ガスのサンプルを採取した。

19 時 00 分　ガス分析の結果、プロピレンとプロパンを検出した(プロピレン製品成分と概ね一致した)。

22 時 00 分　運転管理部門は、漏えいの可能性がある導管の停止操作を開始した。

7 月 9 日(金)

2 時 30 分　運転管理部門は、導管の停止操作を終えた。

9 時 00 分　保安管理部門は、公設消防と県の担当課に導管からガス漏えいの可能性がある旨を連絡した。

17 時 00 分　運転管理部門は、導管のプロピレンのタンク回収を開始した。

7 月 10 日(土)

9 時 15 分　運転管理部門は、導管のプロピレンのタンク回収を完了し、導管の窒素パージを開始した。

7 月 12 日(月)

15 時 00 分　運転管理部門は、導管の窒素パージを完了した。

7 月 13 日(火)

19 時 30 分　運転管理部門は、導管の窒素を 1.1MPa まで加圧し、気密試験を開始した。

7 月 18 日(日)

0 時 00 分　運転管理部門は、気密試験を終了した。

	データ解析の結果、わずかな圧力低下が認められたが、明確な漏えい確認には至らなかった。
7 月 22 日（木）	設備管理部門は、導管埋設部の掘削調査を開始した。
7 月 25 日（日）	設備管理部門は、カルバート（暗きょ）内の導管が外面腐食により減肉し、2 箇所で開口していることを確認した。

事故発生原因の詳細

＜直接原因＞

① 潮の干満による海水流入と乾湿繰り返しにより、カルバート（暗きょ）内の土砂堆積境界部で、導管の外面腐食が発生した（図2参照）。

＜間接原因＞

① 埋設導管は、電気防食をしていたが、漏えい箇所はカルバート内の土砂堆積境界部であり、電気防食が効きにくい箇所であった。

② なお、漏えい箇所近傍のカルバート端部外の導管は、電気防食が効いており、外面腐食は発生していなかった（図3参照）。

＜腐食環境の変化＞

① 過去に全長ピグ使用検査を実施した結果、腐食率は0.03mm/yであった。

② 近年、近隣河川の護岸洗掘による道路陥没、陥没補修工事などに伴う土壌の入替え、ゲリラ豪雨による降雨量の増加、道路の冠水などにより、導管近傍の土質変化、空洞化、水路形成、水滞留状況の変化などの複合的な要因により、従来よりも著しく腐食環境が厳しくなったと推定する。

③ なお、2021 年に開口した結果から、近年の腐食率は、0.35mm/y である。

事業所側で講じた対策（再発防止対策）

① 掘削検査を実施した範囲のカルバート内の導管の被覆は、アスファルトジュートより防食性に優れたペトロラタム系防食テープに変更し、更新した（図 4 参照）。

② 漏えい箇所の埋設カルバート内は、砂を充填し、かつ、犠牲陽極板を新設して、電気防食を強化した。また、亜鉛照合陽極を新設し、カルバート内の電位状況をより正確に測定できるようにした（図 4 参照）。

③ 犠牲陽極板は、既設ターミナルボックス（電位測定口）で、定期的に電位状況を確認し、測定結果に応じて計画的に取替えを実施する。

④ 開口を確認した埋設導管は、全長ピグ使用検査を実施し、漏えい箇所の外に、腐食している箇所がないことを確認した。また、その外の市街地埋設導管は、全長ピグ使用検査の実施時期を見直した。

教訓（事故調査解析委員会作成）

① 埋設導管の腐食管理は、腐食環境の変化により腐食速度が増大する（0.03 → 0.35mm/y）可能性があることを認識し、計画と実行をする必要がある。

② 埋設導管の電気防食は、その効果を確認するとともに、定期的に電位状況を測定する必要がある。

③ 埋設導管のうち、電気防食の効果が期待できない箇所は、全長ピグ使用検査、掘削検査などで定期的に腐食の状況を把握する必要がある。

事業所の事故調査委員会

対策会議を 18 回開催し、再発防止対策を決定した。

備考
ー

キーワード
可燃性ガス、漏えい、埋設導管、外面腐食、腐食管理、電気防食

関係図面（特記事項以外は事業所提供）

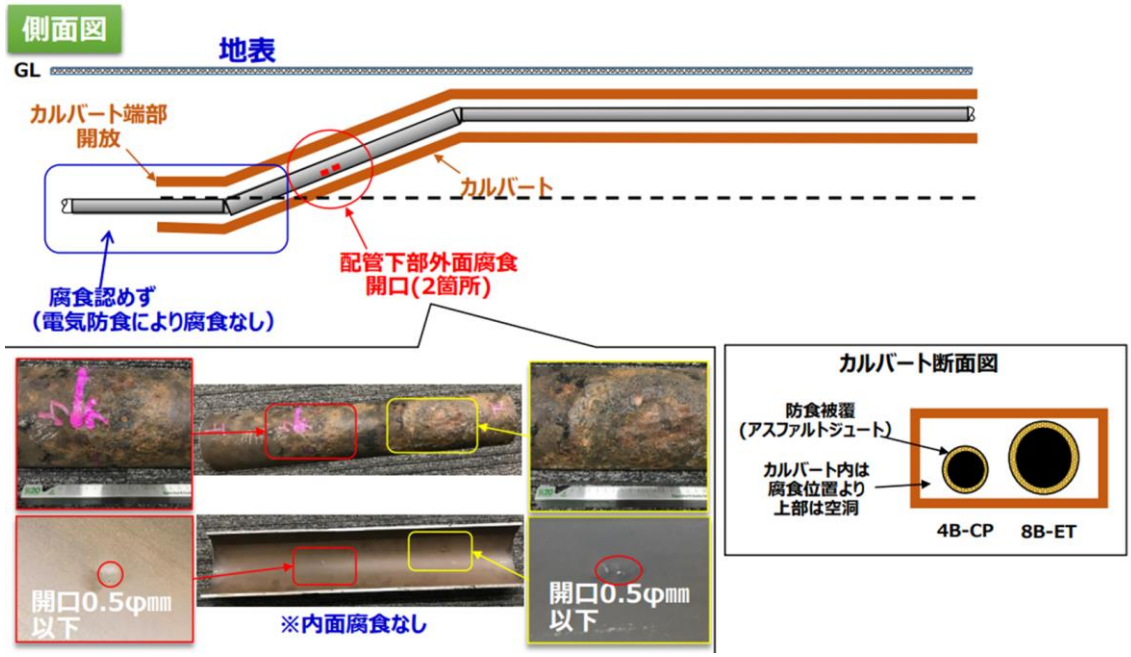


図 1　漏えい箇所の概要

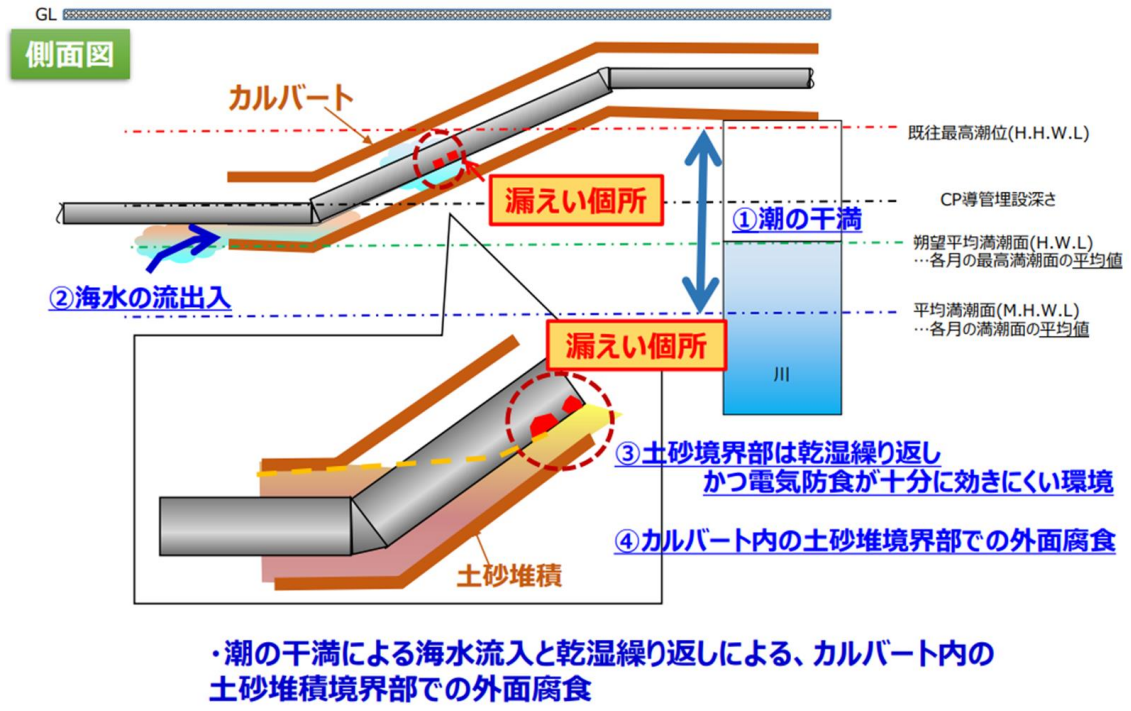


図 2　外面腐食の発生メカニズム

図 3　漏えい箇所近傍のカルバート外の導管

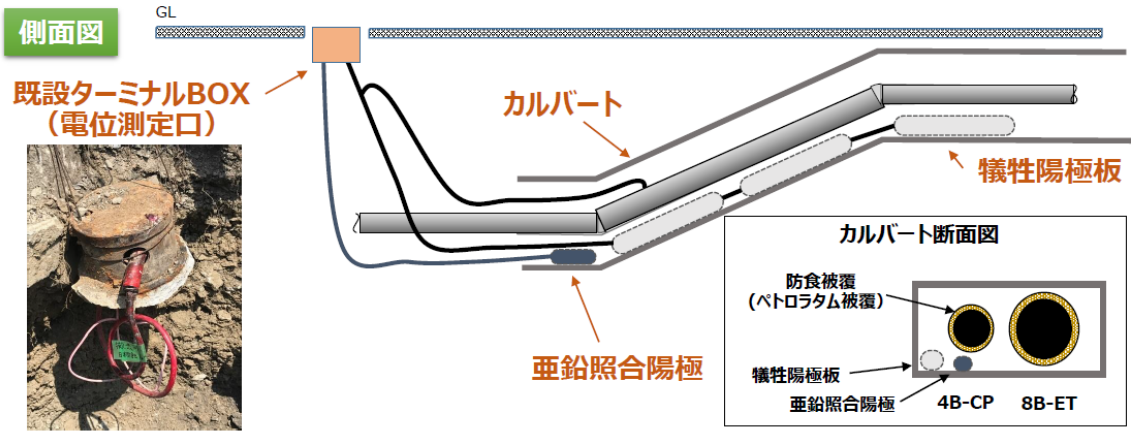


図 4　カルバート内の導管の腐食管理強化

高圧ガス事故概要報告

整理番号	事故の呼称
2021-201	連続触媒再生改質装置第一反応塔入口フランジ部からの火災

事故発生日時	事故発生場所	事故発生事象	事故発生原因
2021 年 6 月 20 日(日) 20 時 55 分	山口県 玖珂郡和木町	1 次)漏えい② 2 次)火災	主)締結管理不良 副)

施設名称	機器	材質	概略の寸法
連続触媒再生改質装置	反応塔	フランジ(反応塔) : SFVAF22B フランジ(配　管) : SFVAF11B	フランジ : 20B、JPI クラス 300

ガスの種類および名称	高圧ガス製造能力	常用圧力	常用温度
可燃性ガス(液化石油ガス、水素、炭化水素)	144,452,125 ㎥／日(事業所) 44,622,620 ㎥／日(施　設)	0.971MPa	543℃

被害状況(人的被害、物的被害)
人的被害: なし
物的被害: なし

事故の概要

連続触媒再生改質装置において、定常運転中、第一反応塔の入口フランジ継手(ボルト締結フランジ継手)から可燃性ガス(液化石油ガス、水素、炭化水素の混合ガス)が漏えいし、火災に至った。

以下、事故の概要を時系列で記す。

6 月 20 日(日)

20 時 55 分　現場巡回点検をしていた運転部門員(フィールド担当)は、連続触媒再生改質装置の第一反応塔の入口フランジ継手で、およそ 30cm 高さの火災を覚知した。
運転部門員は、直ちに計器室に連絡した。

21 時 00 分　連絡を受けた計器室の運転部門員(ボード担当 A)は、班長の指示のもと、連続触媒再生改質装置の緊急停止措置を開始した。
また、計器室の運転部門員(ボード担当 B)は、119 番通報した。

21 時 00 分　運転部門は、連続触媒再生改質装置の緊急停止措置後の措置として、第一反応塔の脱圧および縁切り措置を開始した。

22 時 20 分　公設消防は、鎮圧を宣言した。

22 時 43 分　運転部門は、第一反応塔の縁切り措置を完了した。

6 月 21 日(月)

00 時 19 分　公設消防は、鎮火を確認した。

事故発生原因の詳細

(1) 事業所の締結管理

事業所では、フランジ継手を①軸力管理の対象、②トルク管理の対象、③その他(①または②以外)の 3 つに分類し、締結管理を実施していた。

連続触媒再生改質装置内の 4 つの反応塔のフランジ継手は、③その他に分類していた。ただし、2009 年に第三反応塔において、停電に伴う緊急停止中、温度降下に伴う反応塔と配管の熱膨張の差により、出口フランジ継手の締結力が低下し、漏えい、火災に至った事故が発生した。その対策として、連続触媒再生改質装置内の 4 つの反応塔のフランジ継手は、緊急停止、計画停止における、温度下降時の増し締

め(コールドボルティング)を規定していた。

(2) 事業所のガスケットの取替え

事業所では、ガスケットの取替え周期は定めず、フランジ継手を開放したとき、ガスケットを交換する運用をしていた。

(3) 第一反応塔の入口フランジ継手の気密試験、ガスケット取替え、増し締めなどの履歴

第一反応塔の入口フランジ継手の過去5年の気密試験、ガスケット取替え、増し締めなどの履歴を、表1に示す。

表1 過去5年の気密試験、ガスケット取替え、増し締めなどの履歴

年月	気密試験		ガスケット取替え	備考
	区分	漏えいの有無		
2016年 3月	停止中	無	実施	・ 計画停止 ・ フランジ継手開放 ・ ホットボルティング実施
2016年 9月	―	―	―	・ 緊急停止 ・ コールドボルティング、ホットボルティング実施
2017年 2月	運転中	無	―	―
2017年 11月	運転中	無	―	―
2018年 3月	停止中	無	実施	・ 計画停止 ・ フランジ継手開放 ・ ホットボルティング実施
2018年 10月	運転中	無	―	―
2019年 10月	運転中	無	―	―
2020年 3月	停止中	無	―	・ 計画停止 ・ コールドボルティング、ホットボルティング実施
2020年 5月	―	―	―	・ 緊急停止 ・ コールドボルティング、ホットボルティング実施
2020年 10月	運転中	無	―	―

(4) 第一反応塔の入口フランジ継手の事故発生後の調査結果

① フランジ継手の締結状態の確認

・ 圧力100kPaの窒素ガスを用いた気密試験(漏れ方向確認試験)では、配管側から見て1時方向に発泡を認めた(図2参照)。

・ レンチを用いたボルト、ナットの緩み確認では、ナットは回転せず、緩みは認められなかった。

② フランジ継手開放後のガスケットの確認

・ ガスケット(渦巻型、フープ SUS321、マイカ・酸化防止剤配合膨張黒鉛フィラー、内輪 SUS321、外輪 SUS304)は、フープの一部と外輪だけが残存していた(図3参照)。

③ フランジ継手開放後のフランジの健全性の確認

・ 目視検査では、ガスケットの当たり面に損傷は認められなかった。

・ 金属組織観察（SUMP 法）では、割れ、結晶粒の粗大化など火炎の影響は認められなかった。
・ 硬度測定（ブリネル硬さ試験）では、硬度に異常は認められなかった。
・ 浸透探傷検査（PT）では、指示模様は認められなかった。
・ 超音波肉厚測定（UT）では、減肉は軽微であることを確認した。

④ 周辺構造の確認
・ 反応塔の入口配管に設置されているスプリングハンガーの作動に異常がないことを確認した。
・ 反応塔入口配管の熱応力解析を行い、運転条件で発生する熱応力に問題がない（入口フランジ継手に過度の応力負荷が発生しない）ことを確認した。

(5) フィラメントコークスの発生

連続触媒再生改質装置の反応塔では、鉄原子の触媒作用により、①温度 480℃以上の高温、②低硫黄濃度、③低水素油比、④滞留部（微小な隙間）で、フィラメントコークスが発生する。

(6) 事故原因の推定

① 2018 年 3 月にガスケットを取り替えて以降、連続触媒再生改質装置の起動停止時に行うコールドボルティング、ホットボルティングを、事業所が備えている打撃スパナとハンマ（図 4 参照）を用いて、打撃により 5 回実施した。
② 軸力管理、トルク管理の対象外のフランジ継手は、強く締付ければ、より安全という意識が、作業員にあった。
③ 打撃による強い締付けにより、フランジに撓みが生じ、フランジとガスケット内径側（内輪側）間に微小な隙間が生じた（図 5 参照）。
④ 微小な隙間に、フィラメントコークスが徐々に生成し、拡大した結果、ガスケットの内輪は変形により脱落し、フープとフィラーが損傷してガスケットのシール性が失われ、可燃性ガスが漏えいした。
⑤ 漏えいした可燃性ガスは、自然発火温度を超えていたため、着火し、火災に至った。

事業所側で講じた対策（再発防止対策）

(1) 第一反応塔の入口フランジ継手の管理の見直し

① 第一反応塔入口フランジ継手の締結管理の分類を、「その他（軸力管理、トルク管理の対象外）」から「トルク管理の対象」に変更した。
② 第一反応塔入口フランジ継手は、定期修理（2 年）ごとに開放することを規定した。それに伴い、ガスケットは定期修理（2 年）ごとに取替えとなった。

(2) 水平展開の実施

① 第一反応塔の出口フランジ継手を開放したところ、ガスケットの損傷はなかった。
② 第二から第四反応塔の出入口フランジ継手（6 箇所）を開放したところ、第二から第四反応塔の入口フランジ継手（3 箇所）のガスケットは、第一反応塔の入口フランジ継手のガスケットと同様の損傷が確認された。
③ 第一から第四反応塔の出入口配管に付帯する小口径配管（9 箇所）のフランジ継手を開放したところ、ガスケットの損傷はなかった。
④ 第一から第四反応塔のマンホールのフランジ継手（4 箇所）を開放し、ガスケットの損傷がないことを確認した。
⑤ 事業所内の他装置を含め、フィラメントコークスが生成する運転条件の有無を調査し、類似の運転条件がないことを確認した。

(3) 対策の有効性の検証

① 2022 年 2 月の定期修理において、対策の有効性を検証するため、第一反応塔から第四反応塔の入口フランジ継手(4 箇所)を開放したところ、第三反応塔のガスケットに、フィラメントコークスの生成によると思われる損傷が確認された(図 6 参照)。

② そのため、フィラメントコークスによる損傷の更なる対策として、ガスケットメーカと相談の上、ガスケットの仕様を変更した。

(4) 締結管理の教育

① 2020 年に導入したボルト締結のシミュレータ、2021 年に開始した締結管理の技量認定制度を活用し、作業員の意識(フランジ継手は、強く締付ければ、より安全)を改革する。

教訓(事故調査解析委員会作成)

① フランジ面とガスケットの隙間に、反応生成物が生成する場合、応力状態が変わることで、ガスケットの変形、破損が生じる。反応生成物の生成を踏まえた、ガスケットの選定(寸法、材質、種類)と交換時期の設定が重要である。

② フランジは強く締めれば、締めるほど安全と考えるのは間違いである。フランジを強く締めすぎるとガスケットが変形、損傷し、漏えいの原因となる。

③ フランジとガスケットの組合せにより、シール性能を維持できる締結力の範囲が存在する。締結力はこの範囲を超えないように、管理することが必要である。

事業所の事故調査委員会

事業所に常設のトラブル対策会議で 6 回審議し、事故原因の推定、再発防止対策の決定など行った。

備考

消防庁は、この事故を令和 3 年中の危険物施設における火災事故及び流出事故の代表的な事例の 1 つとし、事故概要、事故事例から得られる事故防止対策上のポイントなどをまとめている。<https://www.fdma.go.jp/laws/tutatsu/items/b24505e04c38d99101dda5c42b7f5f8f36aec676.pdf>

キーワード

締結管理、可燃性ガス、漏えい、火災、反応塔、フランジ継手、増し締め、ホットボルティング、コールドボルティング、フィラメントコークス

関係図面（特記事項以外は事業所提供）

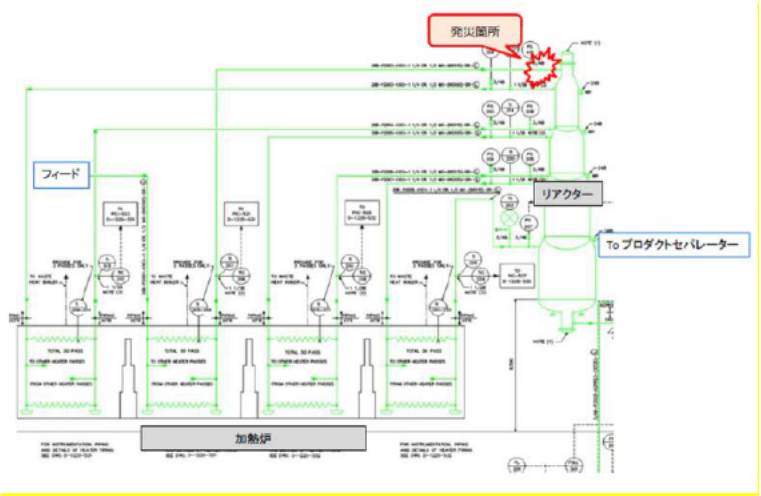


図１　連続触媒再生改質装置の反応塔周辺のプロセスフロー概略図

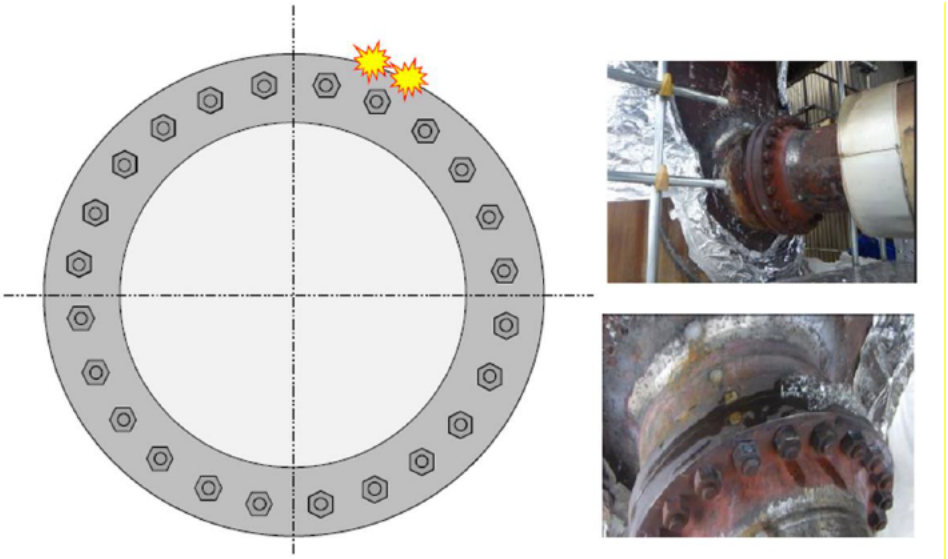


図２　気密試験（漏れ方向確認試験）で確認された漏えい
（配管側から反応塔を見る）

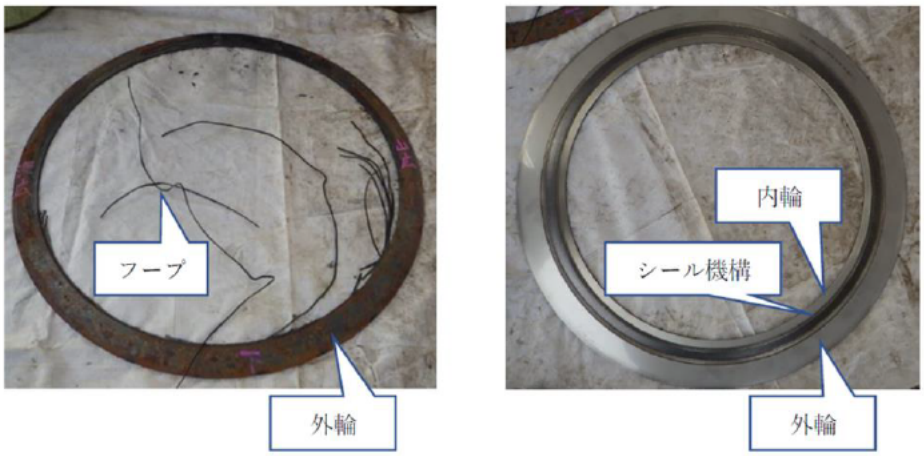


図３　第一反応塔の入口フランジ継手で使用していたガスケットの損傷状態
（左：使用していたガスケット、右：新品のガスケット（参考））

図 4　事業所が備えている打撃スパナとハンマ（一部）

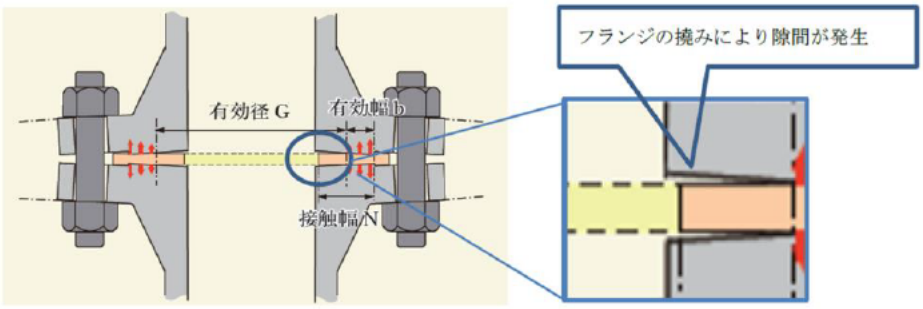


図 5　打撃により生じた第一反応塔の入口フランジ継手の撓み

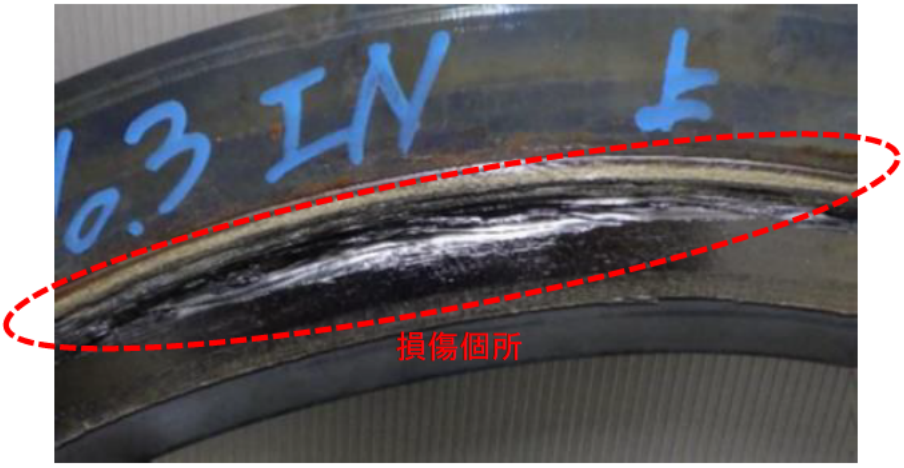


図 6　第三反応塔の入口フランジ継手で使用していたガスケットの損傷状態

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2021-386	事故の呼称 製油所における火災事故		
事故発生日時 2021 年 9 月 6 日(月) 22 時 40 分	事故発生場所 茨城県 神栖市	事故発生事象 1 次)漏えい② 2 次)火災	事故発生原因 主)シール管理不良 副)

施設名称	機器	材質	概略の寸法
アロマ製造装置 パラキシレン製造装置	ポンプ	ケ ー シ ン グ SCPH2 サクションヘッド SCPH2	吐出量 39,624 ㎥／日

ガスの種類および名称	高圧ガス製造能力	常用圧力	常用温度
可燃性ガス (パラジエチルベンゼン)	247,632,124.3 ㎥／日(事業所) 109,373,784.4 ㎥／日(施　設)	2.95MPa	190℃

被害状況(人的被害、物的被害)
人的被害: なし
物的被害: 約 50 百万円(周辺配管、ポンプ、電気設備、計装設備、鉄骨架台)

事故の概要

アロマ製造装置内のパラキシレン製造装置で、定常運転中、ポンプのメカニカルシールからガスが漏えいし、静電気火花により着火し、火災に至った(図 1、図 2、図 3 参照)。

以下、事故の概要を時系列で記す。

9 月 6 日(月)

22 時 00 分頃	運転部門員(フィールド担当)は、パラキシレン製造装置の巡回点検をしたが、異常は認められなかった。
22 時 40 分頃	パラキシレン製造装置のポンプ付近に設けた定置式ガス検知器が漏えいを検知し、計器室のアラームが発報した。
22 時 42 分頃	計器室にいた運転部門員(ボード担当)は、アラームの発報を確認し、監視モニターをパラキシレン製造装置のポンプ付近に向けたところ、火災を覚知した。
22 時 45 分頃	運転部門は、アロマ製造装置の緊急停止を開始した。 計器室にいた運転部門員(班長)は、構内 199 番通報(所内緊急通報)をした。
22 時 52 分頃	構内 199 番通報(所内緊急通報)を受けた宿直者は、119 番通報をした。
23 時 05 分	事業所は、防災本部を立ち上げ、現地指揮所を設置した。
23 時 23 分	公設消防は、現場に到着した。
23 時 32 分	自衛消防は、泡放射を開始した。
23 時 40 分頃	自衛消防は、火災場所の周辺機器に散水を開始した。
23 時 50 分	事業所は、公設消防に指揮権を委譲した。

9 月 7 日(火)

00 時 11 分	公設消防は、鎮圧を宣言した。 自衛消防は、泡放射を停止した。
00 時 15 分頃	公設消防と自衛消防は、ポンプ周りで液体の漏えいを覚知した。
00 時 34 分頃	自衛消防は、ポンプ周辺に霧状放水を開始した。
01 時 02 分頃	自衛消防は、霧状放水を停止した。

01 時 10 分頃	公設消防と自衛消防は、ポンプ周りで液体の漏えいが継続していることを確認した。
01 時 13 分頃	自衛消防は、ポンプ周辺に噴霧放水を開始した。
03 時 05 分頃	自衛消防は、漏えいしている液体が、冷却水※であることを確認し、冷却水の元弁を閉止した。 ※ 火災により、サイトグラスが破損し、フラッシングクーラーの冷却水が漏えいしていた。
03 時 26 分頃	公設消防は、ポンプ周辺でガス検知を実施し、可燃性ガスの漏えいがないことを確認した。
03 時 29 分	公設消防は、鎮火を確認した。

事故発生原因の詳細

(1) 漏えいの原因

① ポンプ、周辺配管の気密試験結果

窒素を用いた気密試験(試験圧力 0.1MPa)を実施し、ポンプの反カップリング側のメカニカルシールと周辺配管のフランジ継手(2 箇所)の合計 3 箇所で、漏えいを確認した。

② メカニカルシールの構造

ポンプのメカニカルシールは、シールリング(図 4 の 6.)のカーボン(固定側)と回転環(図 4 の 7.)の SiC(回転側)の当たり面で、内部の流体をシールしている構造となっている(シールリングが固定側、回転環が回転側)。なお、シールリングは、カーボンとチタンを組み合わせて構成されている部品である。

ここで、回転環と一体となったメカニカルスリーブとシャフトを固定するため、セットスクリューを用いている。

セットスクリューは、図 3 の左図に示すとおり、ストッパーリング(図 3 の 3.)とシャフト、ストッパーリングとメカニカルスリーブの両方を固定している。セットスクリューをシャフトに対して垂直方向に締め付けることで、シャフトまたはメカニカルスリーブに押し付け、摩擦によって固定している。これにより、メカニカルスリーブとシャフトが固定される。

③ ポンプの分解点検結果

- ポンプの分解点検を実施し、反カップリング側のメカニカルシールで、次の損傷を確認した(図 4、図 5 参照)。メカニカルスリーブを固定するセットスクリュー①(図 4 の 1.)は、全 6 本のうち、5 本が緩み、1 本が外れていた。外れていた 1 本は、紛失していた。
- メカニカルスリーブを固定するセットスクリュー②(図 4 の 2.)は、全 3 本のうち、2 本が緩み、1 本が外れていた。外れていた 1 本は、紛失していた。
- メカニカルスリーブ(図 4 の 4.)は、大気側に 17mm 移動していた。
- シールリングは、カーボンが消失していた(図 5 の①と②参照)
- 回転環は、SiC(炭化けい素)が割れていた(図 5 の③参照)。

なお、カップリング側のメカニカルシールは、損傷がなかった。

④ 周辺配管の分解点検

漏えいを確認したフランジ継手(2 箇所)を開放し、ガスケットの目視検査を実施し、損傷がないことを確認した。

⑤ まとめ

上記①、③および④の結果から、ポンプの反カップリング側のメカニカルシールに

おいて、セットスクリューが緩み、漏えいしたと推定する。なお、周辺配管のフランジ継手は、火災の熱影響により、ボルト締結力が低下し、漏えいしたと推定する。

(2) セットスクリューの緩みの原因

① 2020 年にメカニカルシールの整備を実施したとき、セットスクリューの締結ルールがなく、作業員の経験で締結を実施した。そのため、締結力の不足または不均一があったと推定する。

(3) 漏えいのプロセス

① セットスクリュー①と②が緩むことで、メカニカルスリーブとシャフトの固定が緩み、メカニカルスリーブが内部流体の圧力により大気側(図 3 では左側)に移動した。

② シールリングと回転環の間に過大な面圧が生じ、シールリングのうち硬度の低いカーボンが摩耗し、消失した。

③ シールリングのカーボンの消失に伴い、チタンが回転環(SiC)に接触し、回転環(SiC)が割れた。

④ 回転環(SiC)の割れにより、メカニカルシールのシール性能は失われ、漏えいに至った。

(4) 着火の原因

① 裸火、高温物体などの着火源は、ポンプの周囲になかった。

② 運転温度(175℃)は、内部流体の自然発火温度(430℃)より低かった。

③ 消去法により、内部流体が気液混相ミストとして噴出して帯電し、噴出流体間で放電現象が発生した(静電気火花)と推定した。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

(1) メカニカルシールのセットスクリューの締結管理

① メカニカルシールのメーカから、セットスクリューの全周均一な締付けのための具体例を示した締結手順に関する資料を個別に受け取った。

② 設備保全部門を対象に、締結手順の教育を行い、運用を開始した。

③ 締結手順の内容を、年度内に事業所の規程類に反映した。

(2) 類似ポンプの点検

① 同型構造のメカニカルシールを有する事業所内のポンプ 236 基について、メカニカルスリーブとストッパーリングの変位の有無を、目視試験により確認した。

② 停止中の 170 基について、セットスクリューの緩みの有無を確認し、メカニカルシールのメーカの締結手順に関する資料を参考に、トルク管理をして、締結した。運転中のポンプ 66 基は、停止したときに同様の締結を実施する。

③ 1 基について、ストッパーリングの変位とセットスクリューの緩みを認めたため、分解点検を実施した。

教訓(事故調査解析委員会作成)

① 配管、弁類、熱交換器などの締結体として用いられるボルト締めフランジ継手は、締結管理を行うべき対象として一般的である。本事例のメカニカルシール機構は、押付けの摩擦力によって固定することで、シール性能を確保している。このような箇所も、締結管理を行う必要があることを認識すべきである。

② メカニカルシール機構の締結管理は、メーカが例示する締結方法を参考とし、全周均一な締付けとなるように適切な締結方法を検討する必要がある。

事業所の事故調査委員会

—

備考

—

キーワード

アロマ製造装置、パラキシレン製造装置、可燃性ガス、漏えい、火災、ポンプ、メカニカルシール、締結管理、摩擦力による締結

関係図面（特記事項以外は事業所提供）

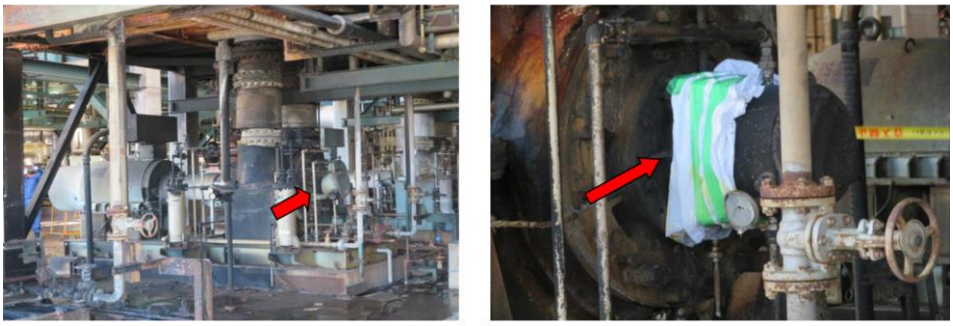


図 1　事故発生後のパラキシレン製造装置のポンプ付近
（矢印は、漏えい箇所を示す）

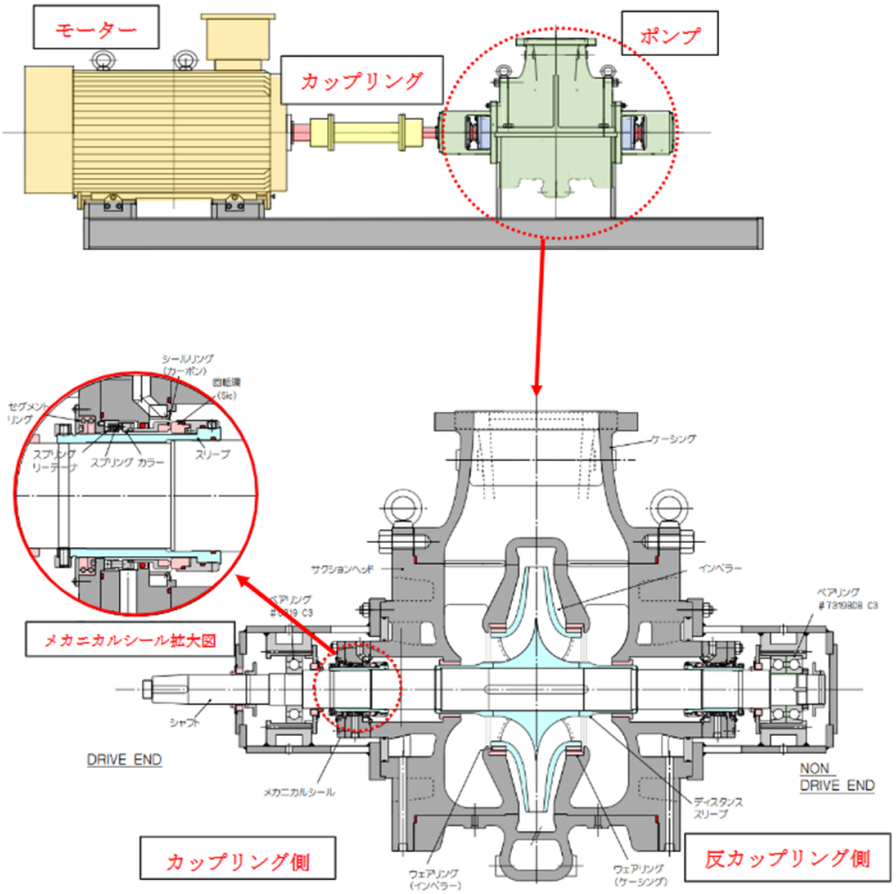


図 2　ポンプの概略図、断面図

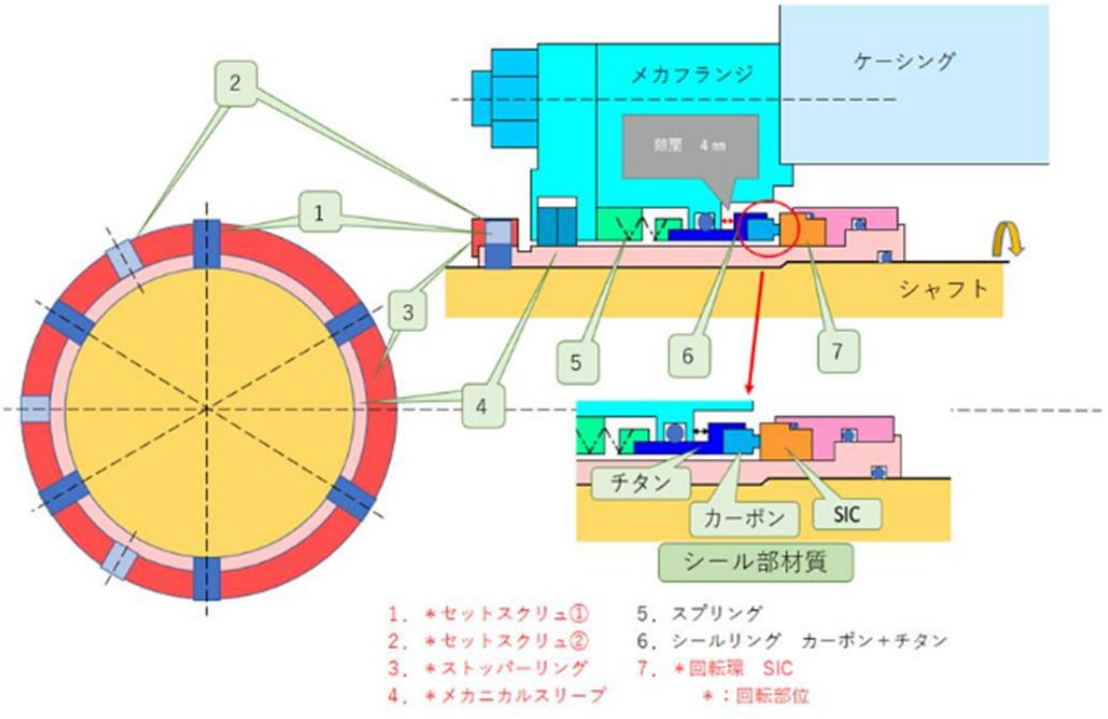


図 3　メカニカルシールの概略図

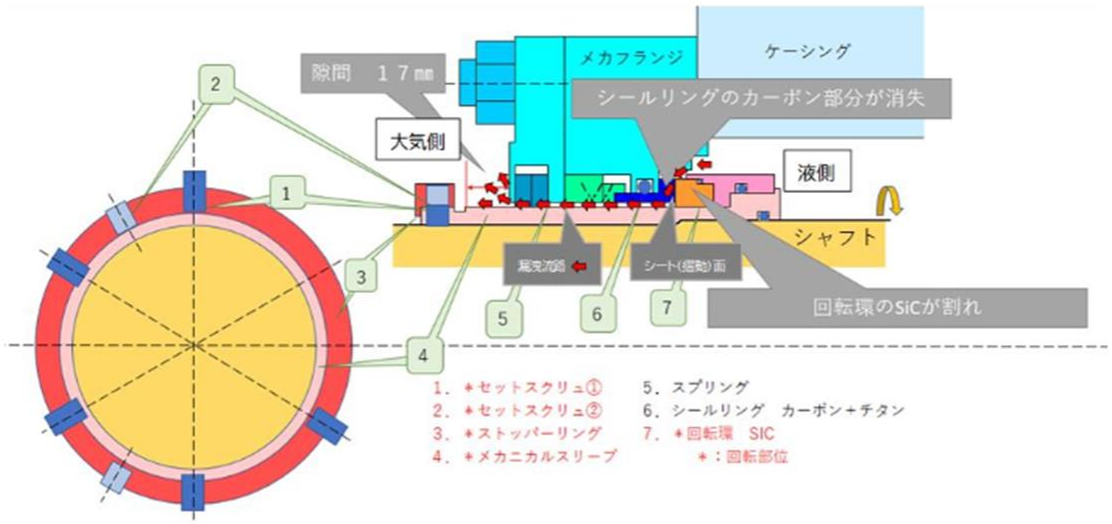
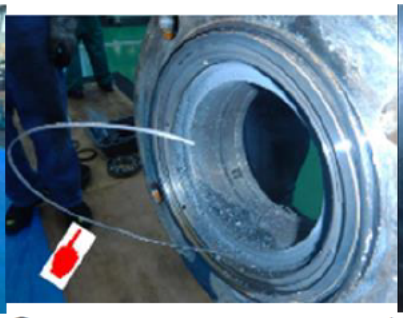
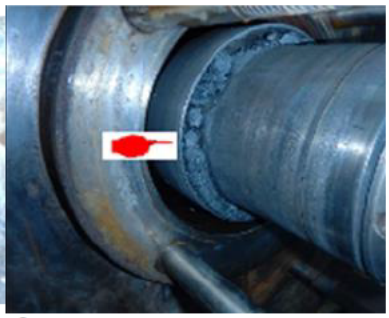


図 4　事故発生時のメカニカルシール状態

① メカニカルシールフランジの内周面に砕けたシールリング（カーボン）が堆積していた。



② メカニカルシールフランジの背面にシールリング（チタン）が巻かれていた。



③ 回転環の SiC（炭化けい素）が割れていた。

図 5　ポンプの分解点検で確認したメカニカルシール（反カップリング側）の状態

高圧ガス事故概要報告

整理番号	事故の呼称		
2021-432	常圧蒸留装置熱交換器チャンネルフランジより火災		
事故発生日時	事故発生場所	事故発生事象	事故発生原因
2021 年 8 月 20 日(金) 22 時 50 分	大阪府 堺市	1 次)漏えい② 2 次)火災	主)締結管理不良 副)施工管理不良

施設名称	機器	材質	概略の寸法
常圧蒸留装置	熱交換器	フ ラ ン ジ : SA182 Gr.F11 チューブシート : SA182 Gr.F11 + SUS321 クラッド スタッドボルト : SA193 Gr.B16	熱交換器 : 全長 3,959mm、 内径 840mm スタッドボルト : 呼び 2-1/4-8UN、 長さ 730mm

