

令和 2 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 3 年 3 月

高圧ガス保安協会

目次

1. 調査概要	1
2. 高圧ガス事故の統計処理及び内容分析	6
3. 高圧ガス事故の類型化調査	7
4. 石油精製業等の最近の事故調査	8
5. 事故の影響を踏まえた事故の定義に関する調査	12
6. 重大事故等の調査	35
7. 高圧ガス事故を題材とした視聴覚資料の整備	36
8. まとめ	38

別添 1 高圧ガス関係事故年報

別添 2 類型化調査報告書

別添 3 高圧ガス事故概要報告

別添 4 高圧ガス事故の報告のあり方及び効率的な報告のあり方に関するアンケート調査

別添 5 重大事故等の調査報告書

別添 6 視聴覚資料の補足説明資料

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2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、情報発信を行うとともに、高圧ガス関係事故年報を作成した。

(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取りまとめ、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、平成30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。）14件を作成した（1件は、事故原因の調査（現地調査を含まず。）を行ったが、諸事情により、事故の詳細を公表できず、本事業の実施期間中に高圧ガス事故概要報告を作成できなかった。）。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取りまとめ、事業報告書を作成した。

(4) 事故の影響を踏まえた事故の定義に関する調査

高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領では、高圧ガスに係る事故等として、爆発、火災、噴出・漏えい等を掲げている。うち、噴出・漏えいについては、噴出・漏えいの程度（噴出・漏えいを発見したときの漏えいの速度、噴出・漏えいを発見し、措置するまでに漏えいした量）、噴出・漏えいの部位、噴出・漏えいしたガスの種類等によっては、高圧ガス事故から除外してよいのではないかという意見があるので、過去3年程度の高圧ガス事故データから、噴出・漏えいの程度、噴出・漏えいの部位、噴出・

漏えいしたガスの種類等を分析し、高圧ガス事故とする事象、高圧ガス事故から除外する事象について検討した。

また、高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領では、高圧ガス事故（災害）が発生したとき、事故発災都道府県は、（別添 1）高圧ガス事故等調査報告書（災害）を提出し、報告することになっているが、その報告項目のうち、事故発生事象については、適切に報告することが難しいとの意見があるので、事故発生事象の説明について検討した。あわせて、不適切な報告が少なくなるための報告のあり方及び効率的な報告のあり方についても検討した。

その検討した内容は、後述する事故調査解析委員会にて審議し、技術的妥当性等について検討してとりまとめ、事業報告書を作成した。

（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 2 件について、調査を行った。1 件は、後述する事故調査解析委員会にて、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（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）へ報告書を提出した。1 件は、指示を受けた日から翌日にかけて現地調査を実施し、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）へ報告書を提出した。

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国内で発生した高圧ガス事故 1 件を抽出し、現に事故を体験した事業者の協力を得て、実際の映像、CG 映像等により事故を再現した視聴覚資料（11 分 59 秒）及び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。

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等は、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）

【副委員長】

三宅 淳巳 国立大学法人 横浜国立大学 先端科学高等研究院 副高等研究院長・教授

【委員】

木村 雄二 学校法人 工学院大学 名誉教授
辻 裕一 学校法人 東京電機大学 工学部 機械工学科 教授
中条 孝之 三重県 防災対策部 消防・保安課 班長
平川 哲也 山口県 総務部 消防保安課 産業保安班 班長 主査
堀口 貞茲 元 国立研究開発法人 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

牧野 良次 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 エネルギー・環境領域
安全科学研究部門 爆発利用・産業保安研究グループ 主任研究員
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)

【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 高圧ガス部

(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) 事故の影響を踏まえた事故の定義に関する調査

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、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。

(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 国立研究開発法人 科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター 副センター長

【委員】

辻 裕一 学校法人 東京電機大学 工学部 機械工学科 教授
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 助教
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
八木 伊知郎 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

【関係者】

経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室
出光興産株式会社
株式会社自己啓発協会

【事務局】

高圧ガス保安協会 高圧ガス部

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 2 年 6 月 4 日	● 高圧ガス事故の類型化調査の選定候補
第 2 回	令和 2 年 10 月 14 日	● 高圧ガス事故の類型化調査
第 3 回	令和 2 年 12 月 21 日	● 高圧ガス事故の類型化調査
第 4 回	令和 3 年 2 月 17 日	● 高圧ガス事故の類型化調査 ● 報告書案

(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 2 年 6 月 4 日	● 高圧ガス事故概要報告の選定候補
第 2 回	令和 2 年 10 月 14 日	● 高圧ガス事故概要報告
第 3 回	令和 2 年 12 月 21 日	● 高圧ガス事故概要報告
第 4 回	令和 3 年 2 月 17 日	● 高圧ガス事故概要報告 ● 報告書案

(4) 事故の影響を踏まえた事故の定義に関する調査

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 2 年 6 月 4 日	● 事故の影響を踏まえた事故の定義の調査
第 2 回	令和 2 年 10 月 14 日	● 事故の影響を踏まえた事故の定義の調査
第 3 回	令和 2 年 12 月 21 日	● 事故の影響を踏まえた事故の定義の調査
第 4 回	令和 3 年 2 月 17 日	● 事故の影響を踏まえた事故の定義の調査 ● 報告書案

(5) 重大事故等の調査

委員会開催状況は、表 1-4 のとおり。

表 1-4 委員会開催状況

回次	開催日	議事内容
第 2 回	令和 2 年 10 月 14 日	● 圧縮水素スタンドにおける水素放出事故の概要
第 3 回	令和 2 年 12 月 21 日	● 圧縮水素スタンドにおける水素放出事故
第 4 回	令和 3 年 2 月 17 日	● 圧縮水素スタンドにおける水素放出事故 ● 二酸化炭素消火設備の起動により二酸化炭素放出に係る負傷者事故 ● 報告書案

(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 2 年 6 月 12 日	● 視聴覚資料の選定候補
第 2 回	令和 2 年 9 月 15 日	● 危険物保安技術協会の視聴覚資料とヒヤリング調査 ● 視聴覚資料の構成案
第 3 回	令和 2 年 11 月 11 日	● 視聴覚資料の構成案、視聴覚資料の補足説明資料の構成案
第 4 回	令和 3 年 1 月 26 日	● 視聴覚資料案、視聴覚資料の補足説明資料案 ● 報告書案

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）

高圧ガス保安法第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、令和元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 石炭法事故情報（四半期報）

石油コンビナート等災害防止法の特定事業所で発生した事故として連絡のあった事故情報のうち、令和元年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、事故情報の内容分析を行い、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。とりまとめにあたっては国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）に相談した。

2.4 高圧ガス事故のパターン該当事故の抽出

2.1、2.2で得られた情報から、次の4パターンに該当するものを抽出した。

- ① 同一事業所で過去に類似の事故が発生
- ② 複数事業所で類似の事故が発生
- ③ 反応暴走に起因する事故が発生
- ④ 同一事業所における複数事故等の多発

2.5 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3年3月現在2,541件）とした。

2.6 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物とした。詳細は、別添1「高圧ガス関係事故年報」を参照のこと。

2.7 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

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 クリープの高圧ガス事故の注意事項
- ② 冷凍事業所における腐食管理の注意事項
- ③ 水素スタンドにおける圧縮機の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。なお、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 クリープの高圧ガス事故の注意事項	● 株式会社クボタ ● 石油連盟 ● 石油化学工業協会
② 冷凍事業所における腐食管理の注意事項	● 株式会社三冷社 ● 株式会社前川製作所 ● 三菱重工冷熱株式会社 ● 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
③ 水素スタンドにおける圧縮機の高圧ガス事故の注意事項	● 岩谷産業株式会社 ● 株式会社加地テック ● 株式会社神戸製鋼所 ● 一般社団法人水素供給利用技術協会

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3年3月現在 2,541 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 クリープの高圧ガス事故の注意事項	令和3年2月8日	令和3年2月26日
② 冷凍事業所における腐食管理の注意事項	令和3年3月12日	令和3年3月18日
③ 水素スタンドにおける圧縮機の高圧ガス事故の注意事項	令和3年3月5日	令和3年3月18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2つのいずれかに該当する事故とした。

- ① 平成31年1月から令和元年12月までに発生した事故
- ② 平成30年1月から平成30年12月までに発生した事故のうち、報告が遅れ、平成31年4月以降に収録された事故

(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

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。

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	2019-067	塩化ビニルモノマー及び塩化水素漏えい事故 ※DB「塩化ビニルモノマー製造施設 塩化ビニルモノマーおよび塩化水素漏えい」から変更	平成 31 年 1 月 21 日	令和 2 年 12 月 21 日
2	コンビ	2019-175	メチルエチルケトン製造装置 配管漏えい事故 ※DB「メチルエチルケトン製造装置 配管漏えい」から変更	令和元年 5 月 15 日	令和 2 年 10 月 14 日
3	コンビ	2019-353	循環ガス冷却器からのエチレンガス漏えい事故	平成 31 年 3 月 15 日	令和 2 年 12 月 21 日
4	コンビ	2019-628	エチレン製造装置における火災	令和元年 12 月 17 日	令和 2 年 10 月 14 日
5	コンビ	2019-522	高圧法ポリエチレン製造施設ジャケット内のエチレン漏えい事故 ※DB「製造施設からエチレンの漏えい事故」から変更	令和元年 10 月 15 日	令和 3 年 2 月 17 日
6	コンビ	2019-587	重合用 VCM 貯槽送液配管の安全弁から VCM 液漏えい ※DB「サラン重合施設 塩化ビニル (VCM) 漏えい事故」から変更	令和元年 12 月 23 日	令和 2 年 12 月 21 日
7	コンビ	2019-339	高圧法ポリエチレン製造施設 旧メタノールチャージ用ノズルからのエチレン漏えい事故	令和元年 6 月 13 日	令和 2 年 12 月 21 日
8	コンビ (一般※3)	2019-362	酸素配管安全弁作動	令和元年 7 月 2 日	令和 2 年 12 月 21 日
9	冷凍	2019-364	二酸化炭素冷媒漏えい ※DB「高圧法 (冷凍) 漏えい」から変更	令和元年 11 月 2 日	令和 2 年 12 月 21 日
10	一般	2019-638	酸素ボンベ使用時における出火※4	平成 31 年 4 月 20 日	
11	冷凍	2019-158	アンモニア冷媒漏えい	平成 31 年 3 月 26 日	令和 2 年 10 月 14 日
12	一般	2019-219	ジシランガス精製器爆発	令和元年 6 月 27 日	令和 2 年 12 月 21 日
13	一般	2019-603	圧力調整器の発火事故	令和元年 9 月 19 日	令和 2 年 12 月 21 日
14	一般	2018-705	水素ステーションの充填ホースからの漏えい発生による定置ガス検知器発報 ※DB「充てんホースからの漏えい発生による定置ガス検知器発報」から変更	平成 30 年 8 月 10 日	令和 3 年 2 月 17 日
15	一般	2019-378	FC フォークリフト水素充填時の充填ホース破損 ※DB「移動式圧縮水素スタンドにおいて充填時にホースが破損」から変更	令和元年 9 月 12 日	令和 3 年 2 月 17 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

※2 委員会審議日は、最後に審議を実施した日。

※3 コンビとして抽出したが、調査の過程で、一般則であることが判明した。

※4 事故原因の調査（現地調査を含まず。）を行ったが、諸事情により、本事業の実施期間中に高圧ガス事故概要報告を作成できなかった。

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 3 年 3 月現在 2,541 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	2019-067	塩化ビニルモノマー及び塩化水素漏えい事故 ※DB「塩化ビニルモノマー製造施設 塩化ビニルモノマーおよび塩化水素漏えい」から変更	令和3年 1月29日	令和3年 2月4日
2	コンビ	2019-175	メチルエチルケトン製造装置 配管漏えい事故 ※DB「メチルエチルケトン製造装置 配管漏えい」から変更	令和2年 11月17日	令和2年 11月19日
3	コンビ	2019-353	循環ガス冷却器からのエチレンガス漏えい事故	令和3年 1月29日	令和3年 2月4日
4	コンビ	2019-628	エチレン製造装置における火災	令和2年 11月17日	令和2年 11月19日
5	コンビ	2019-522	高圧法ポリエチレン製造施設ジャケット内のエチレン漏えい事故 ※DB「製造施設からエチレンの漏えい事故」から変更	令和3年 2月24日	令和3年 2月26日
6	コンビ	2019-587	重合用VCM貯槽送液配管の安全弁からVCM液漏えい ※DB「サラン重合施設 塩化ビニル(VCM)漏えい事故」から変更	令和3年 2月8日	令和3年 2月26日
7	コンビ	2019-339	高圧法ポリエチレン製造施設 旧メタノールチャージ用ノズルからのエチレン漏えい事故	令和3年 2月8日	令和3年 2月26日
8	コンビ (一般※2)	2019-362	酸素配管安全弁作動	令和3年 2月8日	令和3年 2月26日
9	冷凍	2019-364	二酸化炭素冷媒漏えい ※DB「高圧法(冷凍)漏えい」から変更	令和3年 1月29日	令和3年 2月4日
10	一般	2019-638	酸素ボンベ使用時における出火※4		
11	冷凍	2019-158	アンモニア冷媒漏えい	令和2年 12月4日	令和2年 12月10日
12	一般	2019-219	ジシランガス精製器爆発	令和3年 2月8日	令和3年 2月26日
13	一般	2019-603	圧力調整器の発火事故	令和3年 2月12日	令和3年 2月26日
14	一般	2018-705	水素ステーションの充填ホースからの漏えい発生による定置ガス検知器発報 ※DB「充てんホースからの漏えい発生による定置ガス検知器発報」から変更	令和3年 3月5日	令和3年 3月18日
15	一般	2019-378	FCフォークリフト水素充填時の充填ホース破損 ※DB「移動式圧縮水素スタンドにおいて充填時にホースが破損」から変更	令和3年 3月5日	令和3年 3月18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

※2 コンビとして抽出したが、調査の過程で、一般則であることが判明した。

※3 事故原因の調査（現地調査を含まず。）を行ったが、諸事情により、本事業の実施期間中に高圧ガス事故概要報告を作成できなかった。

5. 事故の影響を踏まえた事故の定義に関する調査

5.1 噴出・漏えいの事故

(1) 昨年度の調査結果

① 漏えいの程度が少量の場合

事故調査解析委員会は、過去 3 年の高圧ガス事故データから、噴出・漏えいの事故について漏えい量の程度とその影響を調査した結果及び海外における高圧ガスの漏えいに関する情報収集した結果を踏まえ、次を提言した。

- 完成検査及び保安検査に係る認定を受けている事業所は、保安管理システムを確立し、かつ、継続的改善を図っていることから、一定レベルの保安に関する管理体制が整った事業所として扱ってよいと考える。
- 一定レベルの保安に関する管理体制が整った事業所については、漏えいの程度によって、高圧ガスの事故から除外する余地はあると考える。
- 一方で、事業所のレベルにより事故の定義を変えることは、法の運用上、困難が予想されるため、事業所のレベルによらず高圧ガス事故の定義を検討するべきとの意見もある。
- 今後、この議論を深めるためには、現在の「噴出・漏えいの程度」を、例えば「漏えいの速度」と「漏えいした量」の 2 つに分ける必要があるのではないかと考える。
- また、高圧ガスの事故から除外された場合であっても、その情報を行政などの関係者に共有し、活用する体制は必要であると考えます。

② 漏えいしたガスが不活性ガスの場合

事故調査解析委員会は、過去 3 年の高圧ガス事故データから、噴出・漏えいの事故について漏えい量の程度とその影響を調査した結果、海外における高圧ガスの漏えいに関する情報収集した結果及び業界団体のヒヤリング調査の結果を踏まえ、次を今後の課題として挙げた。

- 現に高圧ガス事故として扱っているが、定義の見直しにより高圧ガス事故として扱わなくなる事象については、高圧ガス事故の予防のため、業界団体で情報交換し、かつ、漏えい事故の未然防止のために適切に活用する必要があるのではないかと考える。
- 業界団体の情報交換の結果、その事象が高圧ガス事故に該当することが分かった場合は、その事業者が速やかに事故届を行うことを確実にする必要があるのではないかと考える。
- 冷凍保安規則の適用を受ける事業所の保安に対する意識が希薄にならないよう、高圧ガス保安法の遵守や事故について啓発を行う必要があるのではないかと考える。
- 上記 3 項目の実施状況について、国に対して定期的に報告、または、業界団体のウェブなどで公表する必要があるのではないかと考える。

また、上記の課題が解決したときは、高圧ガス事故の定義を見直し、例えば、次の条件すべて該当する場合は、高圧ガスの事故として扱わないこととしてもよいのではないかとした。なお、条件については一例であり、引き続き検討する余地があるとした。

- 法令区分は、冷凍保安規則であり、かつフロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律（略称「フロン排出抑制法」）の適用を受ける機器である。
- 人的被害は、ない。
- 事象は、1 次事象が漏えいであって、かつ 2 次事象に至っていない。
- 漏えいの部位は、特定できている。
- 漏えいの程度のうち、漏えいを発見したときの漏えいの速度は、石けん水などを塗布した場合、気泡が発生する程度である。
- 漏えいの程度のうち、漏えいを発見し、措置が完了するまでに漏えいした冷媒ガスの量は、初期充填量の 50% 以下である。
- 漏えいしたガスの種類は、不活性ガスである。ただし、特定不活性ガスではない。
- 漏えいした場所は、屋外または冷凍空調設備の施設基準（KHKS 0302）で規定する限界濃度を指標とした管理が行われている屋内である。
- 取扱状態は、停止中である。

(2) 調査対象の抽出

昨年度の提言、今後の課題を踏まえ、噴出・漏えいの事象について、高圧ガス事故とするもの、高圧ガス事故から除外するものについて、次の条件で調査対象とする高圧ガス事故 1,625 件を抽出した。

- 過去3年間（2017年から2019年まで）の高圧ガス事故（災害）である。
- 1次事象が噴出・漏えいであって、2次事象に至っていない。

（3） 検討の前提

昨年度の提言で、事業所のレベルにより事故の定義を変えることは、法の運用上、困難が予想されるとの意見があることを踏まえ、事業所のレベルによらず高圧ガス事故とする事象、高圧ガス事故から除外する事象について検討することを前提とした。

（4） データの分析

調査対象として抽出した1,625件の高圧ガス事故について、次の7つの項目についてデータの分析を行った。

- ① 噴出・漏えいしたガスの種類
- ② 噴出・漏えいの部位
- ③ 噴出・漏えいの程度（微量、微量以外、調査、不明）
- ④ 噴出・漏えい量（噴出・漏えいを発見し、措置するまでに漏えいした量）
- ⑤ 噴出・漏えい速度（噴出・漏えいを発見したときの漏えいの速度）
- ⑥ 適用規則
- ⑦ 人的被害

- 過去3年間（2017年から2019年まで）の高圧ガス事故（災害） 1,892件
- うち、1次事象が噴出・漏えいであって、2次事象に至っていない事象 1,625件（冷凍855件）
- 事故件数に占める冷凍則事故の比率0.53（855/1625）

噴出・漏えいしたガスの種類を表5.1-1に示す。全件数の半数以上が不活性ガスである。冷凍則事故の不活性ガスの比率は約8割と高い。また、冷凍則適用事業所ではアンモニア冷媒も使用されているため、可燃性毒性ガスに占める冷凍則事故の比率は高い（0.57）。

噴出・漏えいの部位を表5.1-2に示す。全件数では、母材、締結部、溶接部、ろう付け部、開閉部の順で事故が発生している。母材とろう付け部における冷凍則事故の比率は高い。

噴出・漏えいの程度を表5.1-3に示す。全件数では、半数以上が微量以外であり、事故に占める冷凍則事故の比率は高い（0.67）。一方、微量の事故に占める冷凍則事故の比率は低い（0.30）。

表 5.1-1 噴出・漏えいしたガスの種類

ガスの種類	全件数	冷凍件数	冷凍比率
可燃性ガス	370	0	0
毒性ガス	15	0	0
可燃性毒性ガス	108	62	0.57
支燃性ガス	62	0	0
不活性ガス	1,087	854	0.79
その他	90	0	0

※高圧ガス事故等調査報告の「ガス種及び名称」に従い分類した。

表 5.1-2 噴出・漏えいの部位

部位	全件数	冷凍件数	冷凍比率
母材	396	235	0.59
溶接部	154	73	0.47
ろう付け部	122	79	0.65
締結部	307	157	0.51
開閉部	105	31	0.30
可動シール部	70	25	0.36
その他	402	222	0.55
記載なし	69	33	0.48

※冷凍則の冷凍設備では、配管用母材は銅管の場合が多いので、ろう付け部の比率が高い。

表 5.1-3 噴出・漏えいの程度

程度	全件数	冷凍件数	冷凍比率
微量	407	121	0.30
微量以外	1,039	697	0.67
不明	136	21	0.15
調査中	37	16	0.43
記載なし	6	0	0

(5) 噴出・漏えいの程度についての分析（量と速度の分類）

現在の事故事例データベースの噴出・漏えいの程度は、量と速度に分類されていない。そこで、事故概要の記載も確認し、可能な範囲で分類した。1次事象噴出・漏えいであって、2次事象に至っていない場合に、噴出・漏えい量を表 5.1-4 に、噴出・漏えい速度を表 5.1-5 に、噴出・漏えい速度の基準量を表 5.1-6 に示す。

噴出・漏えい量（表 5.1-4）では、少量が 1/2、微量が 1/4、多量が 1/5 以下となっている。

漏えい速度（表 5.1-5）では、急速が最も多く 3 割で、緩やかと併せて半数を超え、かに泡程度は 2 割にすぎない。

噴出・漏えい量および噴出・漏えい速度に占める冷凍則事故の比率（表 5.1-7）では、噴出・漏えい量の多量と少量に占める冷凍則事故の比率が高い。噴出・漏えい速度では、緩やかに占める冷凍則事故の比率が高い。冷凍則適用の製造事業所では、母材及び締結部から緩やかに多量のガスが噴出・漏えいする傾向にある。

表 5.1-4 噴出・漏えい量

	2017 年	2018 年	2019 年	合計
多量	85	84	57	226
少量	248	324	236	808
微量	111	151	137	399
不明	60	69	63	192
合計	504	628	493	1,625

多量：噴出・漏えい量が 100kg (m3) 超え

少量：噴出・漏えい量が 0.1kg (m3) 超え、100kg (m3) 以下

微量：噴出・漏えい量が 0.1kg (m3) 以下

不明：噴出・漏えい量が多量、少量、微量以外

表 5.1-5 噴出・漏えい速度

	2017 年	2018 年	2019 年	合計
急速	192	230	127	549
緩やか	120	108	72	300
かに泡程度	91	168	118	377
不明	101	122	176	399
合計	504	628	493	1,625

急速：噴出・漏えい速度が 100ml/s 超え

緩やか：噴出・漏えい速度が 1ml/s 超え、100ml/s 以下

かに泡程度：噴出・漏えい速度が 1ml/s 以下

不明：噴出・漏えい速度が急速、緩やか、かに泡程度以外

表 5.1-6 噴出・漏えい速度の基準量

	最大漏えい容量速度							
	ml/秒	ml/分	l/時間	l/日	m ³ /週	m ³ /月	m ³ /6 月	m ³ /年
かに泡程度	1	60	3.6	86	0.6	2.6	15.6	31
緩やか	100	6000	360	8,640	60	259	1,554	3,108
急速	>100	>6,000	>360	>8,640	>60.5	>259	>1,554	>3,108
	最大漏えい重量速度							
	mg/秒	mg/分	g/時間	g/日	kg/週	kg/月	kg/6 月	kg/年
かに泡程度	1	60	3.6	86	0.6	2.6	16	31
緩やか	100	6,000	360	8,640	60.5	259	1,554	3,108
急速	>100	>6,000	>360	>8,640	>60.5	>259	>1,554	>3,108

(噴出・漏えいの速度の考え方)

・噴出・漏えい速度が算出されている場合には、その値を第一に採用した。(ほとんどの場合噴出・漏えい速度の記載はない)

・交通事故、誤操作、自然災害、故意などは噴出・漏えい量自体が極端に少ない場合以外は「急速」とした。

- ・噴出・漏えい量は漏えい開始時期から算出した。(1)漏えい警報発報時（フロンの低圧警報は除く。）、(2)日常点検の実施（実施していれば噴出・漏えい開始時は漏えい発見時の遅くとも 2,3 日前）、(3)試運転など日常運転以外の特別な作業であれば、その作業の開始時が漏えい開始時とした。
- ・噴出・漏えい箇所がピンホールであれば、噴出・漏えい量等を確認し、「かに泡程度」または「緩やか」とした。
- ・噴出・漏えい箇所の配管が破断した場合は「急速」とした。
- ・噴出・漏えいの量、漏えいの開始時期のどちらかの情報が無い場合は「不明」とした。

表 5.1-7 噴出・漏えい量および噴出・漏えい速度に占める冷凍則事故の比率

		漏えい速度				
		急速	緩やか	かに泡	不明	合計
漏えい量	多量	0.57	0.89	-	0.98	0.72
	少量	0.33	0.87	1.00	0.98	0.71
	微量	0.03	0.08	0.15	0.29	0.14
	不明	0.04	0.13	0.13	0.27	0.16
	合計	0.33	0.71	0.28	0.81	0.51

データ分析の結果は、次のとおり。

- 過去 3 年間（2017 年から 2019 年まで）の高圧ガス事故（災害）において、1 次事象が噴出・漏えいであって、2 次事象に至っていない事象は 1,625 件であり、うち 3%（46/1625）が人身事故である。
- 人身事故におけるガスの種類は、液化石油ガス（18 件）が最も多く、人的被害は凍傷がほとんどであった。
- 漏えい量では、少量が最も多く（19 件）、不明（15 件）がこれに次ぐ。漏えい速度では、急速が大半を占める（40 件）。
- 分野では、製造事業所が最も多く（28 件）、移動（8 件）と消費（5 件）がこれに次ぐ。
- 冷凍則適用の製造事業所の事故は 3 件であるが、うち 1 件は、圧縮機のターミナルボックスからフルオロカーボンが漏えいし、7 名の軽傷者が発生した。フルオロカーボンが吸気ダクトから厨房に流入し、燃焼したため、ホスゲンが発生したと考えられている。なお、7 名の被災者は、全て厨房の関係者であり、圧縮機付近では被災していない。
- 1 次事象が噴出・漏えいであって、2 次事象で爆発、火災、破裂・破損などに至った事故は 105 件であり、うち 30%（31/105）が人身事故である。人身事故におけるガスの種類は、液化石油ガス（20 件）が最も多い。分野では、消費が最も多く（23 件）、製造事業所（4 件）は少ない。冷凍則適用の製造事業所の事故は 0 件である。

(6) まとめ

事故調査解析委員会は、過去 3 年の高圧ガス事故データを分析し、噴出・漏えいの事象のうち、高圧ガス事故とする事象、高圧ガス事故から除外する事象について審議し、その内容の妥当性等について検討した結果、次を提言する。

- 過去 3 年の高圧ガス事故データから、噴出・漏えいの程度、噴出・漏えいの部位、噴出・漏えいしたガスの種類、冷凍則適用の製造事業所の事故の比率、人身事故を分析し、高圧ガス事故とする事象、高圧ガス事故から除外する事象について検討を行った。今回の分析では、1 次事象が噴出・漏えいであって、2 次事象に至っていない事象を高圧ガス事故から除外する条件を定めることはできなかった。

5.2 事故発生事象の説明

事故調査解析委員会は、事故発生事象（爆発、火災、噴出・漏えい、破裂・破損等、反応暴走、その他）の説明について審議し、その内容の妥当性等を検討し、次のとおり説明をとりまとめた。

5.2.1 爆発

【高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領の抜粋】

2. 事故の定義等 (1)

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。）

(1) 事象の考え方

高圧ガス事故でいう「爆発」とは、ガスが激しく膨張し急速な燃焼反応を伴う事象をいう。

(2) 1次事象と2次事象の整理

「爆発」は、主たる災害を発生する事象なので、原則として1次事象のみ選択できる。

ただし、反応暴走に起因して爆発に至ったものは、区別することが求められており、例外とする。

選択できる組合せは、次の2つがある。

① 1次事象「爆発」

② 1次事象「反応暴走」→2次事象「爆発」

1次事象と2次事象の「爆発」は、いずれも次の2つがある。

① 高圧ガス設備等の内部の高圧ガスが、急速に燃焼反応し、高圧ガス設備等の温度と圧力が上昇し、破裂すること（以下「内部爆発」という。）。

② 高圧ガス設備等の内部の高圧ガスが、大気中に放出され、その後に放出されたガスが、大気中で急速に燃焼反応すること（以下「外部爆発」という。）。

(3) 適切な報告例、不適切な報告例

「爆発」の適切な報告例を表 5.2-1 に、不適切な報告例を表 5.2-2 に示す。

表 5.2-1 爆発の適切な報告例

事象	事故の概要	備考
1次事象「爆発」	高圧ガス装置内で混合ガスが形成され、何らかの原因により着火し、爆発した。	● 内部爆発があった事故の適切な報告例である。
1次事象「爆発」	ガス溶断作業用のLPガスが、作業場に漏えいした。作業場での溶接火花により着火し、爆発した。	● 外部爆発があった事故の適切な報告例である。
1次事象「反応暴走」 2次事象「爆発」	過去に報告例が、ない。	

表 5.2-2 爆発の不適切な報告例

事象	事故の概要	備考
1 次事象「爆発」 ↓ 1 次事象「火災」	圧縮酸素ガス容器のバルブを開いたところ、ストレーナーとガス加温器の間から発火した。原因は、ストレーナーにほこり等の異物が堆積しており容器交換時のバルブ操作によって、高圧の酸素がストレーナー部に流入したことで断熱圧縮がおり異物に着火した。	● 燃焼反応であるが、急速な燃焼反応ではない。
1 次事象「噴出・漏えい」 2 次事象「爆発」 ↓ 1 次事象「爆発」	製粉工場内の釜を稼働するため、ガスバーナーに点火したが、立ち消えしていたため再度点火したところ、釜から突然炎が噴き出した。ガスが噴出していることに気づかないまま、点火棒で再度着火操作を行ったため、滞留していたガスに着火し、小爆発が発生して炎が噴き出した。	● 時系列でいうと、「噴出・漏えい」→「爆発」だが、主たる災害は爆発である。
1 次事象「反応暴走」 2 次事象「爆発」	事例なし	●
1 次事象「爆発」 ↓ 1 次事象「破裂」	業務用冷蔵庫からフロンを再充填禁止容器(缶)に充填したところ爆発した。	● 「蒸気爆発※」は、 <u>物理的な爆発であり、高圧ガス事故でいう爆発事象の考え方には該当しない。</u>

※ 蒸気爆発

加圧下で貯蔵されている低温液化ガスや高温加熱液体の容器などが破裂により急激に内圧が解放されると、気液平衡がくずれて激しい沸騰が起こり爆発的に蒸発することがあり、これを蒸気爆発という。BLEVE とも呼ばれる。低温液化ガスが水などと接触して激しく蒸発するのも蒸気爆発である。赤熱状態の金属や火山のマグマが水と接触して起こる水蒸気爆発と呼ばれる現象も蒸気爆発である。蒸気爆発は物理的な爆発であり、化学的な爆発である蒸気雲爆発とは異なる。

(中級 高圧ガス保安技術 第 17 次改訂版 より抜粋)

(4) 特記事項

爆発と火災は、分けて考えるのではなく、1 つの選択肢にしたほうがよいのではないかという意見があった。意見の詳細は、次のとおり。

- 爆発という言葉は、社会で広く使用されているが、明確な定義はない。
- 火災の定義（消防法）
「火災」とは、人の意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のあるものの利用を必要とするもの、又は人の意に反して発生し若しくは拡大した爆発現象をいう（「火災報告取扱要領の全部改正について（通知）」（平成 6 年 4 月 21 日消防第 100 号））。
- 急速な燃焼反応は、事象の説明としては分かるが、なにをもって急速と判断するか、明確な線引きが難しいので、運用上の困難が予想される。
- 爆発は一瞬で終わるもの、火災は時間的に継続するものという整理も一案。ただし、例外があり、「蒸気雲爆発」は長時間継続。

※ 蒸気雲爆発

大量の可燃性ガスあるいは液体が空气中に放出されてガスや蒸気が拡散した状態で発火すると爆発する。液滴噴霧爆発よりも規模が大きく、未燃焼のガスや蒸気があるためファイアボールを伴うことが多い。（中級 高圧ガス保安技術 第 17 次改訂版 より抜粋）

5.2.2 火災

【高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領の抜粋】

2. 事故の定義等 (1)

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。）

(1) 事象の考え方

高圧ガス事故でいう「火災」とは、燃焼反応（急速なものを除く。すなわち「爆発」を除く。）の事象をいう。

● 火災の定義（消防法）

「火災」とは、人の意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のあるものの利用を必要とするもの、又は人の意に反して発生し若しくは拡大した爆発現象をいう。（「火災報告取扱要領の全部改正について（通知）」（平成6年4月21日消防災第100号）

(2) 1次事象と2次事象の整理

「火災」は、1次事象、2次事象のいずれでも選択できる。

選択できる組合せは、次の3つがある。

- ① 1次事象「火災」
- ② 1次事象「噴出・漏えい」、2次事象「火災」
- ③ 1次事象「破裂・破損等」、2次事象「火災」

1次事象の「火災」は、次の2つがある。

- ① 高圧ガス設備等の内部の可燃物（可燃性ガスを含む。）が、燃焼反応（急速なものを除く。）すること。
- ② 高圧ガスを消費中（ガス溶断、ガス溶接など）、その火炎または火花などにより、周辺の可燃物（枯草、廃材、作業者の着衣など）が燃焼し、その火炎により、高圧ガスの消費に用いていた高圧ガス設備等が焼損すること。

2次事象の「火災」は、次の4つがある。

- ① 高圧ガス設備等の内部の高圧ガスが、大気中に漏えいし、その漏えいしたガスが大気中で燃焼反応（急速なものを除く。）すること（このとき、1次事象は「噴出・漏えい」となる。）。)
- ② もらい火により、高圧ガス設備等に設けられた安全弁が作動し、その放出されたガスにより、火災の勢いが増すこと（このとき、1次事象は「噴出・漏えい」となる。）。)
- ③ 高圧ガス設備等の内部の温度と圧力が上昇し、高圧ガス設備等が破裂し、その放出されたガスが燃焼反応（急速なものを除く。）すること（このとき、1次事象は「破裂・破損等」となる。）。)
- ④ もらい火により、高圧ガス設備等の内部の温度と圧力が上昇し、高圧ガス設備等が破裂し、その放出されたガスにより、火災の勢いが増すこと（このとき、1次事象は「破裂・破損等」となる。）。)

(3) 適切な報告例、不適切な報告例

「火災」の適切な報告例を表 5.2-3 に、不適切な報告例を表 5.2-4 に示す。

表 5.2-3 火災の適切な報告例

事象	事故の概要	備考
1次事象「火災」	水素の還元炉で、誤作動があり、炉内に空気が混入した。炉内の水素濃度が、燃焼範囲内になり、炉体の熱により着火した。	● 高圧ガス設備等の内部で燃焼反応があった事故の適切な報告例である。

事象	事故の概要	備考
1 次事象「火災」	酸素圧縮機の軸シール部にあるフィンが軸シール部内で接触・欠損し、その破片が異常発熱し火災となった。	● 高圧ガス設備等の内部で燃焼反応があった事故の適切な報告例である。
1 次事象「火災」	工事現場でアセチレン容器と酸素容器を設置し、ホースを伸ばして溶断作業を行っていたところ、溶けた高温の鉄が上階から下階に落下した。付近にあった建設廃材が燃え、その火が溶断作業中のホースに燃え移り火災が発生した。	● 高圧ガスを消費中、その火炎または火花などにより、周辺の可燃物が燃焼し、その火炎により、高圧ガスの消費に用いていた高圧ガス設備等が焼損した事故の適切な報告例である。
1 次事象「噴出・漏えい」 2 次事象「火災」	モノシランのバルブを開いたところユニオン継手箇所から漏えいし、自然発火した。	● 高圧ガスが大気中に漏えいし、その漏えいしたガスが大気中で燃焼反応（急速なものを除く。）した事故の適切な報告例である。
1 次事象「噴出・漏えい」 2 次事象「火災」	クラック部から高温の内部ガス（水素および改質油）が保温内部に漏出し、空気と接触したことで自然発火した。	● 高圧ガスが大気中に漏えいし、その漏えいしたガスが大気中で燃焼反応（急速なものを除く。）した事故の適切な報告例である。
1 次事象「噴出・漏えい」 2 次事象「火災」	建物火災が発生し、隣接する建物に置いてあった溶断機のアセチレン容器および酸素容器が火炎に煽られ、アセチレン容器の安全弁が作動し、ガスが噴出した。	● もらい火により、安全弁が作動し、その放出されたガスにより、火災の勢いが増した事故の適切な報告例である。
1 次事象「破裂・破損」 2 次事象「火災」	水素ガスをアルミ容器に 0.5MPa 封入しようとしたが、ミスにより予定以上の圧力がかかってしまい、容器が破裂した。破裂に伴い、水素ガスに着火し、火災が発生した。	● 高圧ガス設備等が内部の圧力と温度の上昇により破裂し、その放出されたガスが燃焼反応（急速なものを除く。）した事故の適切な報告例である。
1 次事象「破裂・破損」 2 次事象「火災」	適切な報告例、なし。 （高圧ガス設備等が破裂し、かつ安全弁が作動しなかったことが明確な報告例が、ない。）	● もらい火により、高圧ガス設備等が破裂し、その放出されたガスにより、火災の勢いが増した事故（適切な報告例なし。）。

表 5.2-4 火災の不適切な報告例

事象	事故の概要	備考
1 次事象「火災」 ↓ 1 次事象「爆発」	酸素ガス集合装置の容器元弁を開いた際、容器と連結管の接続部付近から発火し、連結管が破裂した。原因は、容器元弁の急激な開放により断熱圧縮が起き、何らかの原因で連結管に付着していた油分に着火、燃焼し連結管が破裂した	● 燃焼反応であるが、急速な燃焼反応である。
1 次事象「火災」 ↓ 1 次事象「その他（危険な状態）」	高圧ガス容器を配送中車のエンジンから出火し周囲の配線やエンジンカバーの樹脂等にも燃え移り高圧ガス容器に炎が迫ったが容器に損傷などは認められなかったもの。	● 高圧ガス設備等の周辺で火災が発生し、高圧ガス設備等に炎が迫ったが、高圧ガス設備等に被害がない。
1 次事象「火災」 ↓ 1 次事象「その他（危険な状態）」	アセチレンガス切断機で解体する際、溶断火花が地下のピット内の可燃物に着火し火災となった。焼損したのは、工場の 1 階に設置されている、金型プレス機の一部、金型プレス機下方のピットの側壁の一部及びピット内に置かれていた廃材等の一部であった。	● 高圧ガスを消費中、その火炎または火花などにより、周辺の可燃物が燃焼したが、高圧ガス設備等の焼損がない。

(4) 特記事項

5.2.1 爆発 (4) 特記事項を参照のこと。

また、上記の他、消防法との整合について、引き続き検討したほうがよいのではないかという意見があった。

5.2.3 噴出・漏えい

【高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領の抜粋】

2. 事故の定義等 (1)

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少量の噴出・漏えいであって、かつ、人的被害のない場合

3. 事故の分類 (3) C 級事故 ④

多量漏えいとは、設備等からのガスの漏えいであって、ガス漏えい検知警報設備等の作動により附近の作業員に退避を勧告する程度のもの、事業所の敷地外に漏えいしたもの、又は、設備等からのガスの漏えい（不活性ガスの微量な漏えいを除く。）を覚知後に、設備等の停止等の措置を講じても漏えいが継続したことにより、追加措置を講じたものをいう。

(別添 2) 記載要領 16. 事故発生事象

(注) 外部衝撃により設備、容器等が破裂・破損した場合において、漏えいが生じた場合は 3. 噴出・漏えいに、漏えいが生じていない場合は 5. その他に分類する。（もらい火による損傷も同様。）

(1) 事象の考え方

高圧ガス事故でいう「噴出・漏えい」とは、高圧ガスが、高圧ガス設備等から外部へ流出した事象を

いう。ここでいう「外部へ流出」とは、高圧ガスが本来あるべきところから見て外部へ流出するという意味であり、大気中への流出のみを意味するものではない。

(2) 1次事象と2次事象の整理

「噴出・漏えい」は、1次事象のみ選択できる。

選択できる組合せは、次の3つがある。

- ① 1次事象「噴出・漏えい」
- ② 1次事象「噴出・漏えい」、2次事象「火災」
- ③ 1次事象「噴出・漏えい」、2次事象「破裂・破損等」

1次事象の「噴出・漏えい」は、次の3つがある。

- ① 高圧ガス設備等の内部の高圧ガスが、大気中に流出すること。
- ② 高圧ガス設備等の内部の高圧ガスが、本来あるべき圧力室から別の圧力室（例えば、シェル&チューブ型熱交換器のチューブ側からシェル側）に流出すること。
- ③ 高圧ガス設備等の内部の高圧ガスが、法令に基づく安全装置など（例えば、安全弁）が作動し、大気中に流出すること。

(3) 適切な報告例、不適切な報告例

「噴出・漏えい」は、漏えい①、漏えい②と漏えい③に分類される。それぞれの分類の説明、適切な例と不適切な例は、令和元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情報調査）報告書に掲載されているので、ここでは省略する。

(4) 特記事項

高圧ガス設備等の内部の高圧ガスが、法令に基づく安全装置など（例えば、安全弁）が作動し、大気中に流出した場合であっても、安全な場所から、安全な量の高圧ガスが放出された場合（例えば、ベントスタックから、想定内の量を放出）は、高圧ガス事故ではないという考え方もあり、過去の運用の確認も含め、引き続き検討してもよいのではないかという意見があった。

5.2.4 破裂・破損等

破裂と破損は、一つの選択肢になっているが、それぞれ別の事象につき、分けて説明する。

【高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領の抜粋】

2. 事故の定義等 (1)

- 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。）

（別添2） 記載要領 16. 事故発生事象

外部衝撃により設備、容器等が破裂・破損した場合において、漏えいが生じた場合は3. 噴出・漏えいに、漏えいが生じていない場合は5. その他に分類する。（もらい火による損傷も同様。）

（別添2） 記載要領 16. 事故発生事象 (4)

注）高圧ガス設備の一部の液封による破裂・破損、外部衝撃による破裂・破損、変形は、漏えい③に分類する。

5.2.4.1 破裂

(1) 事象の考え方

高圧ガス事故でいう「破裂」とは、高圧ガス設備等が激しく裂けて壊れ、破片などが飛散または高圧ガス設備等そのものが飛翔した事象をいう。

(2) 1次事象と2次事象の整理

「破裂」は、1次事象のみで選択できる。

選択できる組合せは、次の2つがある。

- ① 1次事象「破裂」
- ② 1次事象「破裂」、2次事象「火災」

1次事象の「破裂」は、次の3つがある。

- ① 高圧ガス設備等の内部の温度と圧力が上昇（内部爆発を除く。）し、高圧ガス設備等が激しく裂けて壊れ、破片などが飛散、または高圧ガス設備等そのものが飛翔すること。
- ② もらい火により、高圧ガス設備等の内部の温度と圧力が上昇し、高圧ガス設備等が激しく裂けて壊れ、破片などが飛散、または高圧ガス設備等そのものが飛翔すること。
- ③ 高圧ガス設備等の内部の温度と圧力の上昇によるものではなく、破裂前漏えい（LBB：Leak Before Burst）が不成立となり、高圧ガス設備等が激しく裂けて壊れ、破片などが飛散または高圧ガス設備等そのものが飛翔すること。

(3) 適切な報告例、不適切な報告例

「破裂」の適切な報告例を表 5.2-5 に、不適切な報告例を表 5.2-6 に示す。

表 5.2-5 破裂の適切な報告例

事象	事故の概要	備考
1次事象「破裂」	容器置き場で、アンモニア容器が破裂し、液化アンモニアが漏えいした。破裂した容器は、過充填されていた。	● 温度と圧力が上昇し、高圧ガス設備等が激しく裂けて壊れた事故の適切な報告例である。
1次事象「破裂」	放置されていた圧縮酸素容器が、突然破裂した。破裂した容器は、全体の表面が凸凹になるほど腐食が進んでいた。	● 破裂前漏えい（LBB）が不成立となり、高圧ガス設備等が激しく裂けて壊れた事故の適切な報告例である。
1次事象「破裂」 2次事象「火災」	（表 5.2-3 を参照。）	● 高圧ガス設備等が内部の温度と圧力の上昇により破裂し、その放出されたガスが燃焼反応（急速なものを除く。）した事故の適切な報告例である。

表 5.2-6 破裂の不適切な報告例

事象	事故の概要	備考
1次事象「破裂」 ↓ 1次事象「爆発」	LP ガスを熱源とする乾燥炉のうち、1号乾燥炉に LP ガスを点火してから 5～10 分後、1号乾燥炉が爆発した。爆発により、乾燥炉の扉が数メートル飛散した。	● 内部爆発により、高圧ガス設備等が激しく裂けて壊れた事故の報告例である。
1次事象「破裂」 ↓ 1次事象「漏えい」	ドライアイスを製造する機械についている炭酸ガスと機械をつなぐホース部が破裂を起こし、破裂部分から残ガスが吹き出た。原因は、過度の曲げやねじれによりチューブが折れ曲がり、変形箇所にか裂が生じたためである。	● 高圧ガス設備等の母材にか裂が生じ、高圧ガスが漏えいした事故の報告例である（破裂していない）。

(4) 特記事項

なし

5.2.4.2 破損

(1) 事象の考え方

高圧ガス事故でいう「破損」とは、高圧ガス設備等の破壊、過度な変形のうち、高圧ガスの漏えいを伴わない事象をいう。

ここでいう高圧ガス設備等の破壊、過度な変形は、高圧ガス設備等の内部の温度と圧力の上昇に限らず、減圧、外部からの衝撃などによっても生じる。

(2) 1次事象と2次事象の整理

「破損」は、1次事象のみ選択できる。

選択できる組み合わせは、次の1つがある。

● 1次事象「破損」

1次事象の「破損」は、次の4つがある。

- ① 高圧ガス設備等の内部の温度と圧力が上昇し、高圧ガス設備等が過度な変形（座屈など）をすること。
- ② 高圧ガス設備等の内部の圧力の減圧（負圧）により、高圧ガス設備等が過度な変形をすること。
- ③ 外部衝撃（車両の衝突、移動中の容器を道路に落下、地震による振動、強風による飛来物など）により、高圧ガス設備等が過度な変形をすること。
- ④ 外部衝撃（車両の誤発進）により、緊急離脱カプラーが作動すること。

通達（別添2）高圧ガス事故等調査報告書（災害）記載要領 16.事故発生事象において「外部衝撃により設備、容器等が破裂・破損した場合において、漏えいが生じた場合は3.噴出・漏えいに、漏えいが生じていない場合は、5.その他に分類する。」との記載は適切ではない。

(3) 適切な報告例、不適切な報告例

「破損」の適切な報告例を表 5.2-7 に、不適切な報告例を表 5.2-8 に示す。

表 5.2-7 破損の適切な報告例

事象	事故の概要	備考
1次事象「破損」	適切な報告例、なし。 （圧力と温度の上昇により、破損したが、破裂していないことが明確な報告例が、ない。） 可搬式容器の急速充填による変形が、実例である。実際には、容器再検査で不合格となり、判明する。この場合に、事故としての報告はない。	● 高圧ガス設備等の内部の圧力と温度が上昇し、高圧ガス設備等が破損した事故（適切な報告例なし。）。
1次事象「破損」	液化アンモニア容器充填設備で、容器充填作業を終了し、吸収槽の流れを切り替えるための運転操作を実施したところ、ブロータンクが変形した。吸収槽の流れを切り替えるための運転操作を誤り、薄いアンモニア水がブロータンクに流れ込み、ブロータンク内のガスアンモニアが急激に水に吸収され、負圧状態になったことが原因である。	● 高圧ガス設備等の内部の圧力の減圧（負圧）により、高圧ガス設備等が破損したが、高圧ガスの漏えいはなかった事故の適切な報告例である。
1次事象「破損」	充填のためにタンクローリを後方に移動したところ車両が貯槽の充填口に接触し、配管が変形した。	● 外部衝撃により、高圧ガス設備等が破損したが、高圧ガスの漏えいはなかった事故の適切な報告例である。

事象	事故の概要	備考
1 次事象「破損」	容器 49 本を積載したトラックがカーブを曲がったとき、荷台と運転席の接続部が外れ、荷台のみが横転した。積載していた容器全数が、路上へ転落し、うち 11 本がガードレールを突き破り、5m 程度のがけ下へ落下した。	● 外部衝撃により、高圧ガス設備等が破損したが、高圧ガスの漏えいはなかった事故の適切な報告例である。
1 次事象「破損」	圧縮天然ガススタンドにおいて、車に天然ガスを充填後、充填ノズルを外す前に車が発進し、緊急離脱カプラーが作動した。	● 外部衝撃により、緊急離脱カプラーが作動したが、高圧ガスの漏えいはなかった事故の適切な報告例である。

表 5.2-8 破損の不適切な報告例

事象	事故の概要	備考
1 次事象「破損」 ↓ 1 次事象「漏えい」	CNG スタンドで、カードルへ充てんを開始し、充てんホースをカードルに繋いだままにしていた。その後、車両への充てんするため、カードルを移動しようとしたところ、ディスペンサーとカードルを繋ぐ充てんホースの緊急離脱カプラーが外れ、ホース内の天然ガスが漏えいした。	● 外部衝撃により、緊急離脱カプラーが作動し、高圧ガスが漏えいしている。

(4) 特記事項
なし

5.2.5 反応暴走

【高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領の抜粋】

3. 事故の分類 (3) C 級事故 ④

反応暴走とは、設備等の温度、圧力、流量等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等によっても制御不能な事象等であって、爆発、火災、漏えい又は破裂並びに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ものをいう。

(別添 2) 記載要領 16. 事故発生事象

反応暴走に起因して爆発に至った場合は、1 次事象に 5. 反応暴走を、2 次事象に 1. 爆発を選択する。

(1) 事象の考え方

高圧ガス事故でいう「反応暴走」とは、設備等の温度、圧力、流量等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等によっても制御不能な事象等であって、爆発、火災、漏えい又は破裂並びに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ものをいう。

(2) 1 次事象と 2 次事象の整理

「反応暴走」は、1 次事象のみ選択できる。

選択できる組み合わせは、次の 1 つがある。

① 1 次事象「反応暴走」、2 次事象「爆発」

1 次事象の「反応暴走」は、次の 1 つがある。

- ① 化学反応の際、発生する熱の除去が何らかの原因で充分にできなくなり、系内の温度と圧力が制御不可能なほどに急激に上昇する現象のこと。反応速度が制御不可能なほど大きくなり、温度と圧力の急上昇により事故に結びついた反応のこと。

(3) 適切な報告例、不適切な報告例

過去に報告例がないので、ここでは省略する。

(4) 特記事項

反応暴走は、事象の選択肢として不要ではないかという意見があった。意見の詳細は、次のとおり。

- 反応暴走は、必ず爆発に結びつく反応ではない。火災、噴出・漏えいまたは破裂に至る場合もある。あるいは、直ちに緊急の保安上の措置を講じた結果、いずれの事象にも至らない場合もある。

5.2.6 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填した容器が危険な状態となったとき

【高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領の抜粋】

2. 事故の定義等 (1)

- 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填した容器が危険な状態となったとき。

(別添 2) 記載要領 7. 届出の根拠規定

「2. 法第 36 条第 2 項」に該当する事故とは、「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填した容器が危険な状態となったとき」をいう。高圧ガスが存する部分以外の事故であっても、この要件に該当する場合（もらい火等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等）は、「2. 法第 36 条第 2 項」に該当する事故として報告を要することに留意が必要。

(1) 事象の考え方

高圧ガス事故でいう「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填した容器が危険な状態となったとき。」（以下単に「危険な状態」という。）とは、上記 5.2.1 爆発から 5.2.4 破裂・破損等までの事象に至っていないが、高圧ガス設備等について事故が発生し得る状況になった事象をいう。

(2) 1 次事象と 2 次事象の整理

「危険な状態」は、1 次事象のみ選択できる。

選択できる組み合わせは、次の 1 つがある。

① 1 次事象「危険な状態」

1 次事象の「危険な状態」は、次の 3 つがある。

- ① 高圧ガス設備等の周辺で火災が発生し、高圧ガス設備等の類焼の危険性があり、例えば、次のような応急の措置を講じること。
- 高圧ガスの製造、消費などの作業を中止する。
 - 高圧ガス設備等の内部の高圧ガスを安全な場所に移す、または大気中に安全に放出する。
 - 応急の措置の作業に特に必要な作業員の他は退避させる。
 - 付近の住民を避難するよう警告する。
 - 充填容器等の内部の高圧ガスを廃棄し、または充填容器等とともに損害を他に及ぼすおそれのない水中に沈め、若しくは地中に埋める。
 - 水噴霧装置、散水装置または消火栓などにより、防火の措置をする。
- ② 容器が過充填の状態になり、その状態が維持されること。なお、容器に充填した直後に、過充填の状態に気づき、速やかに、かつ適切に高圧ガスを廃棄（放出）し、過充填ではない状態にした場合は、危険な状態に該当しない。
- ③ もらい火、自然災害（地震、落雷、台風、大雨、津波、土砂崩れまたは地滑りなど。）などにより、

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（高圧ガス設備等を除く。）が被害を受け、修理または新しいものとの取替を必要とすること。

(3) 適切な報告例、不適切な報告例

「危険な状態」の適切な報告例を表 5.2-9 に、不適切な報告例を表 5.2-10 に示す。

表 5.2-9 危険な状態の適切な報告例

事象	事故の概要	備考
1 次事象「危険な状態」	アセチレンで溶断作業中に、溶断火花が隣接する空き地の枯草に着火し火災に至ったもの。建物等への延焼および人的被害はなかった。	● 高圧ガス設備等の周辺で火災が発生し、高圧ガス設備等に炎が迫ったが、高圧ガスの漏えい、高圧ガス設備等の破裂・破損には至らなかった事故の適切な報告例である。
1 次事象「危険な状態」	充填作業者が、充填機にて充填した容器を搬出側（充填容器置場）に移動させる際に通常の重量と違う重さに気づき、別の定置式はかりにて計量したところ、充填オーバー（過充てん）が発覚したので直ちに充填を中止した。過充てん容器の販売先である飲食店にて、安全弁の吹き出しが確認された。2 日後に過充填容器の約 8 割を回収し 1 週間後に過充填の全容器を回収した。	● 容器が過充填の状態になった事故の適切な報告例である。
1 次事象「危険な状態」	深夜から早朝にかけての大雨により、スタンド内の機械室及びタンク室が浸水した。原因は、受入配管ピットに、揚水ポンプ能力以上の雨が短時間に降ったためである。	● 自然災害により、高圧ガスの製造のための施設（高圧ガス設備等を除く。）が被害を受け、その結果として高圧ガス設備等が危険な状態になった事故の適切な報告例である。

表 5.2-10 危険な状態の不適切な報告例

事象	事故の概要	備考
1 次事象「危険な状態」 ↓ 1 次事象「破裂・破損」	配送車が右前部あおりを閉め忘れたまま走行し、坂道を左折時にあおりが外れ容器を道路上に落下させた。	● 転倒・転落した容器には外観では検出できない損傷が生じていることがある。

(4) 特記事項

なし

5.2.7 その他

【高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領の抜粋】

2. 事故の定義等 (1)

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。

2. 事故の定義等 (1)

⑦ その他

(別添 2) 記載要領 16. 事故発生事象

(注) 外部衝撃により設備、容器等が破裂・破損した場合において、漏えいが生じた場合は 3. 噴出・漏えいに、漏えいが生じていない場合は 5. その他に分類する。(もらい火による損傷も同様。)

高圧ガス事故でいう「その他」とは、次の 3 つがある。

- ① 中毒
- ② 酸欠
- ③ 凍傷

①中毒については単独で、②酸欠と③凍傷は 2 つをまとめて中毒以外として、別に説明する。

なお、高圧ガス事故の統計と解析を適切に行い、事故の再発防止、未然防止に資するためにも、安易にその他を選択するべきではない。過去に「その他」として報告された事例をみると、5.2.1 から 5.2.6 までの事象に分類できるものばかりである。参考として、表 5.2-11 に①中毒、②酸欠、③凍傷まで以外の「その他」の報告例について、分類を見直した実績を示す。

新たな事象の追加が必要と考えた場合は、予め METI にその追加の可否について判断を求める必要があると考える。

表 5.2-11 「その他（中毒、酸欠、凍傷を除く）」の報告について、その分類を見直した実績の例

事象	事故の概要	備考
1 次事象「その他（交通事故）」 ↓ 1 次事象「噴出・漏えい」	信号で停車している配送車両に、トラックが追突して、積載していた容器のうち、50 kg 容器 1 本の容器バルブが追突による衝撃でゆるみ、ガスが漏えいした。	● (交通事故) によりバルブが緩み、高圧ガスが漏えいしているので、漏えいとなる。なお、交通事故は、事故発生原因の選択肢である。
1 次事象「その他（機器故障）」 ↓ 1 次事象「破裂・破損」	定期自主検査において、冷媒受払設備払出ポンプの分解点検の組み付け時、リリース側フランジに亀裂が発生しガスの漏えいはなかった。鋼板表面の腐食が進行して脆化、さらに締結部はボルトを締めることから少なからず開く方向に内部圧力が掛かることから、表面付近にクラックが発生し、これを起点として割れが発生したものの。	● 外部衝撃（組立時の外力）により、高圧ガス設備等が破壊（き裂が発生）したが、高圧ガスの漏えいはないので、破損となる。
1 次事象「その他（緊急離脱カプラー作動）」 ↓ 1 次事象「破裂・破損」	車両に充填ホースをつないだまま当該車両を発進させたため、ホースが引っ張られて緊急離脱カプラーが作動して離脱した。	● 外部衝撃（車両の誤発進）により、緊急離脱カプラーが作動し、高圧ガスの漏えいがなかったときは、破損となる。

事象	事故の概要	備考
1 次事象「その他（ガスボンベのプロテクター変形）」 ↓ 1 次事象「破裂・破損」	軽トラックのゲートが破損し、配送車両の荷台から LP ガス容器が転落した。	● 外部衝撃（容器の転落）により、容器が変形し、高圧ガスの漏えいがなかったときは、破損となる。
1 次事象「その他（引張り事故）」 ↓ 1 次事象「破裂・破損」	充填後、作業員が充填ノズルを車両から抜き取る前に運転手に車両キーを渡したため、運転手は充填作業が完了したと思い車両を発進させたところセーフティーカップリングが外れ、車両の充填口がノズルに引っ張られ、一部損傷したほか、充填ノズルも損傷した。	● 外部衝撃（車両の誤発進）により、緊急離脱カップラーが作動し、車両の充填口と充填ノズルが損傷したが、高圧ガスの漏えいがなかったときは、破損となる。
1 次事象「その他（過充填）」 ↓ 1 次事象「その他（危険な状態）」	作業員が、充填した容器を容器置き場に移動するとき、通常の重量と違うことに気づき、別の定置式ばかりで計量したところ、過充填が発覚した。直ちに充填を中止し、充填管理システムを確認したところ、他にも過充填となっている容器があることを確認した。過充填の容器は、速やかに回収した。	● 過充填の状態は、事故が発生し得る状況であるので、危険な状態となる。
1 次事象「その他（浸水）」 ↓ 1 次事象「その他（危険な状態）」	深夜から早朝にかけての大雨により、スタンド内の機械室及びタンク室が浸水した。原因は、受入配管ピットに、揚水ポンプ能力以上の雨が短時間に降ったため。	● 高圧ガス製造施設（高圧ガス設備等は除く。）が被災したものの。
1 次事象「その他（外部衝撃による破損（漏えい無し）」 ↓ 1 次事象「破裂・破損等」	台風の強風により、CE 施設から 15m 離れた場所にあった雨よけ用屋根が飛ばされ送ガス蒸発器に衝突し破損したものの。	● 外部衝撃（強風による飛来物）により、高圧ガス設備等が破損したが、高圧ガスの漏えいがなかったときは、破損となる。
1 次事象「その他（ジャケット内管漏れ）」 ↓ 1 次事象「噴出・漏えい」	通常運転中、運転銘柄切り替えに伴いリアクター系列の反応器出口弁二次側の PPVC（除熱ゾーン）のジャケット管（二重管）の除熱媒体を約 160℃の高温水から約 180℃のスチームへ切り替えた。 その後、PPVC ゾーン内のどこかで内管の異常によりエチレンガスがジャケット側に漏れた。	● 本来あるべきところ（内管）から、外部（外管）に高圧ガスが漏えいしている。

5.2.7.1 中毒

(1) 事象の考え方

高圧ガス事故でいう「その他（中毒）」とは、高圧ガス（液化石油ガス、天然ガスなど）を消費しているとき、不完全燃焼により、人的被害（一酸化炭素中毒）が発生した事象をいう。

(2) 1 次事象と 2 次事象の整理

「その他（中毒）」は、1 次事象のみ選択できる。

選択できる組み合わせは、次の 1 つがある。

① 1 次事象「その他（中毒）」

1 次事象の「中毒」は、次の 1 つがある。

- ① 高圧ガス（液化石油ガス、天然ガスなど）を消費しているとき、不完全燃焼により、人的被害（一酸化炭素中毒）が発生すること。

(3) 適切な報告例、不適切な報告例

「その他（中毒）」の適切な報告例を表 5.2-12 に示す。不適切な報告例はなかった。

表 5.2-12 その他（中毒）の適切な報告例

事象	事故の概要	備考
1 次事象「その他（中毒）」	卵焼きを専用の焼成機で製造中、不完全燃焼により一酸化炭素が発生し、事業所の従業員が中毒症状となった。	● 高圧ガス（液化石油ガス）を消費しているとき、不完全燃焼により、人的被害（一酸化炭素中毒）が発生した事故の適切な報告例である。

(4) 特記事項

- 液化石油ガス関係事故対応要領における中毒・酸欠の考え方
中毒・酸欠とは、LP ガス消費設備の不完全燃焼又は LP ガス若しくは排気塔からの排気ガスの漏えいにより、一酸化炭素中毒又は酸素欠乏の人的被害のあったもの。

5.2.7.2 中毒以外

(1) 事象の考え方

高圧ガス事故でいう「その他（中毒以外）」とは、高圧ガス保安法の法令違反があり、その結果として、高圧ガスではないガスにより、当事者に人的被害（死亡に限る）または第三者に人的被害が発生した事象をいう。

過去の報告実績では、「その他（酸欠）」と「その他（凍傷）」の 2 つがある。

(2) 1 次事象と 2 次事象の整理

「その他（中毒以外）」は、1 次事象のみ選択できる。

選択できる組み合わせは、次の 1 つがある。

- ① 1 次事象「その他（中毒以外）」

1 次事象の「その他（中毒以外）」は、次の 2 つがある。

- ① 高圧ガスの製造、貯蔵、販売、移動、その他の取扱または消費をするとき、高圧ガス保安法の法令違反があり、その結果として、高圧ガスではないガスにより、当事者に人的被害（死亡に限る）が発生すること。
- ② 高圧ガスの製造、貯蔵、販売、移動、その他の取扱または消費をするとき、高圧ガス保安法の法令違反があり、その結果として、高圧ガスではないガスにより、第三者に人的被害が発生すること。

(3) 適切な報告例、不適切な報告例

「その他（中毒以外）」の適切な報告例を表 5.2-13 に、不適切な報告例を表 5.2-14 に示す。

表 5.2-13 その他（中毒以外）の適切な報告例

事象	事故の概要	備考
1 次事象「その他（酸欠）」	窒素タンク内部点検作業の際、貯槽内の空気置換が不十分な状態である状態のまま入ってしまい、酸欠状態となった。	● 高圧ガス設備等の修理または清掃を行うとき、高圧ガス保安法の法令違反（ <u>法第26条第3号</u> ）があり、その結果として、高圧ガスではないガスにより、当事者の人的被害（酸欠により死亡）が発生した事故の適切な報告例である。
1 次事象「その他（凍傷）」	病院の CE に液化酸素を充填後、フレキシブルチューブ内の残液を排出していたところ設備内に入ってきた第三者が、排出中の液化酸素に触れて凍傷を負ったもの。	● 高圧ガス（低温の液化ガス）を製造しているとき、高圧ガス保安法の法令違反（ <u>法8条第3号</u> ）があり、その結果として、高圧ガスではないガスにより、第三者に人的被害（凍傷）が発生した事故の適切な報告例である。

表 5.2-14 その他（中毒以外）の不適切な報告例

事象	事故の概要	備考
1 次事象「その他」 ↓ 1 次事象「漏えい」 2 次事象「火災」	作業者が焼結炉に点火する際、パイロットバーナーではなく、カーテンバーナーの元バルブを開け着火したところ、大きな炎となり火傷を負った。	● ガスが漏えいしたことと火災に至った報告例である。
1 次事象「その他（外部衝撃による破損（漏えい無し））」 ↓ 1 次事象「破裂・破損」	台風の強風により、CE 施設から離れた場所にあった雨よけ用屋根が飛ばされ送ガス蒸発器に当たったもの。事故当時施設は運転中であつたが、漏えい等はなかった。	● 要領の誤り
1 次事象「その他（加圧蒸発器の配管等の歪み）」 ↓ 1 次事象「破裂・破損」	液化酸素ローリでガスを納入後、帰庫途中、赤信号の交差点で停止中に、後方から来た乗用車の運転手の運転のミスにより追突され、左側後部バンパーとフレキシブルホース箱が損傷するとともに、加圧蒸発器の配管等に歪みが発生した。ガスの漏えいはなかった。	● 要領の誤り

(4) 特記事項

- 高圧ガス事故での一酸化炭素中毒は、液化石油ガスおよび天然ガスなどの消費中に一定程度の確率で事故が発生しているので、事故事象の選択肢の一つとして検討してはどうか。

- 災害＝人的被害でなく、考え方を拡大して物的被害も含めて検討してはどうか
- 法令違反が無い場合でも人的被害、特に死亡事故があった場合には高圧ガス事故として扱うべきか検討が必要ではないか。