ガスの種類および名称	高圧ガス製造能力	常用圧力	常用温度
管側 : 可燃性ガス(水素、ナフサ) 胴側 : 可燃性ガス(水素、軽油)	199,850,085.3 ㎥／日 (事業所) 42,744,784.0 ㎥／日 (施 設)	管側 : 3.11MPa 胴側 : 2.41MPa	管側 : 524℃ 胴側 : 385℃

被害状況(人的被害、物的被害)
人的被害: なし
物的被害: なし

事故の概要

常圧蒸留装置において、定常運転中、熱交換器(図 1 参照)のフランジ継手からガスが漏えいし、高温物体(フランジ)に接触して着火し、火災に至った。

以下、事故の概要を時系列で記す。

8 月 20 日(金)

22 時 50 分　常圧蒸留装置の現場を点検中の運転員は、熱交換器のフランジ継手の火災を発見した。
運転員は、速やかに班長と直課長に連絡した。

23 時 05 分　運転部門は、119 番通報した。

23 時 08 分　運転部門は、消火を確認した。

23 時 30 分　公設消防が、入構した。

8 月 21 日(土)

00 時 00 分　運転部門は、軽油脱硫装置への軽油供給停止を完了した(軽油通油ストップ)。

02 時 41 分　運転部門は、熱交換器のフランジ継手のガス検知を実施し、漏えいがないことを確認した。

03 時 00 分　公設消防は、撤収した。

03 時 20 分　運転部門は、フランジ継手の増し締めを実施した。

04 時 05 分　運転部門は、増し締めをしたフランジ継手のガス検知を実施し、漏えいがないことを確認した。

事故発生原因の詳細

(1) 漏えいの推定原因

① 運転部門は、常圧蒸留装置の定期修理終了後、スタートアップ作業において、熱交換器フランジ継手のホットボルティング、ガス漏えい検知を行うため、一時的にレインシールド(図 2 参照)を取り外した。

② 運転部門は、スタートアップ作業を完了後、レインシールドの復旧をしなかった(失念した)。また、設備部門に対し、レインシールドの取外しについて、引継ぎをしなかった。

③ 6 月 29 日から 8 月 20 日までのおよそ 2 か月間、降雨による大量の雨水(図 3、図 4 参照)が熱交換器のフランジとボルトに直接接触し、冷却と加熱による伸縮を繰り返した結果、ガスケットの面圧が低下し、漏えいしたと推定する。

(2) 火災の推定原因

① 熱交換器の運転温度は、管側がおよそ 477℃、胴側がおよそ 340℃である。

② 熱交換器の内部流体の自然発火温度は、管側(水素、ナフサ)が 200～316℃、胴側(水素、軽油)が 250～316℃である。

③ 漏えいした内部流体は、大気に拡散し、冷却されるため、自然発火の可能性は低い。

④ 漏えいした胴側(水素、軽油)の内部流体が、高温物体(フランジ)に接触して、着火したと推定する。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

(1) ガスケットの面圧低下に対する対策

① 熱交換器フランジ継手のボルトを増し締めし、ガスケットの面圧を確保した。

② レインシールドを、復旧した。

(2) 事故原因の解明

① 漏えいの推定原因が正しいことを検証するため、次回(2023 年)の定期修理で熱交換器のフランジ継手を開放し、フランジ、ガスケットについて傷がないことを確認する。

② 次回の定期修理までの間、保安体制、監視体制の強化として、1 回／日のガス漏えい検知を実施し、記録を残す。

(3) レインシールドの復旧忘れに対する対策

① 運転部門員に対し、レインシールド設置の重要性、復旧作業時の引継ぎについて、教育した。

② 定期修理で使用しているチェックシートに、レインシールドの復旧項目を追加した。

③ スタートアップ作業前、スタートアップ作業後(装置の昇温後、温度が安定した時点)、定期(1 回／半年)に点検を実施するため、レインシールド点検表を新たに作成した。

(4) 類似箇所に対する対策

① 事業所内のレインシールドを設置している他の熱交換器 38 基の点検を実施し、設置状況(設置の有無、設置位置など)に問題がないこと、フランジ継手からガスの漏えいがないことを確認した。

教訓（事故調査解析委員会作成）

① ウェザーカバー（ウェザーシール、レインシールドなど）は、一時的な風雨除けと保温の機能を持つが、その機能に不確かさがあり、リスクとなるため、物的ハザードの典型例である。

② ウェザーカバー（ウェザーシール、レインシールドなど）は、熱交換器、反応塔などの高温高圧の流体が流れるフランジ継手に設置されており、内部流体が継手から漏えいした場合、火災の危険性が高いことを認識する必要がある。

③ JPI 規格で「ウェザーシール」と用語の定義がされているにも関わらず、事業所により、様々な用語が使用されている。これは、ウェザーカバー（ウェザーシール、レインシールドなど）に求める機能、適切な構造、施工および検査管理の考え方が統一されていないことを意味する。業界は、ウェザーカバー（ウェザーシール、レインシールドなど）について、関係者の認識を共通とするため、用語の定義から改めて検討する必要がある。

事業所の事故調査委員会

事業所に常設のトラブルフォロー委員会で審議し、行政への報告書、社内に展開する資料を取り纏めた。

備考

ー

キーワード

常圧蒸留装置、熱交換器、フランジ継手、漏えい、火災、ウェザーカバー（ウェザーシール、レインシールド）、締結管理

関係図面（特記事項以外は事業所提供）

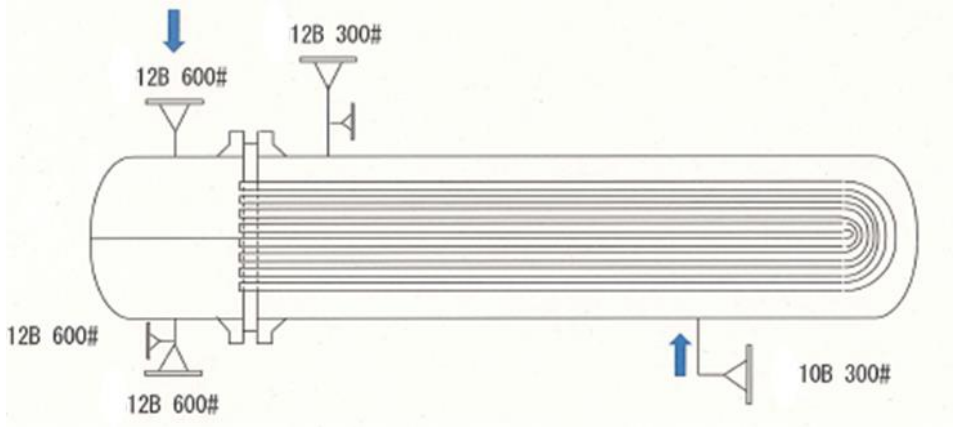


図 1　熱交換器の構造

図 2　レインシールドの構造

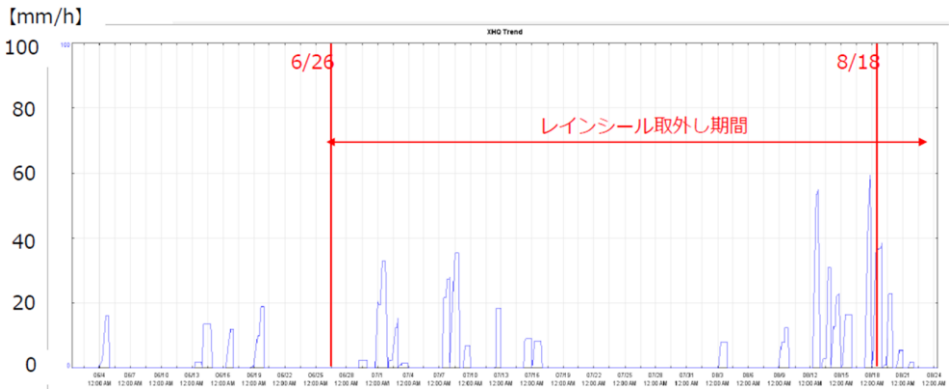


図 3　レインシールド取外し期間（6 月 29 日から 8 月 20 日まで）の降水量

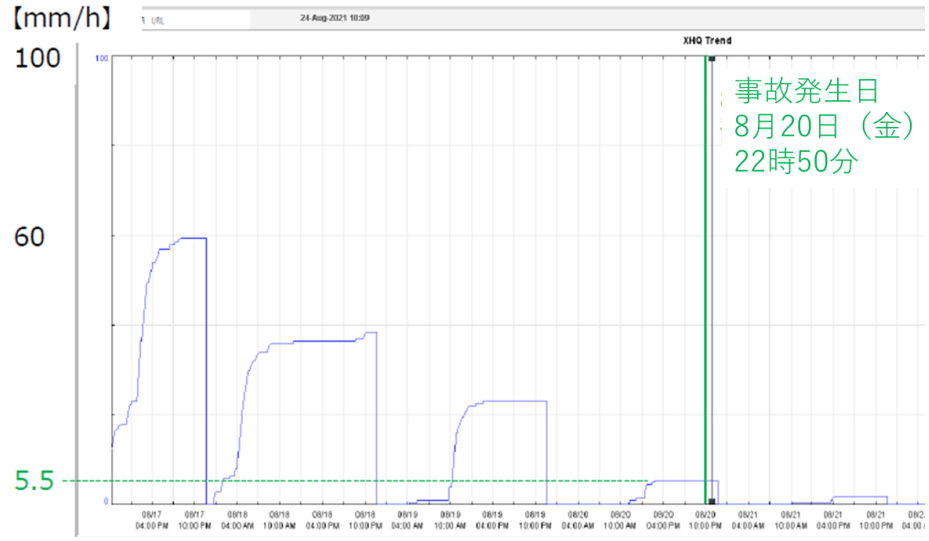


図 4　事故発生日の降水量

高圧ガス事故概要報告

<table>
<tr><td>整理番号
2021-490</td><td colspan="6">事故の呼称
ポリエチレン製造施設高圧分離器エチレン噴出火災事故</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故発生日時
2021 年 11 月 3 日(水)
20 時 19 分</td><td>事故発生場所
千葉県
市原市</td><td>事故発生事象
1 次)漏えい③
2 次)火災</td><td colspan="3">事故発生原因
主)検査管理不良
副)</td></tr>
<tr><td>施設名称
ポリエチレン
製造施設</td><td>機器
分離器、
配管、
放出管</td><td colspan="2">材質
高圧分離器:
(胴体)A302B Modify
(上部蓋)A336 Modify
配　管:STS49(STS480)
放出管:STPG370</td><td colspan="3">概略の寸法
高圧分離器:外径 1300mm、
長さ 3600mm
配　管:4B XXS※
※米国 MSS が定めた肉厚
放出管:2B</td></tr>
<tr><td colspan="2">ガスの種類および名称
可燃性ガス(エチレン)</td><td colspan="3">高圧ガス製造能力
39,412,886.4 ㎥／日(事業所)
4,200,003.4 ㎥／日(施　設)</td><td>常用圧力
29MPa</td><td>常用温度
320℃</td></tr>
<tr><td colspan="7">被害状況(人的被害、物的被害)
人的被害 ： なし
物的被害 ： 放出管と保温材の焼損</td></tr>
<tr><td colspan="7">事故の概要
ポリエチレン製造施設において、定常運転中、配管内でエチレンの分解反応(デコンポジション)が発生し、安全装置(破裂板と自動圧力制御装置)が作動し、可燃性ガス(エチレン)が漏えいした。
漏えいした可燃性ガス(エチレン)は、放出管の開口部から放出されたが、放出管下部の水抜き穴からも噴出し、静電気火花により着火し、火災が発生した。

以下、事故の概要を時系列で記す。
20 時 19 分　中央計器室の運転員は、異常音を確認した。
(このとき、高圧分離器とリサイクル高温クーラを結ぶ配管(以下「リサイクル配管」という)で、エチレンの分解反応(デコンポジション)が発生していた(図 1 参照)。)
リサイクル配管に設けた破裂板(図 1 参照(※1))が、破裂した。
高圧分離器に設けた 2 つの破裂板(図 1 参照(※2))が、破裂した。
高圧分離器に設けたインターロック(温度制御)が作動し、大気放出弁(図 1 参照(※3))が、開となった。
それぞれの安全装置の放出管から、黒煙とともにエチレンガスが放出された。
中央計器室の運転員は、遠隔監視カメラの映像で、高圧分離器付近で火災が発生したことを確認した。
20 時 22 分　運転員 A は、放水銃による放水を開始した。
20 時 25 分　計器室で緊急通報警報ボタンを押下してサイレン音を吹鳴させて、自衛防災体制へ移行した。
20 時 25 分　運転員 A は、遠隔監視カメラの映像で、高圧分離器付近で火災の鎮圧を確認した。
20 時 40 分　当直者 A は、ホットラインで公設消防に通報した。
運転員 B は、リアクター第 7 系列の窒素パージを開始した(図 2 参</td></tr>
</table>

照）。
21 時 30 分　公設消防が、入構した。
自衛防災隊の現地部長は、公設消防に指揮権を移譲した。
22 時 02 分　公設消防は、鎮火を確認した。
22 時 06 分　運転員 B は、窒素パージ大気放出管と高圧分離器の破裂板の放出管で（図 2 参照）、携帯型ガス検知器を用いて、ガス検知なしを確認した。
22 時 37 分　運転員 B は、リアクター第 7 系列の窒素パージを終了した。
運転員 A は、放水銃による放水を停止した。
22 時 56 分　公設消防は、撤収した。

事故発生原因の詳細

(1) エチレンの分解反応（デコンポジション）

エチレンの分解反応（デコンポジション）は、高圧法ポリエチレンプラント特有のエチレンの分解反応である。ポリエチレンの熱分解を経由する反応と同時に進行すると考えられ、炭素、メタン、水素が発生する。反応開始後 0.1 秒～0.2 秒以内に 1000℃近くまで上昇し、圧力も急上昇する。詳細なメカニズムは解明されていないが、管壁に付着したポリマーの蓄熱（ホットスポット）と分解を起点に発生するという説が有力である（図 3 参照）。

(2) エチレンの分解反応（デコンポジション）の発生箇所

高圧分離器に設けたインターロック（温度制御）が作動する前後のリサイクル配管の圧力と温度のトレンドを見ると、温度と圧力が瞬時に急上昇し、検出上限（温度 450℃、圧力 31.31MPa）以上に振り切れた後、温度と圧力が低下していることから、リサイクル配管内でデコンポジションが発生したと推定される（図 4、図 5 参照）。

なお、過去、反応系でのデコンポジションは発生したことがあるが、リサイクル配管におけるデコンポジションについては当該事業所においては発生していない。

(3) エチレンの分解反応（デコンポジション）が発生したメカニズム

高圧分離器から回収されるリサイクルガスにポリマーが飛沫同伴し、リサイクル配管内壁に付着、蓄積した。リサイクル配管の温度計上流部分に蓄積したポリマー内で蓄熱が起こり、ポリマーの熱分解反応が進行し、その分解熱によりエチレンの分解反応（デコンポジション）に至ったと推測される（図 6 参照）。

リアクター、高圧分離器および低圧分離器では、運転中に流体を流すことでデコンポジションの要因となるポリマーの付着を除去している。デコンポジションが発生したリサイクル配管では、運転中のポリマー付着物の除去が行われていなかった。

(4) 火災の発生原因

破裂板の破裂により漏えいした可燃性ガス（エチレン）は、本来、放出管の開口部から放出され、瞬時に燃焼範囲以下まで拡散し、火災には至らない。

しかし、高圧分離器に設けた破裂板の放出管の下部には、水抜き穴（内径 10mm）があり（図 7 参照）、遠隔監視カメラの映像では、この水抜き穴から可燃性ガス（エチレン）と炭化物が噴出する様子が確認された。この噴出した可燃性ガス（エチレン）が、高圧分離器の周辺に滞留したと考えられる。なお、流動解析を行った計算結果でも、放出菅の水抜き穴から可燃ガス等が噴出することが確認されている。（図 8 参照）

高圧分離器の周辺は防爆エリアであり、定常運転中、火気は存在しない。また、噴出した可燃性ガス（エチレン）は、破裂板の破裂による圧力低下と外気の接触により急冷されるため、自然発火温度（425℃）には達しない。水抜き穴から噴出した可燃性

ガス（エチレン）に炭化物の粒子が含まれていたことで噴出帯電が発生し、この静電気が着火源になったと考えられる。

事業所側で講じた対策（再発防止対策）

① 放出管の水抜き穴を閉止し、破裂板が破裂したとき、放出管の低い箇所でガスが漏えいしないようにする（他の系列を含む）。また、放出管には、放出時の妨げとならないキャップを取り付け、雨水侵入防止措置を行う。

② 事故が発生した系列では、2022 年度の定期修理でリサイクル配管の内部点検を行い、ポリマーの付着が著しい場合は、清掃を行う。その点検結果をもとに、清掃周期を決定する。

③ その他の系列は、事故が発生した系列と比較してポリマーの付着性が低いが、その中で比較的付着性の高い系列について、2023 年度の定期修理でリサイクル配管の内部点検を行い、ポリマーの付着が著しい場合は、清掃を行う。
配管の清掃方法は、配管を開放してジェット洗浄を行う。

教訓（事故調査解析委員会作成）

① 異物は多くの種類がある。例えば、取扱い物質の化学反応では、目的とする反応主生成物以外に多くの副生成物が生成されるが、その種類と特性は十分に解明されていないということを認識しなければならない。

② エチレンの分解反応（デコンポジション）の詳細なメカニズムは解明されていないため、発生の予測が困難であることを前提に被害拡大防止のための対策を講じることが有効である。デコンポジションが発生した際に、安全措置が適切に作動するよう維持されていることを確認することが重要である。

③ デコンポジションはポリマーが起点となりうるため、ポリマーが付着する場所と量を把握し、管理することが必要である。

事業所の事故調査委員会

事故対策会議を 3 回（第 1 回：2011 年 11 月 5 日、第 2 回：2011 年 11 月 17 日、第 3 回：2022 年 1 月 18 日）開催し、事故原因の調査、対策の確認（実施済みの対策は、成果の検証を含む）を実施した。

備考

エチレンの分解反応（デコンポジション）による事故は、過去にも発生しており、事故調査解析委員会は、次の事故について高圧ガス事故概要報告を作成している。

- 2008-682 ： 高圧法ポリエチレン反応器の破裂板作動による減音装置の破損
- 2014-312 ： 反応器の破裂板作動によるエチレンガス漏えい

また、事故調査解析委員会は、反応暴走について、次の報告書も作成している。

- 反応副生成物等に係る反応暴走の事故の注意事項

事業者は、石油化学工業協会の分科会（高圧ポリオレフィン保安研究会）において、他事業所に事故情報の共有を行った（2022 年 7 月）。

キーワード

異物（反応副生成物）、清掃、エチレンの分解反応（デコンポジション）、ポリエチレン製造施設、分離器、破裂板、インターロック、放出管

関係図面（特記事項以外は事業所提供）

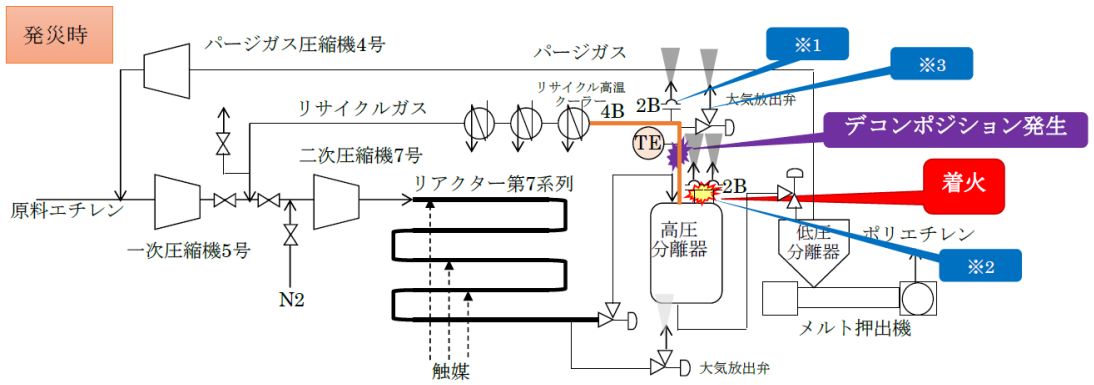


図 1　ポリエチレン製造施設の高圧分離器の周辺フロー（事故発生時）

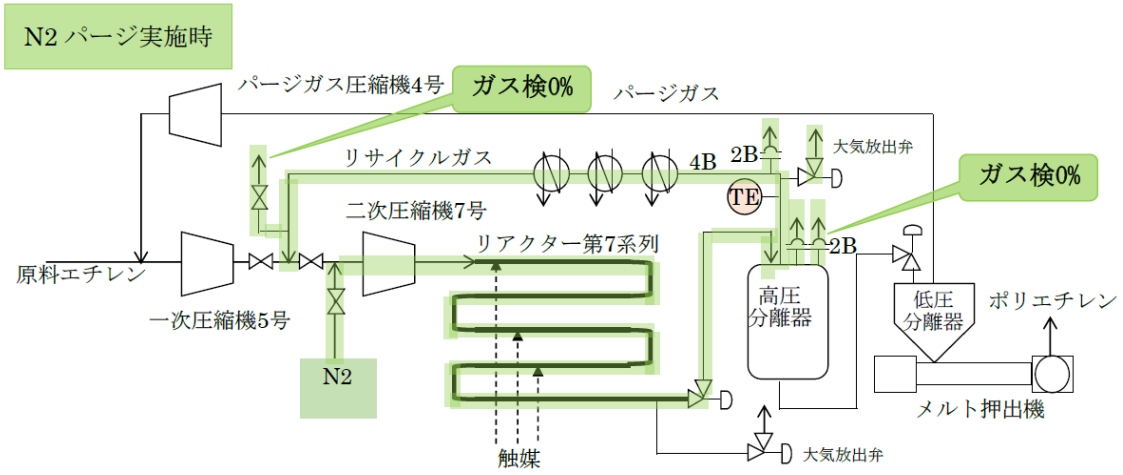


図 2　ポリエチレン製造施設の高圧分離器の周辺フロー（窒素パージ時）

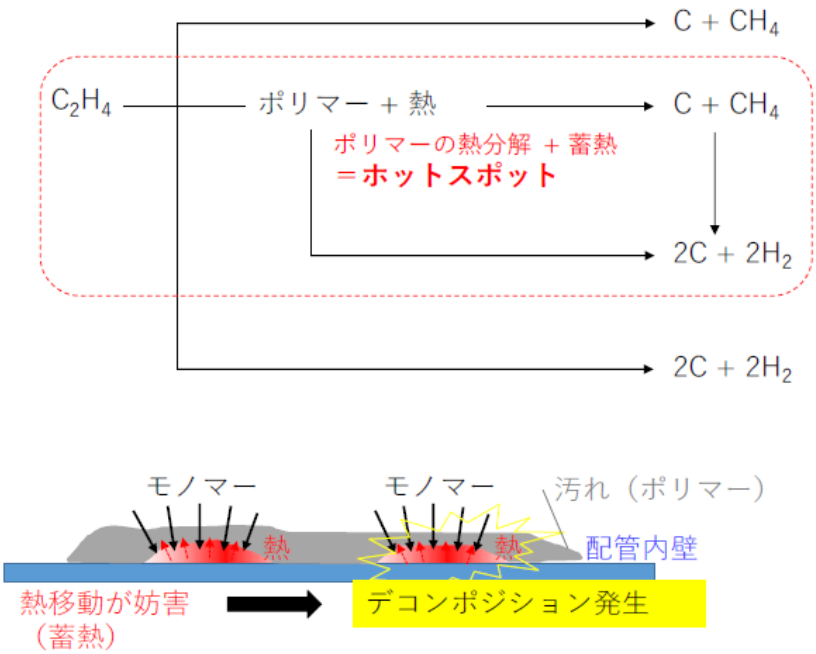


図 3　エチレンの分解反応（デコンポジション）

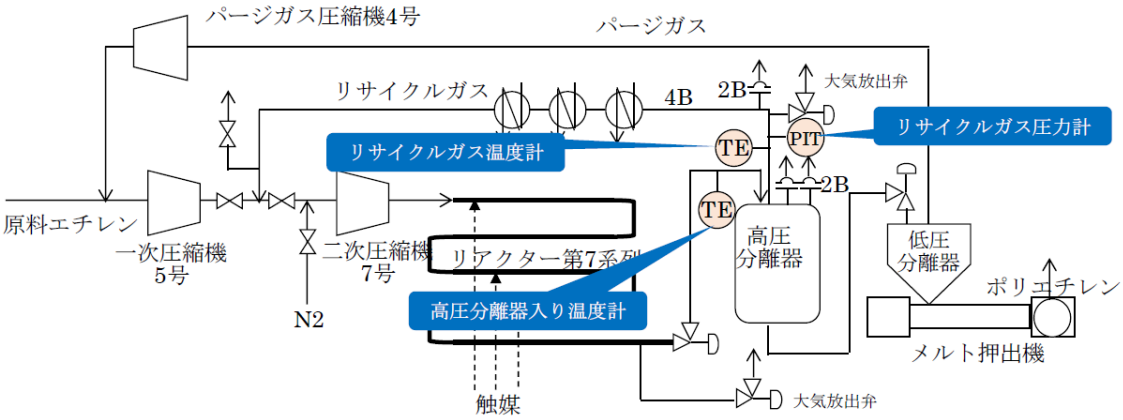
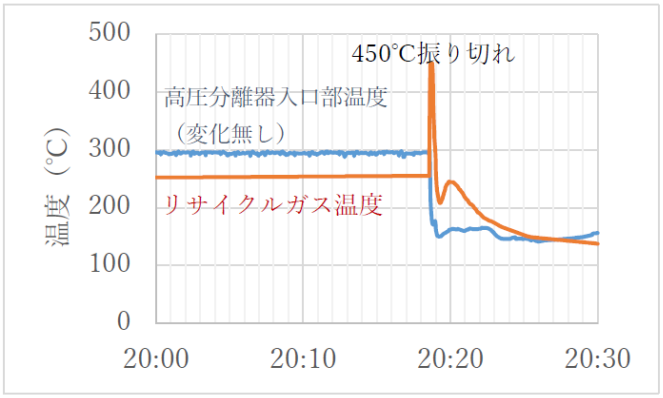


図 4　高圧分離器周辺の温度計と圧力計

【グラフ 1】



【グラフ 2】

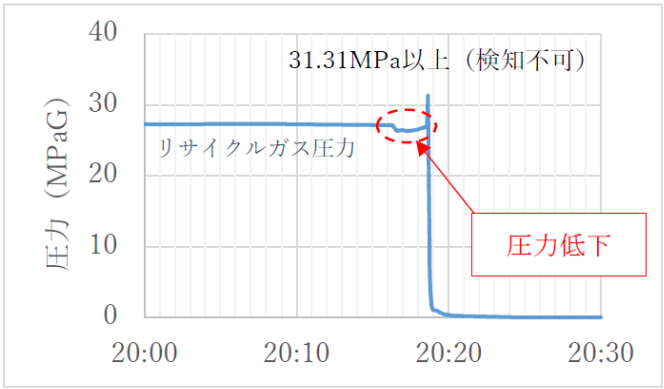


図 5　高圧分離器周辺の温度と圧力のトレンド

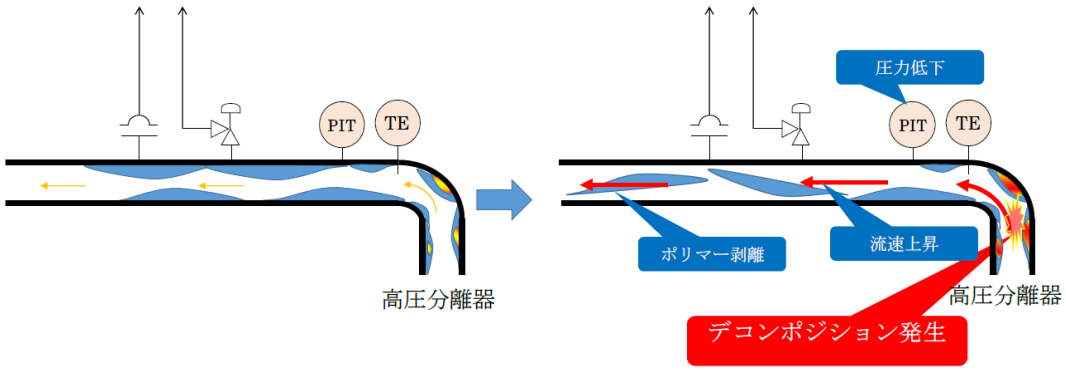


図 6　エチレンの分解反応（デコンポジション）が発生したメカニズム

図 7　高圧分離器に設けた破裂板の放出管の下部

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2021-117	事故の呼称 高圧ガス漏えい事故		
事故発生日時 2021 年 5 月 7 日(金) 11 時 38 分	事故発生場所 奈良県北葛城郡 広陵町	事故発生事象 1 次)漏えい③ 2 次)	事故発生原因 主)その他(他工事) 副)

施設名称 工業用地 (浄水場の跡地)	機器 継目なし容器	材質 不明	概略の寸法 容器　内容積　40 リットル 計 2 本

ガスの種類および名称 毒性ガス(塩素)	高圧ガス製造能力 ー	常用圧力 不明	常用温度 ー

被害状況(人的被害、物的被害)
人的被害:重症者 2 名、軽症者 18 名
物的被害:なし

事故の概要

工事業者が、工業用地(浄水場の跡地)で、防火水槽を設置するため掘削作業をしていたとき、地中に埋まっていた容器 2 本のうち 1 本の口金部に重機のアームが接触し、高圧ガスが漏えいした。

工事業者の作業員 19 名、近隣住民 1 名の合計 20 名が、救急車により病院へ搬送された。

以下、事故の概要を時系列で示す。

1957 年	自治体が市町村の合併に伴い、簡易水道施設を引継ぎ、浄水場の運営を開始した。 塩素容器は浄水の消毒に利用されていた。
1970 年～ 1980 年	(塩素容器が埋没されたと推定される期間)
1985 年	自治体が薬注設備室(水の消毒用に塩素を使用する部屋)を建設した。 今回事故の原因となった容器は、薬注設備室の下に埋没されていた(薬注設備室設置から事故までの掘削状況については図 1 参照)。
2012 年 9 月 30 日	浄水機能が県営の浄水場に移行したため、自治体が浄水場を閉鎖した。
2020 年 6 月 30 日～ 2021 年 3 月 15 日	浄水場の土地を自治体が民間企業に分譲するため、事務所棟と浄水施設の解体撤去を工事業者に依頼し、更地にして民間企業へ引き渡した。
5 月 6 日(木) 5 月 7 日(金)	工事業者が防火水槽を設置するための掘削作業を開始した。
8 時 00 分	工事業者が掘削作業を再開した。 当日作業は 17 時 00 分頃までの予定であった。
11 時 38 分	工事業者が掘削作業中に、重機のアームを埋没容器 2 本のうち 1 本の口金部に接触させ、容器が破損し、破損部からガスが噴出した(容器の埋没状況は図 2-1 および図 2-2、掘削後の埋没容器

	は図 3 をそれぞれ参照)。 噴出を確認した現場の作業員が、作業中に黄色い煙の発生と、2 名が気分不良を訴えている旨を 119 番通報した。
12 時 00 分頃	警察、公設消防および自治体が交通規制を実施した。
12 時 02 分～	救急が現場に到着し、工事業者の作業員 19 名と近隣住民 1 名を病院へ搬送した(14 時 13 分 20 名全て搬送済(搬送中を含む))。
12 時 41 分～	公設消防が事故現場の外から容器発見箇所まで徐々に近付きながら複数回ガス検知作業を行った(14 時 13 分ごろまで)。 作業の結果、塩素、硫化水素、シアン化水素が検出された。
14 時 30 分	公設消防がシアン化水素の希釈のため、放水による希釈作業を行った。
14 時 55 分	公設消防が再度ガス検知を行い、事故現場に残留ガスがないことを確認したため、現場作業を終了し、同時に交通規制を終了した。 事故現場は工事中であったため、事故以前から進入禁止措置として、メッシュシートの設置と蛇腹状の扉の設置による侵入防止策が施されており、追加の侵入防止策は講じられなかった。 また、警備員などによる監視は行われなかった。
5 月 8 日(土)	
10 時 00 分頃	警察が、奈良県庁、公設消防、自治体および工事業者立ち合いのもと、容器の掘り起こし作業を開始した。 警察の作業者のみ防護服を着用し、その他の人は防護服を着用していなかった。
午前中	警察が容器の処分方法を確認するため、地元の事業者に連絡した。 警察からの連絡を受け、事業者から関係団体へ、関係団体から容器処理業者へそれぞれ連絡があり、最終的に容器処理業者から依頼された容器回収業者が、容器処理施設まで運搬することとなった。
13 時 30 分頃	警察が容器 2 本を引き上げた。
13 時 45 分	警察が埋没されていた容器 2 本のうち、工事中に破損して高圧ガスが漏えいしたと考えられる 1 本目の容器に、ガス検知器を差し込んで可燃性ガスの有無を確認したが、反応はなかった。
14 時 10 分	警察がシアン化水素検査管を使用して 1 本目の容器のシアン化水素の有無を確認したが、反応はなかった。
14 時 35 分	警察が 2 本目の容器を検査し、内容物が空であることを確認した。 若干の塩素臭が確認された。
5 月 10 日(月)	
10 時 20 分頃	容器回収業者が、警察と工事業者立ち合いのもと、事故現場から容器を搬出した。
夕方ごろ	容器回収業者が容器処理業者に容器を引き渡した。
5 月 11 日(火)～12 日(水)	容器処理業者が容器を処理した。

事故発生原因の詳細

過去、浄水の消毒に使用されていた塩素容器が何らかの理由により埋没され、重機のアームによる掘削中に接触し、事故が発生した。

なお、1985 年に埋没容器 2 本の上に薬注設備室が建てられたこと、および関係者の話によると、1970 年～1980 年頃に容器が埋没された可能性があるとのことから、容器の埋没から事故までの間に 40 年程度経過していることが推定される。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

自治体は、次の再発防止対策を講じた。

(1) 施工者による安全対策検討協議を実施した(5 月 8 日)。
(2) 近隣住民に対して、事故内容と被害状況、事故後の補償に関する説明会を開催した(5 月 28 日)。
(3) 工事中の土地について、他に容器がないか、最大深さ 3 m 程度まで地中調査を行い、調査内容を住民などに報告した(6 月 25 日)。
(4) 水道局関係と建設業関係、高圧ガス販売業関係に周知を行った(7 月 26 日)。
(5) 化学薬品による災害に対する住民避難計画の策定を検討中。

教訓(事故調査解析委員会作成)

① 使用者が高圧ガスを購入する際、高圧ガスを保有する容器本体は、使用者ではなく販売業者の所有物である場合が多い。販売業者は、高圧ガスの使用者に対して適切な容器の取扱いを周知するとともに、一定期間で容器を回収するなど、容器の紛失の未然防止に努めることが望ましい。
② 容器を埋没した者の責任が問われる事故であり、高圧ガスを取り扱う者に対する継続的な啓発が必要である。
③ 掘削業者は、作業中に高圧ガス容器、可燃毒物などの危険物を掘削してしまう可能性を考慮し、緊急時の対応を作業マニュアルに定め、作業者に周知し、教育することが重要である。
④ 不明容器の処理は、確認作業を含め危険である。不用意に人が近づかないように、周囲を立ち入り禁止とするとともに、容器周辺の作業人数は必要最小限にすることが望ましい。作業においては、安全が確保されるまでは作業着、ヘルメット、防護マスクなどを着用する必要がある。

事業所の事故調査委員会

―

備考

- ガス検知は 2 種類の検知器で行われた。このうちシアン化水素は 1 種類の検知器でしか検知されなかったため、誤検知の可能性がある。また、硫化水素は、汚泥から検出された可能性がある。
- 近隣の樹木の葉、野菜などの植物が変色し、しおれている状況が事故後に確認された(植物の被害エリアは図 4 参照)。
- 事故データベース(2021)でキーワード「埋没」および設備区分「容器」で検索したところ、10 件の事故が該当した。このうち、6 件が掘削などによる地中に埋没した容器の事故であった。

キーワード
容器放置、埋没、掘削作業、塩素、漏えい、中毒

関係図面（特記事項以外は事業所提供）

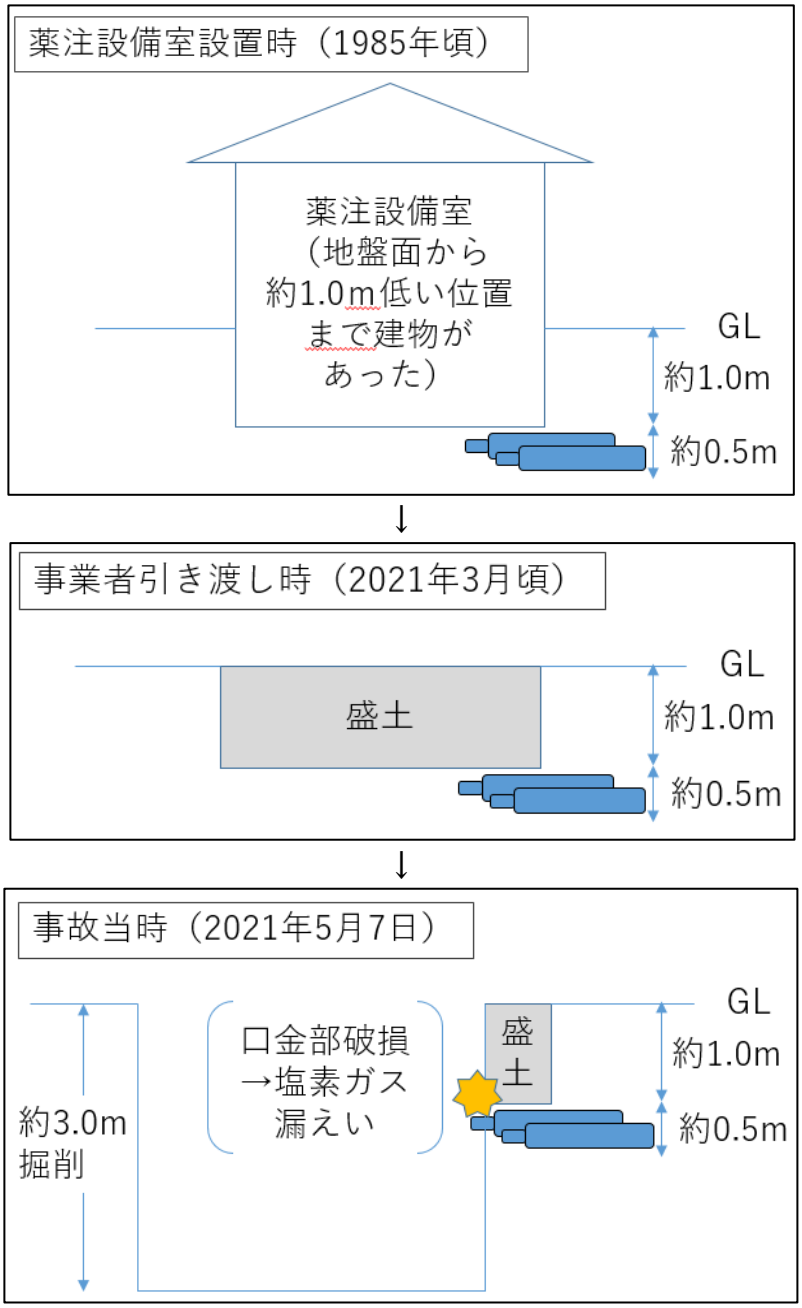


図１　薬注設備室設置から事故までの容器埋没および事故現場掘削状況
（ヒアリング内容を元に高圧ガス保安協会が作成）

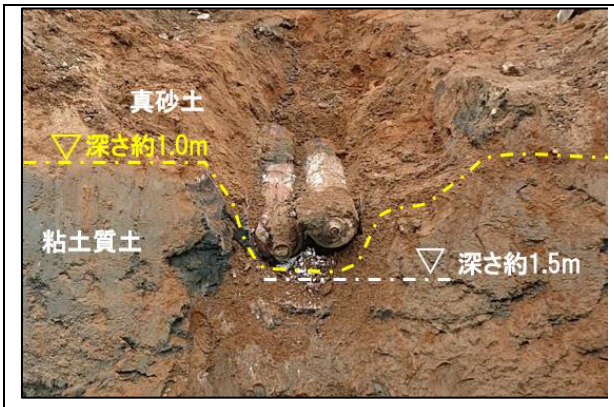


図 2-1　容器埋没状況

図 2-2　容器埋没状況
（埋没時、先端のみ）

図 3　掘削後の埋没容器 2 本（上の写真からガスが漏えい）

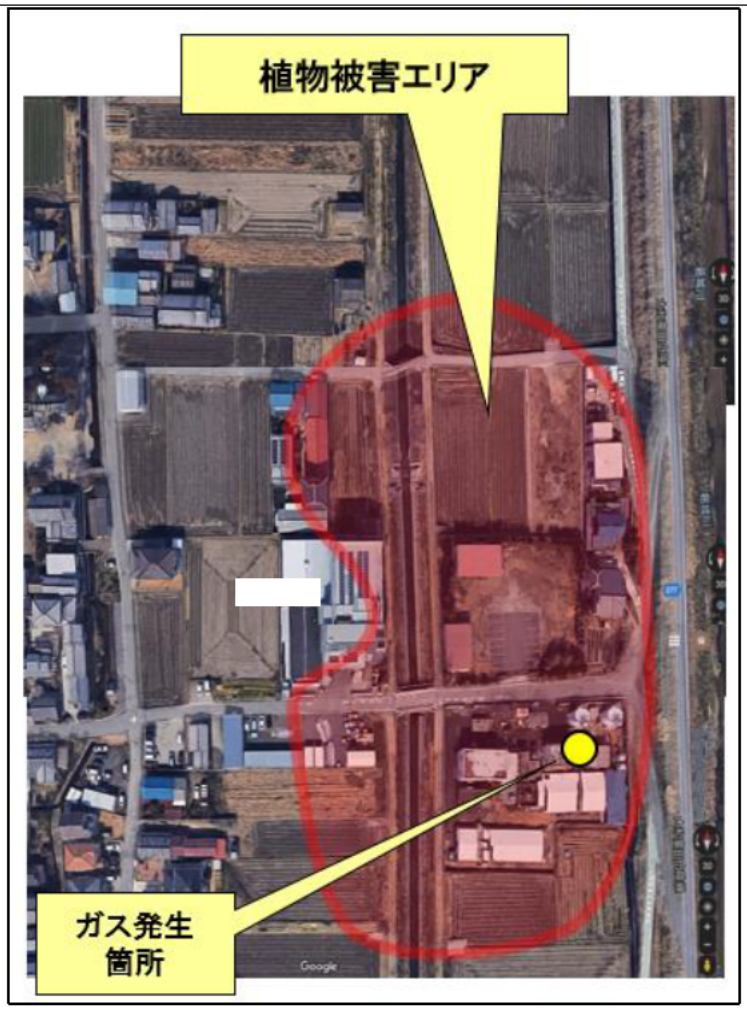


図 4　植物の被害エリア

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2021-469	事故の呼称 液化酸素ガス漏えい事故		
事故発生日時 2021 年 11 月 10 日(水) 9 時 10 分	事故発生場所 福岡県 北九州市	事故発生事象 1 次)漏えい③ 2 次)	事故発生原因 主)誤操作など 副)

施設名称	機器	材質	概略の寸法
液化酸素 消費設備	超低温容器	内槽 :Type304 外槽 :Type304	内容積 176 リットル

ガスの種類および名称	高圧ガス製造能力	常用圧力	常用温度
支燃性ガス(酸素)	ー(消費)	1.34 MPa (最高充填圧力)	ー℃ (消費)

被害状況(人的被害、物的被害)
人的被害: 重傷者 1 名
物的被害: なし

事故の概要

液化酸素容器(超低温容器)から高圧ガスを消費するため、作業員が液化酸素容器の加圧調整弁を操作して、液化酸素容器内を加圧しようとした。しかし、保圧弁の取付けナットを加圧調整弁と誤認し、緩めたため、保圧弁が脱落し、液化酸素が漏えいした。

以下、事故の概要を時系列で記す。

8 時 40 分	作業員は、製缶作業の準備を開始し、液化酸素容器 1 本を受け入れた。
9 時 7 分	作業員は、製缶作業を開始しようと、液化酸素容器内を加圧するため、加圧調整弁を操作しようとした。 このとき、誤って保圧弁の取付けナットを緩めたため、保圧弁の弁棒とハンドルが脱落し、液化酸素が漏えいした。
9 時 7 分	作業員は、脱落した保圧弁の弁棒とハンドルを元に戻そうとし、液化酸素が手に掛かった。
9 時 7 分	クレーンマンが異常に気付き、作業指揮者に連絡した。
9 時 10 分	作業指揮者は作業員が被災していることを確認し、救急車を要請した。

事故発生原因の詳細

① この作業員は、3 年前に液化酸素容器を使用し、今回と同じ作業を行っていた。
② 今回搬入された液化酸素容器は前回とメーカが異なり、容器の附属品の位置および数が異なっていた(図 1 参照)。しかし、作業員は、3 年前の容器と同じと思い込み、使用した。
③ 作業員は、保圧バルブの取付けナットを加圧調整弁と誤認し、取付けナットを緩めたため、保圧バルブの弁棒とハンドルが脱落し、液化酸素が漏えいした。
④ 作業員は、調整弁の設定を変更しようとした。しかし、メーカの取扱説明書には、容器の調整弁の設定をむやみに変更しないことと記載されている。
⑤ 作業員は、液化酸素の漏えいを止めようと、保圧弁の弁棒とハンドルを元に戻そうとしたため、手に凍傷と負った。事業所は、液化酸素が漏えいした場合を想定したマニュアルを定めていなかった。

事業所側で講じた対策（再発防止対策）

① 液化酸素を取り扱うリスクをなくすため、液化酸素容器を複数の圧縮酸素ガス容器を枠組みしたカードルに変更する。

② カードルの取扱いに関する作業手順書を作成し、カードルの取扱い、圧縮酸素ガス容器の構造および点検方法に関する教育を実施した。

教訓（事故調査解析委員会作成）

① 事業所は、頻度が少ない作業においても作業手順を定め、作業を行う前には十分に確認を行うことが重要である。

② 超低温容器は容器の附属品が複数あり、操作が複雑であることから、思い込みによる行動をせず、附属品の構造を理解し、メーカの取扱説明書の注意事項を遵守して、操作することが重要である。

③ 事業所は、高圧ガスが漏えいした場合に備えた対応マニュアルを策定し、保安教育を行うことが重要である。また、液化ガスは低温のため、取り扱う際には凍傷に気を付けることが重要である。

④ 販売業者などは、過去と異なる仕様の容器を納入する場合、容器の適切な取扱いについて、周知、指導をすることが重要である。

事業所の事故調査委員会

災害検討会を計 12 回実施した。

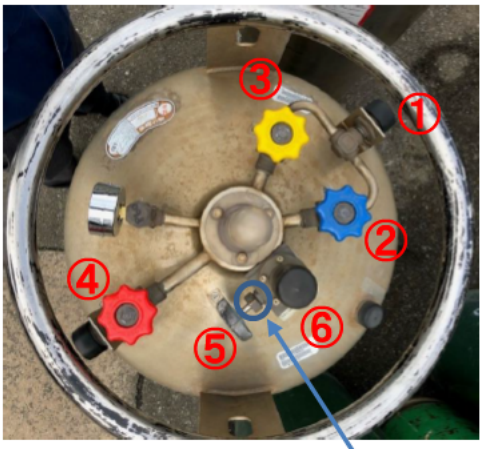
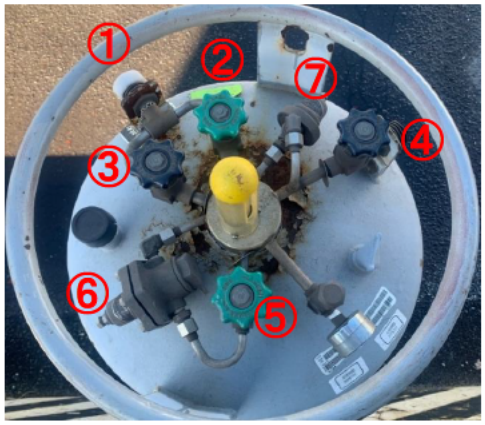
備考

福岡県は、県内の高圧ガス事業所に対し、この事故についての注意喚起（通知）をした。

キーワード

超低温容器、液化酸素容器の液化酸素、漏えい、誤操作、凍傷

関係図面（特記事項以外は事業所提供）

今回納入された超低温容器	前回納入された超低温容器
	
①液体取出口 ②液充填、取出弁 ③上部充填弁 ④ガス放出弁 ⑤保圧弁 ⑥LCCM 弁（複合調整弁） （キャップ下に圧力調整ボルトがある。） ※　LCCM 弁とは、加圧調整弁および降圧調整弁（エコノマイザー弁）を一体にした複合調整弁で、それぞれの弁の持つ保圧機能、圧力調整機能およびエコノマイザー機能を併せ持っている。	①液充填、取出口 ②液充填、取出弁 ③上部充填弁 ④ガス放出弁 ⑤加圧弁 ⑥加圧調整弁 ⑦降圧調整弁

誤って取り外したナット

図１　超低温容器の附属品の位置および機能

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2021-406	事故の呼称 酸素治療フローメータの破裂事故		
事故発生日時 2021 年 9 月 17 日(金) 12 時 20 分	事故発生場所 福島県 いわき市	事故発生事象 1 次)漏えい③※1 2 次)	事故発生原因 主)その他 (不明、調査中)※2 副)

施設名称	機器	材質	概略の寸法
医療用酸素の吸入器具	圧力調整器	流量計の外筒、目盛管 : ポリカーボネート	流量計の目盛管 : 外径 22mm、厚さ 2mm

ガスの種類および名称	高圧ガス製造能力	常用圧力	常用温度
支燃性ガス(酸素)	ー(消費)	1 次側 : 14.7 MPa 2 次側 : 0.43 MPa	ー℃ (消費)

被害状況(人的被害、物的被害)
人的被害: 軽傷 4 名(老人ホーム職員 2 名、病院職員 2 名)
物的被害: なし

事故の概要

病院職員(看護師)が、患者が使用する医療用酸素の吸入器具の容器を交換し、容器バルブを開いたとき、圧力調整器(2 次側の流量計部分)が破裂した(図 1,図 2 参照)。

以下、事故の概要を時系列で記す。

10 時 00 分	老人ホーム職員 2 名は、老人ホーム利用者を通院している病院へ搬送した。
10 時 50 分	老人ホーム利用者は、病院で検査を受けた。
12 時 10 分	病院職員(看護師)は、老人ホーム利用者(患者)が使用する医療用酸素の吸入器具の容器のガス残量が少ないことに気付き、容器の交換を開始した。
12 時 15 分	病院職員(看護師)は、容器の交換を終え、容器バルブを開いた。 病院職員(看護師)は、ガスが漏えいする音がしたため、袋ナットの増し締めを試みたが、ガスが漏えいする音が止まらなかったため、容器バルブを閉めた。
12 時 20 分頃	病院職員(看護師)は、改めて容器バルブを一気に開いた。 ガスが漏えいした音がした後、圧力調整器(2 次側の流量計部分)が破裂した。

事故発生原因の詳細

(1) 医療用酸素使用法の区分

医療用酸素の吸入は「在宅酸素療法」と「在宅酸素療法以外(救急患者の蘇生用、在宅酸素療法の処方を受けていない者への一時的な酸素供給用など)」の用途に分けられ、今回の事故は後者に該当する。破裂した圧力調整器は、老人ホームが購入し、所有していた。

(2) 事故の原因

医療用酸素の販売業者は、圧力調整器の製造メーカに調査を依頼した。

依頼を受けた圧力調整器の製造メーカは、次の調査結果をまとめた。

① 圧力調整器の圧力調整弁(メーカ呼称名:ケレップ)が、耐用期間超過により経年劣化(図 4 参照)し、シート漏れが発生し、2 次側の圧力が上昇した(推定で 8MPa 程度)。なお、圧力調整器の耐用期間は 5 年間であり、事故発生時には使用開始から 7 年間が経過していた。
② 圧力調整器の 2 次側に設けた安全弁(設定圧力 0.8MPa、メーカ呼称名:安全弁ケレップ)は、何らかの原因で固着しており、正常に作動しなかった(図 5 参照)。
③ 圧力調整器の 2 次側の流量計部分の目盛管と外筒が、経年劣化により圧力の上昇に耐え切れず、破裂した。
④ なお、安全弁が正常に作動しなかった原因は、外部の分析機関に協力を依頼し、詳細に調査したが、原因解明には至らなかった。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

(1) 医療用酸素の販売業者

医療用酸素の販売業者は、老人ホームの職員に対して以下の対応をした。

① 医療法施行規則に基づいて病院内で実施される医療ガス委員会にて、容器の残ガス確認の見方、圧力調整器の操作方法などについて講習を実施した。
② 所有する圧力調整器のオーバーホールを、製造メーカに依頼するように進言した。

(2) 圧力調整器の製造メーカ

圧力調整器の製造メーカは、圧力調整器の使用者に対して以下を注意した。

① 製品は、添付文書、取扱説明書をよく読んだ後、使用する。
② 定期点検を、メーカに依頼する。
③ 耐用期間を超えた製品は、可能な限り使用しない。
④ 製品の使用前は、日常点検を実施する。
⑤ ガス漏れ、その他の異常が生じた場合は、直ちに使用を中止する。

(3) 老人ホーム

老人ホームは、フロート式の圧力調整器を、ダイヤル式の圧力調整器に変更した。

教訓(事故調査解析委員会作成)

① 圧力調整器は、製造メーカによる定期点検を受検し、耐用期間を経過した場合は取替える必要がある。
② フロート式圧力調整器では、2 次側に過大な圧力が負荷した際に流量計が破裂することがある。これを防止するためには、ダイヤル式圧力調整器またはバルブ一体型酸素流量調整器の使用が有効である。
③ 医療用酸素を在宅酸素療法以外の用途で使用する場合は、容器の交換および圧力調整器の操作を行う者に対して、操作方法の講習が必要である。

事業所の事故調査委員会

ー

備考

※1 事故発生事象は、「破裂・破損(破裂)」と報告があった。しかし、破裂した箇所(2 次側の流量計)は、圧力調整器が正常に機能(減圧)していれば、高圧ガスが流入しない箇所であったため、見直しした。
※2 事故原因は、「その他(減圧弁の故障)」と報告があった。しかし、圧力調整器が故障した(減圧しなかった)原因を記載すべき項目のため、見直しした。

キーワード

医療用酸素、医療用酸素の吸入機器、圧力調整器、流量計、安全弁、消費、破裂

関係図面（特記事項以外は事業所提供）

図１　圧力調整器と流量計の外観

図２　事故後の圧力調整器と破損した流量計の外観
（左：事故後の圧力調整器（赤枠は流量計破損箇所）、右：破損した流量計）

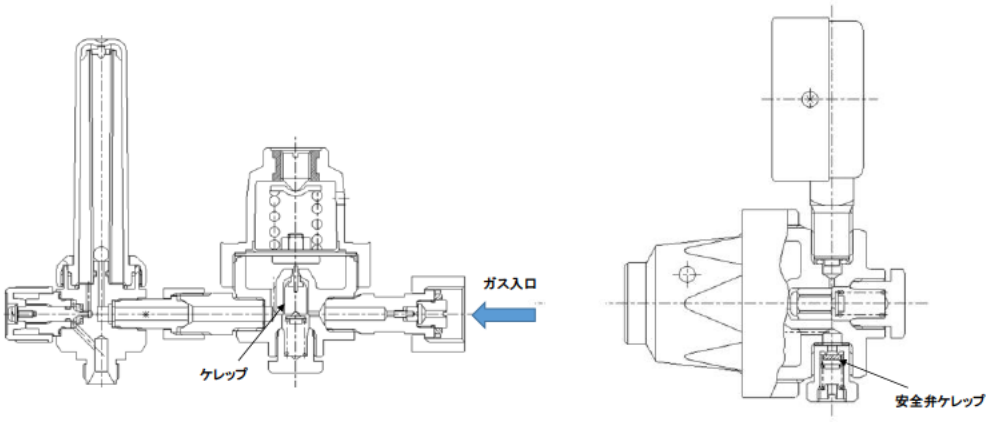


図３　圧力調整器の構造（左：調整器断面図、右：安全弁断面図）

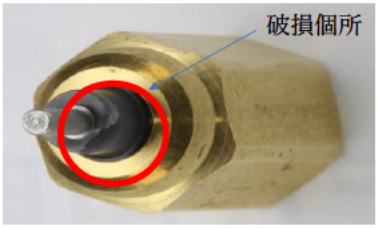


図 4　圧力調整器のケレップの損傷状態

図 5　固着した安全弁のケレップ

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2020-545	事故の呼称 過大圧による耐圧試験用の治具の変形		
事故発生日時 2020 年 12 月 7 日(月) 14 時 30 分	事故発生場所 神奈川県 高座郡寒川町	事故発生事象 1 次)破裂・破損(破損) 2 次)	事故発生原因 主)誤操作など 副)

施設名称	機器	材質	概略の寸法
窒素ガス製造施設 (耐圧試験設備)	耐圧試験用の治具	治　具　SUS303 クランプ　不明 ボルト　S45C	治具と試験体の接続部 内径　95.5mm 治　具　外径　142mm ボルト　M10×100mm

ガスの種類および名称	高圧ガス製造能力	常用圧力	常用温度
不活性ガス(窒素)	2928.2 ㎥／日(事業所) 1352.0 ㎥／日(施　設)	14.7MPa	25℃

被害状況(人的被害、物的被害)
人的被害: なし
物的被害: 耐圧試験用の治具の変形

事故の概要

製品の耐圧試験を実施するため、製品に耐圧試験用の治具を取り付け、窒素ガス製造施設(耐圧試験設備)に接続し、バルブ(三方弁)を開けたとき、大きな音とともに、耐圧試験用の治具が変形した。

以下、事故の概要を時系列で記す。

当日午前	作業者 A が、製品の耐圧試験(試験圧力 8MPa)を実施し、その後、脱圧操作をしなかった。
14 時 20 分	作業者 B が、製品の耐圧試験(試験圧力 1.05MPa)を実施するため、製品に耐圧試験用の治具を取り付けた。
14 時 25 分	作業者 B が、耐圧試験用の治具と耐圧試験設備を、カプラで接続した。
14 時 30 分	作業者 B が、耐圧試験設備の三方弁を開いた。 その直後に大きな音が鳴り、耐圧試験用の治具が変形した(図 1 参照)。作業者 B は反射的に三方弁を閉じた。 大きな音が鳴ったことを心配して周囲の人が事故発生場所に集まり、そのときに作業者 B がチームリーダーに事故の報告をした。

事故発生原因の詳細

1. 事故発生時に事業所では、耐圧試験の作業手順を明確化(文書化)しておらず、口頭で指導していた。耐圧試験の作業手順は以下のとおりである。

① 製品に耐圧試験用の治具を取り付ける。
② 耐圧試験用の治具に耐圧試験設備の配管をカプラで接続する。
③ 圧力計が 0 を示していることを確認して、三方弁を開にする。
④ 減圧弁を操作し、設定圧まで少しずつ昇圧して、設定圧に到達する。
⑤ 設定圧に到達後、減圧弁で圧力を 0 まで下げる(減圧弁に脱圧機構あり)。
⑥ 三方弁を閉にする。
⑦ 耐圧試験用の治具から耐圧試験設備の配管を分離する。

⑧　耐圧試験用の治具から製品を取り外す。

2. 異なる作業者が耐圧試験を実施したとき、作業者間の引継ぎがなく、それぞれ作業手順から逸脱した行為を実施したため、設定の試験圧力（1.05MPa）を超える圧力が耐圧試験用の治具に加わり、治具が変形した。逸脱した作業内容は以下のとおりである。

① 作業者 A は、事故発生当日の午前に別の製品の耐圧試験（試験圧力 8MPa）を実施した後、三方弁を閉にする前に脱圧しなかった（1.⑤の作業から逸脱）。

② 作業者 B は、製品の耐圧試験（試験圧力 1.05MPa）を実施するときに、圧力計を確認せずに三方弁を開にした（1. ③の作業から逸脱）。

3. なお、連続して同じ圧力で耐圧試験を行う場合は、1. ⑤の脱圧を行わず、耐圧試験設備の圧力を保ったまま三方弁の開閉により試験を実施することが通例となっていた。

事業所側で講じた対策（再発防止対策）

① 三方弁を開の状態で固定し、操作できないようにした（図 5、図 6 参照）。これにより、耐圧試験後に都度耐圧試験設備の脱圧を行うことが必須となった。

② 耐圧試験設備の使用方法を、明確化（文書化）した。

③ 耐圧試験設備を使用する作業者に対し、今回の事故の概要と文書化した使用方法について、教育した。

④ 新規採用と異動により、新たに職員が本業務に携わる場合も同様の教育を実施する。

教訓（事故調査解析委員会作成）

① 試験体に意図しない過大な圧力が加わることを避けるために、耐圧試験の前に、耐圧試験設備の圧力、バルブの開閉を確認する。

② 連続した耐圧試験を実施する場合には、単独の耐圧試験とは異なるハザードを抽出し、作業手順に反映する。作業手順がない場合には、単独の耐圧試験と同じ作業手順で実施する。

③ 耐圧試験の作業手順は、口頭で説明するだけでなく、文書化して必要なときに確認できるようにする。

事業所の事故調査委員会

社内の安全衛生委員会の「重大ヒヤリハット再発防止検討」として本事故について検討し、再発防止対策の①～④の内容について、誰がいつまでにどのように実施するかを決定した。また、リスクアセスメントを実施し、再発防止対策前と対策後でリスクが十分に低減されることを確認した。

備考

－

キーワード

気体耐圧試験、耐圧試験設備、バルブ、過大圧力、破損、誤操作

関係図面（特記事項以外は事業所提供）

図 1　変形した耐圧試験用の治具

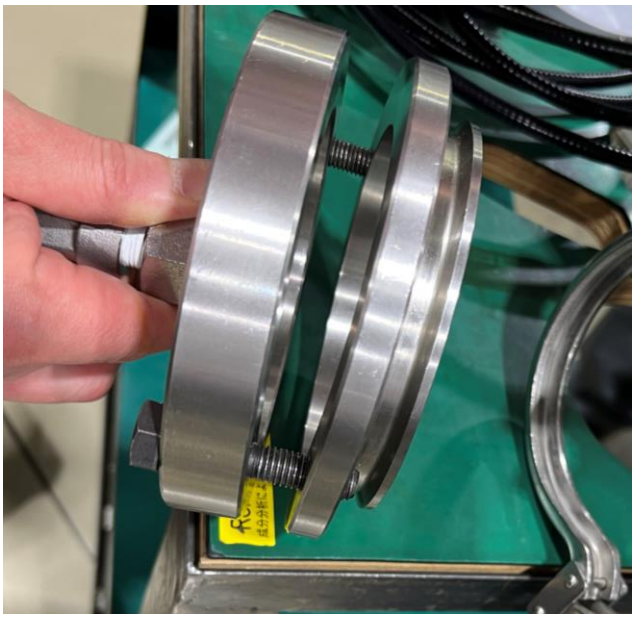


図 2　変形していない耐圧試験用の治具（比較のため）

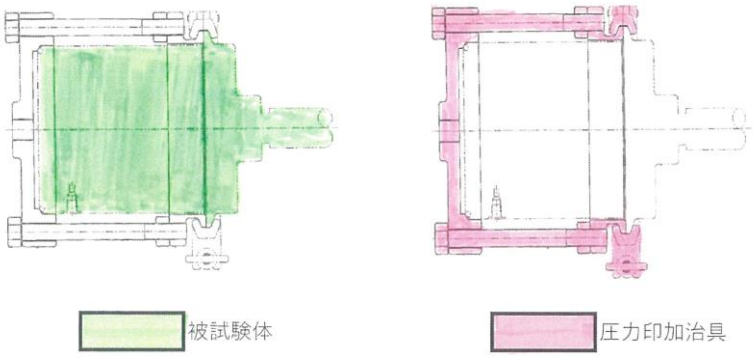


図 3　被試験体（製品）と圧力印加治具（耐圧試験用の治具）の区別

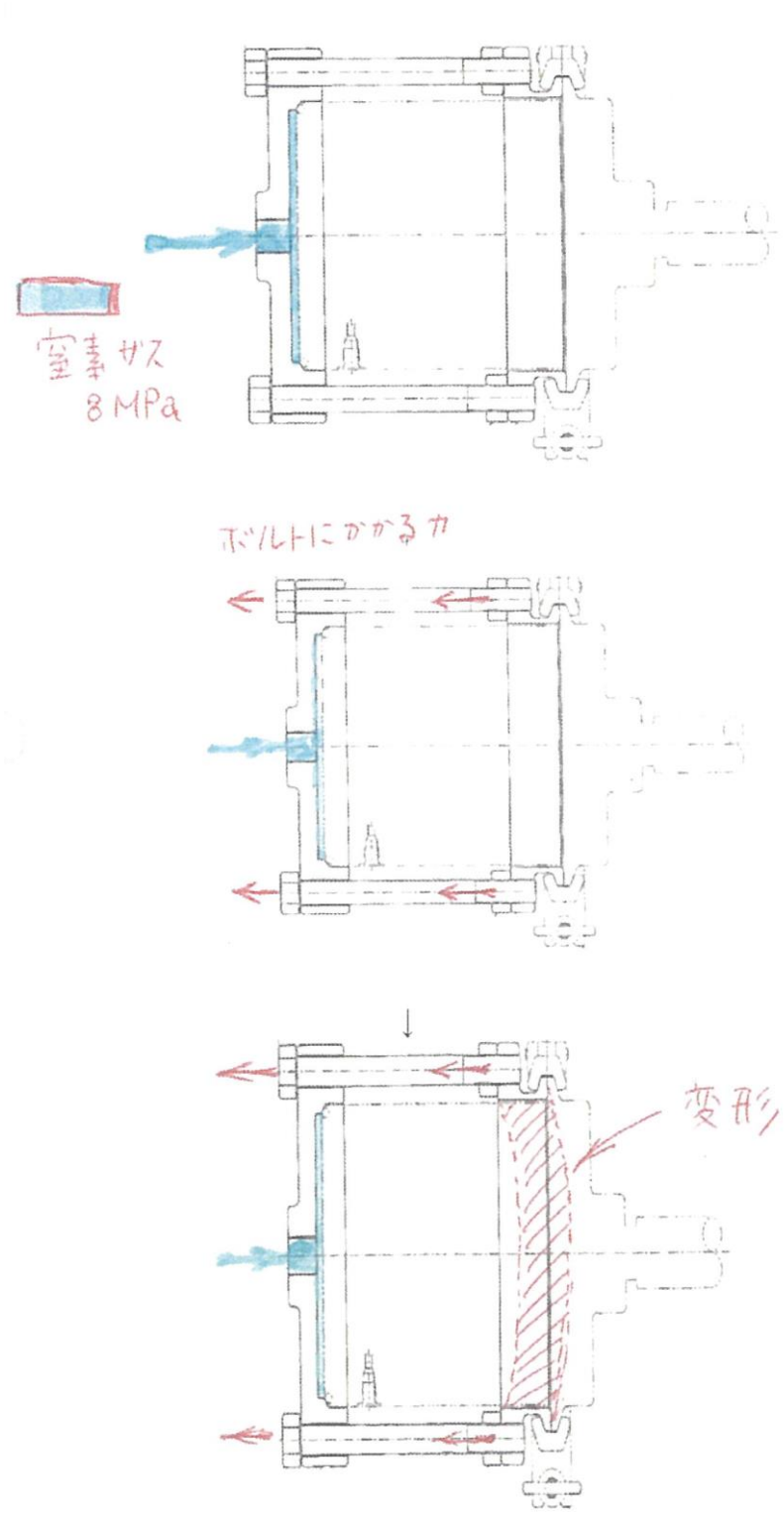


図 4　変形に至るメカニズム

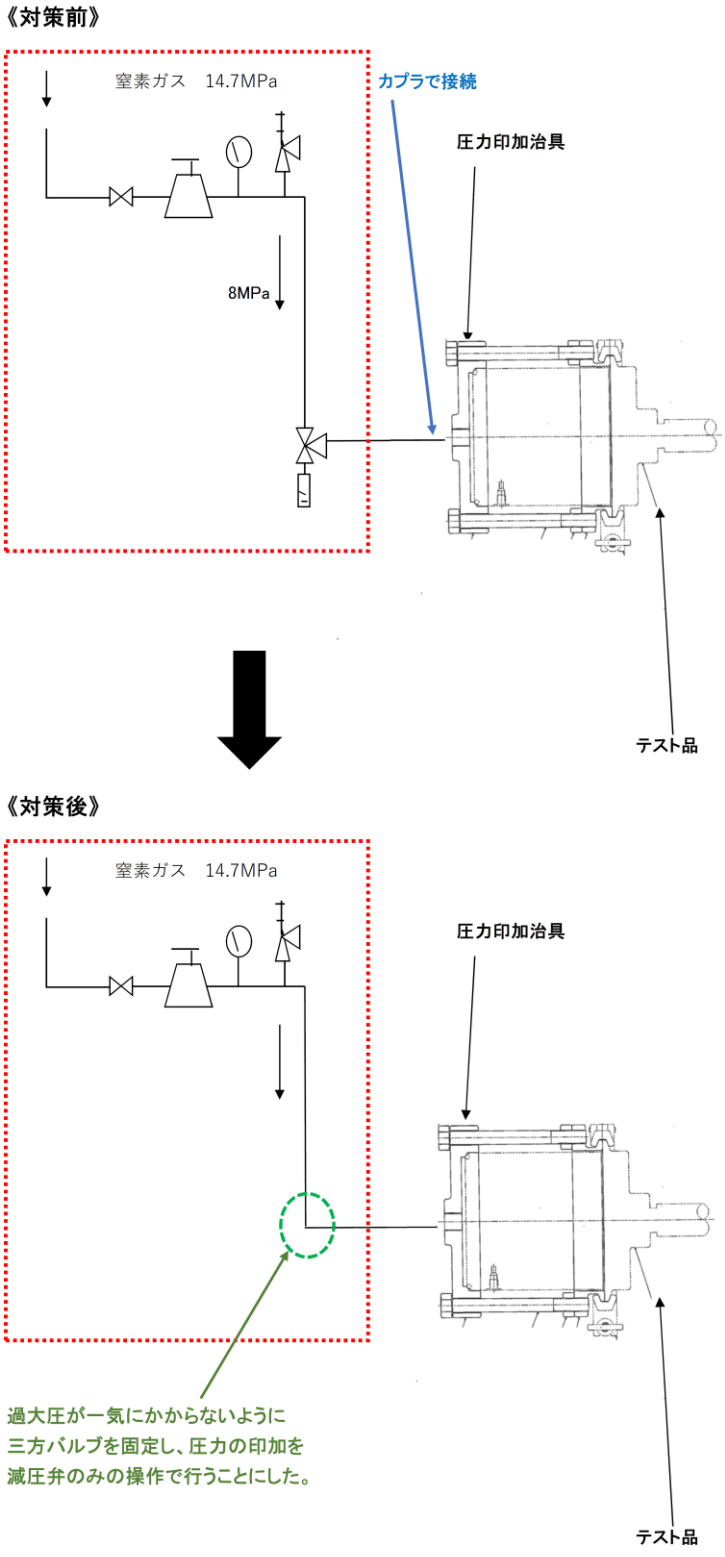


図 5　再発防止対策（三方弁の固定）

図 6　三方弁の固定方法（ハンドルを針金で固定）

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2021-425	事故の呼称 LNG 受け入れの際に配管内液封となったことによる、安全弁作動でのガス漏えい事故		
事故発生日時 2021 年 10 月 4 日(月) 15 時 40 分	事故発生場所 岡山県 岡山市	事故発生事象 1 次)漏えい③ 2 次)	事故発生原因 主)誤操作など 副)

施設名称	機器	材質	概略の寸法
LNG タンク基地	配管、安全弁	配　管 ： SUS304 安全弁 ： SUS304	配　管 ： 50A Sch5S 安全弁 ： 弁座径 17mm

ガスの種類および名称	高圧ガス製造能力	常用圧力	常用温度
可燃性ガス(液化天然ガス)	84380.90 ㎥／日	1.1MPa	−196～40℃

被害状況(人的被害、物的被害)
人的被害: なし
物的被害: なし

事故の概要

LNG タンク基地において、タンクローリから貯槽に LNG を受入れるとき、タンクローリの乗務員が受入れ先の貯槽を誤認し、誤ったバルブ操作をしたため、配管の一部が液封となり、外気温で圧力が上昇して、安全弁が作動し、LNG が漏えいした(図 1、図 2 参照)。

以下、事故の概要を時系列で記す。

10 月 4 日(月)

15 時 00 分	タンクローリ A から 2 号貯槽に受入れ作業中、タンクローリ B が到着した。
15 時 30 分	LNG タンク基地の受入れ責任者は、タンクローリ B の乗務員とともに、タンクローリ B から 2 号貯槽へ受入れ作業を開始するため、タンクローリをフレキシブルチューブで接続し、フレキシブルチューブ内を窒素置換した。
15 時 35 分	タンクローリ B の乗務員は、受入れ先を 1 号貯槽と誤認識し、1 号貯槽の元弁(下部)を開操作した。
15 時 35 分～ 15 時 40 分	タンクローリ B の乗務員は、2 号貯槽の元弁(上部)が開いていることに気付き、受入れ責任者に確認した。
15 時 35 分～ 15 時 40 分	受入れ責任者は、タンクローリ B の乗務員に、受入れ先は 2 号貯槽であり、1 号貯槽ではないと伝えた。
15 時 35 分～ 15 時 40 分	タンクローリ B の乗務員は、1 号貯槽の元弁(下部)を閉操作した(この閉操作で、1 号貯槽の元弁(上部、下部)から逆止弁の間は、液封となった)。
15 時 40 分	液封配管は、外気温により圧力が上昇し、安全弁が作動した。
16 時 00 分	タンクローリ A およびタンクローリ B から 2 号貯槽へ受入れ作業を再開した。

10 月 5 日(火)

8 時 30 分頃	LNG タンク基地の事業者は、公設消防に事故発生の連絡をした。

事故発生原因の詳細

(1) 作業責任区分の暗黙知化

受入れ責任者が LNG タンクの元弁のバルブ操作を、タンクローリの乗務員がタンクローリ側のバルブ操作を行うことが暗黙知とされており、作業手順書に作業責任区分の記載がなかった。

(2) タンクローリの乗務員の確認不足

使用中の貯槽は「赤札」を、受入れ予定の貯槽は「青札」を表示して識別していたが、タンクローリの乗務員は表示を確認しなかった。さらに、受入れ責任者の指示を仰がず、1 号貯槽のバルブ操作を行った(図 3 参照)。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

(1) 作業手順書の見直し

タンクローリ事業者と協議し、受入れ責任者が LNG タンクの元弁のバルブ操作を、タンクローリの乗務員がタンクローリ側のバルブ操作を行うことを作業手順書に記載し、責任区分を明確化した。

(2) 教育の実施

見直した作業手順書をタンクローリ事業者に交付し、タンクローリの乗務員に LNG タンクの元弁のバルブ操作をしてはならないことを教育した。

(3) 物理的な対策の検討

LNG タンク設備とタンクローリ停止場所の間のフェンスの扉を改造し、受入れ作業中にタンクローリの乗務員が元弁に容易に近づけないように措置を講じた。

教訓(事故調査解析委員会作成)

① タンクローリから貯槽への受入れ作業において、受入れ側と払出し側の責任区分を明確にし、双方において誤認がないよう情報共有を行うことが重要である。
② 受入れ側は、払出し側が作業手順に関する保安教育を施しているかどうか、確認することが望ましい。
③ 高圧ガス事故が起きた場合は、直ちに作業を再開せず、関係機関に通報し、安全確保を確認する必要がある。

事業所の事故調査委員会

ー

備考

米国政府機関である CSB(Chemical Safety And Hazard Investigation Board)が、作業責任区分の不明確などが原因による、受入れ先ではない貯槽に誤接続した類似の事故について、事故再現映像を作成している。

視聴覚資料の整備委員会は、CSB の許諾を受けて、日本語字幕および日本語ナレーションを作成している。

日本語字幕 https://youtu.Be/BWGhQ_9mVYE

日本語ナレーション https://www.youtube.com/watch?v=xoUqbTvOznc

キーワード

LNG タンク基地、液化天然ガス、貯槽(二重殻真空断熱式構造)、タンクローリ、受入れ作業、元弁、バルブ操作、漏えい、安全弁作動、液封

関係図面（特記事項以外は事業所提供）

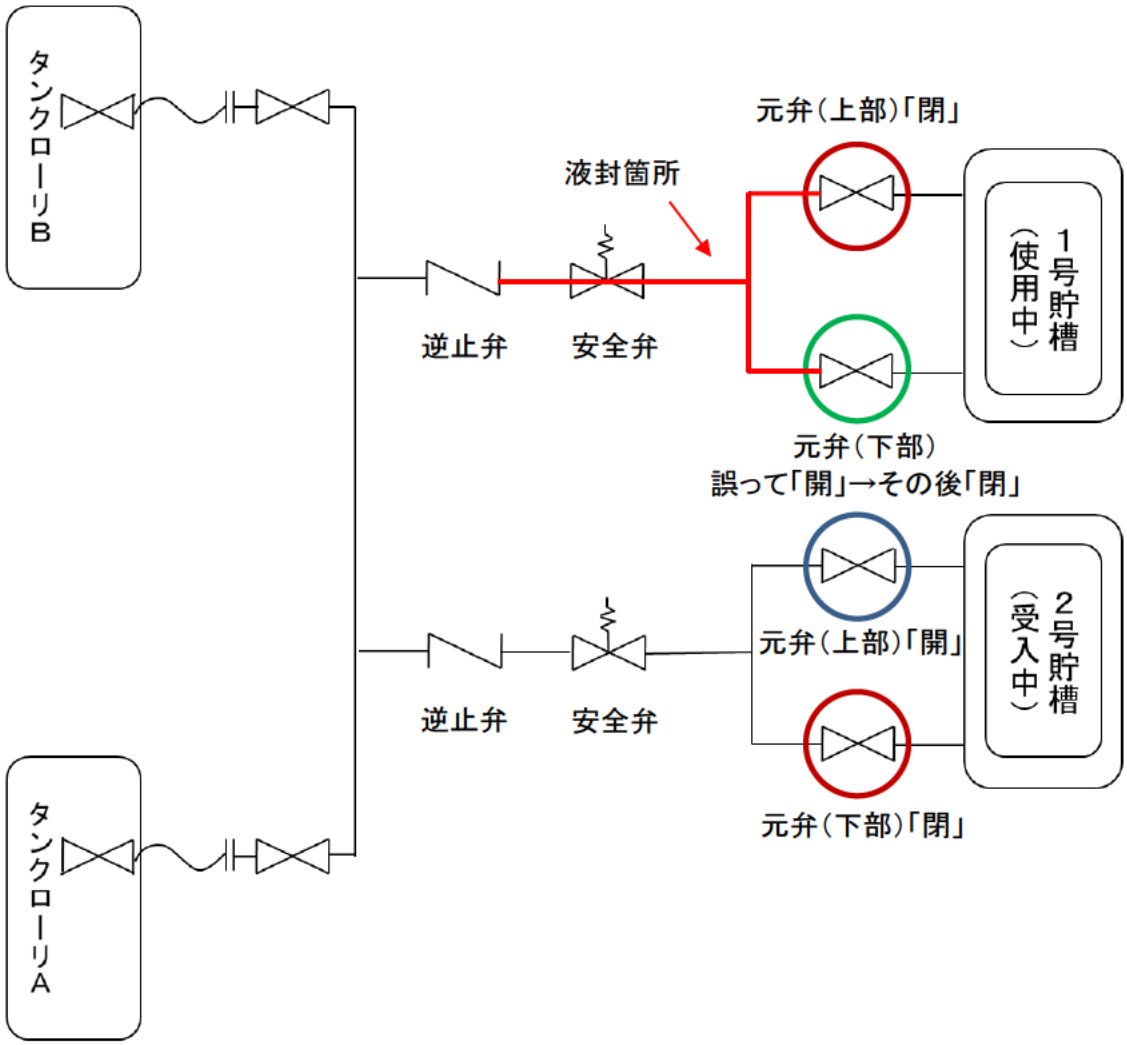


図１　設備の概略図
（ヒアリング内容を元に高圧ガス保安協会が作成）

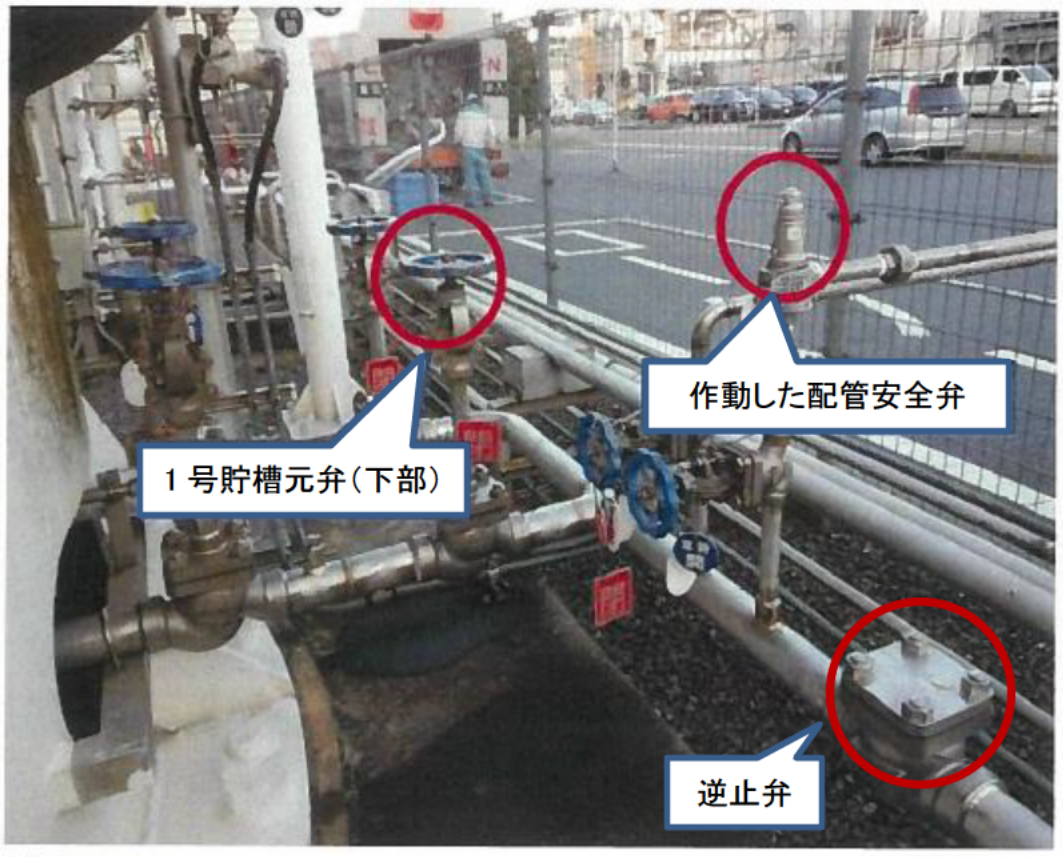


図２　誤開閉した１号貯槽元弁（下部）、逆止弁および作動した安全弁

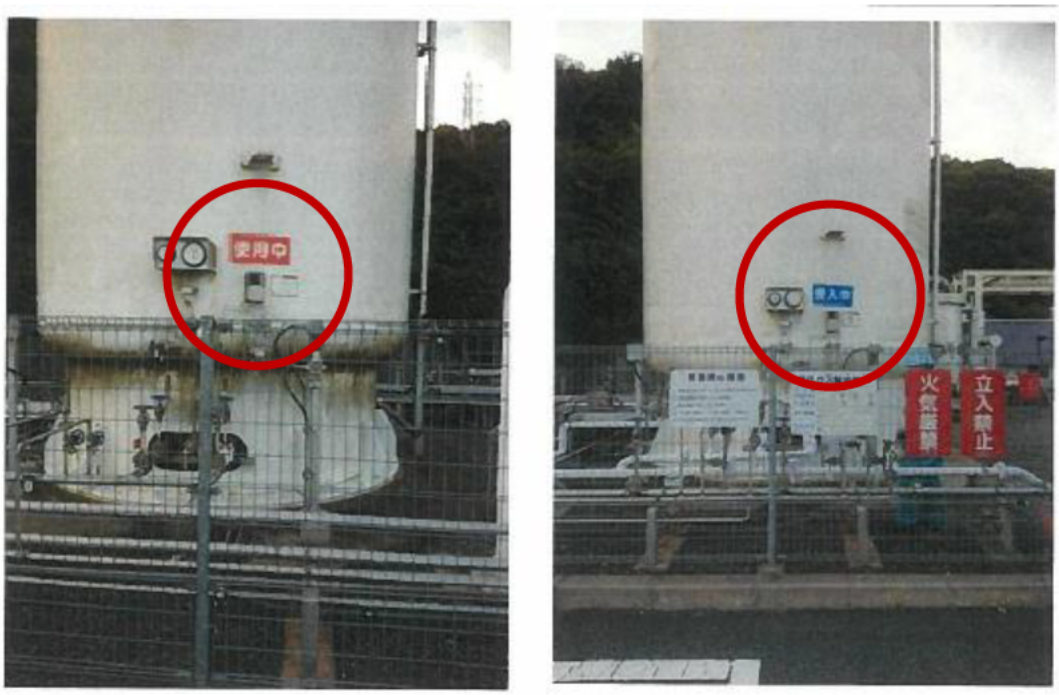


図３　貯槽の「使用中」、「受入中」の表示

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2021-352	事故の呼称 フロンガス(R134a)漏えい事故		
事故発生日時 2021 年 8 月 2 日(月) 16 時 00 分	事故発生場所 石川県 能美市	事故発生事象 1 次)漏えい③ 2 次)	事故発生原因 主)容器管理不良 副)組織運営不良

施設名称 貯蔵所	機器 溶接容器	材質 SG295	概略の寸法 容器　内容積 20 リットル

ガスの種類および名称 不活性ガス(フルオロカーボン 134a)	高圧ガス製造能力 ー	常用圧力 3.2MPa (耐圧試験圧力)	常用温度 ー℃

被害状況(人的被害、物的被害)
人的被害: なし
物的被害: なし

事故の概要

容器を、直射日光の当たる屋外に置いていたため、外気温の上昇により溶栓式安全弁が作動し、フルオロカーボン 134a が漏えいした。

以下、事故の概要を時系列で記す。

2020 年

11 月　事業所は、顧客からフルオロカーボン 134a(20 リットル容器、300 本)を確保し、供給するように依頼を受けた。

2021 年

2 月　事業所は、フルオロカーボン 134a(20 リットル容器、300 本)を、ガスメーカに依頼した。
ガスメーカは、依頼された量のフルオロカーボン 134a を確保できるが、一括納品が条件になると、事業所に回答した。
ガスの納品は、通常、ユーザ直送になるため、事業所は、一括納品が条件になることを顧客に伝えた。
しかし、顧客から、保管場所がないため、事業所で保管して欲しいと依頼された。

3 月 30 日　事業所は、顧客の依頼に応じ、フルオロカーボン 134a を事業所で保管することを決めた。
事業所は、ガスメーカと打合せを行い、一括納品ではなく、3 月と 4 月の 2 回に分けて納品することを決めた。
事業所は、顧客と打ち合わせを行い、9 月までに全量納品することを決めた。
事業所は、納品されたフルオロカーボン 134a を、許可を受けた貯蔵庫と貯蔵庫裏の屋外の 2 箇所で保管することを決めた。
ガスメーカは、フルオロカーボン 134a(20 リットル容器、150 本)を、事業所に納品した。
事業所は、貯蔵庫に 30 本、貯蔵庫裏の屋外に 120 本を保管した(図 1 参照)。

4 月 7 日　ガスメーカは、残りのフルオロカーボン 134a(20 リットル容器、150 本)を、事業所に納品した。

	事業所は、すべてを貯蔵庫裏の屋外に保管した（屋外の保管本数は、合計 270 本）。
6 月 9 日	事業所は、屋外に保管していた容器 20 本を出荷し、顧客に納品した。
7 月 30 日	事業所は、屋外に保管していた容器 29 本を出荷し、顧客に納品した。
8 月 2 日（月）	
16 時 00 分頃	事業所の作業員が、出荷作業中、充填されているはずの容器が軽いことに気付いた。 事業所は、容器の溶栓式安全弁から、フルオロカーボン 134a が漏えいしていることを確認し、行政に通報した。 事業所は、容器の重量を確認し、明らかに軽い容器 190 本はそのまま屋外に、残りの容器 31 本は貯蔵庫へ移動して、保管した（図 2 参照）。
8 月 26 日	事業所は、貯蔵庫に移動させた容器 31 本を計量し、規定充填重量を満たさない容器 1 本を確認した。 事業所は、この容器 1 本と明らかに軽かった容器 190 本（合計 191 本）を、ガスメーカに返却した。

事故発生原因の詳細

① 事業所の所長と営業担当者は、顧客の依頼に応じ、フルオロカーボン 134a（20 リットル容器、300 本）を事業所で保管することを決めたとき、行政の許可を受けた第一種貯蔵所の貯蔵量を超えることを認識していた。

② 一方で、多くの従業員は、高圧ガスの貯蔵に関する教育を受けておらず、貯蔵許可を受けた範囲、高圧ガスの種類、貯蔵量など把握していなかった。

③ 数か月でユーザに納品することを前提に、貯蔵庫に貯蔵できない容器を、第一種貯蔵所の許可範囲外にある場所（直射日光があたる屋外）に貯蔵した。その結果、夏場の外気温上昇により、容器の溶栓式安全弁が作動し、フルオロカーボン 134a が大気中に漏えいした。

④ 容器の入出荷管理は、伝票管理のみであった。貯蔵庫内の状況確認、貯蔵量の管理などは、行われていなかった。

事業所側で講じた対策（再発防止対策）

① 行政の許可を受けた貯蔵量を超える高圧ガスの容器を、事業所に入荷しない。貯蔵量は、新たに作成した「ボンベ庫貯蔵管理表」により、管理する。

② 事業所の貯蔵量を超える依頼を受けた場合は、社内の別事業所に貯蔵場所を確保する。貯蔵場所を確保できない場合は、依頼を受けない。

③ 上記①と②を確実に実施するため、「高圧ガス貯蔵庫・倉庫管理ワークフロー」を定め、従業員へ周知した。

④ 貯蔵庫に柵を設け、床に白線を引き、高圧ガスの種類ごとの貯蔵区画を設けた（図 3 参照）。

⑤ 貯蔵庫の壁に、貯蔵区画の考え方、貯蔵可能な容器の本数、容器の並べ方などを掲示した（図 4 参照）。

⑥ 担当者は、貯蔵庫の日々点検、整理整頓、清掃などを行い、高圧ガスの貯蔵を適切に行う。

⑦ 所長、副所長、支店長は、貯蔵庫を定期的に点検し、高圧ガスの貯蔵が適切に行われていることを確認する。
⑧ 上記⑥と⑦を確実に実施するため、「高圧ガス容器・薬品・危険物保管ルール」を定めた。

教訓（事故調査解析委員会作成）
① 高圧ガスを取扱う事業所として、法令遵守は当然のことであり、営利優先の考えは改める必要がある。
② 貯蔵量を超える保管を認識したうえでの受け入れであり、事故が発生しなければ、同じ行動が繰り返された可能性がある。貯蔵許可を受けた範囲、高圧ガスの種類、貯蔵量などは、担当者のみではなく、全従業員に周知徹底させる必要がある。
③ 高圧ガスが充填された容器を直射日光が当たる屋外に貯蔵した場合、温度が上昇し、内圧が高くなり、安全弁からガスが漏えいする。安全弁が作動しなければ、容器が破裂する。高圧ガスが大量に漏えいすれば、人と環境に危害をもたらす。高圧ガスを容器で貯蔵する事業所は、高圧ガスの漏えいがもたらす危険性を再認識する必要がある。