5.3 報告のあり方

(1) 昨年度の調査結果

事故調査解析委員会は、適切な報告が少なくなるための報告のあり方について、次を提言した。

- 不適切な報告を少なくするため、紙媒体の報告書を郵送する方式から、電子データ化した報告書を提出する方式に変更することが望ましい。
- 電子データ化した報告書の提出方法は、オンライン、電子媒体、それぞれにメリット、デメリットがあり、一方に優位性があるとは言えない。
- ここでまとめたメリット、デメリットなどを踏まえ、実際に事故報告書（高圧ガス事故等調査報告書）を作成する都道府県、政令指定都市などの担当官にアンケート調査を行い、意見を聞く必要があるのではないか。
- 本委員会でとりまとめた「噴出・漏えいの分類の定義の説明」を、事故報告書（高圧ガス事故等調査報告書）を作成する都道府県、政令指定都市などの担当官と、事故報告書（高圧ガス事故等調査報告書）のもとになる情報を提供する高圧ガス製造事業所等に周知する必要がある。

(2) 意見抽出（アンケート調査）

不適切な報告が少なくなるための報告のあり方および効率的な報告のあり方を検討するため、高圧ガス保安行政を行う全国の自治体に対して、下記の趣旨からアンケート調査を実施した。

① 提出方法についての意見抽出

紙による提出方法からオンラインや電子ファイル（エクセルなど）による提出方法に移行したいとの要望がどの程度あるのか、自治体の要望を収集する。

② 報告項目の見直しについての意見抽出

（様式 1）高圧ガス事故等調査報告書（災害）の各報告項目について、報告項目が多いか少ないか（業務の負荷の大小）、記載の仕方が理解できなかった事項、記載に迷った事項などをアンケートにより問題点、意見等を抽出する。

(3) アンケート調査方法及び調査結果

① 調査方法

都道府県、政令指定都市の担当課に対し、あらかじめアンケートの回答担当者を電話で確認の上、アンケート協力依頼文書及びアンケートフォーム（Microsoft Excel ファイル）を E メールで送付し実施した。

② 調査依頼先及び調査項目

アンケート調査依頼先は、別添 4-1 のとおり。アンケートフォーム（（様式 1）高圧ガス事故等調査報告書（災害）を含む）は、別添 4-2 のとおり。

③ 実施期間

実施期間は 7 月 15 日から 8 月 31 日までとした。

④ アンケート回収率

91%（102 自治体／112 自治体）※大阪府及び岐阜県の条例に基づく権限移譲先を含む。

⑤ アンケート調査結果

アンケート調査の結果の詳細は、別添 4-3 のとおり。アンケート調査結果から、下記のことが言える。

- 高圧ガス事故の対応、報告の実務を行う担当官の人数は 3 名以下が 61%を占め、経験年数 3 年以下が 93%であった。事故報告業務の負荷は「大きい」が 11%、「比較的大きい」が 38%であった。理由は、「調査に時間を要する」が 28%、「報告に慣れていない」が 22%、「報告項目が多い」が 19%、「内容のチェックに時間を要する」が 12%であった。調査に時間がかかること、報告自体に慣れて

いないこと、報告項目が多いことで、業務負荷が大きいという意見が多いことがわかる。したがって、不適切な報告が少なくなるため、効率的な報告のためには、一定程度報告項目を削減する、統合する、分かり易くするなどの工夫をすることが望ましい。

- 電子的な報告にしたほうが「望ましい」は 41%、「どちらかという望ましい」は 42%を占めた。理由は、「迅速な報告ができるから」が 51%、「印刷する手間が省ける」が 14%、「報告の間違いを修正しやすい」が 13%、「電子的に保存できる」が 9%を占める。その他の意見として、「郵送に係る時間と経費が削減できる」「公印を押印する手間が省ける」「入力ミスや入力漏れがないか確認できる」等の意見があった。自治体からの意見でも電子的な報告にする要望が強いことが分かる。また、「報告の間違いを修正しやすい」等の回答もあるとおり、報告書への入力（記入）を電子的に行うことを想定して回答されていることがうかがえる。
- 事故報告書の公印を省略することに関して問題が「ない」は 81%、「わからない」は 16%、「ある」は 3%であった。問題が「ある」と回答した理由は「規定により知事印の省略ができない」「法令の様式で押印が求められているので、様式の改定を行ったうえで、電子媒体に移行していただきたい。」等の意見があったため、電子的な報告に移行する場合には公印の省略を可とする必要があると考えられる。
- 電子的な報告に移行する場合、望ましいと思われる方式は「電子メール」が 59%、「オンラインシステム」が 38%、「その他」が 3%であった。電子メール又はオンラインシステムでの報告の要望が高いことがうかがえる。
- 紙媒体から電子的な報告に移行した場合、業務遂行上の問題が「ある」と回答した自治体は 8%と少数であったが、その理由として挙げられていた「画像データ容量が大きい場合に送付制限」「公印省略事由に該当しない」等の意見には配慮する必要がある。
- 現在の高圧ガス事故等調査報告書（災害）（様式 1）で、記入の仕方が分からないと感じた報告項目及び報告する必要があると感じている報告項目について、アンケートにより多くの意見が出されている。これら自治体の意見に基づき必要な改正を行う必要があるのではないかと。
- その他、適切な高圧ガス事故の報告をするために必要な事項について、事故の報告様式に関しては、「有用ではない項目があるとすれば、今回の検討を機に見直していただきたい」「報告書のフォーマットが少し見にくい」「一見で理解しやすい表現や、レ点式、選択方式などで示された物は取り扱いやすい」「項目を少なく、端的にしてほしい」という意見があった。また、高圧ガス事故に該当するかどうか判断に迷う事例として、「微量漏洩の明確な定義や判断事例等が欲しい」「安全弁からの噴出は事故であるという考えでよろしいでしょうか」といった事例が挙げられている。

(4) まとめ

事故調査解析委員会は、高圧ガス事故等調査報告書（災害）の不適切な報告が少なくなるための報告のあり方および効率的な報告のあり方について審議し、その内容の妥当性等を検討した結果、次を提言する。

- 自治体へのアンケート調査結果から、報告書の報告は、メールで送付する方法又はオンラインシステムによる電子的な報告に移行することが望ましい。電子的な報告とすることで、迅速な報告と業務の効率化、負荷低減が見込まれる。電子的な報告に移行する場合、昨年度の調査結果である「電子データの提出方式（オンライン、電子媒体）の比較結果」のメリット、デメリット（令和元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情報調査）報告書 参照）が参考になる。
- 電子的な報告に移行する場合、業務上支障が出る可能性がある問題となるのは、公印の押印であったが、経済産業省令第 92 号（令和 2 年 12 月 28 日施行）により、事故報告書についても押印が不要となった。また、電子媒体をメールで送付する方法ではデータの送付容量に上限があることから、図や写真などの容量の大きな電子ファイルを送付する場合、メールによる送付が困難になる可能性があるため、他のファイル送付（共有）方法を検討する必要がある。
- 報告を行う担当官の経験年数及び業務負荷低減の観点から、不適切な報告を少なくする、効率的な報告をするために、高圧ガス事故等調査報告書（災害）の様式について、一定程度報告項目を削減する、統合する、見やすくするなどの工夫をすることが望ましい。また、様式は入力選択を容易にする電子媒体又は入力フォームとすることで、不適切な報告の低減及び効率的な報告に寄与すると考えられる。

- 自治体からの報告は、最終的に事件事例データベース（Microsoft Excel）に反映されて活用されることを考慮し、高圧ガス事故等調査報告書（災害）の様式は Microsoft Excel などの電子ファイル（メールで送付する方法の場合）又は csv ファイルで取得可能（オンラインシステムによる報告の場合）とすることが望ましい。Microsoft Excel とする場合、例えばチェックボックスを用いるとデータベース化することが困難であるため、リスト選択にするなど工夫することが望ましい。
- アンケート結果から、高圧ガス事故等調査報告書（災害）の様式の報告項目の一部を削除、配置変更、記載を変更する等の措置をとり、記載しやすく、見やすい様式とすることが望ましい。アンケート結果と過去の自治体からの事故報告の実態を踏まえ、紙媒体から電子的な報告に移行することを前提としたときの、高圧ガス事故等調査報告書（災害）の様式の各項目の見直しの要否の一案とその理由を、別添 4-4 に示す。

6. 重大事故の調査

6.1 圧縮水素スタンドにおける水素放出事故

(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、2020年1月28日と7月9日に愛知県の水素ステーションで発生した高圧ガス事故を調査対象とした。

(2) 調査方法

第2回の事故調査解析委員会では、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から、事故概要と今後の対応（予定）の説明を受けた。

第3回の事故調査解析委員会では、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た。

(3) 報告書の作成

国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）から説明を受けた事故概要と今後の対応（予定）、事業者から説明を受けた事故概要と対策、有識者から聴取した意見を、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）と調整し、提出した報告書から、事業者を特定する情報は削除した。

6.2 二酸化炭素消火設備の起動により二酸化炭素放出に係る負傷者事故

(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、2020年12月22日に、愛知県のホテル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。また、本事故に関連し、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、二酸化炭素消火設備に係る高圧ガス保安法と消防法について調査した。

(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、現地調査については別添5-2のとおり、高圧ガス保安法と消防法の調査については別添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）と調整し、提出した報告書から、事業者を特定する情報は削除した。

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

視聴覚資料の整備委員会で審議し、実施計画書（仕様書）で示された次の 2 つの選択肢のうち、①の国内で発生した高圧ガス事故、トラブルを再現した視聴覚資料を優先することとした。

- ① 国内で発生した高圧ガス事故、トラブルについて、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とする（10 分程度）。
- 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とする（合計で 30 分程度）。

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 14 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。
- 過去に例のない国内の事故、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、トラブルである。
- 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 14 件を、次の 4 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 2008 年 5 月 8 日 第 2 ポリカーボネート製造装置における塩素ガス漏えい
- ② 2015 年 8 月 5 日 アセチレン製造事業所の爆発火災
- ③ 2009 年 11 月 4 日 三フッ化窒素充てん場の爆発、火災
- ④ 2018 年 4 月 5 日 酸素充填設備の安全弁の破損

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 2008 年 5 月 8 日 第 2 ポリカーボネート製造装置における塩素ガス漏えい

7.2 視聴覚資料

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、11 分 19 秒の視聴覚資料を作成した。

なお、視聴覚資料の審議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、事業者を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。
例えば、ベントスタックから塩素が漏えい、拡散していく様子を示すとき、風向きなどの気象条件、漏えいした個所と被災者の位置関係などの情報は考慮するが、詳細なシミュレーションを実施する必要はない。

7.3 視聴覚資料の補足説明資料

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5のとおり。

なお、視聴覚資料の審議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。

- 視聴する者は、必ずしも専門家ではないことを考慮する。
例えば、ポリカーボネート、除害塔などは、用語解説に含める。
例えば、漏えいした塩素ガスについては、その物性、危険性などを説明する項目を設ける。
- 視聴覚資料では、時間の制約で詳細に説明できないが、事故が発生した原因、背景となる事項は、丁寧に説明する。
例えば、事故が発生したときの運転体制と、通常時の運転体制の違い。

7.4 視聴覚教材の公開

作成した視聴覚資料と視聴覚資料の補足説明資料は、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

高圧ガス保安法第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2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、情報発信を行うとともに、高圧ガス関係事故年報を作成した。

(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 クリープの高圧ガス事故の注意事項
- ② 冷凍事業所における腐食管理の注意事項
- ③ 水素スタンドにおける圧縮機の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取りまとめ、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14件の高圧ガス事故概要報告を作成した。

- ① 塩化ビニルモノマー及び塩化水素漏えい事故
- ② メチルエチルケトン製造装置 配管漏えい事故
- ③ 循環ガス冷却器からのエチレンガス漏えい事故
- ④ エチレン製造装置における火災
- ⑤ 高圧法ポリエチレン製造施設ジャケット内のエチレン漏えい事故
- ⑥ 重合用VCM貯槽送液配管の安全弁からVCM液漏えい
- ⑦ 高圧法ポリエチレン製造施設 旧メタノールチャージ用ノズルからのエチレン漏えい事故
- ⑧ 酸素配管安全弁作動
- ⑨ 二酸化炭素冷媒漏えい
- ⑩ アンモニア冷媒漏えい
- ⑪ ジシランガス精製器爆発
- ⑫ 圧力調整器の発火事故
- ⑬ 水素ステーションの充填ホースからの漏えい発生による定置ガス検知器発報
- ⑭ FCフォークリフト水素充填時の充填ホース破損

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取りまとめ、事業報告書を作成した。

(4) 事故の影響を踏まえた事故の定義に関する調査

噴出・漏えいの高圧ガスについて、過去3年の高圧ガス事故データから、噴出・漏えいの程度、噴出・漏えいの部位、噴出・漏えいしたガスの種類等を分析し、高圧ガス事故とする事象、高圧ガス事故から除外する事象について検討した。

また、高圧ガス事故（災害）が発生したとき、事故発災都道府県が報告する項目のうち、事故発生事象の説明について検討した。あわせて、不適切な報告が少なくなるための報告のあり方及び効率的な報告のあり方についても検討した。

その検討した内容は、事故調査解析委員会にて審議し、技術的妥当性等について検討してとりまとめ、事業報告書を作成した。

(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、2020年1月28日と7月9日に愛知県の水素ステーションで発生した高圧ガス事故について、事故調査解析委員会で経済産業省と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（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）へ報告書を提出した。

また、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、2020年12月22日に、愛知県のホテルで発生した高圧ガス事故について、現地調査を実施し、国（経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室）へ報告書を提出した。

(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国内で発生した高圧ガス事故1件を抽出し、現に事故を体験した事業者の協力を得て、実際の映像、CG映像等により事故を再現した視聴覚資料（11分59秒）及び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。

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等は、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。

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 2 年 1 月から令和 2 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 2 年は、582 件で令和元年（平成 31 年）と比べ 126 件の減少となった。

令和 2 年における事故発生件数の減少は、製造事業所のうち、冷凍保安規則適用事業所、一般高圧ガス保安規則適用事業所及び液化石油ガス保安規則適用事業所の事故が減少したこと及び移動の事故が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 23 年から令和 2 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 27 年は 767 件、平成 28 年は 963 件、平成 29 年は 833 件、平成 30 年は 880 件、令和元年（平成 31 年）は 708 件、令和 2 年は 582 件と最近 6 年間の事故件数からみると減少傾向にある。

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 2 年の災害事故は 541 件となり、令和元年（平成 31 年）の 648 件と比較して減少した。喪失・盗難事故については、令和 2 年は 41 件となり、令和元年（平成 31 年）の 60 件を下回った。

(2) 事故区分別発生件数

表 2 に、最近 20 年間（平成 13 年から令和 2 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、平成 13 年以降件数が増加していることがわかる。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 13 年から増加し、平成 30 年以降減少傾向にある。また、喪失・盗難事故については、平成 13 年以降急激に増加し、平成 23 年以降減少を続けている。

表 2 から、最近 6 年間における事故の総件数は 4733 件であり、製造事業所の事故 2929 件（62%）、消費の事故 1474 件（31%）、移動の事故 132 件（3%）、その他の事故 198 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 4733 件のうち 1192 件（25%）であった。

また、令和 2 年に発生した高圧ガス事故件数 582 件の事故区分別内訳は、製造事業所の事故 458 件（79%）、消費の事故 66 件（11%）、移動の事故 16 件（3%）、その他の事故 42 件（7%）の順となった。喪失・盗難の事故は、令和 2 年における事故件数 582 件のうち 41 件（7%）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 3541 件であり、製造事業所の事故 2906 件（82%）、消費の事故 408 件（11%）、移動の事故 126 件（4%）、その他の事故 101 件（3%）の順となった。令和 2 年に発生した災害事故件数 541 件の内訳は、製造事業所の災害事故 458 件（85%）、消費の事故 53 件（10%）、移動の事故 15 件（3%）、その他の事故 14 件（3%）の順となった。令和

2 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製造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 13 年から平成 22 年までの 10 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 5819 件のうち、災害事故は 2302 件（40%）、喪失・盗難の事故は、3517 件（60%）であった。

表 3-1 から、災害事故について見ると、災害事故 2302 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 1152 件（50%）、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 726 件（32%）、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 424 件（18%）である。

別表 3 に、平成 23 年から令和 2 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 2 年の事故件数は 582 件であり、その内訳は、設備の維持管理不良によるものが 236 件（41%）、自然災害、交通事故、盗難など、その他によるものが 212 件（36%）、設備の設計、製作不良によるものが 76 件（13%）、ヒューマンファクターによるものが 47 件（8%）、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 2 年の災害事故の特徴について考察すると、災害事故件数 541 件に対して、設備の維持管理不良によるものが 236 件（44%）、自然災害、交通事故など、その他によるものが 167 件（31%）、設備の設計、製作不良 76 件（14%）、ヒューマンファクターによるものが 47 件（9%）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 2 年における製造事業所の災害事故 458 件の内訳を見ると、冷凍則適用事業所が 237 件（44%）と一番多く、一般則適用事業所の災害事故が 105 件（19%）、コンビ則適用事業所が 94 件（17%）、液石則適用事業所が 22 件（4%）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（44 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 13 年から令和 2 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 2929 件について、業種別に分類すると、一般化学が 448 件（15%）、食品が 423 件（14%）、自動車が 183 件（6%）、石油精製が 162 件（6%）、電気が 141 件（5%）、機械が 134 件（5%）、石油化学が 125 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 13 年から平成 22 年までの 10 年間に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 1291 件のうち、災害事故は 1278 件（99%）、喪失・盗難の事故は、13 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 1278 件のうち、設備上事故が 903 件（71%）、運転・操作上の事故が 251 件（20%）、その他によるものが 97 件（8%）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 617 件（48%）と大部分を占め、点検不良によるものが 153 件（12%）、認知確認ミスによるものが 98 件（8%）、製作不良によるものが 79 件（6%）、誤操作によるものが 74 件（6%）の順となっている。

別表 5 に、平成 23 年から令和 2 年までに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 2929 件について、その内訳は、設備の維持管理によるものが 1449 件（49%）、設備の設計、製作の不良によるものが 555 件（19%）、ヒューマンファクターによるものが 181 件（6%）、組織体制の不良によるものが 45 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 637 件（32%）と多くを占め、締結管理不良 258 件（9%）、シール管理不良が 229 件（8%）、施工管理不良が 197 件（7%）の順となっている。

令和 2 年の事故の総件数は 458 件であり、その内訳は、設備の維持管理によるものが 206 件（45%）、設備の設計、製作の不良によるものが 72 件（16%）、ヒューマンファクターによるものが 29 件（6%）、組織体制の不良によるものが 6 件（1%）であった。更に精査すると、腐食管理不良による事故が 92 件（20%）と多くを占め、締結管理不良 39 件（9%）、製作不良 31 件（7%）、点検不良 28 件（6%）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 13 年から令和 2 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 2 年は、LP ガスが 6 件（37.5%）、アセチレンガスが 0 件（0%）、その他のガスが 10 件（62.5%）となっている。喪失・盗難事故は表 6-2 に示すが、令和 2 年は 1 件であり殆ど発生していない。

(ロ) 事故原因による分析

表 7 に、平成 13 年から平成 22 年までの 10 年間に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 281 件のうち、災害事故は 267 件（95%）、喪失・盗難の事故は、14 件（5%）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 267 件のうち、交通事故によるものが 117 件（44%）と約半数を占めた。また、認知確認ミスによる事故は 54 件（20%）発生している。誤操作は 22 件（8%）、劣化・腐食等による事故は 19 件（7%）、誤判断は 19 件（7%）発生している。

別表 7 に、平成 23 年から令和 2 年までに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 132 件のうち、災害事故は 126 件（95%）、喪失・盗難の事故は、6 件（5%）である。

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 126 件のうち、交通事故によるものが 42 件（33%）を占めた。また、誤操作・誤判断による事故は 19 件（15%）、容器管理不良は 18 件（14%）、点検不良は 12 件（10%）発生している。

令和 2 年の事故の総件数は 15 件であり、その内訳は、容器管理不良によるものが 6 件（40%）、点検不良によるものが 2 件（13%）、交通事故によるものが 2 件（13%）である。令和 2 年は容器管理不良による事故が比較的多かった。

(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 13 年から令和 2 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 2 年は 66 件発生しており、アセチレンが 21 件（32%）、LP ガスが 14 件（21%）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 408 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 182 件（45%）、アセチレンが 89 件（22%）とこれらで 67%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 2 年は 13 件発生しており、そのうち 6 件（46%）は LP ガス容器、3 件（23%）はアセチレン容器の喪失・盗難事故である。

(ロ) 事故原因による分析

表 9 に、平成 13 年から平成 22 年までの 10 年間に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 4094 件のうち、災害事故は 630 件（15%）、喪失・盗難によるものが 3464 件（85%）である。

表 9-1 に、平成 13 年から平成 22 年までの 10 年間に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 630 件について、原因分析を行うと、その主原因は、認知確認ミスによるものが 92 件（15%）、劣化・腐食等によるものが 88 件（14%）、誤操作によるものが 85 件（13%）、誤判断が 65 件（10%）、点検不良が 63 件（10%）であった。特に、誤操作、誤判断及び認知確認ミスの合計は 242 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 2 年までににおける消費先事故の原因による統計結果を示す。令和 2 年の事故の総件数は 66 件であり、その内災害事故は 53 件（80%）、喪失・盗難件数は 13 件（20%）であった。

別表 9-1 に、平成 23 年から令和 2 年までににおける、消費先の災害事故原因による統計結果を示す。令和 2 年の消費先の災害事故 53 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 13 件（25%）、腐食管理不良によるものが 5 件（9%）、点検不良によるものが 5 件（9%）であった。また、令和元年（平成 31 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 13 年から令和 2 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 391 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 39 件（12%）、放置容器によるものが 22 件（6%）、ごみ処理中によるものが 6 件（2%）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 13 年から令和 2 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 2 年に発生した高圧ガスの事故件数は 582 件で、そのうち喪失・盗難は 41 件（7%）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 2 年の事故の総件数は 541 件で、事故現象別にみると、噴出・漏えい 476 件（88%）、破裂・破損等 29 件（5%）、火災 18 件（3%）、爆発 4 件（1%）の順となり、88%が噴出・漏えい事故であった。

別表 11 に示すように、噴出・漏えい 476 件のうち、漏えい①は 307 件（64%）、漏えい②は 118 件（25%）、漏えい③は 51 件（11%）であった。

令和 2 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、0.104 人／件であった。これを現象別にみると、爆発 0.75 人／件、火災 0.50 人／件、噴出・漏えい 0.074 人／件、破裂・破損等 0.207 人／件、その他 0.214 人／件となり、爆発、火災、破裂・破損等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 13 年から令和 2 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 254 件であり、盗難、喪失を除く災害事故 3541 件に対する人身事故の割合は 7%となる。最近 6 年間における人的被害は、死者が 12 名、重傷者が 65 名、軽傷者が 281 名であり、平均 1 年間あたりの死傷者数は 60 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 1.41 人／件であった。

令和 2 年の人身事故の件数は 38 件であり、盗難、喪失を除く災害事故 541 件に対する人身事故の割合は 7%となる。令和 2 年の人的被害は、死者が 3 名、重傷者が 13 名、軽傷者が 40 名であり、1 年間の死傷者数は 56 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 1.47 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 13 年から令和 2 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 40～70 件であった。平成 28 年以降は 20 件程度で推移しており、令和 2 年は 34 件であった。

別表 13 に示すように、令和 2 年の B 級事故 34 件の内、B2 級事故が 31 件であった。B 級事故から B2 級事故を除いた B1 級事故 3 件の概要は以下の通りである。

① 高圧フロン類（R22）の移充填中の事故（事故発生日：4 月 16 日）

17 時 00 分ころから回収したフロン（R-22）を自社の容器に移し替える作業を実施中に、回収した容器と自社の容器との間に接続された油分離器が溶接部分から破裂したものの。

② タンクヤード施設 酸欠死亡事故（事故発生日：5 月 14 日）

タンクヤード施設の高圧ガス設備である PP STORAGE TANK の法定検査のための貯槽開放作業中に、協力会社の現場責任者が、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下の貯槽内部に自ら入槽し、酸欠により被災した。

③ 機械式立体駐車場への不活性ガス消火設備の噴出事故（事故発生日：12 月 22 日）

ホテルの機械式立体駐車場内において、何らかの原因で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）が作動したことにより、当該機械式駐車場内の最上階（17 階層部分）でシャフトの交換作業をしていた作業員 3 名、その見張役をしていた作業員 1 名、その他駆け付けたホテル従業員等計 11 名が死傷したものの。

【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	A 級事故以外の事故であって、次の「B １ 級事故」又は「B ２ 級事故」のいずれかに該当する事故をいう。
B １ 級	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
B ２ 級	同一事業所において、A 級事故、B 級事故又は C １ 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 C １ 級事故（高圧ガスに係る事故に限る。）
C 級	A 級事故及び B 級事故以外の事故であって、次の「C １ 級事故」又は「C ２ 級事故」のいずれかに該当する事故をいう。
C １ 級	① 人的被害（負傷者１名以上５名以下かつ重傷者１名以下）があった事故 ② 爆発、火災又は破裂・破損等が発生した事故 ③ 毒性ガスが漏えいした事故 （毒性ガスとは、一般高圧ガス保安規則第２条第１項第２号、コンビナート等保安規則第２条第１項第２号、冷凍保安規則第２条第１項第２号の毒性ガスをいう。） ④ ①から③までのほか、反応暴走に起因する事故又は多量漏えいが発生した事故 （反応暴走とは、設備等の温度、圧力、流量等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等によっても制御不能な事象等であって、爆発、火災、漏えい又は破裂並びに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ものをいう。） （多量漏えいとは、設備等からのガスの漏えいであって、ガス漏えい検知警報設備等の作動により附近の作業員に退避を勧告する程度のもの、事業所の敷地外に漏えいしたもの、又は、設備等からのガスの漏えい（不活性ガスの微量な漏えいを除く。）を覚知後に、設備等の停止等の措置を講じても漏えいが継続したことにより、追加措置を講じたものをいう。）
C ２ 級	C １ 級事故以外の事故

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	合計
1 月	101	122	76	78	53	70	74	68	51	60	753
2 月	77	93	62	57	64	61	68	54	57	42	635
3 月	178	215	138	135	117	131	142	122	108	102	754
4 月	167	65	79	62	78	87	63	60	55	38	754
5 月	345	280	217	197	195	218	205	182	163	140	715
6 月	69	60	67	68	80	139	59	61	67	45	715
7 月	414	340	284	265	275	357	264	243	230	185	652
8 月	67	75	64	67	61	81	70	65	61	41	652
9 月	481	415	348	332	336	438	334	308	291	226	666
10 月	81	76	66	68	66	65	67	73	47	57	666
11 月	562	491	414	400	402	503	401	381	338	283	840
12 月	79	112	66	58	70	78	88	173	68	48	840
合計	641	603	480	458	472	581	489	554	406	331	727
対前年比	77	64	73	83	55	86	70	70	51	98	727
	718	667	553	541	527	667	559	624	457	429	669
	150	70	61	54	50	64	56	62	57	45	669
	868	737	614	595	577	731	615	686	514	474	721
	84	77	83	61	68	90	72	79	64	43	721
	952	814	697	656	645	821	687	765	578	517	650
	75	76	76	70	56	69	69	59	62	38	650
	1027	890	773	726	701	890	756	824	640	555	632
	56	68	67	74	66	73	77	56	68	27	632
	1083	958	840	800	767	963	833	880	708	582	8414
合計	1083	958	840	800	767	963	833	880	708	582	8414
対前年比		▲ 11. 5	▲ 12. 3	▲ 4. 8	▲ 4. 1	25. 6	▲ 13. 5	5. 6	▲ 19. 5	▲ 17. 8	

表 1-1 高圧ガス事故統計集計表（災害）

年 月	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	合計
1 月	42	32	32	21	24	47	45	52	49	56	400
2 月	27	42	31	32	29	37	44	38	54	40	374
3 月	69	74	63	53	53	84	89	90	103	96	458
4 月	105	26	31	32	46	47	42	44	49	36	458
5 月	174	100	94	85	99	131	131	134	152	132	414
6 月	33	33	27	36	47	48	39	53	60	38	414
7 月	207	133	121	121	146	179	170	187	212	170	443
8 月	33	41	32	32	41	61	46	62	57	38	443
9 月	240	174	153	153	187	240	216	249	269	208	467
10 月	44	42	35	35	47	43	52	71	45	53	467
11 月	284	216	188	188	234	283	268	320	314	261	518
12 月	41	41	37	31	49	55	59	102	61	42	518
合計	325	257	225	219	283	338	327	422	375	303	527
対前年比	44	39	43	45	43	53	52	65	51	92	527
	369	296	268	264	326	391	379	487	426	395	385
	33	34	22	35	20	52	42	55	50	42	385
	402	330	290	299	346	443	421	542	476	437	454
	28	37	43	28	39	60	55	70	51	43	454
	430	367	333	327	385	503	476	612	527	480	423
	38	35	37	30	44	43	48	54	59	35	423
	468	402	370	357	429	546	524	666	586	515	383
	22	27	25	34	37	46	53	51	62	26	383
	490	429	395	391	466	592	577	717	648	541	5246
合計	490	429	395	391	466	592	577	717	648	541	5246
対前年比		▲ 12. 4	▲ 7. 9	▲ 1. 0	19. 2	27. 0	▲ 2. 5	24. 3	▲ 9. 6	▲ 16. 5	

表 1-2 高圧ガス事故統計集計表（喪失・盗難）

年 月	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 (平成31年)	令和2年	合計
1 月	59	90	44	57	29	23	29	16	2	4	353
2 月	50	51	31	25	35	24	24	16	3	2	261
3 月	109	141	75	82	64	47	53	32	5	6	
4 月	62	39	48	30	32	40	21	16	6	2	296
5 月	171	180	123	112	96	87	74	48	11	8	
6 月	36	27	40	32	33	91	20	8	7	7	301
7 月	207	207	163	144	129	178	94	56	18	15	
8 月	34	34	32	35	20	20	24	3	4	3	209
9 月	241	241	195	179	149	198	118	59	22	18	
10 月	37	34	31	33	19	22	15	2	2	4	199
11 月	278	275	226	212	168	220	133	61	24	22	
12 月	38	71	29	27	21	23	29	71	7	6	322
1 月	316	346	255	239	189	243	162	132	31	28	
2 月	33	25	30	38	12	33	18	5	0	6	200
3 月	349	371	285	277	201	276	180	137	31	34	
4 月	117	36	39	19	30	12	14	7	7	3	284
5 月	466	407	324	296	231	288	194	144	38	37	
6 月	56	40	40	33	29	30	17	9	13	0	267
7 月	522	447	364	329	260	318	211	153	51	37	
8 月	37	41	39	40	12	26	21	5	3	3	227
9 月	559	488	403	369	272	344	232	158	54	40	
10 月	34	41	42	40	29	27	24	5	6	1	249
11 月	593	529	445	409	301	371	256	163	60	41	
12 月	593	529	445	409	301	371	256	163	60	41	3168
合計	593	529	445	409	301	371	256	163	60	41	
対前年比		▲ 10.8	▲ 15.9	▲ 8.1	▲ 26.4	23.3	▲ 31.0	▲ 36.3	▲ 63.2	▲ 31.7	

表 2 高圧ガス保安法関係事故件数の推移

年 区分		平成13年	平成14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	合計	最近6年間合計
製造事業所	冷凍	7	6	13	5	17	22	40	53	85	94	180	125	148	140	193	274	271	327	297	237	2534	1599
	コンビナート	4	14	16	18	15	37	31	79	55	56	68	56	39	48	45	45	44	86	73	94	923	387
	L P	6	10	8	11	10	8	25	21	20	29	27	21	24	18	17	22	12	33	37	22	381	143
	一般	15	19	24	36	26	35	55	61	91	112	124	104	82	74	84	138	145	168	160	105	1658	800
	計	32	49	61	70	68	102	151	214	251	291	399	306	293	280	339	479	472	614	567	458	5496	2929
移動		26	28	27	33	21	30	31	30	21	34	31	30	46	31	24	23	19	22	28	16	551	132
消費		116	185	289	367	400	408	535	586	573	635	648	609	488	480	380	445	321	191	71	66	7793	1474
その他		16	21	9	22	17	16	19	18	10	5	5	13	13	9	24	16	21	53	42	42	391	198
合計		190	283	386	492	506	556	736	848	855	965	1083	958	840	800	767	963	833	880	708	582	14231	4733

表 2-1 高圧ガス保安法関係事故件数の推移（災害）

年 区分		平成13年	平成14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	合計	最近6年間合計
製造事業所	冷凍	7	6	13	5	17	22	40	53	85	94	180	125	148	140	193	274	271	327	297	237	2534	1599
	コンビナート	4	14	16	18	15	37	31	79	55	55	68	56	39	48	45	45	44	86	73	94	922	387
	L P	6	9	8	10	10	8	24	21	20	28	27	21	23	18	17	20	11	28	37	22	368	135
	一般	15	19	23	33	26	34	55	61	91	110	122	102	81	74	84	137	143	162	154	105	1631	785
	計	32	48	60	66	68	101	150	214	251	287	397	304	291	280	339	476	469	603	561	458	5455	2906
移動		25	28	25	31	21	29	29	27	19	33	26	29	42	31	24	23	18	20	26	15	521	126
消費		49	50	56	41	62	54	95	93	49	81	62	83	52	73	83	80	73	74	45	53	1308	408
その他		16	13	7	20	16	12	14	16	8	5	5	13	10	7	20	13	17	20	16	15	263	101
合計		122	139	148	158	167	196	288	350	327	406	490	429	395	391	466	592	577	717	648	541	7547	3541

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13年	平成14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	合計	最近6年間合計
製造事業所	冷凍	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	コンビナート	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	LP	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	5	0	0	13	8
	一般	0	0	1	3	0	1	0	0	0	2	2	2	1	0	0	1	2	6	6	0	27	15
	計	0	1	1	4	0	1	1	0	0	4	2	2	2	0	0	3	3	11	6	0	41	23
移動		1	0	2	2	0	1	2	3	2	1	5	1	4	0	0	0	1	2	2	1	30	6
消費		67	135	233	326	338	354	440	493	524	554	586	526	436	407	297	365	248	117	26	13	6485	1066
その他		0	8	2	2	1	4	5	2	2	0	0	0	3	2	4	3	4	33	26	27	128	97
合計		68	144	238	334	339	360	448	498	528	559	593	529	445	409	301	371	256	163	60	41	6684	1192

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							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	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	ごみくず処理化	盗 難	自然災害	原因不明		そ の 他	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	作業環境の不備	体制の管理の不備		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	18	380	505
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
平成14年	5	1	3	9	25	11	0	36	0	45	0	2	17	0	19	20	3	20	43	0	62	20	4	139	4	3	6	176	283
平成13年	5	1	4	10	10	14	0	24	0	34	0	1	11	0	12	17	6	26	49	0	61	13	6	67	3	0	6	95	190
合計	66	11	97	174	746	227	5	978	0	1152	40	23	71	2	136	189	138	263	590	0	726	123	26	3289	135	48	320	3941	5819

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）								運転・操作上（ソフト）											その他							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	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 ・くず 処理 化	盗 難	自然 災害	原因 不明		そ の 他	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 の 基 準 不 備	情 報 提 供 の 不 備	作 業 環 境 の 不 適	責 任 の 管 理 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	14	41	166
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
平成14年	5	1	3	9	25	11	0	36	0	45	0	2	17	0	19	20	3	20	43	0	62	20	4			0	2	6	32	139
平成13年	5	1	4	10	10	14	0	24	0	34	0	1	11	0	12	17	6	26	49	0	61	13	6			2	0	6	27	122
合計	66	11	97	174	746	227	5	978	0	1152	40	23	71	2	136	189	138	263	590	0	726	123	26			51	42	182	424	2302

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 ・くず 処理 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 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	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	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	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	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	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	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	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	0	0	227	6	1	4	238	238
平成14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	139	4	1	0	144	144
平成13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	67	1	0	0	68	68
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	0	0	3289	84	6	138	3517	3517

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2年	19	32	25	76	97	19	36	42	28	14	236	0	10	1	11	41	6	47	3	2	192	15	212	582	
令和元年	25	27	35	87	153	11	35	48	36	10	293	3	7	2	12	58	9	67	14	13	203	19	249	708	
平成30年	37	68	45	150	124	18	35	47	52	13	289	4	10	0	14	59	15	74	89	20	180	64	353	880	
平成29年	29	23	43	95	113	29	30	56	41	8	277	0	8	3	11	38	3	41	23	19	162	205	409	833	
平成28年	31	15	34	80	109	20	42	60	49	10	290	1	13	1	15	43	9	52	84	22	154	266	526	963	
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	87	346	473	800	
平成25年	38	14	23	75	80	28	17	23	33	20	201	0	15	1	16	50	3	53	7	18	58	412	495	840	
平成24年	36	11	10	57	66	65	8	28	31	11	209	0	13	1	14	69	13	82	53	14	69	460	596	958	
平成23年	23	17	11	51	68	66	8	38	28	20	228	0	8	1	9	45	4	49	184	7	84	471	746	1083	
合計	346	231	270	847	981	306	239	402	356	143	2427	11	105	17	133	478	74	552	489	148	1285	2533	4455	8414	
最近6年間合計	196	175	206	577	689	128	195	284	237	76	1609	11	54	8	73	281	48	329	221	93	987	844	2145	4733	

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2年	19	32	25	76	97	19	36	42	28	14	236	0	10	1	11	41	6	47	2	2	167	0	171	541
令和元年	25	27	35	87	153	11	35	48	36	10	293	3	7	2	12	58	9	67	3	13	173	0	189	648
平成30年	37	68	45	150	124	18	35	47	52	13	289	4	10	0	14	59	15	74	17	20	153	0	190	717
平成29年	29	23	43	95	113	29	30	56	41	8	277	0	8	3	11	38	3	41	3	19	131	0	153	577
平成28年	31	15	34	80	109	20	42	60	49	10	290	1	13	1	15	43	9	52	8	22	125	0	155	592
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	29	0	50	395
平成24年	36	11	10	57	66	65	8	28	31	11	209	0	13	1	14	69	13	82	11	14	42	0	67	429
平成23年	23	17	11	51	68	66	8	38	28	19	227	0	8	1	9	45	4	49	86	7	61	1	155	491
合計	346	231	270	847	981	306	239	402	356	142	2426	11	105	17	133	478	74	552	143	148	997	1	1289	5247
最近6年間合計	196	175	206	577	689	128	195	284	237	76	1609	11	54	8	73	281	48	329	37	93	823	0	953	3541

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2年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	25	15	41	41
令和元年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	30	19	60	60
平成30年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	27	64	163	163
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	45	346	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	29	412	445	445
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	460	529	529
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	470	591	592
合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	346	0	288	2532	3166	3167
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	184	0	164	844	1192	1192

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2年	29	22	91	2	3	4	18	18	18	59	194	458
令和元年	37	23	83	3	5	10	22	31	29	72	252	567
平成30年	39	38	74	3	0	1	19	25	46	103	266	614
平成29年	22	19	69	2	2	2	34	19	35	69	199	472
平成28年	19	12	87	4	5	3	16	30	39	60	204	479
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	33	7	5	7	15	18	9	36	132	306
平成23年	42	9	40	5	6	5	13	26	53	42	158	399
平成22年	31	4	46	4	5	3	14	15	5	26	138	291
平成21年	36	8	23	4	5	3	18	15	15	17	107	251
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
平成14年	4	2	12	0	1	0	5	1	1	4	19	49
平成13年	0	1	6	0	1	0	2	2	0	4	16	32
合計	415	242	761	61	65	63	261	291	302	684	2351	5496
最近6年間合計	162	125	448	18	18	24	134	141	183	423	1253	2929

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2年	29	22	91	2	3	4	18	18	18	59	194	458
令和元年	37	23	83	3	5	10	22	31	29	72	246	561
平成30年	39	38	74	3	0	1	19	25	46	103	255	603
平成29年	22	19	69	2	2	2	34	19	35	69	196	469
平成28年	19	12	87	4	5	3	16	30	39	60	201	476
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	129	291
平成24年	29	15	33	7	5	7	15	18	9	36	130	304
平成23年	42	9	40	5	6	5	13	26	53	42	156	397
平成22年	30	4	46	4	5	3	14	15	5	26	135	287
平成21年	36	8	23	4	5	3	18	15	15	17	107	251
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
平成14年	4	2	12	0	1	0	5	1	1	4	18	48
平成13年	0	1	6	0	1	0	2	2	0	4	16	32
合計	414	242	761	61	65	63	261	291	302	684	2310	5454
最近6年間合計	162	125	448	18	18	24	134	141	183	423	1230	2906

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2年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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
平成14年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
平成13年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	42
最近6年間合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	23

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)									運転・操作上(ソフト)											その他				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	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	
	構 造 不 良	材 質 不 良	製 作 不 良		劣 ・ 腐 食 等	点 検 不 良	誤 作 動				操 作 の 基 準 不 備	情 報 の 提 供 不 備	作 業 の 環 境 不 適	責 任 制 管 理 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	4	11	67	
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	
平成14年	4	0	3	7	18	4	0	22	0	29	0	2	0	0	2	8	2	5	15	0	17	0	1	2	3	49	
平成13年	2	1	1	4	6	6	0	12	0	16	0	0	0	0	0	4	2	8	14	0	14	0	1	1	2	32	
合計	42	9	79	130	617	152	4	773	0	903	18	10	2	2	32	74	47	98	219	0	251	8	30	99	137	1291	

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）										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	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	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 の 基 準 不 備	情 報 の 提 供 不 備	作 業 の 環 境 不 適	責 任 制 度 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	4	11	67
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
平成14年	4	0	3	7	18	4	0	22	0	29	0	2	0	0	2	8	2	5	15	0	17			0	2	2	48
平成13年	2	1	1	4	6	6	0	12	0	16	0	0	0	0	0	4	2	8	14	0	14			1	1	2	32
合計	42	9	79	130	617	152	4	773	0	903	18	10	2	2	32	74	47	98	219	0	251	0		27	97	124	1278

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 の 基 準 不 備	情 報 の 提 供 不 備	作 業 の 環 境 不 適	責 任 制 管 理 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
平成14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	1
平成13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
合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3	2	13	13

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2年	19	31	22	72	92	19	28	39	26	2	206	0	5	1	6	25	4	29	2	0	143	0	145	458
令和元年	24	27	34	85	151	11	31	44	36	1	274	3	5	2	10	39	4	43	4	2	144	5	155	567
平成30年	36	67	45	148	121	18	25	40	51	3	258	3	7	0	10	41	3	44	17	1	136	0	154	614
平成29年	28	22	41	91	112	25	25	48	39	3	252	0	6	3	9	21	0	21	1	2	94	2	99	472
平成28年	30	15	34	79	108	19	35	58	47	2	269	0	6	0	6	23	2	25	8	0	91	1	100	479
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	22	2	26	293
平成24年	35	9	9	53	64	52	0	24	30	2	172	0	10	0	10	41	0	41	4	0	25	1	30	306
平成23年	22	15	10	47	64	60	1	30	27	6	188	0	4	1	5	29	1	30	82	1	44	2	129	399
合計	328	221	257	806	953	279	151	355	343	29	2110	8	65	11	84	286	17	303	123	8	760	13	904	4207
最近6年間合計	188	170	197	555	673	122	150	258	229	17	1449	8	31	6	45	165	16	181	34	6	651	8	699	2929

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2年	19	31	22	72	92	19	28	39	26	2	206	0	5	1	6	25	4	29	2	0	143	0	145	458
令和元年	24	27	34	85	151	11	31	44	36	1	274	3	5	2	10	39	4	43	3	2	144	0	149	561
平成30年	36	67	45	148	121	18	25	40	51	3	258	3	7	0	10	41	3	44	11	1	131	0	143	603
平成29年	28	22	41	91	112	25	25	48	39	3	252	0	6	3	9	21	0	21	1	2	93	0	96	469
平成28年	30	15	34	79	108	19	35	58	47	2	269	0	6	0	6	23	2	25	7	0	90	0	97	476
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	22	0	24	291
平成24年	35	9	9	53	64	52	0	24	30	2	172	0	10	0	10	41	0	41	4	0	24	0	28	304
平成23年	22	15	10	47	64	60	1	30	27	6	188	0	4	1	5	29	1	30	82	1	43	1	127	397
合計	328	221	257	806	953	279	151	355	343	29	2110	8	65	11	84	286	17	303	115	8	751	1	875	4178
最近6年間合計	188	170	197	555	673	122	150	258	229	17	1449	8	31	6	45	165	16	181	26	6	644	0	676	2906

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2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	1	1	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	1	1	2	2
合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	9	12	29	29
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	7	8	23	23

表 6 移動中事故の物質名による分析

年 \ 種類	LPガス	アセチレン	その他のガス	合 計
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
平成14年	23	0	5	28
平成13年	17	0	9	26
合計	308	28	215	551
最近6年間合計	69	7	56	132

表 6-1 移動中事故の物質名による分析（災害）

年 \ 種類	LPガス	アセチレン	その他のガス	合 計
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
平成14年	23	0	5	28
平成13年	16	0	9	25
合計	294	23	204	521
最近6年間合計	68	5	53	126

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
平成14年	0	0	0	0
平成13年	1	0	0	1
合計	14	5	11	30
最近6年間合計	1	2	3	6

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)									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	計	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 の不備	責任管理 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	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	
平成14年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4	7	0	7	20	0	0	1	21	28	
平成13年	1	0	1	2	0	1	0	1	0	3	0	0	2	0	2	1	0	7	8	0	10	12	1	0	0	13	26	
合計	2	0	2	4	19	7	0	26	0	30	5	0	4	0	9	22	19	54	95	0	104	117	4	0	26	147	281	

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)									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		計	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 の 提 供 不 備	作 業 環 境 不 適	責 任 制 管 理 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
平成14年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4	7	0	7	20			0	1	21	28
平成13年	1	0	1	2	0	1	0	1	0	3	0	0	2	0	2	1	0	7	8	0	10	12			0	0	12	25
合計	2	0	2	4	19	7	0	26	0	30	5	0	4	0	9	22	19	54	95	0	104	117			0	16	133	267

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		計	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 の不備	責任管理 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	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	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	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	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	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	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	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	0	0	1	0	1	2	2
平成14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	0	0
平成13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	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	0	0	0	4	0	10	14	14

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	9	5	5	19	8	9	18	3	4	31	73	0	6	1	7	32	7	39	3	82	42	5	132	270
最近6年間合計	0	2	2	4	1	1	12	0	1	18	33	0	3	0	3	19	4	23	0	42	26	1	69	132

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	9	5	5	19	8	9	18	3	4	30	72	0	6	1	7	32	7	39	2	82	32	1	117	254
最近6年間合計	0	2	2	4	1	1	12	0	1	18	33	0	3	0	3	19	4	23	0	42	21	0	63	126

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	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	4	15	16
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	0	0	5	1	6	6

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2年	21	14	1	7	1	22	66
令和元年	18	31	0	7	0	15	71
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	46	404	1	15	1	13	480
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
平成14年	32	125	1	7	0	20	185
平成13年	27	76	1	7	0	5	116
合計	818	6305	16	279	9	366	7793
最近6年間合計	161	1093	4	67	4	145	1474

表 8-1 消費先事故の物質名による分析（災害）

年	種類	アセチレン	L P ガス	塩 素	酸 素	特殊高圧 ガス	その他	合 計
令和2年		18	8	1	6	1	19	53
令和元年		10	21	0	4	0	10	45
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
平成14年		16	16	1	3	0	14	50
平成13年		20	18	1	6	0	4	49
合計		340	587	16	110	9	246	1308
最近6年間合計		89	182	4	34	4	95	408

表 8-2 消費先事故の物質名による分析（喪失・盗難）

年	種類	アセチレン	L P ガス	塩 素	酸 素	特殊高圧 ガス	その他	合 計
令和2年		3	6	0	1	0	3	13
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		27	364	0	13	0	3	407
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
平成14年		16	109	0	4	0	6	135
平成13年		7	58	0	1	0	1	67
合計		478	5718	0	169	0	120	6485
最近6年間合計		72	911	0	33	0	50	1066

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		計	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 の 基 準 不 備	情 報 の 提 供 不 備	作 業 環 境 不 適	責 任 制 管 理 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	
平成14年	1	1	0	2	7	7	0	14	0	16	0	0	14	0	14	9	0	8	17	0	31	131	3	4	138	185	
平成13年	2	0	1	3	3	7	0	10	0	13	0	1	9	0	10	11	1	10	22	0	32	66	2	3	71	116	
合計	20	2	14	36	88	63	1	152	0	188	15	10	59	0	84	85	65	92	242	0	326	3257	100	223	3580	4094	

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				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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	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 の 基 準 不 備	情 報 提 供 の 不 備	作 業 環 境 不 適	責 任 制 度 不 備		誤 操 作	誤 判 断	認 知 確 認 ミ ス																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

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					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	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		
	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 不 適	責 任 管 理 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	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	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	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	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	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	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	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	0	223	6	4	233	233	
平成14年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131	3	1	135	135	
平成13年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	1	0	67	67	
合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3257	78	129	3464	3464	

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2年	0	1	2	3	5	0	5	3	2	3	18	0	4	0	4	13	1	14	0	0	24	3	27	66
令和元年	0	0	0	0	1	0	2	3	0	3	9	0	1	0	1	10	3	13	7	4	29	8	48	71
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	61	345	436	480
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	5	17	17	17	65	41	8	54	202	2	31	4	37	135	37	172	336	55	394	2486	3271	3699
最近6年間合計	7	2	5	14	12	5	30	23	6	22	98	2	17	2	21	78	21	99	161	44	230	807	1242	1474

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2年	0	1	2	3	5	0	5	3	2	3	18	0	4	0	4	13	1	14	0	0	14	0	14	53
令和元年	0	0	0	0	1	0	2	3	0	3	9	0	1	0	1	10	3	13	0	4	18	0	22	45
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	25	0	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	22	0	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	16	1	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	3	2	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	10	3	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	5	17	17	17	65	41	8	54	202	2	31	4	37	135	37	172	24	55	161	10	250	678
最近6年間合計	7	2	5	14	12	5	30	23	6	22	98	2	17	2	21	78	21	99	10	44	122	0	176	408

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2年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3	13
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
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
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
平成28年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0	26	264	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	20	273	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	45	344	407
平成25年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	27	405	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	28	456	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
合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	312	0	233	2476	3021
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	151	0	108	807	1066

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2年	0	0	2	40	42
令和元年	0	0	1	41	42
平成30年	0	3	0	50	53
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	6	9
平成25年	0	0	3	10	13
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
平成14年	1	2	1	17	21
平成13年	3	3	1	9	16
合計	6	39	22	324	391
最近6年間合計	0	7	5	186	198

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2年	0	0	2	13	15
令和元年	0	0	1	15	16
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
平成14年	1	2	1	9	13
平成13年	3	3	1	9	16
合計	6	39	22	196	263
最近6年間合計	0	7	5	89	101

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2年	0	0	0	27	27
令和元年	0	0	0	26	26
平成30年	0	0	0	33	33
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	2	2
平成25年	0	0	0	3	3
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
平成14年	0	0	0	8	8
平成13年	0	0	0	0	0
合計	0	0	0	128	128
最近6年間合計	0	0	0	97	97

表 11 現象別区分による分析 1/3

年 現象	平成13年			平成14年			平成15年			平成16年			平成17年			平成18年			平成19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	20	2	19	18	2	12	17	1	26	13	0	20	16	0	12	14	1	11	15	0	16
火 災	37	0	19	34	2	14	45	0	21	34	0	13	41	0	16	44	1	20	44	4	16
噴出・漏えい	39	0	9	68	1	23	66	0	91	81	0	6	89	0	20	115	1	26	211	0	31
破裂・破壊	22	2	11	15	1	4	13	0	6	13	0	1	9	1	4	9	1	3	13	1	5
そ の 他	72	0	13	148	0	7	245	2	6	351	0	14	351	2	5	374	0	31	453	0	12
合 計	190	4	71	283	6	60	386	3	150	492	0	54	506	3	57	556	4	91	736	5	80

表 11-1 現象別区分による分析（災害） 1/3

年 現象	平成13年			平成14年			平成15年			平成16年			平成17年			平成18年			平成19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	20	2	19	18	2	12	17	1	26	13	0	20	16	0	12	14	1	11	15	0	16
火 災	37	0	19	34	2	14	45	0	21	34	0	13	41	0	16	44	1	20	44	4	16
噴出・漏えい	39	0	9	68	1	23	66	0	91	81	0	6	89	0	20	115	1	26	211	0	31
破裂・破壊	22	2	11	15	1	4	13	0	6	13	0	1	9	1	4	9	1	3	13	1	5
そ の 他	4	0	13	4	0	7	7	2	5	17	0	13	12	2	5	13	0	31	5	0	12
合 計	122	4	71	139	6	60	148	3	149	158	0	53	167	3	57	195	4	91	288	5	80

表 11-2 現象別区分による分析（喪失・盗難） 1/3

年 現象	平成13年			平成14年			平成15年			平成16年			平成17年			平成18年			平成19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・破壊																					
そ の 他	68	0	0	144	0	0	238	0	1	334	0	1	339	0	0	361	0	0	448	0	0
合 計	68	0	0	144	0	0	238	0	1	334	0	1	339	0	0	361	0	0	448	0	0

表 11 現象別区分による分析 2/3

年 現象	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		
	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	24	0	18	12	0	15	13	2	19	6	0	6	7	2	26	4	0	2	3	0	1
火 災	54	2	15	33	0	28	40	0	14	27	0	4	20	0	5	4	0	0	20	0	2
噴出・漏えい	246	1	34	247	1	58	313	0	23	404	1	28	360	0	36	366	2	29	354	2	59
破裂・破壊	19	1	15	21	1	2	19	0	9	45	0	3	38	1	7	16	0	5	12	0	3
そ の 他	505	0	11	542	3	1	580	1	13	601	0	28	533	0	12	450	0	8	411	1	8
合 計	848	4	93	855	5	104	965	3	78	1083	1	69	958	3	86	840	2	44	800	3	73

表 11-1 現象別区分による分析（災害） 2/3

年 現象	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		
	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	24	0	18	12	0	15	13	2	19	6	0	6	7	2	26	4	0	2	3	0	1
火 災	54	2	15	33	0	28	40	0	14	27	0	4	20	0	5	4	0	0	20	0	2
噴出・漏えい	246	1	34	247	1	58	313	0	23	404	1	28	360	0	36	366	2	29	354	2	59
破裂・破壊	19	1	15	21	1	2	19	0	9	45	0	3	38	1	7	16	0	5	12	0	3
そ の 他	7	0	11	14	3	1	21	1	13	8	0	28	4	0	12	5	0	8	2	1	8
合 計	350	4	93	327	5	104	406	3	78	490	1	69	429	3	86	395	2	44	391	3	73

表 11-2 現象別区分による分析（喪失・盗難） 2/3

年 現象	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		
	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・破壊																					
そ の 他	498	0	0	528	0	0	559	0	0	593	0	0	529	0	0	445	0	0	409	0	0
合 計	498	0	0	528	0	0	559	0	0	593	0	0	529	0	0	445	0	0	409	0	0

表 11 現象別区分による分析 3/3

年 現象	平成27年			平成28年			平成29年			平成30年			令和元年			令和2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	7	0	5	7	0	6	4	0	4	6	0	4	6	0	6	4	0	3	216	10	231	34	0	28
火 災	7	0	1	10	0	2	5	0	4	13	0	4	21	1	9	18	0	9	551	10	216	74	1	29
噴出・漏えい	424	2	44	549	1	35	551	1	34	665	0	44	560	1	36	476	1	34	6184	15	700	3225	6	227
破裂・破壊	20	0	8	17	1	8	10	0	2	17	0	2	39	0	4	29	1	5	396	11	107	132	2	29
そ の 他	309	0	10	380	2	0	263	0	2	179	0	12	82	0	7	55	1	2	6884	12	202	1268	3	33
合 計	767	2	68	963	4	51	833	1	46	880	0	66	708	2	62	582	3	53	14231	58	1456	4733	12	346

表 11-1 現象別区分による分析（災害） 3/3

年 現象	平成27年			平成28年			平成29年			平成30年			令和元年			令和2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	7	0	5	7	0	6	4	0	4	6	0	4	6	0	6	4	0	3	216	10	231	34	0	28
火 災	7	0	1	10	0	2	5	0	4	13	0	4	21	1	9	18	0	9	551	10	216	74	1	29
噴出・漏えい	424	2	44	549	1	35	551	1	34	665	0	44	560	1	36	476	1	34	6184	15	700	3225	6	227
破裂・破壊	20	0	8	17	1	8	10	0	2	17	0	2	39	0	4	29	1	5	396	11	107	132	2	29
そ の 他	8	0	10	9	2	0	7	0	2	16	0	12	22	0	7	14	1	2	199	12	200	76	3	33
合 計	466	2	68	592	4	51	577	1	46	717	0	66	648	2	62	541	3	53	7546	58	1454	3541	12	346

表 11-2 現象別区分による分析（喪失・盗難） 3/3

年 現象	平成27年			平成28年			平成29年			平成30年			令和元年			令和2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・破壊																								
そ の 他	301	0	0	371	0	0	256	0	0	163	0	0	60	0	0	41	0	0	6685	0	2	1192	0	0
合 計	301	0	0	371	0	0	256	0	0	163	0	0	60	0	0	41	0	0	6685	0	2	1192	0	0

別表 11 現象別区分による分析

年 現象	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			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	7	2	26	4	0	2	3	0	1	7	0	5	7	0	6	4	0	4	6	0	4	6	0	6	4	0	3	34	0	28	
火 災	20	0	5	4	0	0	20	0	2	7	0	1	10	0	2	5	0	4	13	0	4	21	1	9	18	0	9	74	1	29	
漏えい	漏えい①	175	0	3	176	0	4	172	0	2	222	0	4	247	0	2	278	0	4	347	0	13	345	0	15	307	1	19	1746	1	57
	漏えい②	109	0	17	89	0	4	86	2	29	103	0	3	186	0	18	165	0	10	208	0	11	130	0	7	118	0	8	910	0	57
	漏えい③	76	0	16	101	2	21	96	0	28	99	2	37	116	1	15	108	1	20	110	0	20	85	1	14	51	0	7	569	5	113
計	360	0	36	366	2	29	354	2	59	424	2	44	549	1	35	551	1	34	665	0	44	560	1	36	476	1	34	3225	6	227	
破裂・破損	38	1	7	16	0	5	12	0	3	20	0	8	17	1	8	10	0	2	17	0	2	39	0	4	29	1	5	132	2	29	
そ の 他	533	0	12	450	0	8	411	1	8	309	0	10	380	2	0	263	0	2	179	0	12	82	0	7	55	1	2	1268	3	33	
合 計	958	3	86	840	2	44	800	3	73	767	2	68	963	4	51	833	1	46	880	0	66	708	2	62	582	3	53	4733	12	346	

〔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）

年 現象	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			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	7	2	26	4	0	2	3	0	1	7	0	5	7	0	6	4	0	4	6	0	4	6	0	6	4	0	3	34	0	28	
火 災	20	0	5	4	0	0	20	0	2	7	0	1	10	0	2	5	0	4	13	0	4	21	1	9	18	0	9	74	1	29	
漏えい	漏えい①	175	0	3	176	0	4	172	0	2	222	0	4	247	0	2	278	0	4	347	0	13	345	0	15	307	1	19	1746	1	57
	漏えい②	109	0	17	89	0	4	86	2	29	103	0	3	186	0	18	165	0	10	208	0	11	130	0	7	118	0	8	910	0	57
	漏えい③	76	0	16	101	2	21	96	0	28	99	2	37	116	1	15	108	1	20	110	0	20	85	1	14	51	0	7	569	5	113
計	360	0	36	366	2	29	354	2	59	424	2	44	549	1	35	551	1	34	665	0	44	560	1	36	476	1	34	3225	6	227	
破裂・破損	38	1	7	16	0	5	12	0	3	20	0	8	17	1	8	10	0	2	17	0	2	39	0	4	29	1	5	132	2	29	
そ の 他	4	0	12	5	0	8	2	1	8	8	0	10	9	2	0	7	0	2	16	0	12	22	0	7	14	1	2	76	3	33	
合 計	429	3	86	395	2	44	391	3	73	466	2	68	592	4	51	577	1	46	717	0	66	648	2	62	541	3	53	3541	12	346	

〔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2年	38	3	13	40	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
平成14年	47	6	10	50	66
平成13年	45	4	13	58	75
合 計	848	58	241	1215	1514
最近6年間合計	254	12	65	281	358

表 13 事故等級別事故発生件数

年 \ 級	A 級	B 級	C 級	合 計
令和2年	0	34	548	582
令和元年	0	23	685	708
平成30年	0	23	857	880
平成29年	0	19	814	833
平成28年	0	22	941	963
平成27年	0	44	723	767
平成26年	0	46	754	800
平成25年	0	43	797	840
平成24年	1	56	901	958
平成23年	3	69	1011	1083
平成22年	0	64	901	965
平成21年	2	56	797	855
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
平成14年	0	8	275	283
平成13年	0	6	184	190
合計	7	642	13582	14231
最近6年間合計	0	165	4568	4733

表 13-1 事故等級別事故発生件数（災害）

年 \ 級	A 級	B 級	C 級	合 計
令和2年	0	34	507	541
令和元年	0	23	625	648
平成30年	0	23	694	717
平成29年	0	19	558	577
平成28年	0	22	570	592
平成27年	0	44	422	466
平成26年	0	46	345	391
平成25年	0	43	352	395
平成24年	1	56	372	429
平成23年	3	69	418	490
平成22年	0	59	347	406
平成21年	2	55	270	327
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
平成14年	0	8	131	139
平成13年	0	6	116	122
合計	7	611	6928	7546
最近6年間合計	0	165	3376	3541

表 13-2 事故等級別事故発生件数（喪失・盗難）

年 \ 級	A 級	B 級	C 級	合 計
令和2年	0	0	41	41
令和元年	0	0	60	60
平成30年	0	0	163	163
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	409	409
平成25年	0	0	445	445
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
平成14年	0	0	144	144
平成13年	0	0	68	68
合計	0	31	6654	6685
最近6年間合計	0	0	1192	1192

別表 13 事故等級別事故発生件数

年 \ 級	A 級	B 級		C 級			合 計
		B 1 級	B 2 級	C 級	C 1 級	C 2 級	
令和2年	0	3	31		83	465	582
令和元年	0	3	20		115	570	708
平成30年	0	2	21		117	740	880
平成29年	0	2	17		105	709	833
平成28年	0	6	16		109	832	963
平成27年	0	5	39	723			767

※1 B 1 級事故は、B 級事故から B 2 級事故を除いたもの。B 2 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 2 8 年以降は、同一事業所において A 級事故、B 級事故又は C 1 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 C 1 級事故）。

※2 C 1 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。C 2 級事故は、C 級事故から C 1 級事故を除いたもの。C 級事故＝C 1 級事故＋C 2 級事故

別表 13-1 事故等級別事故発生件数（災害）

年 \ 級	A 級	B 級		C 級			合 計
		B 1 級	B 2 級	C 級	C 1 級	C 2 級	
令和2年	0	3	31		83	424	541
平成31年(令和元年)	0	3	20		115	510	648
平成30年	0	2	21		117	577	717
平成29年	0	2	17		105	453	577
平成28年	0	6	16		109	461	592
平成27年	0	5	39	422			466

※1 B 1 級事故は、B 級事故から B 2 級事故を除いたもの。B 2 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 2 8 年以降は、同一事業所において A 級事故、B 級事故又は C 1 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 C 1 級事故）。

※2 C 1 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。C 2 級事故は、C 級事故から C 1 級事故を除いたもの。C 級事故＝C 1 級事故＋C 2 級事故