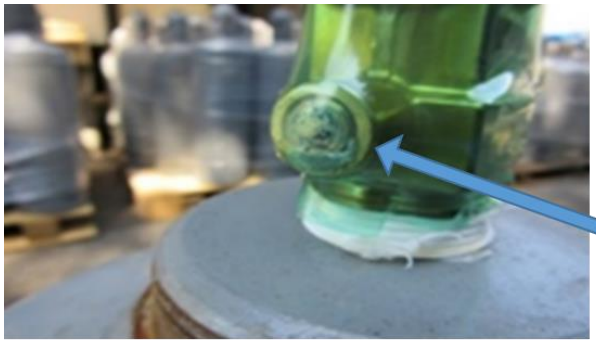
事業所の事故調査委員会
―

備考
―

キーワード
第一種貯蔵所、フルオロカーボン 134a、貯蔵庫、保管、容器、溶栓式安全弁、温度上昇、安全弁作動、漏えい

関係図面（特記事項以外は事業所提供）

図 1　左「容器を貯蔵した貯蔵庫裏の屋外」、右「納品された容器」



安全弁（溶栓式）から漏えいしている様子
※緑色の包装は、出荷時の封である。

図 2 溶栓式安全弁からの漏えい

図 3 貯蔵庫の高圧ガスの種類ごとの貯蔵区画

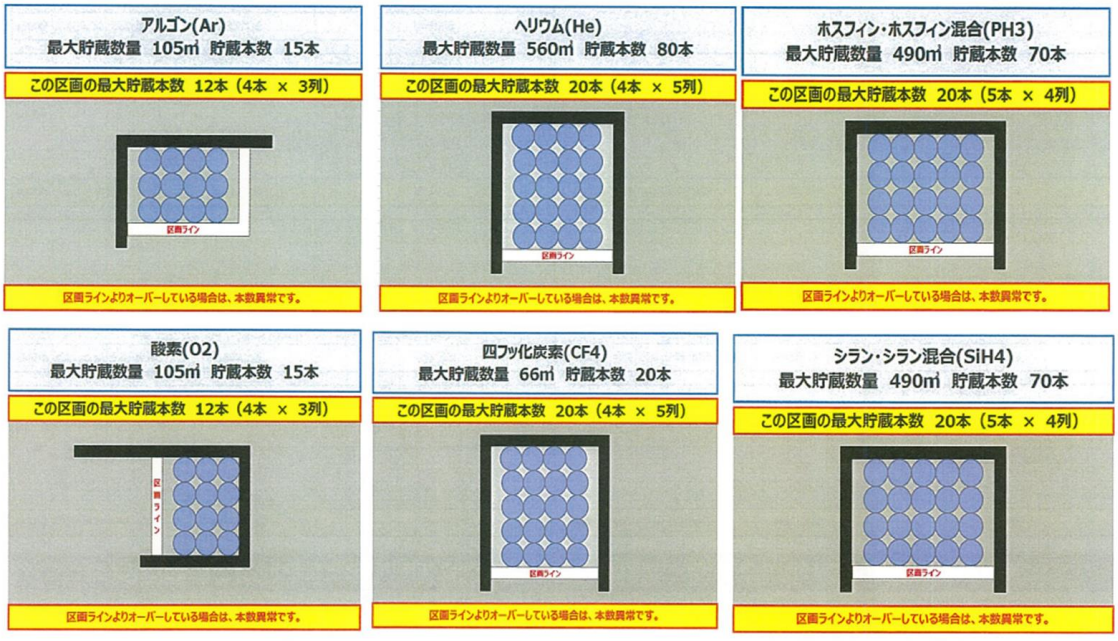


図 4 貯蔵庫の壁の掲示

高圧ガス事故概要報告

整理番号	事故の呼称		
2021-552	水素製造装置からの水素漏えいおよび静電気による着火事故		
事故発生日時 2021 年 12 月 10 日(金) 15 時 17 分	事故発生場所 東京都 品川区	事故発生事象 1 次)爆発 2 次)	事故発生原因 主)設計不良 副)

施設名称	機器	材質	概略の寸法
圧縮水素スタンド 水素製造装置	熱交換器	コイル ： NCF800HTB	コイル:外径 60.3mm、厚さ 3.9mm

ガスの種類および名称	高圧ガス製造能力	常用圧力	常用温度
可燃性ガス(水素)	91,986 ㎥／日(事業所)	82MPa	－40～50℃

被害状況(人的被害、物的被害)
人的被害 ： なし
物的被害 ： なし

事故の概要

圧縮水素スタンド(都市ガスを原料として水素製造装置で水素を製造するオンサイト型(図 1 参照))の水素製造装置(B 号機)の熱交換器コイル溶接継手から水素ガスが漏えいした。さらに、漏えいした水素ガスが排気煙道へ流出し、静電気により着火して爆発した。

以下、事故の概要を時系列で記す。

12 月 9 日(木)	オペレータは、翌日に行う定期の自主点検のため、水素製造装置(A 号機、B 号機)を停止し、系内を水素ガス(圧力 0.55MPa)で保持した。
12 月 10 日(金)	
AM～	オペレータ立合いのもと、点検業者は、定期の自主点検をした。
15 時 15 分	オペレータは、水素製造装置(A 号機、B 号機)を、起動した。 水素製造装置の起動に合わせ、原料圧縮機も、スタートアップ自動プログラムで、起動した。
15 時 17 分	空気ブロアを起動する点火準備工程において、水素製造装置(B 号機)付近で、破裂音がした。
15 時 18 分	オペレータは、水素製造装置(A 号機、B 号機)が、運転を継続していることを確認した。
15 時 20 分頃	オペレータは、水素製造装置(B 号機)の排気ガス煙突の傘が変形していることを確認した(図 2、図 3 参照)。
15 時 42 分	オペレータは、水素製造装置(A 号機、B 号機)の運転を停止した。
15 時 49 分	オペレータは、本社水素 ST 技術グループに状況を報告した。
16 時 7 分	オペレータは、水素製造装置(A 号機、B 号機)の外観試験、ガス漏えい検知などを実施した。
16 時 50 分頃	水素 ST 技術グループは、行政の高圧ガス担当課に通報した。 通報の際、水素製造装置(A 号機)は、安全性を確認後、運転許可を得た。
17 時 30 分	オペレータは、水素製造装置(B 号機)の系内を窒素パージした。

17 時 39 分	オペレータは、水素製造装置(A 号機)を再起動し、運転を開始した。

事故発生原因の詳細

(1) 水素製造装置メーカの点検

事故が発生した翌日から、水素製造装置メーカが点検を実施した。その結果、原料加熱器コイル下部の突合せ溶接(TIG)継手(№⑨)内面(図 4、図 5 参照)の裏波の止端部からき裂が発生していることが発見された(図 6、図 7 参照)。き裂部分を切り出し、破面 SEM 観察を行ったところ、疲労特有のストライエーションが観察された(図 8～図 11 参照)。

(2) 点検結果から推定される事故に至った過程

原料加熱器内に水素製造装置起動に伴うエアブロアからのエアが流入した。器内に滞留していた水素ガスが急激に煙道に流出して、静電気が発生し、水素ガスに着火して爆発したと推定される。

(3) き裂発生の経緯

① 原料加熱器コイル内部での純水の発生

水素製造運転の安定時の原料加熱器出口温度は、300℃以上であり、その状態では内部に純水は存在しておらず蒸気として流れている。しかし、製作メーカとの検討の結果、原料加熱器出口温度が 250℃を下回ると、蒸発しきれなかった純水がコイル最下部まで到達する可能性があると考えた。

運転データを確認したところ、復帰工程時、待機移行工程の非定常運転で、切り替えのタイミングにより短時間ながら熱交換器の熱バランスが崩れ、出口温度が低下し、純水が発生することが判明した。

② 繰返し応力の発生

製作メーカは高温ガスで加熱される管内に純水が存在した場合に、発生する応力の解析を行った(図 12～図 14 参照)。その結果、熱交換器コイル内面(ガス温度 300℃)での、純水の濡れ乾きによる繰返し熱応力が発生することが分かった。

③ き裂部位の要因

き裂部位は、コイル形状の中で最も曲げ角度が大きい箇所であり、残留応力が存在していた可能性がある。さらに、内面のため、溶接裏波の止端部を整形することができない。したがって、これらの要因により止端部に応力が集中したことで、き裂発生に寄与したと推測される。

(4) 結論

上記(1)～(3)から、繰返し熱応力と応力が集中するき裂部位の要因により、疲労き裂が発生したと推測される。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

【き裂発生の防止策】

① 水素製造装置メーカに指示し、原料加熱器出口温度が 250℃を下回らないように改質炉バーナー熱量を一時的に上げるなどのプログラム改良を行った(図 15、図 16 参照)。

② 熱交換器のコイルを、同材質の継目なし(シームレス)管に変更した。

【追加安全措置】

③ 熱交換器の排ガスラインに、可燃性ガス漏えい検知器を設置した。

④ 水素を製造する通常運転から、循環させる営業時間外の待機運転時に移行した

際、系内の圧力保持を監視する保圧間隔監視システムを導入した。
⑤ 熱交換器の排ガスラインに、アースボンディングを増設した。

教訓(事故調査解析委員会作成)
① 純水が存在し、蒸発を繰り返すと、繰返し熱応力が発生し、溶接継手の止端部などで疲労き裂が発生する場合があることを認識する必要がある。
② 同型の水素製造装置を使用している他の水素ステーションでも、同様の事例が発生する可能性があるため、対策を講じる必要がある。
③ 裏波の止端部の整形が困難な形状では、き裂の起点となる場合があるため、管の成形にシームレスの導入を検討する必要がある。
④ 水素はひとたび漏えいすると、容易に着火することを認識する必要があり、通常水素の流入が想定されない箇所であっても、流入する可能性が否定できない場合は対策を講じることが望ましい。

事業所の事故調査委員会
ー

備考
事故後、2022 年 4 月に同じ運転条件(原料加熱器出口温度が 250℃を下回る)となっている A 系統の水素製造装置の点検を実施した。その結果、B 系統とは異なるコイル下部の位置の溶接継手にき裂が検出された。B 系統と同じく、再発防止対策を講じた。その後、不具合は報告されていない。

キーワード
圧縮水素スタンド、水素製造装置、熱交換器、コイル、溶接継手、水素、漏えい、爆発、疲労、熱応力

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

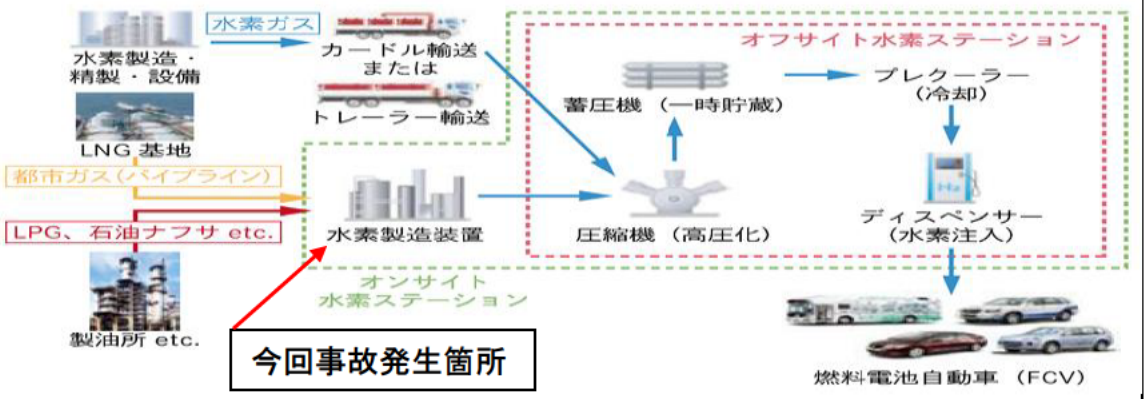


図 1 オンサイト型、オフサイト型水素スタンドの構成(概略)
出典:資源エネルギー庁 燃料電池推進室「燃料電池自動車について」第 3 回水素・燃料電池戦略協議会(2014 年)

図 2　事故発生直後変形した煙突

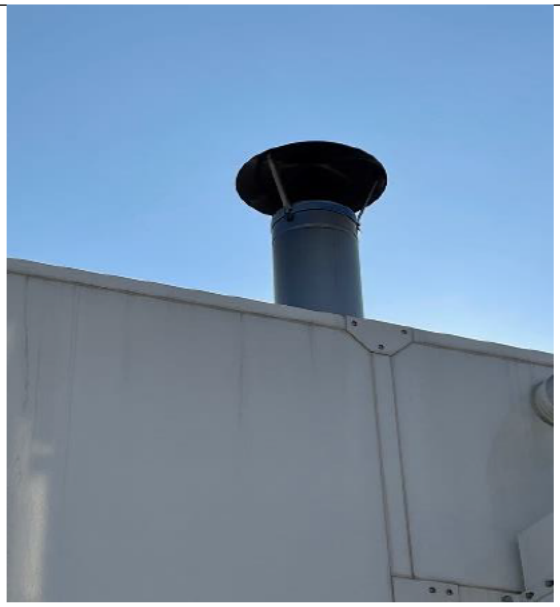


図 3　現状の煙突（参考）

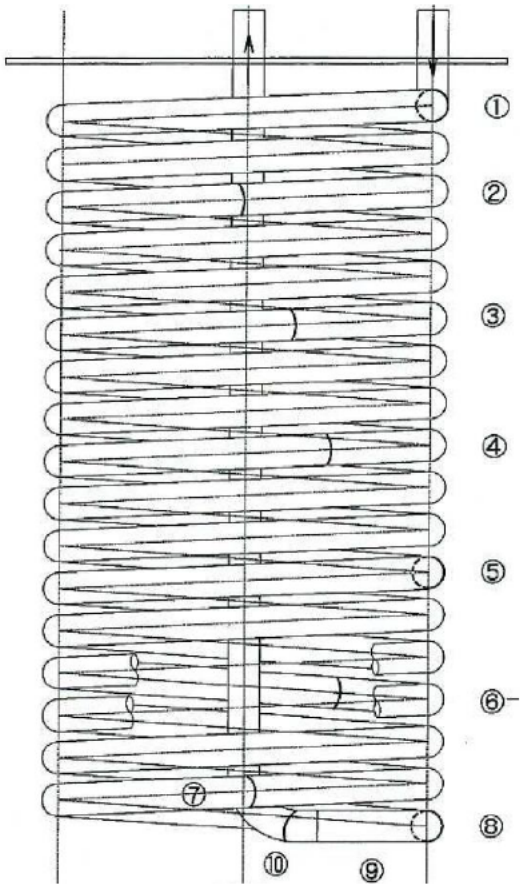


図 4　コイル断面図

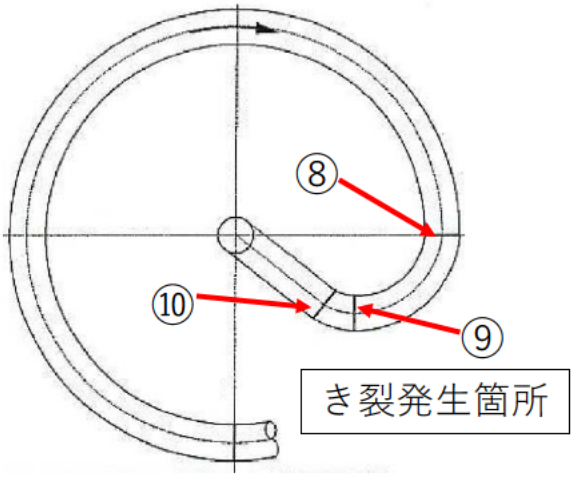


図 5 コイル下部溶接継手位置図

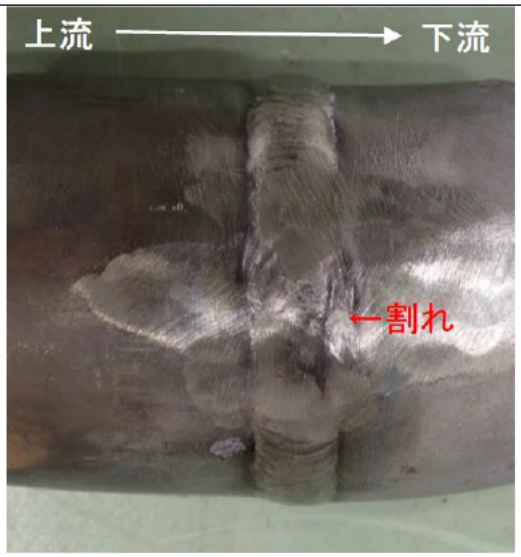


図 6　溶接継手外観

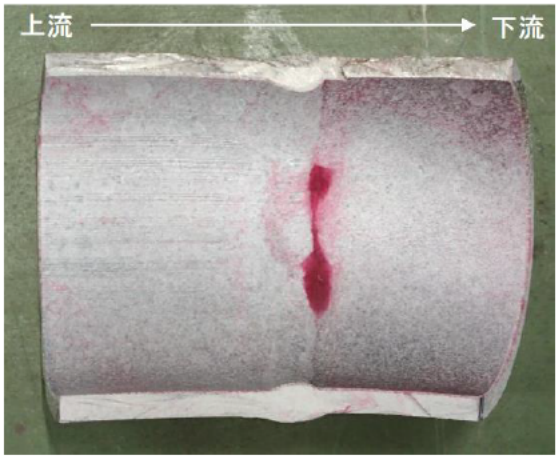


図 7　溶接継手外観

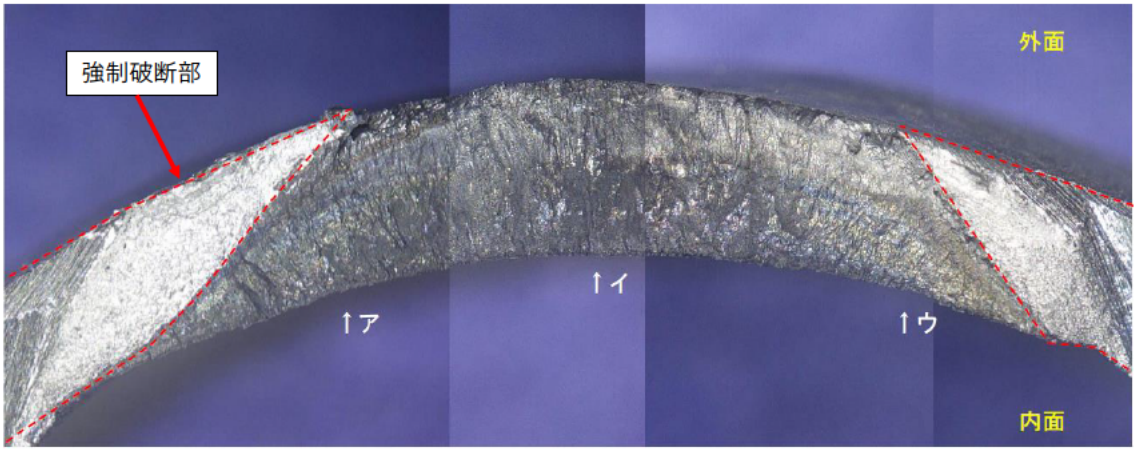


図 8　破面（酸洗浄後）

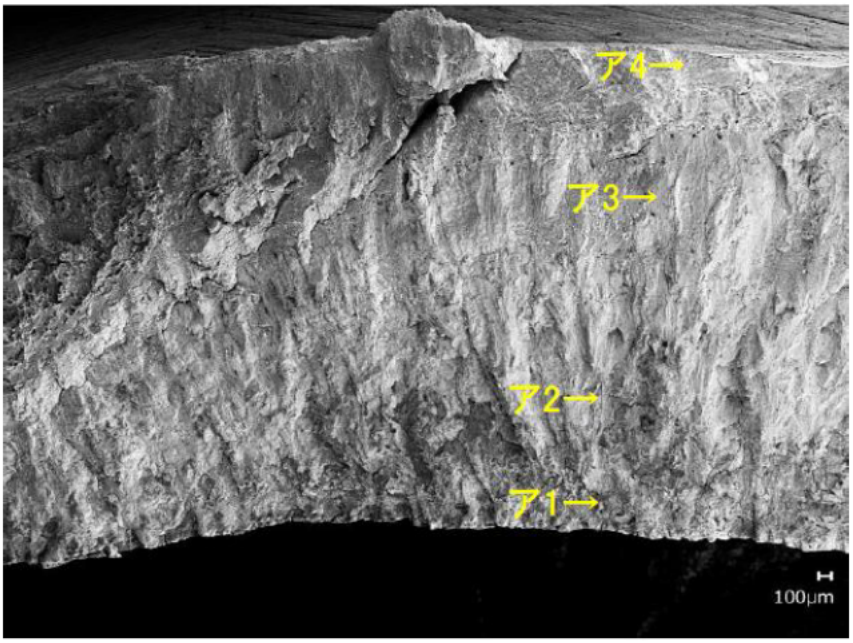


図 9　部位ア　SEM 写真

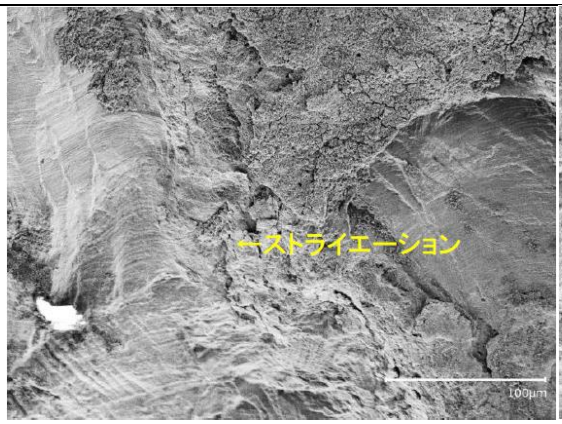


図 10　部位ア 2

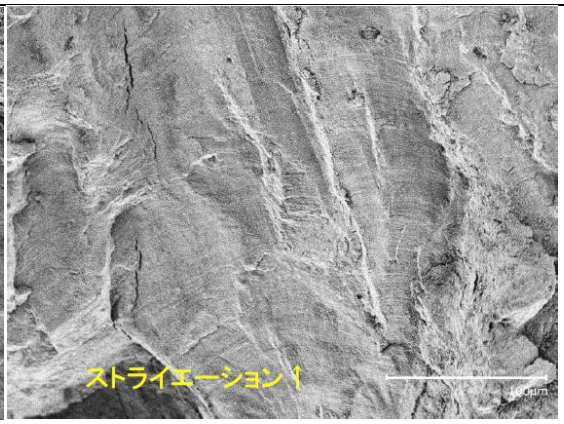


図 11　部位ア 3

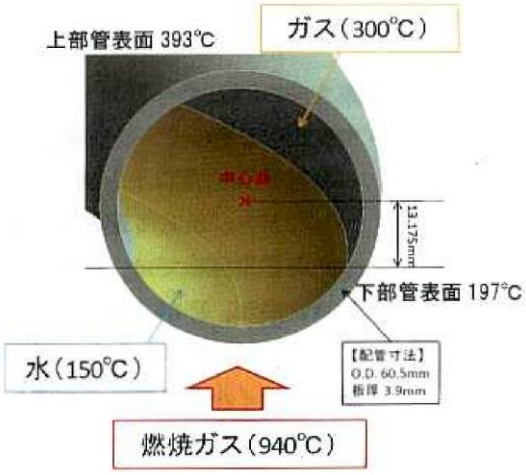


図 12　最下部コイル純水到達時の
シミュレーションのモデル

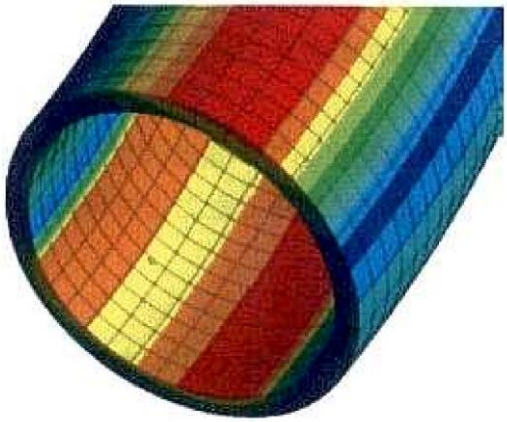


図 13　最大主応力分布図

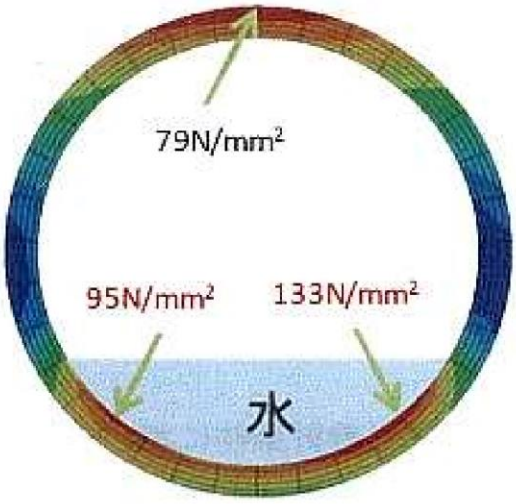


図 14　配管軸方向応力分布図

【0.2%耐力】
200N/mm² (NCF800HTB, 200℃)

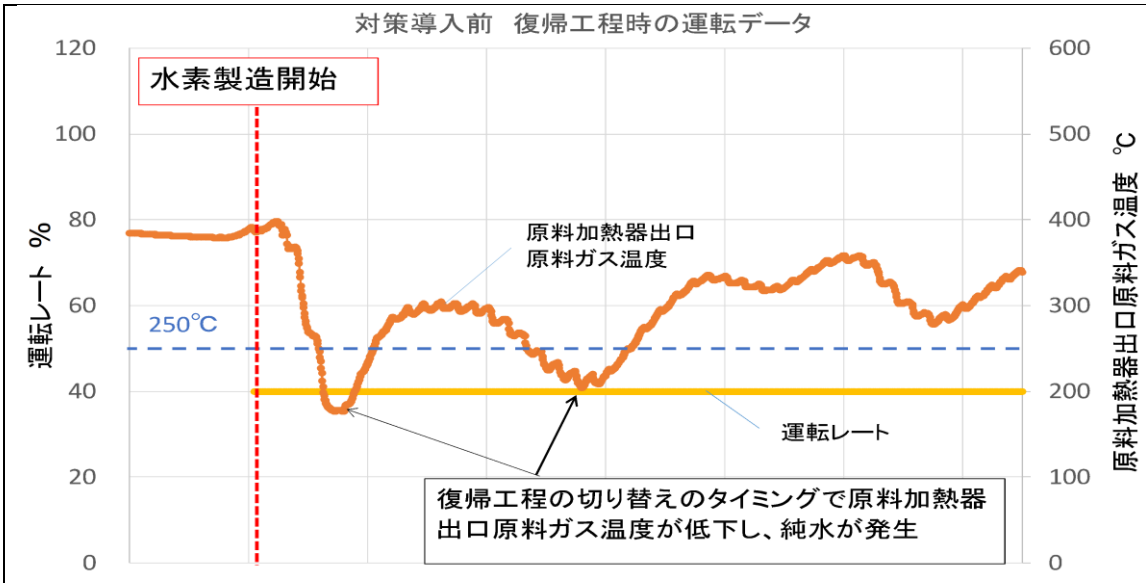


図 15　原料加熱器出口温度（対策前）

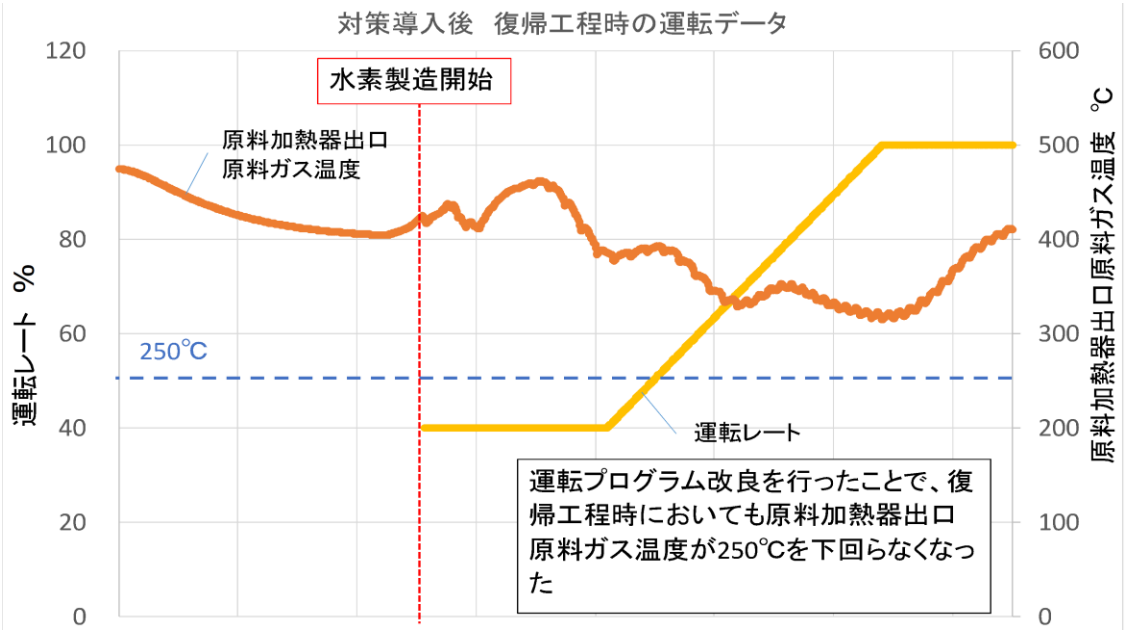


図 16　原料加熱器出口温度（対策後）

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2022-003	事故の呼称 二酸化炭素漏えい事故		
事故発生日時 2022 年 1 月 5 日(水) 7 時 45 分	事故発生場所 静岡県 島田市	事故発生事象 1 次)漏えい① 2 次)	事故発生原因 主)設計不良 副)

施設名称	機器	材質	概略の寸法
NH_3／CO_2 二元冷凍設備	蒸発器	ヘッダー : SUS304 コ イ ル : SUS304	ヘッダー : 外径 60.3mm、 厚さ 2.9mm コ イ ル : 外径 33.7mm、 厚さ 2.6mm

ガスの種類および名称	高圧ガス製造能力	常用圧力	常用温度
不活性ガス(二酸化炭素)	1753.8 トン／日	0.57MPa	18℃

被害状況(人的被害、物的被害)
人的被害: 軽症者 1 名
物的被害: なし

事故の概要

食品工場において、NH_3／CO_2 二元冷凍設備のスタートアップ作業中、蒸発器の冷媒コイルから漏えいし、真空チャンバ内に滞留していた二酸化炭素が、バルブ(V20)の開操作により食品の製造エリアに放出された(図 1 参照)。

食品の製造エリアを巡回、点検していた運転員が、酸欠で倒れ、病院へ救急搬送された。

以下、事故の概要を時系列で記す。

2021 年

11 月 30 日(木) 製造課は、年末休暇のため、食品製造ラインの運転を停止した。

12 月 7 日(火) 製造課は、バルブ(V1)を開放し、携帯型ガス漏えい検知器を用いて、二酸化炭素濃度を測定した。
製造課は、蒸発器から冷媒ガスが漏えいしている可能性が高いと判断し、冷凍設備メーカに検査を依頼した。

12 月 21 日(火) 冷凍設備メーカは、NH_3／CO_2 二元冷凍設備の点検を実施し、蒸発器から二酸化炭素が漏えいしていると判断したが、漏えい箇所の特定はできなかった。
工務課は、冷凍設備メーカの報告を受け、後日、改めて詳細な検査を実施する方向性を決めた(実施時期は、未定)。

2022 年

1 月 5 日(水)

7 時 35 分 製造課は、食品製造ラインの運転を開始するため、点検作業を開始した。
製造課は、真空チャンバと振動コンベアを結ぶ配管系(振動コンベア側は、開放系)のバルブ(V20)を開操作した。

7 時 45 分頃 食品の製造エリアを巡回、点検していた運転員(以下「運転員 A」)は、食品の製造エリア 1 階で倒れた。

8 時 00 分頃 食品の製造エリアの一角にあるオペレータ室(1 階)にいた運転

	員(3 名)は、息苦しさを感じ、避難しようとしたとき、運転員 A の姿が見えないことに気付き、食品の製造エリア内を確認したところ、振動コンベア付近で倒れている運転員 A を発見した。
8 時 05 分	人事総務課長は、119 番通報した。
8 時 20 分	公設消防は、運転員 A を病院へ救急搬送した。
8 時 30 分	警察が、現場に到着した。

事故発生原因の詳細

(1) 蒸発器の冷媒コイルからの冷媒(二酸化炭素)漏えい

事業所は、冷凍設備メーカに漏えいが発生した原因の調査を依頼した。

冷凍設備メーカは、蒸発器の冷媒コイルの気密試験を実施し、ヘッダーとコイルの溶接継手から漏えいを確認した。また、漏えいを確認した溶接継手について、浸透探傷試験(PT)を実施し、指示模様を確認した(図 2 参照)。

冷凍設備メーカは、漏えいに至った原因を、次の 2 つのいずれかと推定した。

① 溶接継手の止端にあった溶接欠陥(オーバラップまたはクレータ)を起点として、温度変動による疲労が発生した。

② 溶接継手の止端にあった溶接欠陥(クレータ)周辺の不動態皮膜が脆弱で、溶着金属で粒界腐食が進展した。

冷凍設備メーカは、漏えいした蒸発器(1 基)の溶接継手 516 箇所のうち 172 箇所について浸透探傷試験(PT)を実施して、数点のクレータを認めたが、いずれも漏えいに至る可能性は低く、漏えいを確認した溶接継手を溶接補修することで、冷媒コイルを継続して使用できると判断した。

なお、冷媒コイルは、冷凍設備メーカの製作品ではなく、事業所指定の海外メーカからの購買品であった。

(2) 真空チャンバ内への冷媒(二酸化炭素)滞留

蒸発器の冷媒コイルから漏えいした冷媒(二酸化炭素)は、蒸発器の胴側に滞留した。蒸発器の胴側と真空チャンバの間には、バルブ(V1)を設けていた(図 1 参照)。しかし、このバルブのシール性能は、真空度の保持を目的に選定しており、冷媒(二酸化炭素)に対するシール性能は、考慮していなかった。そのため、冷媒が、バルブの内漏れにより、蒸発器の胴側から真空チャンバ内に流れ込み、滞留したと推定した。

(3) 食品の製造エリアへの冷媒(二酸化炭素)漏えい

真空チャンバと振動コンベアを結ぶ配管系(振動コンベア側は、開放系)には、バルブ(V20)を設けていた。食品製造ラインの停止に伴い「閉」としていた。食品製造ラインの運転を開始するため、バルブ(V20)の開操作をしたため、真空チャンバ内に滞留していた冷媒(二酸化炭素)が、配管系(振動コンベア側)の開口部から、食品の製造エリアに漏えいした。

(4) 冷媒(二酸化炭素)の漏えい検知

食品の製造エリアの 1 階と 2 階には、それぞれ複数の酸素濃度計と二酸化炭素濃度計が設置されていた。

しかし、酸素濃度計は、作業場所からは警報時のランプの点滅が見えにくい場所に設置されていた。

また、一部の二酸化炭素濃度計は、年末の校正作業で不具合を確認していたが、そのまま使用していた。

事業所側で講じた対策（再発防止対策）

(1) 漏えい管理の強化

① 冷凍設備の蒸発器は、2 年に 1 回、気密試験（圧力の変動がないことの確認）を実施することを規定した。

② 併せて、年に数回、バルブ（V1）を開放し、携帯型ガス漏えい検知器を用いて、二酸化炭素濃度を測定する運用を開始した。

(2) 冷凍設備の運転管理の見直し

① 年末休暇のように長期間、食品製造ラインの運転を停止する場合の冷凍設備の運転管理を見直し、万が一、冷媒コイルから漏えいがあっても、大量の冷媒ガスが漏えいしない運転とすることを規定した。

(3) 水平展開

① 工場内にある同型の蒸発器（5 基）について、気密試験を実施したところ、2 基の蒸発器で漏えいを確認した。

② ただし、漏えい箇所は、冷媒コイルの溶接継手ではなく、温度計の保護管とフランジ継手であった。

(4) 保安教育

① 工場の従業員に対して、今回の事故情報を周知した。

② 工場の従業員に対して、ハザードガスに関する教育を行った。

(5) 酸素濃度計と二酸化炭素濃度計の管理強化

① 食品の製造エリアの室内と室外（出入口扉付近）に、パトライト、シグナルタワーを増設した。

② 食品の製造エリアの 1 階の振動コンベア付近（運転員 A が倒れていた付近）に、二酸化炭素濃度計を増設した。

③ 食品の製造エリアの 1 階に、濃度計と連動する強制換気システムを導入した。

④ 食品の製造エリアに従業員が入る場合は、携帯用の二酸化炭素濃度計を使用することを規定した。

教訓（事故調査解析委員会作成）

① 冷凍設備ユーザは、冷媒ガスの漏えいが疑われる場合は、速やかな運転停止、冷凍設備メーカへ調査依頼、補修の検討などの対応を行う必要がある。漏えいしている冷凍設備の運転は、非常に危険である。

② 冷凍設備ユーザは、通常の運転では冷媒ガスが流れない設備、配管系であっても、冷媒ガスが漏えいした場合に冷媒ガスが流れてくる可能性がある設備、配管系を特定し、リスクアセスメントの実施とその後の適切なリスク対応が必要である。漏えいしたガスが無色、無臭であれば、漏えいの検知はガス検知器に頼らざるを得ない。ガス検知器の設置場所の検討、定期的な作動検査が重要である。

③ 冷凍設備メーカは、客先支給品、指定品を含めて、設備全体に責任をもって設計し、製作する必要がある。

④ 冷凍設備ユーザとメーカは、漏えい事故の原因調査をする場合、漏えい箇所の非破壊試験、破面の確認などを行い、正しい事故原因を特定し、有効な再発防止対策を講じる必要がある。

⑤ 今回の事故では、オペレータ室にいた他の作業員が息苦しさを感じ退避を決めた際、いない作業員（被災者）を探し、すぐに倒れているところを発見、救出した。異変を感じた際、最善な行動を取るためには、危険時を想定した教育（取扱い物質の情報共有、避難場所の設定、避難訓練など）が非常に有効である。

事業所の事故調査委員会
－

備考
－

キーワード
冷凍設備、蒸発器、ヘッダー、コイル、溶接継手、二酸化炭素、疲労、漏えい、酸欠

関係図面（特記事項以外は事業所提供）

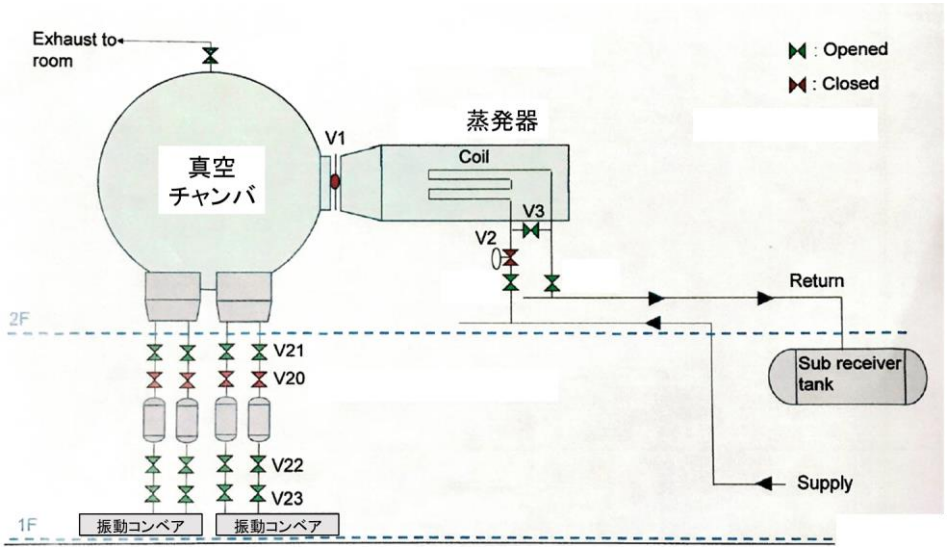


図 1　食品の製造エリアの概要

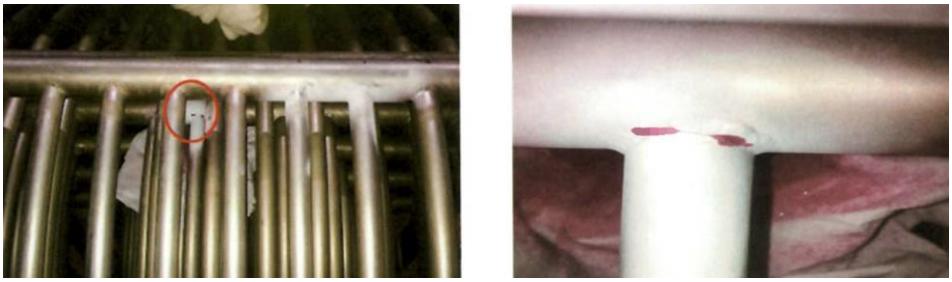


図 2　蒸発器の冷媒コイルの溶接継手（ヘッダーとコイル）の浸透探傷試験結果

別添 4

高圧法と石災法の災害の説明

令和 4 年度　石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業
（石油精製プラント等の事故調査）
高圧法と石災法の災害の説明

事故調査解析委員会

1.　はじめに

高圧ガスによる災害が発生した場合、高圧法に基づき事故の届出を行う必要がある。しかし、石災法の特定事業所で災害が発生した場合、高圧法と石災法の災害の違いを正確に理解することが難しく、適切に届出を行うことが難しいとの意見がある。

現に 2022 年 3 月 31 日付で、経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室が発したニュースリリース[注)] では、認定（完成・保安検査）実施者において、高圧ガスの漏えいの通報漏れに言及している。また、他の認定（完成・保安検査）実施者に対し、法令手続および保安管理の適切な実施について注意喚起を行い、高圧ガスの事故届などの取扱いについて、同様の不備がないか確認を行うとしている。

そこで、事故調査解析委員会（事務局：高圧ガス保安協会）は、経済産業省の委託を受け、高圧法と石災法の災害を説明した資料を取りまとめた。

高圧法と石災法に関係する行政の担当官、事業所の担当者などが、高圧法と石災法の災害を正しく理解するための一助となることを期待する。

注）https://www.meti.go.jp/press/2021/03/20220331004/20220331004.html

2.　用語、構成など

- 関係法令、通達などを掲載する場合、抜粋をそのまま掲載するのではなく、委員会で必要な加筆、修正を行った。そのため、関係法令、通達などの正確な用語、表現は、原文で確認する必要がある。
- 都道府県知事等の独自の運用は、含めていない。そのため、実際の通報、届出は、必要に応じて、都道府県知事等に運用を確認して行う必要がある。
- 必要に応じて、別添 1 に示す略語を使用した。
- 高圧法と石災法の比較は、可能な限り表形式で行った。
- 高圧法の省令を掲載する場合は、コンビ則とした。
- 表 6、表 18、表 19 中、セル上部の【】書きは用語の定義をしている箇所を、セル下部の（）書きは用語を使用している箇所を示した。
- 経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室の解釈、認識、補足説明などを、別紙（（参考資料）高圧ガス保安法令に基づく事故等の扱いと石油コンビナート等災害防止法令における異常現象の扱い等について）に示す。

3.　法の目的

高圧法と石災法の目的を、表 1 に示す。

表 1　高圧法と石災法の目的

高圧法	石災法
（法第 1 条） 高圧ガスによる災害を防止し、公共の安全を確保することを目的とする。 この目的を達成するため、次の 2 つの手段を用いている。 ① 高圧ガスの製造、貯蔵、販売、移動その他の取扱いおよび消費並びに容器の製造および取扱いを規制する。 ② 民間事業者および高圧ガス保安協会による高圧ガスの保安に関する自主的な活動を促進する。	（法第 1 条） 特防区域に係る災害から国民の生命、身体および財産を保護することを目的とする。 この目的を達成するため、次の 2 つの手段を用いている。 ① 特防区域に係る災害の特殊性にかんがみ、その災害の防止に関する基本的事項を定める。 ② 消防法、高圧法、災害対策基本法その他災害の防止に関する法律と相まって、特防区域に係る災害の発生および拡大の防止などのための総合的な施策の推進を図る。

4.　法の制定経緯

高圧法と石災法の制定経緯を、表 2 に示す。

表 2　高圧法と石災法の制定経緯

高圧法[注 1)、注 2)]	石災法[注 2)、注 3)]
第一次世界大戦（1914 年（大正 3 年）から 1918 年（大正 7 年））を契機として、日本の工業は未曽有の飛躍を成し遂げた。国内の高圧ガスに関する工業が発展する半面、それに伴う災害事故も逐次発生した。そこで政府は、この産業の取締りについて研究を進め、当時の帝国議会に「圧縮瓦斯及液化瓦斯取締法」案として提出した。同法は、1922 年（大正 11 年）に公布され、翌 1923 年（大正 12 年）には同法の施行命令として、「圧縮瓦斯及液化瓦斯取締法施行令」が公布された。 そして、戦後の 1951 年（昭和 26 年）に、新憲法に迅速に対応した法体系の整備、高圧ガス産業界の実情に迅速に対応するための技術上の基準の再検討、行政組織の改革に伴う取締り担当行政庁の明確化に対応させるため、高圧ガス取締法、同法施行令、同法施行規則を併せて公布し、圧縮瓦斯及液化瓦斯取締法は廃止された。また、その間法令改正などが適宜行われ、1997 年（平成 9	石油コンビナートは、昭和 30 年代はじめからの石炭から石油へのエネルギーの転換に伴い各地に建設されることになった。しかしながら、1964 年（昭和 39 年）ごろから爆発、火災事故が相次いだため、1970 年（昭和 45 年）12 月 7 日付けで「石油コンビナート地帯防災対策要綱」が制定され、消防庁長官より各都道府県知事あて示達された。その内容は、石油コンビナート地帯の範囲の設定、石油コンビナート地帯防災部会の設置などである。 その後、山口県、千葉県、新潟県などにおいて、石油プラントの火災事故が相次ぎ、さらに 1974 年（昭和 49 年）12 月岡山県倉敷市の重油流出事故が発生したため、これを契機に石油コンビナート地帯の防災対策の強化のため、自治省において石災法が立案され、1975 年（昭和 50 年）12 月 10 日に成立し、1976 年（昭和 51 年）6 月 1 日に施行された。

年）4 月 1 日から「高圧ガス保安法」に名称変更が行われた。この改正の引き金になったのは、1995 年（平成 7 年）に政府が策定した「規制緩和推進計画」である。また、考え方は、1996 年（平成 8 年）に高圧ガス及び火薬類保安審議会高圧ガス部会が取りまとめた答申「今後の高圧ガス保安対策の在り方の如何」に沿っている。この名称変更により、自主保安の推進がより明確になった。法の目的に「民間事業者による高圧ガスの保安に関する自主的な活動の推進」が新たに規定された。	

注 1）「高圧ガスの安全規制の解説」（編集、発行：高圧ガス保安協会）

注 2）「重大事故に学ぶ」（編集、発行：高圧ガス保安協会）

注 3）「石災法の解説」（編著：総務省消防庁　防災課）

5.　法の規制対象

高圧法と石災法の規制対象を、表 3 に示す。

表 3　高圧法と石災法の規制対象

高圧法	石災法
（法第 1 条、第 2 条、第 3 条） 次の 3 つを規制の対象とする。 ①　高圧ガスの製造、貯蔵、販売、移動その他の取扱および消費 ②　高圧ガスを保有する圧力容器 ③　容器の製造、取扱 ただし、上記①と②の高圧ガスについて、高圧ボイラー内における高圧蒸気、電気事業法の所定の電気工作物内の高圧ガスなどは、高圧法の規定を適用しない。	（法第 1 条、第 2 条） 特定事業所を規制の対象とする。 例えば、特定事業所内の次が対象になる。 ①　石油 ②　高圧ガス ③　消火または延焼防止のための施設、設備 ④　製造等施設設備 ⑤　有害な物質 ⑥　車両（特定事業所内に存ずる全て） ただし、上記②の高圧ガスについては、次を除く。 ・　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（可燃性のガスを除く）および空気（液化空気を除く） ・　高圧法の規定を適用しない高圧ガス ・　ガス事業法の適用を受ける所定の高圧ガス

6.　災害、事故などに係る法令上の届出、通報の根拠

高圧法と石災法の災害、事故などに係る法令上の届出、通報の根拠を、表 4 に示す。

表 4　高圧法と石災法の災害、事故などに係る法令上の届出、通報の根拠

高圧法	石災法
（法第 36 条） 高圧ガスの製造施設、貯蔵所、販売施設、特定消費施設または高圧ガスの充塡容器が危険な状態となったとき、その所有者または占有者は、直ちに、災害の発生の防止のための応急の措置を講じなければならない。 また、その事態を発見した者は、直ちに都道府県知事等、警察官、消防吏員などに届け出なければならない。 （法第 63 条） 高圧ガスを所有し、または占有する者は、次の場合、遅滞なく都道府県知事等または警察官に届け出なければならない。 ① その所有し、または占有する高圧ガスについて災害が発生したとき。 ② その所有し、または占有する高圧ガスまたは容器を喪失し、または盗まれたとき。	（法第 23 条） 特定事業所の事業の実施を統括管理する者は、その特定事業所における出火、漏えいその他の異常な現象の発生について通報を受け、または自ら発見したときは、直ちに消防署または市町村長の指定する場所に通報しなければならない。 消防署長または市町村長は、通報を受けた場合、直ちに石油コンビナート等防災本部、警察署、海上警備救難機関などの関係機関に通報しなければならない。

7.　災害、事故などに係る法令上の届出、通報の趣旨

高圧法と石災法の災害、事故などに係る法令上の届出、通報の趣旨を、表 5 に示す。

表 5　高圧法と石災法の災害、事故などに係る法令上の届出、通報の趣旨

高圧法[注1)]	石災法[注2)]
（法第 36 条） 高圧ガスの製造施設、貯蔵所などの所有者または占有者の応急措置の規定は、所有者または占有者が危険な事態を放置したまま退避してはならないことが趣旨である。 危険な事態の発見者による通報の規定は、事業所関係者だけでなくあらゆる者に対する要請であり、法の道義的要請である。 （法第 63 条） 高圧法は、高圧ガスによる災害を防止することを目的の 1 つとしているので、災害に係る事故報告を求められたときは、事故に至った経緯や、事故原因について、より正確かつ克明に報告することが必要である。国において事故の再発性や事故の重要度などについて解析し、法令改正や技術開発などにより事故再発防止を図るための資料とするので、事故調査にあたっては、色々な角度から慎重に行うことが求められる。	（法第 23 条） 特定事業所の責任者の異常現象についての通報義務を明らかにし、迅速かつ適確な災害応急措置の実施を確保しようとする規定である。 石災法において、災害に関する応急措置に関しては、異常現象の通報義務（第 23 条）、自衛防災組織等の災害応急措置（第 24 条）、自衛防災組織等に対する指示（第 25 条）および災害応急措置の概要等の報告（第 26 条）のわずか 4 箇条しか設けられていないが、特別防災区域に係る災害に関する応急措置については、災害対策基本法、消防法その他災害に関する応急措置に関して規定する法律の適用があることを前提に、これらの法律で規定されていない特別防災区域に係る災害の特殊性から、特に必要と考えられる応急措置に係る部分について規定している。 第 23 条は、災害を防止するための異常現象の通報について、消防法、高圧法などの意図を尊重しつつ、別に規定しており、次の特色がある。 ① 通報義務者に、危険な状態になったかどうかを判断させず、異常状態を覚知しただけで通報させる。 ② 事業所の責任者としての立場での通報義務としている。 ③ 通報先を消防機関に絞っている。 ④ 通報の重要性から、これを確実に担保するため、処罰規定がある。 なお、上記③に関連し、「市町村長の指定する場所」は、消防署が置かれていない市町村の場合を想定した法の規定であり、消防機関に通報するのに最も便利な場所を指定すべきである。

注1 「安全規制の解説」（編集、発行：高圧ガス保安協会）

注2 「石災法の解説」（編著：総務省消防庁　防災課）

8.　災害、事故などに係る法令上の用語の定義

高圧法と石災法の災害、事故などに係る法令上の用語の定義を、表 6 に示す。

表 6　高圧法と石災法の災害、事故などに係る法令上の用語の定義

	高圧法	石災法
①　災害	用語として使用しているが、定義していない。 （法第 1 条、第 3 条、第 8 条　ほか）	【法第 2 条第 3 号】 火事、爆発、石油、高圧ガスなどの漏えい、流出その他の事故または地震、津波その他の異常な自然現象により生ずる被害。
②　事故	用語として使用しているが、定義していない。 （法第 33 条、第 39 条の 12、第 59 条の 13　ほか）	用語として使用しているが、定義していない。 （法第 2 条、第 28 条、第 31 条）
③　危険な状態	用語として使用しているが、定義していない。 （法第 36 条、コンビ則第 5 条第 1 項第 26 号、第 7 条の 3 第 2 項第 35 号、第 22 条第 2 項第 6 号、第 39 条第 1 号　ほか）	用語として使用していない。
④　（製造施設の）異常	用語として使用しているが、定義していない。 （コンビ則第 5 条第 2 項第 5 号、第 50 条）	用語として使用していない。
⑤　異常な事態	用語として使用しているが、定義していない。 （コンビ則第 5 条第 1 項第 25 号、同 28 号、第 10 条第 27 号　ほか）	用語として使用していない。
⑥　異常状態	用語として使用していない。	用語として使用していない。
⑦　異常な現象（異常現象）	用語として使用していない。	用語として使用しているが、定義していない。 （法第 23 条、第 24 条）

9.　災害、事故などに係る通達、通知

高圧法と石災法の災害、事故などに係る通達、通知を表 7 に、それぞれの概要（目的、主な内容など）を表 8～表 12 に示す。

表 7　高圧法と石災法の災害、事故などに係る通達、通知

高圧法	石災法
①　通達「事故対応要領」 ②　通達「運用、解釈」 ③　通達「コンビ則例示基準」	①　通知「異常現象の範囲」 ②　通知「迅速な通報の確保」

表 8　通達「事故対応要領」の概要

関係法令	高圧法
発出	経済産業省　産業保安グループ　高圧ガス保安室
正式名称	高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領
目的	事故が発生した場合の経済産業省（本省と監督部）、都道府県知事等の対応を定め、統一的な事故対応を図る。
内容	・　事故の定義 ・　事故の分類 ・　人的被害の定義 ・　事故が発生した場合における経済産業省の対応（本省と監督部） ・　高圧ガス事故等調査報告書の様式と記載要領　など
リンク	https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/hipregas/files/20200804_hp_3.pdf

表 9　通達「運用、解釈」の概要

関係法令	高圧法
発出	経済産業省　産業保安グループ　高圧ガス保安室
正式名称	高圧ガス保安法及び関係政省令等の運用及び解釈について（内規）
目的	高圧法、各関係政省令の運用および解釈を経済産業省が示すことにより、各行政機関および事業所相互の統一的な運用および解釈を図る。
内容	・　高圧法および施行令の運用および解釈 ・　一般則、液石則、コンビ則、冷凍則などの各規則の運用および解釈 ・　製造細目告示などの各告示の運用および解釈　など
リンク	https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/hipregas/hourei/20211020_hg_01.pdf

表 10　通達「コンビ則例示基準」の概要

関係法令	高圧法
発出	経済産業省　産業保安グループ　高圧ガス保安室
正式名称	コンビナート等保安規則の機能性基準の運用について
目的	コンビ則に定める技術的要件を満たす技術的内容をできる限り具体的に例示し、各行政機関および事業所相互の統一的な基準を図る。
内容	・　許可、届出、検査および認定の手続きにおける取扱い ・　高圧ガス保安協会による事前評価 ・　高圧ガス保安協会による一般詳細基準審査 ・　経済産業省による例示基準の改正および追加　など
リンク	https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/hipregas/files/20210315_hg_18.pdf

表 11　通知「異常現象の範囲」の概要

関係法令	石災法
発出	総務省消防庁　特殊災害室
正式名称	異常現象の範囲について
目的	異常現象が発生した場合に行政機関が、特定事業所からの迅速かつ適確な通報を受けるために、異常現象の範囲を明確に定め、統一的な解釈を図る。
内容	特定事業所で発生した次の事象に対して、範囲を定めた。 ・　出火 ・　爆発 ・　漏えい ・　破損 ・　暴走反応等
リンク	－（有償販売の図書に掲載）

表 12　通知「迅速な通報の確保」の概要

関係法令	石災法
発出	総務省消防庁　特殊災害室
正式名称	異常現象の発生時における迅速な通報の確保について
目的	異常現象の通報に関する事項に関して、迅速かつ適確な通報を確保する。
内容	・　適切な通報体制の確保に関する事項 ・　異常現象への対応に関する事項 ・　異常現象の通報に関する共通認識に関する事項 ・　通知「異常現象の範囲」の改正
リンク	https://www.fdma.go.jp/laws/tutatsu/assets/240330_toku62.pdf

10. 災害、事故などに係る技術基準、逐条解説など

高圧法と石災法の災害、事故などに係る技術基準、逐条解説などを表 13 に、それぞれの概要（目的、主な内容など）を表 14～表 17 に示す。

表 13　高圧法と石災法の災害、事故などに係る技術基準、逐条解説など

高圧法	石災法
①　危害予防規程の指針 ②　安全規制の解説	①　通報の迅速化の検討報告書 ②　石災法の解説

表 14　「危害予防規程の指針」の概要

関係法令	高圧法
策定	高圧ガス保安協会
正式名称	第一種製造者　特定の事業所用　危害予防規程の指針（KHKS-1800-1（2020））
目的	第一種製造者（特定の事業所）が制定する危害予防規程の理解および制定の能率向上などを図る。
内容	・　適用範囲 ・　用語の定義 ・　危害予防規程の目的 ・　保安管理体制 ・　保安統括者および保安責任者の責務　など

表 15　「安全規制の解説」の概要

関係法令	高圧法
編集、発行	高圧ガス保安協会
正式名称	高圧ガスの安全規制の解説
目的	高圧法および施行令の安全基準に係る、法令の制定、その背景、理由および改正の経緯、運用の実態などを解説する。
内容	・　高圧ガス取締りの沿革 ・　高圧ガス取締法制定の理由および経過 ・　高圧法への改正理由 ・　高圧法と他の法令との関係 ・　高圧法、施行令の運用の実態および解説　など

表 16　「通報の迅速化の検討報告書」の概要

関係法令	石災法
事務局	総務省消防庁　特殊災害室
正式名称	異常現象発生時における通報の迅速化に係る検討報告書
目的	行政機関、関係企業の担当者などの関係者に対して、自主的に災害の防止を図り法の趣旨を十分理解させる。
内容	・　石油コンビナート等の防災対策 ・　石災法の制定経緯 ・　石災法の概要 ・　逐条解説　など

表 17　「石災法の解説」の概要

関係法令	石災法
編著	総務省消防庁　防災課
正式名称	石油コンビナート等災害防止法の解説
目的	行政機関、関係企業の担当者などの関係者に対して、自主的に災害の防止を図り法の趣旨を十分理解させる。
内容	・　石油コンビナート等の防災対策 ・　石災法の制定経緯 ・　石災法の概要 ・　逐条解説　など

11. 災害、事故などに係る法令以外の用語の定義

高圧法と石災法の災害、事故などに係る法令以外（通達、通知、技術基準、逐条解説など）の用語を、表 18 に示す。

表 18　高圧法と石災法の災害、事故などに係る法令以外の用語の定義

	高圧法	石災法
①　災害	【危害予防規程の指針　2.8.4　災害】 大きい事故または自然災害などにより人身、設備などに損傷を及ぼし、第三者に脅威を与え、あるいは外部に救助を要請するような状態。	法令上で用語の定義されている。そのため、法令以外で改めて定義はされていない。法令上の定義は、表 6 を参照。 （通知「迅速な通報の確保」、通報の迅速化の検討報告書）
②　事故	【危害予防規程の指針　2.8.3　事故】 破壊、漏えい、火災または爆発などが起こり、緊急措置を必要とし、設備に若干の損害を生ずるが、しかし、事業所自らの措置により人身に損傷なく、かつ、第三者に脅威を及ぼさない状態。	【石災法の解説　法第 2 条第 3 号】 事物の正常な状態が阻害された状況をいう。火事、爆発、石油等の漏えいもしくは流出は、その例示として掲げられているが、およそ事故であればすべてを含む。
③　危険な状態	用語として使用しているが、定義していない。 （通達「事故対応要領」　2. 事故の定義等、（別添 2）7. 届出の根拠規定）	用語として使用していない。
④　（製造施設の）異常	【通達「運用、解釈」　コンビ則第 50 条関係】 放置すれば客観的にみて事故発生の可能性があった場合または技術上の基準に対して違反となる場合。	用語として使用していない。
⑤　異常な事態	用語として使用しているが、定義していない。 （通達「コンビ則例示基準」　57. 設備の点検・異常時確認時の措置）	用語として使用していない。

	高圧法	石災法
⑥ 異常状態	【危害予防規程の指針　2.8　異常状態】 異常の原因、程度および被害の状態により区分される不調、故障、事故および災害の総称。なお、不調と故障とは、次の状態をいう。 不調とは、正常でない乱れた状態であるが、運転を停止することなく、正常に戻しうる状態。 故障とは、設備を正常な手順により停止して、補修などの措置を要するが、人身に損傷なく、また、その設備以外には損害を及ぼさない状態。	用語として使用していない。
⑦ 異常な現象（異常現象）	用語として使用しているが、定義していない。 （通達「事故対応要領」　2．事故の定義等）	【石災法の解説　法第 23 条第 1 号】 特定事業所における出火、石油等の漏えい、爆発、装置などの破損、暴走反応など。

12. 災害、事故、異常現象などの事象の詳細分類

高圧法と石災法の災害、事故、異常現象などの事象の詳細分類を、表 19 に示す。

表 19　高圧法と石災法の災害、事故、異常現象などの事象の詳細分類

	高圧法	石災法
① 爆発	【通達「事故対応要領」　2．事故の定義等】 高圧ガス設備等が爆発した場合。	【通知「異常現象の範囲」　2 爆発、 通知「迅速な通報の確保」　4 その他】 化学的または物理的変化により発生した爆発現象で、施設、設備などの破損が伴う場合
② 火災	【通達「事故対応要領」　2．事故の定義等】 高圧ガス設備等において、燃焼現象が生じた場合。	用語として使用していない。

	高圧法	石災法
③　出火	用語として使用していない。	【通知「異常現象の範囲」　1出火】 特定事業所内で人の意図に反して発生しもしくは拡大し、または放火により発生して消火の必要がある燃焼現象であって、消火するために消火施設またはこれと同程度の効果があるものの利用を必要とする場合

	高圧法	石災法
④　漏えい	【通達「事故対応要領」　2．事故の定義等】 ・　毒性ガスが漏えいした場合。 ・　毒性ガス以外のガスが漏えいした場合であって、かつ、次のいずれか該当する場合。 ➢　漏えいの部位が、締結部、開閉部、可動シール部ではない。 ➢　漏えい量が、微量（石けん水などを塗布した場合、気泡が発生する程度）ではない。 ➢　人的被害が、ある。 ・　完成検査、保安検査、定期自主検査における耐圧試験または気密試験時にガスが漏えいした場合あって、かつ、次のいずれかに該当する場合。 ➢　漏えい量が、少量ではない。 ➢　人的被害が、ある。	【通知「異常現象の範囲」　3 漏えい、通知「迅速な通報の確保」　4 その他】 ・　危険物、可燃性固体類、可燃性液体類、高圧ガス、可燃性ガス、毒物、劇物その他有害な物質が漏えいした場合であって、かつ、次のいずれかに該当する場合。 ➢　漏えいの量が、少量（液体の危険物および可燃性液体類にあっては数リットル程度）ではない。 ➢　漏えい範囲が、事業所内に留まっていない。 ➢　泡散布、散水などの保安上の措置（回収、除去を除く）を必要とする。 ➢　漏えいの量が少量で、漏えいの範囲が事業所内に留まっており、かつ、泡散布、散水などの保安上の措置(回収、除去を除く）を必要としないが、次のいずれかに該当する。 ✓　施設、設備の温度、圧力、流量などの異常な状態に対し、正常状態への復帰のために行う正常な作動、操作以外を必要とする。 ✓　漏えいを発見したとき、漏えい箇所を特定できない。 ✓　漏えいを発見したとき、漏えい箇所を特定したが、漏えいが停止していない。 ✓　漏えいを発見したとき、漏えい箇所を特定したが、施設、設備の正常な作動、操作、バンド巻き、補修材などによる軽微な応急措置（軽微な応急措置）により、直ちに漏えいが停止しない。

	高圧法	石災法
⑤ 破裂・破損、破損	【通達「事故対応要領」 2. 事故の定義等】 「破裂・破損」を使用し、次を定義している。 ・ 高圧ガスにより、高圧ガス設備等の破裂、破損または破壊などが生じた場合。	【通知「異常現象の範囲」 4 破損、 通知「迅速な通報の確保」 4 その他】 「破損」を使用し、次を定義している。 ・ 製造等施設設備の破壊、破裂、損傷などの破損であって、製造、貯蔵、入出荷、用役などの機能の維持、継続に支障を生じ、製造等施設設備の正常な作動、操作、軽微な応急措置によっても、出火、爆発、漏えいなどの発生のおそれがなくならないため、直ちに使用停止など緊急の措置を必要とする場合。
⑥ 喪失・盗難	【通達「事故対応要領」 2. 事故の定義等】 高圧ガスまたは高圧ガス容器の喪失、盗難が生じた場合。	用語として使用していない。
⑦ 危険な状態	【通達「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」 別添 2 7. 届出の根拠規定】 定義ではないが、次を例示している。 ・ もらい火などによって、高圧ガスの製造のための施設が二次的被害を受けた場合 【安全規制の解説 第 36 条】 定義ではないが、次を解説している。 ・ 操作ミスなどにより高圧ガスの災害の発生のおそれが生じたとき ・ 火災、地震、風水害などにより高圧ガスの災害が発生するおそれがあるとき ・ 災害が発生したとき	用語として使用していない。

	高圧法	石災法
⑧ 反応暴走、暴走反応等	【通達「事故対応要領」 2. 事故の定義等】 「反応暴走」を使用し、次を定義している。 ・ 高圧ガス設備等の温度、圧力、流量などが異常な状態になった際に、自動的に作動する安全装置、通常の手順に則り操作する制御装置などによっても制御不能な事象などであって、爆発、火災、漏えい、破裂、破損の発生を防止するため、直ちに緊急の保安上の措置を必要とする場合。	【通知「異常現象の範囲」 5 暴走反応等、通知「迅速な通報の確保」 4 その他】 「暴走反応等」を使用し、次を定義している。 ・ 製造等施設設備に係る温度、圧力、流量などの異常状態で通常の制御装置の作動または操作によっても制御不能な場合。 ・ 地盤の液状化などであって、上記①爆発、③出火、④漏えい、⑤破損までの発生を防止するため、直ちに緊急の保安上の措置を必要とする場合。

13. 高圧法と石災法の災害、異常現象、喪失、盗難などに係る流れ図

高圧法と石災法の適用を受ける事業所で、災害、異常現象、喪失、盗難などが発生した場合、行政機関への届出、通報などの要否を判断するときに参考となる流れ図（フローチャート）を、図 1 と図 2 に示す。また、過去に届出、通報などがあった災害、事故、異常現象、喪失、盗難などの例を、別添 2～別添 7 に示す。

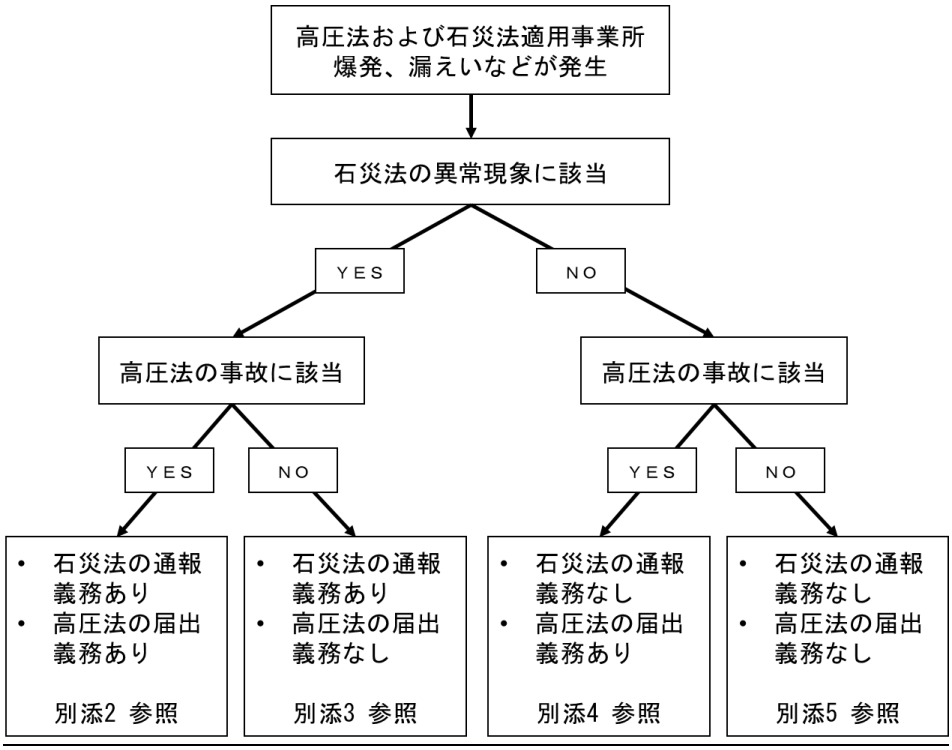


図 1　災害、異常現象などが発生した場合の流れ図

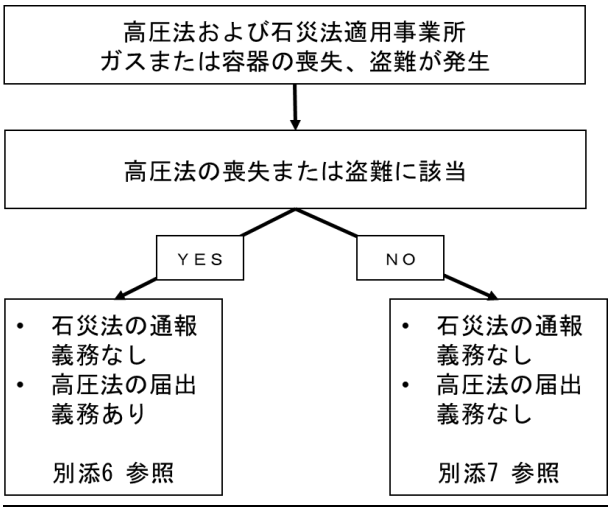


図 2　喪失、盗難などが発生した場合の流れ図

14. おわりに

本調査では、高圧法と石災法の災害を説明した資料を取りまとめた。しかし、これで高圧法と石災法の災害の違いを正確に理解するための活動が終わりではない。高圧法と石災法に関係する行政の担当官、事業所の担当者などが、業務で活用する中で、より分かりやすい資料となるように見直す、参考事例（想定事例を含む）を追加する、都道府県知事等の運用を追加するなど、継続的な活動が重要である。

以下、参考情報として、本調査の実施に際し、関係者から要望があった事項を示す。

- 災害、事故、事象の詳細分類などの定義について、国内の関係法令はもとより、社会通念、国外の定義を踏まえて検討し、必要に応じて見直しを行う必要があるのではないか。
- 行政手続法を踏まえて、法的な整理を行った資料の作成も必要ではないか。
- 液体と気体は異なる。漏えい後の量の検出液体は量が測定できる。気体は拡散してしまうから、量が測定できない。漏えい事象のうち、少量の漏えいについて、高圧法も石災法と同様に、より詳細な判断基準が必要ではないか。
- 高圧法と石災法の災害が発生した場合に求められる記録について、法的な整理を行った資料の作成も必要ではないか。
- 高圧法と石災法の通達、通知について、常に最新版を閲覧できる仕組み作りが必要ではないか。

別添１

資料中で使用する略語

No.	略語	法令区分	正式な用語、説明など
1	安全規制の解説	高圧法	高圧ガスの安全規制の解説
2	一般則	高圧法	一般高圧ガス保安規則
3	液石則	高圧法	液化石油ガス保安規則
4	危害予防規程の指針	高圧法	第一種製造者　特定の事業所用　危害予防規程の指針（KHKS-1800-1（2020））
5	高圧法	高圧法	高圧ガス保安法
6	コンビ則	高圧法	コンビナート等保安規則
7	製造等施設設備	石災法	製造、貯蔵、入出荷、用役等の用に供する施設若しくは設備又はこれらに付属する設備
8	製造細目告示	高圧法	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
9	石油	石災法	消防法別表に掲げる第一石油類、第二石油類、第三石油類、第四石油類
10	石油等	石災法	石災法の適用を受ける石油と高圧ガス
11	施行令	高圧法	高圧ガス保安法施行令
12	石災法	石災法	石油コンビナート等災害防止法
13	通知「異常現象の範囲」	石災法	通知「異常現象の範囲について」
14	通知「迅速な通報の確保」	石災法	通知「異常現象の発生時における迅速な通報の確保について」
15	通達「運用、解釈」	高圧法	通達「高圧ガス保安法及び関係政省令等の運用及び解釈について（内規）」
16	通達「コンビ則例示基準」	高圧法	通達「コンビナート等保安規則の機能性基準の運用について」
17	通達「事故対応要領」	高圧法	通達「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」
18	特防区域	石災法	石油コンビナート等特別防災区域
19	特定事業所	石災法	第一種事業所および第二種事業所
20	都道府県知事等	高圧法	都道府県知事、指定都市の長
21	有害な物質	石災法	危険物（石油を除く）、可燃性固体類、可燃性液体類、可燃性ガス、毒物、劇物、その他の有害な物質
22	容器則	高圧法	容器保安規則
23	冷凍則	高圧法	冷凍保安規則

別添２

石災法の通報と高圧法の届出のいずれも必要な例

事故コード	事故区分	事故概要	該当または非該当理由
2018-558 （爆発）	製造事業所 （コンビ）	重質軽油水素化脱硫装置エリア内の加熱炉（高圧ガス設備）で、定期自主点検の一環でインターロックの運転中検査を実施していたところ、検査員の意図に反して、燃料ガス（非高圧ガス）供給が停止し、バーナーが消炎した。その後、誤って燃料ガス供給を再開したところ、加熱炉内で燃料ガスが異常燃焼を起こし、爆発に至った。	（石災法） 特定事業所内で爆発現象により、加熱炉に被害が生じたため、異常現象に該当する。 （高圧法） 加熱炉（高圧ガス設備）で爆発したため、高圧ガス事故に該当する。
2011-078 （爆発）	製造事業所 （コンビ）	開放検査後に球形貯槽内の空気を排出する目的で、満水状態にあったLPガス球形貯槽が、東北地方太平洋沖地震の揺れで、この球形貯槽の支柱ブレースの多くが破断し、その後発生した茨城県沖地震で球形貯槽が倒壊した。球形貯槽が倒壊したことにより周辺の配管（高圧ガス設備）が破断し、LPガス（高圧ガス）が漏えいし、出火した。散水設備を用いて周辺貯槽の冷却散水を行ったが、爆発に至った。	（石災法） 特定事業所内で、配管からLPガス（高圧ガス）が漏えいし、爆発現象により、設備に被害が生じたため、異常現象に該当する。 （高圧法） 配管（高圧ガス設備）からLPガス（高圧ガス）が漏えいし、爆発したため、高圧ガス事故に該当する。 なお、時系列でみたとき漏えいの事象が先行しているが、爆発が主たる災害を引き起こした事象なので、爆発を１次事象とする。

事故コード	事故区分	事故概要	該当または非該当理由
2019-331 （火災、出火､漏えい)	製造事業所 （コンビ）	熱交換器（高圧ガス設備）のチャンネルフランジから水素（高圧ガス）が漏えいし、出火した。出火後、すぐに現場に設置されている消火器により鎮火した。	（石災法） 特定事業所内で出火し、消火器（消火施設またはこれと同程度の効果があるもの）の利用を必要としたため、異常現象に該当する。 （高圧法） 熱交換器（高圧ガス設備）から水素（高圧ガス）が漏えい（1 次事象）し、火災（2 次事象）に至ったため、高圧ガス事故に該当する。
2019-067 （漏えい）	製造事業所 （コンビ）	塩化ビニルモノマー（高圧ガス）と塩化水素（高圧ガス）を分離する塩酸塔で液面管理ミスによりリボイラー（再沸器）の入熱量が減少し、塩化水素を十分に分離できない塔底の液を次工程の VCM 蒸留塔（高圧ガス設備）に送液したことから、VCM 蒸留塔の圧力が上昇し、安全弁が作動した。安全弁の出口は地上 50m のベントスタックで、ここから塩化ビニルモノマーと塩化水素が放出され、塩化水素の影響で近隣事業所作業者 12 名が目と喉の痛みの症状により医師の診断を受けた。	（石災法） 特定事業所内で、塩化ビニルモノマーと塩化水素（いずれも高圧ガス）が漏えいし、漏えいの範囲が事業所内に留まっていないため、異常現象に該当する。 （高圧法） 蒸留塔（高圧ガス設備）に設けられた安全弁（法令に基づく安全装置）が作動し、塩化水素（高圧ガス）が漏えいしたため、高圧ガス事故に該当する。

事故コード	事故区分	事故概要	該当または非該当理由
2019-175 （漏えい）	製造事業所 （コンビ）	運転員が、メチルエチルケトン製造装置の定時パトロール中、配管（高圧ガス設備）のエルボ（母材）から液が漏えいしているのを発見した。配管は、コンプレッサーで昇圧したブテンガス（高圧ガス）を、凝縮させて回収する熱交換器の出口配管である。装置を緊急停止し、配管の縁切り、脱圧を開始した。その後、公設消防隊の許可を受け、ガス検知器測定により漏えいのないことを確認後、窒素パージし、仕切板を挿入して縁切り処理を完了した。漏えい量は、微量以外（800 kg）であった。	（石災法） 特定事業所内で、ブテン（高圧ガス、可燃性ガス）が漏えいし、漏えいの量が少量ではないため、異常現象に該当する。 （高圧法） 配管（高圧ガス設備）から、ブテン（高圧ガス、可燃性ガス）が漏えいし、漏えいの部位が母材であるため、高圧ガス事故に該当する。
2010-021 （その他（危険な状態）、出火）	製造事業所 （コンビ）	現場パトロール員が、連続鋳造設備のケーブルベア付近で発煙を発見し、職場関係者へ連絡した。近くに配管（高圧ガス設備）があり、ガスの供給をとめるため、ただちにバルブ操作（閉操作）をした。また、設備の操業を停止し、電源を遮断した後、消火施設を利用して初期消火活動を行った。	（石災法） 特定事業所内で出火し、消火施設の利用を必要としたため、異常現象に該当する。 （高圧法） 配管（高圧ガス設備）の周辺で火災が発生し、高圧ガス事故が発生し得る状況になり、バルブ操作（閉操作）によりガスの供給停止措置（応急の措置）を講じたため、高圧ガス事故に該当する。

別添 3

石災法の通報が必要であるが、高圧法の届出が不要となる例

事故コード	区分	概要	該当または非該当理由
－	製造事業所（コンビ）	一般取扱所（高圧法非該当）の３階部分からアンモニアが漏えいした。漏えいした量は、調査中（少量ではない）である。	（石災法） 特定事業所内で、アンモニア（劇物）が漏えいし、漏えいの量が少量ではないため、異常現象に該当する。 （高圧法） 高圧法非該当の施設で発生した事案につき、高圧ガス事故に該当しない。
－	製造事業所（コンビ）	屋外タンク貯蔵所（高圧法非該当）の配管で、2 箇所が開孔し、内容物（ナフサと水の混合物）が約 100 リットル漏えいした。	（石災法） 特定事業所内で、ナフサ（石油）が漏えいし、漏えいの量が少量ではないため、異常現象に該当する。 （高圧法） 屋外タンク貯蔵所（高圧法非該当）で発生した事案につき、高圧ガス事故に該当しない。
－	製造事業所（コンビ）	屋外の低圧配管（高圧法非該当）から塩素ガスが漏えいした。人的被害はなかった。事業所職員が、配管の縁切り、窒素パージを開始した。公設消防隊が、検知活動を実施しながら漏えい箇所付近を測定したが、検知しなかった。縁切り範囲の窒素パージが終了し、塩素ガスが検知されないため、処置を完了した。漏えい量は、調査中（少量でない）である。	（石災法） 特定事業所内で、塩素ガス（劇物）が漏えいし、漏えいの量が少量ではないため、異常現象に該当する。 （高圧法） 低圧配管（高圧法非該当）で発生した事案につき、高圧ガス事故に該当しない。

別添 4

石災法の通報は不要であるが、高圧法の届出が必要となる例

事故コード	事故区分	事故概要	該当または非該当理由
2021-258 （漏えい）	製造事業所 （コンビ）	事業所の従業員は、液化窒素出荷ゲートにいたタンクローリの運転手から、充填完了間際に、フレキシブルチューブ（高圧ガス設備）から漏えいがある旨の連絡を受けた。事業所の従業員は、発泡液を用いて、フレキシブルチューブの母材から、微量の漏えいを確認した。フレキシブルチューブの母材は、温度変動により疲労し、き裂が生じていた。	（石災法） 液化窒素は、高圧法の高圧ガスの定義に該当するが、石災法の適用を受けない。また、フレキシブルチューブは、母材にき裂が生じていたが、破損に該当しない程度であった。そのため、異常現象に該当しない。 （高圧法） フレキシブルチューブ（高圧ガス設備）から、液化窒素（高圧ガス）が漏えいし、漏えいの部位が母材のため、高圧ガス事故に該当する。
2018-406 （漏えい）	製造事業所 （コンビ）	スチレンモノマープラントの定期補修工事中の耐圧気密試験作業で、施工者がバルブフ ランジを開放するため、固着したボルトをバンドソーで切断中に、高圧窒素ガスが噴出した。施工者 2 名が被災した。製造部担当者が指示したバルブの取外し位置が誤っていた。	（石災法） 窒素は、高圧法の高圧ガスの定義に該当するが、石災法の適用を受けない。また、バルブフランジのボルトを人為的に切断しているが、バルブは破損していない。そのため、異常現象に該当しない。 （高圧法） バルブ（高圧ガス設備）から、窒素（高圧ガス）が漏えいし、耐圧気密試験時ではあるが、人的被害があったため、高圧ガス事故に該当する。

事故コード	事故区分	事故概要	該当または非該当理由
2018-721 （漏えい）	製造事業所 （コンビ）	液化塩素製造施設の日常点検時に、高圧ガス設備のフランジ継手からの塩素（高圧ガス）の漏えいを確認した。フランジボルトを増し締めし、漏えい停止を確認した。漏えいの量は、少量であった。	（石災法） 特定事業所内で、塩素（高圧ガス）が漏えいしたが、発見したときに漏えい箇所を特定し、漏えいの量が少量で、漏えいの範囲が事業所内に留まり、保安上の措置を必要とせず、増し締め（軽微な応急措置）により漏えいが直ちに停止したため、異常現象に該当しない。 （高圧法） 高圧ガス設備から、塩素（高圧ガス、毒性ガス）が漏えいしたため、高圧ガス事故に該当する。
2021-120 （漏えい）	製造事業所 （コンビ）	運転員が、巡回時、冷凍設備（いわゆる付属冷凍）周辺でオイル漏れを発見した。ガス漏えい検知器を用いて、冷媒（フルオロカーボン 404A）漏れを確認したため、設備を手動停止し、圧縮機周辺の止め弁を閉止した。圧縮機の振動によって、配管（母材）に疲労き裂が生じていた。	（石災法） フルオロカーボン 404A は高圧法の高圧ガスの定義に該当しても、石災法の適用を受けない。また、設備は破損していない。そのため、異常現象に該当しない。 （高圧法） 冷凍設備（いわゆる付属冷凍）から、フルオロカーボン 404A（高圧ガス）が漏えいし、漏えいの部位が母材のため、高圧ガス事故に該当する。

事故コード	事故区分	事故概要	該当または非該当理由
2020-455 （その他（酸欠）） 	製造事業所 （コンビ）	タンクヤード施設の横置き円筒形貯槽（高圧ガス設備）の法定検査のため、貯槽開放作業中、協力会社の工事監督者が、マンホール開放後すぐに入槽許可の出ていない窒素雰囲気の貯槽内部に入槽し、酸欠により被災した。	（石災法） 発生した事象が酸欠のため、異常現象に該当しない。 （高圧法） 高圧ガスが存しない部分で発生したが、高圧ガス保安法令で技術上の基準が定められた行為で発生している。また、都道府県知事等は、国の助言を受け、法令違反があると判断した。そのため、高圧ガス事故に該当する。

別添 5

石災法の通報と高圧法の届出のいずれも不要な例

事故コード	区分	概要	該当または非該当理由
ー	製造事業所（コンビ）	窒素製造設備の配管（高圧ガス設備）のフランジ（締結部）から微量の漏えいを確認したため、ボルトの増し締めを行い漏えいは停止した。人的被害はなかった。	（石災法） 窒素は、高圧法の高圧ガスの定義に該当するが、石災法の適用を受けない。また、配管は破損していない。そのため、異常現象に該当しない。 （高圧法） 配管（高圧ガス設備）から、窒素（高圧ガス）が漏えいしたが、漏えいの部位が締結部であり、漏えい量が微量で、かつ、人的被害がないため、高圧ガス事故に該当しない。
ー	製造事業所（コンビ）	定期自主検査における気密試験時に、配管（高圧ガス設備）のねじ込み式継手から、窒素（高圧ガス）の微量（カニ泡程度）漏えいを確認した。増し締めにより、漏えいは停止した。人的被害はなかった。	（石災法） 窒素は、高圧法の高圧ガスの定義に該当するが、石災法の適用を受けない。また、配管は破損していない。そのため、異常現象に該当しない。 （高圧法） 配管（高圧ガス設備）からから窒素（高圧ガス）が漏えいしたが、定期自主検査における気密試験時であり、漏えい量が微量で、かつ、人的被害がないため、高圧ガス事故に該当しない。

事故コード	区分	概要	該当または非該当理由
ー	製造事業所（コンビ）	水素製造設備の配管（高圧ガス設備）のねじ込み式継手から、微量の水素（高圧ガス）が漏えいした。増し締めにより、漏えいは停止した。人的被害はなかった。	（石災法） 特定事業所内で、水素（高圧ガス、可燃性ガス）が漏えいしたが、発見したとき漏えい箇所を特定し、漏えいの量が少量であり、増し締め（軽微な応急措置）により、直ちに漏えいが停止したため、異常現象に該当しない。 （高圧法） 配管（高圧ガス設備）から水素（高圧ガス、可燃性ガス）が漏えいしたが、漏えいの部位が締結部であり、漏えい量が微量で、かつ、人的被害がないため、高圧ガス事故に該当しない。
ー	製造事業所（コンビ）	合成青酸プラント（高圧ガス設備）の定期修理において、熱交換器を開放し、チューブを高圧水ジェット洗浄中、洗浄作業を担当していた協力会社の作業員が倒れ、公設消防により病院へ救急搬送された。	（石災法） 特定事業所内で、熱交換器（高圧ガス設備）を開放、洗浄中であるが、異常現象の範囲に規定がないため、異常現象に該当しない。 （高圧法） 高圧ガスが存しない部分で発生したが、高圧ガス保安法令で技術上の基準が定められた行為で発生している。 しかし、都道府県知事等は、国と相談し、法令違反がないと判断した。 そのため、高圧ガス事故に該当しない。

別添 6

石災法の通報は不要であるが、高圧法の届出が必要となる例

事故コード	事故区分	事故概要	該当または非該当理由
2010-551 （喪失）	製造事業所 （コンビ）	平成 22 年 1 月 22 日の点検で、事業所内で使用している LP ガス組成分析用のサンプリング用 1.5kg 容器が見当たらず、27 日までの間、事業所敷地内を一斉点検するも発見されず、28 日に事業所は容器の喪失として確定し、警察署に届け出た。空容器であったため、高圧ガスの喪失はない。	（石災法） 容器（高圧法の容器則の適用を受ける容器）の喪失は、異常現象の範囲に規定がないため、異常現象に該当しない。 （高圧法） 容器（高圧法の容器則の適用を受ける容器）を喪失した場合は、高圧ガス事故に該当する。

別添 7

石災法の通報と高圧法の届出のいずれも不要な例

事故コード	区分	概要	該当または非該当理由
ー	製造事業所（コンビ）	事業所内で、高圧ガス容器１本の所在が不明になり捜索したところ、従業員が一時的に移動させたもので、直ぐに発見に至った。	（石災法） 高圧ガスを充填した容器（高圧法の容器則の適用を受ける容器）の一時的な所在不明は、異常現象の範囲に規定がないため、異常現象に該当しない。 （高圧法） 高圧ガスを充填した容器（高圧法の容器則の適用を受ける容器）の一時的な所在不明は、高圧ガスまたは容器の喪失・盗難が生じた場合に該当しないため、高圧ガス事故に該当しない。
ー	製造事業所（コンビ）	従業員が始業時に、容器置場にある容器２本が無くなっていることに気付き上司に報告した。詳細を調査すると、前日、容器整備のため販売店が引き上げたものと判明した。その後、容器は問題なく返却された。	（石災法） 高圧ガスを充填した容器（高圧法の容器則の適用を受ける容器）の一時的な所在不明は、異常現象の範囲に規定がないため、異常現象に該当しない。 （高圧法） 高圧ガスを充填した容器（高圧法の容器則の適用を受ける容器）の一時的な所在不明は、高圧ガスまたは容器の喪失・盗難が生じた場合に該当しないため、高圧ガス事故に該当しない。

事故コード	区分	概要	該当または非該当理由
ー	製造事業所 （コンビ）	従業員が日常点検に事業所内の容器置場にある高圧ガス容器 1 本が不明であることを確認した。詳細を調査したところ、別の従業員が、前日に指定業者に廃棄を依頼し、撤去されており、内部の情報共有不足であった。	（石災法） 高圧ガスを充塡した容器（高圧法の容器則の適用を受ける容器）の一時的な所在不明は、異常現象の範囲に規定がないため、異常現象に該当しない。 （高圧法） 高圧ガスを充塡した容器（高圧法の容器則の適用を受ける容器）の一時的な所在不明は、高圧ガスまたは容器の喪失・盗難が生じた場合に該当しないため、高圧ガス事故に該当しない。

別紙

（参考資料）

高圧ガス保安法に基づく高圧ガスに係る事故等と石油コンビナート等災害防止法における異常現象の扱い等について

令和５年〇月〇〇日
経　済　産　業　省
高 圧 ガ ス 保 安 室

１．経緯

高圧ガス保安法（以下「高圧法」という。）に基づき第一種製造者等は、その所有する高圧ガスについて災害等が発生したとき、都道府県知事等に対し事故の届出等を行う必要がある。一方、消防法や高圧法等の規制に加え、石油コンビナート等災害防止法（以下「石災法」という。）に基づく特別防災区域に該当する区域に所在する特定事業者は、特定事業所における異常現象の発生について、消防署等に通報しなければならない。

このため、高圧法に基づく第一種製造者等であり、石災法に基づく特定事業者でもある場合は、高圧法に基づく事故届だけでなく、石災法に基づく異常現象の通報も行わなければならない。

高圧法に基づく事故届の対象は、経済産業省による「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」において「高圧ガスに係る事故等」の定義として詳細に規定され、石災法に基づく異常現象の通報の対象は、消防庁による「異常現象の範囲について（通知）」において異常現象の範囲が詳細に規定されており、それぞれの法目的等を踏まえ、前者は主に高圧ガスを、後者は消防法で定める石油をはじめ高圧ガスを含む物質等を対象としているが、爆発・火災・漏えいといった同様の事象をそれぞれで規定している一方、細かい点でそれぞれの対象範囲が異なる部分がある。

近年、高圧法に基づく事故届と石災法に基づく異常現象の通報の対象の扱いを正しく理解せず、石災法に基づく異常現象に該当する場合のみを高圧法に基づく事故届の対象と誤って認識し、石災法に基づく異常現象に該当しないが、高圧法に基づく事故に該当する事案について、高圧法の事故届等を行っていなかった事例が確認されている。

このため、事業者において高圧法に基づく必要な法令手続等が適切かつ確実に講じられるよう、高圧法及び石災法の法目的や対象範囲等の主な違い、高圧法に基づく事故届等に関係する必要な法令手続き、高圧法に基づく事故届と石災法に基づく異常現象の通報の主な対象範囲の違い、更には、高圧法に基づく自主保安の中心となる危害予防規程等との関係も踏まえ、その概念図や手続の流れを表現するとともに、具体的な事故事例を例示することで、高圧法と石災法の事故等の扱いに係る主な違いがわかるように整理した。

高圧法と石災法に係る関係者において、高圧法と石災法の事故等の扱いを正しく理解するための一助となることを期待する。

２．高圧法に基づく事故等の扱い及び石災法に基づく異常現象の扱いについて

高圧法に基づく事故等の扱い及び石災法に基づく異常現象の扱いについては、法令条文のみならず、その解釈通達や、更には高圧法に基づく自主的な保安活動を促進するための危害予防規程など、多くの