令和 2 年に発生した高圧ガス事故一覧表

2020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(一般)二種	高圧フロン類(R22)の移充填中の事故	4/16	岐阜県	1	0	0	1	フルオロカーボン22	B1	破裂破損等		その他(空調機器・保守・保全)	圧縮機	<製造中>(定常運転)	<誤操作、誤判断>	<腐食管理不良>		4月16日17時00分ごろから回収したフロン(R-22)を自社の容器に移し替える作業を実施中に、回収した容器と自社の容器との間に接続された油分離器が溶接部分から破裂したもの(社員談)	1年以上3年未満
2	製造事業所(コ)一種	タンクヤード施設 酸欠死亡事故	5/14	三重県	1	0	0	1	その他(置換用窒素)	B1	その他(酸欠死亡労災)		石油化学	貯槽	<停止中>	<不良行為>	<誤操作、誤判断>		タンクヤード施設の高圧ガス設備であるPP STORAGE TANKの法定検査のための貯槽開放作業中に、協力会社の現場責任者が、マンホール開放後すぐに、入槽許可の出していない窒素雰囲気下の貯槽内部に自ら入槽し、酸欠により被災した。	20年以上(61年)
3	製造事業所(一般)一種	アンモニア漏えい事故	1/14	山口県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		電気	バルブ	<製造中>(定常運転)	<シール管理不良>			定期フランジ増し締め作業準備中にアンモニア臭気を感知したため、リークチェッカーにて30tアンモニア気化器安全弁元弁グランド部からの漏えいと特定した後、ただちに当該グランド部の増し締めを行い、臭気は停止した。	20年以上(39年)
4	製造事業所(一般)一種	アンモニア漏えい事故	2/21	山口県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		電気	バルブ	<製造中>(定常運転)	<シール管理不良>			タンク切替え操作後のパトロール中にアンモニア臭気を感知したため、ポータブルガス検知器にて気化器アンモニアガス圧力調節弁グランド部からの漏えいと特定した後、当該グランド部の増し締めを行い、臭気は停止した。	20年以上(39年)
5	製造事業所(冷凍)二種	アンモニア漏えい事故	5/8	鳥取県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		その他(試験研究機関)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<その他>()			令和2年5月8日(金)5時25分、アンモニア冷凍機の高圧ガス漏れ警報器(重警報)が作動したとの警備会社からの通報を受け、職員が確認したところ、アンモニア冷凍機からのアンモニア漏洩であった。現地の屋上では散水による除害装置が作動しており、ユニット内の濃度は、警報器の値は0PPM 別途持ち込んだガス検出器の値は2PPMであった。保守委託会社が漏えい箇所の調査を行い、温水器液面計上部元バルブ取付け部からの漏えいと判明した。直ちに該当部液面計上下の元バルブを閉止し、液面計内部の冷媒を処理した。その後、全冷凍機(4機)について冷媒漏えいが無い事を確認した。	15年以上20年未満
6	製造事業所(冷凍)二種	アンモニア漏えい事故	6/2	鳥取県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		その他(試験研究機関)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<その他>()			令和2年6月2日(火)7時39分、アンモニア冷凍機の高圧ガス漏れ警報器(重警報)が作動したとの警備会社からの通報を受けた。出勤した職員が中央監視装置の警報発報に気づき、画面で漏えいを確認した。現地の屋上では散水による除害装置が作動しており、ユニット内の濃度は、警報器の値は0ppm、別途持ち込んだガス検出器の値は0PPMであった。保守委託会社が漏えい箇所の調査を行ったところ、漏えい箇所は圧縮機吸込側逆止弁フランジ部であった。	15年以上20年未満
7	製造事業所(一般)一種	アンモニア漏えい事故	6/12	山口県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		電気	継手	<製造中>(定常運転)	<設計不良>			パトロール中にアンモニア臭気を感知したため、周辺を調査したところ、10tアンモニア気化器圧力調節弁の2次側弁下流側フランジ部からの漏えいを確認した。ただちに当該フランジの増し締めを行い、漏えいは停止した。	20年以上(39年)
8	製造事業所(冷凍)二種	アンモニア漏えい事故	6/25	鳥取県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		その他(試験研究機関)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<その他>(不明)			令和2年6月25日(木)6時31分、アンモニア冷凍機の高圧ガス漏れ警報器(重警報)が作動したとの警備会社からの通報を受け、出勤した職員が中央監視装置の警報発報により漏えいを確認した。現地の屋上では散水による除害装置が作動しており、ユニット内の濃度は、警報器の値は0PPM、別途持ち込んだガス検出器の値は5PPMであった。保守委託会社が漏えい箇所の調査を行ったが、漏えい箇所の特定には至らなかった。	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)
9	製造事業所(コ)一種	塩素ガス漏えい事故	7/1	福岡県	0	0	0	0	塩素	B2	漏洩		一般化学	バルブ	<製造中>(スタートアップ)	<シール管理不良>			①漏えい検知器発報 ②各所点検を実施 ③塩素精製塔リボイラーボトム遮断弁近傍より塩素臭気確認(保冷材施工のため、具体的な部位の特定はできず) ④プラント停止、脱液及びパージにて臭気停止を確認	20年以上(32年)
10	製造事業所(一般)一種	アンモニア漏えい事故	7/15	山口県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		電気	その他(ストレーナ)	<荷役中>	<シール管理不良>	<締結管理不良>		陸送受入系統の保安検査(2020/6/5)後、初回のアンモニア陸送受入中に陸送液側ローディングアームY型ストレーナから、アンモニアが滴下しているのを受入担当者が確認したため、直ちに受入を中止した。漏えい箇所の脱圧、縁切りを行い、窒素パージを実施した。	20年以上(30年)
11	製造事業所(コ)一種	アンモニア製造施設からのアンモニアガス漏えい事故	8/6	富山県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		一般化学	バルブ	<製造中>(スタートアップ)	<誤操作、誤判断>			7月16日から30日までアンモニア製造施設の定期補修を実施 8月6日13時30分頃、アンモニア製造施設のスタートアップとして液安配管を窒素からアンモニアガスへ置換する作業を開始した。14時頃、作業中にアンモニア臭がしたため、漏えい箇所の調査を行ったところ、第2脱圧槽への配管途中にあるブロー弁のグランドパッキン部から漏えいしていたため、当該グランドパッキン締付ボルトを増し締めし、漏えいを止めた。	20年以上(53年)
12	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	8/7	富山県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		一般化学	バルブ	<製造中>(スタートアップ)	<シール管理不良>			8月7日9時20分頃、尿素製造施設のアンモニアを送るポンプの稼働を開始した。 9時35分頃、ポンプの周辺でアンモニアの臭気がしたため、周辺を調査したところ、ポンプの吸入弁ボンネットから漏えいを発見した。 9時45分頃、ポンプの吸入弁ボンネット締付ボルトを増し締めし、漏えいを止めた。	20年以上(52年)
13	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	8/9	富山県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		一般化学	配管	<製造中>(スタートアップ)	<腐食管理不良>			8月9日6時40分頃、アンモニアポンプ付近のガス漏えい警報器が発報した。 6時45分頃、ポンプ周辺を調査したところ、ポンプの吐出圧力導圧管から漏えいを発見した。 7時50分頃、予備ポンプへの切り替えを行い、漏えい箇所の使用を停止し、漏えいを止めた。	20年以上(52年)
14	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	8/10	富山県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		一般化学	バルブ	<製造中>(スタートアップ)	<その他>(経年劣化)			8月10日18時頃、パトロール中にわずかなアンモニア臭を感じたため周辺の調査を行った。 18時5分頃、アンモニア回収槽差圧伝送器導圧管ブロー弁からの内漏れを発見した。 18時30分頃、仕切り板をブロー弁出口側フランジに挿入し、漏えいを止めた。	20年以上(52年)
15	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	8/17	富山県	0	0	0	0	その他(混合ガス(NH3 35%、CO2 30%、尿素 15%、H2O 20%))	B2	漏洩		一般化学	ポンプ	<製造中>(スタートアップ)	<締結管理不良>			8月17日7時20分、尿素製造施設ポンプ室のアンモニアガス漏えい警報器が発報。現場に急行した作業員が、ポンプ吐出中間フランジからの混合ガス(NH3 35%、CO2 30%、尿素15%、H2O 20%)の漏えいを発見。7時25分、フランジボルトの増し締めを行い、漏えいを停止。	20年以上(52年)
16	製造事業所(コ)一種	メラミン合成施設からのアンモニアガス漏えい事故	8/21	富山県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		一般化学	バルブ	<製造中>(スタートアップ)	<締結管理不良>			8月21日17時25分頃、操業員がメラミン合成施設(スタートアップ中)のバルブ周辺で臭気を感じたため、調査を開始し、バルブボンネット部よりアンモニアガスが漏えいしていることを確認。 17時50分頃、ボンネット締付ナットの増し締めを行い、漏えいを停止。	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)
17	製造事業所(コ)一種	メラミン合成施設からのアンモニアガス漏えい事故	8/22	富山県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		一般化学	バルブ	<製造中>(スタートアップ)	<締結管理不良>			8月22日13時頃、操業員がメラミン合成施設(スタートアップ中)のレベルタンク液面調節弁周辺の保温材から、微量の白煙(メラミン結晶)が発生していることを発見し、周辺の調査を開始した。 14時30分頃、保温材を取り外した後、周辺のメラミン結晶を除去し、バルブボンネット部からの漏えいであることを特定。 15時頃、締付ナットを増し締めし、漏えいを停止。	20年以上(24年)
18	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	8/25	富山県	0	0	0	0	その他(混合ガス(NH3 35%、CO2 30%、尿素 15%、H2O 20%))	B2	漏洩		一般化学	継手	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>			8月25日17時35分頃、操業員が尿素製造施設のパトロール中に微かなアンモニア臭を感じたため、周辺の調査を開始した。 17時45分、液安仕込フランジ周辺の保温材を撤去し、フランジからの漏えいであることを特定。 17時55分、フランジの締付ナットを増し締めし、漏えいを停止。	20年以上(52年)
19	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	8/30	富山県	0	0	0	0	その他(混合ガス(NH3 40%、CO2 33%))	B2	漏洩		一般化学	バルブ	<製造中>(定常運転)	<点検不良>			8月30日9時頃、高圧吸収塔クーラー液の定時サンプリング後、サンプル弁を閉止したが内漏れ(1分間に1mL程度)が止まらなかったため、スチームで加温のうえ当該バルブを閉止し、9時30分に漏えいを止めた。	20年以上(52年)
20	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	8/31	富山県	0	0	0	0	その他(混合ガス(NH3 44%、CO2 34%、H2O 22%))	B2	漏洩		一般化学	継手	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>			8月31日10時頃、従業員がパトロール中に尿素合成塔周囲から微かなアンモニア臭を感じたため、周辺の調査を開始した。 10時15分、回収液仕込ラインの逆止弁周辺の保温材を撤去し、逆止弁のフランジ部からの漏えいであることを特定。 10時20分、バルブ締付ナットを増し締めし、漏えいを停止。	20年以上(52年)
21	製造事業所(コ)一種	メラミン合成施設からのアンモニアガス漏えい事故	9/1	富山県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		一般化学	バルブ	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>			9月1日20時頃、操業員がメラミン合成施設の逆止弁付近でアンモニア臭が感じられたため、周辺の調査を開始した。20時10分頃、保温材を取り外し、逆止弁の分割面から漏えいしていることを特定。20時30分頃、ボルトを増し締めし、漏えいを停止。	20年以上(44年)
22	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	9/12	富山県	0	0	0	0	その他(混合ガス(NH3 44%、CO2 34%、H2O 22%))	B2	漏洩		一般化学	継手	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>			9月12日9時55分頃、従業員がパトロール中に尿素合成塔の回収液仕込ライン逆止弁付近から微かなアンモニア臭を感じたため、周辺の調査を開始した。 10時00分、回収液仕込ラインの逆止弁のシート部から漏えいしていることを特定。バルブ締付ナットを増し締めし、漏えいを停止。 当該逆止弁は9月10日に、ゆるみの有無を確認し、ホットボルティングを実施していた。	20年以上(52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)
23	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	9/19	富山県	0	0	0	0	その他(混合ガス(尿素33%、NH3 30%、H2O 23%、CO2 14%))	B2	漏洩		一般化学	反応器	<製造中>(定常運転)	<製作不良>			9月19日13時30分頃、尿素合成塔周囲でアンモニア臭を感じたため、調査し合成塔検出孔からのアンモニアガスの漏えいを発見 15:00 生産停止作業を開始 15:30 生産停止を確認し、合成塔の停止作業を開始 16:00 合成塔の圧力が低下し、漏えいが停止したことを確認 9月20日4:10 合成塔の脱圧が完了	20年以上(52年)
24	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	10/11	富山県	0	0	0	0	その他(NH3ガス18%、その他(H2、CH4、O2、N2、H2O))	B2	漏洩		一般化学	継手	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>			(事故対応のため、9/20から10/5まで、尿素製造施設・メラミン合成施設を停止していた。10/6に尿素製造施設に通液し、同日20:00、尿素施設単独での安定稼働を確認した。10/8にメラミン合成施設に通液し、翌10/9 2:00、尿素・メラミン施設の安定稼働を確認した。) 10/11 11:00頃パトロール中の操業員が、尿素製造施設の排ガス洗浄塔ガス出口配管周辺からアンモニア臭を感じたため、配管の保温を解体し調査を実施。配管フランジからの漏えいであったため、フランジ締付けナットを増し締めし、漏えいを止めた。 同日14:20 県に事故発生等を報告	20年以上(52年)
25	製造事業所(コ)一種	メラミン合成施設からのアンモニアガス漏えい事故	10/16	富山県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		一般化学	バルブ	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>			10/16 7:00頃メラミン合成施設をパトロール中の操業員が、プランジャーポンプ吐出安全弁の元弁グランド部からアンモニアガスが漏えいしていることを発見。締付けナットを増し締めし、漏えいを止めた。 同日9:15 県に事故発生等を報告	20年以上(44年)
26	製造事業所(コ)一種	メラミン合成施設からのアンモニアガス漏えい事故	10/30	富山県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		一般化学	バルブ	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>			10/30 9:00頃、メラミン合成施設をパトロール中の操業員が、レベルタンクからクッションタンクに送り出すラインの調節弁のグランド部からアンモニアガスが漏えいしていることを発見。 10:00頃、グランド締付ボルトの増締めにより、漏えいを止め、周囲に影響がないことを確認し、県に事故発生等を報告。	20年以上(24年)
27	製造事業所(コ)一種	アンモニア製造施設からのアンモニアガス漏えい事故	11/3	富山県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		一般化学	バルブ	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>			11/ 3 7時12分からストレーナ切り替え作業のため、アンモニアの抜き出しを開始 19時50分頃、アンモニア検知器がなったため、現場に急行し、活性炭塔出口ストレーナーバルブのグランド部からアンモニアガスが漏えいしていることを発見。 19時55分頃、グランド締付ボルトの増締めにより、漏えいを止め、周囲に影響がないことを確認した。	20年以上(53年)
28	製造事業所(コ)一種	高純度液安製造施設からのアンモニアガス漏えい事故	11/10	富山県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		一般化学	継手	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>			11/10 8時30分頃、アンモニア充填ポンプの運転を開始。 10時02分頃、容器へのアンモニア充填作業中に、作業員が圧力計のフランジ部からアンモニアが漏えいしていることを発見。 10時05分頃、充填ポンプの運転を停止し、脱圧作業を開始。 10時30分頃、締付ボルトの増締めにより、漏えいを止め、周囲に影響がないことを確認した。	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)
29	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えい	12/5	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	貯槽	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			(発生場所) 当該機器は製品であるブチルゴムを製造する為の触媒である塩化アルミニウムを塩化メチルに溶解させるドラムです。 (漏洩箇所の概要) 当該ドラムは内面がガラスライニング仕様の二分割のドラムであり、微量漏れが発生したのは当該ドラムの本体フランジと、底部ノズルフランジで、当時は触媒の塩化アルミニウムをドラム上部から投入後、ドラム内を塩化メチルで液封する作業中でした。 (経緯) 【12月5日】 ・16:09 液封操作開始 ・20:39 液封操作終了のDCSメッセージ点灯 ・20:50 現場バルブ操作の為現場に向かった所、本体フランジ部及び底部ノズルフランジに白い粉状の付着物を発見し、ソーブチェック実施した所、微量漏れを発見 ・20:55 当該フランジを規定トルクで増締め実施し漏れが止まる(規定トルク:144N・m /底部ノズルフランジ47N・m) その後、当該箇所及びA系統の同様箇所を直に1回ソーブチェック実施し漏れが無い事の確認を継続 【12月7日】 ・県に状況報告 ・緊急対策会議実施	20年以上(50年)
30	製造事業所(コ)一種	ハイライト製造施設からの塩素漏えい事故	12/14	富山県	0	0	0	0	塩素	B2	漏洩		一般化学	継手	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞			12/14 9時頃、液体塩素気化器周りの塩素ガス検知器が発報。現場に急行した作業員が、周辺の保温を取り外し、気化器安全弁前弁の一次側フランジ部分から漏えいしていることを特定した。 9時40分頃、フランジの増し締めを実施したが、漏えいが止まらなかったため、漏えい箇所のフランジ部をブロワーで吸引除害を行いながら製造ラインの停止操作を開始。 13時頃、製造ラインの停止及び気化器周りから漏えいが無いことを確認。	20年以上(40年)
31	製造事業所(コ)一種	メラミン合成施設からのアンモニアガス漏えい事故	12/16	富山県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		一般化学	バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞			12/16 10:00頃、メラミン合成施設レベルタンク調節弁のグリスアップ作業の際に、グランド部からのアンモニアガスの漏えいを見。グランド部の増し締めを行ったが、漏えいが止まらなかったため、局所排気装置によりアンモニアガスの回収を実施し、製造ラインの停止作業の準備を開始。 15:00頃、製造ラインの停止作業を開始 12/19 8:15頃、製造ラインの停止作業完了し、窒素置換を開始。 12/20 5:00頃、製造ラインの脱圧(安全化)が完了	20年以上(24年)
32	製造事業所(一般)二種	アンモニアガス製造施設	12/22	兵庫県	0	0	0	0	アンモニア	B2	漏洩		機械	バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜シール管理不良＞			12月22日 5:15頃 ポンベ庫内のアンモニア検知器が発報。自動遮断によりガス供給停止、除外処理、散水実施。空気ポンペ及びマスク着用で庫内を確認し、元弁を全閉。 15:00頃 メーカーが漏れ箇所を確認し、窒素パージ弁のグランド部の増し締めで漏れは止まった。グランドパッキンを交換するまでは、当該施設の使用を停止。	3年以上5年未満
33	製造事業所(LP)一種	定置式製造設備から移動式製造設備にLPガス充てん中の漏えい事故	7/31	岡山県	0	1	0	1	プロパン	C1	破裂破損等	漏洩	その他(ガス充填所)	配管	＜製造中＞(定常運転)	＜誤操作、誤判断＞	＜操作基準の不備＞		定置式製造設備(以下、「充填所」という。)から、同社の移動式製造設備に充填所の充填ホース2本を接続しLPガスを充填した後、運転手は充填所のポンプを停止させ、充填所の配管バルブ3か所を閉鎖する。その後、車輪止めを外し、移動式製造設備の運転席に乗車、作業記録用紙に記入し充填ホースを接続したまま車を発進させた。その瞬間音がしたため車両を停止させ確認すると、接続していた充填ホース2本が車両受入れ口から外れ、LPガスが噴出していた。そして、充填ホースが外れた車両受入れ口から噴出していると思い、車両受入れ口のバルブ2つを閉鎖して噴出を止めようとするが、止まらなかったため充填ホース2本の先端バルブ(Y型弁)を閉めようとした際に、充填ホースと充填所の配管の中に残留していたLPガスを全身(主に左下腿部及び左腰背部)に浴びたことで凍傷を受ける。なお、移動式製造設備からの漏えいはない。	20年以上(24年)
34	製造事業所(コ)一種	液化窒素ローリー出荷場における人身事故	1/9	千葉県	0	1	0	1	窒素	C1	漏洩		その他(産業用ガス製造)	その他(充填ホース)	＜製造中＞(定常運転)	＜誤操作、誤判断＞	＜施工管理不良＞		液化窒素ローリー出荷場にて、積込開始後まもなく、充填ホースがローリー充填口の結着口から外れ、外れたホースが作業員の胸部付近に衝突し、負傷した。	20年以上(41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)
35	製造事業所(LP)	高圧ガスの噴出・漏えい事故	8/9	北海道	0	1	0	1	液化石油ガス	C1	漏洩		その他(LPGスタンド)	配管、継手	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(外部衝撃)			タクシーの燃料を充填に来たタクシーがバック駐車で後退する際に、アクセルとブレーキを踏み間違え、液化石油スタンド内の配管上に乗り上げ、ガス設備を損傷させたもの。	20年以上(33年)
36	製造事業所(LP)一種	50kgLPガス容器漏えい火災事故	8/26	北海道	0	1	0	1	液化石油ガス	C1	漏洩	火災	その他(LPガス充てん所)	容器、バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜誤操作、誤判断＞		その他(不明)	50kg容器の容器選別作業中に、ポンベの足下から何らかの着火源により火災が発生し、作業員が消火器で消火しようとしたところ火災がさらに燃え上がり作業員がやけどを負った。	15年以上20年未満
37	製造事業所(LP)一種	LPG漏えい事故	12/18	福岡県	0	1	0	1	液化石油ガス	C1	漏洩		その他(LPGの貯蔵及び充填)	継手	＜製造中＞	＜誤操作、誤判断＞	＜締結管理不良＞		他事業所が所有するバルクローリーへ払出し準備中(充填所側液送ポンプは稼働前)において、充填ホースをバルクローリー側へ結合し、液取入れ弁を開放したところ充填ホースが外れLPGが噴出した。作業員1人が当該バルブを閉止しようとしたところ、全身にLPGを浴び被災した。なお、バルクローリーバルブボックス内のガス検知器が作動したため、緊急遮断弁が閉止し、漏洩は停止した。	1年未満
38	製造事業所(コ)一種	高圧ポリエチレンプラント フロンガス漏えい事故	4/20	三重県	0	0	1	1	その他(フルオロカーボンR12)	C1	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)	＜点検不良＞	＜操作基準等の不備＞		高圧ポリエチレンプラントの定期修理期間中(3月1日～4月25日)、起動準備のため4月20日00時00分からエチレン凝縮装置のフロン12の流路設定を開始し、弁の開閉確認のためバルブキャップを外そうとしたが手回しで外れなかった。そのためパイプレンチを用いてバルブキャップを外そうとしたところ、バルブボンネットがバルブキャップと共回りして外れ、配管内の冷媒(フロン12、圧力:0.02MPaG、温度:－10℃)が漏えいし、運転員1名が両手と両太腿に被液した。フロン12の漏えいは被災者本人が直ちに後弁を閉め停止した(漏えい量:0.4kg) 被災者は救急車で医療センターに搬送され、凍傷と診断された。	20年以上(47年)
39	製造事業所(LP)一種	充填ホース先端クイックアダプタ締結部からの漏えい	4/22	愛知県	0	0	1	1	液化石油ガス	C1	漏洩		その他(PLガススタンド)	継手	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞	＜点検不良＞		車両への充てん作業終了時に、LPガス移充填用ボールバルブのアダプターハンドルが緩みにより、液化石油ガスが漏えいしていることを確認。その場でアダプターハンドルを手(軍手装着)により締め込み、漏えいを停止した。その際に作業員が右手中指に凍傷を負った。	20年以上(29年)
40	製造事業所(コ)一種	撥水撥油剤製造施設TBAガス漏えい事故	5/5	千葉県	0	0	1	1	その他(ターシャリブタノール)	C1	漏洩		一般化学	反応器	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞	＜施工管理不良＞		定修時に当該反応器(バッチ運転)のガスケットを交換、1バッチ目の昇温時にホットボルティングを実施、反応は異常なく終了した。2バッチ目の原料仕込み及び気密確認を実施、昇温、反応開始約2時間後ガスケットが破損して漏えい起きた。冷却により漏えいは収まったが、隣接するプラントの控室にいた協力会社作業員が異臭を感じ避難する時ガスの刺激を受けた。目と呼吸に違和感があったため念のため病院で診察を受けた。	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)
41	製造事業所(コ)一種	オフサイト製造施設アンモニアガス漏えい事故	5/6	岡山県	0	0	1	1	アンモニア	C1	漏洩	その他(作業員1名の右眼角膜びらん)	石油化学	バルブ	<停止中>(検査・点検中)	<その他>(通路歩行時に右眼に何かが侵入したと推定)			令和2年5月5日 23時00分頃、アンモニア圧縮機の定期開放点検完了後の使用に向けて、実ガス(アンモニア)導入開始。実ガス(アンモニア)導入後、実ガス気密確認を開始した(事前のN2気密確認実施済)。アンモニア臭を感じたため、圧縮機周辺でポータブルガス濃度計によりアンモニアを検知したが、漏えい箇所調査中に臭気がなくなり、検知濃度も0ppmとなった。 令和2年5月6日 2時30分～3時00分 微量のアンモニア臭がする為、ガス濃度計を使用して臭気発生部位を調査並びにバルブグランド部の増し締めを実施し、臭気は改善された。(被害者を含む3名にて実施した。) ※作業環境については、臭気発生源から約40cmにおける作業位置では0ppm、臭気発生源直付けで300ppmであった。 3時05分 その後の作業について計器室で確認するべく、被害者が現場(圧縮機エリア)～事務所に移動開始した。 3時15分頃 被害者が現場から400m歩行した場所で被害者の右眼に異物らしきもの(こころろ感)を感じた。 3時30分頃 アンモニア曝露の可能性を懸念し、被害者が右眼の洗眼を開始(約30分間、水道水にて洗眼実施) 3時45分頃 グランド増し締め作業前の危険予知の為に当該漏えい部位を縁切りした。 3時58分頃 右眼洗眼後、まだ違和感が残っていた為、救急車を要請し、病院で処置を受けた。 令和2年5月7日 当該圧縮機及び当該バルブの安全対策を行い、再度N2気密テストを実施し、グランド部の気密性に問題はなかった。 令和2年5月20日 当該バルブの実ガス気密確認を実施した。グランド部の気密性に問題はなかった。当該バルブは5月6日の増し締め以降更なる増し締めは行っていない。 令和2年5月29日 当該バルブのグランドパッキンや弁棒などグランド部気密性に関係する部品の点検を行った。当該バルブに気密性能に影響を及ぼす機械的な異常はなかった。同日部品点検後に当該バルブのN2気密テストを実施し、気密性に問題はなかった。 令和2年6月1日 当該バルブの実ガス気密試験を実施し、グランド部の気密性に問題はなかった。	20年以上(50年)
42	製造事業所(LP)一種	充てんホース引張り事故	8/10	愛知県	0	0	1	1	液化石油ガス	C1	漏洩		その他(PLガススタンド)	その他(セーフティカップリング)	<製造中>(定常運転)	<誤操作、誤判断>	<不良行為>		車両への充填作業終了時に、LPガス移充填用ボールバルブのアダプターハンドルが緩みにより、液化石油ガスが漏えいしていることを確認。その場でアダプターハンドルを手(軍手装着)により締め込み、漏えいを停止した。その際に作業員が右手中指に凍傷を負った。	20年以上(29年)
43	製造事業所(冷凍)二種	R22漏えい事故	8/25	長野県	0	0	1	1	フルオロカーボン22	C1	漏洩		食品	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<停止中>(工事中)	<その他>(老朽化)			冷却器の老朽化によりR22が漏えいした。	20年以上(24年)
44	製造事業所(コ)一種	LPG容器充填時の噴出・漏洩	10/22	愛知県	0	0	1	1	液化石油ガス	C1	漏洩		その他(液化石油ガスの充てん)	容器本体	<製造中>(定常運転)	<誤操作、誤判断>			・10月22日10:00頃、半自動回転式充填機でサイホン容器(内容積117.5L。通称:50kg容器。内容は空)の充填を開始したところ液バルブが開いていたため、充填開始直後に液バルブから液化石油ガスが漏洩した。 ・直ちに充填機の緊急充填停止ボタンを押して充填を停止したが、容器に充填された液化石油ガスが液バルブから漏洩していたため、液バルブを手動で閉止しようとした際、漏洩した液化石油ガスが左手にかかり凍傷を負った。 ・人的被害あり(凍傷(第1度)1名)、設備への被害なし、火災なし。 ・10月22日11:00 県に、事故内容を一報する。	20年以上(23年)
45	製造事業所(一般)一種	モノシランガスの爆発事故	12/15	茨城県	0	0	0	0	その他(モノシラン)	C1	爆発		その他(一般高圧ガス充填所)	その他(安全弁2次側)	<製造中>(定常運転)	<その他>(調査中)			12月15日7時50分頃、当該設備においてモノシラン充填台の排気ライン(消費側・低圧)の安全弁2次側配管よりモノシランガスが漏えいし、操作パネル内にたまったモノシランガスが爆発した。	20年以上(31年)
46	製造事業所(一般)一種	水素ガス漏えい事故	1/15	秋田県	0	0	0	0	水素	C1	破裂破損等	漏洩	機械	継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<その他>(減圧弁の故障)	<締結管理不良>		減圧弁により水素ガスを調圧し、下流設備を加圧していました。加圧停止時、ガス流動停止に伴い減圧弁が調圧不良をおこし、下流圧力が上昇し、安全弁が作動しました。また、Swagelok継手部の配管が外れ、水素ガスが流出しました。推定漏えい量は、30m3(0℃、大気圧)です。緊急処置として、上流手動弁を閉操作し、ガス供給を停止し、安全な状態となるよう処置しました。安全化処置後、状況を確認したところ、外れた配管は、再結合できない程度に、曲がって変形していました。人的被害、配管の変形以外の設備の被害はありません。	20年以上(23年)
47	製造事業所(一般)一種	フロンガス保管容器破裂事故	5/13	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C1	破裂破損等		その他(充填所)	容器本体	<貯蔵中>	<容器管理不良>	<操作基準の不備>		工場敷地内でフロンガス保管容器を容器置場にて保管中に容器が破裂。人的被害は無し。 周囲に置かれていた容器53本が転倒。容器置場のトタン屋根3枚が吹き飛んだ。	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)
48	製造事業所(冷凍)	冷凍設備冷媒ガス漏えい事故	5/28	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C1	破裂破損等	漏洩	その他(物販)	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜製作不良＞	＜設計不良＞		振れ止めが溶接されている冷媒ガス管において、運転の振動により当該配管の溶接部分とは反対側に亀裂が入り、冷媒ガスが噴出したもの。	3年以上5年未満
49	製造事業所(LP)一種	高圧ホース破裂に係るプロパンガス漏えい事故	8/26	鳥取県	0	0	0	0	プロパン	C1	破裂破損等	漏洩	その他(LPガス充てん所)	容器本体	＜製造中＞(定常運転)	＜誤操作、誤判断＞			令和2年8月26日(水)12時40分、LPガス充てん作業後に、ローリ受入付近より破裂音が聞こえ、ガス漏れ警報器が作動。作業員が現場を確認したところ、ローリホースに穴が開いており、ブリーダバルブ(液抜き用のバルブ)が破損しているのを確認した。また、ガス放出時の反動で受入コンプレッサーの屋根にホースが接触し屋根が破損していた。	15年以上20年未満
50	製造事業所(一般)	アンモニアローリー上部緊急遮断弁カム側グランドナット部からのアンモニア漏洩	1/7	山口県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		運送	タンクローリ	＜その他＞(荷役準備中)	＜締結管理不良＞			アンモニアローリーからアンモニアを払い出すために、ローリー上部荷役設備と受入側ローディングアームの接続を行った後、受入事業所側担当者と乗務員とで各接続部のリークチェックを行ったところ、13時20分頃ローリーガス側緊急遮断弁のグランドナット部より微量の漏えいを発見した。専用工具を用いて10度程度増し締めを行い、漏えいを停止させた。	
51	製造事業所(冷凍)二種	アンモニアガス漏えい事故	1/18	新潟県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		その他(冷凍倉庫業)	冷凍設備、受液器	＜製造中＞(定常運転)	＜設計不良＞			冷凍設備の日常点検を行っていたところ、担当者がわずかな異臭を感じたため調査を実施し、アンモニアガス漏えいが発覚した。	3年以上5年未満
52	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス(アンモニア)漏洩事故	1/18	石川県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		その他(水産業)	冷凍設備	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		冷蔵室・準備室系統の冷凍機が運転しているにも関わらず、室温が下がらないこととガス検知器が警報を発するレベルではなかったが、数値が上がっていた(40ppm)ことから、担当者が機械室に向かったところ、冷凍機の凝縮器より冷媒ガス(アンモニア)が全量(約80kg)漏洩していることを確認した。後日、凝縮器を確認したところ、胴板と液面計のソケットの溶接部に亀裂が見つかり、そこから漏洩していたことが判明した。漏洩箇所肉盛溶接を実施し、窒素にて設計圧力(1.6MPa以上)まで加圧し、漏洩がないことを確認したので復旧した。	3年以上5年未満
53	製造事業所(一般)二種	高圧空気漏えい及び高圧ガス容器破損事故	1/23	大阪府	0	0	0	0	空気	C1	漏洩	破裂破損等	その他(官公庁)	圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜締結管理不良＞			空気呼吸器用高圧ガス容器に圧縮空気を充填中(4.7L×2本)に接続ホースのOリングが破断し接続部の空気逃し穴より空気が放出され、緊急停止措置を実施した。放出空気の圧力により高圧ガス容器(1本)が容器立てから飛び出し高圧ガス容器が破損した。	1年以上3年未満
54	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機冷媒漏えい事故	3/29	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C1	漏洩		食品	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			負荷に合わせ数時間停止しておいた冷凍機の起動をかけた際、受液器の液面低下による異常検知で冷媒漏れが発覚した。冷凍機からすべての冷媒は抜かずに、蒸発器を縁切りし、窒素を使用して、漏えい位置を確認した。	15年以上20年未満
55	製造事業所(冷凍)二種	アンモニアガス漏えい事故	4/26	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)	＜点検不良＞			チルド水製造用冷凍機からアンモニアガス微量が漏えい。アンモニア漏えい警報が発生し異常停止したことにより、漏えいが判明。漏えい個所の特定(オイルクーラー配管継手の袋ナット部より漏えい)及び漏えい箇所前後のバルブを閉止。専門業者に修理を依頼し、φ10mmSUS配管およびリング式継手の交換で4月28日に修理復旧した。	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)
56	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機設備アンモニア漏えい	4/26	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>(工事中)	<不良行為>			4月26日(日)18時02分頃、冷凍機設備でアンモニア漏えい警報が発報した。設備を確認したところアンモニア漏れが確認されたため、設備メーカーに修理を依頼した。	7年以上 10年未満
57	製造事業所(一般)一種	アンモニア漏えい事故	4/29	愛知県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		電気	配管	<貯蔵中>	<施工管理不良>			4月29日運転停止中に、ガス検知器動作警報発信(25ppm)により現場確認を実施した。受入均圧配管付近のガス検知器が18ppmを表示しており付近を調査したところ、ピンホール(針穴程度)による僅かな漏えいを発見したため、配管内に残留するアンモニアガス(圧力0.57MPa)を回収槽(安水調整タンク)へブローし、漏えいは止まった。	15年以上 20年未満
58	製造事業所(コ)一種	メラミン製造施設からのアンモニアガス漏えい事故	6/10	富山県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		一般化学	バルブ	<製造中>(シャットダウン)	<操作基準等の不備>			6月10日7時30分頃、年1回の定期修理のためメラミン製造施設を停止しようと、アンモニア等の流路にある四方異形弁を自動閉止した後、従業員が人力で締め弁の閉止を確認した。15時頃、同施設にてアンモニア臭がしたため、周辺配管の断熱材を除去し、漏えい個所の調査を開始した。18時頃、弁本体とシートの間からの漏えいを発見したため、バルブの締付ボルトを増し締めし、漏えいを止めた。	20年以上 (44年)
59	製造事業所(コ)一種	液化メチルアミン製造施設メチルアミン等漏えい事故	7/2	新潟県	0	0	0	0	その他(ジメチルアミン、アンモニア、モノメチルアミン・トリメチルアミン)	C1	漏洩		一般化学	バルブ	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>	<情報伝達の不備>		7月2日14時20分、液化メチルアミン装置5階のジメチルアミンガス検知器が発報(発報設定値は4ppm)、現場パトロールを行ったところ白煙を確認した為、アミンガスの漏えいと判断した。 14時32分 液化メチルアミン装置の緊急停止、消防局へ通報 14時36分 所内防火防災隊の発動	3年以上5年未満
60	製造事業所(コ)一種	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	7/13	岡山県	0	0	0	0	その他(シアン化水素)	C1	漏洩		石油化学	継手	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			グリシンソーダプラントのグリコニトリル反応槽の亜硫酸ガス供給配管付近で異臭を確認したため、漏えい箇所でガス検知を行った結果、シアン化水素ガスの漏えいが確認された。(濃度100ppm) ※亜硫酸ガスについては、ガス検知を実施したが検出されなかった。	20年以上 (50年)
61	製造事業所(コ)一種	水素ガス等漏えい火災事故	7/28	宮城県	0	0	0	0	その他(水素、一酸化炭素、二酸化炭素、メタン)	C1	漏洩	火災	石油精製	加熱炉	<停止中>(工事中)	<腐食管理不良>	<自然災害>		令和2年7月28日(火)13時31分:重油直接脱硫装置群 水素製造装置 リフォーマー加熱炉出口ヘアピンチューブにて火災を発見。消火器にて初期消火を実施。 13時32分:水素製造装置を停止し、水素製造装置の原料供給の停止及び水素排出口のバルブを閉止することによる縁切り・降温・降圧作業を実施。 13時35分:消防局に通報。 14時45分:消防局と共に発生箇所において、水素とハイドロカーボンのガス検知器にて、水素及びハイドロカーボンが0LEL%であることを確認、鎮火確認。	20年以上 (24年)
62	製造事業所(冷凍)一種	アンモニア冷凍設備冷媒漏えい事故	8/3	千葉県	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>(スタートアップ)	<腐食管理不良>			アンモニア冷凍設備を立ち上げようとしたところ、アンモニア漏えい検知器が作動して設備が異常停止した。漏えい箇所は、蒸発式凝縮器の出口配管であり、事故の対応として、冷凍設備の圧縮機前後と熱交換器前後のバルブを「閉」にして漏えいの影響を最小限した。漏えいしたアンモニアは、蒸発式凝縮器の散布水に吸収され、外部への漏えいはなかった。	20年以上 (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)
63	製造事業所(冷凍)一種	過冷却冷凍機設備 アンモニア漏えい	8/5	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)	<点検不良>			8月5日(水)10時02分頃、過冷却製氷ユニットでアンモニア漏えい警報が発報した。設備を確認したところアンモニア漏れが確認されたため、設備メーカーに修理を依頼した。	7年以上 10年未満
64	製造事業所(コ)一種	酸化エチレン漏えい事故	8/7	山口県	0	0	0	0	その他(酸化エチレン)	C1	漏洩		石油化学	バルブ	<製造中>(スタートアップ)	<シール管理不良>			酸化エチレン貯槽から計量槽へ移送中、貯槽下部のガス検知器が発報した。運転員がポータブルガス検知器を用いて点検を行い、貯槽直近の手動弁グランド部からの漏えいを確認し、移送を停止した。グランド部の増し締めにて、漏えいは停止した。	20年以上 (34年)
65	製造事業所(一般)二種	CO/H2ガス漏えい事故	8/24	神奈川県	0	0	0	0	その他(一酸化炭素/水素50/50)	C1	漏洩		一般化学	容器、バルブ	<製造中>(スタートアップ)	<シール管理不良>			反応器の気密試験後、建屋外容器置場にてポンペを開け、装置行きのパルプを開けた。この際、携帯ガス検知器で漏えい無しを確認。建屋内へ移動し、反応系へガスを導入する作業中に屋外容器置場のガス検が発報(ポンペ開から1～2min後)。操作中のパルプ(3か所)を閉じ、計器室へ緊急退避した。尚、計器室に移動した時点で、屋外容器置場のガス検が2段警報濃度(400ppm)になっていた。2名がライフゼムを着用し、ポンペを閉じた。漏えい箇所の特定をした所、ポンペの口金に接続した部分よりの漏えいを確認。ポンペ残圧から判断すると、漏えい量はガスとして50～100L程度と推定される。	20年以上 (30年)
66	製造事業所(一般)一種	水素充填施設からの水素ガス漏えい事故	9/4	富山県	0	0	0	0	水素	C1	漏洩		その他(ガス販売業)	継手	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>			9月4日9時10分頃、水素充填施設において水素カードルへの差圧充填中に破裂音が発生。従業員が確認したところ、水素充填施設の連結管が水素カードル異径アダプターから外れ、連結管及びカードルから水素が漏えいしていたため、水素充填施設の元弁を閉止。 9時20分頃、水素カードルの元弁を閉止し、漏えい停止を確認。 10時頃、連結管及び異径アダプターの予備品と交換を実施。	20年以上 (40年)
67	製造事業所(冷凍)二種	アンモニアガス漏えい事故	9/8	千葉県	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)	<腐食管理不良>			令和2年9月8日19時30分頃にアンモニアガス漏えい警報が発報。現場を調査した結果、アンモニア／炭酸ガス冷凍設備の圧縮機への接続配管(防熱施工部)から漏えいしていることを確認。当該部は外面腐食による減肉が進んでおり、窪み箇所から漏えいしていた。前後バルブの閉止および圧縮機内残ガス処理により、漏えいは停止した。	7年以上 10年未満
68	製造事業所(冷凍)二種	アイスバンク蓄熱装置冷媒(アンモニア)漏えい事故	10/11	群馬県	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)	<点検不良>			日常点検中、該当設備の扉を開けたところ、アンモニア臭がしたため、冷凍機停止の上、調査開始。業者による調査の結果、リキッドクーラー出口配管部にピンホール発見。漏えい原因と判断。修繕対策までリキッドクーラー前後のパルプを閉止し、該当クーラー使用禁止とする。	20年以上 (21年)
69	製造事業所(冷凍)一種	アンモニア漏えい事故	10/27	北海道	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		その他(自動車部品製造業)	冷凍設備、バルブ	<製造中>(定常運転)	<その他>(フランジ部を固定するボルトの片締めによる漏えい)			10月27日午前に該当設備の冷凍圧縮機駆動用ディーゼルエンジンの定期点検のため、2基のエンジンの潤滑油交換をメーカーが実施。交換完了後の13時45分から14時45分まで運転確認を行い異常がないことをメーカー作業員が確認後15時20分頃、設備管理部署の担当者が作業完了を確認。その後、メーカー作業員が現場から敷地内管理事務所に移動し到着した直後に設備異常を知らせる警報が発生。15時30分にメーカー作業員が現場に戻り調査開始。設備が設置されている棟内に微量の冷媒臭(アンモニア臭)を確認。設備ガス検知器は、1個が150～180ppm、2個が50～90ppmを表示。	1年未満
70	製造事業所(一般)一種	アキュムレータ圧力調整弁グランド漏れ	11/4	山口県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		電気	バルブ	<荷役中>	<シール管理不良>			アンモニア受入れ開始直後、液安受入元弁グランド部よりアンモニア漏えいを確認したもの。速やかにアンモニア受入を中止し、グランド部の増締めをすることにより漏えいは停止した。(ANN発報なし)	20年以上 (34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)
71	製造事業所(冷凍)一種	過冷却設備ストレーナー冷媒漏れ	12/17	京都府	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)	<締結管理不良>			12月17日4:46ごろ、過冷却設備2号機のアンモニア漏えい警報が発報し冷凍機が停止した。職員が現場を確認したところ、ストレーナーのエンドキャップ部分から微量のアンモニアが漏洩していることを確認した。工具にて増締めを実施、業者に連絡し修理を依頼。業者にてエンドキャップのパッキン交換を行い漏れがないことを確認し運転を再開した。漏れ量が微量のため補充無し。	3年以上5年未満
72	製造事業所(冷凍)二種	アンモニアガス漏洩事故	12/30	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)	<誤操作、誤判断>	<締結管理不良>		(概要) 13時06分、冷凍機において、ガス漏れ警報器が作動し、冷凍機が緊急停止した。メーカーによる点検を実施したところ、アンモニアガス受液器液面計のストップバルブグランドナットからアンモニアガスが漏洩していることが判明した。当該ナットを増締めし、その後漏洩等の異常は見られない。なお、漏洩量は推定1kgである。 (日時・経過) 12月30日 13:00分頃 自社従業員による日常点検実施 13:06分 アンモニア漏洩軽警報 13:08分 アンモニア漏洩重警報 冷凍機緊急停止 15:00頃 メーカーによる点検実施 漏洩箇所の特定及び復旧作業実施 15:45分 復旧 冷凍機稼働再開	10年以上15年未満
73	製造事業所(コ)一種	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	11/20	兵庫県	0	0	0	0	その他(塩化ビニル)	C1	その他()	破裂破損等	一般化学	反応器	<製造中>(スタートアップ)	<誤操作、誤判断>			発生状況:定修からの立上げ最初の生産を11月20日13:53にスタートした 重合開始から340分目(21時頃)に重合機内温が設定値39.0℃に対して40℃(+1.0℃)まで上昇したため、警報が発令。異常処置基準に従い操作を開始。 11/20 21:15 重合機内温上昇のため、異常処置基準に従い攪拌機の回転数を11.0⇒11.5rpmへ変更。 22:13 重合機内温上昇が継続したため、攪拌機の冷却水流量を60⇒100m3/hrへ変更。 * 重合機内温: 39.27℃(設定39.0℃) 内圧: 0.603MPa 22:25 引き続き重合機内温上昇が継続したため、ガスホルダーへのガス回収を実施。 * 重合機内温: 41.81℃(設定39.0℃) 内圧: 0.577MPa 22:43 重合機の攪拌機電流値が上昇を始めたため、重合機上部より禁止剤を手動で投入。 * 重合機内温: 50.64℃(設定39.0℃) 内圧: 0.788MPa 22:46 重合機の攪拌機が過負荷停止。重合反応が停止しないため、重合機下部より禁止剤を投入。 * 重合機内温: 50.76℃(設定39.0℃) 内圧: 0.794MPa 22:53 重合内圧上昇が止まらず、安全弁(作動圧: 1.67 MPa)が作動し、重合機内部の塩ビモノマーが噴出した。 * 重合機内温: 57.21℃(設定39.0℃) 内圧: 1.809MPa 22:54 消防本部へ通報。 23:03 重合内圧が再び上昇し安全弁が作動し、重合機内部の塩ビモノマーが噴出した。 その後、下部から投入した禁止剤の効果によって内圧内温が低下した。	20年以上(27年)
74	製造事業所(冷凍)	冷媒ガス(R22)漏えい事故	4/17	三重県	0	0	1	1	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>	<腐食管理不良>			4月17日(金)当該設備の保守点検において、水熱交換機内部冷媒配管及びインジェクション用電磁弁フレアナット部より冷媒ガス(R22)の漏えいが判明した。	20年以上(23年)
75	製造事業所(一般)一種	本体組立ライン横組長席周辺の火災	1/16	愛知県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	火災	漏洩	その他(輸送用機械器具製造業)	その他()	<貯蔵中>	<その他>(火災)		裸火	組立ラインの組長席付近から火災が発生し、近くに保管してあった生産車両用液化石油ガス容器(5kg)8本が熱せられ、液化石油ガスが噴出し引火した。	20年以上(45年)
76	製造事業所(コ)一種	火災・漏えい事故	8/27	茨城県	0	0	0	0	空気	C2	火災	漏洩	一般化学	バルブ	<製造中>(定常運転)	<操作基準等の不備>			令和2年8月27日8時50分頃、圧縮空気を使用したオートクレーブにおいて、温度が上昇し常用温度150度に対し175度まで上昇した。安全弁が作動し、系外に煙を伴い圧縮空気が漏えいした。オートクレーブ内にはさすが付着しており、公設消防により火災と断定された。	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)
77	製造事業所(一般)一種	工場火災	10/20	宮崎県	0	0	0	0	その他() ()	C2	火災		その他(半導体産業)	未記入	<製造中>(定常運転)	<その他>(不明、調査中)			令和2年10月20日16時45分に工場で火災が発生した。建屋は5階建ての建物であり、4階の西側が火元推定箇所である。発災直後に全従業員が避難したため、人的被害は無し。発災中に屋上の屋根が抜け落ち、4階部分に落下。3階に高圧ガスが充填されたボンベを設置している部屋があり、当該箇所の窓を外から割り、放水を行い、ボンベが被災するのを防止した。貴社は半導体製造工場という性質上、密閉された構造であったため鎮火までに4日近く時間を要した。令和2年10月24日12時25分に鎮火。	未記入
78	製造事業所(冷凍)	空調機R410Aガス噴出・漏えい事故	1/8	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	破裂破損等	漏洩	その他(学校)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>	<施工管理不良>		令和2年1月8日(水)午前9時より甚目寺西小学校内音楽室で授業を行うため、空調機を暖房で運転し始めたところ、突然破裂音が発生し、教室内が白煙状態となった。 なお、当該空調機は令和元年8月に新設工事により設置され、夏季に冷房運転を行って以降、初めて暖房運転を行ったものである。	1年未満
79	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機のフロンガス(R404A)漏えい事故	3/2	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	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)	<その他>(経年劣化)			3/2(月)8:25 冷凍機の圧力異常アラームが作動。 8:30 再起動作業 8:50 異常なく起動 14:00 冷凍機の圧力異常アラーム作動。 現場で液インジェクション配管の保温材隙間から白い煙が噴き出していることを確認。圧縮機を停止。 14:50 県産業保安課へ通報	10年以上 15年未満
80	製造事業所(LP)	充填ホース引張り事故	4/23	東京都	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	破裂破損等			未記入	<製造中>(定常運転)	<誤操作、誤判断>	<その他>(引っぱり事故)		タクシー車両にオートガスを充填後、ノズルを車両充填口から抜き取る前に、誤って車両キーを運転者に渡し、充填作業が完了したものと思った運転者が車両を発進させ、充填ホースの引張り事故が発生。	20年以上(年)
81	製造事業所(冷凍)	他工事業者による配管破損・冷媒漏えい事故	7/4	佐賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	破裂破損等	漏洩	食品	冷凍設備、凝縮器	<製造中>(定常運転)	<その他>(他工事業者による施工不良)			他工事業者により日よけシェードの取付作業の一環で固定ネジを本体カバーに打ったところ、内部銅管(直径6～8mm)に穴が開き、冷媒が漏えいした。連絡を受け、運転を停止し、冷凍機業者に依頼して修繕を実施した。	7年以上 10年未満
82	製造事業所(LP)一種	高圧ガスの漏えい、配管及び機器の破損	7/4	熊本県	0	0	0	0	プロパン	C2	破裂破損等	漏洩	その他(高圧ガスの製造及び供給)	その他(配管、圧力計)	<停止中>	<自然災害>	<その他>(豪雨による河川氾濫)		令和2年(2020年)7月4日午前6時頃、豪雨により事業所横の斜面で土砂崩れが発生。液化石油ガス製造設備(プロパン・20t貯槽)の配管及び機器類が被災し、配管と圧力計の接続部が破損したことで、ガスの漏えいが発生。 同日午前7:00頃、職員が緊急遮断弁を作動させた。貯槽内のガスは7月7日にすべて窒素ガス置換し、現在、製造停止中。	
83	製造事業所(LP)一種	設備の破損等	7/4	熊本県	0	0	0	0	プロパン	C2	破裂破損等		その他(高圧ガスの製造及び供給)	その他(ポンプ、圧縮機)	<停止中>	<自然災害>	<その他>(豪雨による河川氾濫)		令和2年(2020年)7月4日未明の豪雨により午前7:30頃、河川氾濫で事業所が浸水(深さ1.5m) 本件による物的被害として、液送ポンプ1基、ガスコンプレッサー1基、ガス検知器6基、散水エンジンポンプ1基、充填機3基故障。ガスの噴出・漏えい等なし。(気密検査済) なお、本件による人的被害はない。	
84	製造事業所(冷凍)一種	冷凍設備からの冷媒漏えい	7/10	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	破裂破損等		その他(プラスチック製造業)	冷凍設備、圧縮機	<製造中>(定常運転)	<製作不良>	<設計不良>		・7月10日に工場3階に設置していた空調機にエラー発報があった。点検を実施したところ、圧縮機クラッチがロックした状態になっており、冷媒であるフロンは全て漏えいしていた。 クラッチがロックしたことで、軸シール部のメカニカルシールが破損したことが原因であると推定。	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)
85	製造事業所(冷凍)二種	冷凍設備冷媒ガス漏えい事故	7/27	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	破裂破損等	漏洩	その他(銀行)	冷凍設備、凝縮器	<製造中>(定常運転)	<設計不良>			通常運転中、故障警報が鳴動したため現地確認すると、圧縮機に接続する冷媒配管が2箇所で断裂しており、冷媒ガスが漏えいしていた。	20年以上(25年)
86	製造事業所(LP)一種	LPガス事業所 液化石油ガス漏えい事故	8/25	群馬県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	破裂破損等	漏洩		配管	<停止中>(検査・点検中)	<その他>(経年劣化)			令和2年8月25日(火)19:15、終業時の日常点検において、ガスコンプレッサーのフレキシブルホースからガスが噴出している音に気づき、ガスコンプレッサー周辺バルブを閉止し以降のガス漏えいを防止	1年以上3年未満
87	製造事業所(LP)一種	LPガス漏えい事故	8/26	茨城県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	破裂破損等	漏洩	充填所	継手	<製造中>(定常運転)	<誤操作、誤判断>			令和2年8月26日11時30分頃、当該事業所において、ローリー車へのLPG充填作業後、充填ホースを接続した状態で当該車両を誤って発進させた。その衝撃により、充填ホース接続部付近の配管が変形し、負荷がかかったフランジ部よりガスが漏えいした。	10年以上15年未満
88	製造事業所(一般)一種	生成ガス(石炭ガス化ガス)漏えい事故	9/10	神奈川県	0	0	0	0	その他(生成ガス)	C2	破裂破損等	漏洩	その他(研究機関)	配管	<製造中>	<誤操作、誤判断>	<その他>(制御系の不具合)	その他(高温のガス)	設備内圧1.9MPaにて石炭ガス化試験運転時に、別棟(管理棟)で運転操作と監視を行っていたところ、石炭バーナ1本のSTPG製微粉炭搬送配管が噴破し、石炭ガス化炉内の生成ガスが実験棟内に放出され、COガス警報器が発報した。	10年以上15年未満
89	製造事業所(一般)一種	水素製造装置 天然ガス漏えい事故	11/15	北海道	0	0	0	0	天然ガス	C2	破裂破損等	漏洩	一般化学	熱交換器	<製造中>(定常運転)	<その他>(調査中)			11月15日(日)6:45頃に改質炉内の圧力計の指示値が急激に上昇し、負圧(通常:－0.100kPa)を維持できなくなったことから(0.200kPa)、上限警報発報と出力100%で吸引ブロアーが作動していることを計器室で確認。その後、非定常措置を講じたが各所の温度上昇が止まらず、回復の見込みがないと判断し、緊急自動停止を作動させた。装置停止後、プラントメーカー立会のもと改質炉本体に入槽して点検したところ、原料加熱器の高温側TUBEの1箇所が破損し、天然ガスが漏えいしていた。	15年以上20年未満
90	製造事業所(コ)一種	水素製造装置蒸留配管の不具合	1/4	大阪府	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩			配管	<製造中>(定常運転)	<検査管理不良>			15時30分ごろに可燃性ガスアラームが点灯し、現場オペレーターが確認したところ圧縮機A号機吐出側に設置している安全弁上流配管の不具合を発見。圧縮機A/B号機の2台運転(通常2台運転)していたため、A号機を停止し縁切り・降圧した。その後、不具合箇所と思われる個所からの漏えい停止および可燃性ガスアラームの消灯。	20年以上(年)
91	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機・冷水熱交換器内冷媒ガス漏えい事故	1/7	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	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)			冷凍機運転直後、油高温異常にて数回緊急停止する事象が発生、保守業者にて点検を実施。点検時は確定原因を特定出来なかったが、運転を安定させる為、応急的に冷媒を150kg充填する。一時的に運転が安定するも、再度同様の警報により緊急停止が発生する。その後、保守業者にて再点検実施、冷水熱交換器内の冷媒ガス漏えいを確認する。冷媒ガス漏えい確認後、冷水熱交換器廻りのバルブ等を閉操作しさらなる漏えいを防止措置する。	20年以上(28年)
92	製造事業所(冷凍)一種	R22漏えい事故	1/8	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、圧縮機	<停止中>(検査・点検中)	<施工管理不良>			1/8 16:00頃、定期点検のため冷媒の回収を行ったところ、充てん量が比べ回収量が少なかったことから漏えいがあったと判断し、通報した。調査の結果、圧縮機の容量制御用電磁弁の取付けフランジからの漏えいを確認した。	20年以上(34年)
93	製造事業所(一般)一種	液化天然ガスの漏えい事故	1/9	茨城県	0	0	0	0	その他(液化天然ガス)	C2	漏洩		機械	熱交換器	<製造中>(定常運転)	<設計不良>	<検査管理不良>		1月9日(木)15時00分頃、液化天然ガス製造施設の運転中に、蒸発器の熱源となる温水循環ポンプよりキャビテーションが発生したため、その原因を調査したところ、蒸発器内部からガスが漏えいしていた。	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)
94	製造事業所(冷凍)一種	高圧法(冷凍)漏えい	1/9	佐賀県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		食品	冷凍設備、受液器	<製造中>	<その他>(圧力センサーの故障による電磁弁の誤作動)			・R2年1月9日21時ごろ、レシーバーに設置された圧力センサーによりCO2放出電磁弁作動警報の警報が発報したが、同じくレシーバーに設置された圧力計は正常値を示しており、異常の原因が分からなかった。 圧力センサーが4MPa以上を指示していたため、圧力逃し装置としてレシーバーに設置されている放出用電磁弁が作動し(設定作動圧力は2.0MPa)、レシーバー内のCO2が放出された。 なお、電磁弁の放出管により、放出したCO2は、機械室外(屋外)に排出された。 ・R2年1月10日朝になってもセンサーの指示圧力は下がらなかった(センサー指示値は4MPa以上、圧力計指示値は0.3MPa)ため、事業者はコントローラーの異常(故障等)だと判断し、メーカーに調査を依頼した。 ・R2年1月11日にメーカーによる調査を行ったところ、コントローラーに異常はないことが確認された。圧力センサーの不良と判断されたため、センサーの交換を行い、制御が正常に行われていることを確認した。	15年以上20年未満
95	製造事業所(一般)一種	水素ステーションにおける充填ノズル漏えい	1/9	愛知県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(燃料小売業)	その他(充填ノズル)	<製造中>(定常運転)	<検査管理不良>	<点検不良>		2020年1月9日(木)15時19分、FCVへの充填作業終了間際に充填ノズル先吸引式ガス検知器が1,000ppm超のHH警報を発報し、ガス漏れによるST緊急停止が発生した。事故に至る経緯は以下の通り。 2020年1月9日(木) ・9時9～19分まで開店前ディスペンサー保圧試験を実施し正常に完了し、9時21分から営業を開始。 ・9時41分 1台目のFCVへ充填を開始し、その後6台のFCV充填を正常に完了。 ・15時16分 8台目のFCVへの充填を開始し、15時19分にノズル先吸引式ガス検知器が1,000ppmを超えるHH警報を発報。ガス漏れ重故障発生によるインターロックによりST緊急停止。8代目のFCVには初期圧16.1MPaから78.6MPa(充填率96.8%)まで充填を実施したところで充填停止。緊急停止により充填ホース内は自動脱圧されノズルをFCVから外し、FCVは退店いただき、ノズルを所定の位置に戻した。ノズル先吸引式ガス検知器はその後約2分間反応を継続した後にゼロに復帰した。営業は休止した。 ・15時22分 HH警報発生を報告。ディスペンサーメーカーに駆け付け要請を行った。 ・15時30分。STから県に報告。漏えい箇所の特定のために、ホースとノズル先までの保圧試験を実施したが、漏えいは再現しなかった。そこで、1月10日にFCV2台を用意し、連続充填を行った。この時も漏えいは再現しなかった。	5年以上7年未満
96	製造事業所(冷凍)二種	空調機冷媒ガス漏えい事故	1/9	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(複合店舗)	冷凍設備、圧縮機	<停止中>(休止中)	<腐食管理不良>			① 2019 年11月13 日に1回目の故障調査を実施。No. 1サーキットの低圧異常による保護装置作動を確認致しました。しかしながら膨張弁の動作不良か冷媒ガス漏洩による吸入ガス不足かの故障原因断定には至らず、後日冷媒ガス回収と加圧漏洩試験による再調査となりました。 ② 2020 年1月9日に2回目の故障調査を実施。No. 1サーキットの冷媒ガス回収を行いました結果、規定封入量10.5kg に対し2.9kg しか回収出来ず、冷媒ガスの漏洩が疑われました為、窒素を用いた加圧漏洩試験を行いました。ギュッポフレックスガス漏れ検知剤及びガスリークテスターによる冷媒ガス漏洩点検の結果、水熱交換器(コンデenser)本体の配管接続部プレート側よりガス漏洩を確認し、復旧には同部品の交換が必要と判定致しました。	10年以上15年未満
97	製造事業所(一般)一種	LNGサテライト設備LNG漏えい事故	1/10	広島県	0	0	0	0	天然ガス	C2	漏洩		その他(鋳造及び加工)	その他(気化器)	<製造中>(定常運転)	<製作不良>			日常点検の際にガス検知器が作動したため、分解点検したところ、気化器の気化コイル内部に取り付けられた電熱促進プレートの点付け溶接された付近にき裂が確認され、そこからLNGが漏えいしていたもの。	3年以上5年未満
98	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機設備液面計及び膨張弁からのアンモニアの漏えい	1/12	大阪府	0	0	0	0	アンモニア	C2	漏洩		食品	冷凍設備	<停止中>	<その他>(経年劣化)			1月12日(日)13時16分頃、冷蔵庫冷凍機設備の点検作業時にアンモニア漏れを確認。設備メーカーに修理依頼した。	10年以上15年未満
99	製造事業所(コ)一種	プロパン脱蠟装置ポンプ入口配管ブリーダー付近より漏えい事故	1/12	和歌山県	0	0	0	0	その他(プロパン、その他(ワックス))	C2	漏洩		石油精製	配管	<製造中>(定常運転)	<その他>(複合要因(設計および制作))			運転員によるプロパン脱蠟装置の定期巡回点検時、ポンプ入口配管ブリーダー付近の保冷の隙間より油垂を発見した(ガス検知器にて時々5LEL%程度を検出)。当該装置のワックス系をバイパスし、降圧作業を実施した。	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)
100	製造事業所(コ)一種	水素製造装置ガス漏えい事故	1/12	神奈川県	0	0	0	0	その他(水素、メタン、水蒸気)	C2	漏洩		石油精製	継手	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化によるフランジ間のシール性低下)			水素製造装置が通常運転していたところ、20時35分に運転員が現場パトロール時に、メタネーターの出口下流弁の上流側フランジよりガス漏えいを確認した。公設消防へは20時38分に通報した。	20年以上(51年)
101	製造事業所(冷凍)一種	フルオロカーボン漏えい事故	1/13	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(病院)	配管	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			・警備員が病院内を巡回中に、空調設備(暖房)が停止していることに気が付き、保守業者に点検を依頼した。 ・点検の結果、ユニット内の冷媒配管が破断し、フルオロカーボン(R22)が全量漏えい(約70kg)していることが判明した。	20年以上(25年)
102	製造事業所(一般)一種	水素ステーショントレーラー受入設備からの水素漏えい	1/13	愛知県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		自動車	継手	<製造中>(定常運転)	<施工管理不良>	<検査管理不良>		1月13日(月)水素トレーラー切り替え後の水素ガス検知器による日常点検の中で、ガス漏えいを発見した。	1年未満
103	製造事業所(冷凍)	フルオロカーボンガス漏えい事故	1/14	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)	<設計不良>			チラーの異常発生アラームが作動したため点検した結果、冷媒不足の状態となっていた。。調査の結果、2つある圧縮機の中の1つの吐出配管の根元付近からの漏えいであることが判明した。	7年以上10年未満
104	製造事業所(冷凍)	空調用冷凍設備配管からの冷媒ガス漏えい事故	1/14	岡山県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(学校)	冷凍設備、配管	<製造中>(スタートアップ)	<その他>(圧縮機不調に伴う異常振動による金属疲労)	<設計不良>		令和2年1月11日(土)の始動時(8時30分ごろ)に空調用冷凍設備の圧縮機起動エラーが発生する。その際は機器の再起動により復旧したが、3日後の14日(火)の始動時(8時30分ごろ)に再度圧縮機エラーが発生する。再起動によっても復旧しなかったため修理業者に状況の確認を依頼し、同日12時ごろ修理業者よって漏えい箇所の破損及びフルオロカーボンの漏えいを確認する。同日中に学校関係者が県教育委員会へ、他法令に係る事故報告(速報)を実施する。同月28日(火)になり、県教育委員会から学校関係者に対して、高圧ガス保安法に係る事故報告の必要の是非を確認するように指示があり、29日(水)になり高圧ガス保安法に係る事故報告を行ったものである。	7年以上10年未満
105	製造事業所(冷凍)	冷凍機冷媒ガス漏えい事故	1/14	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	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)	<製作不良>	<設計不良>		1月8日に中央監視盤に当該冷凍機のエラー表示があり、冷媒漏えい点検を行ったが異常箇所を発見できなかったため、当該冷凍機は停止状態とした。1月14日のメーカー点検で油返送配管のろう付け部から冷媒が漏えいしていると判断された。当該機は屋上設置のため、冷媒全量20kgが大気放出したと判断する。	3年以上5年未満
106	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス(R410A)漏えい	1/15	愛知県	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	<停止中>	<製作不良>			令和2年1月15日10:00頃、暖房の効きが悪く、室外機を点検すると機内にオイルの漏えいを確認した。同日、11:00頃、漏れ箇所を調査したところ、吐出フレキ配管からの漏えいを確認した。	3年以上5年未満
107	製造事業所(冷凍)一種	冷凍設備配管ガス漏えい事故	1/15	愛媛県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(美術館)	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>		1月15日(水)PM10:53及び翌16日(木)AM8:01に警備員室内の集中監視装置において、空調のチラーの運転異常の警報が発報した。警備員が空調の保守点検業者に連絡し、同社からの指示により施設設置業者が現地確認をしたところ、キャピラリー取出部(膨張弁手前逆止弁バイパスしている箇所)の銅配管からガス(フルオロカーボンR134a)が漏えいしていることを確認。	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)
108	製造事業所(コ)一種	冷温プロパン貯槽頂部配管からのプロパンガス漏えい事故	1/16	三重県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		貯蔵基地	配管	<製造中>(定常運転)	<点検不良>	<腐食管理不良>		令和2年1月16日10時頃、外面腐食の点検(自主保全)を行う為、低温プロパンタンク頂部のBOG再液化配管(2B)に設置されているバルブの上流部の保冷を剥がしたところ、局所的な外面腐食の発生を確認した。11時頃、減肉状況を把握する為、手ケレンを実施しところ、陽炎が発生したので速やかに脱圧作業を行うとともに上下流のバルブをブロックすることで該当配管の縁切り作業を完了させた。	20年以上(36年)
109	製造事業所(冷凍)一種	冷凍設備(室外機)からの冷媒漏えい	1/17	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)	<不良行為>	<その他>(振動)	その他(溶接棒※火災ではない)	・1月17日 事務室用エアコンの室外機架台補強のための溶接作業中に、溶接棒が室外機の熱交換冷媒配管に接触し穴が開き、冷媒(フロンガス(R410A))が漏えいした。 ・1月18日 同型の室外機と入れ替えて復旧を完了した。	1年未満
110	製造事業所(一般)一種	液化天然ガスの漏えい事故	1/20	茨城県	0	0	0	0	天然ガス	C2	漏洩		その他(研究所)	熱交換器	<製造中>(定常運転)	<設計不良>			1月20日(月)15時15分頃、日常点検中に液化天然ガス製造設備周辺で異臭を感じ、携帯用ガス検知器で測定したところ、蒸発器から液化天然ガスの漏えいを確認した。	10年以上15年未満
111	製造事業所(冷凍)一種	氷蓄熱冷凍機の圧縮機メカニカルシールからの冷媒漏れ	1/20	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(新聞印刷)	冷凍設備、圧縮機	<製造中>(シャットダウン)	<その他>(制御盤電装部品の経年劣化による故障)			2020年1月14、16日に油温度高異常発生、1月20日に圧縮機メカニカルシール部より冷媒漏れを確認。バルブ閉処置。 2月13日にメカニカルシール交換・冷媒120kg充填、2月15日に油温度高異常再発生、冷媒漏れは無し、 2月17日容量制御増加用リレーの不良と判明。これにより油温度が上昇してメカニカルシールに損傷を与え冷媒漏れが生じた。	15年以上20年未満
112	製造事業所(一般)	LGC容器からの窒素ガス漏えい事故	1/21	大阪府	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(高压ガス充填場)	容器、安全弁	<貯蔵中>	<容器管理不良>			LGC容器に液化窒素を充填後、経年劣化等を原因として容器ネック部に亀裂が発生したため、圧力変動が起こり安全弁及び破裂板が作動し、高压ガス(窒素)が容器から漏えいしたものの。	10年以上15年未満
113	製造事業所(一般)二種	液化酸素漏えい事故	1/22	群馬県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		機械	コールド・エバポレータ、配管	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			令和2年1月22日(水)、当該設備への酸素納入開始点検時に配管部からの漏えいを確認。同日調査の結果、経年劣化による金属疲労で、ろう付け溶接部にき裂が生じたと推定される。	15年以上20年未満
114	製造事業所(コ)一種	四フッ化ケイ素製造施設窒素ガス漏えい事故	1/22	岡山県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		石油化学	その他(低温貯槽)	<製造中>(定常運転)	<その他>(温度変化による熱収縮)			SIF4製造施設に設置された製品槽は、コールドボックス(CB)内に設置されている。このCB内の製品槽の温度トレンドが通常と異なっていたため、設備を止めた。この原因を調査するために、当該製品槽の気密検査及びPT検査を行い、当該製品槽の液体窒素のジャケット部の一部に割れがあるのを確認した。	15年以上20年未満
115	製造事業所(冷凍)二種	蒸発器気密不具合によるフロン漏えい事故	1/24	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(鉄道)	冷凍設備、蒸発器	<製造中>	<その他>(経年的なスケール堆積による冷水凍結と推測される。)			・当該号機はここ数年、冷水の循環が原因と思われる運転状態が確認されていた ・昨年6月に蒸発器の洗浄作業を実施。しばらく運用するもスケールの一部が残存していることが原因と思われる運転状態が確認されたため、運用を休止。 ・今年1月24日にメーカーによる定期点検時に調査したところ、機内圧力が大気圧(0MPa)状態である事が判明。調査の結果、蒸発器に気密不具合を確認。 ・考えられる原因としては、蒸発器内(冷水側)の一部にスケールが堆積し、その堆積箇所の冷水が滞留した事で一部過冷却状態となり凍結したことにより熱交換器が損傷し、気密不具合に至ったものと推測される。	10年以上15年未満
116	製造事業所(コ)一種	接触改質装置連続触媒再生装置(CCR)還元水素配管からの水素ガス漏えい事故	1/25	三重県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		石油精製	熱交換器	<製造中>(定常運転)	<シール管理不良>	<誤操作、誤判断>		接触改質装置の連続触媒再生装置(CCR)還元水素配管より水素が漏えいした。 不具合覚知後、連続触媒再生装置(CCR)の運転を停止し、漏えいの停止を確認した。	20年以上(39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)
117	製造事業所(冷凍)一種	電磁弁冷媒漏れ	1/26	京都府	0	0	0	0	アンモニア	C2	漏洩		食品	冷凍設備、バルブ	<停止中>(検査・点検中)	<シール管理不良>			1月26日1700頃、ガス検知器にて漏えい検査を実施。氷蓄熱設備上部の配管を検査中、給液配管の電磁弁付近よりアンモニア漏えいが確認された。給液配管は4系統に分岐されており、電磁弁前後のバルブを閉止し、アンモニアの漏えいを止めた。2月2日給液電磁弁ボンネット部ガasketを交換し、運転開始、漏れ量が微量のため補充無し。	15年以上 20年未満
118	製造事業所(冷凍)	冷媒ガス漏えい事故	1/26	愛知県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		機械	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<その他>(撤去工事中)	<情報伝達の不備>	<施工管理不良>		2019/11月末まで正常運転後、設備休止。 2019/1/26(日)設備撤去工事のため配管を切断し、冷媒(フロン)が漏えい 2019/1/28(火)冷媒抜き取り業者が漏えいを発見	20年以上 (32年)
119	製造事業所(一般)一種	噴出・漏えい	1/27	鹿児島県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他()	配管	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>	<点検不良>		令和2年1月27日22時頃、ロケットの打上げに際し、高圧ガス貯蔵供給所(HGS)から機体空調ラインへ窒素ガスを送風していたところ、HGS側のブルドン管で本来の運用圧0.8MPaGまで昇圧しないことを確認した。また、同時刻に機械支援棟(LB)付近の現場点検を行っていた作業者がガス漏れ音に気づき、LB入口の窒素ガス配管が破損し、窒素ガスの漏えいを確認した。漏えいを発見した作業者が発射管制棟(B/H)に連絡し、B/Hからの指示により、HGSの作業者が供給元弁を閉め、窒素ガス漏えいを止めた。連絡を受けた保安係員・保安技術管理者が現場を確認。 当該配管は令和元年5月の定期自主検査では問題なく、またその後、複数回に渡り正常に運用圧を印加できており、これまで外部漏えい等の異常は確認されていない。	20年以上 (31年)
120	製造事業所(一般)一種	液化窒素CE漏えい(バルブと配管接続部からの漏えい)	1/27	山口県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		食品	コールド・エバポレータ	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)	<操作基準の不備>		液化窒素製造施設(CE)の下部充填弁貯槽側の配管のロウ付け接続部分から、微量に窒素ガスが漏えいしたもの。	20年以上 (30年)
121	製造事業所(冷凍)二種	配管フレア部亀裂による冷媒漏えい事故	1/27	東京都	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン407E)	C2	漏洩		その他(熱供給)	冷凍設備	<製造中>(定常運転)	<施工管理不良>	<検査管理不良>		2020年1月27日3:00冷媒漏えい警報、現地へ急行しリークテスターで冷媒漏えいを確認しメーカーへ調査を依頼。 10:30メーカー調査により給油配管フレア部からの冷媒漏えい確認、当日冷媒回収しフレア部再加工取付実施。 2020年2月15日メーカー振動値確認及び振動抑制のためサポート取付実施。 200年2月22日～23日メーカーによる給油配管取替実施。	7年以上 10年未満
122	製造事業所(一般)一種	漏えい事故	1/28	福井県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		運送	タンクローリ	<荷役中>	<その他>(振動)			フレキシブルホースより微量の液漏れ発生。	
123	製造事業所(コ)一種	オフサイト設備の液化炭酸ガス配管から炭酸ガス漏えい事故	1/29	愛知県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		石油精製	配管	<貯蔵中>	<腐食管理不良>	<検査管理不良>		オンサイト装置で精製された液化炭酸ガスは、オフサイトへと留出されオフサイトタンクに貯蔵される。貯蔵された液化炭酸ガスは、陸上出荷用のポンプにより送液されタンクローリー車に充填し出荷される。 操油係員は、現場巡回中に陸上出荷で使用するポンプ周辺を点検していた。 ポンプにはミニフロー配管(ポンプ焼付き防止のための配管)が設けられており、1月29日(水)0:10にポンプのミニフロー配管の保冷材の周辺に霜柱が出来ているのを発見した。そして、班長に連絡しラインを確認後、当該配管の上流と下流に関連するバルブを閉止し、同日0:30に漏えいを停止した。 当該配管内の脱圧を確認し周辺の保冷材を解体したところ、ミニフロー逆止弁のフランジ締結部近傍の3/4B配管に2mmφの孔食を覚知した。 事故当日は夜間の陸上出荷がないため、ポンプの運転はしておらず配管内は液化炭酸ガスが残存している状態であった。	20年以上 (42年)
124	製造事業所(コ)一種		1/30	栃木県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	低温貯槽	<貯蔵中>	<製作不良>	<施工管理不良>		完成検査後、液化窒素貯槽において液化窒素の受入れ実施。非常に微量の真空劣化が発生したため、真空破壊の上、調査を行った結果、ヘリウムリークテストの実施で、真空槽内配管の差込溶接継手の溶接部に微小の漏えいが発見された。	新設試運転中