関係規定がある。高圧法に基づく事故等に係る必要な法令手続き等が適切に講じられるためには、それぞれの法律等に基づく規制対象範囲や事故等の扱いに係る必要な法令手続、高圧法における事故等の定義や石災法の異常現象の範囲の違いなどを正しく理解することが必要である（図１）。

（１）高圧法と石災法の規制対象範囲の違い

①高圧法と石災法の相互の法的位置づけ

高圧法は、高圧ガスによる災害を防止するため、高圧ガスの製造、貯蔵、販売、移動その他の取扱及び消費並びに容器の製造及び取扱を規制しているが、石災法は、石油コンビナート等特別防災区域に係る災害の特殊性にかんがみ、その災害の防止に関する基本的事項を定めることにより、消防法及び高圧ガス保安法、災害対策基本法その他災害の防止に関する法律と相まって、石油コンビナート等特別防災区域に係る災害の発生及び拡大の防止等のための総合的な施策の推進を図ることとしている。このため、石災法は、高圧法等の安全規制が課されることを前提としたものである。

②高圧法と石災法の規制対象範囲の違い

高圧法は高圧ガスを規制対象としており、石災法は、高圧ガスを含め石油等を規制対象としており、高圧法で規制される高圧ガスには、窒素や二酸化炭素など、いわゆる不活性ガスも含まれるが、石災法で規制される高圧ガスについては、政令で定める不活性ガスがその規制対象から適用除外されている。

（２）高圧法の事故等と石災法の異常現象の違い

①高圧法の事故等と石災法の異常現象に係る法令手続の違い

高圧法では、事故等に関する規制として、高圧法第３６条の規定に基づく危険時の措置及び届出、高圧法第６３条の規定に基づく高圧ガスについて災害が発生したときや容器等を喪失したときの事故届、コンビナート等保安規則（以下「コンビ則」という。）第５０条の表第３の規定に基づく製造施設に異常があった場合の年月日及び講じた措置を記載した帳簿の作成・保存などが規定されている。

また、石災法では、第２３条の規定に基づく特定事業所における出火、漏えいその他の異常な現象の発生についての通報などが規定されている。

②高圧法の事故等と石災法の異常現象の範囲の違い

高圧法の事故等の扱いについては、「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」（経済産業省）において事故等の定義が「高圧ガスに係る事故等」として規定されており、①爆発、②火災、③噴出・漏えい、④破裂・破損等、⑤喪失・盗難、⑥高圧ガスの製造のための施設等が危険な状態となったとき、⑦その他　とされている。

一方、石災法の異常現象の範囲については、「異常現象の範囲について（通知）」（消防庁）において異常現象の範囲が規定されており、１出火、２爆発、３漏洩、４破損、５暴走反応等　とされている。

爆発、火災（出火）について概ね同様であるが、噴出・漏えいや破裂・破損等の事象について、その対象外となるただし書の規定に細かい点で違いがあり、石災法の異常現象には該当しない場合でも、高圧法の高圧ガスに係る事故等に該当する場合などがある。また、高圧ガス又は高圧ガス容器の喪失

又は盗難についても、石災法の異常現象には該当しないが、高圧法の事故等には該当する。

また、事業者においては、高圧法に基づく自主保安の中心となる危害予防規程において、異常状態として、不調・故障を含む事故等の定義等が幅広く規定されており、関連する規定類を十分に整備し、相互に矛盾することのないように調整した上で、これらの規定類に従った自主的な保安の取り組みによる保安管理活動の中で、高圧法等の法令手続等を講じることが必要である。

	高圧法令及び通達等に係る主な関係規定	石災法令及び通達等に係る主な関係規定
法律	**高圧法** **（定義）** **第二条**　この法律で「高圧ガス」とは、次の各号のいずれかに該当するものをいう。 一～四　（略）	**石災法** **（定義）** **第二条**　（略） 一　石油等　石油（消防法別表第一に掲げる第一石油類、第二石油類、第三石油類及び第四石油類をいう。以下同じ。）及び高圧ガス（高圧ガス保安法第二条に規定する高圧ガス（同法第三条第一項各号に掲げる高圧ガス、ガス事業法（昭和二十九年法律第五十一号）第二条第十一項に規定するガス事業及び同条第十三項に規定するガス工作物に係る高圧ガス並びに政令で定める不活性ガスを除く。）をいう。以下同じ。）をいう。
	（危険時の措置及び届出） **第三十六条**　高圧ガスの製造のための施設、貯蔵所、販売のための施設、特定高圧ガスの消費のための施設又は高圧ガスを充てんした容器が危険な状態となったときは、高圧ガスの製造のための施設、貯蔵所、販売のための施設、特定高圧ガスの消費のための施設又は高圧ガスを充てんした容器の所有者又は占有者は、直ちに、経済産業省令で定める災害の発生の防止のための応急の措置を講じなければならない。 ２　前項の事態を発見した者は、直ちに、その旨を都道府県知事又は警察官、消防吏員若しくは消防団員若しくは海上保安官に届け出なければならない。	**（異常現象の通報義務）** **第二十三条**　特定事業所においてその事業の実施を統括管理する者は、当該特定事業所における出火、石油等の漏洩その他の異常な現象の発生について通報を受け、又は自ら発見したときは、直ちに、石油コンビナート等防災計画の定めるところにより、その旨を消防署又は市町村長の指定する場所に通報しなければならない。 ２　消防署長又は市町村長は、前項の通報を受けた場合には、直ちに、石油コンビナート等防災計画の定めるところにより、その旨を石油コンビナート等防災本部、警察署、海上警備救難機関その他の関係機関に通報しなければならない。

	（事故届） **第六十三条**　第一種製造者、第二種製造者、販売業者、液化石油ガス法第六条の液化石油ガス販売事業者、高圧ガスを貯蔵し、又は消費する者、容器製造業者、容器の輸入をした者その他高圧ガス又は容器を取り扱う者は、次に掲げる場合は、遅滞なく、その旨を都道府県知事又は警察官に届け出なければならない。 一　その所有し、又は占有する高圧ガスについて災害が発生したとき。 二　その所有し、又は占有する高圧ガス又は容器を喪失し、又は盗まれたとき。 ２　経済産業大臣又は都道府県知事は、前項第一号の場合は、所有者又は占有者に対し、災害発生の日時、場所及び原因、高圧ガスの種類及び数量、被害の程度その他必要な事項につき報告を命ずることができる。	
政令	**高圧法施行令** （略）	**石災法施行令** **（高圧ガスから除かれる不活性ガス）** **第一条**　石油コンビナート等災害防止法（以下「法」という。）第二条第一号の政令で定める不活性ガスは、高圧ガス保安法（昭和二十六年法律第二百四号）第二条に規定する高圧ガスであるヘリウム、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（可燃性のものを除く。）及び空気（液化空気を除く。）とする。

<table>
<tr><td>省令</td><td>コンビ則
（危険時の措置）
第三十九条　法第三十六条第一項の経済産業省令で定める災害の発生の防止のための応急の措置は、次の各号に掲げるものとする。一　製造施設が危険な状態になつたときは、直ちに、応急の措置を行うとともに、製造の作業を中止し、製造設備内のガスを安全な場所に移し、又は大気中に安全に放出し、この作業に特に必要な作業員のほかは退避させること。
二～四　（略）

（帳簿）
第五十条　法第六十条第一項の規定により、特定製造者は、事業所ごとに、次の表の上欄に掲げる場合に応じて、それぞれ同表の下欄に掲げる事項を記載した帳簿を備え、同表第一項及び第二項に掲げる場合にあっては記載の日から二年間、同表第三項に掲げる場合にあっては記載の日から十年間保存しなければならない。
<table>
<tr><td>記載すべき場合</td><td>記載すべき事項</td></tr>
<tr><td>一～二（略）
三　製造施設に異常があった場合</td><td>（略）
異常があった年月日及びそれに対してとった措置</td></tr>
</table>
（事故届）
第五十三条　法第六十三条第一項の規定により、同項の届出をしようとする特定製造者は、様式第三十七の事故届書を事故の発生した場所を管轄する都道府県知事に提出しなければならない。

※上記の他、「製造施設に係る技術上の基準」等において、「異常な事態」等が規定されている。</td><td>－</td></tr>
<tr><td>通達等</td><td>高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領
経済産業省
Ⅰ　総則</td><td>異常現象の範囲について（通知）
消防庁</td></tr>
</table>

	２．事故の定義等 (1) 高圧ガスに係る事故等とは、高圧法の適用を受ける高圧ガスの製造、貯蔵、販売、 移動その他の取扱、消費及び廃棄並びに容器の取扱（以下「製造等」という。）中に発生した事故等で、次に掲げるものをいう。 ただし、高圧法の法令違反があり、その結果として、災害が発生した場合には、高圧ガスが存する部分の事故に限らず「高圧ガスに係る事故等」として取り扱う。 ① **爆発**（高圧ガス設備等（以下「設備等」という。）が爆発したものをいう。以下 同じ。） ② **火災**（設備等において、燃焼現象が生じたものをいう。以下同じ。） ③ **噴出・漏えい**（設備等において高圧ガスの噴出又は漏えいが生じたものをいう。 以下同じ。） ただし、以下のいずれかの場合は除く。 １）噴出・漏えいしたガスが毒性ガス以外のガスであって、噴出・漏えいの部位が締結部（フランジ式継手、ねじ込み式継手、フレア式継手又はホース継手)、開閉部（バルブ又はコック）又は可動シール部であり、噴出・漏えいの程度が微量（石けん水等を塗布した場合、気泡が発生する程度）であって、かつ、人的被害のない場合 ２）完成検査、保安検査若しくは定期自主検査における耐圧試験時又は気密試験時の	特定事業所における異常現象の発生について、石油コンビナート等災害防止法第２３条の規定に基づく迅速かつ的確な通報を徹底するため、異常現象の範囲を下記のとおり定めたので、通知する。 （略） １ **出火** 人の意図に反して発生し若しくは拡大し、又は放火により発生して消火の必要がある燃焼現象であって、これを消火するために消火施設又はこれと同程度の効果があるものの利用を必要とするもの。 ２ **爆発** 化学的変化又は物理的変化により発生した爆発現象で施設、設備等の破損が伴うもの。 ３ **漏洩** 危険物、可燃性固体類、可燃性液体類、高圧ガス、可燃性ガス、毒物、劇物その他有害な物質の漏洩。 ただし、次に掲げる少量(液体の危険物及び可燃性液体類にあっては数リットル程度)の漏洩で、漏洩範囲が当該事業所内に留まり、泡散布、散水等の保安上の措置(回収及び除去を除く。)を必要としない程度のものを除く。 (1) 施設又は設備(以下「施設等」という。)に係る温度、圧力、流量等の異常な状態に対し、正常状態への復帰のために行う施設等の正常な作動又は操作によるもの。 (2) 発見時に漏洩箇所が特定されたものであって、既に漏洩が停止しているもの又は施設等の正常な作動若しくは操作若しくはバンド

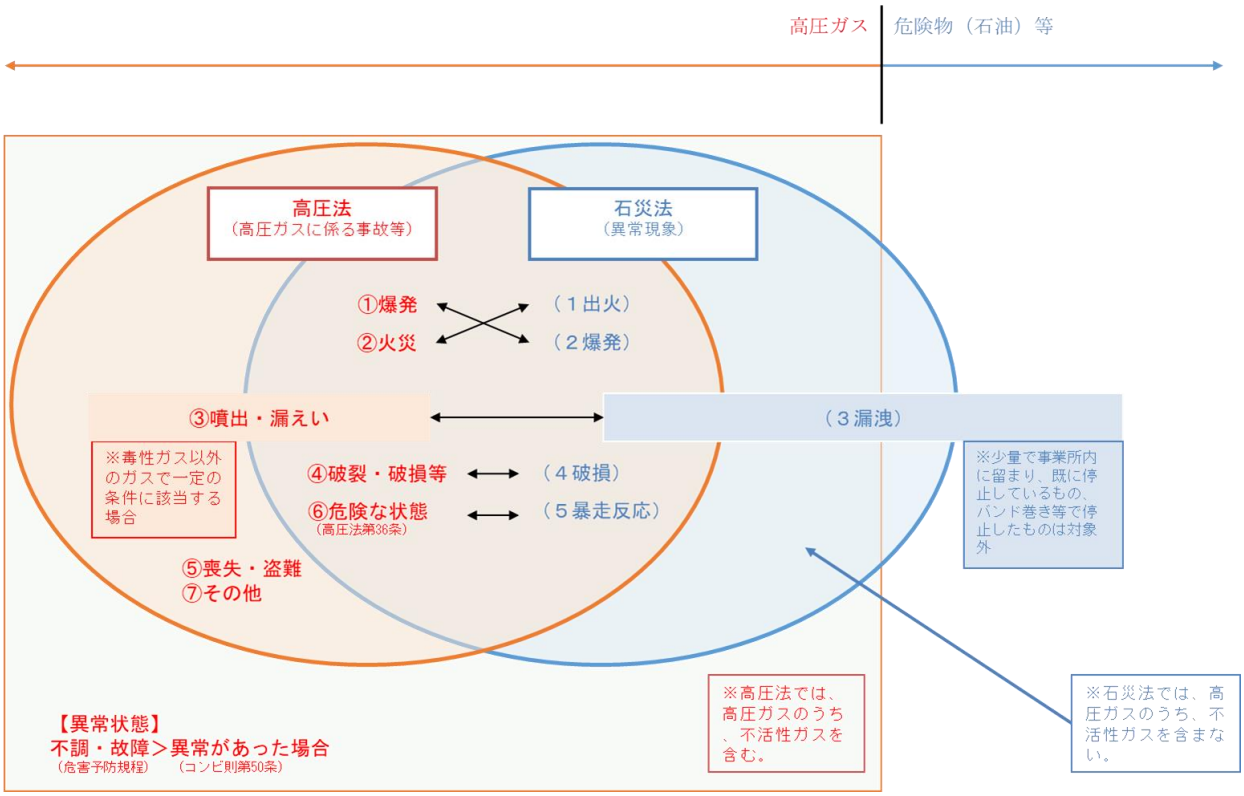
	少量の噴出・漏えいであって、かつ、人的被害のない場合 ④ **破裂・破損等**（高圧ガスにより、設備等の破裂、破損又は破壊等が生じたものをいう。以下同じ。） ⑤ **喪失・盗難**（高圧ガス又は高圧ガス容器の喪失又は盗難をいう。以下同じ。） ⑥ 高圧ガスの製造のための施設、貯蔵所、販売のための施設、特定高圧ガスの消費のための施設又は高圧ガスを充塡した容器が**危険な状態となったとき**。 ⑦ その他	巻き、補修剤等による軽微な応急措置（以下「軽微な応急措置」という。）により漏洩が直ちに停止したもの。 4 **破損** 製造、貯蔵、入出荷、用役等の用に供する施設若しくは設備又はこれらに付属する設備（以下「製造等施設設備」という。）の破壊、破裂、損傷等の破損であって、製造、貯蔵、入出荷、用役等の機能の維持、継続に支障を生じ、出火、爆発、漏洩等を防止するため、直ちに使用停止等緊急の措置を必要とするもの。 ただし、製造等施設設備の正常な作動又は操作若しくは軽微な応急措置により直ちに、出火、爆発、漏洩の発生のおそれがなくなったものを除く。 5 **暴走反応等** 製造等施設設備に係る温度、圧力、流量等の異常状態で通常の制御装置の作動又は操作によっても制御不能なもの、地盤の液状化等であって、上記１から４に掲げる現象の発生を防止するため、直ちに緊急の保安上の措置を必要とするもの。
	高圧ガス保安法及び関係政省令等の運用及び解釈について（内規） （４）コンビナート等保安規則の運用及び解釈について 第 50 条関係 （１）～（２）（略） （３）表中「製造施設に異常があった場合」とは、放置すれば客観的にみて事故発生の可能性があった場合又は技術上の基準に対して違反となる場合をいう。	－

	危害予防規程の指針（KHKS 1800-1(2010)） 2 用語の定義 2.8 **異常状態** 異常の原因、程度及び被害の状態により区分される不調、故障、事故および災害を総称したもの。 2.8.1 **不調** 正常でない乱れた状態であるが、運転を停止することなく、正常に戻しうる状態。 2.8.2 **故障** 設備を正常な手順により停止して、補修等の措置を要するが、人身に損傷なく、また、その設備以外には損害を及ぼさない状態。 2.8.3 **事故** 破壊、漏えい、火災又は爆発等が起こり、緊急措置を必要とし、設備に若干の損害を生ずるが、事業所自らの措置により人身に損傷なく、かつ、第三者に脅威を及ぼさない状態。 2.8.4 **災害** 大きい事故又は自然災害等により人身、設備等に損傷を及ぼし、第三者に脅威を与え、あるいは外部に援助を要請するような状態。 4 保安管理体制 4.3 事故・災害に対する体制 4.3.4 **通報連絡** 異常状態の発生又は防災演習のときであって、通報連絡を必要とする場合に、関係官公署、本社、親会社、協力会社又は関係事業所に対して行う通報連絡の組織及び方法を明確に定める。 4.5 規定類の管理 4.5.1 **関連する規定類** 危害予防規程の細部を明らかにし有効に活用するため、関連する規定類を十分に整備し、相互に矛盾することのないよう調整する。また、それらの規定類は標準化して作成する。	－

３．高圧法及び石災法の事故等の扱いの違いについて

（１）高圧法及び石災法の事故等の扱いの違いを踏まえた概念図

上記２．を踏まえ高圧法及び石災法の事故等の扱いに係る定義の違い等を概念的に整理すると、図１のとおり。



※赤字・枠：高圧法令・通達等に係る事項（主に事故等の扱いに係る全般を表現）

※青字・枠：石災法令・通達　に係る事項（主に異常現象の範囲を表現）

図１．高圧法及び石災法の事故等の扱いの概念図（イメージ）

（２）高圧法と石災法の事故等の扱いを踏まえた事業所における取り組みに係る流れ図

高圧法と石災法の適用を受ける事業所において、高圧法の危害予防規程に基づく自主的な保安に係る取り組みを前提にした上で、高圧法に基づく必要な法令手続等が適切かつ確実に講じられるよう、事業所内で異常状態が発生した場合の行政機関への届出・通報などの要否を判断するときに参考となる流れ図を図２に示す。

また、過去に高圧法の事故等の届出や石災法の異常現象の通報などを踏まえた具体的な事例について、事例１～５に示す。

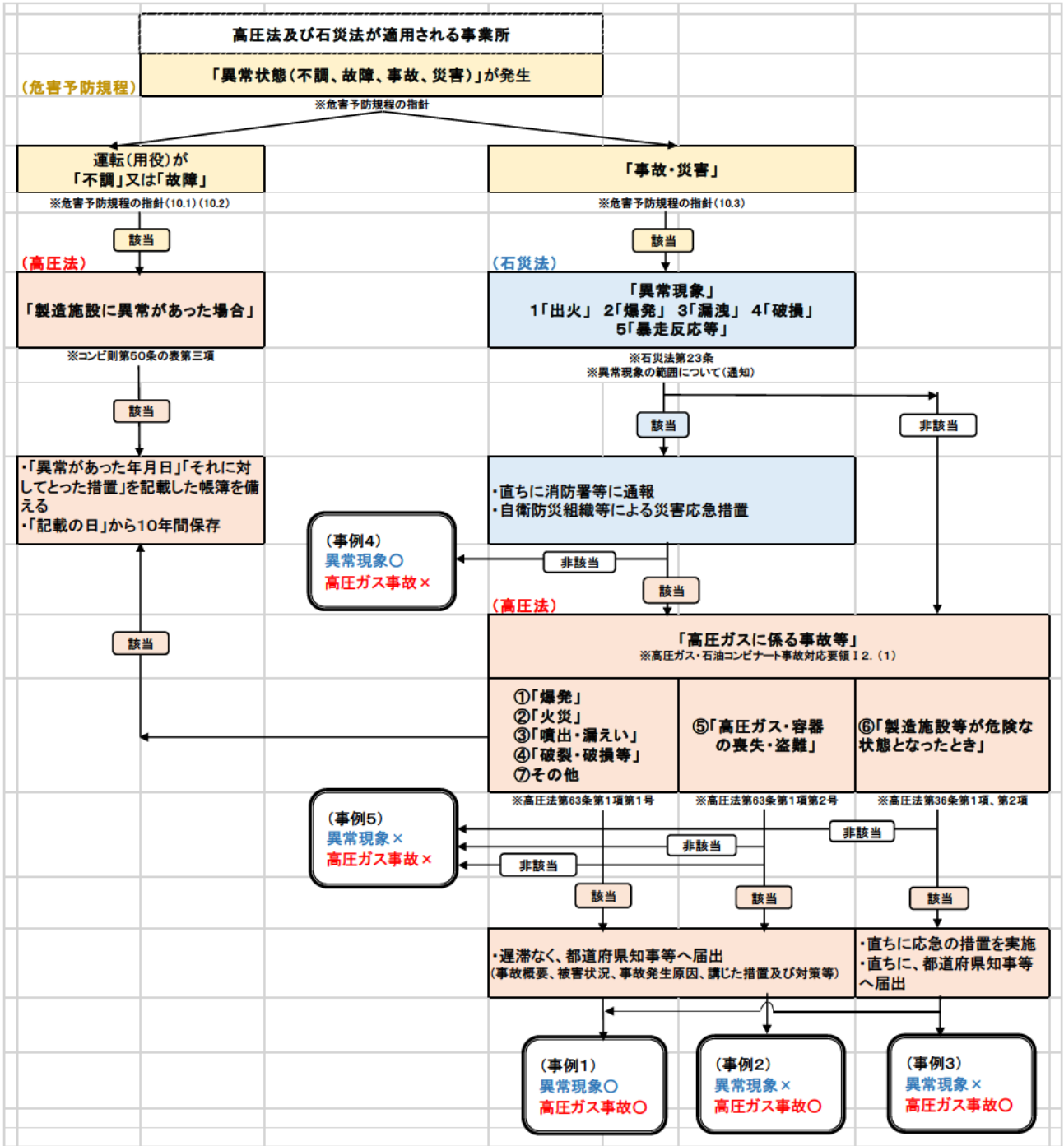


図２　高圧法の事故等に係る届出と石災法の異常現象に係る通報の流れ図

（事例１）

石災法の通報と高圧法の届出のいずれも必要な例

事故コード	事故区分	事故概要	該当又は非該当理由
2018-558 （爆発）	製造事業所 （コンビ則）	重質軽油水素化脱硫装置エリア内の加熱炉（高圧ガス設備）で、定期自主点検の一環でインターロックの運転中検査を実施していたところ、検査員の意図に反して、燃料ガス（非高圧ガス）供給が停止し、バーナーが消炎した。その後、誤って燃料ガス供給を再開したところ、加熱炉内で燃料ガスが異常燃焼を起こし、爆発に至った。	（石災法）２爆発 特定事業所内で爆発現象により、加熱炉に被害が生じたため、異常現象に該当する。 （高圧法）①爆発 加熱炉（高圧ガス設備）で爆発したため、高圧ガスに係る事故等に該当する。
2011-078 （爆発）	製造事業所 （コンビ則）	開放検査後に球形貯槽内の空気を排出する目的で、満水状態にあったLPガス球形貯槽が、東北地方太平洋沖地震の揺れで、この球形貯槽の支柱ブレースの多くが破断し、その後発生した茨城県沖地震で球形貯槽が倒壊した。球形貯槽が倒壊したことにより周辺の配管（高圧ガス設備）が破断し、LPガス（高圧ガス）が漏えいし、出火した。散水設備を用いて周辺貯槽の冷却散水を行ったが、爆発に至った。	（石災法）２爆発 特定事業所内で、配管から LP ガス（高圧ガス）が漏えいし、爆発現象により、設備に被害が生じたため、異常現象に該当する。 （高圧法）①爆発 配管（高圧ガス設備）から LP ガス（高圧ガス）が漏えいし、爆発したため、高圧ガスに係る事故等に該当する。 なお、時系列でみたときに漏えいの事象が先行しているが、爆発が主たる災害を引き起こした事象であるため、爆発を１次事象とする。
2019-331 （火災、出火、漏えい）	製造事業所 （コンビ則）	熱交換器（高圧ガス設備）のチャンネルフランジから水素（高圧ガス）が漏えいし、出火した。出火後、すぐに現場に設置されている消火器により鎮火した。	（石災法）１出火 特定事業所内で出火し、消火器（消火施設またはこれと同程度の効果があるもの）の利用を必要としたため、異常現象に該当する。 （高圧法）②火災 熱交換器（高圧ガス設備）から水素（高圧ガス）が漏えい（1 次事象）し、火災（2 次事象）に至ったため、高圧ガスに係る事故等に該当する。

事故コード	事故区分	事故概要	該当又は非該当理由
2019-067 （漏えい）	製造事業所 （コンビ則）	塩化ビニルモノマー（高圧ガス）と塩化水素（高圧ガス）を分離する塩酸塔で液面管理ミスによりリボイラー（再沸器）の入熱量が減少し、塩化水素を十分に分離できない塔底の液を次工程の VCM 蒸留塔（高圧ガス設備）に送液したことから、VCM 蒸留塔の圧力が上昇し、安全弁が作動した。安全弁の出口は地上 50m のベントスタックで、ここから塩化ビニルモノマーと塩化水素が放出され、塩化水素の影響で近隣事業所作業者 12 名が目と喉の痛みの症状により医師の診断を受けた。	（石災法）３漏洩 特定事業所内で、塩化ビニルモノマーと塩化水素（いずれも高圧ガス）が漏えいし、漏えいの範囲が事業所内に留まっていないため、異常現象に該当する。 （高圧法）③噴出・漏えい 蒸留塔（高圧ガス設備）に設けられた安全弁（法令に基づく安全装置）が作動し、塩化水素（高圧ガス、毒性ガス）が漏えいしたため、高圧ガスに係る事故等に該当する。
2019-175 （漏えい）	製造事業所 （コンビ則）	運転員が、メチルエチルケトン製造装置の定時パトロール中、配管（高圧ガス設備）のエルボ（母材）から液が漏えいしているのを発見した。配管は、コンプレッサーで昇圧したブテンガス（高圧ガス）を、凝縮させて回収する熱交換器の出口配管である。装置を緊急停止し、配管の縁切り、脱圧を開始した。その後、公設消防隊の許可を受け、ガス検知器測定により漏えいのないことを確認後、窒素パージし、仕切板を挿入して縁切り処理を完了した。漏えい量は、微量以外（800 kg）であった。	（石災法）３漏洩 特定事業所内で、ブテン（高圧ガス、可燃性ガス）が漏えいし、漏えいの量が少量ではないため、異常現象に該当する。 （高圧法）③噴出・漏えい 配管（高圧ガス設備）から、ブテン（高圧ガス、可燃性ガス）が漏えいし、漏えいの部位が母材であるため、高圧ガスに係る事故等に該当する。

事故コード	事故区分	事故概要	該当又は非該当理由
2010-021 （その他（危険な状態）、出火）	製造事業所 （コンビ則）	現場パトロール員が、連続鋳造設備のケーブルベア付近で発煙を発見し、職場関係者へ連絡した。近くに配管（高圧ガス設備）があり、ガスの供給を止めるため、ただちにバルブ操作（閉操作）をした。また、設備の操業を停止し、電源を遮断した後、消火施設を利用して初期消火活動を行った。	（石災法）１出火 特定事業所内で出火し、消火施設の利用を必要としたため、異常現象に該当する。 （高圧法）⑥危険な状態 配管（高圧ガス設備）の周辺で火災が発生し、高圧ガスに係る事故等が発生し得る状況になり、高圧ガスに係る事故等が発生バルブ操作（閉操作）によりガスの供給停止措置（応急の措置）を講じたため、高圧ガスに係る事故等に該当する。

（事例２）

石災法の通報は不要であるが、高圧法の届出が必要となる例

事故コード	事故区分	事故概要	該当又は非該当理由
2021-258 （漏えい）	製造事業所 （コンビ則）	事業所の従業員は、液化窒素出荷ゲートにいたタンクローリの運転手から、充填完了間際に、フレキシブルチューブ（高圧ガス設備）から漏えいがある旨の連絡を受けた。事業所の従業員は、発泡液を用いて、フレキシブルチューブの母材から、微量の漏えいを確認した。フレキシブルチューブの母材は、温度変動により疲労し、き裂が生じていた。	（石災法）非該当 液化窒素は、高圧法の高圧ガスの定義に該当するが、石災法の高圧ガスの定義から適用除外されている。また、フレキシブルチューブは、母材にき裂が生じていたが、破損に該当しない程度であった。そのため、異常現象に該当しない。 （高圧法）③噴出・漏えい フレキシブルチューブ（高圧ガス設備）から、液化窒素（高圧ガス）が漏えいし、漏えいの部位が母材のため、高圧ガスに係る事故等に該当する。
2018-406 （漏えい）	製造事業所 （コンビ則）	スチレンモノマープラントの定期補修工事中の耐圧気密試験作業で、施工者がバルブフランジを開放するため、固着したボルトをバンドソーで切断中に、高圧窒素ガスが噴出し、施工者２名が被災した。製造部担当者が指示したバルブの取外し位置が誤っていた。	（石災法）非該当 窒素は、高圧法の高圧ガスの定義に該当するが、石災法の高圧ガスの定義から適用除外されている。また、バルブフランジのボルトを人為的に切断しているが、バルブは破損していない。そのため、異常現象に該当しない。 （高圧法）③噴出・漏えい バルブ（高圧ガス設備）から、窒素（高圧ガス）が漏えいし、耐圧気密試験時ではあるが、人的被害があったため、高圧ガスに係る事故等に該当する。

事故コード	事故区分	事故概要	該当又は非該当理由
2018-721 （漏えい）	製造事業所 （コンビ則）	液化塩素製造施設の日常点検時に、高圧ガス設備のフランジ継手からの塩素（高圧ガス）の漏えいを確認した。フランジボルトを増し締めし、漏えい停止を確認した。漏えいの量は、少量であった。	（石災法）非該当 特定事業所内で、塩素（高圧ガス）が漏えいしたが、発見したときに漏えい箇所を特定し、漏えいの量が少量で、漏えいの範囲が事業所内に留まり、保安上の措置を必要とせず、増し締め（軽微な応急措置）により漏えいが直ちに停止したため、異常現象に該当しない。 （高圧法）③噴出・漏えい 高圧ガス設備から、塩素（高圧ガス、毒性ガス）が漏えいしたため、高圧ガスに係る事故等に該当する。
2021-120 （漏えい）	製造事業所 （コンビ則）	運転員が、巡回時、冷凍設備（いわゆる付属冷凍）周辺でオイル漏れを発見した。ガス漏えい検知器を用いて、冷媒（フルオロカーボン 404A）漏れを確認したため、設備を手動停止し、圧縮機周辺の止め弁を閉止した。圧縮機の振動によって、配管（母材）に疲労き裂が生じていた。	（石災法）非該当 フルオロカーボン 404A は高圧法の高圧ガスの定義に該当するが、石災法の高圧ガスの定義から適用除外されている。また、設備は破損していないため、異常現象に該当しない。 （高圧法）③噴出・漏えい 冷凍設備（いわゆる付属冷凍）から、フルオロカーボン 404A（高圧ガス）が漏えいし、漏えいの部位が母材のため、高圧ガスに係る事故等に該当する。
2010-551 （喪失）	製造事業所 （コンビ則）	平成 22 年 1 月 22 日の点検で、事業所内で使用している LP ガス組成分析用のサンプリング用 1.5kg 容器が見当たらず、27 日までの間、事業所敷地内を一斉点検するも発見されず、28 日に事業所は容器の喪失として確定し、警察署に届け出た。空容器であったため、高圧ガスの喪失はない。	（石災法）非該当 容器（高圧法の容器則の適用を受ける容器）の喪失は、異常現象の範囲に規定がないため、異常現象に該当しない。 （高圧法）⑤喪失・盗難 容器（高圧法の容器則の適用を受ける容器）を喪失した場合は、高圧ガスに係る事故等に該当する。

事故コード	事故区分	事故概要	該当又は非該当理由
2020-455 （その他（酸欠））	製造事業所 （コンビ則）	タンクヤード施設の横置き円筒形貯槽（高圧ガス設備）の法定検査のため、貯槽開放作業中、協力会社の工事監督者が、マンホール開放後すぐに入槽許可の出ていない窒素雰囲気の貯槽内部に入槽し、酸欠により被災した。	（石災法）非該当 発生した事象が酸欠のため、異常現象に該当しない。 （高圧法）法令違反に係る事故 高圧ガスが存しない部分で発生したが、コンビ則に基づく技術上の基準（ガス設備の修理又は清掃）に違反しており、その結果人的被害が発生したことから、高圧ガスに係る事故等に該当する。

（事例３）

石災法の通報は不要であるが、高圧法の届出が必要となる例

事故コード	区分	概要	該当又は非該当理由
― （その他（危険な状態））	製造事業所 （コンビ則）	高圧ガス製造施設で、定常運転中、圧力が上昇し、自動圧力制御装置（法定の安全装置）が作動したが、 圧力が低下せず、設計圧力を超えたため、応急の措置として原料の供給を停止した。	（石災法）非該当※ 暴走反応に該当しないため、異常現象に該当しない。 （高圧法）⑥危険な状態 自動圧力制御装置（法定の安全装置）が作動したが、低下せず設計圧力を超えたため、応急措置として供給停止を行ったことから、高圧ガスに係る事故等に該当する。

※　当該事案は、石災法で言う「直ちに緊急の保安上の措置を必要とするもの」に該当する場合があり、異常現象（暴走反応）に該当する可能性がありますのでご注意ください。

（事例４）

石災法の通報が必要であるが、高圧法の届出が不要となる例

事故コード	区分	概要	該当又は非該当理由
－	製造事業所（コンビ則）	一般取扱所（高圧法非該当）の３階部分からアンモニアが漏えいした。漏えい量は、調査中であるが、少量ではない。	（石災法）３漏洩 特定事業所内で、アンモニア（劇物）が漏えいし、漏えいの量が少量ではないため、異常現象に該当する。 （高圧法）非該当 高圧法非該当の施設で発生した事案であり、高圧ガスに係る事故等に該当しない。
－	製造事業所（コンビ則）	屋外タンク貯蔵所（高圧法非該当）の配管で、2 箇所が開孔し、内容物（ナフサと水の混合物）が約 100 リットル漏えいした。	（石災法）３漏洩 特定事業所内で、ナフサ（石油）が漏えいし、漏えいの量が少量ではないため、異常現象に該当する。 （高圧法）非該当 屋外タンク貯蔵所（高圧法非該当）で発生した事案であり、高圧ガスに係る事故等に該当しない。
－	製造事業所（コンビ則）	屋外の低圧配管（高圧法非該当）から塩素ガスが漏えいした。人的被害はなかった。事業所職員が、配管の縁切り、窒素パージを開始した。公設消防隊が、検知活動を実施しながら漏えい箇所付近を測定したが、検知しなかった。縁切り範囲の窒素パージが終了し、塩素ガスが検知されないため、処置を完了した。漏えい量は、調査中であるが、少量ではない。	（石災法）３漏洩 特定事業所内で、塩素ガス（劇物）が漏えいし、漏えいの量が少量ではないため、異常現象に該当する。 （高圧法）非該当 低圧配管（高圧法非該当）で発生した事案であり、高圧ガスに係る事故等に該当しない。

（事例５）

石災法の通報と高圧法の届出のいずれも不要となる例

事故コード	区分	概要	該当又は非該当理由
－	製造事業所（コンビ則）	窒素製造設備の配管（高圧ガス設備）のフランジ（締結部）から微量の漏えいを確認したため、ボルトの増し締めを行い漏えいは停止した。人的被害はなかった。	（石災法）非該当 窒素は、高圧法の高圧ガスの定義に該当するが、石災法の高圧ガスの定義から適用除外されている。また、配管は破損していない。そのため、異常現象に該当しない。 （高圧法）非該当 配管（高圧ガス設備）から、窒素（高圧ガス）が漏えいしたが、漏えいの部位が締結部であり、漏えい量が微量で、かつ、人的被害がないため、高圧ガスに係る事故等に該当しない。
－	製造事業所（コンビ則）	定期自主検査における気密試験時に、配管（高圧ガス設備）のねじ込み式継手から、窒素（高圧ガス）の微量（カニ泡程度）漏えいを確認した。増し締めにより、漏えいは停止した。人的被害はなかった。	（石災法）非該当 窒素は、高圧法の高圧ガスの定義に該当するが、石災法の高圧ガスの定義から適用除外されている。また、配管は破損していない。そのため、異常現象に該当しない。 （高圧法）非該当 配管（高圧ガス設備）から窒素（高圧ガス）が漏えいしたが、定期自主検査における気密試験時であり、漏えい量が微量で、かつ、人的被害がないため、高圧ガスに係る事故等に該当しない。

事故コード	区分	概要	該当又は非該当理由
―	製造事業所（コンビ則）	水素製造設備の配管（高圧ガス設備）のねじ込み式継手から、微量の水素（高圧ガス）が漏えいした。増し締めにより、漏えいは停止した。人的被害はなかった。	（石災法）非該当 特定事業所内で、水素（高圧ガス、可燃性ガス）が漏えいしたが、発見したとき漏えい箇所を特定し、漏えいの量が少量であり、増し締め（軽微な応急措置）により、直ちに漏えいが停止したため、異常現象に該当しない。 （高圧法）非該当 配管（高圧ガス設備）から水素（高圧ガス、可燃性ガス）が漏えいしたが、漏えいの部位が締結部であり、漏えい量が微量で、かつ、人的被害がないため、高圧ガスに係る事故等に該当しない。
―	製造事業所（コンビ則）	事業所内で、高圧ガス容器１本の所在が不明になり捜索したところ、従業員が一時的に移動させたもので、直ぐに発見に至った。	（石災法）非該当 高圧ガスを充塡した容器（高圧法の容器則の適用を受ける容器）の一時的な所在不明は、異常現象の範囲に規定がないため、異常現象に該当しない。 （高圧法）非該当 高圧ガスを充塡した容器（高圧法の容器則の適用を受ける容器）の一時的な所在不明は、高圧ガスまたは容器の喪失・盗難が生じた場合に該当しないため、高圧ガスに係る事故等に該当しない。
―	製造事業所（コンビ則）	従業員が始業時に、容器置場にある容器 2 本が無くなっていることに気付き上司に報告した。詳細を調査すると、前日、容器整備のため販売店が引き上げたものと判明した。その後、容器は問題なく返却された。	（石災法）非該当 高圧ガスを充塡した容器（高圧法の容器則の適用を受ける容器）の一時的な所在不明は、異常現象の範囲に規定がないため、異常現象に該当しない。 （高圧法）非該当 高圧ガスを充塡した容器（高圧法の容器則の適用を受ける容器）の一時的な所在不明は、高圧ガスまたは容器の喪失・盗難が生じた場合に該当しないため、高圧ガスに係る事故等に該当しない。

事故コード	区分	概要	該当又は非該当理由
ー	製造事業所 （コンビ則）	従業員が日常点検時に、事業所内の容器置場にある高圧ガス容器 1 本が不明であることを確認した。詳細を調査したところ、別の従業員が、前日に指定業者に廃棄を依頼したため、撤去されていたことが判明した。内部の情報共有不足であった。	（石災法）非該当 高圧ガスを充塡した容器（高圧法の容器則の適用を受ける容器）の一時的な所在不明は、異常現象の範囲に規定がないため、異常現象に該当しない。 （高圧法）非該当 高圧ガスを充塡した容器（高圧法の容器則の適用を受ける容器）の一時的な所在不明は、高圧ガスまたは容器の喪失・盗難が生じた場合に該当しないため、高圧ガスに係る事故等に該当しない。

（注１）「事故コード」：経済産業省「事故事例データベース」における事故事例毎に付与した検索番号

（注２）本事例はあくまで参考事例であり、実際に生じた事案に対しては、「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」及び「異常現象の範囲について（通知）」等を十分踏まえ、必要に応じ行政庁に照会するなど、事案毎に高圧法及び石災法の該当・非該当を扱うことが必要。

（注３）「高圧法の法令違反があり、その結果として、災害が発生した場合には、高圧ガスが存する部分の事故に限らず「高圧ガスに係る事故等」として取り扱う。」ことに留意すること。

別添 5

重大事故等の調査報告書

令和 4 年 6 月 28 日

経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室　殿

高圧ガス保安協会

令和４年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業（石油精製プラント等の事故調査）における重大事故等の調査について

1. 調査概要

令和 4 年(2022 年)6 月 20 日（月）に、●●●●●●●（株）●●●●（宮城県●●●●●●●●●●●●）で発生した事故について、令和 4 年 6 月 22 日付の指示に基づき、現地調査を実施した。

2. 事故概要

●●●●●●●（株）●●●●において、ガソリンタンクローリー車のガソリンタンク上部で溶接作業を行っていた作業員が爆発により死亡したもの。

3. 調査概要

3.1　行程

6 月 22 日（水）16 時 00 分　KHK から職員を現地に派遣
6 月 23 日（木）10 時 20 分　宮城県庁ヒアリング（監督部同席）
6 月 23 日（木）13 時 10 分　●●●●●●●●●●消防本部（電話）
6 月 23 日（木）14 時 30 分　●●●●●●●●●●（現場確認）

3.2　調査先および対応者（敬称略）

(1)　宮城県庁

宮城県復興・危機管理部消防課　管理調整班
●●●●●●●●●●●●●●●●●
●●●●●●●●●●●●●●●●●

経済産業省関東東北産業保安監督部　東北支部
●●●●●●●●●●●●●●●●●
●●●●●●●●●●●●●●●●●

(2)　●●●●●●●●●●消防本部
●●（電話対応者）

(3)　●●●●●●●（株）●●●●
　　対応者なし

4.調査体制
　保安技術部門　保安基準グループ　事故調査チーム　●●●●●（現地派遣）
　保安技術部門　保安基準グループ　事故調査チーム　●●●●●（現地派遣）

5.調査結果
5.1 宮城県庁
(1)　日時場所　　令和 4 年 6 月 23 日 10 時 20 分から 11 時 20 分まで
　　宮城県復興・危機管理部消防課
　　（宮城県仙台市青葉区３丁目８番１号）

(2)　ヒアリング内容
● 現場確認
　消防から得た情報以上に得られる情報がないと判断し、宮城県および監督部は現場確認を行わない。

● 速報において B1 級高圧ガス事故と判断した理由
　6/22 午前において得られた情報が、ガス溶接中の爆発死亡事故であったため、高圧ガスの消費中の B1 級事故として、県管理調整班が判断し監督部へ報告した。

● 高圧ガス事故と死亡者の関係
　高圧ガス（アルゴン）は、不活性ガスであり、溶接時のシールドガスとして使用されていた。また、爆発の原因は、溶接時の熱がタンク内部に伝わり、タンク内部で揮発したガソリンが爆発したものと宮城県が推定している。

● 今後の事故の取り扱い
　当該事故を高圧ガス事故として取り扱うか、死亡者を含めるかなど、本省と KHK で検討結果を踏まえ、正式な報告を行う。

● 宮城県における高圧ガス事故速報に係る情報収集
　高圧ガス事故速報は、事業所または消防から県予防班を通じて報告される場合と、本件のように、高圧ガスと思われる情報を得てから、県予防班に情報提供を依頼する場合がある。

5.2●●●●●●●●●●消防本部
(1)　日時場所　　令和 4 年 6 月 23 日 13 時 10 分から 13 時 20 分まで
　　●●●●●●●●●●消防本部（電話のみ、訪問なし）

(2)　ヒアリング内容

● 現場確認

現場確認は終了している。KHK が現場に行くことは拒否しない。

● 情報提供

情報公開制度を利用していただかなければ、情報提供することはできない。

5.3●●●●●●（株）●●●●

(1)　日時場所　　令和 4 年 6 月 23 日 14 時 30 分から 14 時 35 分まで

●●●●●●（株）●●●●

（宮城県●●●●●●●●●●●）

(2)　ヒアリング内容

消防の調査が終了していること、宮城県および監督部の動向がないこと、KHK には立入検査権等がないことを考慮し、ヒアリングは実施せず、外部より現場確認を行った。

(3)　現場写真

6. 時系列（事故発生～現地確認）

日付	時間	概要
6 月 20 日（月）	19 時 15 分頃	事故発生
6 月 21 日（火）	14 時 58 分	関東東北産業保安監督部東北支部（以下「監督部」）が、新聞に掲載されている事故状況を知り、宮城県復興・危機管理部消防課管理調整班（以下「県管理調整班」）に事故状況を尋ねた（メール発送）。
	午後	県管理調整班から、同課予防班（以下「県予防班」）に所轄の●●●●●●●●●●消防本部（以下「消防本部」）に詳細を確認するよう依頼した。
	午後	消防本部から、消防庁へ報告する速報要領（内容は、ガスを使用した溶接という表現であった。）を県管理調整班が把握した。
	午後	管理調整班が、メールで詳細の回答を消防本部に求めたが、本日中は困難である旨回答を得る。
6 月 22 日（水）	午前	県予防班が、消防本部に確認し高圧ガスを使用した溶接中に発生した事故であるという情報を得る。
	8 時 30 分	県管理調整班が高圧ガスの消費の係る事故と認識し、監督部にも報告した。
	9 時 30 分	高圧ガス保安室防災携帯より、事故調査チーム●●に B1 級事故（死亡者あり）の連絡があった。
	12 時 7 分	監督部が経済産業省他、関係部署にメールで第 1 報（B1 級死亡事故）を行った。
	12 時 28 分	県管理調整班が、現場での溶接は TIG 溶接である旨の情報を得て、その旨監督部へメールで報告した。
	18 時 43 分	監督部が経済産業省他、関係部署にメールで第 2 報を行った（溶接が、「ガス溶接」から「TIG 溶接」に修正）。
6 月 23 日（木）	10 時 20 分	KHK が、県管理調整班を訪れ、事故概要および時系列などを確認した。県、監督部は現地調査を行う予定がないことを確認した。（監督部も同席）
	13 時 10 分頃	KHK が、消防本部に今回の事故について話を伺いたいことを依頼した。しかし、事故調査の際中であり、第 3 者に開示する場合、市の情報公開制度で申請しなければ協力できない旨回答を得た。
	14 時 30 分頃	KHK が事故の発生した●●●●●●㈱●●●●周辺の写真を撮影した。

令和 4 年 11 月 4 日
（改訂 1）令和 4 年 11 月 28 日

経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室　殿

高圧ガス保安協会

令和４年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業（石油精製プラント等の事故調査）
における重大事故等の調査について

1　現地調査の趣旨

令和４年９月２８日、●●●●自動車道から●●高速道路へ進入する ●●ジャンクション（ＪＣＴ）内の上り路線において、多数のＬＰガス容器を積載した車両からＬＰガス容器が落下し、死者を伴う火災事故が発生した。

高圧ガス保安協会は、令和４年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業（石油精製プラント等の事故調査）に基づき、令和４年９月２９日付の経済産業省からの指示に基づき、重大事故についての現地調査を実施した。

2　事故概要

令和４年９月２８日、●●●●自動車道から●●高速道路へ進入する ●●ジャンクション（ＪＣＴ）内の上り路線において、多数のＬＰガス容器を積載した車両が、走行中に前方の車両との衝突を避けるためブレーキをかけたところ、ＬＰガス容器が荷崩れを起こして荷台において当該容器からＬＰガスが漏えいした。また、当該車両のあおり板が外れこれらの容器が路上に散乱し、当該容器から漏えいしたＬＰガスが何らかの原因で着火して、火災が発生するとともに、容器が爆発する事故が発生した。

この事故で、ＬＰガス容器を積載していた車両に加え、当該車両の前方に停車していた２台の車両が火災、爆発に巻き込まれ、炎上するとともに、延焼した前方２台の車両に乗車していた１名が死亡、２名が負傷する被害となった。

3　調査概要

3.1　行程

9 月 29 日（木）14:00～16:15　●●●●(株)に KHK から職員を派遣（ヒアリング）

3.2　調査先および対応者（敬称略）

(1)　●●●●(株)（●●●●(株)）
●●●●●●●　●● ●●
●●●　●●●●　●● ●●

(2)　愛知県防災安全局防災部消防保安課産業保安室
●●●●　●●　●●
●●　●●　●●

(3)　経済産業省　中部近畿産業保安監督部　保安課

●●●●●　●●●　●●

●●●　　●●　●

3.3　行程

9 月 30 日（木）13:30～16:00　●●●●●に KHK から職員を派遣（事故車両、容器の見分）

3.4　調査先および対応者（敬称略）

(1)　愛知県警察本部交通部　高速道路交通警察隊　●●●●●●●

●●●●●●　●●　●●

(2)　●●●消防本部　●消防署　消防１課

●●●●　●●　●●●

●●●●●　●●　●●

(3)　愛知県防災安全局防災部消防保安課産業保安室

●●●●　●●　●●

●●　●●　●●

(4)　経済産業省　中部近畿産業保安監督部　保安課

●●●●　●●　●

4.　調査体制

保安技術部門　保安基準グループ　●●　●●（現地派遣）

保安技術部門　保安基準グループ　事故調査チーム　●　●●（現地派遣）

5.　当該事故の関係事業者

社名　●●●●●●●●

住所　●●●●●●●●●●●●●●●●（●●）

創業　●●●●●

設立　●●●●●

資本金　●●●●●●

社員数　●●●

事業内容　●●●●●●（●●●●●●●●）、●●●●●●●●●（●●●●●●●●●●●●●●●●●）、●●●●●●●●●●●、●●●●●●●、●●●●●、●●、●●●●、●●●●●●、●●●●●●、●●●●●●●、●●●●●●●、●●●●●●、●●●●●●●●●●●●●

社名　●●●●●●●●

住所　●●●●●●●●●●●●●●●●●

設立　●●●●●（●●●●●●●●）、●●●●●（●●●●●●●●）

資本金　●●●●●

社員　●●●

事業内容　●●●●●●●●●●●、●●●●
社名　●●●●●●●●●●
住所　●●●●●●●●●●●●●●●●（●●）
　　●●●●●●●●●●●●（●●●●●●）
設立　●●●●●
資本金　●●●●●●
社員数　●●●名
事業内容　●●●●●●●●●●●●、●●●●●●、●●●●●、●●●●●●●●●●●、●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●、●●●●●、●●●●●●●●●●●●●●●●、●●●●●●●●●

6.　調査結果

6.1　●●●●●●●●でのヒアリング調査

(1)　日時場所　　9 月 29 日（木）14:00～16:15　●●●●●●●●
　　（●●●●●●●●●●●●●●●●●●）

(2)　ヒアリング内容

事故当時の状況

9 月 28 日　未明　●●●●（愛知県●●●）から●●●●●●へ容器を搬送予定

5:40　●●ＪＣＴにて事故（運転手 29 歳、助手席 33 歳）
　　消防またはドライバーより●●●●（課長）に連絡
　　●●●●の役員へ連絡（地域防災協議会への連絡はなし。）

7:00　●●●●の役員が現場入り
　　警察から炎上している容器 4 本の消火を依頼

事故の背景

●●●●●●●●は、LP ガスの容器再検査を主たる業務として事業を行っている。

今般、●●●●●●●●●●（ガス販売事業者）が他のガス販売事業者を買収したことにより、LP ガス容器の所有者表示の変更を行うため、●●●●●●●●●●は●●●●●●●●に LP ガス容器の所有者表示の変更に係る業務委託を行った。なお、LP ガス容器は再検査期限に達していないため、当該容器については容器再検査を行わず、容器の所有者表示のみの変更を行った。

事故当日は、●●●●●●●●（●●●●の配送、輸送事業を担当）が、所有者表示を変更した充填容器（50kg 容器 55 本）及び容器再検査後の容器（容器は真空引きしてある容器（50kg 容器など 60 本））を荷積みし、●●●●●●●●から●●●●●●●●●●●●●●●●へと配送中であった。

事故当日の早朝、●●高速道路ではリフレッシュ工事を行っており、●●ＪＣＴ付近で渋滞が発生していた。容器を積載した車両が、●●●●自動車道から●●高速道路へと進入する●●ＪＣＴの右回りのカーブの箇所にて急ブレーキをかけたことにより荷くずれをおこし、LP ガス容器が落下した。なお、前方の車両には接触はしてはいない。

運転手の証言（役員が運転手と短い時間会話した際の証言）では、落下後にすぐに火が出たとのこと

である。

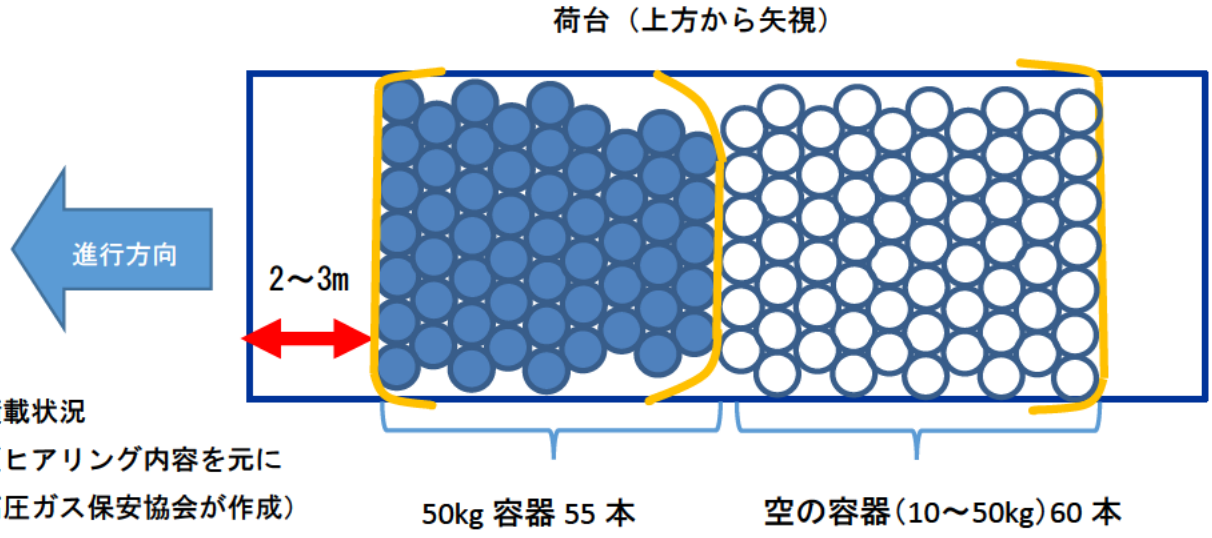
事故後の様子（ヒアリング内容）

- ●●●●の車両の前方が焼損。前方２台の車両は全焼（1 台前方の 3 トン車の焼損が一番激しい。）。
- 容器 19 本は破裂。容器 2 本は道路から飛翔（うち１本は反対車線の道路に、もう一本は橋下に落下。その他容器のスカート部分があった。）していった。
- 容器の中には、落下の衝撃でプロテクターが斜めに曲がっていたものもあり、バルブが緩んでいた。
- 事故車両から前方 500m 先まで転がっている容器（火のついた状態（バルブが緩んでいることによるもの（安全弁からの噴出ではない。）））があった。
- 容器 10 本は落下せずに残っていた。

推定（●●●●●●●●役員）される搬送車両（容器の荷積み）の様子

- 荷台の前方 2～3m を空けて容器が積載されていた。
- 50kg 容器（充填容器）×6 本を 9 列で積載していた（すべてプロテクター装着）。
- 50kg 容器の後方には、30kg 容器、15kg 容器、10kg 容器、20kg 容器（容器再検査後の容器）の順に積載していた。
- 容器にはラッシングベルトにて３カ所（前方、中間、後方）固定していた。
- 車両のあおりは、800mm 程度
- 緊急時機材（トラロープ、工具など）は助手席にて携行
- 消火器２本携行

積載状況
（ヒアリング内容を元に
高圧ガス保安協会が作成）



その他

- ●●ジャンクションの事故現場は、右へカーブしながらの下り坂であり、急ブレーキをかけたことによる遠心力により容器が落下したのではと推定（●●●●●●●●役員）される。なお、車両自体は遠心力に対しエアサスペンションが働きバランスをとる仕組みであった（車両の横転はなし。）。

- 容器の所有者は、●●●●●●●●●●である。
- 消火器を携行していたが、使う余裕はなかったのと推定（●●●●●●●●役員）される。
- 容器の中には、バルブが折れているものもあった。
- 充塡容器は 50kg×55 本（それぞれの容器の充塡量は不明。）であったので、3 トン未満であるため、移動監視者は不要。運転者、助手席の者どちらも移動監視者の資格なし。
- ●●●●では、充塡容器の荷積みにおいて、前方を空けての積み込みは指導していない。
- 荷台の前方を空けていた理由としては、容器を荷台から降ろす際に降ろしやすいようにするためではないかと推定（●●●●●●●●役員）される。

6.2　●●●●●での事故車両、容器の見分

(1)　日時場所　　9 月 30 日（木）13:30～16:00　●●●●●
（●●●●●●●●●●●●●●●●●●）

(2)　見分内容

容器及び事故車両などの様子

容器

- 事故車両に積載されていた容器は、●●●●●●●●が所有の車両（事故車両以外の車両）に積載され、保管されている。
- 容器（破裂したもの以外）は、ほぼすべてキャップが施されていたため、キャップ内のバルブの様子は見ることはできなかった。
- 容器の中には、ネック部にへこみがある容器や、キャップが斜めに傾いているものもあった。
- 容器再検査後の容器の一部は、加熱によるものと思われる容器の変形が確認された。
- 破裂した容器は、容器胴部が縦に裂けている状態であった。

車両

- 事故車両は前方、中部に著しい焼損が見られた。
- 側面のあおりも焼損し、熱により変形が見られた。
- 荷台の前面は、材質が木の板が貼られていた。
- 荷台の床面は、金属製であり、焼損により変形（凹凸）が見られた。
- あおりの高さは、800mm であった。
- 事故車両の荷台には、焼損したラッシングベルトが確認できた。しかし、焼損による切断は確認できたが、物理的に切れた箇所は確認できなかった。
- 事故車両のひとつ前方にあった車両（死亡者が運転）の焼損が一番激しかった。

●●●●●●●●●●

- ●●●●●●●●●●●●●●●●●●

- ●●●

なお、本調査は早急な重大事故の把握を目的に現場調査などを行ったものである。詳細な事故の原因究明については、事業者などを含めた検証が必要である。

7.2 再発防止策

事業者などによる詳細な事故の原因究明の上、今後の再発防止策を検証する必要がある。

8. 社会的影響の状況

当該事故は、新聞、テレビなどにて取り上げられている。

愛知県のホームページにおいて、2022 年 10 月 6 日付けで「高圧ガス充填容器等積載車両の移動に係る安全対策の徹底について（注意喚起）」が掲載されている。

経済産業省のホームページにおいて、2022 年 10 月 14 日付けで「高圧ガス容器の移動中の事故防止について（注意喚起）」が掲載されている。

KHK のホームページにおいて、2022 年 10 月 17 日付けで「高圧ガス容器の移動中の事故防止について（注意喚起）」が掲載されている。

9. 「高圧ガスに係る事故等」としての取扱の考察

9.1 法令違反の有無について

高圧ガス保安法第 23 条の規定に基づき、高圧ガスを移送する際には保安上必要な措置を講ずる必要がある。液化石油ガス保安規則（以下「液石則」という。）第 49 条には、LP ガス容器を移動する際の技術基準が定められている。

液石則第 49 条第 4 号では、「充填容器等は、転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置を講じ、かつ、粗暴な取扱いをしないこと。」が定められている。

液石則第 49 条第 4 号中の「転落、転倒等による衝撃を防止する措置」の解釈として、高圧ガス保安法及び関係政省令等の運用及び解釈について（内規）では、「（3）液化石油ガス保安規則の運用及び解釈について　第 49 条関係」が定められている。なお、同号中の「粗暴な取扱い」の解釈は、示されていない。

また、液石則第 49 条第 4 号の技術基準の例示として、液化石油ガス保安規則の機能性基準の運用について（例示基準）では、「55. 充塡容器等の転落、転倒等を防止する措置（移動）」が定められている。なお、同号の「粗暴な取扱い」と同号の解釈「他の積載物の動揺等による影響を受けないようにする」については、例示されていない。

基本通達は法令の解釈を定めたもの（今回では技術基準の解釈を定めたもの）、例示基準は技術基準の詳細を例示したものとの位置づけであり、あくまでも基軸（出発点）は法令であるが、当該基本通達と当該例示基準の内容の関係については明確になっていないと考えられる。

ヒアリング調査を経て確認した当該車両への高圧ガス容器の積載状況では、高圧ガス容器は、荷台の前面から2～3m程度空けて、ラッシングベルトを用いて容器の前方、中間、後方の3箇所にて容器を固定がなされていた。また、当該事故車両の側面、背面のあおりの高さは 800mm 程度あり、LP ガス容器の 2/3 程度の高さが確保されていた。

以上のことから、今回のケースでは「55. 充塡容器等の転落、転倒等を防止する措置（移動）」の「2.のただし書きイ」を適用していたものとヒアリングから推定（KHK）される。

なお、省令で定める「粗暴な取扱いをしないこと」の技術基準に対しての例示基準はなく、今回、荷台から LP ガス容器が落下し、結果的に火災事故になったことに対し、当該基準に違反するかどうかについては、当局の判断によるものである。

液石則第 49 条

三　突出したバルブのある充填容器等には、固定式プロテクター又はキャップを施すこと。

四　充填容器等は、転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置を講じ、かつ、粗暴な取扱いをしないこと。

五　充填容器等を車両に積載して移動するときは、消火設備並びに災害発生防止のための応急措置に必要な資材及び工具等を携行すること。ただし、容器の内容積が二十五リットル以下である充填容器等のみを積載した車両であつて、当該積載容器の内容積の合計が五十リットル以下である場合にあつては、この限りでない。

八　質量三千キログラム以上の液化石油ガスを移動するとき（液化石油ガスの充填容器等を車両に積載して移動するときに限る。）は、前条第十四号から第十八号までの基準を準用する。この場合において、前条第十七号ロ中「容器を固定した車両」とあるのは、「当該ガスの充填容器等を積載した車両」と読み替えるものとする。

高圧ガス保安法及び関係政省令等の運用及び解釈について（内規）

（3）液化石油ガス保安規則の運用及び解釈について

第 49 条関係

（2）第4号中「転落、転倒等による衝撃を防止する措置」とは、具体的には次の措置をいう。

（イ）上から物が落ちるおそれのある場所に置かないこと。

（ロ）水平な場所に置くこと。

（ハ）10 kg入り容器にあっては、2段積以下とすること。

（ニ）車両に積載して移動するときは、容器をロープ等により車両に固定するとともに他の積載物の動揺等による影響を受けないようにすること。

55. 充塡容器等の転落、転倒等を防止する措置（移動）

1. （略）

2. 充塡容器等を車両に積載して移動する場合は、次の各号の基準により行うものとする。

2.1 車両の最大積載量を超えて積載しないこと。

2.2 充塡容器等の積載は、次の方法により行うこと。

(1) 充塡容器等（500 kg入りのもの等本来立積み又は斜め積みとする構造を有していないものを除く。）は、立積み又は斜め積みとし、10 kg入り以下のものを除き 1 段積みとすること。ただし、斜め積みの場合には安全弁の放出口を上に向け、充塡容器等の側面と車両の荷台との角度は 20 度以上とし、かつ、その角度を保持することができる措置を講ずること。

(2) 充塡容器等は、荷くずれ、転落、転倒、車両の追突等による衝撃及びバルブの損傷等を防止するため、車両の荷台の前方に寄せ、ロープ、ワイアロープ、荷締め器、ネット等（以下「ロープ等」という。）を使用して確実に緊縛し、かつ、当該充塡容器等の後面と車両の後バンパの後面（後バンパのない場合には車両の後面とする。以下同じ。）との間に約 30cm 以上の水平距離を保持するように積載すること。ただし、次に掲げる場合のいずれかの措置を講じた場合は、この限りでない。

イ. 充塡容器等をロープ等により緊縛した場合であって、車両の後部に厚さ 5mm 以上、幅 100mm 以上のバンパ(SS400 を使用したものであること。以下同じ。)を設けた場合

ロ. 車両の側板の高さが積載した充塡容器等の高さの 2/3 以上となる場合(充塡容器等を立積みする場合であって、側板の上部に補助枠又は補助板を設けた場合を含み、充塡容器等を 2 段以上積み重ねた場合にあっては、その最上段のものの高さの 2/3 以上の高さとなる場合とする。以下同じ。) であって、木枠、角材等を使用して充塡容器等を確実に固定することができ、かつ、当該充塡容器等の後面と車両の後バンパの後面との水平距離が約 30cm 以上である場合

ハ. 車両の側板の高さが積載した充塡容器等の高さの 2/3 以上となる場合であって、木枠、角材等を使用して充塡容器等を確実に固定することができ、かつ、車両の後部に厚さ 5mm 以上、幅 100mm 以上のバンパを設けた場合

ニ. 充塡容器等をロープ等により緊縛した場合又は車両の側板の高さが積載した充塡容器等の高さの 2/3 以上となる場合であって、積載した充塡容器等の後面と車両の後部の側板との間に厚さ 100mm 以上の緩衝材(自動車用タイヤ、毛布、フエルト、シート等)を挿入し、確実に固定することができる場合

10. 過去の類似事故の発生状況

事故データベースにおいて、2012 年から 2021 年までの過去 10 年間において、事故区分が「移動」の事故において、事故概要にて「落下」のキーワード検索にて該当した事故は、75 件であった(エクセルファイル参照)。

11 その他

LP ガス容器を搬送していた事業者は、移動の基準にかかる例示基準に従って積載していたと思われるが、結果として LP ガス容器が荷台で転倒してから道路へ転落し、死者を伴う火災事故に至った可能性がある。

このことから、今後、同様な事故を防止するため、有識者、自治体、高圧ガスの移動に係る業界関係者などで構成された委員会を設置して、事故の内容を踏まえた移動の基準に係る例示基準の検証(見直しの要否を含む。) をすべきではないかと考える。

事故車両の様子（●●●●(株)の作業員の運転車両）

1台前方の車両

2台前方の車両

回収された容器の様子

●●ジャンクション（事故現場）

ラッシングベルトの様子

令和 5 年 2 月 8 日
（改定 1）令和 5 年 3 月 8 日

経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室　殿

高圧ガス保安協会

令和4年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業（石油精製プラント等の事故調査）
における重大事故等の調査について

1　現地調査の趣旨

令和 5 年 2 月 6 日（月)、静岡県●●●

(3)　静岡県危機管理部　消防保安課

●●●●●　●●　●●　●●●

●●●●●　●●　●●　●●

(4) 静岡県警●●警察署刑事課刑事第一係 ●●●● ●●● ●

盗犯係　　●●●　●● ●●●

(5) ●●労働基準監督署安全衛生課 ●●●●●●● ●● ●●

4.　調査体制

保安技術部門　保安基準グループ　●●●　●●　●●（現地派遣）

保安技術部門　保安基準グループ　●●●●●●●　●●　●●（現地派遣）

5.　当該事故の関係事業所

当該●●●は、令和 3 年 4 月より株式会社●●●、●●●●株式会社、●●●●株式会社、●●●●●●●●●株式会社が●●●●●する「●●●●●●●●●●●●●●●●●●●」により●●工事を着手している。

●●●●　●●●●●●

●●●●●●●　●●●●●●●●●●●●●●●●●●●

事故の背景

事故当日は火炉やサイクロン内部に施工したキャスタブル耐火物の水分除去を目的とした昇温乾燥を実施中であった。昇温乾燥は 2 月 3 日から 2 月 6 日まで、連続運転計 88 時間実施するために、液化石油ガス（以下「ＬＰガス」という。）を燃料とした仮設バーナー及び燃焼用空気ブロワー等を使用し、目標温度 400℃まで昇温を開始していた。昇温乾燥の実施にあたり、炉内で発生する排気ガスはボイラー内のダクトを通じて、適正に屋外へ排出するルートを設定していた。排出ルートの途中に●●●●●●に通じる下降ダクトがあるが、●●●●●●●内への排気ガスの流入を遮断するために仮設遮蔽板を設置していた。

事故当日の午後より、溶接作業員 2 名は●●●●●●●内の気密性を高めるために隙間を埋めるシール作業として、アーク溶接（シールドガスなし）を行っていた。

16 時 29 分頃、溶接作業員 2 名が体調不良になった情報が入ったことから、●●●●●●●内の酸素濃度 18～19%を確認のうえ、他の作業員 9 名は 2 名を救出するために●●●●●●●内に進入したところ、当該 9 名の作業員も体調不良になったとのことである。

調査結果（ヒアリング内容）

- ＬＰガスの供給は、燃焼バーナー制御盤によりコントロールされていた。ＬＰガスの供給量は炉内の昇温に合わせる形で供給していた。燃焼用空気ブロワーの供給量もＬＰガスの供給量に合わせる形にしていた。
- 炉内の耐火物乾燥作業記録を作成していたが、記録していたのは、日時、温度、ＬＰガス使用量、炉内圧、圧力開放ダクトダンパーの開度のみであり、燃焼用空気ブロワーの供給量は記録していない。
- 系内を負圧に保つため、圧力開放ダクトダンパーの開度を調整し、炉内圧を調整していた。
- 炉内のバーナーの燃焼している炎の状況を覗き窓から定期的にチェックはなされていなかった。
- ●●●●●●●●●●●●●●●●●の●●●●所長名により、令和 5 年 1 月 18 日付けで●●●●消防長あてに「圧縮アセチレンガス等の貯蔵又は取扱いの開始（廃止）届出書」が届出済み。届出の内容としては、貯蔵し、取り扱う物質はＬＰガス、最大貯蔵取扱数量は 2,500kg と記載あり。貯蔵取扱開始予定期間は令和５年 1 月 30 日から同年 2 月 8 日までとなっていた。
- 仮設バーナーはリース品であり、2 月 8 日にはリース業者へ返却予定であった。

7.　原因及び再発防止策

7.1 原因

ヒアリングなどにより推定(KHK)される事故原因としては、正常な燃焼の状況が確認されておらず、LP ガスの燃焼に伴い、一酸化炭素が発生していたと推定され、さらに●●●●●●●直前の下降ダクトの上部に排気ガスの流入防止として設置されていた仮設遮蔽板が完全に密閉されておらず、何らかの原因で排気ガスが●●●●●●●内に流入したと推定される。

なお、本調査は早急な重大事故の把握を目的に現場調査などを行ったものである。詳細な事故の原因究明については、事業者などを含めた検証が必要である。

7.2 再発防止策

事業者などによる詳細な事故の原因究明の上、今後の再発防止策を検証する必要がある。

8. 社会的影響の状況

当該事故は、新聞、テレビなどにて取り上げられている。

9. 「高圧ガスに係る事故等」としての取扱の考察

9.1 法令違反の有無について

※確認中

現地で事故現場周辺を確認したところ、LPガス容器置場には、消防機関に届け出た取扱い数量とは異なり、LPガス 500kg 容器が 7 本（合計 3,500kg）設置されていた。当該容器置き場は高圧ガス保安法第 17 条の 2 に規定する第二種貯蔵所に該当しているが、静岡県知事へは未届であることが判明した。

10. 関係写真・図面

10.1 事故現場写真

［建設工事現場の全景］

［●●●●●●●（赤茶色の設備）］

［ＬＰガス容器置場］

10.2　設備関係図面

別添 1（仮設設備配置計画図面）

別添 2（●●●●●●●への排気ダクト Casing-Part C.12 図面）

[redacted]

[redacted]

令和 5 年 3 月 16 日
（改定 1）令和 5 年 3 月 23 日

経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室　殿

高圧ガス保安協会

令和4年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業（石油精製プラント等の事故調査）における
重大事故等の調査について

1　調査の趣旨

高圧ガス保安協会は、令和 4 年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業（石油精製プラント等の事故調査）において、令和 5 年 3 月 10 日付の経済産業省の指示に基づき、令和 5 年 3 月 10 日に福島県で発生した事故（高圧ガス事故の疑いあり）について、早急に情報を収集するため、現地調査を実施した。

2　事故の概要

(1)　事故発生日時

令和 5 年 3 月 10 日（金）●●時●●分頃（消防覚知：14 時 55 分）

(2)　事故発生場所

●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●

(3)　事故の概要

●●●●●●●●●●で、●●●を●●●●●●●に●●●中（通常運転中）、爆発が発生した。爆発により発生した●●火災は、周辺の山林に延焼した。そのため公設消防は、半径 500 メートル以内の住民に避難指示を行った。●●の従業員と周辺住民（合わせて 24 名）が、一時避難した。

(4)　被害状況

①　人的被害

重傷者 3 名、軽傷者 1 名

②　物的被害

調査中

3　調査の概要

(1)　行程

3 月 13 日（月）		KHK 職員 2 名は、福島県●●●●に入った。
3 月 14 日（火）	10：00～16：50	KHK 職員 2 名は、福島県、経済産業省関東東北産業保安監督部東北支部の調査に同行し、現地調査を実施した。
3 月 15 日（水）	9：00～18：10	KHK 職員 2 名は、昨日に引き続き、福島県、経済産業省関東東北産業保安監督部東北支部の調査に同行し、現地調査を実施した。

(2)　調査先

●●●●●●●●（福島県●●●●●●●●●●●）

(3)　対応者

●●●●●●●●

●●●　　●● ●

●●●●●●　●●　●● ●●

●●● ●

(4)　同席者

① 経済産業省　関東東北産業保安監督部　東北支部

●●●　　●●●●●●●　●● ●●

●●●●●●●●●　●● ●●

② 福島県

危機管理部　消防保安課　●●●●●●●●　●● ●

●●　●● ●●

●●●　●● ●●

県北地方振興局県民環境部　県民生活課　●●　●● ●●

③ 福島県警　警察本部

●●●　●●●●●　●●●●●　●●　●● ●●

●●●警察署　●●●●　●●　●● ●

④ 総務省消防庁　消防大学校　消防研究センター

●●●●●●　●●●●●　●●●　●● ●●

●●●●●●●　●● ●

⑤ ●●●●●●●●●●●消防署

予防係　●●　●●●●　●● ●●●

●●●●　●●●●●　●● ●●

⑥ 福島労働基準監督署

第●方面　●●●●●●●　●● ●●

4.　調査体制

保安技術部門　保安基準Ｇ　●●●●●　●●●●●●●　●● ●●（現地派遣）

保安技術部門　保安基準Ｇ　●●●●●　●● ●●（現地派遣）

5.　事故の関係法人、事業所など

(1)　法人名、事業所名など

●●●●●●●●

(2)　所在地

福島県●●●●●●●●●●

(3)　創業、設立

設立　●●●●年（●●●●年）●月

(4)　資本金

●億円

(5)　役職員数、従業員数など

従業員　●●名

(6)　事業内容

●●●●

●●●

に漏えいせずに、屋外に排出される仕組みになっている。

- ガス漏えい検知警報設備が、●●●●●●●●●●●と●●●●●●●●●●●の両方で作動したのは、今回が初めてと言っている。
- ●●●●●●●●●●の稼働状況は、不明である（証言にばらつきがある）。

7. 原因および再発防止策

(1) 原因

爆発が発生した付近で作業していた従業員 3 名は、重傷（入院中）である。また、爆発が発生した付近は、爆発、火災の影響を受けている。そのため、現時点では情報が不足しており、原因は不明である。

なお本調査は、重大事故について、早急に情報を収集することを目的としている。したがって、詳細な原因は、今後、都道府県知事等、事業者などの関係者が調査し、特定する必要がある。

(2) 再発防止策

再発防止策は、詳細な原因を踏まえ、策定する必要がある。

8. 社会的影響の状況

この事故は、新聞、テレビなどで報道された。

9. 「高圧ガスに係る事故等」としての取扱いの考察

(1) 事故の規制対象

●●●●●●●●●●●●●●●●●●●の事故になる可能性がある。

(2) ガスの種類および名称

可燃性ガス（●●●●●●●●●●●）が、事故に関係している可能性がある。

(3) 事故発生事象

上記(2)のガスが事故の起因である場合、1 次事象「爆発」の可能性がある。

(4) 法令違反の有無

福島県が確認中である。

(5) その他

特になし

10. 関係図面

図 1 航空写真（グーグルマップ）

図 2 横置円筒形貯槽（●●●●●●●●）

図 3　●●建屋（建屋南外観）

図 4　●●●●●●●●●を示す標識

図 5 ●●●●●●●●●●●(建屋東外観)

図 6 ●●●●●●●●●●●(室内、左●●●●●●●●●●●)

図 7 ●●●●●●●●●●●に接続されていた●●●●●●●●●（下側が●●●●）

図 8 ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●

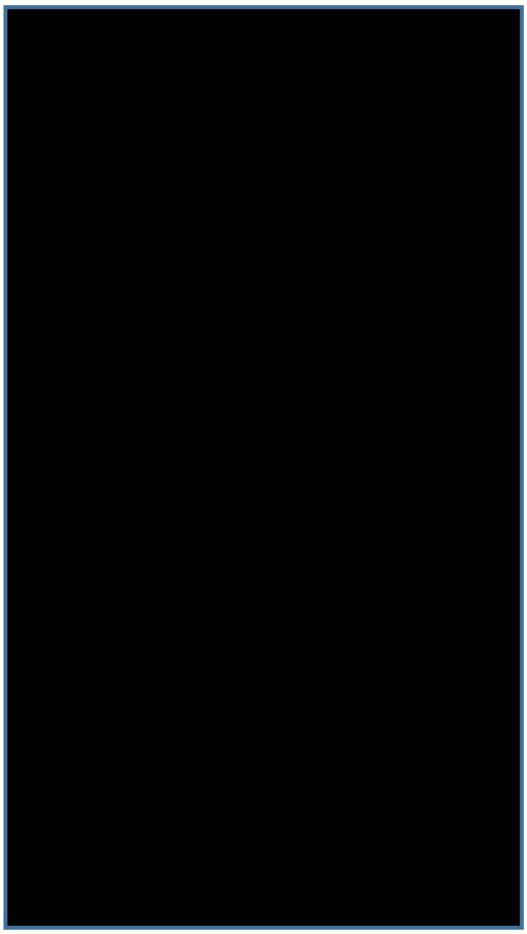


図 9　●●●●の南側ドアのドアノブ（●●●●●●●●●●●●●●●●）

図 10　●●●●●●●●●●●●のガス漏えい検知警報設備の検出端部（ピット内）

図 11　●●●●●●(建屋南西外観)

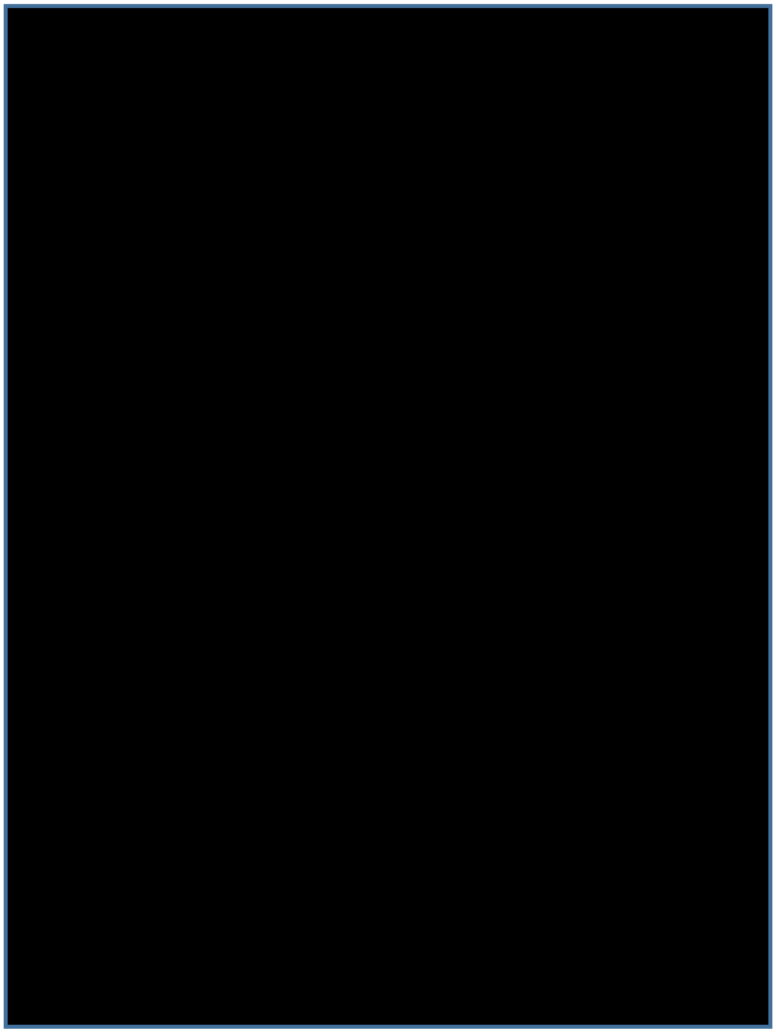


図 12　●●●●●●●内(室内)

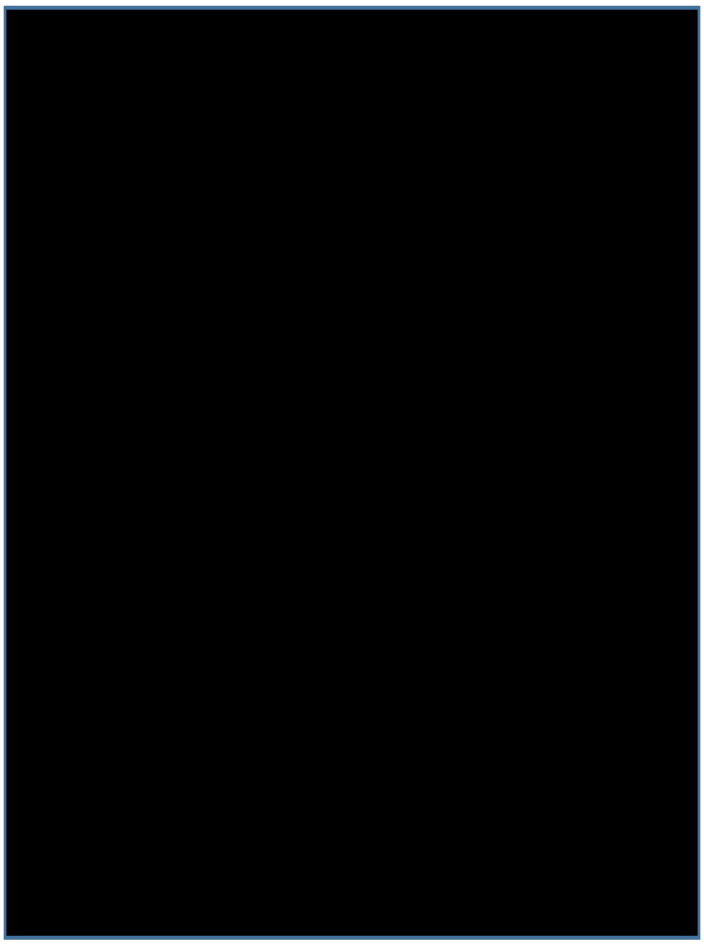


図 13　ガス漏えい警報ランプ、ガス濃度表示計（内）●●●●●●

11.　過去の事故事例

①　事故の関係法人、事業所などで過去に発生した事故

次の条件で検索したが、事故事例データベースに、登録が確認できなかった。

検索条件は、次のとおり。

・　項目「会社名」が「●●●●」。

・　項目「場所」が「福島県●●●●」で抽出した 7 件の事故について、その他の項目を精査。

②　●●●●●●●●●●●●●●●●で、その他災害の発生のおそれがない高圧ガスとして、高圧ガス保安法の適用を除外される●●●●●●●●●●●●に関連して発生した事故

事故事例データベースに 9 件登録されている

詳細は、別添 1 のとおり。

検索条件は、次のとおり。

・　項目「事故区分」が「●●●●●●●●●」、共通検索ワードが「●●●」、「●●●●●」、「●●●●」または「●●●●」、項目「1 次事象」または「2 次事象」が「爆発」、「火災」の事故 70 件を抽出し、項目「事故概要」を精査。

12. 機械配置図面

別添 2

以上

No.	事故ｺｰﾄﾞ	事故区分	事故分類	事故名称	事故発生日	県名	場所	社名	死者	重傷	軽傷	計	物質名	1次事象	2次事象	噴出・漏えいの程度	噴出・漏えいの部位	噴出・漏えい部位の寸法（径）	噴出・漏えい部位の寸法（板厚）	噴出・漏えい部位の寸法（呼び圧力）	噴出・漏えいの分類	業種	設備区分	取扱状態	事故原因（主因）	事故原因（副因）	着火源	事故概要	事業所で講じた措置及び対策	高圧ガス事故概要報告書リンク	外部用報告書リンク	備考	認定区分
1	1968-009	製造事業所（ＬＰ）	C	ブタン爆発	1968/2/19	千葉県	[redacted]		0	0	5	5	液化石油ガス	爆発									ガス充填溶着金	＜充填中＞	＜誤操作＞			工業用無臭のブタンガスを50kg転倒し、4つの充てんロから製品のガスライターに注入作業をしていた。4名で作業中、そのほか1名が運搬係、その時刻頃、充てん室の引戸をあけて運搬に行ったところ、室から5.3m離れたところにストーブがあり、ここから引火爆発した。5名が軽い火傷（2週間程度）。					
2	1969-069	製造事業所（ＬＰ）	B	ＬＰガス漏えい引火火災	1969/12/17	東京都			0	3	3	6	液化石油ガス	爆発									充填所	容器本体、元バルブ		＜誤操作＞		充てん室において、20°c入液化石油ガス容器を転倒台により転倒して、液化石油ガス受器（最高目盛20CC,1目盛1CC)に液状の液化石油ガスを受け入れ通常はガスライターへ1CC-3CCの液化石油ガスを充てんしていたが、受器のガスが少なくなって来たので、容器より受器に詰替えをしようとした。ところが受器に気泡が現れたため、容器バルブを閉め、接続ホースを取りはずし、容器が空と思い2～3回容器の底部を振って容器バルブを開いたところ、液化石油ガスが噴出したので、あわてて閉めようとして逆に容器バルブを開いてしまった。漏れたガスは隣の組立検査室とのドアーが開いたため、そこにあった石油ストーブに引火し、簡易防火構造2階建の2階60m²を部分焼失し、作業中の従業員6名が火傷した。					
3	1973-038	製造事業所（ＬＰ）	B		1973/6/18	神奈川県			0	2	3	5	液化石油ガス（ブタン）	火災									充填用電磁弁		＜誤操作＞			50°c用容器よりブタンを取出し充てん機よりライターへ流し込作業中、電磁弁の部分が詰ったため叩いたところ破損し液が流出、火災となった。					
4	1974-032	製造事業所（ＬＰ）	C		1974/5/10	東京都			0	0	3	3	液化石油ガス（ブタン）	爆発									充填機	＜充填中＞	＜設計・構造上の不良＞			充てん所でプラスチック製ガスライターにブタンガスを充てん中、充てん機に付帯して設置してあるモーターが防爆タイプでなかったので、充てんの際漏れたガスがモーターのスパークにより着火したものと推定される。					
5	1980-047	製造事業所（ＬＰ）	C	ライター充てん機からのＬＰガス漏えい爆発	1980/7/4	栃木県			0	0	1	1	液化石油ガス	爆発									充填所	充填機		＜操作基準の不備＞		換気扇を止めたまま、卓上ガスライター用容器に液化石油ガスを充てんする作業を行っていた。容器に一定量充てんされるとガスが噴出するしくみになっているので、作業場付近に液化石油ガスが滞留し、冷蔵庫のサーモスタットの火花に引火し爆発火災となったもの。					
6	1981-040	製造事業所（ＬＰ）	C	ＬＰガス容器の検査中のバルブ飛散	1981/7/27	埼玉県			0	0	0	0	液化石油ガス	火災									充填所	容器本体	＜試験中＞	＜点検不良＞		裸火	キャンピング用燃料容器にブタンガスを充てんした後に温湯浴槽の中で漏れ検査を行っていたところ、バルブが完全にシールされていなかった為に、バルブが飛び近くの検査用のＺ型ライトにあたり、電球が破裂し引火した。そのため、天井のビニールトタン屋根の一部が燃えた。					
7	1989-018	製造事業所（ＬＰ）	C	ガスライター充てん施設の火災	1989/3/17	静岡県			0	0	0	0	液化石油ガス	火災									充填所	ピット、ライター充填施設	＜充填中＞（停止）	＜認知確認ミス＞（置換不良）		静電気	充てん所でライターの底蓋不良が出たため生産をストップし不良品除去作業を行っていた。作業場にはピットがあり常時強制排気していたが、事故当日は強風のため排気ダクトから風が逆流し排気機能が低下していた。ピット内に滞留していたガスに不良品回収箱に滞電していた静電気によって着火したものと推定されている。					
8	1991-053	製造事業所（ＬＰ）	C	ガスライター充てん中のＬＰガス爆発	1991/6/13	兵庫県			0	1	0	1	液化石油ガス	爆発									充填所	ライター充填施設	＜充填中＞	＜作業環境の不適＞、＜操作基準の不備＞		静電気	充てん所で使い捨てガスライターのガス封入後の溶着作業を行っていたところ、ガス充てん溶着機のターンテーブル上に漏えいしたＬＰガスが静電気によって着火し、その火が排気ダクト内のガスに引火し爆発した。					

9	2010-006	製造事業所（ＬＰ）	C	エアゾール缶に充てんしたLPガスが気化し火災発生	2010/1/14	静岡県	[redacted]	0	0	1	1	液化石油ガス	火災									一般化学	容器本体	＜通常運転中＞	＜認知確認ミス＞		静電気	平成22年1月14日、エアゾール缶へのガス充てん作業を開始した直後の午前9時20分頃、ガス充填機上流側からバルブが未装着のエアゾール缶が充填機に供給され、当該エアゾール缶から気化したLPガスに着火し、従業員1名が火傷を負ったほか、ガス充填機の一部、充填室の壁等を焼損した。原因は、ガス充填機内にバルブが未装着のエアゾール缶が供給され、次工程へ送られるまでの間に、充填したガスが気化し、従業員の着衣に帯電した静電気により着火し、火災に至ったと推定される。また、バルブは、ガス充填室の上流側で自動で装着されるが、未装着で流れてきた場合に備え、ガス充填室機の前に、従業員を配置させ監視させているが、これを怠ったものと推定される。					

=可燃性液体類

機械配置図

=第四類使用機種 休=休止設備(オイル抜取)

[redacted]

別添 6

視聴覚資料（国内）の補足説明資料

令和 4 年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業
（石油精製プラント等の事故調査）
高圧ガス事故を題材とした視聴覚資料の整備（国内）　補足説明資料

タイトル	22 年後の毒性ガス漏えい事故～変更管理の重要性～
事故事例	【整理番号】2020-241 【事故の呼称】アクリロニトリル製造施設グリシンソーダプラントグリコロニトリル反応槽亜硫酸ガス供給ラインフランジ部ガス漏えい事故
映像時間	11 分 16 秒
資料の概要	2020 年に発生した高圧ガスの漏えい事故を題材とした視聴覚資料。 資料の構成は、次のとおり。 1. 事故の報道、事故の概要 2. 事故の詳細（時系列を含む。） 3. 事故原因と事業所の再発防止対策 4. 事故の教訓 5. まとめ
事故の概要	【事故発生日時、場所】2020 年 7 月 13 日（月）20 時 10 分　岡山県倉敷市 【施設名称、機器】アクリロニトリル製造施設グリシンソーダプラント、反応槽、供給配管 【高圧ガスの種類（名称）】可燃性毒性ガス（シアン化水素） 【常用圧力、常用温度】大気圧、78℃ 【被害状況】人的被害なし、物的被害なし 【事故の概要】 定常運転中に反応槽への亜硫酸ガス供給配管の接続部から、シアン化水素が漏えいした。供給配管の接続部には、腐食による約 1mm の貫通孔が認められた。なお、反応槽の常用圧力は大気圧であるが、製造設備（製造に係る導管を除く。）のうち、製造をする高圧ガスのガス（その原料となるガスを含む。）が通る部分からの漏えいであるため、高圧ガスの事故に該当する。
シアン化水素の性質など [1)2)]	● 高圧ガス保安法では、毒性ガスおよび可燃性ガスに分類される。 ● 沸点 25.7℃ ● 蒸気密度（空気＝1）0.93 ● 無色、透明、特有のアーモンドのような臭い。 ● シアン化水素は猛毒であり、吸引すると中枢神経に作用し、呼吸機能を麻痺させる。この中毒の特徴は作用が迅速なことであり、270ppm のシアン化水素を吸入すると 5 分以内に死に至る可能性がある。症状としては、チアノーゼを示さない呼吸困難、頻呼吸、“サクランボ色の赤い”皮膚、けいれんなどがある。 ● 高濃度の場合の除染方法は水的除染を行う。 ● ナフサからアクリロニトリル製造プロセスの副生物として得られる。 ● メタクリル酸メチルの合成、ヘキサンメチレンジアミンの合成、乳酸の合成、青化ソーダ、フェロシアン化物のような無機シアン化物の合成に用いられる。