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	備考(使用年数等)
125	製造事業所(冷凍)	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)	<検査管理不良>			①1/30 0:15 バトロールにてフロンチェッカーで測定を行い漏えいを覚知 ②1/30 0:20 漏えい個所特定確認を実施 ③1/30 0:30 工場内緊急通報(1700番通報)実施 ④1/30 0:35 フロン漏えい個所特定(3ヶ所) 第3圧縮機 吸入側配管に割れ(1ヶ所) 第2圧縮機 吸入側配管に割れ(2ヶ所) 漏えい個所にシール及びシリコン仮補修 吸入、吐出、膨張弁バルブ閉止操作(計10ヶ所) ⑤1/30 2:30 処置終了 ⑥1/30 11:58 県へ連絡実施	15年以上 20年未満
126	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機冷媒の漏えい	1/31	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		自動車	冷凍設備	<製造中>(定常運転)	<検査管理不良>			令和1年10月21日の定期自主点検時の安全弁作動検査において、安全弁弁座シート部に異物が噛み込み、冷媒漏れが発生したと推測され、その後、令和2年1月31日に装置の異常発報により、緊急的に装置の停止処置を行った。その後、メーカーの対応が遅れ、4月16日の来社となり、この時点で、650kgの冷媒が全て漏えいとなったことを感知したもの。	7年以上 10年未満
127	製造事業所(コ)一種	水素ガス受入れ用フレキホースからの漏えい	2/1	大阪府	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		一般化学	配管	<荷役中>	<その他>(繰り返し荷重による疲労割れ)			水素ガスは、粗アルゴンガスの精製用に3日に1回の頻度で、水素ローリーより水素ホルダーへ受け入れしている。また、事故当時、空気液化分離プラントは通常運転中であった。7時39分より水素受入れ作業開始。7時43分水素ガス警報器が発報。7時44分に水素ガス警報器リカバリー。7時46分に発泡液にて漏れ箇所特定。微量漏れえあることを確認。当該フレキホース両側のバルブを閉止した。	20年以上 (年)
128	製造事業所(一般)一種	窒素ガス漏えい事故	2/5	長野県	0	0	0	0	その他()	C2	漏洩		機械	バルブ	<製造中>(定常運転)	<その他>(故障)			窒素CE内のコンプレッサーの圧カスイッチが誤作動し圧力が上昇したため、配管に取り付けられている安全弁からガスが噴出した。また、その噴出により安全弁のディスクパッキン(シート材)が部分破損した。R2.2.5に圧カスイッチを補修したが、破損したシート材から連続的に窒素ガスが漏れ続けていた。(約10kg/日 合計約600kg) R2.3.30に安全弁本体の交換をし、漏えいを止めた。	20年以上 (38年)
129	製造事業所(冷凍)二種	冷媒流出事故	2/5	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・継手・バルブ	<停止中>(休止中)	<その他>(ごみ噛み)	<点検不良>		令和2年1月28日から30日に実施したシーズンオフ点検の際、冷媒量が少ない傾向にあったため、点検業者によるリークテスターによる冷媒漏れの点検を行ったが反応がなかった。そのため点検業者から冷媒回収を実施した上での漏えい検査を推奨された。令和2年2月5日に冷媒回収を実施したところ、全量360kgのうち、160kg程度しか回収できず、およそ200kgの冷媒漏えいが発覚したもの。 漏えい発生後の機器点検業者とメーカーによる検査の結果は漏えい等異常がなく、漏えい箇所にてについては特定に至らず。メーカーの見解によると、何らかの原因により安全弁にごみ噛みが発生しシーズンオフ点検時に安全弁を取外すまでの間にわずかな漏えいが継続していた可能性があるとの推測される。(シーズンオフ点検での安全弁点検は合格のため、再取り付け後の運転では異常なく運転している)	7年以上 10年未満
130	製造事業所(冷凍)	蒸発器からのR407C漏えい事故	2/6	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(樹脂加工)	冷凍設備、蒸発器	<製造中>(定常運転)	<点検不良>	<腐食管理不良>		温調ユニットにて低圧異常発生。3台中No.3系統の圧力計が停止時に高圧側、低圧側とも0.4MPaとなっていた(通常は1.0MPaくらい)。ガス漏れが疑われ、水槽を確認したところ油の混入を確認。よって、蒸発器からのフロン漏えいと判断。その後の圧力0となり全量漏れ、回収不可であった(3kg)。2月18日にNo.2,3の2台とも更新予定。No.1は令和元年12月に更新済み。	10年以上 15年未満
131	製造事業所(LP)	プロパンガス容器転倒及び漏えい事故	2/6	高知県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		その他(報告なし)	容器本体	<移動中>	<誤操作、誤判断>			当該営業所の配送車が、当該営業所前道路を右折したときに遠心力で左側面あおりが倒れ20kg容器が1本落下。停車させ、容器固定及びあおりフック掛けを行ったが、容器の落下には気づかず発車した。その後、通行人が容器を発見し、容器所有者へ連絡後、容器所有者から当社へ連絡がある。当社社員が現場へ急行し、容器からのガス漏えいを止め、容器を回収。	
132	製造事業所(冷凍)二種	冷凍施設R407C漏えい事故	2/9	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、蒸発器	<製造中>(定常運転)	<その他>(水質管理の不良)	<操作基準等の不備>		2013年 新規設置の水冷式チラーについて、蒸発器(ブレイジングプレート熱交換器)内部に冷水負荷設備に由来する鉄錆が混入し、冷水流路の局所的な閉塞が発生し、冷水が凍結した事で、蒸発器のブレイジングプレート熱交換器(SUS316製)を破損させ、冷媒ガスが冷水系統に漏えいした。	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)
133	製造事業所(一般)一種	水素ステーションの充填ノズルからの水素漏えい事故	2/10	神奈川県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(燃料小売業)	その他(充填ノズル)	<製造中>(定常運転)	<施工管理不良>	<その他>(整備不良)		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。2019年度は、11月15～29日に定期自主検査を実施し、2020年1月10日に保安検査を受検して合格している。通常営業は、月～土の9時30分から19時であり、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。また、2019年11月より市交通局のFCVバスに約10kg/回の水素充填を開始した。2020年2月10日(月)は、11時30分過ぎに2台目のFCVが来場し、水素充填を始めた。充填が終盤に差しかかった11時39分に、充填ノズルの根元に吸い込み口を設けた吸引式ガス検知器がHH警報(1,000ppm)を発報し、非常停止した。お客には状況を説明して退場してもらい、営業を停止した。次に、ディスペンサーの水素系統に10MPaずつ圧張りしながら、携帯型ガス検知器で漏えい箇所を探索したが、発見できなかった。この時点で、消防局に吸引式ガス検HH警報の報告があった。その後、事業者から漏えい箇所特定のため、試験充填を実施したい旨の相談を受けたため了承し、FCV1台、FCV1台、FCバスに対し、試験充填を行いながら携帯型ガス検知器にて漏えい箇所を探索したが、特定できなかった。そこで、吸引式ガス検知器吸い込み口に一番近い機器である充填ノズルを取外し、メーカーにて漏えい箇所の調査を行った。	3年以上5年未満
134	製造事業所(一般)	ガス漏えい	2/10	大阪府	0	0	0	0	メタン	C2	漏洩		機械	その他(高圧ガスホース)	<製造中>(定常運転)	<検査管理不良>			事故当時、エコ・ステーションは通常運転(営業中)であった。14時頃、均圧圧力低下・異臭を確認したため、営業を停止。詳細点検を行った結果、1段高圧ガスホースからの漏えいを確認した。	15年以上20年未満
135	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス(R134a)漏えい事故	2/13	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(学校)	冷凍設備、熱交換器	<停止中>(検査・点検中)	<検査管理不良>	<シール管理不良>		オイル電磁弁交換のため、冷媒を回収したところ回収量が少なく漏えいを疑い調査を実施。調査の結果、熱交換器ボルト付近から漏えいを確認した。	15年以上20年未満
136	製造事業所(コ)一種	ペーパーリターン配管からのプロパンガス漏えい事故	2/13	神奈川県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		その他(LPG輸入基地)	配管	<荷役中>	<点検不良>			事故当時ガスターミナルにおいて、14:15からプロパン内航船荷役を開始した。運転温度:常温、ペーパー配管圧力:0.8MPa)。17:58頃、現場点検中、ペーパー配管からのガス漏えいを発見(配管内圧力0.80MPa)したことから、計器室へ連絡し、現場にて陸側ペーパーラインの手動弁および自動弁を閉止。また、内航船側の手動弁も合わせて閉止しフレアへ降圧を実施した。(発見から3分後降圧完了)降圧確認後、ローディングアームを切り離し荷役中断(その後、再開しないで終了)とした。	20年以上(38年)
137	製造事業所(LP)一種	液化石油ガス移動式製造設備液化石油ガス漏えい事故	2/14	千葉県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		その他(LPG充填所)	配管	<荷役中>	<その他>(疲労破壊)			令和2年2月14日午後4時頃、自社の充てん所において、移動式製造設備(バルクローリー)への荷役の際、ホースコードリールスイベルジョイント接続部のフレキ管付け根部分より液化石油ガスが漏えいした。元弁閉止により、漏えいを停止。	10年以上15年未満
138	製造事業所(冷凍)	フロンガス漏えい事故	2/15	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(プラスチック成形)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<製作不良>			令和2年1月29日(木):空調機にエラー表示(高圧異常) 令和2年2月15日(土):空調機メーカーによる診断により冷媒漏れを確認(即日使用禁止) 令和2年2月20日(木):空調機メーカーによる点検の結果、冷媒ガス配管溶接部から漏えいしていることを確認。冷媒配管溶接の不備で漏えいに至ったと判断し再溶接処理を実施。修理後耐圧試験(2日間)を行い漏れのないことを確認。	1年以上3年未満
139	製造事業所(冷凍)二種	銅配管亀裂発生によるフロンガス漏えい	2/15	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(冷凍)	冷凍設備	<製造中>(定常運転)	<その他>(劣化、疲労)			スクリーウ冷凍機の圧縮機過電流警報発報のため点検を実施。運転状況から冷媒不足の状況であり、潤滑不良から圧縮機も不良に至っていることを確認。すぐにフロンガスの回収を実施。結果、規定量90kgに対して回収量42kgでありフロンの漏えいを確認。5月に入り加圧検査を実施。フロンの漏えい箇所は空気熱交換器の銅管破損と判明。	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)
140	製造事業所(冷凍)一種	冷媒ガス漏えい事故	2/17	大阪府	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		その他(福祉会館)	冷凍設備	<停止中>(検査・点検中)	<製作不良>	<施工管理不良>		令和2年2月17日の暖房中間点検にて、氷蓄熱槽内から冷媒(R-134a)漏れ反応があり、冷媒漏れ調査を実施した結果、氷蓄熱コイルの冷媒液分配器部分からの漏れが見つかったもの。 本施設は、昨年2月に当該冷媒液分配器から漏えいがあり、冷媒分配器を交換した。今回はその分配器の一部分に溶接不良があり設備運転中の振動によって、徐々に溶接部分にき裂が入り漏れに至ったもの。	20年以上(22年)
141	製造事業所(コ)一種	窒素貯蔵供給設備蒸発器からの窒素漏えい事故	2/17	山口県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		石油精製	蒸発器	<停止中>(検査・点検中)	<施工管理不良>			定期自主検査に伴う気密試験を実施したところ、当該蒸発管の銀ろう溶接部から、カニ泡程度の漏えいを覚知した。	20年以上(31年)
142	製造事業所(冷凍)二種	冷媒フロン134a漏えい事故	2/19	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(研究機関)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<停止中>(検査・点検中)	<設計不良>			2月19日15時10分頃、空調用ヒートポンプチラー冷凍機の点検中に、膨張弁付近の冷媒配管の溶接部から冷媒(R134a)が漏えいしていることを覚知した。	20年以上(21年)
143	製造事業所(冷凍)一種	フロン134a漏えい事故	2/19	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(研究機関)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<製作不良>	<誤操作、誤判断>		1月30日に当該冷凍機で不具合があったため、2月18日に点検したところ、ねじ込み式の止めプラグが緩んでいた。2月19日に冷媒回収を実施したところ、フロン134aが漏えいしていることが発覚した。(漏えい量55.5kg)	7年以上10年未満
144	製造事業所(一般)一種	窒素漏えい事故	2/19	新潟県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	コールド・エバポレータ	<製造中>点検中	<腐食管理不良>	<製作不良>		施設の定期点検において、石けん水による配管の気密試験を実施したところ、蒸発器の出口配管からカニ泡状の漏えいが確認されたもの。直ちにバルブ操作を行い漏えいは停止。	7年以上10年未満
145	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機フルオロカーボン漏えい事故	2/19	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(放送局)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<設計不良>	<製作不良>		屋上に設置されている冷凍機の運転中、吐出ガス温度異常を検出したもの。運転を停止し、業者にて気密試験を行ったところ、四路切替弁で漏えい音が認められたため、この機器周辺に亀裂等が発生して冷媒ガスが漏えいし、ガス欠による異常が検出されたものと推測される。なお、令和2年2月15日に業者による定期点検を行った際には異常はなかった。	20年以上(30年)
146	製造事業所(一般)	ディスペンサー筐体内部 水素ガス漏えい事故	2/19	愛知県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		建設	バルブ	<その他>(車両充填中)	<シール管理不良>			2020年2月19日(水)お客さまへの水素充填中に、ディスペンサー筐体内部の水素ガス検知器が、漏えいを検知(2,000ppm)、営業を停止した。メーカーとの現地調査により、ディスペンサー内流量調節弁のメンテナンスプラグのリークポートにおいて、水素漏えいが確認された。	3年以上5年未満
147	製造事業所(一般)一種	炭酸ガスの漏えい事故	2/20	茨城県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		食品	ポンプ	<製造中>(スタートアップ)	<操作基準等の不備>	<シール管理不良>		2月19日9時30分頃、炭酸ガス製造施設(DIET設備)の運転開始時に、送液ポンプのメカニカルシール部より液化炭酸ガスが漏えいしているのを発見した。(漏えい量約1,670kg)	15年以上20年未満
148	製造事業所(一般)一種	液化酸素漏えい事故	2/21	熊本県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		その他(造船)	蒸発器	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			令和2年(2020年)2月21日(金)16時30分ごろ、従業員が定常運転中の日常点検を実施していたところ、送ガス用蒸発器の一部に異常な着霜と、気体の漏れる音を確認した。漏えいを疑った従業員は、直ちに当該蒸発器の入・出のバルブを閉栓し縁切り処置を行った。翌日霜を除去し漏えいの有無や原因調査を開始したところ、同年2月23日(日)、溶接部のき裂が発見された。その後も調査を進め、当該き裂からの漏えいがあったと思われることから、同年2月28日(金)9時30分ごろ、電話により県に通報がなされたもの。なお、漏えい量については、製造中であつたため消費量と貯蔵残量の比較ができず、不明。おって、本件による人的被害はなく、漏えい個所以外の物的被害はない。	20年以上(41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)
149	製造事業所(コ)一種	重合製造施設配管溶接線よりブタジエン漏えい	2/22	神奈川県	0	0	0	0	その他(ブタジエン)	C2	漏洩		石油化学	配管	<製造中>(定常運転)	<点検不良>	<設計不良>		2/21 23:59 重合缶へブタジエンチャージ開始 2/22 0:03 保安監視システムにて重合缶可燃性ガス検知器警報作動 0:04 チャージ停止、フィールドオペレーターが現場確認へ向かう 0:13 重合缶上部の配管よりブタジエン漏えい確認、散水を開始 0:14 重合缶へ水押し開始(水押し量:1.14m3) 0:15 副防災管理者へ連絡 0:19 緊急放送実施 0:20 災害対策本部設置 0:20 ライン水押し終了 0:21 公設消防へ通報 0:22 技術説明者配置 0:26 現地本部設置 0:28 千防協へ連絡(出動不要) 0:30 公設消防守衛到着 0:39 警察入場 0:40 自衛防災隊現地本部到着 1:13 消防局現場漏れ停止確認 1:23 警察退場 1:25 県工業保安課より連絡 1:35 公設消防退場	20年以上(27年)
150	製造事業所(コ)一種	低圧気相法ポリエチレン製造施設、塔頂配管第一エルボからの漏えい	2/25	神奈川県	0	0	0	0	その他(ブテン)	C2	漏洩		石油化学	配管	<製造中>(その他(充剤の再生作業完了時))	<腐食管理不良>			運転員のパトロールにおいて運転員がブテン水分除去塔頂部付近でブテンの臭気を覚知した。保温があり目視では具体的な部位は確認できなかったが保温内からのガス臭があった。周囲の定置式ガス検知器2台ともにLEL0%を継続していた。当該容器を孤立・脱圧したことで臭気を感じなくなり、孤立範囲の窒素パージを行った。県工業保安課立入り調査後に保温解体、原因究明の指示を受けた。保温解体後の漏えい確認による各所石鹼水塗布の結果、塔頂配管第一エルボ部からの漏れを確認した。	20年以上(36年)
151	製造事業所(一般)二種	高圧オートクレーブ 水素ガス漏えい事故	2/26	岡山県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(研究所)	継手	<製造中>(スタートアップ)	<不良行為>	<誤操作、誤判断>		高圧オートクレーブの気密試験のため水素ガスを昇圧後、携帯式ガス検知器が反応したためバルブ付近の袋ナットを増し締めしようとした。その際に、誤ってナットを逆回転させたため水素ガスが約90リットル漏えいし、施設に設置されていたガス漏えい検知警報設備が発報したもの。作業員が早急に増し締めを行い、約10秒間の漏えいの後停止した。負傷者なし。	3年以上5年未満
152	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガスR22漏えい事故	2/27	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>(スタートアップ)	<その他>(不明、調査中)			2月27日8時頃、当該冷凍機を運転させたところ、圧力低下により異常停止した。冷媒が漏えいしたと考えられるため、設備を停止した。調査を行ったところ、受液器付属配管のフランジより漏えいが確認された。	20年以上(21年)
153	製造事業所(コ)一種	流動接触分解装置(FCC)液化石油ガス漏えい事故	2/27	千葉県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	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>	<点検不良>		定期パトロール中に流動接触分解装置にある塔槽の液面計の低圧側取出し弁下流配管からの液化石油ガスの微量漏れを確認した為、当該液面計のブロック及び脱圧にて漏えいが停止した事を確認した。(装置は通常運転継続)	20年以上(50年)
154	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス(R407C)漏洩事故	2/27	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、配管・継手・バルブ	<停止中>(検査・点検中)	<点検不良>	<検査管理不良>		令和2年(2020年)2月27日(木)、メーカーによる定修定例点検を実施したところ、点検作業終了後、現地説明の際に膨張弁(感温筒式)から外部漏れがあるとの報告を受ける。	
155	製造事業所(コ)一種	減圧留出油脱硫装置 低圧分離槽フレア行き配管の不具合	2/27	大阪府	0	0	0	0	その他(炭化水素+硫化水素)	C2	漏洩		石油精製	配管	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>	<設計不良>		2月27日0時30分頃、巡回点検中の運転員が減圧留出油脱硫装置において、ガス臭を感じたため点検した結果、低圧分離槽周辺からガス臭を覚知した。当該装置を停止させ検査した結果、ダミーサポート内の配管エルボ部に開孔を確認した。	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)
156	製造事業所(コ)一種	ポリエチレン製造施設出口ライン ガス分析計行導管逆止弁ねじ部からの漏えい	2/27	神奈川県	0	0	0	0	エチレン	C2	漏洩		石油化学	バルブ	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			運転員のパトロールにおいてアセチレン除去塔付近でガス漏れ音を感じた。調査の結果アセチレン除去塔出口ラインのガス分析計行導管逆止弁ねじ込み部からの漏れを確認した。周囲の定置式ガス検知器2台ともにLEL0%を継続していた。当該配管を孤立・脱圧したことで即時臭気を感じなくなり漏れが止まった。県工業保安課立入り調査後に検証および原因究明の指示を受けた。逆止弁分解により内部Oリングの劣化弾性力減少によるシール不良であることを確認した。	20年以上(36年)
157	製造事業所(一般)一種	液化窒素漏えい事故	2/27	愛知県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		運送	タンクローリ、バルブ	<その他>(荷役完了後)	<誤操作、誤判断>			仕入れ作業終了後、充填ホースを取外す際、ローリー側上部・下部バルブを閉め忘れた事によりローリー充填口から液体窒素が漏えいした事故であります。	
158	製造事業所(コ)一種	直接重油脱硫装置ナフサ混合ガス漏えい事故	2/28	千葉県	0	0	0	0	その他(混合ガス(ナフサ+炭化水素))	C2	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>	<点検不良>		定期パトロール中に直接重油脱硫装置にある塔槽の液面計の本体下部に結晶物(滲み)を確認した為、当該液面計のブロック及び脱圧をし、漏えいがない事を確認した。(装置は通常運転継続)	20年以上(45年)
159	製造事業所(一般)二種	液化炭酸ガスの漏えい事故	2/28	茨城県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		その他(研究所)	配管	<停止中>(検査・点検中)	<締結管理不良>	<誤操作、誤判断>		2月28日11時15分頃、設備の稼働前の気密試験において圧力が維持できなかったため、漏えいによるものと推定した。漏れ箇所特定のため配管を継ぎ替えて再度気密試験を実施したところ、継ぎ替え部の締付けが緩かったため、そこから液化炭酸ガスが漏えいした。	新設試運転中
160	製造事業所(一般)一種	充填ノズルからの水素ガス漏えい事故	2/28	埼玉県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(燃料販売業)	その他(FCV用ディスプレイペンサー(充填ノズル))	<製造中>(定常運転)	<その他>(バックアップリングの変形)			令和2年2月28日(金)朝、始業前点検及びディスプレイの圧力保持試験を実施した。試験結果に問題がないことを確認後、9時30分より営業を開始した。1台目のFCVが来場し、9時43～47分の間に3.47kgの水素充填を無事完了した。その直後2台目FCVが来場し、9時52分に充填を開始した。その約4分後、目標圧力近くまで充填が進んだところで、充填ノズル近傍の吸引式ガス検知器がHH警報(1,000ppm)を発報し、設備全体が非常停止した。この段階で充填は強制終了した。警報ログからH警報(500ppm)が9時56分04秒、HH警報(1,000ppm)が9時56分09秒であることを確認した。充填が強制終了されたため、手動ボタンにて充填ノズル～ホースの脱圧操作を行った。この時充填ノズル付近にて、携帯ガス検知器が200ppmを検知した。充填ノズルをFCVのレセプタクルから取り外し、FCVを退場させた。	5年以上7年未満
161	製造事業所(冷凍)一種	冷媒漏えい事故	3/2	群馬県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		自動車	冷凍設備、圧縮機	<製造中>	<腐食管理不良>	<点検不良>		令和2年1月から設備更新工事実施中、2月26日、本設備停止。3月2日12:00頃、圧縮機の圧力ゲージが0MPaを表示し、漏えいと判断。3月9日、設備解体とともに調査実施、漏えい部位確認。	15年以上20年未満
162	製造事業所(冷凍)二種	フロンR22ガス漏れ事故	3/4	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(不動産管理)	冷凍設備	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			3/4の日常巡回点検中に冷凍機の圧縮機吐出圧と吸入圧が0MPaであるのを発見。3/5に圧縮機吐出配管に穴が開いているのを発見。	20年以上(24年)
163	製造事業所(一般)一種	水素ガス漏えい事故	3/6	福岡県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		自動車	冷凍設備、圧縮機	<製造中>(定常運転)	<シール管理不良>			3月6日(金)15:00頃:事業所従業員がフォークリフトに圧縮水素を充填し、充填場を離れた後、圧縮機が稼働を始めた。23:50頃:日常点検時、ディスプレイおよびアラート履歴にて、同日15:06に圧縮機ユニット内部におけるガス漏れ検知器の作動を確認。3月9日(月)午前中:管理部署およびメーカーにて調査したところ、漏えい元が圧縮機内部であることが判明した。	3年以上5年未満
164	製造事業所(冷凍)二種	フロン407C漏えい事故	3/10	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(芸術館)	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>	<施工管理不良>		3月10日14時頃に当該冷凍機の圧縮機オーバーホールのため冷媒回収したところ、充填量85kgに対して60kgしか回収できなかった。気密試験を行った結果低圧アキュムレータのフランジ部分に気密漏れがあった(漏えい量25kg)	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)
165	製造事業所(冷凍)	空調設備からの冷媒ガス漏えい	3/10	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(研究所)	冷凍設備、熱交換器	<製造中>(定常運転)	<シール管理不良>			・3/10 10時頃に異常ランプ点灯を発見。リセットボタンで再起動するも改善されず。 ・3/23 メーカーにて点検。不具合箇所を特定できず。 ・4/10 メーカー再点検。N2により漏えい箇所を特定。 ・6/12 県高圧ガス保安協会の検査にて、漏えいの指摘を受ける。 ・6/16 県消防保安課に連絡。この間に、県への説明資料を準備 ・6/17 県消防保安課に状況を説明	20年以上(29年)
166	製造事業所(冷凍)	フロンガス漏えい事故	3/11	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、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<点検不良>			冷凍倉庫内のバター冷凍機(冷凍能力3.4トン×2/日、事業届不要施設)からフロンガス約22.4kgが漏えい。冷凍倉庫内の冷却能力が低下したため、令和2年3月11日(水)11時頃に業者が点検を実施したところ、冷媒12kgの補充を要し、凝縮器付近の冷媒配管ろう付け部より漏えいが判明。令和2年3月31日(火)業者が修理を実施したところ冷媒10.4kgの追加補充を要したため、約22.4kgの漏えいがあったものと推測。	20年以上(25年)
167	製造事業所(一般)一種	炭酸ガスの漏えい事故	3/11	茨城県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		食品	継手	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>	<シール管理不良>		3月11日2時50分頃、炭酸ガス製造施設の運転中に、炭酸ガス含浸器の短管フランジ部から液化炭酸ガスが漏えいしているのを発見した。(漏えい量約5kg)	15年以上20年未満
168	製造事業所(コ)一種	液化ガス(空気)漏えい事故	3/11	茨城県	0	0	0	0	その他(空気、アルゴン、窒素)	C2	漏洩		一般化学	配管	<製造中>(スタートアップ)	<腐食管理不良>			3月11日10時20分頃、空気分離装置の立上げ作業中に破裂音を聞き、ガス(空気)が噴出している状況を目視した。当該装置の蒸留塔に接続する配管から液化ガス(空気)が漏えいしたものの。	15年以上20年未満
169	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機フルオロカーボン漏えい事故	3/11	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(宿泊施設等)	冷凍設備	<停止中>(検査・点検中)	<腐食管理不良>			経年劣化に伴う冷凍施設の部品交換のため、冷媒回収作業を行ったところ、回収量が少なく漏えいが判明したものの。	20年以上(20年)
170	製造事業所(冷凍)一種	製氷機凝縮器からのR22漏えい事故	3/13	山口県	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、凝縮器	<停止中>(検査・点検中)	<検査管理不良>			年次点検において、冷媒圧力が異常に低下しているのを発見原因調査の結果、凝縮器から冷媒が漏れていることを確認した。	20年以上(21年)
171	製造事業所(冷凍)一種	フルオロカーボンR134a漏えい	3/15	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(官公庁)	冷凍設備、凝縮器	<停止中>(検査・点検中)	<その他>(経年劣化)			冷凍機を起動させようとした際、冷媒の圧力低下及び冷却塔内に冷凍機油が混入しているのを確認。凝縮器開放点検の結果、下段の銅管より漏えいしたことを確認した。仕切栓にて処置し、冷媒漏れを修理。気密試験にて漏れ無き事を確認した。	7年以上10年未満
172	製造事業所(一般)一種	窒素CE貯槽元弁グランドナット部脱落による窒素漏えい事故	3/16	山口県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	バルブ	<製造中>(定常運転)	<その他>(不明、調査中)	<締結管理不良>		窒素ローリーから、窒素CEに窒素を受入後、運転手が弁の開閉確認を行っていたところ、窒素CEの上部及び下部充填弁の元弁から、窒素ガスが漏えいしていたもの。確認等を行った結果、受入ラインの貯槽第一弁のグランドナットが外れていた。漏えいを停止させるため、バルブハンドルを回して弁体を押さえ込み、漏えいを停止させた。	20年以上(22年)
173	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機冷媒漏えい事故	3/17	京都府	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(宿泊業)	冷凍設備、蒸発器	<製造中>(定常運転)	<施工管理不良>	<その他>(冷媒配管ろう付け部の経年劣化)		3月17日1時27分、圧縮機コイル過熱警報が発生し、同日午後から調査を開始し、圧縮機下部設置のドレンパンに潤滑油の漏えい跡を確認した。更に調査し、蒸発器冷媒入口配管のろう付け部から潤滑油と冷媒(フルオロカーボンR407C)の漏えいを確認した。後日、機内冷媒を回収し、残量が13.1kgであり、差し引き35.9kg漏えいしていることを確認した。	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)
174	製造事業所(冷凍)	フロンガス漏えい事故	3/18	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、配管・継手・バルブ	<停止中>(検査・点検中)	<腐食管理不良>			アイスビルダー冷凍施設冷凍機(冷凍能力16トン/日、事業届不要施設)からフロンガス約80kgが漏えい。令和2年2月2日(日)に日常点検を実施したところ、サイトグラスに気泡が見られ冷媒不足の疑いがあった。目視では漏れ箇所は見えず、漏えい探知機による点検では微弱な反応があったため、製造を停止し、業者に検査・点検を依頼。令和2年3月18日(水)11時頃に、業者が窒素ガスを封入した定期点検を実施したところ、コイルに微細なピンホール2か所を発見、同日に溶接修理を実施。翌日に冷媒不足の疑いがあり、補充したところ80kgの補充を要したため、80kg前後の漏えいがあったものと推測。	20年以上(31年)
175	製造事業所(冷凍)二種	空冷ヒートポンプチラー電磁弁冷媒(R-407C)漏れ	3/19	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(寺院)	冷凍設備	<停止中>(検査・点検中)	<その他>(振動に起因する金属疲労)			・令和2年3月19日、空冷ヒートポンプチラー異常停止発生。保守業者へ対応依頼の連絡を入れる。 ・保守業者にて、調査を実施。冷媒回路内均圧電磁弁配管部に亀裂が発生し冷媒漏れ反応があることを確認。漏えい拡大防止措置として止弁2カ所を閉止した。<冷媒漏えい量:不明(規定充填量:85kg)>	10年以上15年未満
176	製造事業所(冷凍)	R134a漏えい事故	3/20	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備	<停止中>(工事中)	<腐食管理不良>	<その他>(振動による応力腐食割れも推測される。)		サブクーラー更新のため冷媒を抜いたところ封入量1,550kgに対して回収量468.4kgであった。漏えいが疑われたので漏れ確認を行ったところ凝縮器チューブの1本から漏れが確認された。漏れた箇所は不明であるが、このチューブの両端を塞いで再利用する。漏れた量は1,081.6kgと推定される。	10年以上15年未満
177	製造事業所(一般)一種	液化酸素ガス製造設備ガス漏えい事故	3/24	広島県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		自動車	継手	<停止中>(検査・点検中)	<検査管理不良>			事業所の敷地内工事に伴い、既存のローリー停車位置からでは液化酸素ガス製造設備(CE貯槽)への供給ができなくなるため、変更許可申請を行い、液化酸素充填ラインの配管延長工事を実施した。工事実施後、各試験実施前に窒素ガスによる自主点検を実施した際に圧力の低下が見られたため、石けん水を塗布し、調査したところ、充填ラインの既設配管の継手本体部分にカニ泡程度の漏れを確認した。本件は、自主点検中の漏えいではあるが、常時タンクローリーにより既設配管について設計圧力を超えた充填がなされており、充填時に酸素が漏えいしていた可能性があるため、事故報告を行う。	20年以上(41年)
178	製造事業所(一般)一種	水素ステーションにおける付属冷凍設備内オイルセパレータ配管ろう付け部からの代替フロンガス漏えい	3/25	愛知県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン508A)	C2	漏洩		その他(燃料販売業)	冷凍設備、凝縮器	<製造中>(定常運転)	<その他>(ブライン中水分の氷結による熱交換プレート変形と割れ)	<点検不良>		1)2020年3月25日(水)5時 冷凍機をNo.1～No.4回路だけを使用する一元運転にて自動起動。 2)7時47分、運転員現場巡回後、水素製造装置起動作業開始。9時営業開始。11時30分水素製造装置起動完了し、蓄圧器復圧運転開始 3)9時16分1台目の来店充填後、16時2分までに11台計35.12kgの水素充填を実施。ステーション開店時は、随時現場巡回点検を実施し、15時の時点では各設備に異常は見られなかった。 4)16時10分、現場点検中に冷凍機基礎部分にオイル染みを確認した。冷凍機パネルを外し内部点検を行ったところ、No.8回路のオイルセパレータ入口銅配管のロウ付け溶接部分が外れていることを確認した。No.8系のフロン圧力計を目視したところ、残圧ゼロを示しており、フロンR508Aが漏えいしていることを確認した。 5)16時13分本社担当者に状況報告。 6)16時15分に冷凍機を停止し、16時17分に閉店。 7)本社から冷凍機メーカーに状況報告を行い、フロン漏えいに間違いがないことを確認 8)16時30分 水素ステーションから市消防本部へ状況報告を実施し、事故認定を受けた。	5年以上7年未満
179	製造事業所(一般)一種	液化酸素漏えい事故	3/25	熊本県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		その他(造船)	蒸発器	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			令和2年(2020年)3月25日(水)16時00分ごろ、従業員が定常運転中の日常点検を実施していたところ、送ガス用蒸発器の一部に異常な着霜と、気体の漏れる音を確認した。漏えいを疑った従業員は、直ちに当該蒸発器の入・出のバルブを閉栓し縁切り処置を行い、翌日霜を除去し漏えいの有無や原因調査を開始したところ、溶接部のき裂が発見された。そのため、同年3月26日(木)10時00分頃電話により県に通報がなされたもの。なお、漏えい量については、製造中であったため消費量と貯蔵残量の比較ができず、不明。おって、本件による人的被害はなく、漏えい個所以外の物的被害はない。	20年以上(41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)
180	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス(R-22)漏えい事故	3/25	熊本県	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)	<シール管理不良>	<締結管理不良>		令和2年(2020年)3月25日(水)、定期点検実施後、起動をした際、低圧異常のため停止。 令和2年(2020年)4月3日(金)、フロンを回収したところ、回収量が充填量より少ないことから漏洩を認知。 令和2年(2020年)4月24日(金)、リークテストを実施した結果、フランジ2ヶ所及び電磁弁から漏洩を確認。	
181	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス(R407C)の漏えい	3/26	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		電気	冷凍設備	<製造中>(定常運転)	<その他>(冷温水流量不足)			空調機の基礎修繕のため、現場調査を実施中に、電源の元ブレーカーが落ちていることに気付き、空調機の点検結果、冷媒系統の圧力計が0を示していたことから、冷媒漏れの恐れがあると考え、圧力計の冷媒配管を調査したところ配管内に水が入ってしまっており、水熱交換器の機能が停止していることが確認された。冷媒配管に水が入っているということは、冷温水配管に冷媒ガス入っていることにもなり、水熱交換機の冷温水配管は蓄熱槽に繋がっていることから、蓄熱槽から保有冷媒ガス40kg全てが漏えいしていると判断した。	15年以上 20年未満
182	製造事業所(一般)一種	酸素ガス火災事故	3/26	神奈川県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩	火災	その他(高圧ガス充填所)	継手	<製造中>(定常運転)	<誤操作、誤判断>	<その他>(点検不良、操作基準等の不備)	その他(断熱圧縮による熱)	11時30分頃、作業員が酸素充填架台で容器に充填中、充填ホース接続部(以下接続部という)からガス漏えいを確認したため、充填元バルブを閉め、容器を充填ホースから外し容器充填口奥にあるシート調整を行った。その後、充填ホースに再接続し、充填元バルブを緩やかに開けたところ、接続部から破裂音と共に火花が発生し、当該容器の接続部付近、隣接していた容器及び漏えい検知液容器が焼損したものの。	15年以上 20年未満
183	製造事業所(一般)二種	搭載圧縮機ターミナル端子組立品用ゴムシール劣化による冷媒漏えい事故	3/26	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩			冷凍設備、圧縮機	<停止中>	<締結管理不良>			圧縮機電動機端子(V相)の締付ナット緩みにより、接触不良から端子が高温となり、その結果ターミナル組立のゴムシールが劣化、シート不良となり冷媒漏れが発生したものの。	10年以上 15年未満
184	製造事業所(冷凍)	冷媒漏えい事故	3/27	愛知県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		その他(不動産業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<点検不良>			2月17日(月)にビルの空調運転を開始した後エラーが表示されたため、保守業者を呼び原因調査を実施。空調用の冷凍設備(冷凍能力5.21トン/日)の室外ユニットの圧縮機用油戻りキャブラリーチューブ配管が電気配線に触れており、室外機内の圧縮機の振動による長年の摩擦が原因でチューブに穴が開き、全ての冷媒(R22 12.7kg)が漏えいしたことがわかった。	15年以上 20年未満
185	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス漏えい事故	3/27	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備	<その他>(点検中に発見)	<腐食管理不良>	<点検不良>		令和2年3月27日のチラー設備年次点検にて、水冷却器内の冷水中より冷媒(フルオロカーボン407C)を検知する。調査の結果、接続配管等での漏れは確認できなかったため、水冷却器内部にて冷媒が漏えいした可能性が高いとのこと。(点検業者推定)	15年以上 20年未満
186	製造事業所(冷凍)二種	冷却器配管ガス漏えい事故	3/27	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、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			令和2年3月27日午前4時頃、テナントより製品保管庫西の天井より漏れの報告を受けたため、設備課員(1名)にて現場確認実施。冷却器の配管より油が漏れていたため、冷凍機の停止処置実施および保守点検業者に点検依頼連絡。保守点検業者(3名)にて点検実施。冷却器の吸込配管Uトラップ辺りから油漏れを確認。断熱材を外し漏れ箇所の検査をしたところ、吸入配管のピンホールを発見し配管漏れ箇所を特定。アーロンテープを巻き仮処置実施、冷凍機冷媒回収し吸込バルブ”閉”とし冷凍関係の電源OFF操作を行った。	20年以上 (29年)
187	製造事業所(LP)	LPG漏えい事故	3/28	神奈川県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		その他(LPG販売)	配管	<製造中>(スタートアップ)	<腐食管理不良>	<点検不良>		運転前の日常点検にて、漏えい検知液にて10連式回転充填機周りの漏えい状況を確認したところ、充てんノズル配管接続部からの微小漏えいが確認された。配管を取り外して詳細を確認したところ、ノズル配管の溶接部にピンホールがあることが判明した。	20年以上 (28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)
188	製造事業所(冷凍)二種	R407E漏えい事故	4/2	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(医薬品製造業)	冷凍設備	<停止中>(検査・点検中)	<点検不良>	<締結管理不良>		冷凍機のオーバーホールのため業者が冷媒を回収したところ、規定量97.0kgに対し、回収量約78.6kgと通常回収量(約1割減)よりも少ない回収量であったため、漏えい事故として通報。その後、オーバーホール時にフランジ面、Oリング、ガスケット、パッキン等を含め調査が行われたが、漏えいに繋がる異常は発見されず、漏えいした部位は不明。 なお、日常点検記録を確認した結果、長期的な冷媒吐出圧力の低下がみられていることから、漏えいがあったと判断した。	7年以上 10年未満
189	製造事業所(一般)二種	水素ガス漏えい事故	4/3	富山県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		機械	配管	<消費中>	<製作不良>			当該設備は、水素カードル(7m3容器×20本)の水素ガスを減圧弁で1MPa以下に減圧し消費している。水素カードルはA・B 2系統あり、一方の系統のガスがなくなれば(圧力が下がれば)半自動切り替え装置により、もう一方の系統からガスを供給する仕組みになっている。カードル交換時には、販売事業者がポータブルガス検知器(以下「ガス検知器」)でA・B両系統の漏えいチェックを実施している。 3月30日11:00 販売事業者がA系統のカードルを交換し、ガス検知器でA・B両系統の漏えいチェックを実施。(漏えいなし) 4月3日13:40 B系統のカードルを交換した販売事業者が、ガス検知器で漏えいチェックを実施。半自動切替装置の周囲で漏えいを検出したため、バルブを閉止し漏えいを止めるとともに、漏えい検知液を用いた漏えい箇所特定作業を実施。 14:40 漏えい箇所を特定(半自動切替装置の配管ろう付け部)し、事業所の担当者が確認。 15:30 漏えい箇所のガス抜き完了し、B系統を使用禁止とした。 同月4日9:15 配管取替工事を実施 11:38 気密試験及びガス検知器での水素ガス漏えいチェックを実施し、異常のないことを確認。	20年以上 (29年)
190	製造事業所(冷凍)一種	フルオロカーボンガス漏えい事故	4/8	島根県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(スケート場)	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時10分ごろに警報音鳴動を覚知、警報盤で冷凍設備の異常表示を認めたため現地確認を行ったところ、冷凍設備の停止及び設備前面に設置のモニターで吸入圧低下を確認した。その後の冷凍設備設置業者の点検により、膨張弁出口部の配管継手を溶接した部分にピンホール大の漏えい箇所を発見、同箇所から本冷凍設備の冷媒(フルオロカーボン)が漏えいしたことが判明したため、同箇所の補修措置を講じ、消防署に通報したもの なお、ガスの漏えい量は、漏えい箇所補修後の充てん量から、最大60キログラムと推定される。	20年以上 (27年)
191	製造事業所(冷凍)	R407C漏えい事故	4/9	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、凝縮器	<製造中>(スタートアップ)	<腐食管理不良>			チラーユニット廃止によりユニット内の冷媒を抜き取った結果、#1冷凍サイクルについては出荷時の封入冷媒量2.2kgに対し残量1.765kg、#2冷凍サイクルについては封入冷媒量2.2kgに対し残量1.015kg、#3冷凍サイクルについては封入冷媒量2.2kgに対し残量1.44kgで、合計2.38kgの冷媒の減量が判明した。凝縮器を分解し、詳細部分の調査を実施した結果、圧力降下の有った#2及び#3の凝縮器については、冷却水に茶色異物と緑青や赤錆の付着があり、プレートの接合部は銅ろう材が腐食溶出し、剥がれが確認出来た。#1については0.5kg程度の減量が見られたが、冷媒回収時の接続時の漏れ、冷凍機油への溶け込み、冷媒回収機内部の残存等がある。また、凝縮器気密試験で気密破壊も無い事から運転時の漏えいでは無い。(メーカー見解)	3年以上5年未満
192	製造事業所(冷凍)	空冷パッケージ空調機冷媒漏えい事故	4/9	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、熱交換器	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>	<点検不良>		令和2年4月9日(13:30):空冷パッケージ空調機 異常警報発報(冷媒漏えいについては不明) 令和2年4月16日(10:30):市消防局へ電話報告 令和2年4月23日(9:00):メーカーによる気密試験の結果、冷媒漏えいを確認(冷媒漏えい量2.8kg) 令和2年4月23日(16:00):今回の冷媒漏えいが事故に該当することを市消防局と確認 令和2年4月27日(14:00):市消防局予防部危険物課に「事故届書」を提出	20年以上 (25年)
193	製造事業所(一般)一種	液化窒素製造施設(CE)窒素漏えい事故	4/9	千葉県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(金属材料品製造業)	コールド・エバポレータ	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			三交替勤務職場である液化窒素(CE)貯槽の始業点検時に異音を感じ確認した結果、加圧蒸発器サポート部配管付近より少量の窒素ガス漏えいを発見した。	20年以上 (47年)
194	製造事業所(一般)一種	移動式製造設備からの液化天然ガス漏えい事故	4/9	茨城県	0	0	0	0	その他(LNG)	C2	漏洩		運送	継手	<停止中>(検査・点検中)	<締結管理不良>			令和2年4月9日16時頃、充填作業を終えて事業所に戻った液化天然ガス移動式製造設備の終業時点検を行ったところ、液面計の上部配管付近からの漏えいを発見した。	1年未満
195	製造事業所(一般)一種	液化アルゴンガス漏えい事故	4/10	宮城県	0	0	0	0	その他(アルゴン)	C2	漏洩		運送	フレキシブルチューブ	<その他>(点検のための試運転)	<その他>(振動疲労)			令和2年4月10日9時30分頃、事業所社員が移動式製造設備の充填ポンプを試運転し、点検していたところ、液化アルゴン移動式製造設備(処理能力 225,804Nm3/日、貯蔵量 11,480kg)のポンプ吸入側フレキシブルチューブのブレード内部より微量のガス漏えいが確認された。速やかに元弁を閉止し、漏えいは停止した。なお、前日9日17時の乗務員による業務終了後点検では異常はなかった。	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)
196	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス(R410A)漏洩事故	4/10	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>	<点検不良>	<検査管理不良>		令和2年(2020年)4月10日(金)、冷媒不足による警報が鳴ったため、点検実施。同日18:15、室内機冷媒機配管より漏洩していることが判明。 令和2年(2020年)4月11日(土)、フロン回収。(フロン漏洩量:7.9kg)	
197	製造事業所(冷凍)一種	冷媒配管のガス漏れ事案	4/10	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	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			地下1階蓄水槽の水中下冷媒配管の一部において、経年劣化に伴う腐食減肉で開口し、フロンガスR134aが漏えいしたもの。	15年以上 20年未満
198	製造事業所(コ)一種	接触改質装置における再生系配管の不活性ガス漏えい事故	4/10	愛知県	0	0	0	0	その他(酸素、炭酸ガス、窒素)	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>		漏えい事故当時、接触改質装置(高圧ガス設備)は、定常運転中であった(運転温度195℃、圧力1.2MPa、通油量14,000バレル/日)。接触改質装置の5基のリアクター(反応器)の内4基は、重質ナフサとリアクター内の触媒を接触させ、改質反応により改質油を生産していた。 1基のリアクターについては、触媒の再活性化のための再生工程中であった。再生工程には燃焼工程(不活性ガス)と還元工程(水素)があり、漏えい発生時は燃焼工程であった。 6時30分頃、製造係班長にて現場定期巡回点検を行っていたところ、再生用配管の煙突行き圧力コントロール弁上流のドレン配管付近で異音を覚知した。現場点検をしていた製造係班長は、高圧ガス配管からの不活性ガス漏出(二酸化炭素、窒素、低濃度酸素の混合ガス)と判断し、当該箇所の脱圧のため、接触改質装置触媒再生系の緊急運転停止及び脱圧を実施し、119番通報を実施した。	20年以上 (46年)
199	製造事業所(冷凍)	吐出配管に接続されている補助配管の溶接部亀裂によるガス漏れ	4/11	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(製造業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<停止中>(検査・点検中)	<その他>(金属疲労)			・空調設備の点検を行っている際に冷媒ガス漏れ(R407C)が起こっているのが発覚。	15年以上 20年未満
200	製造事業所(コ)一種	空気漏えい事故	4/13	福岡県	0	0	0	0	空気	C2	漏洩		一般化学	配管	<製造中>	<腐食管理不良>			4月13日10:05より空気分離装置の定期自主検査に向けて保全運転を実施した。その結果、ブロー配管系統が設置される保冷箱の外槽圧力に微小な上昇が確認された。5月19日、当該外槽のパーライトを拔出し後、窒素ガスによる試験を実施したところブロー配管に漏えいが確認された。	20年以上 (50年)
201	製造事業所(冷凍)一種	フロン漏えい事故	4/14	新潟県	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>(振動による支持金具Uボルトの緩み)			令和2年4月14日に通常運転中にガス漏れ点検(高圧ガス保安法以外による点検)を実施していたところ、冷蔵振分室系統の給液配管からフロンの漏えいを確認した。直ちにバルブを閉止するとともに漏えい箇所にレクターアーロンテープを巻き応急処置を施した。なお、市への事故発生報告は2日後の16日であった。	20年以上 (27年)
202	製造事業所(一般)一種	液化酸素製造設備(CE)貯槽付帯配管破損ガス漏えい	4/15	長崎県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		その他(廃棄物処理)	コールド・エバポレータ	<製造中>(定常運転)	<その他>(ヒートサイクルによる金属疲労)			夕方の日常点検時に、液化酸素CEから蒸発器入り口部への送液配管継手(配管のL部溶接部分(ろう付け部にクラックあり)から漏えいを確認 速やかに施設を停止した。	15年以上 20年未満
203	製造事業所(冷凍)	フロンガス漏えい事故	4/17	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、熱交換器	<製造中>(定常運転)	<その他>(凍結パンク)			チラーユニットで低圧異常のアラームが発生し、冷凍機が停止した。メーカーに確認してもらったところ、冷媒系統に水の混入が認められたことから、熱交換器内部に破損が生じ、冷媒R410Aが漏えいしたと推測された。漏えい箇所の特定はできていない。令和元年12月に別のチラーユニットで同様の漏えい事故が起きており凍結パンクが原因であったことから同様の事故と推測される。	5年以上 7年未満
204	製造事業所(冷凍)二種	冷凍設備からの冷媒ガス(R22)漏えい	4/17	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		自動車	冷凍設備、圧縮機	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>	<点検不良>		日常点検で冷媒圧力の低下を発見し、圧縮機の運転を停止して設備業者に冷媒漏れ調査を依頼。冷媒漏えい調査の結果、No.1コンプレッサー本体上部の腐食によるR-22冷媒ガス漏れと判断	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)
205	製造事業所(一般)一種	水素ガス漏えい事故	4/19	福岡県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(水素ステーション)	継手	<停止中>(検査・点検中)	<誤操作、誤判断>	<操作基準の不備>		2020年3月4、5日(水、木)、圧縮機ユニット内の自動遮断弁グランドのトルクチェック(半年ごとの点検)を実施した。このトルクチェックの結果を受けて4月19日(日)に、自動遮断弁3台のグランドパッキンを交換した。作業終了後、整備した自動遮断弁の気密を確認するために、圧縮機を起動した。昇圧中に圧縮機の吐出圧力が常用圧を超えて上昇したため、圧縮機を停止しようとしたが間に合わず、圧縮機出口の安全弁(設定圧力93.9MPa)が作動した。 高圧安全弁が作動した場合、分解整備を行う必要がある。そこで、当日のうちに当該安全弁を取り外し、メーカーに発送した。安全弁に接続していた継手末端は、養生テープを貼付した。 圧縮機は安全弁を取り外したために運転できないが、蓄圧器からの差圧だけでFCVへ充填することはできると考え、4月20日(月)朝、差圧充填営業を行うために、営業日の日常点検であるディスペンサー充填ホースの保圧試験を実施した。合格後、充填ホース内の水素を脱圧ベントしたところ、安全弁の吹き出しラインを逆流した。養生テープでは気密が保てず、圧縮機ユニット内に拡散してしまい、定置式ガス検知器が48%LEL(重故障)を発報して、全設備がシャットダウンした。本社に連絡するとともに、県工業保安課に通報し、営業を停止した。	3年以上5年未満
206	製造事業所(冷凍)	冷凍設備からの冷媒漏えい	4/20	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>(スタートアップ)	<腐食管理不良>			・令和2年4月20日にエンジンオイル補給後の試運転時に減圧を確認したため、施設停止。	10年以上15年未満
207	製造事業所(コ)一種	圧縮機シリンダー吐出配管からのエチレン漏えい	4/21	広島県	0	0	0	0	エチレン	C2	漏洩		石油化学	圧縮機、配管	<製造中>(定常運転)	<製作不良>			工場高圧圧縮機(高圧ガス設備)は通常運転中であった。8時11分に現場設置のガス検知器が作動し、運転員は現場にて当該圧縮機シリンダー吐出配管付近より、エチレン漏えいを発見した。運転員は直ちに計器室に連絡し当該圧縮機を緊急停止させ、エチレン漏えいは収まった。製造課長は当該圧縮機の縁切り脱圧操作を指示し、市消防に通報した。	20年以上(56年)
208	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボン漏えい事故	4/22	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)	<検査管理不良>	<その他>(経年劣化)		①4/22 メーカーによる定期点検を実施したところ、外観目視検査にて油が液だれしたような跡を発見。フロンチェッカーで反応したため、漏れ確認用スプレーを塗布したところ、カニ泡程度の微量な漏れを発見したため当該冷凍機を即停止。 ②4/22 事業所内にて点検結果の協議実施⇒フロン漏えいありと判断し、県工業保安課へ連絡実施 冷凍機からフロン回収を実施し、充填量42kgに対し、回収量5.2kgであった。漏えい36.8kgを確認。	20年以上(30年)
209	製造事業所(冷凍)	冷凍設備からの冷媒漏えい	4/23	滋賀県	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	<製造中>(定常運転)	<その他>(外部からの振動伝達)	<点検不良>		・2019年4月23日、冷凍機運転中に異常発報があった。冷媒漏えいの疑いがあったため、冷媒を回収したところ、初期封入量46kgに対し、回収量4kg(漏えい量42kg)であった。凝縮器を詳細調査したところ、凝縮器の銅配管に亀裂状の穴を確認した。	10年以上15年未満
210	製造事業所(冷凍)一種	冷凍設備冷媒ガス漏えい事故	4/27	大阪府	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>(検査・点検中)	<締結管理不良>	<点検不良>		冷凍設備の定期点検の際、電子膨張弁駆動部のグランド部から冷媒ガス漏れを検知。長年に渡ってメンテナンス作業における機器の取り外し等を繰り返してきたため、徐々に冷媒ガスが漏えいし、累計約300kgの漏えいが判明したもの。	20年以上(38年)
211	製造事業所(コ)一種	合成ゴム製造プラントの冷凍機フランジからの冷媒漏えい事故	4/28	大分県	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>(スタートアップ)	<施工管理不良>	<その他>(緩み)		・対象設備 法定冷凍トン59.1トン(高圧ガス付属冷凍設備) 漏えい量:42.1kg(推定) (漏れ量42.1kg＝冷媒(R22) 初期充填量50kg－回収量7.9kg) ・4/25冷凍水を冷却するため運転するも「圧力異常」で即停止。4/28漏えい検知器を使って各部の漏れチェックしたところ圧力機サクシンの角形フランジ部より漏れを発見した。増し締めで漏えい停止。発泡液での検査ではカニ泡程度の漏れ量であった。	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)
212	製造事業所(冷凍)二種	冷凍用冷媒漏えい事故	4/30	宮城県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		食品	その他(冷凍設備、受液器、バルブ)	<停止中>(工事中)	<点検不良>			令和2年4月29日(水)から製品冷凍庫の冷却設備更新工事を実施。更新工事にあたって、既設冷却設備の冷媒(フルオロカーボンR22)を受液器(既設冷却設備と一体になっている)に全部回収後、バルブ閉止により各所縁切り作業(受液器につながる配管のバルブも全部閉止)を同日9時に終了させ、その後、既設冷却設備の解体工事を開始した(既設冷却設備受液器中に冷媒がある状態で、蒸発器と冷媒配管の撤去工事を実施したもの)。令和2年4月30日(木)9時15分、既設冷却設備の受液器から冷媒をポンペに回収する作業時に、冷媒量を目視確認したところ受液器液面窓にて液面レベルがない事を発見した。解体工事開始前に受液器に回収した冷媒の全量が漏えい(大気放出)したもので、漏えいの発生から終了までの時間は不明。冷媒の漏えい量は120kgと推定される。調査の結果、冷凍設備の受液器送液側バルブが老朽化し、バルブのストップ機能が低下したことが原因と推察された。当該バルブは常時開放状態で使用しているため、経年劣化に気付かず、交換履歴もなかった。	20年以上(26年)
213	製造事業所(冷凍)一種	冷媒ガスR134aの漏えい事故	4/30	茨城県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		その他(県有施設)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<設計不良>			4月30日9時30分頃、オイルセパレーターの配管溶接部からオイル漏れしているのを発見し、5月1日に製造メーカーが点検を実施したところ当該箇所からの冷媒漏れが発覚した。	20年以上(31年)
214	製造事業所(冷凍)	冷凍機からフロン冷媒漏えい	5/1	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管	<製造中>(定常運転)	<その他>(振動)			5月1日 15時05分頃 冷凍機のセコムアラームが作動し、冷媒漏えいの疑いがあるため機器停止。2日 専門業者による点検実施。冷媒回収後、気密試験により漏えい箇所を断定。修理後、復旧。点検時の冷媒回収量19.6kg、修理時の冷媒補充量27kgであることから、漏えい量7.4kg。	20年以上(21年)
215	製造事業所(冷凍)	建物空調用空冷ヒートポンプチラーユニット冷媒ガス漏えい事故	5/1	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		電気	冷凍設備、熱交換器	<製造中>(エマーゼンシーシャットダウン)	<腐食管理不良>	<その他>(経年劣化による偶発故障)		中間期の運転停止期間の後、4/28冷房運転を開始したが冷媒圧力が上がらず、故障停止したので調査を依頼。5/1故障診断の点検中に、水熱交換器周囲の冷媒配管部分の腐食による冷媒漏えいを確認した。5/12消防本部へ連絡	20年以上(29年)
216	製造事業所(冷凍)	工場における冷媒ガスR22の漏えい事故	5/2	茨城県	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)	<その他>(調査中)			5月2日14時45分頃、定期自主検査中に圧縮機のキャピラリー銅管からの冷媒漏れを覚知した。当該施設の他の圧縮庫及び他の冷凍施設の圧縮機についても調査したところ、2施設(冷水発生装置)の合計3機の圧縮機から冷媒の漏えいが見つかった。	15年以上 20年未満
217	製造事業所(冷凍)一種	冷媒流出事故	5/4	岐阜県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、熱交換器	<停止中>(休止中)	<腐食管理不良>	<検査管理不良>		停止していた冷凍機を使用するため中央監視装置から運転を開始した際、異常アラームが発したため運転停止。原因不明のため納入業者に連絡し調査。納入業者により調査を実施したところ、冷媒漏れの可能性があるとの見解から、メーカーに調査依頼。メーカーによる調査を実施したところ、機器からの冷媒漏れは確認できなかったが、冷却用配管内を循環する冷却水内から冷媒漏れを検知。冷媒を回収したところ、60kg中4.2kgを回収。55.8kgの冷媒漏えいを確認したもの。メーカーでの調査の結果`冷水通路全体にスケール(黒色酸化鉄)及び鉄瘤の付着が確認されており、冷水中の腐食成分が異物等の下側や隙間に局所的に濃縮してステンレス表面の不動態被膜が破壊され再生が妨げられて局所的に腐食が進行したか、プレートを接合しているろう材が同じ作用で腐食したと推測される。	10年以上 15年未満
218	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機冷媒漏えい	5/7	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(学校)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<停止中>(休止中)	<締結管理不良>			2020年5月7日の定期点検時に、各部冷媒漏れ箇所の点検を実施した所、圧縮機の高圧圧カスイッチと圧縮機本体の接続部のフレア接続部に石鹼水を塗布した所、冷媒漏れが確認された。冷媒漏れが進行しない様、フレア部の増し締めと石鹼水による漏えい確認及び、圧縮機の停止措置を行った。	15年以上 20年未満
219	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス(410A)漏えい事故	5/8	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	<製造中>	<その他>(不明)			令和元年11月頃からの制御盤の警報が鳴るものの原因不明のため特段の対応なし。令和2年4月 メーカー点検でも異常は認められなかった。点検時行ったアダプター交換に伴う漏えい検査や室内機の配管に係るリークテストでも異常は認められなかった。令和2年5月8日 冷媒(R410A)の回収を行ったところ容量14.9kgに対し3.4kgしか回収できず、冷媒の漏えいが判明した。なお、漏えい箇所及び原因は調査中。また、本件による人的物的被害はない。	

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)
220	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボン407C漏えい事故	5/8	京都府	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(テナントビル)	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>			冷凍設備のメンテナンス会社による保守点検時、膨張弁から微量なガス漏えいを発見した。	10年以上15年未満
221	製造事業所(冷凍)	冷凍設備漏えい事故	5/8	大阪府	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	<その他>(休日)	<その他>(経年的摩耗)			令和2年5月8日(金)14時30分頃、当該設備定期点検の際に室内機熱交換Uベルト部よりガスが漏えいしていたことが判明したもの	15年以上20年未満
222	製造事業所(冷凍)一種	締結部(フランジ式継手)からの冷媒漏えい事故	5/8	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(駅舎)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>	<締結管理不良>		・冷凍機の軽故障を駅務室内受信機で確認したため、不具合調査を開始したところ、蒸発器から膨張弁間のフランジより冷媒漏えいを確認。	15年以上20年未満
223	製造事業所(冷凍)	冷凍設備からの冷媒漏えい	5/12	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(繊維製造業)	冷凍設備、蒸発器	<停止中>(休止中)	<その他>()			・2019年4月16日から休止していた当該冷凍設備の運転再開を試みたところ、冷媒圧力値の低下を確認した。(通常圧力1.1MPaに対し、0.4MPaまで低下)	10年以上15年未満
224	製造事業所(冷凍)二種	空冷ヒートポンプチラー冷媒ガス漏えい事故	5/12	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(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>(経年劣化)			空調用の空冷ヒートポンプチラーのシーズンイン点検を実施したところ、2つある冷媒回路のうち、1つについてほぼ全量の冷媒ガスが漏えいしているのを発見した。発見時は、冷房シーズン前であったため、当該機器は運転を停止していた。	未記入
225	製造事業所(一般)	酸素ガス漏えい事故	5/13	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>			・令和2年5月13日(水)8:40の点検時に、温水蒸発器内の水面に泡立ちを発見。 ・蒸発器への液化酸素供給を停止し、2次側仕切弁を閉止したところ、水蒸発器内部圧力が低下したため、器内酸素配管からの漏れと判断。以降、温水蒸発器の運転を完全に停止 令和2年5月15日(金)気密、PT試験を行ったところ、2か所で漏えいを確認。	7年以上10年未満
226	製造事業所(冷凍)二種	R410A冷媒漏えい事故	5/14	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>	<設計不良>			5月14日、冷凍機配線工事終了後の運転確認時にユニット内圧力が0MPaであった。5月21日、窒素ガスにて加圧確認したところ、冷媒配管にクラックが発見された。5月22日、配管修理後、冷媒ガスを80kg補充した。冷媒配管サポート点検、追加固定を行った。	5年以上7年未満
227	製造事業所(冷凍)	R410A フロン漏えい	5/14	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(樹脂加工)	冷凍設備、凝縮器	<製造中>(定常運転)	<その他>(フィルタ交換等メンテ不良により、汚れ蓄積による振動誘発)			・法定定期点検時、凝縮器に油にじみを発見、フロン検知器等で漏れを確認したが、漏れは確認できなかったが、念のため、凝縮器を手配、凝縮器交換にて、回収量と充填量に9kgの差があり、フロン漏れが発覚した。	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)
228	製造事業所(冷凍)二種	冷凍設備からフルオロカーボン漏えい事故	5/15	富山県	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)	<検査管理不良>			昭和53年に設置されたときは第1種冷凍設備1台だったものが、平成20年に切り離され、第2種冷凍設備が2台となった。当該冷凍設備はそのうちの1台である。 5/15 13:00 日常点検で吸入圧力の低下に気付いた従業員が液面計の目視により冷媒量減少を確認。漏えい検知器で検査した結果、冷凍庫内で漏えい反応があったものの、食品の在庫があったため上司の指示のもと従業員が自社保管のR22冷媒液を補充用充てん容器から補充し冷凍機を使用し続けた。なお、事故対応に係る手順書もなかった。 5/16 8:30 メンテナンス業者が窒素による気密試験を実施。蒸発器の給液電磁弁から膨張弁への銅管に亀裂を発見。銅管の取り換えを実施(フレア接続)した。 5/18 8:00 事業所の従業員が他の冷凍機について、漏えい検知器にて冷媒漏えいを実施したところ、漏れ反応は見当たらず、異常がないことを確認した。 5/19 15:30 メンテナンス業者からの作業報告の提出を受け、事業所が県に事故発生を連絡した。	20年以上(43年)
229	製造事業所(冷凍)二種	冷媒漏えい事故	5/16	群馬県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	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>	<その他>(漏えい箇所は目視確認するのが困難な場所であった。)		令和2年5月16日(土)8:32、当該機器の低圧遮断制御異常が作動したため、現場調査を実施。原因が特定できないため再度運転させ動作確認実施。このとき低圧側が0.05MPaと低く、ガス漏れの疑いがあるため運転停止。業者による点検調査結果、屋外空気側熱交換器からの漏えいと判明。漏えい量は110kg(全量)と推定。	7年以上10年未満
230	製造事業所(冷凍)	冷凍設備における冷媒ガス(R-22)の漏えい	5/18	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		紙・パルプ	冷凍設備、配管	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			圧縮機の低圧の圧力ゲージの数値が低下していた。その為、運転を停止させ圧力ゲージを確認したところ、高圧、低圧の数値が揃わない。業者にて、蛍光剤投入により漏洩箇所を絞り、窒素ガスを投入し、発泡剤、目視により漏洩箇所を特定	20年以上(23年)
231	製造事業所(冷凍)二種	2種冷凍設備からのR407E漏えい事故	5/19	千葉県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン407E)	C2	漏洩			冷凍設備、蒸発器	<製造中>(定常運転)	<その他>(調査中)			R407E冷凍設備から冷媒が漏えいした。4月21日、定期点検を実施後に試運転したところ「吸込圧力低下故障」が発報。冷媒漏れの可能性からガス漏れ検査を実施したが、漏れは発見できず。5月18日、冷媒ガスを回収し、窒素加圧でのガス漏れ調査を実施したが、漏えい箇所は特定できず、5月19日、窒素加圧状態で放置後に減圧を確認。蒸発器水側ブラインドフランジ設置後、蒸発器水側圧力上昇を確認したため、蒸発器本体からの漏えいであると推測。	10年以上15年未満
232	製造事業所(一般)一種	水素ガス漏えい事故	5/20	福岡県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(受託試験)	圧縮機	<停止中>(休止中)	<シール管理不良>			オイル排出ポートからの水素漏えいにより高圧水素コンプレッサーの積算計が動いていた為、機内の水素の放出および使用の停止を行った。漏えい箇所の調査を実施し、A2シリンダーのオイル排出ポートからの漏えいを確認した。	5年以上7年未満
233	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機R404A漏えい事故	5/23	山口県	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>(スタートアップ)	<腐食管理不良>	<情報伝達の不備>		工場の定期修繕後に当該冷凍機を稼働したところ、低圧カットエラーが発生した為、メーカーに依頼し点検を実施した。原因が特定できなかったため、冷媒を抜き取ったところ、#1冷凍サイクルは出荷時の封入冷媒量28kgに対し残量10kg、#2冷凍サイクルは封入冷媒量28kgに対し残量10.3kgで、合計35.7kgの冷媒の減量が判明した。	3年以上5年未満
234	製造事業所(冷凍)	冷媒漏えい事故	5/25	福岡県	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)	<その他>(疲労破壊)	<点検不良>		年4回自主的に実施している定期点検を5月25日に実施、同日点検を行った業者より、「冷媒不足運転のため、冷媒配管の補修が必要」との報告を受け、漏えい箇所・漏えい量の調査及び補修を依頼する。 6月17日に業者より調査結果を入手し、漏えい箇所及漏えい量を認知(補修は完了)、同日市消防局へ報告	7年以上10年未満
235	製造事業所(冷凍)	空調機冷媒漏えい(冷媒:R410A)	5/26	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(化学工業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<停止中>	<シール管理不良>			5月26日 13時10分 当該空調機エラーを発見 5月26日 15時21分 現地確認し、当該空調機の冷媒圧力ゲージ低下確認 5月27日 9時00分 当該空調機冷凍能力が5トン以上であり「その他製造」に該当する為、市消防局に報告 5月29日 10時30分 室外機より冷媒(280g)回収 6月2日 10時00分 窒素充填・加圧による漏えい箇所調査の実施。 6月25日 16時30分 冷媒漏えい箇所が室内機電磁弁シャフトシール部であることを確認	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)
236	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機 R22漏えい事故	5/26	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		製鉄所	冷凍設備、蒸発器	<停止中>(検査・点検中)	<検査管理不良>			5月26日(火)14時頃、当該冷凍機の年次点検中に低圧側の圧力が低いことを発見。冷媒はほぼ全量漏えいしていた。調査の結果、蒸発器のチューブが開口しており、チューブ内の冷媒が冷却水側へ漏えいしていたことが判明した。なお、5月24日に運転を停止するまでには異常は見られなかったことから、漏えいは停止中の5月24日から26日までの間に発生したと推定。	20年以上(20年)
237	製造事業所(冷凍)二種	フロンガス漏えい事故	5/26	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、圧縮機	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			令和2年5月26日(火)14時、空冷ヒートポンプチラーがエラーを発して停止、メンテナンス業者により四方弁本体のS側継手(吸込み)部に貫通孔を確認。後日メーカーによる調査で冷媒ガス(R407C)が全量漏えい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)二種	冷凍機冷媒(R404A)漏えい事故	5/27	群馬県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		食品	冷凍設備	<停止中>	<点検不良>			令和2年5月27日(水)20:30頃、停止中の冷凍機の冷媒低圧側の銅管よりガス漏れの音が発生し、該当部を確認したところ銅管に亀裂が入っていた。直ちに給液及び圧縮機吸い込みバルブを閉止し、漏えい箇所を自己融着テープにて応急処置を行った	10年以上15年未満
239	製造事業所(一般)一種	水素ガス漏えい事故	5/27	福岡県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(受託試験)	圧縮機	<停止中>(休止中)	<シール管理不良>			オイル排出ポートからの水素漏えいにより高圧水素コンプレッサーの積算計が動いていた為、機内の水素の放出および使用の停止を行った。漏えい箇所の調査を実施し、A2シリンダーのオイル排出ポートからの漏えいを確認した。当該設備の同一箇所において、2020年5月20日(水)にも漏えい事故が発生しており、その対策として漏えい原因であるシールの交換を行ったにも関わらず、短期間で再度漏えいが発生した。	5年以上7年未満
240	製造事業所(冷凍)	冷媒ガスR410Aの漏えい事故	5/29	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、蒸発器	<停止中>(検査・点検中)	<腐食管理不良>	<点検不良>		5月29日にメーカー点検のため冷凍機の運転を行ったところ、圧力低の異常警報が発報し停止した。調査を行ったところ、リークテストにおいて蒸発器からの冷媒の漏えいを発見した。(漏えい量:約32kg)	10年以上15年未満
241	製造事業所(冷凍)二種	R22冷凍設備冷媒漏えい事故	6/1	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	<製造中>(定常運転)	<誤操作、誤判断>	<その他>(液性サイズの工具を誤選定、適正負荷を工具に掛けずに作業)		R-22冷凍設備のオイルフィルタハウジングのサービスバルブ締め付け部品をモンキーレンチ、パイプレンチを使用し外す際、オイルフィルターの圧力計取り出しノズルが折れて、冷媒の溶け込んだオイルが漏えいしたもの。	20年以上(29年)
242	製造事業所(冷凍)二種	冷凍施設R22漏えい事故	6/2	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(非鉄金属製造業)	冷凍設備、圧縮機	<製造中>	<その他>(調査中)			5/29 19:15 冷凍設備に異常を発見。全員帰宅後で対処できず6/2にメーカーの調査を実施。この時にフロンが漏えいしている事を報告受け漏えいと認識。6/12に県へ報告し現在はメーカーによる調査待ち。	20年以上(30年)
243	製造事業所(冷凍)二種	冷凍設備からの冷媒(R407C)漏えい事故	6/2	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、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<点検不良>			令和2年5月11日(月)に冷凍機を稼働させたところ、冷媒ガスの流れるような異音(通常では発しない「サー」という音)が断続的に発生したため、運転を停止した。6月2日(火)に当初予定されていた冷凍機の圧力計、安全弁及び保護装置のメーカー点検の際に、異音の原因を調査したところ、冷媒配管の亀裂を発見した。	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)
244	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機 油分離器上部配管からフロン冷媒漏えい	6/2	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		その他(非鉄金属製造業)	冷凍設備、配管	<製造中>(定常運転)	<製作不良>	<施工管理不良>		6月2日 9時30分 製造にて冷凍機点検中、凝縮器のフロン液レベルが低下していることを確認。現地でフロン検知器を使用し、漏れ箇所を調査したところ、冷凍機の吐出側、油分離器出口配管で検知を確認。石鹸水で配管溶接ビート部から発泡があることを現認したため、機器停止。バルブ閉止。	10年以上 15年未満
245	製造事業所(冷凍)	空調機冷媒漏えい事故	6/2	香川県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(石油・石炭製品製造業)	冷凍設備、蒸発器	<停止中>(検査・点検中)	<その他>(経年劣化)			6月2日 10:00 空調機の定期点検(シーズンイン点検)時に異常停止ランプ点灯を確認し、装置を停止後、翌日メーカーに点検を依頼。 6月3日 13:00 圧縮機2系統のうち、1系統の残圧低下を確認。フロン検知器にてリークテストを実施したが、漏えいを検出できなかった。残存冷媒の全量回収による計量と規定封入量との重量差から冷媒ガス漏えいと断定(回収量は4.86kg)。 翌日の17時まで、漏えい箇所特定のための窒素圧張りによる調査を実施。 6月4日 17:15 締結部及び圧縮機周りからは漏えいが確認されないため、室外機本体の熱交換器からの漏えいと判断した。 6月5日 9:00 県へ連絡	10年以上 15年未満
246	製造事業所(一般)一種	液化窒素漏えい事故	6/3	宮城県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		機械	フレキシブルチューブ	<製造中>	<その他>(振動疲労)			液化窒素供給設備(処理能力310Nm ³ /m3、貯蔵量24.319m3)を稼働していたところ、断熱材に覆われているフレキシブルチューブから水滴が垂れていることに気づき、すぐに元弁を閉め、修理業者に連絡。同日20時に修理業者が断熱材を開き発泡剤をかけ気密試験を実施し、漏えいしていることを確知。同日13時の従業員による昼の自主点検では異常はなかった。	20年以上 (45年)
247	製造事業所(冷凍)	R404冷凍設備冷媒漏えい事故	6/4	千葉県	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>	<点検不良>	<施工管理不良>		R404冷凍設備の冷却プレート差込口からブチルホースが脱落し、冷媒が漏えいしたものの。	1年以上3年未満
248	製造事業所(冷凍)二種	水冷チラーフロン冷媒漏えい	6/4	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩			冷凍設備、凝縮器	<製造中>	<その他>(経年劣化 その他詳細不明)	<腐食管理不良>		令和2年5月18日、27日の保守点検時にモジュールNo.1の冷媒不足の傾向を確認(この時点で漏れ箇所特定できず) 6月3日～4日、No.1の冷媒回収の上、圧力試験を実施。結果、凝縮器プレート熱交換器内部から冷却水配管側への漏れを確認 6月8日、モジュールNo.2に対しても同部位調査を実施。結果、No.1と同部位で漏れを発見。	5年以上7年未満
249	製造事業所(冷凍)	ユニット型空調設備冷媒ガス(R22)漏えい事故	6/4	三重県	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	<製造中>(定常運転)	<その他>(未点検部位)	<腐食管理不良>		空調機遠隔監視より異常警報が上がったため、調査を実施したところ、空冷ヒートポンプチラー内の水熱交換器内部より冷媒ガス(R-22)の漏えいが確認された。なお、ガスの漏えい量は48.0 kgである。	20年以上 (21年)
250	製造事業所(冷凍)二種	冷凍設備からの冷媒ガス(R22)漏えい	6/4	愛知県	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>	<点検不良>		日常点検で冷媒圧力の低下を発見し、圧縮機の運転を停止して設備業者に冷媒漏れ調査を依頼。冷媒漏洩調査の結果、熱交換中間部のプレート部の腐食による冷媒漏れ	20年以上 (33年)
251	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス漏えい事故	6/5	広島県	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>			令和2年6月5日(金)15時30分頃、フリーザーの冷却不足に気づき、当該不足に係る原因を調査したところ、冷媒量の減少を確認する。その後、6月7日(日)に漏えい点検を実施した結果、冷凍機液配管溶接部3か所及び中間冷却配管2か所から漏えいが確認されたものである。	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)
252	製造事業所(冷凍)一種	冷凍設備ガス漏えい事故	6/5	愛媛県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		その他(テレビ局)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>	<点検不良>		地下1階に設置された冷凍設備の定期点検のため通常運転していたところ、通常能力が出ず液面が低下したため、ガス漏れ検知を行い、配管(STPG/32A・保温材あり)からの漏えいが確認されたもの。	15年以上20年未満
253	製造事業所(冷凍)	冷凍機からのフルオロカーボン(R22)漏えい事故	6/7	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、配管・継手・バルブ	<製造中>	<腐食管理不良>			アイスビルダー冷凍機で油圧異常が複数回発生していたことから、年次点検を業者により実施したところ、殺菌と冷却用で使用しているアイスビルダーの配管部分にピンホールが開いているのを確認したもの。ピンホール確認後、冷凍機を停止、翌日に業者により溶接による修理作業を実施したところ、漏えい量が約130kgであった。	20年以上(29年)
254	製造事業所(コ)一種	常圧蒸留装置ブタン漏えい事故	6/10	千葉県	0	0	0	0	ブタン	C2	漏洩		石油精製	配管	<製造中>(スタートアップ)	<その他>(調査中)			・常圧蒸留装置において定期整備後の装置開始準備中に行った配管のガス置換後に塔槽の塔底配管の保温内からブタンの漏えいを確認した為、当該漏えい箇所のブロック及び脱圧を行い窒素置換にて漏えいが停止した事を確認した。	20年以上(50年)
255	製造事業所(冷凍)	冷凍設備からの冷媒漏えい	6/11	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(プラスチック製品製造)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<停止中>(検査・点検中)	<製作不良>			・2020年6月11日に定期点検を実施したところ、圧力の異常が判明した。蒸発器手前の分流器油漏れあり、ガス漏れ検知液を吹き付けたところ冷媒漏えい箇所が判明した。圧力は0.0MPaまで低下しており、初期充填量2.7kgが全て漏えいした。	10年以上15年未満
256	製造事業所(一般)一種	酸素漏えい事故	6/11	広島県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		鉄工所	配管	<製造中>(定常運転)	<その他>(熱応力による疲労破壊)			令和2年6月11日(木)13時00分頃、日常点検を実施中、送ガス蒸発器付近から白煙が上がっているのを発見する。当該蒸発器及び白煙発生箇所付近を調査したところ、送ガス蒸発器液入口ヘッダー管部から白煙が発生しているのを確認し、当該部分に存する配管から酸素ガスが漏えいしているのを確認した。漏えい確認後、酸素ガスの供給を停止するとともに、市消防署に通報した。	15年以上20年未満
257	製造事業所(冷凍)一種	冷凍設備からのフルオロカーボン漏えい事故	6/11	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(宿泊)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<停止中>(検査・点検中)	<検査管理不良>			ホテルは平成3年に許可を受け当該設備を設置したが、その後破産したため別会社に譲渡され、その子会社が引き継ぎ、平成30年に当該設備の設置許可を再度受けている。 当該設備は、夏季の冷房に使用されるものであり、昨年秋季以降、稼働していなかった。また、冷凍機2台を合算して1つの許可を受けているが、実際には、2台が同時に稼働することではなく、1シーズンでどちらか1台の冷凍機のみ稼働している。 6/11 14:30 夏季の稼働に備え、メンテナンス業者が毎年の稼働前点検をしていたところ、圧縮機の圧力計が0を示しており、冷媒の漏えいが疑われた。 6/11 17:00 メンテナンス業者が窒素による気密試験を実施。圧縮機と圧力計配管をつなぐフレア継手からガス漏えいを発見した。なお、圧縮機の上流側には電磁弁があつて設備停止中は閉止されており、下流側には逆止弁があるため、系統内の電磁弁～蒸発器～圧縮機～逆止弁の区間の冷媒が漏えいしたのと考えられる。ホテルはメンテナンス業者から県に連絡するよう伝えられたが、夕方遅い時間だったため翌日連絡すれば良いと判断した。 6/12 15:30 県に事故発生を連絡した。 なお、当該冷凍機の点検記録によると、令和2年1月の時点で圧力計は0近くを示しており、漏えいの兆しがあつたことが疑われる。	20年以上(29年)
258	製造事業所(冷凍)一種	熱交換器からの冷媒ガス(R22)漏えい	6/11	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(フィルム加工)	冷凍設備、蒸発器	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			2020年6月11日に冷凍機異常停止発生。翌12日検査会社にて点検調査を実施。冷媒不足運転による圧力異常停止した事を確認。冷媒不足調査の結果、冷水側冷却器内部よりフロン漏えい反応を確認、冷却器内部でのフロン漏えいを確認。4月21日の検査会社の点検データでは異常無き事を確認しており、その後、断続的に当該機の運転を行っていたが、4月22日から6月11日朝の日常点検時のデータ迄は異常数値などおかしい所はなかった。	15年以上20年未満
259	製造事業所(一般)	フロン漏えい事故	6/13	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン32	C2	漏洩		その他(家電製品製造)	配管	<停止中>	<点検不良>	<腐食管理不良>		・フロンR32供給施設の運転停止中、10時00分頃に施設管理請負業者が巡回パトロール中に配管断熱カバーの凍結を発見した。漏えいは判断し、保安統括者、保安係員に通報し、漏えい箇所前後のバルブが2か所を閉止し、漏えい防止処置をした。	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)
260	製造事業所(冷凍)一種	空冷式スクリーヒートポンプの冷媒漏えい事故	6/15	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(ビル管理)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			・冷房運転している時、冷水温度が通常約7℃で推移しているところ、約12℃で冷水が作成されていた。 ・そのため、現場確認をしたところ、空気熱交換器配管の冷媒配管に生じたピンホールからの漏えいを発見。	20年以上(24年)
261	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機・冷却器冷媒ガス漏えい事故	6/16	東京都	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	<製造中>(定常運転)	<点検不良>	<腐食管理不良>		当該設備の温度上昇があり生産ができなくなったため、設備業者に依頼。ディストリビュータ手前最下部付近のベント部に25mmの亀裂があり、ガス漏れ箇所を特定。該当箇所をろう付け溶接にて補修。	3年以上5年未満
262	製造事業所(冷凍)	(試験室冷房)冷凍施設からの冷媒漏えい事故	6/16	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		一般化学	その他(冷凍設備、冷却器)	<その他>(未記入)	<点検不良>			6月16日低圧異常エラーで設備が稼働していないことを確認、エラー解除し再稼働。低圧異常エラーが再発したので運転停止。サービス部門にて目視点検を実施。6月22日に冷媒回収量の報告を受け、漏えい判明。窒素充填による漏えい箇所の特定作業実施。ブレージングプレート式冷却器内部からの漏えいと判明した。 なお、冷媒漏えい量は38.5kgである。	10年以上15年未満
263	製造事業所(冷凍)	空冷チラー液ライン電磁弁冷媒(R22)漏れ	6/16	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(研修施設)	冷凍設備	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			6月16日(火)、空冷チラー異常停止、メーカーサービス業者に点検依頼。14時00分頃、ユニット内冷媒回路No.2側の内圧0MPaを確認。窒素加圧にてガス漏れ箇所調査し、液ライン電磁弁からのガス漏れを確認(令和2年5月20日の定期点検では異常なし)。6月30日(火)に液ライン電磁弁Oリングを交換し、ガス漏れ復旧を確認後に冷媒を補充した。	20年以上(30年)
264	製造事業所(冷凍)	フロンガス漏えい事故	6/17	埼玉県	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	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			直近の空冷ヒートポンプチラー点検日:令和元年12月4日、令和2年6月3日 不具合なし。 6月14日 事務所の貯水槽清掃作業時に空冷ヒートポンプチラーの油漏れを発見した。 6月15日 空調点検などを包括管理している会社からメンテナンス業者に現地対応を依頼した。 6月17日 メンテナンス業者が点検したところ、チラー水熱交換器底部より、冷媒漏れを発見した。そのため空冷ヒートポンプチラー可動を停止した。	20年以上(28年)
265	製造事業所(一般)一種	FCV充填中の充填ノズル吸引ガス検知器HH発報	6/18	神奈川県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		紙・パルプ	未記入	<製造中>(定常運転)	<その他>(調査中)			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。 2019年度は、11月15日～29日に定期自主検査を実施し、2020年1月10日に保安検査を受検して合格している。隔月で、メンテナンスを目的とした月次点検を行っている。営業時間は、平日の9時30分から19時の間であり、充填状況については、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。 2020年2月10日(月)に、あるメーカーのFCVへの充填中に、充填ノズルシールリングの組込み不良により吸引式ガス検知器がHH警報する漏えい事故を発生し、それ以降現在に至るまで、全てのFCV充填時に携帯ガス検知器での充填ノズルからの水素漏えい検査を行っていた。結果、3月30日、4月8日、4月24日、5月20日に各1台の同メーカーのFCVにおいて携帯ガス検知器より5,000ppm(OR)の水素濃度を検知し、充填を手動停止した。そこで、検証を目的として、6月12日に消防局立会いで実施した充填試験でも同様の現象が確認された。 2020年6月18日(木)に、営業開始から6台目の充填である同メーカーのFCVへの充填中に、72MPaまで5.14kg充填したところで、16時02分に充填ノズル吸引ガス検知器(U-401C)が1,000ppmのHH警報を発報し非常停止した。当時は、携帯ガス検知器を充填ノズルのレセプタクル付近に当てていたが、表示は最大2,000ppmの濃度であり、手動停止する5,000ppm(OR)までは上昇していなかったため、手動停止が遅れ、HH警報を発報し非常停止となった。定置ガス検知器がHH警報を発報したことから、事業者によりC級漏えい事故として一旦営業を停止した。この時点で、消防局に吸引式ガス検HH警報の報告があり、その後の対応について、事業者と協議した。同メーカーのFCVに対してのみ発生するのであれば、充填ノズル漏えいとは断定出来ないと推測された。そこで、気密試験の実施と他車への充填試験を指示し、逐一報告するよう求めた。事業者により気密試験を実施し漏えいが無かったため、別メーカーのFCV及びFCバスへの充填試験を行い、両車両とも漏えいが無かった。事業者より、6月19日(金)朝にその漏えい事故の報告及び一連の同メーカーのFCVへの充てん時のSTの軽量ノズルからの携帯ガス検知器での水素検知の状況について説明を受けた。結果、同メーカーのFCVのレセプタクルと軽量ノズルの嵌合部の相性の問題の可能性があることを認識を擦り合わせ、同メーカーのFCVには充填を行わない条件で、営業再開を容認した。 併せて、C級の漏えい事故調査報告書とともに、充填ノズルとレセプタクルからの漏えいに関する検証試験実施計画の策定及び報告、STでの検証と他のSTへの同メーカーのFCV充填時の注意喚起を指示した。	3年以上5年未満
266	製造事業所(冷凍)一種	フロンガス漏えい事故	6/18	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(研究機関)	冷凍設備、圧縮機	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>			6月18日(金)10:00頃 研究棟屋上に設置の空冷ヒートポンプチラーの圧力ゲージが高圧・低圧ともに0.00MPaを表示しているところを施設管理者が確認した。 同日14:00頃 メンテナンス業者が調査を行ったところ、圧縮機ターミナル部から冷媒が漏れていることが判明した。	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)
267	製造事業所(冷凍)二種	フロンR22ガス漏れ事故	6/19	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(不動産管理)	冷凍設備	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			6/19 冷凍機の圧縮機吐出ガス加熱異常が発生したため停止措置実施。 6/20 メーカー作業員による点検を行ったところ、圧縮機直上の吐出管に孔食が発生しているのを発見。	20年以上(24年)
268	製造事業所(冷凍)	冷凍設備からのフロンガス(R407C)の漏えい事故	6/19	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、蒸発器	<製造中>(定常運転)	<検査管理不良>			6月15日(月)当該冷凍機が低圧異常でアラームを発報し、冷凍機が運転停止。翌日、試運転を実施すると冷媒漏れの可能性が浮上し、調査を開始した。配管近傍をリークテスターにて調査したが反応がなく、漏れ箇所を発見できなかった。新型コロナウイルスの影響でフロン回収業者をすぐに手配できず、6月19日に手配でき、冷媒を回収した。漏えい量は、22.6kgであることが判明した。 気密検査を実施し、漏えい箇所は熱交換器であると特定した。熱交換器の解析に時間を要し、8月20日に解析が完了した。	10年以上15年未満
269	製造事業所(一般)一種	付属冷凍設備における冷媒ガスの漏洩	6/19	愛知県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン507A)	C2	漏洩		その他(水素ステーション)	冷凍設備、凝縮器	<停止中>(休止中)	<腐食管理不良>			日常点検時、冷凍機室内底面に薄っすらと白煙が漂っている事を確認した。	3年以上5年未満
270	製造事業所(冷凍)二種	スクリーチャー冷却設備からのフロン漏えい	6/20	東京都	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン407E)	C2	漏洩		食品	冷凍設備、継手	<製造中>(定常運転)	<施工管理不良>			・巡回点検時に冷凍機周辺にオイル漏れを発見したため、フロン検知器にて漏えい点検を実施した結果、膨張弁の蒸発器側特殊継手部分より漏えいを確認。 ・増し締めしても微量漏れが止まらなかったため、冷媒回収を実施した上、漏れ該当箇所部品(ガスケット)を新品に交換。	20年以上(28年)
271	製造事業所(冷凍)	他工事業者による配管破損・冷媒漏えい事故	6/22	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、凝縮器	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			冷凍機の温度異常の警報が発報したため調査をしたところ、L継手部分より冷媒が噴出しているのを発見した。運転を停止し、冷凍機業者に依頼して修繕を実施した。	10年以上15年未満
272	製造事業所(冷凍)二種	水冷式ブラインチラーフランジ部より冷媒(R-404A)漏れ	6/23	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		その他(研究施設)	冷凍設備	<停止中>(休止中)	<製作不良>			6月23日(火)、メーカーサービス業者にて定期点検を実施。11時30分頃、凝縮器出口配管フランジ部よりガス漏れ確認。フランジ部増し締め処理実施(令和2年3月24日の定期点検では異常なし)。7月14日(火)にフランジ部パッキンの交換を実施し、窒素加圧気密試験にて漏れが無いことを確認し、冷媒充填実施。	1年以上3年未満
273	製造事業所(一般)一種	液化アンモニア貯槽緊急遮断弁からのアンモニアガス漏えい事故	6/25	千葉県	0	0	0	0	アンモニア	C2	漏洩		その他(金属製品製造)	その他(枕型貯槽、緊急遮断弁)	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>			6月25日(木)午前5時20分現場作業者がガスヤードの異臭に気付き、警備所に連絡。警備所から保安係員に連絡。保安係員は、液化アンモニア貯槽の緊急遮断弁の根元から液が少量滴下していることを確認。応急処置を実施し、工事業者にて分解確認し組立したが液漏れ止まらず、緊急遮断弁を外し持帰り分解整備を実施した。6月26日(金)分解整備した緊急遮断弁を取付け、液漏れがないことを確認した。	20年以上(36年)
274	製造事業所(冷凍)	アンモニア高圧配管ガス漏えい	6/25	鹿児島県	0	0	0	0	アンモニア	C2	漏洩		その他()	冷凍設備、配管	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			アンモニア漏えい検知器が15%反応していたため、石鹼水にて微量なアンモニアの漏えいを特定。機械を停止し、前後のバルブを閉めて冷媒改修。高圧ガス配管部分なので、早急に材料を発注し、配管取替えをおこなう。人的被害及び近隣への被害なし。	15年以上20年未満
275	製造事業所(冷凍)	冷凍機からフロン冷媒漏えい(R22)	6/25	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管	<製造中>(定常運転)	<その他>(振動)			6月18日 14時00分頃 冷凍機のセコムアラームが作動し、冷媒漏えいの疑いがあるため機器停止。 専門業者による点検を実施したが、原因が特定できず。 冷媒回収後、窒素ガスを封入し耐圧検査したところ、ゲージ圧が低下したことにより、ガス漏れと判断し、詳細を確認したところ、高圧配管まがり箇所で漏えいと断定。 溶接修理後、復旧。 点検時の冷媒回収量20kg、修理時の冷媒補充量28kgであることから、漏えい量 8kg。	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)
276	製造事業所(冷凍)二種	空冷チラーフロン漏えい	6/26	栃木県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン407E)	C2	漏洩		その他()	冷凍設備、凝縮器	<製造中>(定常運転)	<その他>(ロウ付け部の摩耗)			6月23日 22:16 吸込み圧力低下(1段)警報対策でメーカー対応中にガス漏れを確認した。空気熱交換器折返し部U字管からの漏れを確認し冷媒回収を実施した。(ガス漏えい量推定60kg)	10年以上 15年未満
277	製造事業所(LP)	回転充填機高圧ホース損傷に伴うガス噴出・漏えい事故	6/29	滋賀県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		その他(燃料販売)	未記入	<製造中>(定常運転)	<点検不良>	<操作基準の不備>		8連式回転自動充填機操作中に、機器操作ボックス裏にある高圧ホースが破損し液状のガスが約2分間噴出・漏えいした。(元バルブの閉止により漏えいを止めた。ガス漏れ警報器の作動無し)	10年以上 15年未満
278	製造事業所(一般)	ガス漏えい	6/29	大阪府	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	貯槽	<製造中>(定常運転)	<誤操作、誤判断>	<その他>(非通常運転<使用量が少ないためCE内の液温が上昇し急激に圧力が上昇しやすくなったもの>)		6月29日 液化窒素貯槽の内槽安全弁より微量のガスが漏えいしていることを確認する。	1年未満
279	製造事業所(冷凍)	ユニット型空調設備冷媒ガス(R407C)漏えい事故	6/29	三重県	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	<製造中>(定常運転)	<その他>(未点検部位)	<腐食管理不良>		空調機遠隔監視より異常警報が上がったため、調査を実施したところ、空冷ヒートポンプチラー内のプレート熱交換器内部より冷媒ガス(R407C)の漏えいが確認された。なお、ガスの漏えい量は55.0kgである。	15年以上 20年未満
280	製造事業所(冷凍)	フロンガス漏えい事故	7/1	栃木県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(店舗)	冷凍設備、蒸発器	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化の管理)			冷ケースの冷えが悪い為、修理業者が調査をしたところ、冷ケースの吹出し口よりフロンガスの漏れ反応があった。後日、修理のため冷ケースを分解し熱交換器を確認したところ、Uベント部分よりガス漏れが確認できたためろう付けにて修理を実施。なお、ガスの漏えい量は推定40kgである。	20年以上 (23年)
281	製造事業所(冷凍)	フルオロカーボンガス漏えい事故	7/1	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、凝縮器	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>	<検査管理不良>		空調機の効きが悪かったため設備点検したところ、室外機の冷媒配管とフィンが破損しており、冷媒が漏れていたことが判明した。	10年以上 15年未満
282	製造事業所(コ)一種	プロパン脱蠟装置 ドラム プロパン供給配管より漏えい事故	7/1	和歌山県	0	0	0	0	プロパン	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>	<点検不良>		プロパン脱蠟装置 ドラム プロパン供給配管の抱線補修工事を実施するため保温を解体したところ、配管に外面腐食が見られたため、設備検査グループに状況確認を依頼するとともに、縁切り範囲の確認を実施中に、下流配管で霜付きを発見した。	20年以上 (50年)
283	製造事業所(一般)	ガス漏えい	7/2	大阪府	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	継手	<製造中>(定常運転)	<製作不良>	<検査管理不良>		7月2日 No.1液化窒素貯槽の内槽安全弁を点検後、ユニオン部の漏えいを確認したところ、当該ユニオン溶接部から漏えいしていることを確認する。	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)
284	製造事業所(コ)一種	窒素漏えい事故	7/4	宮城県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		石油精製	配管	<停止中>(工事中)	<その他>(切断箇所のみス)			定期修理工事における中圧蒸気配管取替工事(届出不要)において、切断すべき配管ではなくそれに隣接する窒素高圧ガス配管に誤ってグラインダーの刃を入れてしまい、窒素高圧ガス配管を傷つけてしまった。刃を入れた直後に微量の漏れがあったため、作業を中止し、速やかに当該箇所をバルブ閉止にて縁切りし、漏えいは停止した。	20年以上(24年)
285	製造事業所(コ)一種	水素製造装置及び間接脱硫装置水素ガス漏えい事故	7/4	千葉県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		石油精製	その他(分離器)	<製造中>(スタートアップ)	<施工管理不良>	<シール管理不良>		・間接脱硫装置において定期整備後の装置開始準備中に塔槽の塔頂フランジ部からの水素漏えいを確認した為、装置開始準備を停止し、当該漏えい周辺箇所のブロック及び脱圧を行い漏えいが停止した事を確認した。	20年以上(50年)
286	製造事業所(一般)一種	移動式製造設備(タンクローリー)における天然ガス漏えい事故	7/8	栃木県	0	0	0	0	その他(液化天然ガス)	C2	漏洩		運送	容器、安全弁	<荷役中>	<誤操作、誤判断>	<情報伝達の不備>		当該届け先へ到着、手順に従い荷卸し準備を行い、立会者様と相互確認しながら昇圧作業、クールダウン作業を開始した。クールダウン終了迄約3分の時点でローリー圧力0.58MPa、少し高いと思ったが間もなくクールダウン終了のためそのまま続行した。雨のため立会者の様子が分かりにくかったので昇圧状態のまま立会者様近くに移動した所、圧力が上昇しすぎ主安全弁が作動した。	5年以上7年未満
287	製造事業所(一般)一種	PLC停止による蓄圧器ガス放出	7/9	愛知県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(圧縮水素スタンド)	緊急脱圧設備	<製造中>(シャットダウン)	<設計不良>			営業初日の営業終了後、常時監視を行っている制御システム(PLC)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した。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。	1年未満
288	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボン漏えい事故	7/10	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		建設	冷凍設備、凝縮器	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			令和2年7月10日2:09ターボ冷凍機において、夜間蓄熱運転中に、「蒸発器圧力低」にて異常停止。同日3:30メーカーにて現地調査を実施。サブクーラー冷却水配管内で異音を確認したため、冷却水を抽出しガス漏れ検知器にて漏れ確認を実施したところ、冷媒漏れの反応を確認した。	15年以上20年未満
289	製造事業所(冷凍)	フロンガス漏えい事故	7/11	埼玉県	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>(工事中)	<施工管理不良>			ラジエーターコイル撤去作業中の凝縮器配管破損 2018年7月 ・高圧カット作動。(圧縮機器出口の高圧保護スイッチが作動する) 2019年6月 ・高圧カットが頻繁に作動するようになり、原因と対策を検討するよう依頼した。 ・製造メーカーよりラジエーターコイルと凝縮器が2枚合わせとなっており、フィンの汚れ等により凝縮器冷却性能低下していると回答あり。 ・ラジエーターコイル及び凝縮器フィン部を散水にて清掃を実施。 2020年2月 ・高圧カット作動が改善されず、冬季でも頻発するようになる。 ・再度製造メーカーと対策方法を協議。 ・ラジエーターコイルを撤去する事を製造メーカーが提案。 ・フリークーリングの効果より停止に伴う影響が大きい事から撤去する方向で検討。 ・製造メーカーとの打ち合わせ	10年以上15年未満
290	製造事業所(冷凍)	冷媒R404A漏えい	7/11	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	<停止中>(検査・点検中)	<施工管理不良>			2020年7月11日 8:30 冷凍機年次点検開始 10:40 冷媒管より冷媒漏えいを発見した(漏えい冷媒管系統の前後のバルブを閉とした) 7月13日 17:41 行政に連絡	5年以上7年未満
291	製造事業所(コ)一種	中圧水素化分解装置水素ガス漏えい事故	7/14	千葉県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		石油精製	配管	<製造中>(定常運転)	<施工管理不良>	<腐食管理不良>		7月14日3時30分頃、現場巡回点検中に反応塔付近で異音を感じ確認したところ、当該配管流量調節弁の上流ドレン弁付近から水素ガスの漏えいを発見した。上下流配管の手動弁を閉止して漏えい拡大防止処理をし、4時11分に消防共同司令センターへ通報した。今回の漏えいで周囲に水素ガス以外(油等)の漏えいが無いことを確認した。	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)
292	製造事業所(冷凍)	冷凍設備からの冷媒漏えい	7/14	滋賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		窯業	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>	<その他>(劣化)		・7月14日に冷凍機の稼働前点検を実施した際に異常(冷媒不足)を確認した。後日、冷媒(R134a)抜き取り作業を実施したところ、規定充填量991kgに対して回収量426.2kgであった(よって564.8kg漏えい)。メーカーが調査したところ、吸入配管接続部の劣化を確認し、漏えい個所と判断した。	10年以上 15年未満
293	製造事業所(冷凍)	フロンR22ガス漏れ事故	7/16	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(不動産管理)	冷凍設備	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			7/17 冷凍機の圧縮機吐出ガス加熱異常が発生したため停止措置実施。 7/30 メーカ作業員による点検を行ったところ、制御盤側向かって右側の放熱フィン銅管部分の損傷を発見。	20年以上 (年)
294	製造事業所(一般)一種	冷媒封入機可とう管からのフルオロオレフィン1234yfの漏えい事故	7/16	三重県	0	0	0	0	その他(フルオロオレフィン1234yf)	C2	漏洩		機械	その他(ホース)	<製造中>(定常運転)	<その他>(調査中)			① 2020/3/31 設置に係る変更許可に対する完成検査証を交付 ② 2020/6/28 冷媒封入機の定期自主検査を実施 ③ 2020/7/16 15:00頃封入部の可とう管から微小冷媒漏れを作業者が発見し、設備の稼働停止を実施し保安係員に連絡 ④ 2020/7/16 15:10頃保安係員並びに関係者立合いの元、漏洩箇所を確認し、充填部と回収部の2か所から漏洩確認	1年未満
295	製造事業所(冷凍)一種	工場 冷媒漏えい事故	7/17	群馬県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	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)	<製作不良>			平成28年4月新環境試験室の付帯設備の吹雪用冷凍設備として運用開始。稼働は1月に1回程度。1年に2回の定期点検作業実施、今回7月17日の作業項目のフロン漏えい点検にて熱交換器の液配管部に微量漏えいを発見。	3年以上5年未満
296	製造事業所(一般)二種	窒素容器置場窒素漏えい事故	7/20	山口県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	安全弁	<製造中>(定常運転)	<その他>(原因不明)			溶かした樹脂の押し出しに使用している高圧窒素(7.5MPa)の使用量が異常に多いので、点検したところ、安全弁が湿って、吹き出しラインが結露しており、吹き出し口から窒素が漏れているのを発見したものの。工程を停止し、安全弁元弁を閉止した。なお、窒素は容器(10本組)で供給されている。	20年以上 (22年)
297	製造事業所(冷凍)一種	R22冷凍設備冷媒漏えい事故	7/21	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	<製造中>	<腐食管理不良>	<点検不良>		リキッドクーラー冷媒液出口配管から冷媒が漏えいしたもの。	20年以上 (年)
298	製造事業所(冷凍)二種	冷凍・冷蔵装置 冷媒ガス(フロン: R-22)漏えい事故	7/21	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(営業倉庫)	冷凍設備	<製造中>(定常運転)	<施工管理不良>			冷媒液管にメンテナンス用のサービスバルブを増設した後、サービスバルブが『開』の状態での気密試験(1.15MPa)を実施したが、サービスバルブのポート口に樹脂キャップがあった為、気密試験では漏れなかった。その後、冷却運転開始したが、樹脂キャップが圧力に耐えられなくなり、ポート口から冷媒が漏えいした。	20年以上 (24年)
299	製造事業所(冷凍)	冷媒漏えい事故	7/21	愛知県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		機械	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<製作不良>	<シール管理不良>		2020/07/20(月)まで冷凍機は正常に運転 2020/07/21(火)午前中は問題なく稼働、15:00吐出ガス温度異常で冷凍機が異常停止した。 2020/07/22(水)メーカーによる冷凍機の休止措置(凝縮器に冷媒回収)を実施	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)
300	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボンガス漏えい事故	7/22	福岡県	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>			7月22日18:03に圧力低下を検知、低圧遮断が作動し冷凍機が停止した。その後、低圧遮断の原因調査のため作動テストの起動を試みるも正常に作動しなかった。 同日21:30に液面計(モイスチャージージ)で水分混入形跡を認めたため、リークチェッカーで確認したところ、冷水オーバーフロー水(ユーザーが使用する冷水をためておくタンクからのオーバーフロー水)にフルオロカーボンガスを検知した。そのため、蒸発器からのフルオロカーボンガス漏れを疑い、冷凍機を完全に停止した。 7月23日～25日にメーカーにて冷媒を抜出したところ、充填量65kgに対し、回収量48.5kg、漏えい量16.5kgであった。蒸発器のチューブを確認したところ、288本中1本からの漏えいを確認した。 7月26日～ チューブ全数を渦流探傷試験し、288本中42本のチューブに減肉指示を検出。漏えいチューブを抜管観察した結果、パッフル部に腐食減肉、開口部1カ所を確認。渦流探傷試験指示検出チューブを全数プラグ加工し、気密試験漏れなしを確認して、8月8日に補修を完了した。チューブを腐食させた冷水を工業水から純水に変更し、8月9日に運転再開した。	3年以上5年未満
301	製造事業所(LP)一種	液化石油ガス漏えい事故	7/23	埼玉県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		その他(LPガス充てん・配送業)	圧縮機	<停止中>	<その他>(設備の老朽化)			7月23日21時30分頃、ガス漏れ検知警報器が鳴り、宿直担当者が現場を確認したところ、ガスコンプレッサーのリキッドトラップの下部(基礎との間)よりガス漏れが確認された。(漏えい量は、石けん水にて気泡が発生する程度) その後、元バルブを閉め、ガスを放出した。なお、休日のため、製造設備は稼動していない。	20年以上(54年)
302	製造事業所(コ)一種	リアクター出口配管水素漏えい	7/23	神奈川県	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>			定期修理工事が終了し、窒素および水素による気密試験を実施後、装置のスタートアップを行っていた。 7月22日 リサイクルガスコンプレッサー起動および加熱炉点火、昇温開始 7月23日 06:35 水素カードル加圧開始 09:03 発災箇所周辺の熱交換器リーク確認(漏れ無し) 09:37 リアクター出口配管(保温材下)から水素漏洩を発見(発災場所の近傍にあるサンプル弁の開度調整で現場付近に到着した際、漏洩音を覚知した) 09:40 119番通報	20年以上(47年)
303	製造事業所(LP)	ローリー受入配管安全弁作動によるプロパンガス流出事故	7/25	鹿児島県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		その他()	安全弁	<貯蔵中>	<操作基準等の不備>	<誤操作、誤判断>		18時40分頃警備会社よりガス漏れ警報器が作動しているとの連絡を受ける。19:10に報告者が現場に到着し、安全弁が作動し放出管及び放出管下部のドレンバルブより微小なガスが漏えいしているのを確認。	20年以上(40年)
304	製造事業所(冷凍)二種	冷凍施設R407C漏えい事故	7/28	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、蒸発器	<製造中>(定常運転)	<その他>(水質管理の不良)	<操作基準等の不備>		2013年新規設置の水冷式チラーについて、蒸発器(ブレイジングプレート熱交換器)内部に冷水負荷設備に由来する鉄錆が混入し、冷水流路の局所的な閉塞が発生し、冷水が凍結した事で、蒸発器のブレイジングプレート熱交換器(SUS316製)を破損させ、冷媒ガスが冷水系統に漏洩した。	5年以上7年未満
305	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボン407C漏えい事故	7/28	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・疲労)			2020(令和2)年7月28日、巡回点検で低圧圧力ゲージの低下を確認した。冷媒漏えいの疑いがあつたため、冷凍機メーカーに調査させたところ、リークテスター(チェッカー)にて冷水タンクからの冷媒漏れを発見したので、プレート式熱交換器からの漏えいの可能性がある。冷媒を全回収、配管系統を分割して窒素ガスによる気密試験を実施し、他の箇所には漏えいがないことを確認した。なお、ガスの漏えい量は推定73.53kgである。	15年以上20年未満
306	製造事業所(冷凍)一種	冷凍設備から冷媒漏えい	7/29	滋賀県	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)	<製作不良>	<施工管理不良>		7月29日 に工場に設置していた冷凍機を運転中に異常表示があつた。冷媒(R401A)漏えいの可能性があつたため、冷媒抜き取り作業を実施したところ、初期封入量19kgに対して回収量0kgであった(よって19kg全量漏えい)。後日、メーカーが調査したところ、圧縮機出口以降の銅配管(キャピラリー)の一部に穴が開いていることを確認した。	1年以上3年未満
307	製造事業所(冷凍)二種	冷凍設備フルオロカーボン漏えい事故	7/30	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(地方工務)	冷凍設備	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			冷暖房用の冷凍機が異常停止したため、事業者は冷凍機の運転を停止し、メーカーに点検修理を依頼した。メーカーが現場に到着し、チラー本体の床板と膨張弁均圧配管が接触し、当該配管が損傷していることを確認した。損傷した配管からフルオロカーボンの漏えいが認められたため、受液器の閉鎖弁(4ヶ所)のバルブを閉めガス漏えいを止め、復旧処置を行った。	

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)
308	製造事業所(冷凍)	フロンガス漏えい事故	7/31	栃木県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(店舗)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化の管理)			冷ケースの冷えが悪い為、修理業者が調査をしたところ、冷ケース内電磁弁手前の高圧側配管よりフロンガスの漏れが確認された。翌日、ガス漏れ箇所の配管経路の変更と交換を実施した。なお、ガスの漏えい量は推定35kgである。	20年以上(23年)
309	製造事業所(冷凍)二種	水冷チラー油圧計取出フレアナットからの冷媒漏れ事故	8/1	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(不動産管理)	冷凍設備	＜停止中＞(検査・点検中)	＜その他＞(経年劣化)			・蓄熱系統チラーから警報発生、現地係員が機器を点検したところ、配管から油漏れを確認。 ・保守業者が調査した結果、圧縮機油圧圧力計取出用フレアナットに歪みが生じ、油及び冷媒が漏れいしていることを確認。 ・フレアナットの交換、冷媒漏れ検査及び冷媒補充等の処置が完了するまで、当該フレアナットを取り外し、閉止キャップを取り付けて冷媒の漏えいを防止。	20年以上(年)
310	製造事業所(冷凍)二種	コンデンサーガスガス漏れ	8/3	沖縄県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(博物館・美術館)	冷凍設備、凝縮器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(経年劣化)			冷凍チラーに係るコンデンサーの銅管から冷媒ガス(R134a)が漏えい	10年以上15年未満
311	製造事業所(冷凍)二種	フロンガス漏えい事故	8/3	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(研究施設)	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			8月2日(日)20:28頃屋上に設置の空冷ヒートポンプチラーが警報を発して停止した。 8月3日(月)18:00頃メンテナンス業者により点検を実施したところ水側熱交換器内部から漏えいしていることが判明した。	15年以上20年未満
312	製造事業所(冷凍)二種	チラー冷凍機冷媒配管損傷	8/4	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	＜停止中＞(工事中)	＜施工管理不良＞			冷凍機外部工事を行うため、外部カバーを一旦取り外した際、ネジに付属されていた部品(スペーサ)を誤って外してしまい、再度取付時にネジが本来よりも深く中へ入り込み、冷媒配管を破損させ冷媒ガスが漏えいした。その後メーカーによる補修を依頼し、破損箇所の肉盛り溶接を行った後、冷媒補充(50kg)したものの。	10年以上15年未満
313	製造事業所(冷凍)	冷凍設備からの冷媒漏えい	8/5	滋賀県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		その他(金属製品製造)	冷凍設備、蒸発器	＜製造中＞(スタートアップ)	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		・8月5日に、メーカーによる冷凍設備の定期点検を実施したところ、低圧異常発生を確認した。冷媒(R407C)漏えいの可能性があったため、点検を実施したところ、冷媒圧力0MPaであった(よって初期封入量20kgに対して全量漏えいと推測)。後日、メーカーの調査で、蒸発器内部からの漏洩であることを確認した。	10年以上15年未満
314	製造事業所(コ)一種	汎用エーテル製造施設水添塔下部ノズルからの水素漏えい	8/7	三重県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		石油化学	反応器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(調査中)			現場パトロールの際、汎用エーテル製造施設水添塔スカート下の排水口周辺に滲みを発見した。漏れの程度は数十秒に1滴程度であったが、スカート内部を高感度ガス検知器で確認したところ数十ppmで可燃性ガスを検知した。塔内の液抜きを行い、2.7MPaの窒素圧で気密試験を実施したところ、水添塔下部ノズルより、気泡を発見した。	5年以上7年未満
315	製造事業所(冷凍)	空調機からのフロン漏洩軽微事故	8/7	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、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜製作不良＞	＜点検不良＞		8/6 当該空調機にて、圧縮機異常ランプが点灯し、送風運転となった為、空調機保守会社に点検を依頼した。 8/7 10時頃空調機保守会社にて点検した結果、フロン導管の1箇所からフロンが漏洩していることが判った。	7年以上10年未満
316	製造事業所(冷凍)二種	フロンガス(R407C)漏えい事故	8/7	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、熱交換器	＜停止中＞(検査・点検中)	＜腐食管理不良＞	＜その他＞(熱交換器内冷水配管の詰まり)		8月7日(金)監視端末にて設備異常停止が発報。現地にて水側熱交換器の「吸入圧力低下防止制御作動」を確認。冷水ポンプのセレクターを「断」にして停止処理を実施。水側熱交換器の入りと出口の冷水バルブを閉じた。漏れ確認の為、温度センサー取り付け部を緩めた時にリークテスターに冷媒の反応あり。	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)
317	製造事業所(冷凍)一種	フルオロカーボンガス漏えい事故	8/8	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)	<点検不良>			<8月8日> ①8:25 現場パトロールにて当該冷凍機圧縮機の吐出配管のオイルによる漏れを発見し、直ぐにフロンチェッカーにてフロン漏れを確認(系内フロンには微量オイルが混在。) ②8:30 プラント停止操作を開始。 ③9:12 冷凍機停止。 ④13:30 メーカーにて冷媒拔出し。充填量45kg、回収量37.3kg、漏えい量7.7kgを確認。	20年以上(年)
318	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボンガス漏えい事故	8/10	福岡県	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	<その他>(停止中:ブライン液温保持運転)	<施工管理不良>	<締結管理不良>		・8/10(月)ブライン冷やしこみのためブライン冷凍機を起動すると低圧異常で自動停止。現場確認すると冷凍機設置個所の基礎に結露水及びオイル滲みを発見。フロンチェッカーにて漏れ箇所調査。冷凍機の過冷却器吐出ラインの温度式自動膨張弁行きフレア継手より漏れを検知。フレア継手箇所の増し締めを行いフロンチェッカーにて漏れがないことを確認。 ・8/11(火)冷媒漏れ量把握するため業者による冷媒回収を実施。充填70kgに対し回収量約16.7kg。再度、8/20(木)に再度冷媒回収実施。回収量1.1kg。合計回収量約17.8kg、漏れ量約52.2kg。漏れ原因については事故発生原因の詳細に記載。	7年以上 10年未満
319	製造事業所(冷凍)一種	コンデンサーガスガス漏れ	8/10	沖縄県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(博物館・美術館)	冷凍設備、凝縮器	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			冷凍チラーに係るコンデンサーの銅管から冷媒ガス(R134a)が漏えい	10年以上 15年未満
320	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機空冷チラーからのフロン冷媒漏えい(R407C)	8/12	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(スポーツクラブ)	冷凍設備、配管	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年摩耗劣化)			空冷チラーの異常停止に伴い、メーカーによる点検調査を実施した結果、空気熱交換機に油じみを確認した。詳細調査を実施した結果、極微量の漏えい箇所を2箇所確認。漏えい系統の配管を切り離し、見積もり後、溶接実施予定。	10年以上 15年未満
321	製造事業所(コ)一種	中圧水素化分解装置水素ガス漏えい事故	8/13	千葉県	0	0	0	0	その他(水素50:炭化水素50)	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>		分離槽よりヒーターへのフューエルガス(可燃性ガス)配管のエルボ部分からガスが漏えい。漏えい箇所を確認し、窒素パージを実施、ガス濃度が低下したため8月14日6時45分措置完了とした。	20年以上(22年)
322	製造事業所(冷凍)一種	冷凍設備冷媒漏れ事故	8/13	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(鉄道業)	冷凍設備、蒸発器	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			冷凍機の稼働中、圧縮機用電動機温度加熱により当該冷凍機が停止。原因調査したところ、蒸発器の伝熱管部からほぼ全量(358.54kg/387kg)の冷媒ガス漏えいが発覚したもの。	15年以上 20年未満
323	製造事業所(冷凍)一種	冷凍設備からのフルオロカーボン漏えい事故	8/13	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、凝縮器	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			8/9 9:00 事業所の従業員がパトロールにて2系統から構成される冷凍機のうち1系統の低圧遮断停止を確認した。漏えいが発生した系統を停止し、もう一方の系統は運転を継続した。 8/11 8:30 メンテナンス業者にて点検したが、原因特定できず、この時点では冷媒漏れあるいは膨張弁詰まりの可能性と診断された。 8/13 8:30 メンテナンス業者による再点検の結果、凝縮器の冷却水配管側でフロンを検知し、凝縮器からの冷媒洩れと診断された。	20年以上(23年)
324	製造事業所(冷凍)一種	冷凍施設R22漏えい事故	8/14	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、蒸発器	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			令和2年8月14日9時頃に月間点検としてブラインタンクからの冷媒漏えい点検を実施したところ、フロンガス検知器が作動した。同日9時30分頃に蒸発器(ブラインクーラー)のエアー抜きバルブを開けたところ、冷凍設備でフロン検知器が作動し、蒸発器から冷媒が漏えいしていることが判明した。	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)
325	製造事業所(コ)一種	交換膜ポリマー製造施設冷凍機からの冷媒(R-404A)漏えい事故	8/14	宮崎県	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)	<腐食管理不良>			8月14日午後4時頃、貯槽などの冷却用チラー水温度が徐々に上昇しアラーム発報。チラー水を冷却していた冷凍機のうち1台が低圧異常で停止。再起動するも再度低圧以上で停止。午後5時頃、運転員がフロンテスターで冷媒の漏えい有無を調査し、膨張弁付近の断熱配管周辺でテスターが発報したため、漏えいは確認したが、正確な位置は特定できなかった。漏えい拡大防止のため、膨張弁の前後弁を閉止した。午後7時頃、保全担当者がフロンテスターの反応があった断熱配管周辺の断熱材を取り外し、再度漏えい箇所の特定を開始。午後7時50分頃、膨張弁下流ヘッダーで漏えいを確認。ガスの漏えい量は25.9kg、人的被害は無し。物的被害は当該ヘッダー配管の腐食によるピンホール。	10年以上15年未満
326	製造事業所(冷凍)	建物空調用空冷ヒートポンプチラーユニット冷媒ガス漏えい	8/14	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		電気	配管	<製造中>(エマーゼンシーシャットダウン)	<点検不良>	<その他>(経年劣化による偶発故障)		8/14空調機通常運転中に冷媒ガス圧力低下により停止。同日、バルブ閉止後漏れ箇所を調査。8/18行政へ第1報を報告。同時に8/20キャピラリーチューブ修理および事務所室内温度上昇を考慮して頂き、機器再点検の上運転再開の了解を得た。8/20残留冷媒ガスがないことを確認し、キャピラリーチューブ修理。機器、配管などに漏れがないことを確認し、冷媒ガス充てん後、運転を再開させた。	20年以上(22年)
327	製造事業所(コ)一種	水素製造装置 水素オフサイト連絡配管からのガス漏えい事故	8/14	神奈川県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		石油精製	配管	<製造中>(定常運転)	<検査管理不良>			水素製造装置を通常運転していたところ、製油グループ員がガス漏えいを覚知	20年以上(24年)
328	製造事業所(コ)一種	流動接触分解装置(FCC)LPG漏えい	8/15	神奈川県	0	0	0	0	その他(プロピレン)	C2	漏洩		石油精製	配管	<製造中>(スタートアップ)	<検査管理不良>			21:42にプラント定期巡回にて異常なしを確認後、22:40に装置スタートアップ作業の現場パトロールにおいて、LPGアディップスクラバートップ出口ラインの安全弁行き配管からLPG漏えいを発見し、FCC装置を緊急停止、降圧を開始した。22:44に119番通報。	20年以上(49年)
329	製造事業所(コ)一種	灯油脱硫装置 ガス漏えい	8/16	神奈川県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		石油精製	バルブ	<製造中>(定常運転)	<シール管理不良>			03:00 プラント定期巡回にて異常なし 11:57 運転員によるプラント定期巡回中に熱交換器シェル側入りロブリーダから噴霧状にガス漏えいしている状態を発見した。 12:04 119番通報	20年以上(49年)
330	製造事業所(一般)一種	冷媒ガス漏洩	8/16	愛知県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン507A)	C2	漏洩		スタンド	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<停止中>(休止中)	<その他>(振動)	<施工管理不良>		日常点検時、ガス漏洩検知器にて漏洩を確認した。	3年以上5年未満
331	製造事業所(一般)一種	窒素ガス漏えい事故	8/17	茨城県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		鉄工所	安全弁	<製造中>(定常運転)	<操作基準等の不備>			令和2年8月17日15時頃、設備点検中に、窒素GEタンクの充填ライン安全弁が作動した形跡を発見したもの。	10年以上15年未満
332	製造事業所(冷凍)二種	フロンガス漏えい事故	8/17	岡山県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		運送	冷凍設備、継手	<製造中>(定常運転)	<設計不良>			・冷凍機の調子が悪かったため、令和2年6月26日から運転を停止し、8月14日から運転を再開したが、低圧異常により8月16日に運転を停止した。翌日業者に点検を依頼したところ配管継手部ピンホールよりフロン(R-407C)が漏えいしていることが発覚した。	7年以上10年未満
333	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガスR134aの漏えい事故	8/17	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、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<その他>(調査中)			令和2年8月17日9時頃、当該チラーユニットにエラーが出ていたため確認したところ、空気側熱交換器の配管部にき裂が生じており、冷媒ガスの漏えいが発覚した。	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)
334	製造事業所(一般)一種	高圧ガス製造設備 付帯冷凍設備フルオロカーボン(R-404A)漏えい	8/17	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		その他(水素ステーション)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<停止中>	<製作不良>	<その他>(振動の蓄積による)		設備スタートアップ時に、冷凍設備のブライン系の降温状態がいつもより高いため、現場確認を行ったが、原因が判明できなかったため、メーカーによる調査を依頼した。その結果、中間冷却器フロン出口配管のレジューサ部より漏えいを確認した。なお、フロンガス漏えい量の推定は20kgである。	3年以上5年未満
335	製造事業所(冷凍)	空冷チラーR407C漏えい事故	8/18	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(化学工業)	冷凍設備	<停止中>(工事中)	<腐食管理不良>	<点検不良>		機器の再稼働のため点検を行っていたところ、屋上の空冷熱交換器ラインの圧力計が0を示していた。配管ルートを確認したところピンホールが確認された。漏れた量は充填量の45kgと推定される。	15年以上20年未満
336	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	8/18	富山県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(行政)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(シャットダウン)	<シール管理不良>			8/18 10:00 定期点検の際に、メンテナンス業者が膨張弁フランジ接続部からの冷媒の漏えいを確認。フランジの増し締め後のスローリークの疑いがあったものの、運転状態に支障がなかったため、業者は事業所に異常を報告し帰社した。(事業所は業者に膨張弁交換の見積りを依頼) 8/27 15:30 修理見積りを確認した事業所が冷媒の漏えいを認識し、県に事故発生を連絡。漏えいが止められていなかったため、設備を停止。 8/28 16:00 冷媒回収を実施。(同日18:00回収完了)	3年以上5年未満
337	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガスR407C漏えい事故	8/19	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(研究機関)	冷凍設備、蒸発器	<停止中>(検査・点検中)	<腐食管理不良>			令和2年8月19日11時00分頃、当該冷凍機が運転圧力高の警報により運転停止した。リークテストによる外部漏えいは確認できなかったが冷媒の減少が疑われるため令和2年8月25日に冷媒を回収したところ封入量115kgに対し36.98kgしか回収できず、冷媒の漏えいが判明した。(漏えい量: 78.02kg)	7年以上10年未満
338	製造事業所(冷凍)	フルオロカーボンガス漏えい事故	8/19	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)	<腐食管理不良>			空調機(冷房)の効きが悪かったため設備点検したところ、室外機の冷媒配管(室外機出口約1mの配管)に漏れが疑われた為、石鹼水で確認したところ微量の漏れが判明した。	5年以上7年未満
339	製造事業所(コ)一種	ナフサ水素化脱硫装置の熱交換器からナフサ漏えい	8/19	愛知県	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>	<点検不良>		漏洩事故当時、ナフサ水素化脱硫装置(高圧ガス設備)は、定常運転中であった。(運転温度204℃、圧力3.2 MPa) 製造系の現場点検員は、ナフサ水素化脱硫装置の日常点検を実施していたところ、熱交換器のシェルカバーフランジ締結部からナフサが漏えいしているのを発見した。すぐに製造係班長へ連絡し119通報を実施した。その後、フランジ部にスチームを吹きかけて拡散対応を行った。	20年以上(47年)
340	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機圧縮機からの冷媒ガス(R22)漏えい	8/19	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(医療業)	冷凍設備、圧縮機	<製造中>(定常運転)	<その他>(調査中)			空冷チラーを運転時に漏電警報が発報 後日調査の結果、圧縮機の電気端子部より冷媒ガスが漏えいしたことが判明した。	20年以上(24年)
341	製造事業所(コ)一種	配管からのプロパン漏えい事故	8/20	茨城県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		石油精製	配管	<貯蔵中>	<腐食管理不良>			令和2年8月20日10時48分頃、LPG貯蔵設備の球形タンクのフレアパイロットラインからプロパンが漏えいした。	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)
342	製造事業所(一般)一種	ガスプラント天然ガス漏えい事故	8/20	千葉県	0	0	0	0	メタン	C2	漏洩		その他(天然ガスの輸送)	バルブ	<製造中>(定常運転)	<製作不良>	<その他>(経年の圧力、温度変化により巣が付きながら割れが発生)		当該事業所は導管により圧縮天然ガスの受入及び送出を行う事業所であり、事故発生日に保安技術管理者が構内巡回中、圧縮天然ガス送出配管系のバルブボディの一部に黒ずんだ埃状の汚れを発見し、漏えい検査を実施したところ、バルブボディの一部から微量の漏えいを確認した。その後、消防局へ通報、同局による現場確認の後、プラントの運転を停止、脱圧により圧縮天然ガスの漏えいを防止した。	20年以上(39年)
343	製造事業所(冷凍)一種		8/20	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、蒸発器	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			8月20日に生産設備の温度上昇が発生し、冷凍機No.1の状態を確認。原因不明のため冷凍機No.1を停止して、冷凍機No.2の運転を開始。メーカーによる原因調査で圧縮機油に白濁がみられたためそのまま停止とした。 8月24日～ メーカーが再来場してフロン回収後分解点検実施。28日、圧力試験の結果蒸発器チューブ1本からの漏えいを確認した。	10年以上15年未満
344	製造事業所(冷凍)一種	冷媒流出事故	8/20	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、熱交換器	<停止中>(休止中)	<その他>(調査中)			8月17日午前8時10分頃、モニター監視中、空冷スクリーチラー本体の二次側温度が通常より高いことを確認(通常7℃のところ11℃)。確認のため本体を見に行くと異音がしていたため、運転を停止し、納入業者へ調査依頼。8月18日納入業者の調査時、No.1ユニットとNo.2ユニットの圧力計が指示する値に差があったため、冷媒漏れまたは膨張弁の異常の可能性を考慮し、リークテスターによる漏洩検査実施。本体周囲からの漏洩は確認できなかったが、熱交換器内からの漏洩の反応あり。令和2年5月15日発生 of 漏洩事故機と冷却水系統が同系統のため、以前漏れた冷媒に反応している可能性もあり、冷媒を回収したところ、所定量60kg中7.3 kgの回収にとどまり、52.7kgの漏洩を確認したものの。	10年以上15年未満
345	製造事業所(冷凍)	冷凍設備からのフロンガス(R410A)の漏えい事故	8/21	宮崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		その他(プラスチックフィルム製造業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<その他>(破損)			7月30日(金)にパッケージエアコンにて低圧圧力異常アラームを発報し、運転停止。8月21日(金)に施工業者が点検を実施し、冷媒圧力が0になっていることを確認。当日中に調査、修理はできず、後日となった。9月8日(火)に施工業者が調査を実施し、漏えい箇所が圧縮機近傍の配管であると判明。当日中に漏えい箇所の修理を実施した。	10年以上15年未満
346	製造事業所(一般)二種	コールド・エバポレータからの液化窒素漏えい事故	8/21	富山県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	継手	<製造中>(定常運転)	<製作不良>			8月21日 液化窒素の供給会社が液化窒素CEへの液化窒素受入点検において、当該CEのティー継手の1箇所からカニ泡程の漏洩確認 8月24日 液化窒素の供給会社からCE代理店へティー継手の漏洩について報告 8月26日 CE代理店がティー継手の漏洩現場を確認し、CE工事会社へティー継手の漏洩状況を報告し、原因及び対応策を訴求。CE工事会社がCE製作会社へティー継手の漏洩状況を報告し、原因及び対応策を訴求。 10月2日 CE製作会社が経済産業省から応急・恒久対策を行うよう口頭で指示を受ける。 10月22日 CE製作会社からCE工事会社へ対象ティー継手がJIS規格外品であることを報告。 10月26日 CE工事会社からCE代理店へCE製作会社発表のティー継手の製作不良に関して報告。 10月28日 CE代理店から液化窒素の供給会社へCE製作会社発表の見解を報告。 11月4日 液化窒素の供給会社及びCE代理店が事業所へ漏えいの事実と今後の対策について報告。 11月11日 CE代理店が応急処置用材料を受領。 11月12日 CE工事会社からCE代理店へ応急処置施工要領を送付 11月13日 CE代理店が県へ事故報告。県の指示を受け、当日中に液化窒素の供給会社及びCE代理店が対象継手に対して応急処理を実施。	3年以上5年未満
347	製造事業所(コ)一種	FCCプロピレン配管ガス漏洩	8/24	神奈川県	0	0	0	0	その他(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>			8月22日(土)21 : 00 プロピレン通油開始 8月23日(日)22 : 00 定期巡回にて異常なし 8月24日(月)05 : 45 定期巡回にてプロピレン回収装置行きプロピレン配管からガス漏洩を発見 06 : 04 119番通報	20年以上(58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)
348	製造事業所(冷凍)	蒸発コイル冷媒漏れ	8/24	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、蒸発器	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			8月24日に当該系統において日常定期巡回時に水槽内にある蒸発コイルの吹込み口付近より、気泡発見、同日業者に連絡した。緊急対応不可であったが、業者指示通り、冷凍機を停止した。8月27日に業者点検時に、以前の気泡発見箇所での漏れ確認できず、業者と当社との協議より、冷媒漏れ防止処置として、当該コイル(1/4)切り離し、既存の設備の復旧により、冷媒20kg補充し、運転状態が良好となったため修理完了とした。取外した蒸発コイルは水混入が危惧されるため、再利用不可。	20年以上(28年)
349	製造事業所(一般)	移動式製造設備のLNG漏えい事故	8/25	茨城県	0	0	0	0	その他(液化天然ガス)	C2	漏洩	漏洩	運送	配管	<製造中>	<製作不良>			令和2年8月25日10時頃、顧客の工場内において、移動式製造設備の荷卸し作業中に当該移動式製造設備のブリーダ弁配管付け根溶接部からLNGが漏えいした。	7年以上10年未満
350	製造事業所(コ)一種	液化炭酸ガスローリ充填設備 液化炭酸ガス漏えい事故	8/25	大阪府	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		その他(都市ガス製造)	その他(高圧フレキシブルホース)	<荷役中>	<その他>(経年劣化)			2020年8月25日(火)に工場内の「液化炭酸設備」において、液化炭酸ガスをローリ車に充てんするために、当該ローリ乗務員が、正規の手順とおりにステンレス製フレキシブルホースを車両側充てん口に接続し、充てんを開始したところ、ガス側(ローリ均圧用)のステンレス製フレキシブルホースから炭酸ガスが微量漏えいするトラブルが発生した。	20年以上(年)
351	製造事業所(LP)一種	LPガス漏えい事故	8/26	茨城県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		充填所	その他(高圧ホース)	<製造中>(シャットダウン)	<その他>(調査中)			令和2年8月26日16時10分頃、液化石油ガス製造設備にあるオートスタンドの営業終了時点検をしたところ、ディスペンサー高圧ホースの金属部とゴム部が接続する箇所からの漏えいを発見した。	20年以上(30年)
352	製造事業所(冷凍)一種	フルオロカーボン(R404A)漏えい事故	8/26	大阪府	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	<製造中>(定常運転)	<製作不良>	<その他>(起動および停止時の振動の蓄積)		保安責任者が冷凍機室に入室した際に冷媒漏れを発見し、メーカーによる調査を依頼、その結果、圧縮機吐出側配管ろう付け部からの冷媒漏れを確認したため、ろう付け補修を行い、冷媒補充(50kg)したもの。	1年以上3年未満
353	製造事業所(冷凍)二種	フロンR22ガス漏れ事故	8/27	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(不動産管理)	冷凍設備	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			8/27 冷凍機の圧縮機吐出ガス加熱異常が発生したため停止措置実施。 9/3 メーカー作業員による点検を行ったところ、高圧冷媒配管に減肉による3mm程度の損傷を発見。 9/16 メーカー作業員による窒素加圧試験を行った結果、冷媒用電磁弁締結部のパッキンの劣化によるガス漏れを確認。	20年以上(24年)
354	製造事業所(冷凍)	冷凍設備からのフロンR404Aの漏えい事故	8/28	山形県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		運送	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<停止中>(工事中)	<施工管理不良>			冷凍設備更新中の試運転時にクーラ部のバックレスバルブ(液側)にて配管部にき裂が入り、充てんしてあった冷媒が、充てん量の全量である114kg漏えいした。	新設試運転中