部門員、作業員の職制	【運転員 A】運転管理を担当。事故当時、入社 2 年目。 【運転員 B】運転管理、品質管理、設備管理を担当 【主任（保安係員）】製造プラントの製造、運転管理と設備管理、品質管理の統合的管理を担当 【設備管理部門担当者】設備管理業務、検査計画、機器の開放計画の立案を担当
漏えい確認時の保護具	漏えい確認、漏えい個所の特定および補修は、エアーラインマスクを装着
用語解説	【アクリロニトリル】 プロピレンとアンモニアを空気とともに流動触媒床を用い、接触反応を行わせることにより得られる。副反応によってシアン化水素およびアセトニトリルが得られる。アクリル繊維や ABS 樹脂の原料として用いられるほか、各種化学品合成原料として使用されている有機化合物。 【亜硫酸ガス（SO_2：二酸化硫黄）】 酸性の強いガスで、酸性雨の主因である。目や上気道の粘膜を強く刺激し、高濃度では肺や声門の水腫により窒息死する場合がある。 【グリシンソーダ】 グリコロニトリルをアンモニアと二酸化炭素を水の存在下で反応させてヒダントインを製造し、精製したヒダントインを苛性ソーダで加水分解したナトリウム化合物。 【濃硫酸】 硫酸分 90～100%の範囲内（硫酸協会規格　硫酸−2010　品質、旧 JIS K 1321 など）
参考資料	● 高圧ガス事故概要報告（2020-241　アクリロニトリル製造施設グリシンソーダプラントグリコロニトリル反応槽亜硫酸ガス供給ラインフランジ部ガス漏えい事故） https://www.khk.or.jp/Portals/0/khk/hpg/accident/jikogaiyouhoukoku/2020-241.pdf 視聴覚資料では、統一性を持たせるため、教訓③の「耐腐食性」を「耐食性」としている。

参考文献

1)高圧ガス保安技術第 18 次改訂版、高圧ガス保安協会

2)平成 28 年度救助技術の高度化等検討会報告書、消防庁国民保護・防災部参事官付

別添 7

視聴覚資料（国外）の補足説明資料

令和４年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業

（石油精製プラント等の事故調査）

高圧ガス事故を題材とした視聴覚資料の整備（国外）　補足説明資料

原題	Animation of 2015 Explosion at ExxonMobil Refinery in Torrance, CA
邦題	エクソンモービル トーランス製油所の爆発事故（2015）
映像時間	7 分 12 秒
資料の概要	米国カリフォルニア州にあるエクソンモービル社（EM 社）のトーランス製油所で発生した流動接触分解装置（以下、FCC）での爆発事故を題材として以下の項目で構成。 1. 事故と被害の概要 2. 事故発生までの経緯 3. FCC の概要とこの事故における問題点 4. CSB による事故原因調査の結果と教訓
事故の概要	1） 発生日時： 2015 年２月 18 日　午前８時 40 分頃 2） 発生場所： 米国カリフォルニア州トーランス（ロサンゼルス郊外）、EM 社トーランス製油所 3） 被 害 等： 人的被害：４名（EM 社契約社員、軽傷） 物的被害：FCC の付帯設備である電気集塵機（ESP）で爆発が発生。 爆発破片で常圧蒸留塔とフッ化水素酸入りセトラータンクが損傷。 4） 概　　要： 2015 年２月 18 日、FCC の付帯設備、ESP が大爆発を引き起こし、飛来した ESP の爆発破片によって、ESP 付近で作業していた EM 社契約社員４名が軽傷を負った他、常圧蒸留塔とフッ化水素酸（HF）が入っていたセトラータンクが損傷を受けた。 FCC は、触媒反応槽及び常圧蒸留塔を中心とする“炭化水素蒸留側”、触媒再生装置を中心とする“空気供給側”の主に２つのパートから構成されている。爆発が起こった ESP は、大気汚染対策のため触媒再生装置の末端に設置されている。 炭化水素蒸留側と空気供給側は、普段はスライドバルブによって遮断されているが、触媒再生時には、反応塔から分離された触媒が空気供給側に送られるため、両側が通じる瞬間がある。 2015 年２月 15 日、エキスパンダ（動力装置）が激しく振動し始めたため、後にメンテナンスのためにエキスパンダを脱離しようとした時、炭化水素蒸留側と空気供給側との内圧バランスが崩れ、炭化水素が大量に空気供給側に漏れ込んで ESP まで到達し、ESP 内のスパークが着火源となり、18 日に大爆発が引き起こされた。 CSB の調査により、以下の事項が判明した。 ① EM 社は、安全モードで FCC を運転するための制御条件を確立しておらず、装置の停止が必要と判断するプロセス条件も決定していなかった。その結果、炭化水素の異常な流れに気づくことなく、FCC 全体の圧力バランスが崩れて危険な状態に置かれたことも看過した。 ② EM 社は、今回、2012 年に同様のメンテナンス作業のために作成した手順を流用し、製油所の安全要件から逸脱した。更に EM 社は、2012 年の手順で指定された装置条件が、今回の操作にも適用できるかどうかのハザード分析も怠っていた。 ③ EM 社は、寿命を超えた部材（スライドバルブ）を使用したため、この故障によって、炭化水素が ESP に到達することを許容してしまった。 ④ EM 社には、装置内および ESP に流入する炭化水素の検出装置がなかった。また、ESP に流入する炭化水素を検出できないのは、業界全体に共通する問題である。 ⑤ EM 社の製油所管理部門は、製油所の基準に適合せずともプロセス機器を開放することを許可してしまった。

用語解説	【coke】 触媒表面に付着した炭化水素の焼成物。学術用語としては、コークではなく、コークスと訳されている。 【flue gas】 排ガス。正式には煙道ガスと呼ばれる。コークスが加熱されて発生した煤と燃焼で生じた二酸化炭素が含まれている。 【air side】 FCC は主に２つのパートから構成されるが、その内、触媒再生装置を中心とする装置群を、この視聴覚資料では“空気供給側”と称している。 【ESP: electrostatic precipitator】 電気集塵機。円筒または平行平板の集塵極とその中心の針金の間に静電気による放電を起こして空気をイオン化し、両極間に含塵ガスを流して帯電した粒子を集める装置である。 【expander】 エキスパンダ。正式には、FCC 用ガスエキスパンダタービンと呼ばれている。FCC では，触媒の再生過程で発生する排ガスが高温であるだけでなく，ゲージ圧（98～206 kPa）の圧力エネルギーを有する。従って、廃熱ボイラによる熱回収に加え動力回収の要望が強く、1963 年に FCC 用ガスエキスパンダタービンが開発された。現在、全世界で 100 基以上が稼動中である。 【hydrofluoric acid】 フッ化水素酸（HF）。HF 自体は沸点 20℃の液体で取扱いが難しいため、47%濃度の水溶液として流通している場合が多い。石油精製のアルキレート装置において、利用されている。アルキレート装置では、蒸留塔から得られたイソブタン及びアルケン（主としてプロピレン又はブチレン）を原料に、ガソリンのオクタン価調整剤を製造している。この時、酸触媒として利用されるのが HF である。 他のハロゲン化水素酸と比較して酸性度はやや低いものの、カルシウム、ケイ素との結合性が高いため、皮膚に付着すれば深くまで浸透し骨を侵し、ガラスと接すれば激しく侵食する。そのため、ポリエチレン製の容器に保管することが必要。毒物及び劇物取締法では「医薬用外毒物」に指定されている他、労働安全衛生法 特定化学物質障害予防規則では「特定第二類物質」にも指定されている、極めて危険で取扱いに注意を有する物質である。 なお、HF が 30ppm 濃度以上の空気を吸入すれば、直ちに死に至る。
備考	1）硫化水素モニターによって、炭化水素の漏れが検知できる理由 FCC 装置は、脱硫前の流体を取り扱うため、その中には、硫化水素が含まれている。そのため、硫化水素の漏れがある場合には、目的物である炭化水素も同時に漏れていることが分かる。
参考となる CSB の 事故報告書	● Investigation Report — （REPORT NO. 2015-02-I-CA）

注記１：本視聴覚資料は、米国政府機関である CSB（Chemical Safety and Hazard Investigation Board）が作成した事故再現映像に対し、CSB の許諾を受けて、経済産業省の委託事業（令和 4 年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業（石油精製プラント等の事故調査））で、日本語字幕および日本語ナレーションを作成した。

令和４年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業

（石油精製プラント等の事故調査）

高圧ガス事故を題材とした視聴覚資料の整備（国外）　補足説明資料

原題	Behind the Curve
邦題	曲線の背後で…*（2010）
映像時間	13 分 59 秒
資料の概要	米国ワシントン州アナコルテスにある、Tesoro Refining & Marketing 社（TRM 社）のテソロ製油所で、発生した熱交換器の大爆発事故を題材として、以下の項目で構成。 1. 事故と被害の概要 2. 事故発生までの経緯 3. この事故における問題点 4. CSB による事故原因調査の結果と教訓
事故の概要	1） 発生日時： 2010 年４月２日　午前０時３０分頃 2） 発生場所： 米国ワシントン州アナコルテス（シアトルの北西 113km）、TRM 社テソロ製油所 3） 被 害 等： 人的被害：死亡７名（製油所作業員） 物的被害：ナフサ水素化処理装置の熱交換器の破裂と装置全体の爆発・火災 4） 概　　要： テソロ製油所は、ナフサ水素化処理装置を保有しており、原油の軽質成分（粗製ナフサ）から、硫黄、酸素、窒素化合物といった不純物を除去している。 粗製ナフサは、処理装置の反応塔に導入される前に熱交換器で予熱されるが、反応塔を出た後にも、精製ナフサとして熱交換器で熱が回収される。 このナフサ水素化処理装置には、２系列の熱交換器があり、開放点検のため、１系列のみの運転を行っていた最中に事故が発生した。 開放点検の後、対象系列の再稼働を行っていたところ、可燃性ガス（高温水素＋ナフサ）の漏えいが発生した。 この漏えいを通常の出来事と判断した製油所の担当者は、近隣装置から５名を動員し、計７名に再稼働支援に当たらせたが、昼から夜間にかけての作業となった。 この間、再稼働対応中の熱交換器のみならず、既に稼働中だったもう１系列からも可燃性ガスの漏えいが始まり、瞬く間に火災と大爆発を引き起こした。 この火災・爆発により３名が現場で即死し、重傷で救命センターに搬送された４名も数時間～数日以内に全員が死亡した（計７名死亡）。 CSB の調査により、以下の事項が判明した。 ① 水素侵食による金属（鋼材）の劣化と強度低下が、熱交換器の破裂原因であった。 ② テソロ製油所の技術者は、水素侵食の事前の対策として、水素侵食の「ネルソン曲線」（米国石油協会発表）のデータを利用していた。 ③ 「ネルソン曲線」は、プロセス温度と水素分圧が、装置を構成する各種の材質に与える影響を予測するための指標だが、製油所技術者は、実際のプロセス温度を測定せずに、設計時の理論温度を使用していたため、この曲線が示した使用可能範囲の水素分圧の条件を超えた領域で運転していたことが分かった。 ④ 水素侵食による製油所のトラブルは、この事故以前に、少なくとも８件発生しており、特に水素の影響を受けやすい炭素鋼の使用条件予測のためには、「ネルソン曲線」は信頼できず、クロムやモリブデンの割合が高い鋼材の選択が適切だったことも分かった。 ⑤ また、テソロ社では、過去にも熱交換器の破裂を経験していたが、根本原因追求と対策の実行を怠るなど、基本的な安全文化が欠如していると思われる事案が見つかった。特に、漏えい、火災に対しては通常の事象とみなし、発生すれば追加人員を動員し、場当たり的に対応している実態も判明した。

用語解説	【high temperature hydrogen attack】 直訳では“高温水素侵食”となるが、日本の学術用語としては「水素侵食」である。 水素侵食とは、高温高圧環境下で、鋼材の中に侵入した水素が、炭化物と反応してメタンガスを発生し、この圧力によって鋼材の内部で多数の微細な亀裂が生じ、破壊を引き起こす現象である。反応化学式は次のとおり。 Fe_3C ＋ 4H → 3Fe ＋ CH_4 鋼材中の炭化物（Fe_3C）が水素（H）と反応することで、鉄（Fe）とメタン（CH_4）になる。同時に鋼材からは炭素が失われて軟鋼となる「脱炭」と呼ばれる現象が起きる。発生条件が「高温高圧環境下」に限定される現象であり、特に 200℃以上の温度環境において、水素の圧力が高いときに起こりやすい現象である。 なお、水素は常温常圧では分子として存在するが、高温高圧環境下ではラジカル的な挙動をすることから、水素侵食の化学反応式では原子として表現する。 【Nelson curve】 水素侵食を防止するには、クロム、モリブデン、ニオブ、チタン、バナジウムなどの元素を鋼材に添加するのが有効ということが判明している。これらの元素は安定な炭化物を形成し、メタンの生成を防ぐためである。 元素の添加の際に、元素の量と温度との関係は、「ネルソン曲線」、あるいは「ネルソン線図」と呼ばれるグラフから知ることができる。ネルソン曲線は、米国石油学会（API）が過去の損傷事例を集め、分析した結果を反映している。1949 年に初めてネルソン曲線の発表がなされてから、数度の改訂によって精度を向上させながら浸透してきている。現在では、水素侵食防止のための世界的な技術標準となっている。 【safety culture】 「安全文化」と訳される。「安全文化」とは、組織やグループで共有されている安全に関する信念、価値観のことをいう。James T. Reason（スイスチーズモデル提唱者）は、安全文化が構築されるための 4 つ要件を掲げた。 ① 報告できる文化：自分自身のミスやエラーなど、自分に不利な事柄も報告できる ② 正義の文化：意図的で悪意の感じられる不安全行為は厳しく罰する ③ 柔軟な文化：予想し得ない事態に直面した時、臨機応変に対応できる ④ 学習する文化：過去の事故やニアミスに対応すべく、組織内意識を変化させている 類似の用語として「安全風土」があり、安全な行動を誘発する組織の雰囲気を意味する。安全風土は、安全文化によって形作られるとも言える。 【ALARP】 **A**s **L**ow **A**s **R**easonably **P**racticable の頭文字から、アラープの原理と呼ばれる安全に関する理論であり、リスクは合理的に実行可能な限り出来るだけ低くしなければならないとする思想。リスクが ALARP まで減少したか否かを判断する際には、避けるべきリスクの評価とリスク回避に費やす金や時間の評価、それら 2 つの比較が必要である。ただし、単に損失に対して利益を量的に比べるのではなく、リスクと社会的利益のバランスから判断することが留意点である。
備考	1）Behind the curve とは、英語の慣用句として「（対策などが）後手に回る」という意味である。本件事故は、ネルソン曲線の利用方法の誤りが原因の一つであり、「曲線」を意味する curve、及び安全文化の欠如によって、事前の対策が不十分となり、対策が後手に回ったことを、うまく「かけ言葉」として表現している。邦題は、これらの趣旨を踏まえて「曲線の背後で…」と邦訳した。
参考となる CSB の 事故報告書	● Investigation Report — （REPORT NO. 2010-08-I-WA）

注記 1：本視聴覚資料は、米国政府機関である CSB（Chemical Safety and Hazard Investigation Board）が作成した事故再現映像に対し、CSB の許諾を受けて、経済産業省の委託事業（令和 4 年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業（石油精製プラント等の事故調査））で、日本語字幕および日本語ナレーションを作成した。

令和４年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業

（石油精製プラント等の事故調査）

高圧ガス事故を題材とした視聴覚資料の整備（国外）　補足説明資料

原題	Simultaneous Tragedy: Fire at Evergreen Packaging
邦題	複数同時作業の悲劇 ～エバーグリーン製紙の火災～（2020）
映像時間	11 分 43 秒
資料の概要	米国ノースカロライナ州にあるエバーグリーン・パッケージング社（EP 社）の製紙工場で、計画操業停止（SDM）中に発生した火災を題材として、以下の項目で構成。 1. 事故と被害の概要 2. 事故発生までの経緯 3. 事故発生現場の概要とこの事故における問題点 4. CSB による事故原因調査の結果と教訓
事故の概要	1） 発生日時：2020 年 9 月 21 日　午前 5 時 15 分頃 2） 発生場所：米国ノースカロライナ州カントン、EP 社 製紙工場 3） 被 害 等： 人的被害：死亡２名（請負作業員） 物的被害：アップフロー塔、ダウンフロー塔とクロスオーバーライン（連結管）の全焼失 4） 概　　要： 2020 年 9 月、EP 社の製紙工場は、計画操業停止（SDM）中で、補修作業の一部を請負作業員により実施中であった。 本事案の発生場所は、アップフロー塔（請負先：ブラストコ社）とダウンフロー塔（請負先：リムコア社）、及び両塔を連結するクロスオーバーラインである。 ブラストコ社は、アップフロー塔の内部補修のため、古い素材をグラインダで剥がし、FRP（ガラス繊維で強化されたエポキシ樹脂）を使って、作業をしていた。 エポキシ樹脂は、ガラス繊維マットと共に、現場の気温で硬化する方法で施工する。 しかしながら、9 月 20 日～21 日は、通常よりも気温が低く、硬化速度に影響が出て、十分に硬化しないまま、ガラス繊維が塔の下方に離れ落ちるというトラブルに遭遇した。 対応策として、ブラストコ社の作業員は、エポキシ樹脂を電気ヒートガンで加熱し、硬化促進を図った。その策は硬化に役立ったが、作業途中で偶然ヒートガンがバケツに入ったエポキシ樹脂の中に落下して着火し、ほどなく塔内で炎上した。 ブラストコ社作業員は、即座に避難し無事だった。一方、炎はアップフロー塔からクロスオーバーラインを通じてダウンフロー塔まで達し、そこで作業中だったリムコア社作業員を巻き込んだ。結果、リムコア作業員 2 名が死亡した。 CSB の調査により、以下の事項が判明した。 ① EP 社とブラストコ社どちらの規定においても、ヒートガンが「火気」であって、その使用は「火気使用工事」に該当することが認識されていなかった。 ② 寒冷時の対策等、作業前計画の不足により、安全に使用できたはずのバンドヒータではなく、火気であるヒートガンの使用につながった。 ③ EP 社には、複数の同時作業（SIMOPs：サイモプス）に関し、作業時間と場所が近接する２社の分担を調整、連絡するためのプログラムが存在せず、ブラストコ社とリムコア社は、互いの作業工程を全く把握していなかった。 ④ ブラストコ社は、ダウンフロー塔で作業していたリムコア社だけでなく、委託元である EP 社にも、ヒートガンの使用を事前に報告していなかった。 ⑤ 両塔とクロスオーバーラインの建材は、可燃性の樹脂であった。 ⑥ ブラストコ社は、OSHA（米国労働安全衛生庁）の指針に従い、閉鎖空間への立ち入り要項を定めていた。しかし、ヒートガン使用が火気使用に該当し、塔

	が可燃物であると認識していなかったために、立入禁止状態となっていたことを把握できなかった。
用語解説	【hot work】 火気使用工事 【drum heating band】 ドラム用ヒートバンド。ドラム缶、ペール缶など、筒状物の胴体部分に巻き付け、電気によって制御するヒータ。セラミック式のヒータが採用されており赤熱部分がないため、電気を使った安全な加熱、加温装置である。 【upflow tower & downflow tower】 アップフロー塔、ダウンフロー塔。 木材チップから精製パルプを製造するには、最初に蒸解という工程を経る。蒸解によって除去しきれなかった不純物は、酸素漂白工程で酸化除去する。酸素漂白で用いられる塔が、アップフロー塔でありダウンフロー塔である。 【SIMOPs】 **Sim**ultaneous **Op**eration**s** の略で、複数の作業（オペレーション）を同時に行うこと。サイモプスと読む。
備考	
参考となるCSBの事故報告書	● Investigation Report — （REPORT NO. 2020-07-I-NC）

注記１：本視聴覚資料は、米国政府機関である CSB（Chemical Safety and Hazard Investigation Board）が作成した事故再現映像に対し、CSB の許諾を受けて、経済産業省の委託事業（令和 4 年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業（石油精製プラント等の事故調査））で、日本語字幕および日本語ナレーションを作成した。

別添 7

調査報告書の要約資料

令和 4 年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業
（石油精製プラント等の事故調査）
高圧ガス事故を題材とした視聴覚資料の整備【調査報告書の要約資料】

はじめに

本資料作成の目的

KHK は、高圧ガスによる災害（以下「高圧ガス事故」という。）を未然に防止し、公共の安全を確保することを目的に活動してきた。

同様に、米国では独立した連邦政府機関である The U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board（以下「CSB」という。）が、industrial chemical accidents（日本でいう高圧ガス事故を含む化学工業に関する事故）の調査を行い、報告書をまとめ、事故記録、再現映像も併せて作成、公開している。

そこで、KHK では、平成 30 年度から経済産業省の委託を受け、毎年、CSB が作成し公開している事故の再現映像を利活用した視聴覚資料の整備（字幕・ナレーション版作成）を進めてきている。

これらの成果は、視聴覚資料の整備委員会の構成委員から広く業界に周知して頂き、KHK もウェブサイトで公開するとともに、各種セミナーでも活用することで教訓の周知に努めてきた。

今般、KHK が既に日本語の字幕・ナレーションをつけた視聴覚資料のうち、CSB が発行した調査報告書が存在する視聴覚資料に焦点を当て、直近の産業分野で広く共通する教訓を含み、特に各法人の産業保安推進担当者に是非深く理解して欲しい事例について、調査報告書の要約資料を作成することとした。

なお、今回要約対象とした事例は、アンモニアの事故である。アンモニアは、わが国がカーボンニュートラル社会を目指す過程において、脱炭素燃料あるいは水素キャリアとしての利活用に期待が集まっている物質である。したがって、今後は取扱量が格段に増えて、貯蔵、輸送における危険性が増大すると想定されるため、少なくとも従来の冷凍システムでの取扱いで発生した事故の重要な教訓は、再確認しておく必要がある。

本資料の位置づけ

本資料は、あくまで CSB 発行の調査報告書を深く理解するための土台となる要約（重要事項の抜粋翻訳）であって、全文翻訳ではない。ただし、要約の理解を助けるため、視聴覚資料の整備委員会が解説事項を付加することがあるが、その場合は、枠囲いで明示して要約と区別する。

なお、事故調査内容の正確な把握には、CSB が作成、発行した事故調査報告書の原文を直接読むことがすべてに優先することは、言うまでもない。

産業用冷凍システムにおける油圧衝撃を防止するための重要な教訓
－無水アンモニアの放出事故－
（原文：Key Lessons for Preventing Hydraulic Shock In Industrial Refrigeration System
-Anhydrous Ammonia Release at Millard Refrigerated Services, Inc.-）

1. 事故の概要

2010 年 8 月 23 日、米国アラバマ州テオドールの Millard 社の冷凍鶏肉の輸出施設（図１）において、冷凍システム内の配管で油圧衝撃が発生し、冷媒の無水アンモニア（約 1.5 トン）が大気に放出された。この事故により、施設の南方 400m の箇所で清掃作業に従事していた作業員のうち 153 名が被曝、内 32 名が入院し、4 名が集中治療室に収容されるという被害を招いた。

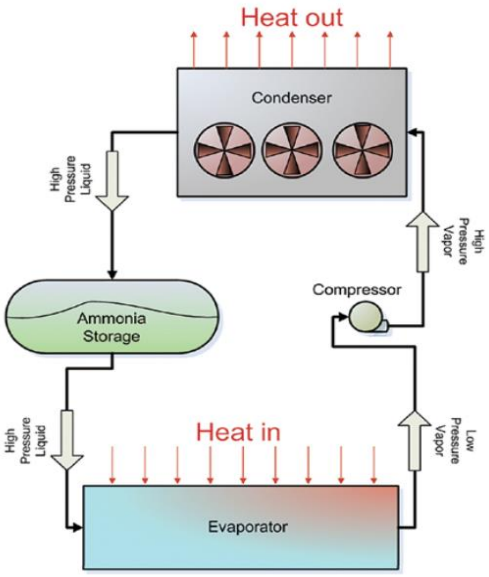
この事故は、その前日に発生した停電と、停電復帰後に運転員が行った制御システム警報の手動解除に端を発する。手動解除によって、停電時にちょうど実施中だった除霜作業の冷凍サイクルもリセットされた。冷凍の運転を再開した際、蒸発器内には、まだ高温、高圧のアンモニアが充満した状態であった。そこに低温で液体のアンモニアが戻され、配管内で「油圧衝撃」が発生したことで、蒸発器マニホールドと屋上の 12 インチ（約 30 ㎝）配管が破裂し、大量の無水アンモニアが漏えいした（図２、図３）。

なお、冷凍システムの概要は、図４を参考にされたい。

（図１）事故が発生した Millard 社の全景と冷凍設備（右は CSB 映像からキャプチャー）

（図２）施設内の配管からアンモニアが漏えいする様子（CSB 映像からキャプチャー）

（図３）油圧衝撃で破裂した実物の配管（CSB 映像からキャプチャー）



（図４）冷凍システムの概要

2.　事故の教訓

この調査報告書では、次の 5 つの教訓が示されている。

(1)〈冷凍システムの設計〉

アンモニア冷凍システムを設計する際、複数の大容量蒸発器を 1 組の制御バルブにまとめることは避けるべきである。

(2)〈冷凍システムの運転－１〉

停電、除霜サイクルの中断、またはその他の異常な状況下では、高温ガスで除霜サイクルの開始および終了時に、低温の液体および高温ガス供給が確実に遮断された状態を保たれるよう、インターロック機能を備えた除霜制御システムをプログラムするか、またはそのような構成を工夫すべきである。

加えて、停電または休止後の再起動時に、蒸発器を冷却モードに設定するため、吸引ストップバルブを開く前に、除霜中のコイルを自動的に減圧、またはガス抜きされるよう除霜制御シーケンスのプ

ログラムを構築すべきである。

(3)〈冷凍システムの運転－２〉

除霜中は、蒸発器運転を手動で中断することを避けて、制御システムにパスワードで保護された制御を装備して、訓練を受けて権限を与えられた作業者のみがシステムプロセスを手動でオーバーライドする権限を持つように工夫すべきである。

(4)〈冷凍システムの運転－３〉

設定時間開始型の高温ガスによる除霜システムの場合、特に低負荷期間または停電後には、高温ガスを導入する前に、蒸発器のコイルから全ての液体冷媒を除去できるよう、ポンプアウト時間を十分に確保すべきである。

(5)〈アンモニア放出への対応〉

万が一アンモニアが放出された場合は、冷凍システムの稼働中に漏れが起きている機器を隔離せず、緊急遮断スイッチを作動し、ポンプ、コンプレッサーおよびバルブの通電を解除すべきである。

3. 事故の教訓を深く理解するための基礎知識

(1) 油圧衝撃（hydraulic shock）

油圧衝撃とは、流体の速度が急激に変化したときに、配管や機器の中で突発する可能性のある局所的かつ急激な圧力上昇現象である。特に流体が水の場合の油圧衝撃は、特に「ウォータハンマ」と呼ばれ、家庭および産業環境で見られる水と蒸気に関連するシステムで発生する、よく知られた現象である。

アンモニアを冷媒に用いた冷凍システムでは、油圧衝撃の事象によって非常に高い圧力が発生し、配管、バルブ、およびその他の機器に壊滅的な損傷を引き起こす可能性がある。最高圧力は、蒸気と液体のアンモニアが一つのライン内に存在し、体積の急激な変化によって乱流が生じる場合、時折発生する。中規模の油圧衝撃は、配管またはバルブから発せられるノッキング音によって圧力の発生が感知できる。

油圧衝撃の発生には、次の 3 つのルートがありえるが、いずれにしても「乱流」が発生して油圧衝撃に至るものと考えられている。

① 突然の液体の減速、すなわち「ウォータハンマ」：

液体が流れるパイプ中のバルブが急速に閉止することによる。液体の流れが突然止まると、バルブ本体と接続された配管内で圧力が急上昇する。

② 蒸気推進液塊（VPLS：Vapor-Propelled Liquid Slug）：

部分的に液体で満たされたラインを流れる高圧蒸気は、パイプの内周を満たすのに十分な量の液体を取り込む可能性がある。これにより、液体の「塊」が生成される。 これらの液塊は、バルブやパイプのエンドキャップなどの障害物に遭遇するまで急速に移動する。運動量が流れる液体から障害となる構成部品に伝達し、圧力の急激な上昇や衝撃事象が発生する。

③ 凝縮によって誘発される衝撃（CIS：Condensation-Induced Shock）：

蒸気の体積が大幅に減少すれば、蒸気が隣接する液体を局所的に加速させる。アンモニアのような高圧冷媒蒸気は、液体と蒸気の両方を含むラインで急速に凝縮するため。実際、アンモニア蒸気が凝縮すると体積が大幅に減少し（約 1,000 分の 1 の減少）、衝撃波が発生する。

視聴覚資料の整備委員会の解説！

水撃作用（water hammer、ウォータハンマ）という用語は、広く社会に知られている。一方、油圧衝撃（油撃、hydraulic shock、オイルハンマ）という用語は、あまり知られていない。しかしながら、日本でも油圧衝撃の高圧ガス事故は発生している。事故調査解析委員会では、次の油圧衝撃の事故について、高圧ガス事故概要を作成しているので、参照をお願いしたい。

・ 2016-028 反応器出口配管からシクロヘキセン漏えい,
https://www.khk.or.jp/Portals/0/khk/hpg/accident/2016-028.pdf （注釈）

(2) 無水アンモニア（anhydrous ammonia）

無水アンモニア（NH_3）は、常温常圧では無色のガスで、独特の強烈な刺激臭がある。蒸気の状態では空気より軽く、水に非常に溶けやすいのが特徴である。液体のアンモニアが大気中に放出されると、空気中の水分とエアロゾルを形成し、目視できる白い雲を生成する。アンモニアは目や呼吸器系を刺激し、高濃度に曝露されると致命的となる危険性がある。さらに、無水アンモニアと空気の混合物は、その濃度が可燃範囲内にあり、発火源の近くにある場合、爆燃する可能性がある。

視聴覚資料の整備委員会の解説！

アンモニアは、工業的に液体、気体又は水溶液（アンモニア水）として用いられることが多く。この事故では、漏えいした状態が液体～気体であったことから、水溶液と区別をする意味で、ここでは無水アンモニアと称されている。

アンモニアは、窒素を中心とする四面体構造の分子であり、各頂点には 3 つの水素原子と一対の孤立電子対を持つ。常温常圧では無色で刺激臭のある有毒の可燃性気体。20℃では、0.857 MPa （8.46 気圧）で液化する。また、沸点が－33℃と高いため寒冷地では冬季に自然に液化することもあり得る。水に非常によく溶け、水溶液はアルカリ性を示す。

粘膜に対する刺激性が強く、濃度 0.1% 以上のガス吸引で危険症状を呈する。悪臭防止法に基づく特定悪臭物質の一つで、毒物及び劇物取締法においては医薬用外劇物に指定されている。高圧ガス保安法で毒性ガス及び可燃性ガスに指定され、白色のボンベを用い、「毒性」などの注意書きは赤で書くように定められている。液体が飛散した場合は非常に危険で、特に目に入った場合には失明に至る可能性が非常に高い。高濃度のガスを吸入した場合、刺激によるショックが呼吸停止を誘発することがある。生体において血中アンモニア濃度が高くなると、中枢神経系に強く働き、意識障害が生じることもある。

大気放出では、空気中の水分中に大量に溶け込むことで、部分的にアンモニア水のミストとなり、これが副次的に酸性物質とアンモニウム塩を生成し、他の微粒子が核となり、エアロゾルが形成される。エアロゾルは、アンモニアの比重よりも大きくなり、気体単独の拡散とは異なる挙動となる。放出されたアンモニアが放出地点から地を這うように拡散する（図５）のは、このようなメカニズムによるものと推定される。

なお、工業的には、肥料製造用の原料として生産されており、今後、燃料アンモニアとしての用途が拡大すれば、全世界では、現在（2022 年）の 10 倍程度の需要が見込まれている。

（図５）放出されたアンモニアによる雲が、地を這うように移動拡散する様子（CG 画像）
（CSB 映像からキャプチャー）

(3) 除霜運転（defrost cycle）

大規模冷凍システムでは、低温の液化アンモニアが、冷蔵室と急速冷凍庫にある蒸発器コイルを介してポンプで送られ、それぞれの空間を冷却する。冷却モードの運転中、空気中の水分は蒸発器コイルの外表面に霜として蓄積するため、定期的に除去を行わないと、蒸発器コイルの表面に発生し、蓄積する霜が最終的には熱伝達を低下させ、蒸発器の冷却能力を大幅に低下させる。

高温ガスによる除霜システムでは、通常の冷却モードを中断し、圧縮機の吐出口から出る高温の気体冷媒をコイルに循環させて蒸発器表面を暖めることにより、蓄積された霜を蒸発器コイル表面から定期的に溶かすという一般的な技術である。

除霜が開始されると、システムは、蒸発器ファンの動作を継続できるようにしながら液体供給バルブを閉じて、蒸発器への液体のアンモニアの供給を停止し、これにより、コイル内の残留液体冷媒が蒸発する。次に、吸引ストップバルブが閉じて蒸発器コイルがシステムの低温部分から隔離され、分岐接続（またはバイパス）の高温ガスバルブが開いて、高温のアンモニアガス（約 43.3 ℃ および 約 0.69MPaG）がコンプレッサー吐出口から蒸発器コイルに導入される（図６）。

コイルへの高温ガスの導入は、通常、２段階で実行される。

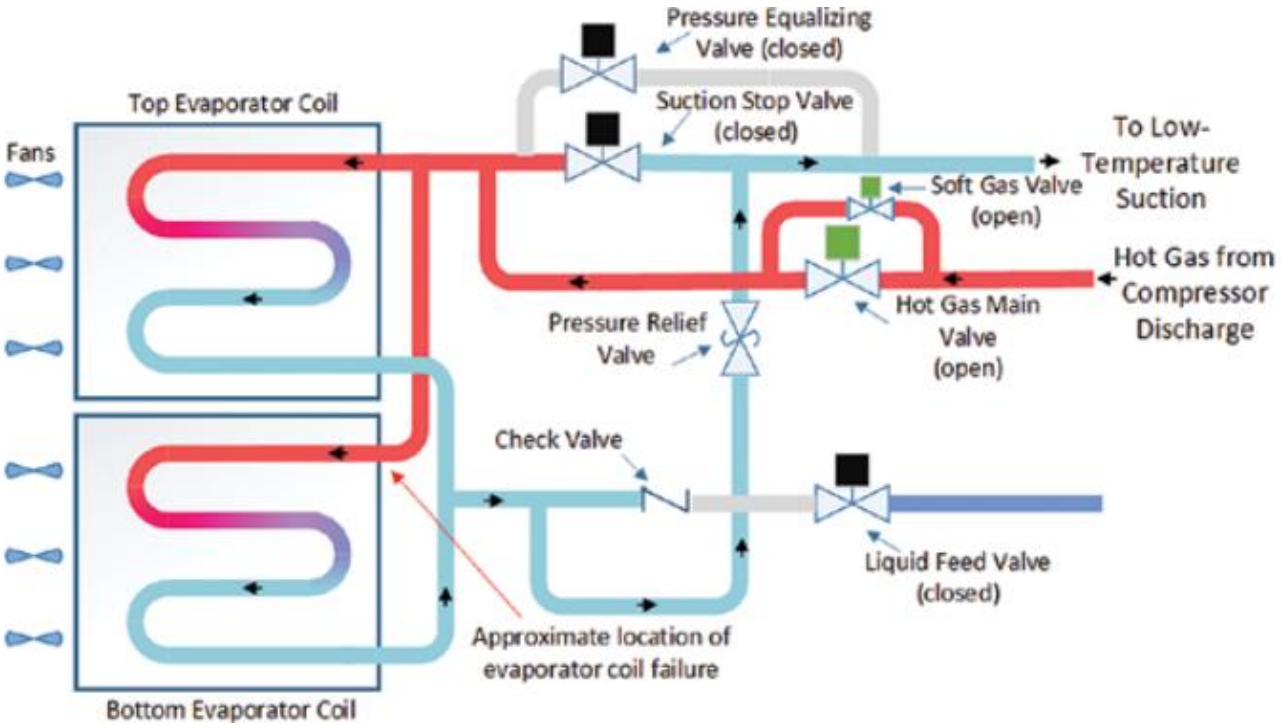
第一ステップは、「ソフトガスの導入」である。すなわち、メインの高温ガスバルブを開く前に、小さなバルブを経由して、高圧の高温気体冷媒を蒸発器コイルに徐々に導入する。

第二ステップでは、「ソフトガス」の後、より大きな高温ガスバルブを開くことで、より高流速の高温ガス流をコイルへ導入する。高流速のガス流は蒸発器コイルの表面を暖め、霜はコイルの外側で溶け、高圧の冷媒ガスはコイルの内側で液体に凝縮する。凝縮した液体冷媒（および完全に凝縮していない可能性のある気体冷媒とともに）は、通常は除霜レリーフバルブを介してプラントの中間圧力レベルに戻る。

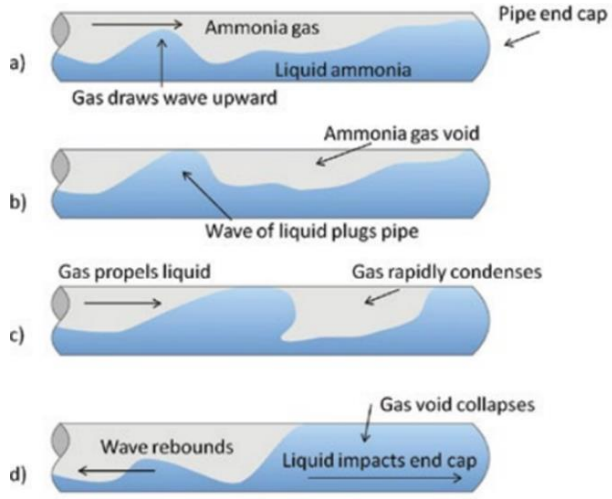
除霜が完了すると、高温ガスバルブが閉じ、圧力均等化バルブが開いてコイルをゆっくりと減圧（またはガス抜き）する。次に、吸引ストップバルブが開き、低温液をコイルに供給するバルブが開き、蒸発器を再冷却する。最後に、ファンが再起動し、通常の冷却モードの冷凍サイクルが続行される。

高温ガスによる除霜中は、吸引ストップバルブを閉じることにより、蒸発器コイルが低温吸引ラインから隔離される。吸引ストップバルブの蒸発器配管（上流）は加圧され、一方、下流の低温吸引配管には、使用中の他の蒸発器から戻ってくる低圧の蒸気と液体が含まれている。

アンモニアを使用した冷凍システムで、より一般的な衝撃となる原因は、高圧から低圧へのバルブの急速な開放である。コイルが急速に減圧されると、冷媒の液体と蒸気は吸引ストップバルブを通って下流の吸引配管へと加速移動する。ガスは急速に液体へと凝縮し、閉じ込められたガスの空間が圧力を高めて急速に凝縮して真空を作り出す際に、凝縮によって誘発された衝撃に至る可能性がある（図７）。体積が減少すると、システムの他の部分から液体が押し寄せ、液体は高速度に加速し、エンドキャップなどの障害物に到達すると、突然停止して配管に力を加える。加えられた力はパイプや継手に圧力を加え、極端な場合には構成部品の損傷を引き起こす。Millard 社で起きた故障は、凝縮によって誘発された衝撃と蒸気推進液体の組み合わせによって引き起こされた可能性がある。これらの二つのメカニズムは、アンモニア冷凍システムの油圧衝撃事象中にともに働くことがしばしばある。



（図６）除霜システムの概念図



（図 7）アンモニアの凝縮によって誘発される衝撃進行の様子

(4) ポンプアウト（pump-out）

「ポンプアウト」とは、除霜サイクルの最初のステップで、これは、室内空気の熱を利用して蒸発器内の残留液体アンモニアを蒸発させるか、または高温ガスを導入する前にコイル内に存在する液体アンモニアを沸騰させることによって、蒸発器内の残留液体アンモニアを除去するプロセスである。

コイルから液体を除去すると、コイル内に残っている残留液体冷媒を暖める代わりに、高温ガスの熱がコイル表面を直接暖め、除霜プロセスの効率が向上する。停止時または低負荷時には、液体冷媒が下部蒸発器コイルに蓄積する可能性がある。長時間軽負荷状態で運転されていた蒸発器で高温ガス除霜が開始されると、蒸発器は衝撃に対して脆弱になる。したがって、液体アンモニアの大部分をコイルから除去するのに十分な長さのポンプアウト時間を確保することが重要である。蒸発器の配管が十分にポンプアウトされていないと、蒸発器内に滞留している液体が、高温ガスが導入された際に油圧衝撃を引き起こす可能性がある。

「ガス抜き作業」を省略したことが、Millard 社の油圧衝撃に直接つながった可能性が高いが、除霜サイクル開始時のポンプアウト時間が短いことで、蒸発器コイルから残留液体アンモニアが完全に除去されなかった可能性が高く、この事象に寄与した可能性のあるもう一つの状態を作り出した。Millard 社の文書によると、急速冷凍庫の蒸発器の除霜タイマーは、当初、ポンプアウト・サイクルを 20 分間実行することを意図していたが、CSB の調査員は蒸発器の制御システムのデータを照査して、事故が起きるまでの間は 15 分間しかサイクルが実行されていなかったことに気づいた。

通常運転時であれば 15 分で十分であったかもしれないが、停電と、それに続く深夜の低負荷時に低温液体のアンモニアがコイルに充満し、下部蒸発器に滞留した。手動遮断の数分前に高温ガスが急速冷凍庫の蒸発器に導入された際、高温高圧ガスが蒸発器コイルを通って残りの液体を押し出し、その結果、配管マニホールドが破裂した可能性もある。

ポンプアウト時間がより長ければ、高温ガスサイクルの前にコイルからより多くの量の液体冷媒が除

去されていたことと考えられる。

4. 事故の教訓を深く理解するための要約と解説

【全般】

無水アンモニアを冷媒とした冷凍システムは、冷凍プロセスにおいて高温ガスによる除霜と通常の冷凍運転との切り替えの間、油圧衝撃のメカニズムの影響を受けやすいことをまずは再認識する必要がある。配管等に損傷を与える油圧衝撃の事象は、非常に有毒で可燃性があるアンモニアの放出につながる可能性も理解が重要である。油圧衝撃事象とアンモニア放出は、Millard 社での事故から学んだ次の教訓に従うことにより、回避することができるものと思われる。

(1) 教訓①〈冷凍システムの設計〉

アンモニア冷凍システムの設計では、複数の蒸発器を 1 組の制御バルブにまとめることは避けるべきである。これは 20 トンを超える大容量の蒸発器にとって特に重要な事項。高温ガスデフロストシステムを備えた蒸発器は、各蒸発器コイル専用の個々のバルブ制御グループによって制御されなければならない。

(2) 教訓②〈冷凍システムの運転－1：除霜制御シーケンスプログラムの構築〉

停電、サイクル中断、またはその他の異常な状況下において、高温ガスデフロストサイクルの開始および終了中に低温液体供給および高温ガスが確実に遮断された状態を保てるように、インターロックを備えた除霜制御シーケンスシステムをプログラムするか、またはそのような構成を工夫することが必要である。停電または休止後の再起動時に、蒸発器を冷却モードに設定するために吸引ストップバルブを開く前に、除霜中のコイルを自動的に減圧またはガス抜きするように除霜制御シーケンスプログラム化が必要である。

(3) 教訓③〈冷凍システムの運転－2：除霜中の蒸発器の手動による中断の回避〉

除霜中は、蒸発器の手動による中断を避け、制御システムにパスワードで保護された制御を装備して、訓練を受け権限を与えられた作業者のみがシステムプロセスを手動でオーバーライドできる権限を持つようにすることが必要である。要するに、無知な者による手動操作禁止の具体策である。

(4) 教訓④〈冷凍システムの運転－3：十分な長さのポンプアウト時間の確保〉

設定時間開始型の高温ガス除霜システムの場合、特に低負荷期間または停電後には、高温ガスを導入する前に、蒸発器コイルから十分な量の残留液体冷媒を除去できるよう十分な長さのポンプアウト時間を確保する工夫が必要である。

(5) 教訓⑤〈アンモニア放出への対応〉

万が一アンモニアが破裂した機器から放出された場合、アンモニアが放出されて、すぐには遮断できない場合には、冷凍システムが稼働している間に、漏れが起きている機器を遮断しようとせずに、緊急運転停止スイッチを起動してポンプ、コンプレッサー、およびバルブの通電を解除することが有用である。装置を停止すると、アンモニアの循環が停止し、損傷した装置または配管の上流にある構

成部品からさらにアンモニアが放出されるのを制限することが可能となる。

5. おわりに

今回は、2010 年に発生したアンモニアの事故を扱った。対象事案は、冷凍機中の循環しているアンモニアであるが、燃料として用いられるアンモニアにおいても、貯蔵や移送のプロセスにおいて冷凍機と同様の工程を取ることが予想される。この事例の活用と製造現場での共有を広げていただきたい。

今後も、時代の変化に合わせて多用される化学物質やプロセスに注目し、既に事故調査報告書が CSB から発行されている事故事例を対象に、要約資料を作成し、公開していく。

是非、この要約資料の活用を通じて、報告書原文を確認することを、特に企業の保安監督者、保安責任者は励行していただけたら幸いである。

6. 参考

① CSB（この事故の詳細調査ページ）
https://www.csb.gov/millard-refrigerated-services-ammonia-release/

② KHK（この事故の視聴覚資料）
【字幕版】https://youtu.be/Q6yD3Sgl4O8　　【吹き替え版】https://youtu.be/bhIkeIKuq9w

（注釈）

なお、本資料に記載した WEB リンクは、令和 5 年（2023 年）3 月 24 日時点で存在した URL であり、今後変更、発行元である CSB によって、変更、削除される場合があります。

以上