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	備考(使用年数等)
355	製造事業所(一般)一種	素ステーションの蓄圧器復圧中の水素圧縮機室での定置拡散ガス検知器HH発報	8/28	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)	<締結管理不良>	<その他>(調査中)		・2020年6月15日に完成検査受検、試運転の後、8月17日より商用運用開始、水曜日を除く平日と土日祝日を営業日とし、9時30分~17時の間を営業時間として燃料電池自動車(FCV)に3kg~5kgの水素充てんを行っている。加えて、FCバスの運行会社の要請により、時間外に10kg程度の水素充填を行っている。 ・2020年8月28日(金)は、9時30分~17時の営業時間に、2台のFCVに充てんを行い、閉店後の時間外にFCバスの充填要請の連絡が有ったので、17時25分よりFCバス充てんを行ったが、充填終了後の蓄圧器復圧運転中に、18時25分に水素圧縮機室の定期ガス検知器がHH警報(24%LEL)を発報する水素漏洩事故が発生した。時系列は、以下の通り。 1). 17時25分よりFCバス充填開始、初圧12.4MPaから、35.4MPまで充填したところで、17時31分に充填停止した。 2). 82MPa蓄圧器に水素圧縮機により復圧完了した後に、17時12分より再充填開始、初圧32.6MPaから、53.7MPaまで充填したところで、17時49分に充填途中中断したので、8月28日のFCバス充てんは終了として、精算処理した。 3). 18時頃から、水素圧縮機を起動して82MPa蓄圧器の復圧作業を開始したが、復圧途中の18時25分に、水素圧縮機/冷凍機ユニット室の換気扇排気側の定置ガス検知器が軽故障H警報(12%LEL)を発報し、重故障HH警報(24%LEL)を発報した。同じユニット室の換気扇吸気側の定置ガス検知器も同時刻に軽故障H警報(12%LEL)を発報した。 4).水素圧縮機が重故障警報で非常停止したので、携帯ガス検知器を持ち運転員が水素漏えい箇所を確認した結果、2~3分後に水素圧縮機4段吐出配管取出し口の袋ナット部から、携帯吸引ガス検知器のオーバーレンジ(5,000ppm以上)の水素濃度を検知した。周辺には水素濃度検知箇所が無かったので、この部分を漏えい箇所と特定し本社に電話報告した。併せて、都に行政通報連絡を試みたが、閉庁時間後で繋がらなかった。 5).20時に本社より駆付け、状況確認を行った後に、設計施工者と圧縮機メーカへの駆付け要請を行い、8月30日(日)の作業予定の上、漏えい箇所である圧縮機4段を5段ベント弁から脱圧操作を行い、22時に作業終了した。 6).8/29(土)、8/30(日)も営業予定日であったので、昼間は保安員が在席し、定期的に水素漏えい濃度を確認とした。	1年未満
356	製造事業所(冷凍)一種	フロンガス漏えい事故	8/29	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	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>	<点検不良>		令和2年8月29日(土)の1時00分に冷凍機のチラー圧縮機のオイル戻りラインのフレア継手から、オイル漏えい(滲む程度)を事業所職員が発見したが、8月30日(日)4時00分まで運転を続行した。その後、8月31日(月)に冷凍機メーカーのメーカー点検を実施し、潤滑オイルと共に冷媒ガスが漏えいしていることを確認したため、メーカーにより漏えい箇所の補修(増し締め)とフロンガスを補充(18kg)し、9月2日(水)8時00分に冷凍機の運転を再開した。9月3日(木)13時00分にメーカーによりフロンガスを22kg追加補充(合計40kg)し、17:05分に消防局に冷媒ガスが漏えいした旨を報告した。	15年以上20年未満
357	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機空冷式チリングユニットR22漏えい	8/29	三重県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(電子デバイス製造業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>	<シール管理不良>	<検査管理不良>		冷凍設備の空冷式チリングユニットの圧縮機のヘッド・容量制御のパッキン及び液電磁弁のOリング部より冷媒ガスが漏えいした。(人体被害なし) 8/29:16時00分頃、設備一括の警報が発令した。現場を確認したところ、冷凍設備の故障ランプが点灯していた。 8/31:圧力が低下していたことからガス漏れによる低圧異常と推測された。すぐに点検調査をメーカーに依頼した。 9/14:メーカーにて点検調査したところ、冷媒ガスが全量漏れてしまっていることが判明した。(冷媒ガス漏れ量35.0kg) 検査の結果、圧縮機のヘッド・容量制御のパッキン及び液電磁弁のOリング部より、漏えいしているのが判明した。	20年以上(年)
358	製造事業所(冷凍)二種	配管フレア部き裂による冷媒漏えい事故	8/30	東京都	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン407E)	C2	漏洩		その他(熱供給)	冷凍設備	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			・水熱源ヒートポンプチラー運転中、吸込圧力低下警報にて遮断。リークテスターで対象機周囲を点検したが、特定出来ず。 ・メンテナンス会社の調査により、圧縮機給油ラインの銅配管フレア加工取付部から冷媒漏えいを確認し、冷媒回収を実施。	10年以上15年未満
359	製造事業所(冷凍)二種	R410A漏えい事故	8/31	茨城県	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)	<製作不良>			令和2年8月31日に当該冷凍機の警報が発報したため、設備を確認したところ、冷媒が全量漏えいしていた。(漏えい量:10.4kg)	1年以上3年未満
360	製造事業所(一般)一種	充填ホースにピンホールが発生したことによる水素ガス漏えい	8/31	東京都	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(水素ステーション)	充てんホース	<製造中>(定常運転)	<その他>(原因不明)			・燃料電池車(FCV)への充填作業中にガス漏えい検知器が発報、ただちに充填を中止し点検作業を実施した結果、充填ホースにできたピンホールからの漏えいが判明。 ・当該充填ホースの使用状況は、メーカー保証の充填回数1,000回又は使用期間1年に対し、それぞれ528回と2カ月。	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)
361	製造事業所(冷凍)	二酸化炭素漏えい事故	8/31	愛知県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		一般化学	冷凍設備、圧縮機	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(振動)			令和2年8月31日(月)10時、給湯器の温度が上がらず圧力低下を確認。同日16時にメンテナンス業者によりディストリビュータ後の冷媒配管より漏えいを確認した。	7年以上 10年未満
362	製造事業所(冷凍)二種	R22冷媒ガス漏えい事故	9/1	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(食肉卸売施設)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			市場関係者から機器運転開始直後に冷蔵倉庫内のユニットクーラ用電磁弁付近から異音(シューという音)がしているとの連絡があったため、現場を調査した結果、電磁弁から冷媒が漏れていることが判明したもの。	15年以上 20年未満
363	製造事業所(コ)一種	フロン類ガス漏えい事故	9/1	茨城県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン22、四フッ化エチレン)	C2	漏洩		一般化学	蒸留塔	＜製造中＞(定常運転)	＜施工管理不良＞	＜情報伝達の不備＞		令和2年9月1日16時07分頃、蒸留塔の下部ハンドホールよりフロン類(主成分はフロン22、微量の四フッ化エチレンを含む)の高圧ガスが漏えいしているのを発見した。	20年以上 (23年)
364	製造事業所(冷凍)二種	R22冷媒ガス漏えい事故	9/2	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(食肉卸売施設)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	＜製造中＞(定常運転)	＜腐食管理不良＞			機器運転中に低圧圧力異常となり、停止したため、冷蔵庫内を調査した結果、ユニットクーラ用電磁弁から冷媒が漏れていることが判明したもの。	15年以上 20年未満
365	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガスR22の漏えい事故	9/7	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)	＜その他＞(不明、調査中)			令和2年9月7日の朝に生産運転を開始したが、フリーザ庫内の冷却が悪かったため冷凍機を確認したところ、冷媒量が減少していた。冷凍機の運転を停止して詳細に調査したところ、コンデンサの後の吐出配管にピンホールを発見し、冷媒の漏えいを確認した。	15年以上 20年未満
366	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボン(R134a)漏えい事故	9/8	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		自動車	冷凍設備、圧縮機、凝縮器、蒸発器	＜製造中＞(スタートアップ)	＜締結管理不良＞	＜シール管理不良＞		2020年8月28日、夜間巡回時に冷媒能力の低下がみられたため、設備を停止し業者に点検を依頼した。 同年9月8日7時40分、業者の点検準備のため、当該冷凍機の試運転を開始した直後にアラームが発報、設備が自動停止した。その後、業者が漏えい検知器で点検したところ、凝縮器の安全弁元弁から漏えいを発見したため、当該冷凍機を運転している部署へ報告した。 同年9月11日9時00分、事業所の保安担当者は、当該冷凍機を運転している部署からのメールによる報告を確認し、消防局に事故発生の連絡をした。 (漏えい量:1,800kgのうち、1,232kg)	10年以上 15年未満
367	製造事業所(一般)	液化天然ガス漏えい事故	9/8	福岡県	0	0	0	0	メタン	C2	漏洩		食品	蒸発器	＜製造中＞(定常運転)	＜その他＞(熱溶接等の残留応力と熱サイクルによる応力の影響)			LNG蒸発器の日常点検中に、音に気付いたので、調査した結果、LNG蒸発器からの漏れが判明した。	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)
368	製造事業所(冷凍)一種	R22冷凍設備ドライヤからの冷媒漏えい	9/8	山口県	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>(不明、調査中)			2020年9月8日(火)11:00頃から冷凍機の低圧カットが出ており、整備業者に点検を依頼した。確認の結果、ドライヤーハウジングのフランジ締結部より冷媒の漏えいが確認された。そのため、ドライヤーを経由するバルブを閉め、冷媒の漏えいが止まったことを確認した。漏えい量は、冷媒の残存量から約130kgと推定。	15年以上 20年未満
369	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機フルオロカーボン407C漏えい事故	9/9	千葉県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(空調機)	冷凍設備、配管	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)	<点検不良>		9月9日21:10 スクリュー冷凍機一括故障警報発報。本体にてエラーコード(モジュールNo.3吸込低圧)を確認。3号機モジュールを切り離し、4台中3台の75%の冷凍能力で運用を実施。原因が分からないため、冷凍機点検会社へ連絡実施。翌日に点検を実施した。 9月10日13:00 冷凍機点検会社が入館し、点検開始。調査の結果、冷媒漏れと判明。 17:00頃 事業者から消防局に状況報告。 17:33 消防局職員4名が入館。現場確認実施。 18:00 消防局職員にて実況見分、不具合状況と管理内容の確認。 18:21 今後の事故調査等の説明を実施。 9月11日9:00 消防局職員2名、冷凍機点検会社が入館。冷媒回収作業開始。 14:00 冷媒回収完了。11.9kg回収。 今後、冷凍機点検会社にて修理、再発防止案を依頼。	7年以上 10年未満
370	製造事業所(コ)一種	常圧蒸留装置スタビライザーレシーバーポンプケーシングブリーダー弁配管からの液化石油ガス漏洩	9/9	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)	<腐食管理不良>			スタビライザーレシーバーポンプケーシングブリーダー弁配管よりLPGが漏えいした。不具合覚知後、予備機に切替え当該機器の使用を停止、バルブブロック後、ポンプ内の脱圧を実施、漏えいを停止させた。	20年以上 (45年)
371	製造事業所(一般)一種	水素ステーションの40MPa低圧圧縮機吐出配管ティーズねじ込み継手のOリング破損による定置拡散ガス検知器HH発報	9/10	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>(スピルバック弁動作不良によるOリングブリストア発生)	<シール管理不良>		・2020年6月12日に完成検査受検、試運転の後、8月17日より商用運用開始、平日および土日祝日を営業日とし、9時30分~17時の間を営業時間として燃料電池自動車(FCV)に3kg~5kgの水素充填を行っている。加えて、バスの運行会社の要請により、FCバスへの水素充填を行っている。 ・2020年9月10日(木)は9時30分~17時の営業時間に、FCV 1台、FCバス6台に充填を行った。最後の充填は、15時38分開始のFCバスへの充てんであり、充てん途中の15時41分に低圧水素圧縮機A号機室の定置ガス検知器がHH警報(24%LEL)を発報する水素漏えい事故が発生。時系列は、以下の通り。 1). 15時38分よりFCバス充填開始、同時に中間蓄圧器の復圧を開始(低圧圧縮機A起動)。 2). 15時41分、低圧水素圧縮機A号機の定置式ガス検がHH警報を発報(24%LEL)FCバスの充填を中止 3). 15時42分、低圧圧縮機エンクロージャー扉を開け、水素漏えい音を確認したので、4段吐出ベントラインより脱圧した。 4). 15時45分、都へ一報し、漏えい事故の行政通報を行った。 5). 15時50分頃、定置式ガス検が100%LELから、25%LEL以下となったので、微圧で漏洩箇所の探索を実施。→低圧圧縮機4段吐出クーラ下流のスピルバック分岐ティーズのリークポートにて携帯ガス検知器で水素5,000ppm以上確認。 6).17時00分頃、都に漏えい箇所を報告し、FAX報告を行ない、原因調査目的の漏えい箇所分解整備の許可を得た。 7).18時00分頃、元請・メーカーが現地に駆付け、窒素バージ後、漏洩箇所の継手を分解し、Oリングを新品への交換実施 水素置換後、0.6MPaの水素ガスでの気密試験を行い、携帯ガス検で漏洩なしを確認 9/11(金) 8).9時00分、都と面談し、内容説明。以下を条件に営業再開の許可を得た。 ・A号機について、圧縮機稼働し実ガス気密試験を行い、水素漏洩が無い事を確認すること ・B号機に関しては、Oリング交換までは運転しない。 9).10時00分～、A号機昇圧開始、40MPaまで水素での昇圧完了し、当該部位及び周辺部での水素漏洩なしを確認。 10). 10時50分、都へ低圧圧縮機A号機の漏洩なしの旨、電話報告し、営業再開の許可を得た。 11).11時00分、営業再開(9/10(木)15時30分~17時、9/11(金)9時30分~11時の間、休業3.0時間)	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)
372	製造事業所(コ)一種	ブタジエン抽出施設抽出蒸留塔中間予熱器からのACN漏えい事故	9/12	千葉県	0	0	0	0	その他(アセトニトリル、ジメチルシリコーンオイル)	C2	漏洩		石油化学	熱交換器	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>			9/12 4時40分頃、当該高圧ガス製造施設の運転員がパトロール中に抽出蒸留塔中間予熱器のチャンネル部よりアセトニトリル(ジメチルシリコーンオイルを含む)の漏えい(機器保温材より滴下)を発見したため、直ちに消防共同指令センターへホットライン通報を行うとともに、当該プラントを緊急シャットダウン実施した。漏えい量5L、外部への流出なし(環境影響なし)、人的被害なし、物的被害なし。	20年以上(40年)
373	製造事業所(コ)一種	アルキレーション装置配管より漏えい事故	9/14	和歌山県	0	0	0	0	その他(アルキレート)	C2	漏洩		石油精製	配管	<製造中>(定常運転)	<その他>(不明、調査中)			運転員が定期点検時、反応槽出口配管に設置されている三方弁上流の配管に霜付きを発見した。内容物(アルキレート(高オクタン価のガソリン基材)とブタンの混合物)が漏えいしている可能性があるため、アルキレーション装置を緊急停止し、当該個所の縁切りおよび降圧作業を実施した。	20年以上(60年)
374	製造事業所(冷凍)	フロンガス漏えい事故	9/14	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、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<点検不良>			冷凍倉庫内のバター冷凍機(冷凍能力3.4トン×2/日、事業届不要施設)からフロンガス約9.6kgが漏えい。従業員による日常点検において、漏えいの疑いがあり、詳細な検査を行ったところ、凝縮器(室内ユニットクーラ)配管異径ろう付け部よりフロンガスの漏えいが確認された。	20年以上(23年)
375	製造事業所(コ)一種	フルオロカーボン製造施設付属冷凍冷凍機冷媒(R404A)漏えい	9/14	山口県	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)	<その他>(不明、調査中)			9月11日(金)12時ごろ冷凍機エラー発生(吸入圧力センサー作動)、冷凍機停止 9月14日(月)14時ごろメーカーにてエラー調査をしたところ、冷媒(R404A)が漏れている可能性があるため、窒素にて気密試験を実施、ユニット内銅管部に漏れを確認した。漏えい量は31kg(全量漏えい)。現在、漏えい原因などの詳細について調査中。	3年以上5年未満
376	製造事業所(冷凍)一種	冷媒ガス漏えい事故	9/17	静岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		食品	冷凍設備	<製造中>(スタートアップ)	<その他>(疲労)			9月17日23時30分当該冷凍機を立ち上げようとするも、23時43分に「圧縮機低圧異常停止」の表示がされた。再度、立ち上げを試みるも、装置は異常停止してしまう。点検業者に連絡をし、復旧を試みる。しかし、原因の推定には至らず、装置の完全停止となり、復旧を待つ。 9月18日10時50分、点検業者と協議の結果、ガス漏えいの恐れがあると推定し、同日12時20分ガス漏えいと判定した。ガス漏えいと判定したため、同時刻消防へ通報した。漏れ箇所を特定するために点検業者により調査を実施する。同日17時50分頃、漏れ箇所は高圧圧力計部ブルドン管であると特定に至る。腐食によるピンホールまたは振動による疲労破壊により漏えいに至ったと推定した。 当該装置は連日の運転前(朝勤、昼勤、夜勤の日に3回)事前点検が実施されており、9月16日の運転終了時までには異常は認められない(17日は装置の稼働なし)。保安検査実施:平成30年11月2日(異常なし)、装置製造年月日:平成23年6月24日(許可年月日:平成23年7月12日)	7年以上10年未満
377	製造事業所(コ)一種	冷媒ガスR404Aの漏えい事故	9/17	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	<製造中>(定常運転)	<設計不良>			令和2年9月17日の8時頃に当該冷凍機(付属冷凍設備)の低圧異常が発生したため、メーカーによる調査を行ったところ、13時30分に冷媒ガス圧力計内部からの漏れを発見した(漏えい量:約37kg)	7年以上10年未満
378	製造事業所(冷凍)二種	チラー圧縮機主電源端子部からの冷媒漏えい事故	9/17	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		食品	未記入	<停止中>(検査・点検中)	<施工管理不良>			・定期点検の際に、チラー圧縮機主電源端子箱に油滲みを確認。発泡液による漏えい検査を行ったところ、箱の内部の端子部に少量の気泡の発生を確認。 ・端子部が過熱により変形し、シーリングゴムの一部が溶解したことにより冷媒ガスが漏えいしたものと考えられる。冷媒回路液止弁の2力所を閉止し、冷媒ガスの漏えいを防止。冷媒を回収し、漏えい量は20.6kgであることが判明。	10年以上15年未満
379	製造事業所(冷凍)	空冷チラー冷凍機冷媒ガス漏れ	9/20	沖縄県	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、凝縮器	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			日常点検中、空気熱交換器の銅製プレートフィンコイル(チューブ)の油分思われるもの溜まっているのを確認したため、当該部品を点検したところ、異臭がした。 ガス漏えいが疑われたため、当該設備を緊急停止して、設備業者に見てもらい、ガスの漏えいを確認した。 緊急対応として、ガスが漏えいしないようにレシーバにガスを回収した。	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)
380	製造事業所(コ)一種	直接重油脱硫装置水素ガス漏えい事故	9/22	千葉県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		石油精製	配管	<製造中>(定常運転)	<その他>(調査中)			運転中の直接重油脱硫装置において、塔槽の圧力発信器周辺でスチームトレーサの通気状態を確認中に圧力発信器取出しノズル2次側配管より、水素ガスの漏えいを発見したため、直ちに漏えい周辺箇所のブロックおよび脱圧を行い漏えいが停止したことを確認した。	20年以上(45年)
381	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガスR134a漏えい事故	9/23	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(研究機関)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			令和2年9月23日10時頃、当該冷凍機の冷媒運転圧力が低下したため、漏えい調査を実施したところ、膨張弁出口付近の配管からの漏えいが確認された。	15年以上20年未満
382	製造事業所(コ)一種	液化酸素貯槽用加圧蒸発器の溶接線部からの酸素微少漏えい	9/24	大阪府	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		一般化学	熱交換器	<貯蔵中>	<その他>(調査中)			液化酸素貯槽は、加圧蒸発器にて一定圧力にコントロールしながら、ローリ車に液化酸素を充てんしている。9月24日14:30頃、加圧蒸発器の現地確認を実施していた際、冷気の流れが通常と異なることに気づき、詳細点検を実施したところ、15:00頃に発泡液にて漏れ箇所および微量漏れを確認した。そこで、当該加圧蒸発器をブロック、液抜きなどを実施し、遮断板を挿入した。	20年以上(37年)
383	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機冷媒漏えい	9/25	東京都	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		電気	冷凍設備、圧縮機	<停止中>	<腐食管理不良>			・冷凍機から油漏れを確認、運転を停止 ・点検修理を実施したところ、油圧計取出しフレアからの漏えいを確認	20年以上(27年)
384	製造事業所(冷凍)一種	水冷チラー冷凍機R407C漏えい事故	9/28	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(保険関係事務施設)	冷凍設備、蒸発器	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			令和2年9月27日に水冷チラー冷凍機(R407C)を運転中、圧縮機が運転停止してその後動かず。(安全装置が動作)、翌日9月28日にメンテナンス会社にて調査したところ、蒸発器にて冷媒リークテスターが反応。冷媒ガスの漏えいが判明した。	7年以上10年未満
385	製造事業所(一般)一種	塩化ビニル(VCM)の漏えい	9/29	宮城県	0	0	0	0	その他(塩化ビニル)	C2	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>		協力会社社員が計装器点検のため、VCMタンク上部に登ったところ、シューという異音を聞いた。作業員に伝えて、製造課長に連絡し、運転主任及び課長が現場に到着すると、タンク上部の配管から陽炎のような靄が確認され、VCMの漏えいが判明した。	20年以上(47年)
386	製造事業所(冷凍)一種	フロンガス漏えい事故	9/30	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、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			冷凍設備稼働中、いつもよりガス量の減りが多いため、断熱を剥いで点検を行ったところ、配管の穴が見つかったもの。	20年以上(27年)
387	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機冷媒ガス(HFC-407E)漏えい	9/30	千葉県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン407E)	C2	漏洩		その他(熱供給)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<停止中>	<締結管理不良>	<製作不良>		事故発生日のメーカーによる定期点検中、ハンディー式の冷媒検知器にて漏えいチェック時、当該設備のエコノマイザから圧縮機へ向かう配管のユニオンネジ部からフルオロカーボンガスが漏えいしているのを発見。縁切りできない箇所のため、直ちに機材を準備し、冷媒回収を実施。ガス漏えい量は44.48kgで、周囲への影響はなかった。	3年以上5年未満
388	製造事業所(コ)一種	重合器レベル計取り出し配管からの微量漏えい	10/1	千葉県	0	0	0	0	エチレン	C2	漏洩		石油化学	配管	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			運転員が外での作業中に、プラント5階のフロアで臭気を感じた。直ちに、ポータブルガス検知器を用いて周囲の確認を行った所、重合器レベル計の取出し配管の保温材内部に可燃性ガスの存在を確認した。その時点では漏えい箇所の特定はできなかったが、プラント停止後、当該配管の保温を解体し、気密試験を実施したところ、微量の漏えいを確認した。	20年以上(24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)
389	製造事業所(一般)一種	LNGの漏えい事故	10/1	茨城県	0	0	0	0	その他(液化天然ガス)	C2	漏洩		食品	継手	<製造中>(定常運転)	<その他>(調査中)			令和2年10月1日10時頃、液化天然ガス(LNG)供給設備において、加圧調整弁の一次側配管のねじ込み式継手部から漏えいが発生した。	10年以上 15年未満
390	製造事業所(冷凍)二種	冷媒ガス漏えい	10/1	長崎県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		その他(行政機関)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>	<その他>(経年劣化・微振動による影響と推測)			※R2. 11. 18に保守点検業者から事故について相談を受けたときに報告(急報)が無かったことを指導 事故届出を提出するよう指導。 ・空調設備の保守点検中(8月29日~9月23日)に1号機と比べて2号機の温度が下がりにくく、冷媒不足の傾向を確認。この時点では漏えいの確認と漏れ箇所については特定できていない。 ・10月1日、冷媒回収後、窒素にて気密試験を実施した結果、2号機蒸発器入口の冷媒配管溶接部に微量漏えいを確路(冷媒R-407C)。運転を停止した。 ・冷媒回収量は14kg。充填量28kgであるため、28kg-14kg=14kgが漏えいしていると推定 現在、N2で置換している。 ・被害状況:物的被害、人的被害なし ※事故の報告が遅れた理由 漏えいを発見した保守点検業者は行政に対して事故届出を提出する認識があったが、微量漏えいで被害もなかったため、急報を行う必要はないと思っていたとのこと。メーカーも指摘せず。	10年以上 15年未満
391	製造事業所(冷凍)二種	空冷チラー漏えい事故	10/2	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	<製造中>(定常運転)	<その他>(飛来物等の外的要因に伴うファンヒーターの破損)			冷凍機が以上停止したため、確認したところ、8台中4台のファンモーターが傾いて破損していた。ファンモーターが傾いた際、熱交換器の配管を破損し、冷媒が漏えいした。当日中に冷媒抜き取り作業を実施し、その後の漏えいなし。	10年以上 15年未満
392	製造事業所(一般)	冷媒ガス漏えい(R-22)	10/2	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		紙・パルプ	冷凍設備、配管	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			圧縮機が低圧カットにて電源が落ちてしまう為、調査したところ、蒸発機の配管より冷媒ガスの漏洩が確認された。	20年以上 (22年)
393	製造事業所(一般)一種	付属冷凍設備R22漏えい事故	10/3	千葉県	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>			・10月3日(土) 23:15窒素製造装置付帯のフロン冷凍機油渡器出口銅管締結部付近より油漏れを発見直ちに装置を停止 ・10月4日(日)~5日(月)保全部門による現場確認及び冷凍機メーカーへ点検を依頼 ・10月6日(火) 15:30頃冷凍機メーカーへ漏えい部分の点検を実施し銅管締結部付近に割れの発生を確認	20年以上 (31年)
394	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機からの冷媒ガス漏えい	10/5	長崎県	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	<停止中>(休止中)	<その他>(溶接部付近のピンホールのため、メーカーにて原因究明を行う)			・R2.10.5 17:00、冷凍機の凝縮器の掃除を行うため、冷凍機周りの点検を実施中、圧縮機付近から油が漏えいしていることを発見し、併せてガスの漏えいを確認 バルブ閉止処置を実施した。(圧縮機上部配管(インジェクション用)にピンホールが発生) ・漏えい量 62.8kg(10/21に全量フロン回収し判明)・人身被害・物的被害なし ・当該冷凍施設は9/30まで稼働しておりそれまでは警報等もなかったことから、10/1~5まで停止していた間に漏えいしていたと事業者側は推測している。	7年以上 10年未満
395	製造事業所(一般)一種	炭酸ガスの漏えい事故	10/5	茨城県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		食品	安全弁	<製造中>(定常運転)	<その他>(調査中)			令和2年10月5日18時35分頃、炭酸ガス製造施設(DIET設備)においてタンク戻り配管に設置された安全弁が作動した。	15年以上 20年未満
396	製造事業所(冷凍)一種	冷凍設備冷媒漏えい事故	10/5	岐阜県	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>(スタートアップ)	<その他>(調査中)			10月5日(月)午前7時ごろ、冷凍設備の異常警報により冷凍機が停止。メーカーの点検により、コンデンサチューブ(熱交換部)からの漏洩を確認。冷媒(フロンR-22)約220kgが漏えいしたと推定される。	20年以上 (32年)
397	製造事業所(一般)一種	炭酸ガスの漏えい事故	10/8	茨城県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		食品	安全弁	<製造中>(定常運転)	<その他>(調査中)			令和2年10月8日16時16分頃、炭酸ガス製造施設(DIET設備)においてタンク戻り配管に設置された安全弁が作動した。 なお、当該安全弁は10月5日18時35分にも作動したのと同じ安全弁である。	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)
398	製造事業所(一般)一種	炭酸ガスの漏えい事故	10/9	茨城県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		食品	安全弁	<製造中>(定常運転)	<その他>(調査中)			令和2年10月9日18時35分頃、炭酸ガス製造施設(DIET設備)においてタンク戻り配管に設置された安全弁が作動した。なお、当該安全弁は10月5日18時35分及び10月8日16時16分に作動したものと同一の安全弁であり、今回は機器を点検し異常が無いことを確認後の稼働開始時に作動したものの。	15年以上20年未満
399	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボン404Aガス漏えい事故	10/9	大阪府	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		その他(小売業)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<点検不良>	<その他>(経年・振動)		23時50分頃、地下1階機械室の自動火災報知機が作動、警備会社から消防に通報が入り消防隊及び冷凍設備業者が確認したところ冷媒ガスが漏えいしていたため、冷凍設備を直ちに停止する。その後、冷凍設備業者が調査したところ圧縮機オイルセパレータ手前配管破損によりフルオロカーボンR404Aガスが漏えいしているのを発見した。なお、ガスの漏えい量は推定90kgである。	10年以上15年未満
400	製造事業所(LP)一種	ブタン ドレン配管 ピンホールによるガス漏れ	10/14	沖縄県	0	0	0	0	ブタン	C2	漏洩		貯蔵基地	配管	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			ブタン ドレン(20A)配管の腐食状態を確認したところ、微かなガス臭がした為、ガス検知器にて腐食部分を測定ガス反応があった為、ピンホールによるガス漏れを発見した。	20年以上(年)
401	製造事業所(コ)一種	排ガスクーラードレンフランジ部からガス漏えい	10/14	千葉県	0	0	0	0	その他(クメン)	C2	漏洩		石油化学	継手	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			運転員がパトロール中にクメン反応系エリア3階フロアで臭気気づいた。各所を確認したところ廃ガスクーラードレンノズルのフランジ部よりガスが漏えいしていることを確認した。その後、漏えい箇所の脱圧を完了させ、窒素置換を行い、漏えいしたフランジのガスケットを交換した後、気密試験を行った。また、他からの漏えいが無いことを確認した。	20年以上(49年)
402	製造事業所(冷凍)二種	冷媒漏えい事故	10/15	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(総合ビル管理業)	圧縮機	<停止中>(工事中)	<その他>(経年劣化)			アイスチラー操作盤の基板交換作業中、圧縮機の温度センサー部が取り付け部から脱落し、冷媒ガスが漏出した。	20年以上(32年)
403	製造事業所(冷凍)一種	カーエアコン冷媒HF0-1234yfの漏洩	10/15	岐阜県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン(HF0-1234yf))	C2	漏洩		自動車	容器本体	<停止中>(休止中)	<誤操作、誤判断>			操業終了時にカーエアコン冷媒HF0-1234yf設備の換気装置及びヒーターの運転を制御盤スイッチにて停止したが、何らかの原因でヒーターの外部電源が「切」になっていたことにより、ヒーターが停止せずポンベの温度が上昇し、可溶栓が溶解・脱落し当該ガスが漏洩したもの。	3年以上5年未満
404	製造事業所(一般)一種	液化炭酸ガス製造設備(CE)の外部配管からのガス漏えい	10/18	神奈川県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		その他(工業・医療・食添ガスの充填所)	コールド・エバポレータ	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>	<その他>(経年劣化)		外部業者による定期自主検査で、10月18日に液化炭酸ガスCEの運転ガスによる気密試験を実施していたところ、加圧蒸発器2次側のT字配管部の溶接部に微かな発泡を観察した。外部業者からの検査報告書が届き、漏えいが明確になったため、10/26に市消防局保安課に第一報を報告した。なお、過去より漏えいしていた可能性があり、正確な発生日時は不明。	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)
405	製造事業所(冷凍)二種	フルオロカーボンガス漏えい事故	10/18	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>	<設計不良>			10/14～17 ・当該プラントの製品銘柄切替に伴う一時停止により、冷凍機への負荷がなく、当該機器は停止していた。 10/17 ・定期パトロールにて圧力確認。低圧側の圧力が下がっていたが、過去にも実績あり気温の変化と判断。 10/18 ・8:00 定期パトロールで高圧側と低圧側の圧力が下がっていたので、フロン漏れを疑い下記の点検を実施 1) フロンリークテスターで漏れ確認→検知なし 2) モイスチャーゲージ変色確認→変色なし ・過去にも実績のない圧力低下であり、職場上司連絡、技術部(保全部門)にも連絡実施。フロン漏れが確認できなかったため、圧力計の異常の可能性もあると判断。電源OFF、冷媒と冷却水の入出を閉止状態で保持し、技術部での対応を依頼。 10/19 ・技術部で当該機器状況確認後、冷凍機メーカー点検依頼 10/20 ・メーカー点検実施 1) フロン回収にテフロン減量からフロンの漏えいを確認(充てん量42kgに対し回収0.1kg) 2) 気密試験において、膨張弁からのフロン漏えい箇所を特定	20年以上(30年)
406	製造事業所(冷凍)一種	フロンガス漏えい事故	10/19	埼玉県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		その他(病院・学校)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<停止中>(休止中)	<シール管理不良>			10月19日19:30頃、休止中の設備を起動させたところ、低圧異常にて停止し、復旧せず。 10月20日15:30からメーカーに点検してもらったところ、冷媒が起動バイパス弁(液落電磁弁)のグランド部から漏れていることが判明した。原因はグランド部Oリングの劣化である。グランド部は増し締めを行い、漏れは止まっている。以降、運転は停止中である。	10年以上15年未満
407	製造事業所(冷凍)二種	冷凍機冷媒漏えい事故	10/20	大分県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		電気	冷凍設備	<製造中>(定常運転)	<その他>(冷凍機の運用による)			2019年10月15日～11月1日にて冷凍機の分解整備・凝縮器チューブ洗浄を行った。その後の試運転では問題なかったが、2020年7月～9月の夏場において、冷凍機の能力が定格通りに出ていないことが分かり、メーカーに調査を依頼した。ベーン開度が100%に対する冷凍機の電流値が定格値まで出ていないことから、冷媒量が不足していると想定。各部ガス漏れチェックしたが検知されないため、原因が分からなかった。冷媒回収を10月20日に行い、約1000kg規定封入量から不足していることが判明した。現在は原因調査中である。	10年以上15年未満
408	製造事業所(冷凍)	フロンガス(R410A)漏えい事故	10/20	愛知県	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)	<点検不良>			10月20日(火)6:10頃の始業点検時に室外機の圧力ゲージが0を示し、冷媒漏れが発覚 10月20日(火)8:00頃現場から技術員室へ連絡有 10月20日(火)10:00仕入先様と設備を確認したものの特定には至らず、24日(土)調査実施	10年以上15年未満
409	製造事業所(冷凍)	冷凍機から漏えい事故	10/22	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	<製造中>(定常運転)	<その他>(エロージョンコロージョン)			令和2年10月22日6時05分、警備システムにて空調機の異常を検知し、運転を停止。業者による点検を実施したところ、冷媒ガスR410A全量漏えいを確認。	5年以上7年未満
410	製造事業所(冷凍)二種	脱蠟冷凍機フロンガス漏洩事故	10/22	神奈川県	0	0	0	0	フルオロカーボン134a	C2	漏洩		食品	冷凍設備	<停止中>(休止中)	<締結管理不良>	<点検不良>		・10/22(木)よりユニット式冷凍機の年次点検の開始時、停止状態でガス圧力が低いことからガス漏れの可能性があるためメーカーより連絡を受ける。ポータブルのガス検知器及び石鹼水にて漏れ箇所を調査するも漏れ箇所は特定できず。 ・気密点検開始前に施工した気密部位(安全弁接続部、圧力計導圧管接続部)の何れかに気密不良が発生と推定。	15年以上20年未満
411	製造事業所(冷凍)一種	冷凍機の圧力計配管から冷媒フロンが漏えい	10/24	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、受液器	<製造中>(定常運転)	<検査管理不良>	<点検不良>		生産設備の冷却水用として稼働していた冷凍機の圧力計接続部分から冷媒ガスが漏洩した事故。原因にあつては、圧力計接続部分の金属疲労劣化により亀裂が発生し、冷媒ガスが120kg漏えいしたものと推定される。	15年以上20年未満
412	製造事業所(一般)	液化窒素CEの継手から窒素ガスの漏えい	10/26	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、継手	<製造中>(定常運転)	<設計不良>	<製作不良>		窒素販売会社よりCEの継手にJIS不適合品が使用されていると報告があり、販売会社立ち合いのもと漏えい検査を実施したところ、漏えいを確認した。	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)
413	製造事業所(コ)一種	プロピレン精密蒸留装置安全弁一次側配管からの漏洩事故	10/26	神奈川県	0	0	0	0	その他(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>			10月26日14:57流動接触分解設備(プロピレン精密蒸留装置)を定時パトロール中のオペレーターが今回トラブルが起きた対象配管外装材の隙間より陽炎状(若干のガスリーク)の漏洩を発見した。現場より連絡を受けて当該装置緊急運転停止操作を開始すると共に「119」公設通報を実施。系内の脱圧が完了後に公設と事業所にて現場の状況確認を実施した結果、ガス検知しないことを確認。15:48公設消防による処理終了となる。	20年以上(28年)
414	製造事業所(コ)一種	ポリエチレン製造施設(リアクター系統)ガス漏えい事故	10/29	千葉県	0	0	0	0	エチレン	C2	漏洩		石油化学	反応器	<製造中>(定常運転)	<その他>(調査中)			ポリエチレン製造施設のリアクターにおいて約260MPaの圧力でポリエチレンを製造中、設置された温度計のプラグと熱電対の接合部(銀ろう付)が折損し、エチレンとポリエチレンが噴出した。中央計器室にて運転員が異常音を聞き、温度指示値の振り切れと遠隔監視カメラにて白煙が上がっている事を確認した。非常停止ボタンにて二次圧縮機停止及び廃ガスホルダーへの脱圧を開始し、エチレンとポリエチレンの噴出が止まった。	20年以上(39年)
415	製造事業所(コ)一種	空気分離装置液化窒素ガス漏えい事故	10/30	大阪府	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		一般化学	ポンプ	<停止中>(検査・点検中)	<その他>(不明、調査中)			空気分離装置の点検記録からポンプの配管部より漏えいが疑われた為、装置を停止し気密試験を実施。フランジ部の漏れを発見、その後に周辺機器にも石鹼水をかけ漏えいを確認したところ液体窒素アシストポンプの2台に1カ所づつケーシングからの孔食漏れ(カニ泡程度)を発見した。気密用窒素を脱圧し微圧保持としました。	10年以上15年未満
416	製造事業所(一般)一種	水素ステーションにおける充填ノズル漏えい	10/31	愛知県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(燃料販売業)	その他(充てんノズル)	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>	<検査管理不良>		当該水素ステーションは、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3ヶ月点検、および定期自主検査(毎年6月)を行っている。 2020年10月30日(木)に、充填ノズル根元の吸引式ガス検知器が軽故障(500ppm)を発報した。この時、保圧試験を行いながら漏洩箇所を探したが特定できなかったため、県に報告の上、携帯型ガス検知器での検査を併用して充填営業を再開した。その日は、2台に対して計6.45kgを正常に充填していた。 翌31日(金)も、携帯型ガス検知器を併用することを前提に開店した。9時54分に来客があり、FCVへの充填を開始したところ、充填終了直前に充填ノズル先吸引式ガス検知器が500ppm超の軽警報を発報した。漏洩量は徐々に減少し、9時58分に充填作業を完了した。この時、携帯型ガス検知器は反応していなかった。そこで、営業を止め、県に軽故障再発を報告した。 2020年10月31日(金) ・9時9分から19分まで開店前ディスペンサー保圧試験を実施し正常に完了し、9時21分から営業を開始。 ・9時31分、1台目のFCVへ充填を開始し2.31kgの充填を正常に完了した。 ・9時54分、2台目のFCV充填中、70MPaを超えた充填終了間際に充填ノズル先吸引式ガス検知器が軽警報(500ppm超)を発報した。漏洩量は減少しながら9時58分に3.20kgの充填を正常終了した後、10時03分に閉店した。 ・10時05分に県に一報を入れるとともに、親会社へH警報発生を報告し、県からの指示に従い、県指定書式での速報をFAXした。 ・ステーションにて保圧試験を実施したが、漏洩は再現しなかった。	3年以上5年未満
417	製造事業所(冷凍)一種	蒸発器チューブからのフロン(R22)漏えい	11/2	香川県	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	<停止中>その他(試運転)	<腐食管理不良>			試運転時、圧力低下を確認し、停止。修理業者が点検を行い、蒸発器からのフロンガスの漏えいと断定し、コンデンサー&レシーバに一旦フロンガス全ての封じ込みを実施したところ漏えいは停止した。 蒸発器の開放検査を実施し、蒸発器チューブ(3本)からのフロン漏れを確認。	20年以上(27年)
418	製造事業所(冷凍)一種	メカニカルシールからのフロン(R22)漏えい	11/2	香川県	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	<停止中>その他(試運転)	<シール管理不良>			試運転時に、低液面を確認、メカニカルシール部よりフロンガスが漏えいしていること確認し、オイルを循環することでフロンガス漏えいを停止。	20年以上(27年)
419	製造事業所(冷凍)一種	フロンガス(R404A)漏えい事故	11/3	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>	<点検不良>		-20℃設定で室内を冷却開始したが冷え込み状態が悪く調査開始。翌日、メーカーによる調査を実施したところ、電磁弁より漏えいが確認された。	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)
420	製造事業所(一般)二種	酸素CE漏えい事故	11/4	大阪府	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		鉄工所	コード・エバポレータ	<停止中>(検査・点検中)	<その他>(経年劣化)			定期自主検査時に圧力計を取り外すために三方弁を操作した際、三方弁の上部バルブ部分が破損し、酸素が7m3程度噴出・漏えいしたものの。	20年以上(24年)
421	製造事業所(冷凍)	冷凍機冷媒漏えい事故	11/4	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)	<製作不良>	<検査管理不良>		11/4 日常点検にてリークテスターで点検中、膨張弁付近配管ロウ付け部より漏れを確認した。石鹼水でカニ泡を確認した 11/5 冷媒回収実施済み(漏れ量5.2kg)	5年以上7年未満
422	製造事業所(冷凍)	R32漏えい事故	11/4	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・継手・バルブ	<停止中>(検査・点検中)	<製作不良>	<施工管理不良>		ウォーターチリングユニットの点検中、漏えい試験を実施したところ、コンプレッサーへの環配管からのガス漏れを発見した。原因は環配管同士のこすれによる摩耗であった。	1年以上3年未満
423	製造事業所(冷凍)一種	水冷空調機フロンガス漏えい事故	11/6	愛知県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		紙・パルプ	冷凍設備、配管	<製造中>(定常運転)	<点検不良>			日常点検においてNo.2圧縮機の停止時の圧力ゲージの数値が0.25MPaまで低下していることを確認(通常時0.8~0.9MPa)緊急停止し、業者に連絡。翌日、発泡剤にて目視点検したところ、第2圧縮機から油圧ゲージへの冷媒配管が第1圧縮機の吸入管フランジに接触しており、振動、摩擦によりピンホールが発生し、ガスが漏洩した。(充てん冷媒量:25kg 回収冷媒量:1 kg 推定冷媒漏えい量:2.4 kg)	20年以上(30年)
424	製造事業所(コ)一種	配管からのペンタン等の漏えい事故	11/8	茨城県	0	0	0	0	その他(混合ガス:水素、メタン、ペンタン)	C2	漏洩		石油化学	配管	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			社員が運転パトロール中に臭気を確認したため、周囲状況を確認したところ、冷却器の出口配管エルボ部より、ペンタン等の混合ガスが漏えいしているのを発見した。漏えい部位を調査したところ、目視1mm程度のピンホールを確認した。	10年以上15年未満
425	製造事業所(コ)一種	パイロット製造施設における冷媒漏れ事故	11/11	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	<停止中>(工事中)	<締結管理不良>	<シール管理不良>		冷凍機の定期自主検査後、運転準備のため冷凍機にフロンを充填し試運転を行った。 翌日、保温工事中に保温施工予定箇所よりガス漏れの音がすることを保温施工業者が確認。事業所従業員が保温施工業者より連絡を受け確認すると凝縮器出口膨張弁の均圧管(圧縮機側銅管継手部)からフロンが漏れ出していた。メンテナンス業者によるフロン回収後に洩れ部を確認すると膨張弁均圧管(銅管)チューブのフレア部が破断していた。	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)
426	製造事業所(一般)一種	移動式製造設備LNG漏えい事故	11/12	北海道	0	0	0	0	天然ガス	C2	漏洩		運送	タンクローリ、附属品、緊急遮断装置	<製造中>(定常運転)	<その他>(緊急遮断弁グランドナット部の緩み)			1. 状況 6:30頃 乗務前の車両日常点検を行う。 * 各バルブ関係は、目視及び触手にて確認する。緊急遮断弁については、目視での「閉止」確認をする。 7:00頃 事業所を出庫する。 7:30頃 本社工場に到着。 作業準備開始。 * 各バルブの目視及び触手で確認。緊急遮断弁については、目視での「閉止」を確認する。 作業準備完了後、顧客工場にローリー気相部への加圧を実施して頂き、顧客工場の指示に従い作業を開始する。 中間点検の実施。 * 残量10 t時、残量6t、残量3tの時にガス検知器にて漏洩チェック及び各バルブ等の点検を実施。・・・異常なし。 8:40 頃 残り約3,000 L (1.4 t) 時、各バルブの確認をしていたところ突然、緊急遮断弁のグランド部より液が漏えいした。 ※人身被害なし。物的被害なし。 ※本件についてのLNG納品は、移動式製造設備ではあるが車両に搭載している加圧蒸発器は動作させず、貯槽側の気相部からガスを供給し、差圧による充填を行っていた。 2. 処置 8:45 頃 工場側からローリー気相部への加圧を止めた。 8:50頃 車両のタンク内圧0.40MPa付近で漏洩が止まった。 9:00頃 工場の指示のもと、配管内及びホースの液抜きを行い、ホースを切り離した。 9:50頃 緊急遮断弁グランド部の増し締め作業を開始する。 10:20 頃 増し締めが終了し、リークチェックを実施。 (タンク内圧0.2MPa) 異常なし。 工場側から再度、ローリー気相部への加圧を実施する。 10:25頃 工場の指示のもと、タンク内圧0.45MPaで、再度リークチェックを実施し、リークが無いことを確認後、充填を再開する。	7年以上 10年未満
427	製造事業所(一般)一種	液化水素漏洩・着火試験設備における超高圧水素用コントロールバルブの外部漏洩	11/12	秋田県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(学術・開発研究機関)	バルブ	<製造中>(定常運転)	<その他>(使用環境がバルブメーカーの想定を超えたため。過酷な耐久試験に使用される事は想定外。)			2020/11/12の15時頃、機器の耐久試験のため液体水素ポンプを吐出圧80MPaで昇圧運転中、屋外に設置されたコントロールバルブから突然水素が漏洩したことを目視確認したため、設備を緊急停止した。	3年以上5 年未満
428	製造事業所(冷凍)	半無響実車恒温室設備冷凍機冷媒漏えい事故	11/12	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)	<腐食管理不良>	<点検不良>		11/12 日常点検にてリークテスターで点検中、膨張弁付近配管より漏れを確認した。 断熱材を剥がしてみたところ膨張弁本体に緑青を確認。石鹼水でカニ泡を確認した。	10年以上 15年未満
429	製造事業所(冷凍)	チラーユニット 冷媒ガス(R407C)漏洩	11/13	兵庫県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		その他(新聞印刷)	冷凍設備、凝縮器	<停止中>	<その他>(経年劣化)			11/12の検査機関の検査時に、5号機に冷媒漏れの跡があると指摘される。 11/13にメーカにて確認したところ、No.1サイクル側空気熱交器(凝縮器)配管部にてピンホールを発見。 11/14にメーカにて不良個所を切り離して、溶接にて閉塞した。	7年以上 10年未満
430	製造事業所(一般)二種	窒素ガス漏えい事故	11/17	新潟県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		鉄工所	継手	<製造中>(定常運転)	<製作不良>			当該事務所のCE外部配管継手(ティ)にJIS不適合品が使用されていることが確認されたとの連絡を受けたため、事業者が11月17日10月30日頃から漏えい検査を実施したところ、上記継手から漏えいが確認され、直ちに行政庁へ連絡するとともに、漏えい部分の先及び元バルブを閉止したところ漏えいは止まった。	1年以上3 年未満
431	製造事業所(冷凍)一種	プラント冷凍機からの冷媒フロン22の漏えい事故	11/17	茨城県	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>(定常運転)	<設計不良>	<締結管理不良>		令和2年11月17日1時頃、当該冷凍機オイルラインの配管ねじ込み部より、オイルが漏えいしているのを発見した。オイル漏えいに伴い、冷媒ガス(フロン22)も漏えいした。	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)
432	製造事業所(一般)	液化酸素CE設備の貯槽付属配管からの酸素の漏えい	11/17	三重県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		その他(医療)	コード・エバポレータ、継手	<製造中>(定常運転)	<その他>(材料不良)			液化酸素CE設備の貯槽付属配管に使用される継手にJIS不適合品があるとの貯槽メーカーから報告有り。これを受けて気密検査を行ったところ、漏えいが確認された。	1年以上3年未満
433	製造事業所(一般)二種	液化酸素貯槽 配管ティー継手漏えい	11/19	青森県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		その他(病院)	継手	<製造中>(定常運転)	<製作不良>			液化酸素貯槽の製作会社より、配管ティー継手にJIS規格外品を使用したとの連絡があり、当該配管ティー継手を確認したところ、漏洩が発生していた。	3年以上5年未満
434	製造事業所(コ)一種	液化装置および液化酸素タンクの接続配管からの酸素漏えい	11/20	兵庫県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		製鉄所	配管	<製造中>(定常運転)	<その他>(不明、調査中)			11月20日 8時46分 液化装置運転開始 15時22分 通行した職員が配管を覆うダクトに霜付を確認。15時30分 装置停止及び系統遮断を実施。 11月23日 9時00分 近傍のダクトを切断し状況確認。11時00分 配管の亀裂を確認し、酸素漏えい事故と断定。	20年以上(49年)
435	製造事業所(冷凍)	フロンガス漏えい事故	11/21	佐賀県	0	0	0	0	フルオロカーボン404A	C2	漏洩		食品	冷凍設備、配管	<製造中>(定常運転)	<施工管理不良>	<点検不良>		通常運転中(庫内温度-24度)にデフロスト不良を覚知したため冷凍機の状況を確認したところ、油温上昇の警告が出ているのを発見、レシーバー液面にて液面が見えないことから、漏えい試験を実施し、冷媒漏えいが発覚した。漏えい箇所はユニットクーラー給液電磁弁と給液手動閉止弁間の銅管サポート部付近。発覚後は電源を遮断、給液手動閉止弁の閉止を実施。11月29日にメーカーによる復旧作業が完了し、通常運転に復帰した。その間は併設する別系統の冷凍機にて事業の継続を行った。	3年以上5年未満
436	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えい	11/22	神奈川県	0	0	0	0	その他(イソブチレン、クロルメチル)	C2	漏洩		石油化学	継手	<製造中>(定常運転)	<締結管理不良>	<施工管理不良>		【11月22日】 ・03:51 反応器反応開始準備の為、希釈剤の塩化ビニルを反応器内に液張り工程開始 ・03:59 反応器ボトム部設置のガス検知器発報 現場確認にて反応器に直結している循環ポンプの取付フランジより液状で漏えいしている事を発見、計器室へ連絡 ・04:00 班長現場確認にて漏洩を確認 ・04:03 反応器液張り工程中断、及び反応器の縁切り／内液回収操作を指示・処置開始 ・04:07 公設消防へ119番通報 ・04:18 公設消防到着 ・04:25 反応器内液回収操作にて液状漏えい停止しガス状に変わる ・04:30 反応器内液回収終了 ・04:32 公設消防場内入場。場内に公設指揮所設置 ・04:40 排水系点検にて流出の形跡なし ・04:41 循環ポンプ取付フランジ部携帯式ガス検知器にて500~1000ppm検知有り ・04:51 反応器内窒素パージ開始 ・05:20 反応器内空素パージ中、携帯式ガス検知器にて20ppm検知 ・05:42 班長より公設消防へ処置状況の説明。公設消防「危険性なし」と判断 ・05:53 公設消防撤収 ・06:13 循環ポンプ取付けフランジ部携帯式ガス検知器にて0ppmを確認 同日、緊急対策会議実施	20年以上(50年)
437	製造事業所(冷凍)二種	R407C冷凍設備冷媒漏えい事故	11/22	山口県	0	0	0	0	フルオロカーボン407C	C2	漏洩		製鉄所	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<検査管理不良>			令和2年12月2日(水)9:30頃より、専門業者が同施設の他の冷凍設備の計画点検を実施していたところ、当該冷凍機の電源の異常を示すランプが点灯しているのを発見。調査したところ、10時30分頃、コンプレッサーの冷媒圧力が通常値0.75MPa程度に対し0MPaになっていることが判明し、業者から装置内の冷媒が全量漏れている可能性が高いとの報告を受け通報したもの。冷媒はR407Cで、漏えい量は充填量から60kgと推定される。漏えい箇所はコンプレッサーから低圧センサ行きの銅配管であった。なお、日常点検記録上11月22日以降に冷媒圧力が著しく低い値となっていたことから、この日が事故発生日と推定される。	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)
438	製造事業所(一般)二種	水素製造装置 水素カードル充填用フレキシブルチューブ漏洩	11/24	愛知県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		電気	その他(フレキシブルチューブまたは溶接部)	<製造中>(定常運転)	<その他>(荷重ストレスによるチューブの破損)			11月24日(火) 8:50 水素カードル充填開始(カードル充填系統5系統のうち4系統[B`E]にて充填) 15:00頃 水素カードル充填系統Dフレキシブルチューブにて漏洩音を確認(ガス検知器の動作なし) カードル充填系統D元弁を閉止して同漏洩箇所からの漏洩停止を確認 水素カードル充填系統Cフレキシブルチューブにて漏洩音を確認(ガス検知器の動作なし) カードル充填系統C元弁を閉止して同漏洩箇所からの漏洩停止を確認 ガスの漏洩量不明 16:00 市消防局予防部規制課保安係へ電話連絡 16:25 消防署予防課予防係へ電話連絡	1年以上3年未満
439	製造事業所(冷凍)	フロンガス漏えい事故	11/25	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	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			11月25日10:00 製造より、削氷室空調西側の操作盤にてエラー表示発生 11月25日13:30 メーカー来社、確認した所 室外機フロン圧力0.0MPa 12月5日9:00 漏れ箇所調査実施。室外器より窒素を充填し、室内器を調査し、削氷室室内機ファン膨張弁にて漏れ箇所発見。 12月25日 削氷室室内機膨張弁の交換工事予定	10年以上15年未満
440	製造事業所(一般)一種	液化天然ガス漏えい事故	11/26	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)	<製作不良>		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、気化器にてPT検査不合格3箇所のうち漏えい1箇所を確認。	7年以上10年未満
441	製造事業所(一般)一種	炭酸ガス貯槽ティー継手漏えい事故	11/30	岩手県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		その他(半導体産業)	継手	<製造中>(定常運転)	<製作不良>			メーカーから当該貯槽に係る材質不良の連絡があり、11月30日に現地にて調査を行ったところ、配管ティー継手からの微小な漏洩を発見。同日中に漏えい個所に自己融着テープを巻きつけて応急処置した。恒久的な処置(当該箇所の交換)については別途対応予定。人的被害及び物的被害はなし。	1年以上3年未満
442	製造事業所(コ)一種	ポリエチレン中試験装置シクロヘキサン漏えい事故	12/1	山口県	0	0	0	0	その他(シクロヘキサン)	C2	漏洩		石油化学	熱交換器	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			12月1日、ポリエチレン中試験装置内の設備において、二重管熱交換器にてポリマー溶液(シクロヘキサン: 高圧ガス状態)を処理中、熱媒側のドラムのレベル上昇を確認した。そのため、ポリマー溶液が漏えいしている可能性があるため、設備を停止した。二重管熱交換器の分解を行い、水圧試験を実施したところ、二重管熱交換器内管曲がり部から水が漏えいしたことから、高圧ガスが漏えいしていることが確定した。	10年以上15年未満
443	製造事業所(一般)一種	水素ガス漏えい事故	12/2	福岡県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(水素ステーション)	安全弁	<製造中>(定常運転)	<検査管理不良>	<設計不良>		2020年12月2日11時1分から水素トレーラーへ水素充填を開始し、水素圧縮機は11時12分頃に自動起動した。13時55分にトレーラー充填を終了し、水素圧縮機により高圧蓄圧器低圧バンクを約60MPaまで復圧させ14時6分からFCVへの充填を開始した。この時、水素圧縮機は低圧バンクの復圧を継続していた。FCV充填開始約3秒後に、水素圧縮機吐出圧力だけが上昇し始め、約15秒後に圧力指示計が圧力異常高を発報して水素圧縮機及びFCV充填が緊急停止した。停止後に運転データを調べた結果、圧力指示計は最大94.7MPaを記録していたことを確認したため、水素圧縮機5段吐出安全弁が作動した可能性があるかと判断し営業を停止し、15時12分に県に第一報を行った。同日17時30分に、業者により安全弁を取り外し、工場にて作動テストを実施することとした。12月4日21時に業者から、安全弁は約48MPaで作動するとの報告を受けたため、12月2日の圧力上昇時に同安全弁は作動していたものと考えられる。なお、同ステーションの運転制御においては、FCVの連続来店を想定し、水素圧縮機による高圧蓄圧器復圧中でもFCV充填ができる制御を有しており、過去にも水素圧縮機起動中のFCV充填を正常に完了させていた。また、圧力計、安全弁の校正、整備に関しては、定期自主検査期間中に実施しており、令和2年度は9月に実施している。	3年以上5年未満
444	製造事業所(コ)一種	酸素プラント保冷槽内下塔液化空気液面計取出し導管空気漏えい事故	12/6	北海道	0	0	0	0	空気	C2	漏洩		一般化学	その他(深冷分離装置)	<製造中>(定常運転)	<腐食管理不良>			令和2年12月6日15:34分、酸素プラント保冷槽内の下塔液化空気液面計に指示不良が生じたため、同月12日にかけて計器の交換等の原因調査を実施するも特定に至らなかった。翌13日に保冷槽外面下部に異常な霜付きが発生したことで内部でのガス漏えいが疑われたことから、プラントを停止。同月16日から23日にかけて保冷槽内部を満たしている断熱材(パーライト)を抜き出して内部の確認を行ったところ、空気液面計取出し導管に孔食が生じ、空気が漏えいしていることを確認した。	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)
445	製造事業所(一般)二種	液化酸素貯槽エルボ漏えい事故	12/11	岩手県	0	0	0	0	酸素	C2	漏洩		その他(医療機関)	コールド・エバポレータ、継手	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			定期自主検査のため、検査員がCE送液弁から蒸発器入口部分までの配管の着霜を除去したところ、45度エルボ本体からの漏えいを発見したもの。	20年以上(28年)
446	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漏えい事故	12/12	徳島県	0	0	0	0	その他(アルゴン)	C2	漏洩		運送	タンクローリ、配管	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)			タンクローリ(移動式製造設備)にて客先の貯槽(CE)へ液化アルゴンを充てん後、タンクローリ側の弁を確認中に、タンクローリの吐出配管の溶接部からガスの漏えいを発見した。	15年以上 20年未満
447	製造事業所(コ)一種	アイソマックス装置熱交換器からのガス漏洩事故	12/16	神奈川県	0	0	0	0	その他(水素、重質軽油)	C2	漏洩		石油精製	継手	<製造中>(シャットダウン)	<その他>(不明、調査中)			係員が当該装置の停止作業にあわせた現場確認中に、熱交換器シェル入口フランジ(シェル上部)からガス漏洩を感知しました。	20年以上(48年)
448	製造事業所(冷凍)一種	冷凍設備の圧縮機吐出配管から冷媒フロンが漏えい	12/17	岐阜県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	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)	<腐食管理不良>			生産設備の冷却水用として稼働していた冷凍機のモジュールチラー(1ユニット3機)に不具合が発生したため交換し、廃棄しようとしたところ、その内の2機から冷媒ガスが約31kg漏えいしていたもの。	5年以上7年未満
449	製造事業所(冷凍)一種	フルオロカーボン漏えい事故	12/20	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	<停止中>(休止中)	<検査管理不良>			12/20(日) 08:00 フロンリークチェッカーで測定を行い、漏えいを覚知 09:30 圧縮機吸入側圧力計取り出し部より漏れ(1箇所微量・カニ泡) 14:16 県庁へ第一報 15:00 圧縮機出側吐出弁、凝縮器出側リキッドバルブ閉止操作(3箇所)。漏えい箇所シール材による仮補修を実施。 12/21(月) 19時頃 メーカーにてフロン回収を実施。充てん量54kgに対して、回収量49.4kgを確認した。前回定期点検時の回収量49kgと同等であること、配管のデッド部や圧縮機オイルの溶け込みなどで充填したフロンを全量回収できないことを勘案し、漏れ量は微量であったと推定。	20年以上(27年)
450	製造事業所(冷凍)一種	フルオロカーボンガス漏え	12/21	島根県	0	0	0	0	その他(フルオロカーボン)	C2	漏洩		その他(スケート場)	冷凍設備、配管・継手・バルブ	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年による銅管フレア継手の摩耗)			12月21日21時15分ごろに警報音鳴動を覚知、警報盤で冷凍設備の異常表示を認めたため現地確認を行ったところ、冷凍設備2号機の停止及び設備前面に設置のモニターで吸入圧低下点灯を確認した。その後、12月23日に冷凍設備設置業者による点検の結果、圧縮機のオイルクーラー冷却ライン給液管(銅管)フレア式継手部から冷媒(フルオロカーボン)の漏えいを認めたため、漏えい箇所の配管の取替えを実施し、市消防本部へ事故発生について通報したもの。なお、ガスの漏えい量は、漏えい箇所補修後の充填量から、最大50キログラムと推定される。	20年以上(28年)
451	製造事業所(冷凍)二種	R410A漏えい事故	12/21	茨城県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C2	漏洩		機械	冷凍設備	<製造中>(定常運転)	<その他>(不明、調査中)			令和2年12月21日16時頃、当該冷凍機の警報が発報したため設備を確認したところ、冷媒が全量漏えいしていた。(漏えい量:10.6kg)漏えい箇所は調査中。	3年以上5年未満
452	製造事業所(一般)	液体窒素CE施設蒸発器の入口集合管クラック	12/21	神奈川県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		食品	コールド・エバポレータ	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化(氷および金属疲労))			日常パトロール(3回/日)時に蒸発器に付着した霜を除去した際に、蒸発器付近から窒素ガスが漏えいしている音を覚知した。濡れを確認した後速やかに、送液弁を閉止、蒸発器内の残圧を排気後、送ガス弁を閉止し蒸発器の使用を停止した。原因はCE設備の蒸発器入口集合管溶接部の金属疲労等によるクラックの発生と推測される。	7年以上 10年未満
453	製造事業所(一般)	窒素の漏えい	12/21	愛知県	0	0	0	0	窒素	C2	漏洩		その他(記載なし)	コールド・エバポレータ、継手	<製造中>(定常運転)	<その他>(繰返し応力)			日常点検時に漏えいを発見	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)
454	製造事業所(一般)一種	水素ステーション水素放出事故	1/28	愛知県	0	0	0	0	水素	C2	その他(リリーフ弁からの放出)		その他(圧縮水素スタンド)	その他(緊急脱圧設備、ベントスタック)	<停止中>	<設計不良>			令和2年1月28日21:20PLC(システム制御機器)のCPUにエラーが発生した。PLCの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、21:47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したものの。	新設試運転中
455	製造事業所(一般)一種	液化窒素ローリーの誤発進による、ローリー配管及びCE配管の変形	10/8	富山県	0	0	0	0	窒素	C2	その他(高圧ガスの製造のための施設が危険な状態となった)		運送	配管	<製造中>	<誤操作、誤判断>			10/8 10:20 液化窒素ローリーからCE設備への充てん作業のためホースで接続を行った。 10:50 充てんが終わりホースを接続した状態でバージを行っていたところ、運転手が作業が完了したと勘違いして当該ローリーを発進させた。これにより、接続部近くの配管(ローリー、CEともに)が変形した。なお、配管の変形部からの漏えいは確認されていない。 12:00 CE設備を保有する者が県に事故を報告。 12:40 液化窒素ローリーを保有する者が県に事故を報告。 13:00 CE設備を保有する者がCEの使用を中止するため、窒素の大気放出を実施。(現在使用停止中。) なお、当該ローリーには、誤発進を防止する安全装置がついていたが、誤作動するとの理由で、運転手が作動しないようにしていた。	3年以上5年未満
456	製造事業所(LP)一種	充填ホース引張り事故	3/25	東京都	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(充填ホース引っ張り事故)		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>			充填終了後、通常、作業員が充填ホースを外した上で、車両の容器バルブを閉めて伝票と鍵の返却を行うところ、先に容器バルブを閉めて伝票と鍵の返却を行なったため、充填ホースが接続されたまま車両が発進してしまい、引っ張り事故となった。	20年以上(29年)
457	製造事業所(LP)一種	オートガススタンドにおける充填ホース引張り事故	7/19	東京都	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(充填ホース引張り事故)		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>			オートガス充填の顧客が来店。顧客が車内で日報の準備をしており、鍵を渡すのに時間がかかると思いカギを預かる前にホースを接続し、充填を開始した。遅れて日報とともに鍵を預かったが、そのまま机の上に鍵を置いてしまう。日報に社印の捺印をしていたところ、ドライバーに話しかけられ、雑談中に、充填が完了。そのまま伝票にサインをもらい日報とともに鍵を返却した。ホースが接続したまま、2m程車両が前進し、セフティカップリングが離脱した。	20年以上(27年)
458	製造事業所(コ)一種	ボイラチューブ溶断作業中の小火	10/23	和歌山県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C2	その他(小火)		石油精製	未記入	<停止中>(工事中)	<その他>(不明、調査中)		裸火(逆火)	ボイラ定期整備工事(チューブ更新工事)において、チューブ溶断作業時にバーナーのトーチが溶損し、小火が発生した。 時系列 2020 年10 月23 日(金) 10:30 防災シートで5面養生した場所でチューブ切断のため、ガス溶断作業を開始 11:10 ガス溶断作業中、酸素ガスが無くなったため、酸素ポンペを交換 11:38 ポンペ交換後、ガス溶断作業を再開。その後数秒後にガス溶断器の中間部が溶損し、溶損した部分から漏れた混合ガスに着火して小火が発生(防災シート養生内) 作業員は溶損した部分から出た火に驚き、ガス溶断器のバルブを閉めずにその場から退避し、酸素及びアセチレン各ポンペの元栓の閉止に向かった。 その際、近くにいた第一発見者が消火器および水バケツにて消火作業を実施 12:00 製油部門から環境安全グループに小火発生状況を報告 12:30 環境安全グループから工事担当部門(定修計画グループ)に発生状況の詳細を確認後、県および市消防本部へ一般電話で報告	未記入

2020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	高圧ガス(一酸化炭素)容器の漏えい事故	1/21	兵庫県	0	0	0	0	その他(一酸化炭素)	C1	漏洩		食品	容器本体	<移動中>	<容器管理不良>			令和2年1月14日の輸入検査(中国からの輸入)にて、コンテナを開放した際にガス検知器が発報。輸入検査員の指示により、一旦、コンテナ内の喚気を行い、約20分後に再検査を実施したが、ガス検知器が発報しなかったため、検査合格とした。 乙仲である海運会社と容器販売元の代理人で協議し、容器が安全であるか確認するためガスターミナルへ当該容器を移動させた。 上記場所にて、COの充填されたシリンダーをコンテナよりデバニング中に漏えいを検知。47ℓシリンダー32本中1本からの漏えいを確認。 容器の漏えい部位は、仕切りキャップからであり、手締め状態であった。除害作業を請け負った会社が増し締め等の処置を行ったが漏えいは止まらず、結果燃焼除外装置にてガスの抜き取り作業を実施した。	
2	移動	車両火災	11/12	兵庫県	0	0	0	0	プロパン	C1	漏洩	火災	その他(道路表示作業車)	容器、バルブ	<移動中>	<その他>(容器転倒によりバルブが開放)	<誤操作、誤判断>		道路表示工事の現場から現場への移動中、信号でブレーキを踏んだところ、固定はしていたものの積載していた10kg容器が転倒し、固定式プロテクターはあったが、転倒の衝撃で積載物に当たってバルブが開き、LPガスが漏えい、ライン施工機の保温に引火し、車両火災となった。	
3	移動	配送車交通事故により横転、積荷のガス漏洩(28本中1本が漏洩)	11/24	山形県	0	1	1	2	液化石油ガス	C2	漏洩		石油化学	容器本体	<移動中>	<交通事故>(他損)			LPガス容器配送車(LPガス50k充瓶28本積載)が走行中、信号のない交差点を一時停止なしで横切る普通乗用車と接触、咄嗟にハンドルを左に切ったため道路脇田んぼに配送車が横転し、荷台から転落した50kg容器のうち1本が電柱の突起部に当たり容器胴部が穴あけ損傷し、内部のLPガスが噴出漏えいした。	
4	移動	残ガス容器からの漏えい	1/29	茨城県	0	0	0	0	その他(混合ガス(ヘリウム+フッ素))	C2	漏洩		その他(販売所)	容器、バルブ	<移動中>	<操作基準等の不備>			1月29日(水)11時50分頃、空瓶として取引した容器をプラットフォーム上で移動した際、ポンペの保護キャップが外れて容器が転倒した。転倒したはずみで容器のバルブが開き、残ガスが漏えいした。	20年以上(43年)
5	移動	移動中のLPガス容器落下事故	1/31	長崎県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		その他(LPガス保安機関)	容器本体	<移動中>	<点検不良>	<組織運営不良>		令和2年1月31日、午前10時27分、営業所の従業員がLPガス容器配送。事故発生現場である消費者宅に到着。坂道中腹に車両前方を上向きにして停車。車両には50kg容器15本、30kg容器4本、20kg容器21本の計40を積載。(車両最後尾に設置する20kg容器4本を乗せ、ラッシングベルト1本のみで全体を固定) 車両後方から同20kg容器4本を下ろすため、後部ゲートを開け、容器を固定していたラッシングベルトをはずし、下ろそうとした際、積載していた約半分の18本(50kg容器11本、30kg容器3本、20kg容器4本)が滑り、車両荷台後方から落下。容器は坂道を転がり、住宅2軒の塀や雨水排水管に衝突し破損。また、車両1台にも衝突した。さらに、50kg容器2本からバルブが緩みガスの漏えいが生じた。(早急にバルブを閉じ漏えいは止まるが、0.1m3ほど漏えい) なお、近隣の住民から通報を受けた消防や警察が現場検証を実施。人的被害なし。	
6	移動		3/17	京都府	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩			容器本体	<移動中>	<交通事故>(他損)			配送者が約40km/hで走行中、信号のない交差点を通行中に、右の道より停止線を止まらずノーブレーキで侵入した軽自動車と車両右側後方あたりに衝突した。そのはずみで配送車が横転し、積載容器が散乱してその内の50k容器1本がキャップが外れて残ガスが漏えいした。	

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)
7	移動	容器転倒による液化石油ガス漏えい事故	4/9	山口県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		運送	容器本体	<移動中>	<点検不良>			集合住宅の液化石油ガス容器を交換する為、50kg容器を押し車に乗せ10cmほど高い集合住宅の玄関前通路の段差を上がって通路を過ぎ反対の段差降り口にて、押し車が勝手に走り出さないよう引っ張りながら前向きに段差を降りたところ、右側の車輪が突然外れた。容器が落下しないよう左車輪のみでバランスを図ろうと試みたが、重さに耐えきれず、容器置場脇の空地に落下させてしまった。幸い、容器は周囲を傷つけることはなかったが、ボンベキャップ部分が地面に強打した為、バルブが緩み、容器内の液が噴出した。噴出を止めようとボンベキャップを外そうとしたが、キャップが回らないため、会社に報告し指示を求めた。指示を待っているうちに液からガスに変わり勢いが収まってきたので、キャップの横の穴より指を入れてバルブを閉め漏えいを止めた。その後、応援に駆け付けた社員と状況を確認したところ、風もあったことからガス臭も滞留しておらず、人身・物的被害は無く、容器を回収し帰社した。帰社後、ポンベの重量を図った処、漏えい量は27kgであることが分かった。	
8	移動	走行中の車両からの液化石油ガス容器の落下事故	7/5	東京都	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		運送	容器本体	<移動中>	<その他>(あおりフックの固定確認ミス)			LPガス残ガス容器229本を大型トレーラに積載し、デポステーションから工場へ移動中、中央自動車道国立府中インターチェンジ料金所先の本線に続く左カーブにて、荷台の右側あおり板の一部が開き容器7本が落下。一部の容器からガスが漏えいした。	
9	移動	炭酸ガスの漏えい事故	8/10	大阪府	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		運送	容器、安全弁	<移動中>	<容器管理不良>			8月10日の8時30分頃、事故発生駐車場において、運転手が車の荷台に炭酸ガスボンベ1本を横に寝かせた状態で存置し、近くの工事現場で作業するためにその場を離れた。約2時間後、当該ボンベの安全弁から炭酸ガスが噴出しているのを通行人が発見し消防へ通報した。	
10	移動	液化炭酸ガス噴出事故	8/22	広島県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		その他(ガス販売)	容器、安全弁	<移動中>	<容器管理不良>			従業員が車両に液化炭酸ボンベを積載し配送中、昼食のため自宅駐車場に駐車し近くの飲食店に入店した。30分から40分が経過し、積載していた液化炭酸ガスボンベのうち1本の安全装置が作動し噴出したもの。ガスの噴出を発見した近隣住民が警察及び消防へ通報したもの。なお、漏えい量は30kgである。	
11	移動	炭酸ガス漏えい事故	12/8	奈良県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		その他(高圧ガス販売)	容器本体	<移動中>	<容器管理不良>	<不良行為>		市内の路上を走行中の事業所従業員1名が運転する軽ライトバンに積載する炭酸ガス5kg3.4リッターの容器より突然ガスが噴出した。運転手が処置のため付近のマンション駐車場に駐車をしようとしバックギアを入れた後、気を失いアクセルを踏んでいたためマンション駐車場のフェンスに衝突した。その後、異変に気が付いたマンション住人により運転手を救出、救急車により病院に搬送された。入院先の医師の検査により意識が失った原因は血中濃度、症状から酸欠、中毒によるものでは無いとの結果である。炭酸ガス容器2本を積載していたうち1本の安全弁(破裂板式)が作動したことによりガスが噴出。発見時ガスは空の状態であった。(炭酸5kg3.4リッター容器)事故の状況から高圧ガス容器が車内暖房により温度上昇し、ガスの熱膨張により安全弁が作動、噴出したものと思われる。	
12	移動	容器運搬時の落下・破損事故	1/14	佐賀県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(車上からの落下により容器が危険な状態になった)		その他(農業協同組合)	容器本体	<移動中>	<容器管理不良>	<誤操作、誤判断>		・販売事業者は配送のため、1BOX営業者に小型容器(8kg)×5本(充てん容器)、小型容器(5kg)×1本(残ガス容器)を積載した。荷台前部に5本、後部ドア付近に1本を載せ、容器を固定していなかった。 ・営業車が事務所敷地内から道路へ出たところ、閉め損ねていた後部ハッチバックドアが開き、後部の8kg容器1本が道路路上に落下した。 ・販売事業者は、直ちに容器を回収しようとしたが、車の往来があったため間に合わず、容器は通行車両の底部に巻き込まれた。	

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)
13	移動	液化石油ガス漏えい事故(移動中)	6/13	群馬県	0	0	0	0	プロパン	C2	その他(車輛からの容器の落下)	漏洩	その他(液化石油ガス販売事業者)	容器本体	<移動中>	<容器管理不良>			令和2年6月13日(土)8:30頃、容器交換作業終了後、次の配送先に出発し直後のT字路を右折した際、50kg容器1本が荷台から落下。落下した容器から液状のガスが側溝(用水路)方面に噴出。倒れていた容器を容器を直立させたら気体のガス漏えいに変化、しばらくして漏えいが止まったため容器キャップを取り外し、容器バルブを閉め直す。ガス漏えいが完全に止まっていることを再確認。容器を回収し、他の残ガス容器とともに委託先充填所へ搬送。 同日9:20頃、消防保安課(日直)あて事故報告。(6/16消防保安課から事故報告の提出を求める。) 事故当日、帰社した配送車を確認したところ、あおり止めのバックル強度(スプリング)がかなり低下していたこと及び今回の件が原因とは判断できないが、あおりの一部の溶接箇所が剥離していた。(7/1修理・補修実施) 当該容器は、その後(6/15)、外観検査のみで充てん・配送の通常ルートに乗っていることが確認されたため保安上好ましくないと判断。7月2日に容器回収、7月7日容器再検査実施。その結果、外部塗装の擦過痕だけでなく、ごく軽微であるが打撃痕(凹み)もあったことからくず化処理することに決定。	
14	移動	走行中の車両からの液化石油ガス容器の落下事故	8/4	東京都	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(走行中の車両から液化石油ガス容器の落下(ガス漏えいなし))		運送	容器本体	<移動中>	<その他>(配送車あおり固定確認漏れ)			LPG容器を配送中、主要地方道八王子町田線を左折した際、LPG容器50kg5本、30kg3本、20kg2本が配送車から転落、転がり、信号待ちで停車していた2台の自家用車にぶつかり、1台は運転席側面のバンパーと右後部ドアにぶつかり損傷。もう1台は、運転席下部にぶつかり損傷した。	
15	移動	LPG容器転倒破損事故	4/23	神奈川県	0	0	0	0	プロパン	C2	その他(容器の変形(漏えいなし))		その他(高圧ガス販売所)	容器本体	<移動中>	<誤操作、誤判断>	<操作基準の不備>		従業員が高圧ガス容器を車両にて配送中、左折のため交差点に進入(時速15km前後)したところ、容器を固定していた右側のアオリが過重に耐えきれず開き、LPG50kg容器2本が道路上に落下した。落下の衝撃により、容器の首部が変形(漏えいなし)、更に道路上を転がり右折レーンで待機中の乗用車に接触した。当該容器については、当日中に所有者へ返却し、ガスの回収を実施した。	

2020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	機械式立体駐車場への不活性ガス消火設備の噴出事故	12/22	愛知県	1	1	9	11	炭酸ガス	B1	漏洩		その他(ホテル機械式立体駐車場・不活性ガス消火設備)	未記入	<消費中>	<誤操作、誤判断>			ホテルの機械式立体駐車場内において、何らかの原因で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)が作動したことにより、当該機械式駐車場内の最上階(17階層部分)でシャフトの交換作業をしていた作業員3名、その見張役をしていた作業員1名、その他駆け付けたホテル従業員等計11名が死傷したもの。	20年以上(26年)
2	消費	製鉄所構内炉前原料槽溶断作業時ガス溶断器ホース火災事案	8/21	北海道	0	1	1	2	その他(アセチレン、酸素)	B2	破裂破損等	火災	製鉄所	溶接・溶断機器	<消費中>	<誤操作、誤判断>		その他(静電気火花、逆火)	炉前原料槽の補修工事開始時にガス切断器に点火しようとしたが着火しないため、確認のためトーチをホースから抜いたところ、アセチレンホースが破裂した。影響範囲はボンベ手前の逆火防止弁のカップリングまでであったがカップリング部から5cm程度の火災が上がり、ボンベ弁を閉じ消火した。また、アセチレンホースの破裂音により、現場で火気監視に従事していた2名が耳鳴りの症状で被災し、病院搬送した。	20年以上(44年)
3	消費	ガス溶断(消費中)の着衣火災事故	2/19	千葉県	0	1	0	1	その他(アセチレン、酸素)	C1	火災		その他(鉄鋼業)	その他(不明、調査中)	<消費中>	<誤操作、誤判断>	<操作基準の不備>	高温	9:30から被災者Aは、樋力バー整備場でガス切断機を使用して樋力バーリブの溶断作業を開始。13:23、4つ目のリブを溶断中、切断面に付着したノロを除去しようとハンマーで叩いた際、ノロが左脇付近に飛んで付着し、着火した。被災者Aは、手で振り払ったが消火できなかった為、作業指揮者Bがいる樋力バー整備場へ急いで移動。作業指揮者Bは消火器で消火した。13:34公設通報を実施、鎮火確認。	
4	消費	解体中一般住宅溶断用LPガス消費設備火災及びLPガス等漏えい事故	2/21	大阪府	0	1	0	1	その他(液化石油ガス、酸素)	C1	火災	漏洩	建設	溶接・溶断機器	<消費中>	<その他>(火災)		その他(火災)	3階鉄骨建て一般住宅の解体工事中に1階より出火し全焼に至った。この火災の影響により、2階に置いていたLPガス容器及び酸素容器、並びに当該容器から作業場所(3階)まで伸ばしていた接続ホース等の消費設備が燃烧した。またこの火災で作業員1名が負傷した。	
5	消費	作業員熱傷事故	5/28	島根県	0	1	0	1	プロパン	C1	漏洩	火災	自動車	その他(容器バルク)	<消費中>	<誤操作、誤判断>		裸火	工場内の保持炉(溶解した鉄を保持する炉)の点検中、交換した炉内耐圧材を乾燥させるために炉を点火させて温めていたところ、立ち消えとなっていたので、再度点火するため種火を炉に近づけたところ、滞留していたプロパンガスに引火し、炎にあおられ左顔面部、頸部及び左手背部を熱傷したため、直ちに消防本部に通報及び救急要請を行った。本事故は燃烧現象による熱傷のみで、その他工場内で爆発、火災等の発生はなかった	10年以上15年未満
6	消費	高圧ガスの消費中の事故	6/7	宮城県	0	1	0	1	窒素	C1	破裂破損等		製鉄所	その他(アキュムレーター)	<消費中>	<誤操作、誤判断>			工場内の冷却水ポンプユニットに付属しているアキュムレータ(蓄圧器)に窒素ボンベ(蓄圧14.7MPa)から窒素ガスを封入した際、誤って当該アキュムレーターの最高使用圧力(0.95MPa)を大幅に超える圧力(6.0MPa)で窒素ガスを送り込んだ為、アキュムレータの外筒部分が破裂し、作業員1名が負傷したもの。 令和2年6月7日(日) 8:15 工場にてNo.2デスケーリング(冷却水)ポンプ昇圧不良のため、代替ポンプであるNo.1デスケーリングポンプへの切り替え作業実施 18:30 切替作業完了後、試運転にてNo.1デスケーリングポンプ振動を確認、アキュムレーターの蓄圧不足と判断し、当該アキュムレータの最高使用圧力0.98MPaに対し、窒素充填圧力を0.18MPaとすべきところを誤って6MPaで充填する。 19:40 窒素充てん作業完了後、作業員(被災者)が窒素ボンベとアキュムレータ本体とのホース接触部からの漏れを確認し、増し締めしたが止まらず、その直後アキュムレータ本体が破裂し、作業員1名が負傷した。	

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)
7	消費	ガストンネルオープンプロパンガス爆発事故	3/5	広島県	0	0	3	3	プロパン	C1	爆発		食品	その他(消費設備ガストンネルオープン)	<その他>(消費開始時)	<誤操作、誤判断>	<点検不良>	その他(点火装置の火花)	令和2年3月5日午前1時頃、菓子パン焼成ガストンネルオープンの上部を通過する温水配管より多量の水が漏えいしていることが確認されたため、復旧作業を行い同日午前3時頃に復旧した。その後、同日午前8時頃に、ライン稼働前の点火の確認を行っていたが、点火作業後しばらくするとガス臭がし、バーナーに点火されていないことに気が付いた。点火装置の点検を行うと、点火装置の全電源が落ちている(主電源が漏水による漏電で遮断されていた)ことが判明したため、電源を復旧させたところ、ガストンネルオープン内に滞留していたプロパンガスに引火し爆発した。	20年以上(39年)
8	消費	液化石油ガスの噴出、爆発事故	11/13	宮崎県	0	0	3	3	液化石油ガス	C1	漏洩	爆発	食品	容器、安全弁	<消費中>	<誤操作、誤判断>			液化石油ガスバーナーを使用して「焼豆腐」に焼き目をつける作業中に、ガスバーナーの火力が弱いと感じた作業員が、火力増強させようと液化石油ガスボンベを熱湯中に浸漬した。その後、ガス噴出音が生じたため作業員がガスボンベを熱湯から取り出し、火元のバーナーから距離をとり、元栓を閉めたが間に合わずに爆発した。直ちに消防署に通報し、3名が救急搬送(Ⅰ～Ⅱ度熱傷)された。	
9	消費		5/21	山形県	0	0	2	2	液化石油ガス	C1	漏洩	火災	建設	容器本体	<消費中>	<腐食管理不良>	<締結管理不良>	裸火	発注工事の請負(二次下請け)で、橋の工事を行っていた。事故発生日の午前9時ころから、橋の防水シートを敷設する作業を行うため、コンクリートをガスバーナーで乾燥させる作業をしていた。作業中にガス容器から異音があったが作業を続けていた。作業開始から30分経過後、ハンドトーチバーナーをつけたままガス容器のほうを振り向いたところ、容器から火柱が2m程度上がった。消火の際に顔にやけどを負った。	
10	消費	消費設備の排気ガスによる一酸化中毒事故	10/15	北海道	0	0	2	2	液化石油ガス	C1	その他(一酸化炭素中毒)		食品	その他(バルク)	<消費中>	<誤操作、誤判断>			パン工場においてパン焼きオープンを使用した際、オープンの排気ガスが適正に屋外に排出されず、室内にいた従業員が一酸化炭素中毒を患ったもの。	15年以上 20年未満
11	消費	LPガス消費設備火災及びLPガス漏えい事故	2/19	大阪府	0	0	1	1	液化石油ガス	C1	火災	漏洩	建設	溶接・溶断機器	<消費中>	<その他>(火災)		裸火	新築工事中建築物の屋上において、LPガスを消費する溶着用ハンドトーチを使用して防水用アスファルトシートの溶着作業を行っていた際、付近に置かれていた断熱材に誤って着火し、発生した炎によりトーチに接続されたホースが焼損したためLPガスが噴出したもの。また、当火災によりLPガス容器も焼損。	
12	消費	プロパンガス火災事故	8/18	大阪府	0	0	1	1	その他(プロパン、酸素)	C1	火災		その他(製工材料卸売業)	溶接・溶断機器	<消費中>	<誤操作、誤判断>		その他(逆火)	ヤード内の作業場にて、従業員がプロパンガスと酸素を使用したガス溶断機で鉄スクラップを溶断中、逆火が発生し、溶断機とプロパンガス供給用ホースの接合部から炎が吹き出し、従業員が踏みつけ消化を試みるも消化に至らず、酸素供給用ホースが熔融されたことで炎が拡散し、付近の雑品等に燃え移り火災となったもの。直後に事業所内の消火器で消火したもの。	1年未満
13	消費	工場火災によるボンベ破損	9/23	長野県	0	0	1	1	その他(アセチレン、酸素、炭酸ガス)	C1	火災	漏洩	その他(看板製作業)	容器、安全弁	<停止中>(休止中)	<その他>(電気配線の漏電による発火)		裸火	通行人から工場が燃えていると通報があり火災を認識した。工場建屋の電気配線が老朽化しており、トイレ付近の電線から漏電し発火した。これにより近くの紙や棚に燃え移り工場が全焼した。また、溶接用として設置していた高圧ガス容器(アセチレン、酸素、炭酸ガス各1本ずつ)がその炎に巻き込まれ焼損した。高圧ガス容器は納入業者の指示により中身を放出し、納入業者が回収・撤去した。	

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)
14	消費	アセチレンガス火災事故	10/23	福岡県	0	0	1	1	その他(アセチレン、酸素、炭酸ガス)	C1	火災		その他(建設産業機械修理)	溶接・溶断機器	<その他>(未記入)	<誤操作、誤判断>	<操作基準等の不備>	裸火(逆火)	当該事業所の作業場で作業員1人が、スチール製の棚の制作過程でアセチレンボンベのバルブは開放したまま、溶断作業を中断し、スチール製の棚の溶接線の表面を電動サンダーで削り取る作業に移った。製作中の棚を方向転換し、再び、削り取る作業を開始しようとした時にアセチレンガスボンベの圧力調整器付近から火炎が上がっているのを発見した。作業員は直ちに消火器で消火作業を試みたが、火は消えないため、すぐにボンベのバルブを閉鎖しようとした。しかし、吹き上がった炎を顔に受け、バルブ操作を断念したもの。その後、119番通報し、消防隊によって消火された。	
15	消費	液化石油ガス漏えい火災事故	6/15	三重県	0	0	1	1	液化石油ガス	C1	漏洩	火災	建設	その他(容器、ガスホース、トーチバーナー)	<消費中>	<締結管理不良>			屋根の防水工事のため、プロパンバス用バーナーを用いてアスファルト防水シートを炙って接着中に、手元ホースを手繰り寄せたところ、ガスホースが外れ、漏れたガスに引火し、作業員が火傷を負った。	
16	消費	溶断用ガス切断機からの酸素漏えい事故	9/22	兵庫県	0	0	1	1	酸素	C1	漏洩		機械	溶接・溶断機器	<消費中>	<点検不良>			構内の酸素CE設備で製造された酸素(1.47MPa)を構内配管で供給しており、建屋内のヘッダーより酸素及び都市ガスをホースにて溶断用ガス切断器(トーチ)に接続し、作業員が鋳造品を溶断中、酸素供給ホースの損傷により酸素が漏れいし、溶断で発生した火の粉が飛来し助燃することにより、右上肢および躯幹を損傷した。	1年以上3年未満
17	消費	ハンドトーチバーナの誤操作によるLPガス火災事故	10/1	埼玉県	0	0	1	1	液化石油ガス	C1	漏洩	火災	その他(土木)	容器本体	<その他>(準備作業中)	<誤操作、誤判断>		裸火	消費先でハンドトーチバーナーの操作を誤ったため、軽トラックの荷台が火災となり、従業員1名が火傷を負い、軽トラックが全損となった。	
18	消費	特殊鋼溶鋼鍋予熱試験装置 高圧酸素ホース破損	3/19	愛知県	0	0	1	1	酸素	C1	破裂破損等		製鉄所	配管	<消費中>	<操作基準等の不備>		その他(摩擦熱、断熱圧縮熱)	記載なし	1年未満
19	消費	高圧ガス消費中事故	1/27	大阪府	0	0	0	0	その他(プロパン、酸素)	C1	火災		その他(解体作業中)	その他(不明、調査中)	<消費中>	<施工管理不良>		火花(溶断)	当該建物の解体作業中に、H鋼材のガス溶断(プロパン)作業を行っていたところ、H鋼材に残っていた断熱材(ウレタン)に引火し、1階天井部分に燃え移ったもの。作業員により1階及び2階の高圧洗浄機、1階の消火器(1本)を使用して消火に至る。なお、付近住民が窓越しに解体現場から煙が出ているのを発見し通報したもの。	
20	消費	高圧ガス消費中事故(アセチレンガス)	5/30	大阪府	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C1	火災		その他(解体作業中)	未記入	<消費中>	<操作基準等の不備>	<誤操作、誤判断>		現場付近でアセチレンガスを使用した解体作業を行っており、その溶断中の火花により敷地内のごみが焼損。当該焼損したごみが隣接する建物3棟へ延焼したと推定されるもの。初期消火は実施されておらず、9時58分に119番通報し、11時22分に鎮火。	未記入

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	消費	アセチレンガス漏えい火災事故	2/14	沖縄県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C ₁	漏洩	火災	建設	溶接・溶断機器	＜その他＞(片付ける際)	＜誤操作、誤判断＞	＜情報伝達の不備＞	その他(サンダー)	サンダー使用の加工作業中に(ベニヤで仕切るなどの養生をする)近くのアセチレン・酸素容器に引火、容器焼損の事故となった。 アセチレンガスのゲージを片付ける際、ホース内に残ったガスに引火したと思われる。	
22	消費	アセチレンガスおよび酸素漏えい火災事故	8/21	神奈川県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C ₁	漏洩	火災	建設	容器本体	＜貯蔵中＞	＜その他＞(火災によるもの)		裸火	8月21日9時50分頃、契約している警備会社から事務所の火災センサーが作動している旨の連絡が入った。警備会社は、並行して消防への通報を実施。消防が現場に到着した時には、事務所及び倉庫が炎上しており、倉庫内のアセチレンガス容器から炎が噴出し、酸素容器からはガスが噴出していたもの。	
23	消費	アセチレン容器漏えい火災事故	8/22	愛知県	0	0	0	0	アセチレン	C ₁	漏洩	火災	建設	溶接・溶断機器	＜消費中＞	＜その他＞(不明、調査中)			作業員がグラインダーで作業中、アセチレンボンベ(7kg・1本・ガス溶断)の元弁が開いていたためガスが漏えいし、漏えいしたガスにグラインダーの火の粉が引火したもの。	
24	消費	溶接作業時のアセチレンガス発火	9/1	愛知県	0	0	0	0	アセチレン	C ₁	漏洩	火災	建設	容器、バルブ	＜消費中＞	＜点検不良＞	＜締結管理不良＞	その他(高温物体)	鉄骨作業員2名が4Fのデッキプレートを張るための溶接作業中、下から何か音が聞こえたので確認したところIFに設置してあった切断用ガスボンベのアセチレンガスボンベから約1mほどの火が上がっていた。消火活動を行ったが、火はおさまらずガスボンベ内のガスが燃え尽きて火が鎮火した。	
25	消費	消費設備ガス漏えい火災事故	9/9	静岡県	0	0	0	0	プロパン	C ₁	漏洩	火災	機械	溶接・溶断機器	＜消費中＞	＜点検不良＞	＜シール管理不良＞	火花(グラインダー)	工場内において、タンクの切断部分に加工をするため、グラインダーによる作業をしていたところ、従業員が水封式ガス安全器上部のフランジ部分から火が出ているのを発見。従業員が粉末消火器を使用し初期消火成功。その後、消火されているか不安になったため119番通報。工場内の電気配線、冷媒機用配管、蛍光灯器具および水封式ガス安全器などの一部を焼損した火災である。出火日時:令和2年9月9日18時10分頃、119番通報:18時52分、火災鎮火:19時03分	20年以上(年)
26	消費	溶断作業時にホースから出火	9/18	愛知県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C ₁	漏洩	火災	建設	溶接・溶断機器	＜消費中＞	＜点検不良＞			機械式駐車装置の撤去工事で、パレットのガス切断作業中にホース中間部より爆発、出火した	
27	消費	アセチレンガスの漏えいに伴う火災および酸素ボンベの燃焼	12/1	宮崎県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C ₁	漏洩	火災	建設	溶接・溶断機器	＜消費中＞	＜腐食管理不良＞	＜点検不良＞		協力会社の従業員が12月1日朝8時頃から、軽トラックの荷台上で建屋内の鉄筋の溶断作業を開始した。荷台にはアセチレンボンベと酸素ボンベが横列に置かれており、当事者は2mほど離れた場所で、ボンベに背を向ける体勢で溶断作業を行っていた。30分ほど作業を続けていた折、アセチレンボンベのレギュレーター付近から火が上がっているのを確認。元栓を閉めようと試みたが、閉めれず、身の危険を感じたため、安全なところまで退避した。退避後、すぐに消防に通報した。酸素ボンベも被災し、火は衰えることなく、車両は全焼。建屋も屋根や側壁の一部が燃焼した。この火災による人的被害はなし。物的被害は前述のとおり。	
28	消費	アセチレンガス火災事故	12/11	愛知県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C ₁	漏洩	火災	その他(船舶廃棄物の処理・運送)	溶接・溶断機器	＜消費中＞	＜締結管理不良＞	＜誤操作、誤判断＞		事業所の敷地内で従業員がガス溶断機を用いて鉄くずの解体作業をしていたところ、飛散した火花が調整器付近で漏洩していたアセチレンガスに引火し着火したもの。着火に気づいた別の従業員がアセチレンボンベを閉塞しようとしたものの、誤ってアセチレンガスボンベを倒したことにより調整器が破損、放出したアセチレンガスに引火し出火、付近の廃棄物に延焼したもの。	

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)
29	消費	アンモニアガス漏えい事故	12/16	静岡県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		紙・パルプ	バルブ	<消費中>	<シール管理不良>	<締結管理不良>		業務開始時に、従業員がアンモニア容器を制御している電源を入れた直後に、第2種貯蔵所のガス漏れ警報が発報する。従業員が自動切替えバルブからのガス漏れを確認し、バルブを閉止する。その後、パッキン締付け部の増締めをし、試薬にて漏れがない事を確認するとともに、市消防局予防課に事故があった旨を通報する。調査の結果、自動切替えバルブが開いた際にパッキンからアンモニアガスが漏えいしたものと判明する。漏えいしたガス量は微量で周囲への影響はなし。	1年以上3年未満
30	消費	アセチレンガス溶断作業中の火災事故	6/18	宮城県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C1	その他(火災:アセチレンガス溶断機において燃焼現象が生じていないため)		建設	溶接・溶断機器	<消費中>	<不良行為>		その他(溶断によって発生した火花)	新築工事中アパートの2階バルコニーにおいて鋼板をアセチレンガスで溶断中、バルコニーの塗装作業に使用していた塗布材ポリエステル樹脂(成分:危険物第4類第2石油類非水溶性スチレン)に溶断の火花が飛び着火、火災が発生した。 なお、アセチレンガス溶断機において燃焼現象は生じていない。	
31	消費	ガス溶接用ゴムホース破損事故	4/5	兵庫県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C1	破裂破損等		製鉄所	溶接・溶断機器	<消費中>	<点検不良>			4月5日1時40分頃 ガス溶接作業の実技訓練開始 2時20分頃 吹管火口の火力調節中にガス容器近傍で破裂音を確認。直ちに酸素及びアセチレンガス供給を遮断。遮断後の点検時にホースドラムの破損、酸素およびアセチレン各ホースの裂損を発見。	
32	消費	滅菌ガス漏えい事故	5/11	栃木県	0	0	0	0	その他(エクリンオキシド20%+二酸化炭素80%)	C1	破裂破損等	漏洩	その他(医薬品)	その他(容器接続ホース)	<消費中>	<施工管理不良>			4月21日(火)、EOG滅菌器向け滅菌ガス接続ホース(当該箇所)老朽化に伴う交換実施。 5月11日(月)、EOG滅菌器向け滅菌ガス容器バルブを「開」にしたところPFAチューブ破裂。(交換後、初使用) 充填圧力4.1MPa容器に対して常温破壊圧力3.2MPaのPFAチューブを誤って選定し接続した事で破裂。	10年以上15年未満
33	消費		6/6	京都府	0	0	0	0	酸素	C1	破裂破損等		その他(車輛板金塗装業)	容器、調整器	<貯蔵中>	<その他>(容器付近で火災が発生)			工場内の塗装ブース付近でグラインダー研削作業で発生した火の粉がビニールカーテンに引火し火災が発生。隣接する加エブースに置かれていた酸素・炭酸ガス・アセチレンの3本の容器が被災し、そのうち、酸素の容器の調整器が溶け落ちた。ガスは漏えいしていない。	
34	消費	除害装置逆火事故	8/24	愛知県	0	0	0	0	水素	C1	破裂破損等		その他(学術・開発研究機関)	その他(除害装置)	<消費中>	<その他>(配管継手クランプの脱落)	<締結管理不良>		<概要> 配管継手の異常による空気の流入により除害装置で異常燃焼が発生、逆火が起こりポンプ設備と除害装置間の配管が破損 <経緯> ・装置運転後15分程して、離れた場所で作業中の作業者が破裂音を聞きつけ装置の場所へ行ったら、装置近傍の通路床面より煙を確認 ・直後にガス警報が発報したため、クリーンルーム(CR)より緊急避難 ・CR内のガス濃度が許容濃度以下を確認後、空気呼吸器装着者3名にて現地確認を実施 ・2Fの装置本体の外観異常なしを確認後、1Fの除害装置を確認 ・ドライポンプIN側配管のクランプリング脱落と除害装置およびポンプ設備の配管破損を確認 <被害状況> ・除害装置:In側配管分岐部とフレキ配管2本の破損 ・ドライポンプ:Out側フレキ配管の破損、サイレンサ焼損	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)
35	消費		11/18	大阪府	0	0	1	1	酸素	C2	火災			未記入	<その他>(未記入)	<その他>(調査中)			住居内において、高圧ガス販売店の従業員が、住人に在宅酸素機器の使用方法を説明するために酸素ボンベのバルブを開放したところ、酸素ボンベに接続されているレギュレータ部から出火し、近くにいた住人の服が焦げ、天井側壁が1m2焼損した。なお、本事案により住人が下肢の痛みを訴え救急搬送された。	未記入
36	消費	水素ガス爆発事故	6/17	茨城県	0	0	0	0	水素	C2	爆発		その他(研究機関)	未記入	<消費中>	<誤操作、誤判断>			令和2年6月17日10時10分頃、カーボンナノチューブ合成装置にて材料の合成試験を行っていたところ、装置の石英管内の試験材料が膨張し石英管が断裂し、水素ガスに着火して爆発した。	1年未満
37	消費	トーチバーナー火災	2/7	岐阜県	0	0	0	0	プロパン	C2	火災		建設	容器本体	<消費中>	<腐食管理不良>		裸火	新築工事現場において、コンクリート基礎上の水たまりが凍結し、それを解凍するため、LPG8kg容器に接続したトーチバーナーにライターで着火したところ、経年劣化によるホースのき裂から漏えいしていたガスに引火し、火災に至ったもの。消火器5本により消火し、損害はトーチバーナーのホースが焼損したもの。	
38	消費	アセチレン及び酸素消費設備火災並びにアセチレン及び酸素漏えい事故	3/13	大阪府	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C2	火災	漏洩	鉄工所	溶接・溶断機器	<停止中>始業前	<その他>(バルブの閉め忘れ)		不明	午前6時頃、従業員が出勤した際に作業場内にゴムの焼けた臭いと共に煙が充満していることを確認。作業場内に入ると東側中央部に設置している酸素容器及びアセチレン容器の調整器から炎が立ち上がっているのを発見したため、すぐに消火器で初期消火を実施。	3年以上5年未満
39	消費	倉庫火災に伴う容器安全弁の作動	9/22	鹿児島県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C2	火災	漏洩	電気	溶接・溶断機器	<その他>(倉庫内保管中)	<その他>(倉庫火災)		その他()	令和2年9月23日午前2時頃に当該事業所倉庫の火災発生。倉庫内に保管されていた、酸素(7m3×1本)、アセチレン(7kg×1本)が被害を受け、容器安全弁が作動したと推察される。	
40	消費	アンモニア漏えい	3/5	兵庫県	0	0	0	0	アンモニア	C2	漏洩		機械	バルブ	<製造中>(定常運転)	<シール管理不良>			アンモニア供給設備のアンモニア液減圧弁からアンモニアが漏えいした。	3年以上5年未満
41	消費	塩素ガス漏えい	4/8	兵庫県	0	0	0	0	塩素	C2	漏洩		その他(電気機械器具製造業)	継手	<その他>(待機中)	<製作不良>	<施工管理不良>	建屋の1階塩素ガス供給室内で、待機中の塩素ガス容器口金部より、ガス漏れが発生。警報が発報し緊急遮断弁が自動で閉じた。安全確認後、配管内ガスの除外を開始し、消防へ通報した。	10年以上15年未満	
42	消費	ハロンガス噴出事故	6/3	東京都	0	0	0	0	その他(ハロン1301)	C2	漏洩		その他(情報・通信)	未記入	<貯蔵中>	<操作基準等の不備>	<誤操作、誤判断>		臨時清掃員が機械式駐車場のガス消火設備起動ボックスをシャッターの操作ボックスと勘違いし操作、管理会社設備員が正しく復旧できなかったため、消火ガスが噴出した。	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)
43	消費	水素ガス漏えい事故	6/5	広島県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(電子部品等開発・製造)	その他(容器、配管、継手、バルブ)	<消費中>	<腐食管理不良>			事故発生前日(6月4日)において漏えいは認められず、通常運転実施。 事故発生日(6月5日)、午前10時に日常点検を実施した際、ポータブルガス検知器において漏えいを検知。漏えい検知液を使用して確認したところ、配管溶接部において微量の気泡を認めた。 漏えい確認後、直ちに消費を停止するとともに、直近バルブを閉鎖し、該当部分の窒素置換を実施した。 事業所外へのガス漏えいなし。人的及び物的被害なし。	20年以上(35年)
44	消費	炭酸ガス漏えい事故	8/16	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容器(30kg)の安全弁からガスが噴出したもの。なお、当該容器置場は、40℃以下に保つ措置はなかった。当日は、休日であったため、事業者は不在であり、近隣住民から警察へ通報、警察から消防へ通報があり、警察及び消防が出動した。また、消防から、消費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、	
45	消費	消費先 炭酸ガス漏えい事故	8/16	大阪府	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		その他(管工事業)	容器、安全弁	<貯蔵中>	<容器管理不良>			8月17日に高石市の工場での溶接作業に使用する予定で、満量充てんされた炭酸ガス容器30kg1本とアルゴンガス容器30kg1本を、8月15日の18時頃から岸和田市内の私用駐車場に駐車したトラックの荷台に積載し放置したため、8月16日の11時20分頃に外気の上昇に伴い炭酸ガス容器の安全弁が作動し炭酸ガス30kg全量が噴出漏えいした。	
46	消費	高温による溶接用炭酸ガス容器破裂板作動漏えい事故	8/16	大阪府	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		その他(看板製造、取付)	溶接・溶断機器	<貯蔵中>	<容器管理不良>			炭酸ガスボンベ(30kg)が直射日光により温められ、破裂板式安全弁が作動し、二酸化炭素が噴出したもの。	
47	消費	工業用消費先配管からのガス漏えい	8/20	神奈川県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		鉄工所	配管	<製造中>(定常運転)	<その他>(経年劣化)	<腐食管理不良>		工場内でガス臭いとのことでガスの供給業者が出動。臭気付近の高圧ガス配管にピンホールの発生を確認。 配管とコンクリート床との間に土が堆積しており、この部分で腐食が発生したためと考えられる。	15年以上 20年未満
48	消費	容器被災によるアセチレンガス、酸素ガス漏えい事故	9/2	富山県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C2	漏洩		その他(廃棄物処理業)	容器、安全弁	<消費中>	<その他>(火災)			令和2年9月2日20時頃、当該事業所の作業場から出火し建屋が全焼した。(9月3日8時頃に鎮火。)鎮火後に内部を調査し、アセチレン容器(7kg)及び酸素容器(7m3)を発見した。アセチレン容器は可溶合金栓が溶け、酸素容器は安全弁が作動しており、いずれも残圧がない状態であったので、現場から回収し、廃棄処分した。	
49	消費	LPガス(プロパン)漏洩事故	9/11	石川県	0	0	0	0	プロパン	C2	漏洩		食品	溶接・溶断機器	<停止中>	<腐食管理不良>	<点検不良>		近隣住民から「容器収納庫よりガス漏れの音と臭いがする」と連絡があったので点検したところ、換気口近くに設置された容器収納庫内の配管の腐食部分からの漏えいを確認した。すぐに自動切替の元バルブ及び容器の元バルブを閉止し、自然換気によりガスを拡散した後、ガス検知器にて周囲のガス濃度に異常がないことを確認した。今回の事故と当該工場でのガス消費量が減少していることを勘案し、液化ガスをベーパーライザーで気化ガスにしてから使用する形態から容器内の気化ガスを使用する形態に変更した。そのため、ベーパーライザー及び漏えいした配管を撤去し、サイフォン管付きバルブを取り付けた容器から通常のシリンダー容器に変更した。あわせて、今後も使用する調整器、集合管、供給側配管を新品に更新した。	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)
50	消費	水素ガス漏えい事故	9/17	島根県	0	0	0	0	水素	C2	漏洩		その他(火力発電所)	継手	<消費中>	<締結管理不良>			発電機冷却媒体として水素ガスを使用しており、発電機の水素ガス純度を維持するため、貯蔵している水素ガスボンベ室のボンベ(カードル)より高純度の水素ガスを供給している。上記発生日時に、同室に3器設置してある水素ガス漏えい検知器のうち2器が発報したため、直ちに市消防本部に通報を行った上、漏えい個所の確認を行ったところ、配管接合部(安全弁へのねじ込み式継手)からの漏えいを確認したため、継手の増し締めを実施して、漏えい停止を確認した。	20年以上(22年)
51	消費	火災による容器爆発事故	5/12	佐賀県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(外部要因による爆発・破裂)		その他(液化石油ガス販売事業者)	容器本体	<消費中>	<その他>(火災)			火災が発生した住宅に設置されていた容器、20kg×2本が被災し、2本とも爆発した。うち1本は約20m離れた場所まで飛んでいた。もう1本については、火災翌日から行方を捜索したもの、行方が分かっていない。2本ともにガスの残量は確認できなかった。住宅は全焼しており、消防の調査が行われたが、出火前のガス漏えいは確認されていない。	
52	消費	リーク試験装置からのアルシン・ホスフィン漏洩事故	12/8	千葉県	0	0	0	0	その他(硫化水素、アルシン、ホスフィン)	C2	その他(特定高圧ガスの消費のための施設が危険な状態となった)		その他(光半導体製品の製造)	ポンプ	<停止中>(検査・点検中)	<操作基準等の不備>			12月8日8時40分、MOCVD装置に材料ガスを供給するシリンダ・キャビネットのリーク試験を終え、リーク試験に用いた真空排気セットの配管をポンプが回転した状態で取り外したところ、排気配管からアルシン、ホスフィンあるいは硫化水素がクリーンルーム内に漏洩し警報が作動、従業員は屋外へ退避した。9時9分119番へ通報、10時40分公設消防が安全を確認した。室外漏えい無し。	15年以上 20年未満
53	消費	火災	6/28	大阪府	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素、アルゴン、炭酸ガス)	C2	その他(容器が危険な状態になった)		自動車	容器本体	<その他>(業務終了)	<その他>(建物火災)		裸火	作業場内にて貯蔵していたボンベが建物火災により火で煽られることで危険な状態にさらされたもの。	

2020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(該当なし)	アセチレンガス漏えい火災事故	8/26	神奈川県	0	1	0	1	アセチレン	C1	漏洩	火災	その他(産業廃棄物処理業)	容器本体	<その他>(未記入)	<誤操作、誤判断>		その他(容器に穴を開けていた際に発生した火花)	産業廃棄物の分別作業をしていたところ、地中からアセチレンガスボンベ(7.2kg、41ℓ)が出てきた。当該容器を処分するため電気ドリルで穴あけ作業をしていたところ、炎が噴出し(高さ1.5m)作業員1名が負傷したものの。	
2	その他()	アセチレンガスをを用いた自動車解体作業中に発生した事故	10/14	新潟県	0	0	1	1	その他(アセチレン、酸素)	C1	火災		その他()	未記入	<その他>(自動車解体作業中)	<不良行為>	<誤操作、誤判断>		軽自動車のボンネットを開け、ガス溶断器(酸素、アセチレン)でエンジンを切断していたところ、火花が車内の可燃物に引火し火災となった。軽自動車は全焼、作業者は顔面に軽度の火傷(1度)を負った。なお、周辺住民が消火栓を用いて消火活動を行い、消防到着前に火災は鎮火されたとのこと。	未記入
3	その他(容器)	冷媒ガス充てん時の容器破裂事故	1/16	福岡県	0	0	0	0	フルオロカーボン410A	C1	破裂破損等		建設	容器本体	<停止中>(工事中)	<その他>(作業方法の不良)	<誤操作、誤判断>		新築の事務所ビル建設工事において、屋上の空調室外機に冷媒ガス(R410a)を充填していた。外気温が低かったため、冷媒ガス容器をヒートガンで温めながら充填を行っていた。温め開始から約10分後、作業員が資材を取り行くため、容器の外箱にヒートガンを差した状態でその場を離れた。約5分後、大きな音が発生し、屋上へ戻ると当該容器が破裂・飛散していた。	
4	その他()	コンデンサドレン配管破損事故	1/29	秋田県	0	0	0	0	空気	C1	破裂破損等	漏洩	その他(製造業:液晶パネル)	配管	<製造中>(定常運転)	<その他>(閉塞成分のブロー不足)			定常運転中に窒素ガス発生装置のコンデンサドレン配管(15A SUS304)が破損し、コンデンサー内の液化空気が漏れ出した。すみやかに装置を停止して漏えいは止まった。	3年以上5年未満
5	その他()	高圧ガス容器破裂事故	8/16	山梨県	0	0	0	0	その他(ヘリウムとの推測))	C1	破裂破損等			容器本体	<その他>(放置状態)	<その他>(放置)	<容器管理不良>		30～40年放置されていたと思われる高圧ガス容器の1本が破裂した(物的被害あり人的被害なし)。県が覚知した時点で、当該容器は既に処分済みで、容器情報、事故原因にかかる追跡調査ができなかった。親族の話では、夫が生前、30～40年前にヘリウムガスで風船を膨らます事業を行っていたとのこと。	
6	その他()	水素カードル圧力計水素ガス漏えい	1/15	愛知県	0	0	0	0	水素	C1	漏洩		電気	その他(圧力計)	<その他>(予備機として待機中)	<その他>(接合部不具合)			発電機冷却用水素カードル(予備機として系統から縁切り状態)の圧力計指示値が前日と比較し低いことを発見した。当該カードルの配管および圧力計締結部を石けん水にてリークチェックしたものの漏えいは確認されず、また当該圧力計元弁閉止にて0MPaまで降下したことから、当該圧力計内部から漏えいしていると推定した。(圧力計元弁「閉止」にて漏えい停止)	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)
7	その他()	MRI装置解体消磁作業中のクエンチ発生による、ヘリウムガスの漏えい事故	1/23	京都府	0	0	0	0	その他(液化ヘリウム)	C1	漏洩		その他(医療機器)	その他(MRI装置内)	<その他>(MRI装置解体消磁作業中)	<その他>(不明、調査中)			MRI装置の解体に際し、超電導状態を解除するために、電極棒(消磁作業に必要な機械)をMRI装置に挿入した際に、周囲との温度差でできた氷結物が、超電導コイルに接触したため、クエンチが発生し、装置外のMRI室に窒素ガスが漏えいし、避難を要したもの。	10年以上 15年未満
8	その他()	アンモニア貯蔵施設からのアンモニアガス漏えい事故	10/30	富山県	0	0	0	0	アンモニア	C1	漏洩		一般化学	バルブ	<貯蔵中>	<点検不良>			10月30日10時30分から、定修工事後最初の貯槽へのアンモニア(5t)の受入れ作業を開始 11時頃、従業員がわずかなアンモニア臭を感じたため、周辺を確認したところ、アンモニア貯槽上部にあるローリー受入用同圧バルブから、漏えいを発見。漏えい箇所には局排ダクトを当てて吸引しながらバルブグランド部のナットを増締めしたが、漏えいを止められなかったため、バルブ全体をビニールで覆い局排ダクトを当て、漏えいしているガスを随時、除害設備で処理した。 11月2日4時30分、局排吸引しながら貯槽内の液化アンモニアを消費ラインへ送り出す作業を開始。 11月8日9時、送出し作業が完了。	15年以上 20年未満
9	その他()	LPガス漏えいによる火災事故	9/17	大分県	0	0	1	1	液化石油ガス	C2	火災			容器本体	<その他>(ボンベ廃棄作業中)	<その他>()			・腐食した高圧ガス容器に穴を開けて容器のくず化を試みた時の事故 ・バッテリー駆動のドリルを容器背面上部の最も腐食した部分に当てると数秒でこぶし大の炎が揺らめくように発生。周囲の深く繁茂した雑草に押しつけて消火しようと転倒させると炎はジェット状となり、新たな穴が発生。再び起こそうとしたときに火傷を負う。その後消火器で消火した。内容量：液化石油ガス10 kg(推定)	
10	その他()	放置ヘリウム容器の廃棄	8/18	山梨県	0	0	0	0	その他(ヘリウム)	C2	その他(放置容器の破裂恐れ)		その他(自営業)	容器本体	<その他>(放置)	<容器管理不良>	<その他>(放置容器)		8月18日(火)19:11覚知 8月30日(日)11:20回収完了	
11	その他(貯蔵)	安全弁元弁ガス漏えい事故	3/19	北海道	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	漏洩		一般化学	安全弁	<停止中>(休止中)	<誤操作、誤判断>			バルク貯蔵(貯蔵能力2.9t)の安全弁交換作業中に、安全弁を取り外そうとしたところ安全弁が吹き飛び、安全弁元弁から大量のガスが漏えいした。	15年以上 20年未満
12	その他(貯蔵所)	炭酸LGC残ガス容器炭酸ガス漏えい事故	6/19	千葉県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		その他(高圧ガス等卸小売業)	容器、バルブ	<貯蔵中>	<その他>(不明)			営業時間外の貯蔵所の容器置場で、残ガス容器であった炭酸ガスLGC容器の液取出しバルブから炭酸ガスが漏えいした。近隣住民が炭酸ガス漏えい音と煙によりガスの漏えいを発見して、警察へ通報した。その後、事業所の門を乗り越えて入った消防関係者がバルブを閉じることにより、ガスの漏えいが止まった。	
13	その他()	液化炭酸ガス噴出事故	8/15	広島県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	漏洩		その他(ガス販売)	容器、安全弁	<荷役中>	<容器管理不良>			第一種貯蔵所にある容器置場内に貯蔵していた液化炭酸ガスボンベのうち1本の安全弁が作動しガスが噴出したもの。付近を走行していたタクシーの運転手が、ガスが噴出しているのを発見し、警察及び消防へ通報したもの。 なお、ガスの漏えい量は30kg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）
14	その他()	容器預け先でのフロン22漏えい事故	8/17	鹿児島県	0	0	0	0	フルオロカーボン22	C2	漏洩		その他(漁業、養殖業他)	容器、安全弁	<貯蔵中>	<容器管理不良>	<自然災害>		海外まき網漁船が港に入港した際、事業所が使用する冷凍装置の補充用冷媒フロン22(100kg)ボンベ11本の保管を、最寄りの関係事業所に依頼した。関係事業所では、ボンベを屋外の建物の壁に沿って並べて保管していた。事故当日に、保管依頼先従業員がボンベ保管場所の近くを通行した際、安全弁が作動している音に気付き、確認したところ、当該フロン22(100kg)入りボンベ11本のうち、8本からフロン22の漏えいが発見された。	
15	その他()	液化天然ガス漏えい事故	11/25	福岡県	0	0	0	0	メタン	C2	漏洩		食品	蒸発器	<製造中>(定常運転)	<施工管理不良>			2020年11月25日15:30頃、設備点検中に異音がしたため確認したところ、気化器の下部配管より漏えいを発見した。この気化器は予備機として待機中であったが、気化器前後の弁を閉塞することで完全に切り離しを行っている。2020年9月8日に発生した漏えい事故とほぼ同様の部位からの漏えい。	3年以上5年未満

2020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																			
該当事故無し																			

2020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	容器喪失事故	11/13	熊本県	0	0	0	0	プロパン	C2	その他（紛失）		その他（町道）	容器本体	<移動中>	<その他>（移動中、車両のパワーゲートが振動のため開いたため）			事業者は、配送車トラック3t車（パワーゲート付き車両）に一般家庭用容器を積んで移動していたところ、パワーゲートが開いているのに気づき、荷台を確認したところ、10kg容器1本が無くなっていることが分かった。道路を引き返して捜索を行ったが見つからず、令和2年（2020年）11月14日午前11時頃、警察署に紛失届を提出した。

2020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	容器盗難	1/15	京都府	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(盗難)		その他(病院)	容器本体	<その他>(夜間無人)	<盗難>			1月16日7:30に「ガス機器(消毒器)」を点火したが、ガスが使えなくなった」と電話が入る。ポンペを見に行ったところ、ポンペが1本なくなっているのを確認。 7:50警察に連絡、盗難届の手続きをする。 □1月15日13時まではガスを使用していた。盗難は15日の夜間から16日朝までの間と思われる。現場に行ったところ、置いてある容器のバルブが閉められていた。このためガスが出なくなった。誰かがバルブを閉め容器を持ち出したと推測される。バルブが閉めてあったためガスが使用できず、盗難に早く気が付けた。 原因:夜間無人となり、道路より奥の方まで車を入れられることができ、人目につかない場所に設置してある。前回盗難にあった後、2度はないと対策を怠ったため再度盗難にあった。
2	消費	アセチレンガス容器の盗難事故	2/14	香川県	0	0	0	0	アセチレン	C2	その他(盗難)		その他(店舗解体現場)	容器本体	<消費中>	<盗難>			令和元年11月21日にアセチレンガスを販売した。アセチレンガスは、店舗解体工事にて使用し、令和2年2月13日の現場作業終了後は、アセチレンガス等を人目につかない場所に置いていた。翌2月14日に、未使用のアセチレンガスポンペのみが紛失していることに気づき、警察署に届け出た。
3	消費	液化石油ガス容器の盗難	5/14	京都府	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(盗難)		その他(味噌工場)	容器本体	<消費中>	<盗難>			令和2年5月1日 容器交換 令和2年5月14日 販売事業者による検針時に50kg容器2本が無くなっていた。
4	消費	液化石油ガス容器の喪失事故	3/25	北海道	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(紛失)		その他(建設現場)	容器本体	<その他>(不明)	<その他>(紛失)			質量販売にて燃料用として建築会社に貸出した10KgLPG容器1本が紛失したものの。紛失に至った経緯は不明。
5	消費	LPガス容器の喪失事故	4/3	島根県	0	0	0	0	プロパン	C2	その他(紛失)		その他(船舶)	容器本体	<消費中>	<その他>(紛失)			2015年5月13日よりLPガス容器を質量販売しており、今回喪失した容器は小型の作業船舶での作業に係る燃料消費のため使用していた。 毎月契約先の消費事業者の販売記録(容器の引き渡し状況のリスト)を送付し、照合してもらうことで保安状況の確認を行っており、2020年4月3日に販売記録と実態が異なる旨の連絡を受け、LPガス容器の喪失が判明した。 喪失した原因は、令和2年4月3日までの5年間に船舶を売却しており、その際船舶の倉庫内に容器2本が入ったまま売却したため。売却時期・売却先については消費事業者も把握できておらず、売却したことについての報告はなかった。
6	消費	高圧ガス容器喪失事故	4/13	岡山県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素、アルゴン)	C2	その他(紛失)		その他(車両整備工場)	容器本体	<消費中>	<その他>(紛失)			令和元年10月30日、納品している容器の確認に訪問したところ4本の容器が確認できなかった。消費事業者に紛失した容器の継続搜索を依頼し、令和2年1月30日令和2年4月2日に確認のため訪問したが発見されておらず、事故届の提出に至ったもの。
7	消費	炭酸ガスポンペ流出事故	4/20	茨城県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	その他(紛失)		その他(現場工事事務所)	容器本体	<消費中>	<その他>(紛失)			河川橋脚工事において使用した、炭酸ガスポンペの空容器20本が令和2年4月18日の大雨による川の増水で流出したと思われる。(これまでの降雨時の水位を計測し、水位が達しない位置で20m3の水を入れたタンクにガスポンペを括り付けていたが流出した。) 令和2年4月20日9時30分頃に現地を確認した際に流出が発覚した。

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
8	消費	酸素・アセチレン容器の喪失事故	6/11	宮崎県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C2	その他(紛失)		その他(建設現場)	容器本体	<消費中>	<その他>(紛失)			令和2年2月10日：事業会社が販売店を訪問(新規)、酸素ガスとアセチレンガスを購入 2月18日：当該事業会社が現場にて販売店から酸素ガスを購入(入替) 2月22日：当該事業会社が現場にて販売店から酸素ガスを購入(入替) 3月27日：販売店が当該事業会社に留守電を入れたが、応答なし 4月24日：販売店が当該事業会社に留守電を入れたが、応答なし 5月18日：販売店が当該事業会社に留守電を入れたが、応答なし 5月19日：販売店が当該事業会社に留守電を入れたが、応答なし 5月22日：販売店が当該事業会社に簡易書留(督促状)を送付 6月1日：簡易書留が、販売店へ未開封のまま返送 6月1日：販売店が県消防保安課へに本事案の概要を相談 6月1日：販売店が当該事業会社に配達証明(督促状)を送付 6月2日：販売店が現場及び事業会社付近を訪問したが当該容器は見つからず 6月3日：県消防保安課が、販売店に本事案に係る事故届出書の提出と警察への通報を指示 6月11日：販売店が当該事業会社に留守電を入れたが、応答なし 6月12日：配達証明が、販売店に未開封のまま返送 6月17日：販売店が警察署に通報
9	消費	酸素ガス容器の喪失事故	6/17	広島県	0	0	0	0	酸素	C2	その他(紛失)		その他(民家(空家))	容器本体	その他	<その他>(使用者死亡により、家財道具とともに処分された)			令和2年6月17日、販売事業者の担当者が、在宅酸素使用者が死亡したとの情報を得たため、使用者宅を訪れたところ、空き家となっており、酸素ガス容器が喪失していた。 使用者は身寄りがなく、行政が家財道具一式の処分を代行して行っており、その際に容器もあわせて処分された可能性が高いため、追跡して探していたが見つからず、報告があったもの。
10	消費	液化石油ガス容器の喪失	7/8	大分県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(紛失)		その他(会社・工場)	容器本体	<消費中>	<その他>(紛失)			工場新築により仮設で20k2本を設置していたが、河川の越水により流出した。
11	消費	液化石油ガス容器の喪失事故	8/21	北海道	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(紛失)		その他(工場)	容器本体	<消費中>	<その他>(紛失)			平成29年1月20日にLPガスの取引先より融雪用ガストーチバーナー使用のため液化石油ガス容器の貸与依頼があり、8kg容器4本を貸与した。 令和2年8月5日に自主保安に基づく容器の現地確認を実施したところ、貸与した4本の容器の内1本が所在不明であることが分かった。 現地確認後も容器の所在確認を消費者に依頼していたが、所在がわからず、喪失となった。
12	消費	液化石油ガス容器の喪失事故	8/21	北海道	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(紛失)		その他(工場)	容器本体	<消費中>	<その他>(紛失)			平成17年12月28日及び平成19年2月9日に金属加工用工場生産ライン過程にて使用するため、液化石油ガス容器の貸与依頼があり、20kg容器2本を貸与した。 その後、容器の返却依頼をしたところ、容器の返却がなく、また、容器の所在が不明となったとのことで、平成31年2月1日に供給元と消費者にて現地調査を行ったが、発見できなかった。 その後、自主保安に基づき1年に1回実施している貸し出し容器の確認においても発見できず、令和2年8月21日にこの消費者とのLPガスの取引が終了するにあたり、最終確認を実施したが、発見には至らず、喪失となった。
13	消費	混合ガス容器の喪失事故	12/14	埼玉県	0	0	0	0	その他(炭酸ガス+有効成分フェノトリン1%「ミラケンS」)	C2	その他(紛失)		その他(ビル管理)	容器本体	<その他>(客先消費後)	<その他>(消費先での容器管理方法)			客先からの長期末返却容器があり、所在を調査したところ客先にて紛失したことが発覚。

2020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(貯蔵)	酸素及びアセチレンガス容器盗難事故	1/1	埼玉県	0	0	0	0	その他(アセチレン・酸素)	C2	その他(盗難)		その他(工場駐車場)	溶接・溶断機器	<貯蔵中>	<盗難>			1月1日(水)に車両が工場駐車場に停車していることを確認。高圧ガス容器は車両に積んだままだった。 1月2日(木)に車両ごと盗難にあったことを確認。 工事用車両・機械工具と共に、酸素ガス容器2本、アセチレンガス容器2本が盗難にあった。
2	その他()	プロパンガス容器の盗難事故	1/28	青森県	0	0	0	0	プロパン	C2	その他(盗難)		その他(工事現場)	容器本体	<その他>()	<盗難>			令和2年1月28日(火)午後2時頃、消費者の担当者から、行方の分からなくなった容器があるとの連絡が販売業者に入った。販売業者のLPガス仕入れ業者でも同消費者において同様の事例が発生していたことから、当該事例と併せて、1月30日(木)、消費者から警察署に対して盗難(紛失)届の提出がなされた。 なくなった容器は、消費者に溶接切断用として貸し出していた10kg容器2本であった。
3	その他()	プロパンガス容器の盗難事故	1/28	青森県	0	0	0	0	プロパン	C2	その他(盗難)		その他(工事現場)	容器本体	<その他>()	<盗難>			令和2年1月10日(金)午前10時頃、消費者の担当者から、行方の分からなくなった容器があるとの連絡が販売業者に入った。販売業者は、消費者に対して社内及び現場での再確認を依頼するとともに、販売業者としても記録や貯蔵庫について見直したが、容器の返却の確認はできなかった。1月28日(火)、販売業者は、消費者から改めて行方不明との連絡を受けた。1月30日(木)、消費者から警察署に対して盗難(紛失)届の提出がなされた。 なくなった容器は、消費者に溶接切断用として貸し出していた10kg容器4本であった。
4	その他()	プロパンガス容器の盗難事故	2/4	青森県	0	0	0	0	プロパン	C2	その他(盗難)		その他(建築現場)	容器本体	<その他>()	<盗難>			令和2年2月4日(火)午前8時頃、建設現場の担当者から容器が見当たらないとの連絡が販売業者に入った。同日中に販売業者が警察署に対して盗難届を提出しようとしたところ、現時点で容器が盗難されたものか不確実であるとのことから不受理となり、相談事案としての対応となったため、警察による現場検証はなかった。なお、当日は、建設工事の最終日であった。 消費者へは解氷、乾燥用として10kg容器1本、5kg容器2本を貸し出しており、うち5kg容器2本がなくなったものである。
5	その他(貯蔵中)	高圧ガス容器(酸素、アセチレン)の盗難	4/13	長野県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C2	その他(盗難)		その他(消費事業者)	容器本体	<貯蔵中>	<盗難>			4月13日(月)午前8時頃、当該発生事業所の社員が容器置場に酸素及びアセチレン容器がないことを確認。 4月9日(木)～4月13日(月)にかけて盗難されたと考えられる。
6	その他()	高圧ガス容器の盗難	5/7	新潟県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C2	その他(盗難)		その他(工場)	溶接・溶断機器	<貯蔵中>	<盗難>			令和2年5月7日、使用者の社長が出社したところ、アセチレンガス容器(7kg×1本)及び酸素ガス(7m3×2本)が盗難されていることが確認された。
7	その他()	プロパンガス容器の盗難事故	6/8	山口県	0	0	0	0	プロパン	C2	その他(盗難)		その他(民家の倉庫)	容器本体	<貯蔵中>	<盗難>			令和2年6月8日11時頃、農業用倉庫に格納した容器が無くなっていることを覚知。当該容器は令和元年11月下旬頃から倉庫に保管されており、この間に盗難にあったものと推定される。なお、倉庫にはシャッターが2箇所あり、いずれも施錠されていた。
8	その他()	アセチレンガス容器及び酸素ガス容器の盗難事故	6/12	栃木県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C2	その他(盗難)		その他(プラント内)	溶接・溶断機器	<貯蔵中>	<盗難>			6月11日(木)16時30分 工場に異常がないことを確認 6月12日(金)8時40分 容器がないことを確認 9時35分 警察署へ盗難届提出 9時40分 販売店へ連絡 10時00分 県工業振興課へ連絡

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
9	その他(容器を敷地に保管中)	LPガス容器盗難事故	8/3	新潟県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(盗難)		その他()	容器本体	<その他>(容器を敷地に保管中)	<盗難>			8月3日、17時30分頃、土地改良区事業課から管理している排水路で販売事業者所有のLPガス容器(8kg×1本)を発見したとの連絡が消防本部にあったもの。 8月4日、9時頃、所有者により容器の回収を行い、回収した容器には残ガスがある状態であった。 所有者が容器管理簿を確認したところ、14年前の2006年に使用者から回収し、自社敷地内で管理していたものであることが確認された。 なお、当該容器がいつ紛失したかは特定できていない。原因については、容器の管理不良。 再発防止策として、ヒューマンエラーによる事故防止に重要な「安全風土」の確立に向けた安全管理体制の再構築を実施するとのこと。
10	その他(貯蔵中)	液化石油ガス容器の盗難事故	8/7	新潟県	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(盗難)		一般化学	容器本体	<貯蔵中>	<盗難>			令和2年8月7日、担当者の変更に伴い容器明細書に記載してある高圧ガス容器について確認したところ、液化石油ガス10kg×1本が無くなっていることに気づき、販売店へ連絡した。 その後、8月16日まで事業所内を検索したが発見には至らず、翌17日に販売店立ち合いの下、現地確認を行った結果、さらに液化石油ガス容器5kg×3本も無いことが判明した。 直ちに消防局へ連絡するとともに、盗難の可能性が大きいと判断し警察署へ盗難届を提出した。 なお、液化石油ガス10kg(m3)×1本は販売店が、5kg(m3)×3本は当該事業所が所有していたもの。
11	その他(貯蔵中)	盗難による容器喪失	8/20	秋田県	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>			○行動 8月12日(水)15:00 溶断作業を終えてから、容器2本及び溶断器具一式(ガス切断器、ホース、調整器)をボンベ台車に乗せた状態でブルーシートを掛け、現場倉庫脇に保管した。 8月13日(木)～8月16日(火) 工事休み。 8月17日(月)～8月18日(火) 工事に溶断作業が無かったため、盗難に気付かず。 8月19日(水)14:00 溶断作業を開始しようとした際、容器2本及び溶断器具一式、ボンベ台車、高圧ガス警戒標2枚(マグネット式)が無いことに気付いた。その日は、関係者への確認作業を行い、盗難にあったのかどうかの確認を行った。 8月20日(木)9:00 営業所へ報告及び警察署に盗難届を提出。同日13:30から現場検証を行った。 ○その他事項 ・現場事務所及び2つの倉庫は施錠されており、盗まれたものは無し。盗まれたものは上記の容器2本及び溶断器具(ガス切断器、ホース、調整器)、ボンベ台車、高圧ガス警戒標(マグネット式)のみであった。 ・高圧ガス警戒標は、倉庫入口に2枚貼っていたものが盗まれた。 ・酸素ガスは2019.5.17、アセチレンガスは2018.5.10に納品しており、残ガス推測値は半分以下。 ・高圧ガスの取り扱い等に関する周知は、直近では2019年7月16日に実施した。
12	その他()	冷媒ガス容器の盗難事故	9/11	静岡県	0	0	0	0	その他(R22, R407C, R410A)	C2	その他(盗難)		その他(空調冷凍機器メンテナンス業者)	容器本体	<貯蔵中>	<盗難>			2020年9月末日、容器所有者の資産の貸出ボンベの棚卸を実施した際、当該ボンベ14本が所在不明である事が判明した。当該不明ボンベ14本に関しては、貸出先の旧事務所で2020年6月9日に棚卸を実施済(エビデンス写真有)であり、それ以降貸出先より容器所有者へ返却した証跡がないことから、貸出先旧事務所敷地、周辺探索及び取引先へ確認したが発見できなかった。※調査期間2020年9月30日～2020年10月13日迄 上記のことから、貸出先旧事務所敷地内から2020年6月9日～2020年9月11日期间中にかけて冷媒ガス容器14本が盗難されている事と判断した。 ※9/12以降は新事務所へ移転。
13	その他(貯蔵中)	容器の喪失	3/3	京都府	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素)	C2	その他(紛失)		その他()	容器本体	<貯蔵中>	<その他>(紛失)			3月3日に在庫を確認したところ、喪失が判明した。 容器は現場作業用に持ち出して使用していた。
14	その他(店舗保管場所にて喪失)	ヘリウムガス容器喪失事故	4/9	宮城県	0	0	0	0	その他(ヘリウム)	C2	その他(紛失)		その他(店舗)	容器本体	<その他>(店舗保管場所にて喪失)	<その他>(高圧ガス容器の管理不備)			令和2年4月9日、返却予定として店舗入口通路に保管していた空ヘリウムガス容器(イベントバルーン用)1本が紛失した。 事故発生の経過として、令和元年10月にレンタル業者(販売事業者)から当該容器の貸し出しを受け使用していた。その後、当該容器の貸し出し期間(6ヶ月)が満了したため、4月8日に集荷依頼をし、店舗入口通路に保管していたところ令和2年4月9日に当該容器の紛失が判明した。

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
15	その他(不明)	液化石油ガス容器の喪失事故	4/13	北海道	0	0	0	0	液化石油ガス	C2	その他(紛失)		その他(建築現場)	容器本体	<その他>(不明)	<その他>(紛失)			質量販売にて燃料用として建築会社に貸し出した10KgLPG容器1本が紛失したものの。紛失に至った経緯は不明。
16	その他(不明)	アセチレンガス容器の喪失事故	4/20	福岡県	0	0	0	0	アセチレン	C2	その他(紛失)		その他(工事現場)	容器本体	<その他>(不明)	<その他>(紛失)			2012年1月に購入したアセチレンガス(容器)について、2020年4月に販売事業者から容器返却がされていないことの連絡があり、確認したところ容器喪失が判明した。
17	その他(工場現場で使用期間中)	プロパンガス容器の喪失事故	5/20	青森県	0	0	0	0	プロパン	C2	その他(紛失)		その他(工事現場)	容器本体	<その他>(工事現場で使用期間中)	<その他>(紛失)			販売業者は、平成26年12月26日に消費者である会社に10kg容器5本を引き渡した。同社は現場での工事のため容器を頻繁に持ち出しており、一方で、販売業社に容器を返却していないことから、平成27年12月頃、販売業者から同社に対し、容器返却を依頼をしたところ5本中4本は返却されたものの、1本は返却されなかった。その後販売業者は同社に対し、再三にわたり残り1本の容器の有無に係る調査及び返却について依頼したが、同社がどうしても探し出すことができなかったため、令和2年5月20日、同社から販売業者に対し、容器喪失処理の依頼があった。なお、喪失した容器は、道路舗装用として同社に貸し出していたものである。
18	その他()	容器喪失事故	7/4	熊本県	0	0	0	0	その他(アセチレン、酸素、炭酸ガス)	C2	その他(紛失)		その他(消費事業所)	容器本体	<その他>()	<その他>(紛失)			事故が発生した事業所は採石場内に事務所・工場及び修理場を配置していたが、豪雨による土砂崩れによりすべての施設ごと流出した。これに伴い、機械等の修理のために設置していた高圧ガス容器も流出し、行方不明となっている。なお、現場の状況から、事業所敷地外に流出している可能性が高く、海まで流れている可能性もあるとのこと。
19	その他()	ホテルにおける容器喪失事故	7/4	熊本県	0	0	0	0	亜酸化窒素	C2	その他(紛失)		その他(消費事業所)	容器本体	<その他>()	<その他>(紛失)			事故が発生したホテルでは、1階の調理場で亜酸化窒素容器1本を貯蔵し、調理用としてガスを消費していたが、豪雨による河川氾濫で調理場が浸水し、容器が流出した。なお、現場の状況から、事業所敷地外に流出している可能性が高く、海まで流れている可能性もあるとのこと。
20	その他()	容器喪失事故	7/4	熊本県	0	0	0	0	亜酸化窒素	C2	その他(紛失)		その他(消費事業所)	容器本体	<その他>()	<その他>(紛失)			事故が発生した消費先では、調理場で亜酸化窒素容器1本を保管し、調理用としてガスを消費していたが、豪雨による河川氾濫で当該調理場が浸水し、容器が流出した。なお、現場の状況から、事業所敷地外に流出している可能性が高く、海まで流れている可能性もあるとのこと。
21	その他()	容器喪失事故	7/4	熊本県	0	0	0	0	その他(アセチレン、液化石油ガス、酸素、アルゴン)	C2	その他(紛失)		その他(消費事業所)	容器本体	<その他>()	<自然災害>			事故が発生した事業所は、令和2年7月豪雨で氾濫した球磨川沿いに位置しており、浸水した。事業所内の高圧ガス容器は鎖掛け固定してあったが、比較的サイズが小さい容器が流出した。この水害により、事故発生場所の工場にアクセスするための道路は通行不可となっており、通行が可能となった8月中旬ごろから、工場やその周辺、出張所の捜索を行った。その過程で多数の容器が発見されたが、最終的に一部の容器については発見できなかった。
22	その他(貯蔵中)	酸素容器の事業所内紛失	7/29	岐阜県	0	0	0	0	酸素	C2	その他(紛失)		その他(事業所)	容器本体	<貯蔵中>	<その他>(紛失)			令和2年7月29日に社内の棚卸業務を実施したところ、酸素容器2本の所在が不明となっていることを確認した。その後、社内の管理データ、顧客が使用中の酸素容器番号の確認等を実施したが、発見には至らず、3ヵ月ほど同様の調査を繰り返し行った。10月末の棚卸業務を実施した際にもやはり酸素容器は発見されなかったため、事故届の提出に至った。酸素容器の管理上盗難の可能性は低いため盗難届は提出していないとのことであった。

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
23	その他(貯蔵中)	圧縮アセチレン容器の喪失事故	8/1	新潟県	0	0	0	0	アセチレン	C2	その他(紛失)		その他(産業廃棄)	容器本体	<貯蔵中>	<その他>(紛失)			令和2年8月1日、販売店から容器設置明細書に記載されている容器について確認するよう連絡があったため確認したところ、圧縮アセチレン7kg×1本が無くなっていることに気づいた。その後、8月20日まで事業所内及び作業現場等を検索したが発見には至らず、25日に販売店立ち合いの下、現地確認及びヒアリングを行った結果、作業現場等に置いたままにしてしまった可能性が高いとのことで喪失と判断し市消防局へ連絡した。なお、容器の所有者は販売店である。
24	その他()	酸素ガス容器1本の喪失	9/1	石川県	0	0	0	0	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)			月末に容器の在庫状況を確認したところ、容器を喪失したことに気付いた。在庫確認は月1回(月末)、管理番号との突合せを行っていた。酸素ガス容器は在宅医療用に使用していた。顧客先及び社内にて当該容器の所在について調査を行ったが、発見に至らず、喪失と判断。
25	その他()	炭酸ガス容器1本の喪失	9/8	石川県	0	0	0	0	炭酸ガス	C2	その他(紛失)		その他(会社)	容器本体	<貯蔵中>	<その他>(紛失)			販売店が、長期滞留容器を確認したところ、容器を喪失したことに気付いた。以前管理していた担当者は退社しており、現在、管理体制は選任担当者が不在のままで、管理出来ていなかった。社内にて当該容器の所在について調査を行ったが、発見に至らず、喪失と判断。容器は半自動溶接のシールドガスとして使用していた。
26	その他(貯蔵中)	高圧ガス(酸素)容器の喪失事故	11/5	宮崎県	0	0	0	0	酸素	C2	その他(紛失)		その他(解体業者)	容器本体	<貯蔵中>	<その他>(不明、調査中)			昭和56年10月～平成4年7月 販売事業者が、消費先へ酸素ガス容器4本を販売 平成4年8月～令和2年10月 毎月、消費先へ容器貸付明細書を郵送し、高圧ガス容器の使用者に、容器の所在確認を依頼し、使用者責任を促していた 令和2年10月28日 明細書が消費先への郵送不可とのことで返送されたため、訪問したが更地となっていた。消費先の関係者と連絡が取れず、容器の所在が不明となった。 令和2年11月5日 引き続き消費先の関係者へ連絡を試みたが、つながらなかったため、容器が喪失したと判断し、県へ報告した。
27	その他(貯蔵中)	圧縮ガス容器の紛失(0.2m3×1本)	11/11	山口県	0	0	0	0	酸素	C2	その他(紛失)		その他(民家:居住中)	容器本体	<貯蔵中>	<その他>(紛失)			社内システム上で2011年1月19日顧客出荷済みボンベのリースアップ交換に伺うが、該当シリアルのボンベはなく、社内在庫を確認するも不明。

令和 2 年に発生した
石油コンビナート等災害防止法の
特定事業所で発生した事故一覧表

No.	異常現象の種類	年	月	日	都道府県名	人的被害状況	事故概要
1	漏洩	2	1	11	神奈川県	なし	メタクリル酸メチル（アクリル板の原料）製造装置を冷却する温度調整装置から、溶融塩（硝酸カリウム、硝酸ナトリウム、亜硝酸ナトリウムの混合物）約80リットル漏洩したものの。
2	火災	2	1	11	千葉県	なし	危険物製造所プラント付帯機器のフランジ部分から、機械油（ジベンジルトルエン）が漏洩し着火したもの。同日5：35鎮火確認。
3	漏洩	2	1	13	千葉県	なし	硫黄回収装置の配管から硫化水素ガスが漏洩したもの。 火災の発生はなし。 装置内をブロックした後、漏洩配管の穴を修復した。
4	漏洩	2	1	17	愛知県	なし	油タンクの東側配管から漏洩。（以下、事業者からの聞き取り）人的被害はない。火災も発生していない。漏洩した油は当製造所敷地内に収まっている。漏洩した油の量は調査中。巡回中に異臭がしたため、確認したところ、埋設配管（8インチ）ドレンバルブから漏えいしているのを確認。 漏洩したものはエキストラクト（溶剤によって抽出除去される油分）（第1石油類）元バルブを止めており、現在、漏洩停止を確認作業中
5	火災	2	1	23	神奈川県	なし	400号地製油所内のフレアスタック（高さ80m）の約70mの位置に、何らかの理由により亀裂が生じ、火災が発生したもの。400号地製油所内の当該フレアスタックへの余剰ガスを、200号地へ切り替える作業を実施中。作業には数時間を要す。
6	漏洩	2	1	25	山口県	なし	パトロール中に4号栈橋付近の第3排水口から海上へ油膜が流出していることを確認。直ちに第3排出口のゲートを閉止し、海上への流出は停止した。オイルフェンス（2重）は設置済であったが、越えての油膜が認められた。その後3重目のオイルフェンスを設置完了し、これ以上の拡散はなくなった。海上保安庁の指示のもと、放水等にて攪拌処理を行い、同日20時53分に海上の油膜処理が完了。
7	火災	2	1	29	茨城県	なし	2階建て事務所（防火対象物）からの出火、延焼している。鎮火 11:43
8	漏洩	2	1	30	千葉県	なし	潤滑油の小分け作業後にバルブを閉め忘れ、潤滑油530Lが漏洩したもの。
9	漏洩	2	1	30	兵庫県	なし	製鉄所東岸壁にて、テールローダーの計器が破損し、地上約30mの高さから作動油約30ℓが飛散した。
10	漏洩	2	2	4	神奈川県	なし	蒸気タービン・ボイラー・ガスタービン設備の配管から、ガスが漏れ引火した模様。 燃烧現象及びガス漏れは停止。 同日18：55ガスタービンの排気ダクトの亀裂から、高温の排気ガス（CO2）が漏れたものを確認した。（非火災） 同18：55消防は、処理完了確認及び使用制限命令発動。 同日19：00公設消防隊現場引上
11	漏洩	2	2	5	山口県	なし	原料のトリエチレングリコールが計量タンク（100L）のベントからオーバーフローし、流入した排水系統の異常警報により発見。漏えい量は、1,030Lと推定。漏えいは既に止まっており、漏えいしたトリエチレングリコールも、排水系統切替により事業所内排水処理施設に止まっており、事業所外への流出は無し。なお、地上部分に漏えいしたトリエチレングリコールの拭き取りも完了している。
12	漏洩	2	2	5	神奈川県	なし	船への積み込み作業中にオーバーフローし、船の甲板及び海上に（ハイオク）ガソリンを流出させたもの。 同日10：00頃オイルフェンス展張。 同日10：25バキュームによる油回収開始。 同日11：00吸着マットによる甲板上の油回収完了。 同11：00バキュームによる海上漏洩油回収完了。漏洩量にあっては現在調査中。 海上流出範囲は着岸している船と栈橋の間約0.3m×約10m。 漏洩発見後、緊急停止ボタンを作動させ作業停止
13	漏洩	2	2	6	山口県	なし	パトロール中に第3排水口から海上へ油膜が流出していることを確認。直ちに第3排出口のゲートを閉止し、海上への流出は停止した。オイルフェンス（2重）は設置済であったが、越えての油膜が認められた。その後3重目のオイルフェンスを設置完了し、これ以上の拡散はなくなった。海上保安庁の指示のもと、放水等にて攪拌処理を行い、同日14時40分に海上の油膜処理が完了。海上への流出量は0.1ℓ。
14	火災	2	2	6	千葉県	なし	クレーンの基盤が屋内で燃えた。消火器で消火済み。
15	漏洩	2	2	14	茨城県	なし	純水装置内リリーフ弁から塩酸32％が漏洩したもの。 仕切弁を閉止し漏洩は停止。 漏洩量等調査中。
16	火災	2	2	14	北海道	軽傷者1名	フィルターの部品交換時、金属部分の歪みを補正するためグラインダーを使用したところ、集塵機内に貯まっていた鉄粉に着火し、それがフィルターに延焼したもの。公設消防の出動有り。
17	漏洩	2	2	15	茨城県	なし	一般取扱所バースにおいて、船舶（350t）からタンクへ積み込み中、船舶側へ逆流し、船舶ベント弁から塩酸液35％が漏洩したもの。 漏洩は停止し負傷者なし。 漏洩量は約1トン。海上にも漏洩しているが、詳細、原因等調査中。
18	漏洩	2	2	16	兵庫県	なし	月次点検中においてポンプ起動後、エンジン部から潤滑油が漏えいしているのを現場の点検担当者が発見し、ポンプを停止。側溝を経由して海域へ約3リットル流出したもの。オイルフェンスを展張し、吸着マットにより回収済み。潤滑油全体の漏えい量は約3リットルであり、その全てが海域へ流出した。
19	漏洩	2	2	18	神奈川県	なし	製造過程に使用するノルマルパラフィンが、1秒間に数滴漏洩したもの。漏洩量は約30リットル。 海上への流出はなし。 同日22：54処置完了（可燃性ガス検知されず。液温50℃を下回り、滴下停止。）
20	漏洩	2	2	18	和歌山県	なし	事業所内の加温施設にて固化した潤滑油添加剤を融解させるため、ドラム缶ごと加温中、潤滑油添加剤が漏えいした（漏えい量約84L）。ドラム缶を確認したところ、穴があいていた。加温施設下部のピット内にはのみ潤滑油添加剤が流出したため、これ以上の拡散は無し。火災の発生無し。令和2年2月18日（火）17：15 漏えいした潤滑油添加剤の回収完了。潤滑油添加剤の化学名又は一般名は「油に溶解したアクリルポリマー」で、消防法の適用を受ける。（常温下では蛻のように流動性がないが、加熱により、軟化あるいは液状化する）
21	火災	2	2	19	岡山県	なし	炭酸ガスを分解するための改質炉バーナーから何らかの原因で燃料が漏洩し出火したもの。（漏えい量は確認中）火災は18：26分鎮火。
22	火災	2	2	21	神奈川県	重傷者1名	薬品を破棄するためプラスチック化していたところ、薬品の混合時に何らかの原因により火災が発生した。火災は鎮火済み（12：37）。負傷者1名（重傷）発生。（三種類の物質の混合作業を行う際、混合させる順序を間違え火災が発生したもの。三種類の物質の種類は、下記のとおり。(1)火薬綿H（キュメンハイドロパーオキシサイド（第5類第2種自己反応性物質）、(2)エポキシR（ビニルエステル樹脂（第4類第2石油類非水溶性））、(3)ディゴラックR（ポリメチルメタクリレート・酢酸ポリメチルメタクリレート溶液（第4類第2石油類非水溶性））

No.	異常現象の種類	年	月	日	都道府県名	人的被害状況	事故概要
46	漏洩	2	3	26	神奈川県	なし	屋外タンク貯蔵所の浮屋根デッキ溶接線からガソリンがにじんでいるもの。自衛消防隊による警戒筒先1線配備。周囲の可燃性ガス検知において、検知なし。タンク内のガソリン7,000klは、他のタンクに移送中「2 6時間かかる見込み」。「漏洩したガソリンは吸着マットで拭き取った。漏洩は止まっている。」
47	漏洩	2	3	27	山口県	なし	過酸化水素をローリーで払出し中、3 m 3のタンクに対し、充填量4 m 3に設定したため、ローリーから9 0 0 L程度オーバーフローした。漏えいは停止。外部への影響なし。
48	漏洩	2	3	27	千葉県	なし	直接重油脱硫装置の熱交換器から重油が漏洩したもの。 バルブ閉止により同日1 2：2 6ブロック完了。 同日1 3：2 5漏洩停止を確認。 漏洩量は1 0 リットル程度で、防油堤内留まる。
49	漏洩	2	3	27	広島県	なし	屋外タンク貯蔵所（円筒横置型タンク）の払出ノズル付近（詳細調査中）から、タンクの内容液が漏洩したもの。なお、防油堤排水バルブを開の状態であったため、事業所敷地外（海）へ流出したもの。（防油堤内で留まっている）
50	漏洩	2	3	30	茨城県	なし	屋外タンク貯蔵所の配管からパラキシレン（第4類臺に2 石油類）が漏えいしたもの。配管の保温材をはがし、応急措置を実施。同日1 7：4 0漏洩停止。漏洩量は2 5 リットル程度。配管の漏洩箇所からオイルパンで受けて回収。配管内の滞油はタンクへ回収。
51	漏洩	2	3	30	山口県	なし	屋外タンク貯蔵所の払い出し配管のサポート溶接部が開孔しており、その開孔部から潤滑油が漏えい。直ちに直近のバルブを閉止し、漏えいは停止（漏えい量約100L）、配管パージ済み。防液堤内でとどまり、バキューム車及び吸着マットにて回収した。敷地外への漏えいなし。
52	火災	2	3	31	千葉県	なし	製鋼工場にて鉄を溶かしたものが漏洩し、クレーンが燃えた。
53	漏洩	2	4	2	千葉県	なし	熱交換器への移送配管（二重管）の中に入っているスチーム配管が、何らかの原因で開口しスチーム配管のドレンからC重油が流出したもの。 河川流出は無く、現在漏洩は停止している。
54	火災	2	4	3	山口県	なし	セメント工場の定修中に石灰乾燥炉内部に設置していた木材足場材から出火。自衛・公設消防で消火中。炎は見えない煙は減少しており、火災は、石灰乾燥炉内のみで封じ込めている。危険物等の漏えいはなし。
55	漏洩	2	4	4	茨城県	なし	構内において、プレポリマー（危険物第4類）が漏洩しているとの通報。詳細不明。
56	漏洩	2	4	7	愛知県	なし	屋外タンク貯蔵所（951kL）に1.0mm程度の亀裂が発生し、防油堤内に軽油が漏洩。漏油は防油堤内に収まり、海への流出はなし。
57	火災	2	4	9	神奈川県	なし	廃材置き場の紙類及び廃プラスチックを約3立方メートル焼損。 同日2 2：0 5鎮火。
58	漏洩	2	4	9	和歌山県	なし	2 インチ保温配管からキシレン約5 0 0 ℓが漏えい。
59	火災	2	4	11	茨城県	なし	構内において、釜から溶鋼が漏れているとの通報。自衛防災隊により冷却活動を実施。負傷者は無し。火災原因は熱延工場の4 階部分で溶鋼をにがしビットに移す際にあふれたことによるもの。
60	漏洩	2	4	11	神奈川県	なし	リアクターバイパスから灯油が約1 リットル漏えいしたもの。
61	漏洩	2	4	12	千葉県	なし	高さ1 0 m付近にあるベルトコンベアのプーリーの軸が燃えた。
62	火災	2	4	12	愛知県	中等症1名	電気炉の出鋼口の清掃作業中に溶鋼等が着衣に付着して出火し、その作業員1 名が負傷した。
63	漏洩	2	4	13	千葉県	なし	東京湾排水溝から油漏洩。 詳細調査中。
64	漏洩	2	4	14	茨城県	なし	タンク（J E T燃料、3万KL）の側面の変形。漏洩なし。海上流出の恐れなし。目視点検によりタンク各部位に問題がないことを確認。 タンク内から移送（払出し）を4月1 4日1 3：2 5開始。 所要時間1 6時間を予定。4月1 5日（水） 4時52分 JET燃料の移送終了
65	漏洩	2	4	14	神奈川県	なし	事業所内にある熱交換器配管からエチレンガス2 0 0 リットル漏洩。消防隊は閉鎖した配管内に窒素ガスを注入し、残留したエチレンガスを大気に拡散した。 同日1 9：5 3処理完了。
66	漏洩	2	4	15	愛知県	軽症4人	硫黄を燃料して生成した二酸化硫黄ガスから硫酸を製造する施設に付随する除害塔の放出口（高さ3 5 m）から、亜硫酸ガスが放出され、付近約5 0 0 mの範囲に拡散したもの。
67	漏洩	2	4	18	和歌山県	なし	タンクから別のタンクへ廃油を移送する際、セパレーター行き配管のバルブを閉め忘れ、廃油がセパレーター内へ流出した。
68	火災	2	4	22	千葉県	なし	電気設備（スポットウエルダー）が断線し、火災が発生したもの。 初期消火済み。
69	火災	2	4	23	大分県	なし	酢酸エチル製造施設に係る電気室内の高圧盤リアクトルが燃焼。鎮火は、本日23日9：4 6。
70	火災	2	4	24	山口県	なし	三フッ化塩素製造施設（ノンコード：高圧ガス非該当）において、三フッ化塩素充填中に発火。消火器により初期消火し鎮火。外部への影響なし。
71	その他	2	4	26	神奈川県	なし	事業所内にある高さ2 0メートルの送電線から、一時的に火花が上がったもの。（非火災）
72	火災	2	4	27	愛知県	なし	愛知製油所内の製造施設にて火災が発生。フレアスタックに至る手前の配管から可燃性ガスが漏えいし、出火したもの。系の上流からの窒素ガスの導入を1 5：5 4に開始し、1 9：5 7鎮火。
73	漏洩	2	4	29	愛知県	なし	ガス配管に穴が開き、アンモニアガスが漏えい。ガス警報器が作動。バルブ閉鎖により漏えいは止まっている。
74	漏洩	2	4	30	山口県	なし	プロピレンコンプレッサー立ち上げ中に、潤滑油配管サイトグラス破損により、潤滑油が漏えい。縁切りにより漏えいは停止。漏えいした潤滑油も回収済み（数十Lと思われるが詳細調査中）。海上への流出なし。
75	火災	2	5	3	愛知県	なし	ブルドーザーで高炉工場から出た廃材（スラグ）を集めていた際に、ブルドーザーのエンジンルームより黒煙を確認し、エンジンルームを開けたところ、炎が上がったもの。消化器にて初期消火を実施するも火勢が収まらず自衛消防隊にて消火活動を実施。火勢が収まったため、公設消防隊については消火活動未実施。
76	漏洩	2	5	6	神奈川県	なし	事業所内の苛性ソーダタンクの配管センサーに異常が生じ、タンクから苛性ソーダ約1 0 0 リットル漏洩したもの。事業所の中和剤にて中和処置した。 同日7：0 3処理完了。
77	漏洩	2	5	7	千葉県	なし	タンクからの移送配管から、ナフサ約1 0 リットルが漏洩したもの。 ナフサの海上への流出はなし。
78	漏洩	2	5	9	愛知県	なし	洗浄用の5 6インチの仮設配管（ビッグ装置）で、動作確認のため配管に圧力をかけたところ、ビッグが防油堤沿いにある約1 1本の配管が密集したエリアに飛散して配管を破損させたもの。窒素等の漏えいはなく、漏えいしたのは工業用水の配管のみだった。
79	漏洩	2	5	9	千葉県	なし	高級アルコール製造施設からメタンガスが漏洩したもの。 （高圧ガス施設ですが、漏洩箇所は低圧部となります。）
80	火災	2	5	12	千葉県	なし	液状エポキシ樹脂を製造する工程において、何らかの原因で可燃性ガスが漏れ、爆発したもの。 同日2：3 5鎮火。
81	火災	2	5	14	茨城県	なし	構内の配電盤から出火し火災となったもの。 なお、同日1 1：0 5鎮火、負傷者無し、詳細は調査中。
82	火災	2	5	15	愛知県	なし	プラント付近の倉庫が延焼。延焼面積は約1 m ² から2 m ² 。燃焼物は養生シート等であるが、発火源等は不明。自衛消防隊により鎮火。消防本部の常備消防隊は鎮火確認後、残火処理を行い、帰署。

No.	異常現象の種類	年	月	日	都道府県名	人的被害状況	事故概要
83	火災	2	5	15	愛知県	中等症 1 名	工場内において、高所作業車により地上 4 m 程度の配管ラックへ溶接作業を行っていたところ、高所作業車バケット内に存置してあった塗料を入れた容器（丸缶 1 リットル）に溶接火花が飛来し引火したもの。その際にバケット内で作業していた作業員の下衣に燃え移り、下腿に熱傷（Ⅰ度（ローマ数字））を受傷したもの。社用車で病院へ搬送し、搬送先病院からの転院搬送依頼により消防が覚知した。なお、塗料の消化に消化器を使用したため、石炭法上の異常現象の出火に該当し、報告の対象となったもの。
84	火災	2	5	16	山口県	なし	肥料及び有機・無機工業製品等を製造している危険物製造所の 1 階東側荷受室で14:31、当該危険物施設1階の自動火災報知設備が鳴動したため、1階を確認したところ、1階東側荷受室の廃棄物から出火しているのを確認し、建物に設置している消火器2本で消火したもの。
85	漏洩	2	5	17	茨城県	なし	バースにて、海上へ危険物（重質軽油、推定漏洩量：1 4 リットル）が、ガードベースン出口から漏洩が発生し、海上に幅 2 ～ 3 メートル×長さ 2 0 メートルの油膜が発生した。現在、漏洩は停止している。海上において、通常オイルフェンスに追加して、オイルフェンスを展張済み。海上オイルフェンス内の油分は、吸着マットで回収済み。
86	破損	2	5	20	神奈川県	なし	浮き屋根式屋外タンク貯蔵所（軽油貯蔵、許可容量 1 2 , 2 4 4 K L）の付属設備であるローリングラダー（可動はしご）が破損したもの。破損したローリングラダーの落下防止措置を、チェンブロック等で実施。浮き屋根デッキ板等の破損及び危険物の漏洩は無し。
87	火災	2	5	21	広島県	なし	アクリルゴム製造施設における樹脂プラスチック遠心ろ過する工程における熱冷却のため、潤滑油を使用しているが、当該潤滑油の水冷却ラインに潤滑油が混入していることを発見。現在、措置完了（脱水機停止し、潤滑油漏えい停止）しており、火災の恐れ、外部への流出もない。
88	火災	2	5	23	広島県	なし	塩水溶解タンクのライニング取替のため開放していたところ、ゴムライニングがなんらかの原因により出火し、火災となり、事業所外から確認できる程度の黒煙が発生したもの。火災は09:39消防により鎮火を確認。施設外への影響なし。
89	火災	2	5	23	千葉県	なし	高炉工場内に設置されている 1 1 k v A 高圧盤の一部（受電及び遮断機ユニット）を焼損した建物火災。
90	火災・損壊	2	5	26	大分県	なし	定期修理中、蒸留塔（タワー全長 6 0 メートル）の 5 0 m 付近から何らかの原因で出火し、高さ 3 0 メートル付近から倒壊。消防による消火活動が行われ、5 月 2 7 日 0 5 : 3 5 に鎮火確認。
91	火災	2	5	29	三重県	なし	粉碎した石炭を石炭ボイラー（微粉炭火炉）へ送る 6 B 配管と石炭ボイラーとの接合部分から出火したもの。従業員により消化器にて初期消火を実施。
92	漏洩	2	5	29	千葉県	なし	タンク T - 1 1 6 ルーフ上に油 3 0 c c の漏洩を確認。現在は、漏洩停止。
93	爆発	2	5	30	千葉県	中等症 1 名 軽症 1 名	ポリプロピレン重合施設内の熱交換器付近で作業していたところ、配管内に溜まった雨水とポリエチルアルミが接触し、爆発。爆発した際、その蒸気と炎を浴びて作業員 2 名が負傷。
94	漏洩	2	5	31	岡山県	なし	2 年に 1 回の交換周期であったポンプの圧力計を交換するため、当該圧力計を取り外したところ、アスファルトが噴出し、約 1 2 0 L 漏えいした。当該漏えい部分を縁切りし、漏えい停止。アスファルトの敷地外への流出はない。
95	火災	2	6	3	山口県	なし	定期修理での溶接工事中、工事場所の下部に置いてあったフレコンバッグ及び断熱材（グラスウール）に着火し、火災に至る。その後、消火器 3 本で消火した。
96	漏洩	2	6	7	千葉県	なし	石油類アセトニトリルが、保湿施工の配管から 3 滴程／1 秒間漏洩。同日 1 3 時 5 5 分、事業者により配管内の残液処理措置等を実施し、現在は漏洩停止している。漏洩量は、現在調査中。
97	漏洩	2	6	8	大阪府	なし	タンク移送配管バルブのボンネットに亀裂が入り、軽油約 1 0 ℓ が漏えい。1 2 : 4 6 頃に軽油の漏えいは停止。最終漏えい量は 約 1 2 0 ℓ （防油堤内 3 0 ℓ オイルパン内 9 0 ℓ ）外部への流出はなし。配管内の滯油除去作業は継続中。
98	漏洩	2	6	8	広島県	なし	工場敷地内で、大竹港を起点とした C 重油移送配管から、C 重油が 1 0 リットル程度地面（砂）に浸透したもの。ドラム缶にて回収。
99	火災	2	6	10	神奈川県	なし	事業所内のコークス工場のコークス及び廃プラ（還元剤）の中継建家内のホッパー及びベルトコンベアから黒煙確認。6 月 1 0 日 1 7 : 1 6 鎮圧。同日 1 9 : 0 3 鎮火。（燃焼物質は、コークス（指定可燃物）及び廃プラ）
100	漏洩	2	6	15	山口県	なし	洗浄槽に洗浄液（漏えい物質）を充てんしていたところ、別の洗浄槽に接続するためのフレキシブルホースから漏えい（約 2 0 L）した。洗浄液配管は、メインタンク元弁から 8 つの洗浄槽に分岐しており、その先端のコックからフレキシブルホースで各洗浄槽に洗浄液を注入する構造であった。漏えいのあったフレキシブルホースは、前日に当該洗浄槽に充てんした後、コックを閉め忘れていた。系外への流出はなく、漏えいした洗浄液は吸着マットで全量回収済み。
101	火災	2	6	15	千葉県	なし	溶接作業を実施していたところ、何らかの原因により溶接用ケーブルが燃えた。現在、鎮火済み。
102	漏洩	2	6	15	神奈川県	なし	移送取扱所タンカー出荷配管設備の接合部から、危険物（ジエチルグリコール）が約 2 0 リットル漏洩。海上への流出は無い。翌日 1 6 日（火）0 0 時 0 3 分、漏洩停止措置完了。現在、漏洩は無い。
103	漏洩	2	6	17	千葉県	なし	出荷桟橋の軽油ローディングアームから、軽油が漏洩。海上への漏洩は無い。措置により漏洩は、現在停止している。漏洩量については、現在確認中。
104	漏洩	2	6	19	岡山県	なし	廃油屋外タンクから屋外タンクに廃油を移送する配管に小さな穴が開き、廃油が噴霧状に約 1 3 9 L 漏えい。当該漏えい部位を縁切りし、漏えい停止後、応急措置を実施。廃油の場外への流出はない。
105	漏洩	2	6	20	和歌山県	なし	ドラムタンクから蒸気らしきものが噴出(詳細確認中)
106	火災	2	6	25	神奈川県	なし	建屋内の変電設備の負荷開閉器に雨水が垂れ、短絡し発火したもの、事業所職員により消火したもの。同日 7 : 5 1 公設消防により鎮火確認。
107	漏洩	2	6	27	神奈川県	なし	施設オーバーヘッド部の配管から、危険物（ナフサ）が約 2 0 リットル漏洩。同日 1 1 時 2 0 分、漏洩停止措置完了。現在、漏洩は無い。
108	漏洩	2	6	30	大阪府	なし	重質油熱分解装置 重質軽油循環ポンプ入口部から重質軽油が漏えい(漏えい量不明だが少量である)。
109	漏洩	2	7	3	神奈川県	なし	4 5 0 号地の屋外タンク貯蔵所の浮き屋根上に、油（ナフサ）が約 1 0 リットルにじみ出ているもの。
110	漏洩	2	7	4	福島県	なし	重油輸送船から屋外貯蔵タンク（9 万 5 千キロリットル）へ重油移送作業中、定時の巡回を行っていた事業所員が、同タンクの直近に取り付けられている電磁弁から重油が漏えいし防油堤内に溜まっている状況を発見したもの。事業所員は移送配管の途中にあるバルブを閉止し、消防が現場に到着した同日 7 時 5 4 分には漏えいが停止しており、また、事業所員は防油堤内に溜まった重油を吸着マットにより回収中であった。防油堤内に溜まった重油は、同日 1 3 時 0 0 分頃までに回収を完了した。なお、漏えい量は約 2 0 0 リットルと推定される。また、海上への流出はなかった。
111	爆発	2	7	6	福島県	なし	2 0 0 リットルドラム缶にスチレンモノマー（合成樹脂原料）を主成分とした廃液を入れ、危険物製造所内に 2 缶貯蔵していたところ、そのうち 1 缶の内圧が何らかの原因で上昇し、爆発したもの。なお、爆発したドラム缶には約 5 0 リットルの廃液が入っていた。また、爆発による飛散物は危険物製造所内にとどまった。
112	漏洩	2	7	7	山口県	なし	配管の解体作業中、在液中の配管を解体したため N - メチルー 2 - ピロリドン（危険物第 4 類第 3 石油類）が 1 0 リットル程度漏えいした。1 4 : 5 2 漏えい停止。系外への流出はなし。

No.	異常現象の種類	年	月	日	都道府県名	人的被害状況	事故概要
113	漏洩	2	7	8	山口県	なし	排水処理設備の中和用塩酸貯蔵タンクの吐出ポンプの背圧弁付近から塩酸が漏えい。漏えいした塩酸は、ポンプ周囲に飛散し、現在、中和、回収作業中。周囲には、排水溝があるため、事業所外への流出はない。漏えい量は、１０～２０Ｌ程度と推定。
114	漏洩	2	7	8	千葉県	なし	濃硫酸タンクから濃硫酸が漏洩したものの。漏洩継続中。 タンクからタンクローリーへ濃硫酸を移送中。
115	火災	2	7	9	山口県	なし	一酸化炭素と水素の混合ガスの余剰残ガスを処理するフレアスタック行き配管の途中から何らかの原因で出火したものの。（現時点では配管途中に穴が空いたものと推定）供給元を遮断した後、屋外消火栓により消火を実施し、００：１９鎮火を確認。
116	漏洩	2	7	9	神奈川県	なし	ローリー充填所において、MMA（メタクリル酸メチル）を充填中に、約３０リットルオーバーフローしたもの。同日１０：４４公設消防隊がガス検知器で測定するも検知せず。 同１０：４６事業所職員により側溝内の油回収開始。 同１１：１３事業所職員が側溝内の油回収し、中和剤により処置、その後公設消防隊がガス検知器で測定するもガス検知せず。 同１１：１３処置完了。
117	その他	2	7	9	千葉県	中等症１名 軽症２名	圧力釜の取出し口から製品を取り出そうとしたところ、釜に圧力がかかっており粉状の薬品が吹き出し、被ってしまったもの。
118	漏洩	2	7	9	千葉県	なし	プロピレンオキサイト製造施設のエアークOMPRESSOR建屋から潤滑油が少量（漏洩量は、現在確認中。）が漏洩し、排水溝を経由して海上へ少量流出した。当該建屋からの漏洩停止措置完了。現在、漏洩は無い。海上にオイルフェンス及び油吸着マットを敷設措置済。海上に敷設した油吸着マットは、明日（９月１０日）に回収予定。
119	漏洩	2	7	9	千葉県	なし	重油脱硫設備内硫黄回収装置付帯設備である出口配管からガス（硫化水素）が漏洩。
120	火災	2	7	12	千葉県	なし	溶接及び切削作業をする油圧設備に附属する電気配線が短絡し、出火、作動油（可燃性液体類）に延焼し、油圧設備の一部を焼損したもの。当日（7月12日）１６時４５分鎮火。
121	漏洩	2	7	12	和歌山県	なし	アルキレーション装置内の廃硫酸とアルキレートが混在しているタンク（200kℓ）から比重の重い硫酸が下層部より微量漏えいし、防疫堤内に少量溜まった。
122	漏洩	2	7	17	大阪府	なし	一般取扱所（ローリー充填所）にて、移動タンク積込み中、オーバーフローし車両上部のシェルター内に約３０ℓのガソリンが漏えい。
123	火災	2	7	17	新潟県	なし	製造施設において、配管内のメタクリル酸メチルの抜き取り作業中、静電気により着火したものと推定。消火器により消火し、鎮火。
124	漏洩	2	7	18	愛知県	なし	点検員がタンクの屋根上の点検を行っていたところ、北東側に取り付けられたマンホール付近に溜まった水溜まり上に油面を確認したもの。油は回収済で漏えいは事業所内に留まっている。漏えい量は調査中。
125	噴出	2	7	22	神奈川県	なし	硫黄回収装置から屋外貯蔵タンク（貯蔵重量：５，３６８，４６０kg）へ熔融硫黄を移送する配管（３インチ）が開口し、保温材の両端から熔融硫黄（モンテルサルファー）が約１０リットル噴出したもの。配管の電熱ヒーターを停止し配管内温度を低下させ、配管をブロック処置。 その後、公設消防隊がガス検知器で測定するも検知されなかったため処置完了とした。 同日７：２１処置完了。
126	火災	2	7	22	千葉県	なし	何らかの要因により、押し出し機から押し出されたポリエチレン樹脂が焼損したもの。本日１３時４５分鎮火。
127	漏洩	2	7	23	神奈川県	なし	製油プラント内の接触改質装置の出口配管から水素ガスが漏洩。（漏洩量は、現在確認中であるが相当量漏洩の模様。）消防の措置により、７月２３日１３時８分、漏洩防止措置済。現在は漏洩は無い。
128	漏洩	2	7	24	神奈川県	なし	可塑剤製造装置の反応釜配管から危険物（２エチルヘキサノール）が約３３０リットル漏洩。事業者の措置により、７月２５日（土）０１時００分、漏洩防止措置済。現在は漏洩は無い。
129	火災	2	7	24	山口県	なし	火力発電所の燃料に使用する石炭を運搬するためのベルトコンベアから出火し、約４０m焼損（総延長距離約１．７km）。公設消防、自衛消防組織により、ベルトコンベア周囲に設置された囲いを取り外した後、放水により消火活動を実施。施設外への影響なし。
130	漏洩	2	7	25	神奈川県	なし	栈橋の配管に約２センチメートルの穴が空いており、当該穴から原油が漏洩。（漏洩量は、現在確認中であるが、最大２５，０００リットルと推定。）７月２６日（日）００時２７分、栈橋の配管からの漏油は、穴の空いた配管を処置し、漏洩防止措置済。現在は漏洩は無い。海上への漏洩し、油膜の範囲は不明。事業者により、オイルフェンスを展開し、拡散防止措置を実施。
131	漏洩	2	7	25	愛知県	なし	１．事故に至る経過：船からタンクへ危険物（第四類第三石油類：化学名：D-SOL200）を移送中に屋外タンク貯蔵所帰属の配管に設備されていたドレンノズルのバルブが開放されており、当該ドレンノズルから漏えいした。ノズルを閉めたことで、漏れは止まった。 ２．事故時の運転状況：約３７０klを４時間かけて船からタンクへ移送しており、その後ピグ装置により残油を回収している際に漏えいを発見した。 ３．施設等の被害状況：約２０００リットル漏えいした。 ４．被害影響範囲・拡大の状況：防油堤内の溝（幅１（m）×高さ０．５（m））５mの範囲に漏えいした。事業所内で止まった。
132	漏洩	2	7	26	兵庫県	重傷１名	作業員２名で一酸化炭素回収設備の転炉ガストレインタンク液面取替え作業を実施していたところ、ガスが漏えいし１名が一酸化炭素を吸入し意識を消失。まもなく意識は回復し自足歩行に回復、県立加古川医療センターに搬送された（命に別状無し。）
133	漏洩	2	7	28	神奈川県	なし	常圧蒸留装置（蒸留塔）立ち上がり配管から少量のナフサが漏洩したもの。 漏洩箇所は、第４蒸留装置における立ち上がり配管におけるピンホールと推定。漏洩箇所の特定にまで至っていないため、引き続き箇所の特定及び原因等の詳細調査中。
134	漏洩	2	7	28	山口県	なし	反応器へ苛性ソーダを送るポンプと配管を繋ぐ部分の損傷により、苛性ソーダ１９０Ｌが漏えい。漏えいしたら苛性ソーダは、施設内に溜まり、排水処理設備での水等による希釈・中和作業を完了済み。
135	火災	2	7	30	愛知県	なし	不織布巻取りロールの芯の片方軸受けのベアリング（直径１０cm程度）の潤滑油が過熱し 出火した模様。従業員２名が消火器２本を使用し消火した。
136	火災	2	7	31	茨城県	なし	屋外タンク（指定可燃物）から出火し、同日７：２４鎮火。 詳細は調査中。
137	火災	2	8	1	神奈川県	なし	事業所内の倉庫屋上に設置してある分電盤に繋がる電気配線及び合成樹脂製ホース３本がボヤ程度の火災により焼損。消防隊により消火し、同日１３：５８鎮火。
138	漏洩	2	8	1	山口県	軽傷１名	ストレーナ詰まりが発生したため、他系統に切替えたうえで、軽質油のストレーナ洗浄作業を実施し、洗浄作業確認のため切替後の重質油ライン抜き出しバルブを徐々に開いた（当該ラインが閉塞気味であったため）ところ、当該ライン想定以上の量が流れ、サンプル用ポットに溢れ、周囲に漏えいした。 漏えい量は、２５．５Ｌ程度で施設外への漏えいはない。
139	漏洩	2	8	3	千葉県	軽症１名	トラックからタンクへ液体苛性ソーダ（２５％）を移送作業中、配管から漏れた液体苛性ソーダを作業員１名が頸部と背部に浴びた。罹災者の浴びた液体苛性ソーダの量は不明。（苛性ソーダの漏洩量：約１００リットル）
140	火災	2	8	4	神奈川県	軽症１名	ドレンの切り替え作業中に第２常圧蒸留装置から出火。出火の際、作業員１名が右腕に火傷を負った。８月４日１０時４３分鎮火。

No.	異常現象の種類	年	月	日	都道府県名	人的被害状況	事故概要
141	火災	2	8	5	和歌山県	なし	ボイラー付属の発電設備において、タービン運転中、タービン軸受け部エア配管から少量のタービン油が噴出。停止後し周辺の油分を清掃除去し運転を再開した直後、軸受け部から出火。
142	漏洩	2	8	6	神奈川県	なし	ボイラー燃料供給配管（タンク付属配管）の圧力計導圧管から、C重油が漏洩。 海上漏洩はなし。
143	漏洩	2	8	11	千葉県	なし	塩酸タンク（容量１０００m3、残液量約６００m3）にピンホールが生じ、塩酸（漏洩量調査中）が漏洩したもの。同日１２：２５漏洩停止を確認。 河川等への漏洩は無し。
144	漏洩	2	8	12	大阪府	なし	ドライアイス製造機のプレス機の作動油（第４類第４石油類）が約４０Ｌ漏えいしたもの。漏えいは停止済み。海上への漏えいはなし。当該プレス機プレッシャーゲージのフランジ部分から漏えい。
145	漏洩	2	8	12	神奈川県	なし	特殊重合工場において、混合槽から反応槽へスチレン等の混合物（反応液）を送るためのポンプのドレンプラグが脱落し、反応液が漏洩した。８月１３日（木）１０時３０分現在、漏洩防止措置を講じ、漏洩は停止。（漏洩量：調査中）
146	火災	2	8	13	愛知県	なし	コークス炉の釜にコークスの原料となる石炭を装入するための装炭車（レールを走る鉄道のような車両）にて火災が発生。瞬間的に火炎が上がったが、すぐにおさまり、その後は設備を冷却するための消火活動を実施。出火原因は、装炭車の電気設備が機械油（グリス）のいずれかであると推定しているが、特定できていない状況で、今後、消防が現地を確認して原因を特定する予定。なお、火は石炭には移っていないとのこと。
147	漏洩	2	8	14	愛知県	なし	排水処理施設の構内で、構内製造所等からの排水及び含油水等を排水ピットに送る途中の配管から含油水が漏えいした。含油水の成分及び漏えい量は調査中。１２時３３分に配管開口部に当て板をし、配管からの漏えいが停止。現在は、約５ｍ×４ｍの範囲を土嚢で囲い拡散を防止しており、海上への漏えいはなし。 なお、当該配管は、数年前から使用しておらず、端部をバルブ等で縁切りして孤立している状態であり、その中の残液が漏えいしたと推定。
148	漏洩	2	8	15	神奈川県	なし	流動接触分解装置の運転スタートアップ時に、タワー上部の安全弁の先の部分において、漏えいが確認されたもの。 ※漏えい箇所は特定されておらず調査中。災害発生時の運転圧力 ０.9MPa 漏えいしたと思われる箇所より若干離れた箇所で、ガス検知器での測定をしたが、ガスは検知されていない（８月１６日 ０時３５分時点）。設備の脱圧後、水で満たし、水抜き後、仕切り板による縁切りを行った。
149	漏洩	2	8	16	神奈川県	なし	水添脱硫装置の熱交換器入口ブリーダーラインから水素ガスが漏えいしたもの。巡回中に目視で漏えいを発見、プラグが脱落していたためプラグ手前の弁の閉止を確認しようとしたところ弁が固着しており、開閉できなかったとのこと。熱交換器入出弁を閉止し漏えい停止。ガス検知器でLEL 0を確認。
150	火災	2	8	16	神奈川県	なし	施設地下から発煙した。原因調査中だが分電盤が焦げている。
151	漏洩	2	8	16	大阪府	なし	ローリー充填所において、灯油の積込み作業中に停止装置が作動せずオーバーフローし、車両上部のシェルター内及び地上に約１００リットル漏えい。
152	漏洩	2	8	17	神奈川県	なし	屋外タンク貯蔵所の払い出しポンプのサクション側からピット内に原油が約１キロリットル漏えいしているもの。１０時４３分原油の漏えい停止。ピット内の原油をバキュームカーにて回収中。最終の原油漏えい量については調査中。令和２年８月１７日（月） １２：３５ 処置完了
153	漏洩	2	8	19	茨城県	なし	構内において、プラント内の配管からノルマルヘキサンが排水ピットへ約２０００リットル漏洩したもの。外部流出なし。漏洩停止中。
154	漏洩	2	8	19	山口県	なし	トレンチ内の不使用配管の塗装し直すため、塗装業者がケレン作業を行っていたところ、配管内に残留していた重油が漏えい。当該配管は、漏えい時、仕切板の挿入により縁切りされた状態であった。現在、重油回収作業中で、漏えい停止措置中。応急措置が完了しており、拡大の恐れもなく、海上への漏えいもない。
155	漏洩	2	8	19	大阪府	なし	ローリー充填場において、トリカノール(危険物第４類第３石油類非水溶性液体)の積込み作業中にオーバーフローし、約３０リットル漏えい。
156	火災	2	8	19	山口県	なし	自家発電所、純水検査建屋内の純水純度測定器（推定）から出火し、当該建屋２階部分約１４．４平方メートルを焼損したもの。なお、当該測定器は連続式ではなく、サンプリング水を分析するための装置。
157	漏洩	2	8	20	神奈川県	なし	屋外タンク貯蔵所（浮き屋根式、ガソリン容量：２０．７７１ＫＬ）のルーフドレンから、ガソリンが約１リットル流出したもの。 バルブ閉鎖で流出は停止。流出油は除去済み。
158	火災	2	8	20	愛知県	なし	一般取扱所内にある電気室の分電盤より出火。
159	漏洩	2	8	23	岡山県	なし	巡視点検中に、非常用予備発電装置の軽油タンクのオーバーフロー管から軽油約５４Ｌの漏えいを確認。漏えいは停止。軽油の場外への流出はなし。
160	漏洩	2	8	24	愛知県	なし	危険物（第三石油類非水溶性）を船から屋外タンク貯蔵所への荷下ろし中に屋外タンク貯蔵所の屋根の検尺用ノズル及び通気管から危険物がオーバーフローしたもの。本来、タンク（許可容量：１８９．６ｋリットル、事故時の貯蔵量：１５．７ｋリットル）に受け入れる予定だったが、指示書の記載ミスでタンク（許可容量：１９９．９ｋリットル、事故時の貯蔵量：９９．７ｋリットル）に受け入れるよう指示が出ていた。現場担当者は、タンクに受け入れるため液面計によりタンクの貯蔵量確認を行ったが、確認が不十分のままタンクに繋がるバルブを開放し受入を開始した。タンクの液面計は、上限警報等はあったが、不具合により作動しなかった。（不具合の内容は調査中。）現場作業者は３０分に１回巡回してタンク受入量を確認しているが、巡回で確認したときには既に漏えいしていた。なお、漏えい量は１３．２ｋリットルで、敷地外への流出はなし。
161	漏洩	2	8	24	大分県	なし	入荷作業で船から屋外タンクへ送油中、配管から油（第４類）が霧状に噴出し海上に漏えい。直ぐに送油を停止し漏えいは止まったが約１ℓが漏えいした。
162	漏洩	2	8	25	山口県	なし	製造所の白土処理槽において、エアーを送り込んで攪拌する際に、エアー抜きバルブを開けていなかったため内圧が上昇し、当該槽の側面にあるマンホールのガasketから、潤滑油（第４類第３石油類）と白土（危険物外）の混合物が漏えいしたもの。移送により同日１０：０５に漏えいは停止した。漏えい量は約１００リットルであり、漏えい物は施設内に留まりバキューム車及び吸着マットで回収した。
163	火災	2	8	27	茨城県	なし	圧縮空気製造施設のオートクレーブ内温度が常用温度（１５０度）に対し、１７５度まで上昇。安全弁が作動し、系外に煙の発生に伴い、圧縮空気が漏洩した。当該オートクレーブ内は、ススが付着しており、消防により火災であると断定。消防が現地到着時には、鎮火し、確認。（漏洩量：調査中）
164	漏洩	2	8	28	千葉県	なし	硫黄回収装置の燃料ガス配管から燃料ガスが漏洩。（漏洩量：調査中）３インチ配管に５ミリのピンホールを確認。８月２８日（金）２３時４８分漏洩停止措置済み。
165	漏洩	2	8	31	千葉県	なし	廃油ラインから廃油が漏洩。（漏洩量：調査中）８月３１日（月）１１時５０分漏洩停止措置完了。
166	火災	2	9	3	神奈川県	なし	架橋ポリエチレン製造設備の定期修理中に、フィルターから出火し、従業員が消火器により消火したもの。 同日１０：５１消防処置完了。
167	火災	2	9	4	千葉県	なし	塗装作業員が異臭を感じ周囲を確認したところ、重油を受入貯蔵する施設（＃808）下部から、幅約５０センチメートル、高さ約３０センチメートルの炎が出ているのを発見したもの。 同日９：３０に鎮火。
168	漏洩	2	9	7	鹿児島県	なし	台風１０号の通過後、タンク点検を行ったところ、タンクの浮き屋根の上に漏油を発見。敷地内、海上への流出無し。右記屋根接合部の亀裂を応急措置して油漏えいは停止。事業所は自衛防災体制で、清掃作業を行い本日に完了の予定。
169	漏洩	2	9	9	千葉県	なし	純水製造装置の塩酸タンクから、約５m3の塩酸が漏洩したもの。 同日１６：１０漏洩停止。

No.	異常現象の種類	年	月	日	都道府県名	人的被害状況	事故概要
170	漏洩	2	9	11	神奈川県	なし	屋外タンク貯蔵所付近で、埋設配管から地中に原油がしみ出たもの。しみにあつては50mL程度。9月11日7：38使用制限命令発動。 9月12日10：50水置換完了・消防処理完了。
171	漏洩	2	9	11	神奈川県	なし	屋外タンク貯蔵所付属配管から重油材が流出したもの。 同日11：00漏洩停止（漏洩量にあつては調査中）
172	漏洩	2	9	12	千葉県	なし	ブタジエン抽出施設の熱交換器配管のフランジ部からアセトニトリル、ジメチルシリコンオイルが漏洩。（漏洩量：調査中【5リットル程度】）9月12日（土）漏洩停止措置完了。
173	漏洩	2	9	13	千葉県	なし	付帯配管からガソリンが漏洩。（漏洩量：調査中）9月13日（日）18時20分漏洩停止措置完了。
174	漏洩	2	9	17	広島県	なし	塩酸タンクから払出し配管内で漏えい。防液堤内に約950L漏えいしたが、防液堤内に留まっている。手動バルブにて閉鎖し、漏えいは停止しており、漏えいした防液堤内の塩酸も回収済み。
175	火災	2	9	17	神奈川県	なし	工事中の建屋から出火し、壁の一部及び雑物を若干焼損したもの。9月17日（木）16時35分鎮火。
176	漏洩	2	9	18	広島県	なし	屋外タンクの付属配管の継ぎ手部から水酸化ナトリウム約33リットルが漏えいした。配管の元弁を閉操作し、00：08に漏えいは停止。漏えいは防液堤内に留まっており、場外への流出はない。
177	火災	2	9	25	愛知県	なし	プレス機を稼働中、異常が発生したため停止したところ、当該プレス機内から出火し焼損したもの。
178	漏洩	2	9	27	山口県	なし	中空糸膜ノズル交換作業中、洗浄水バルブを開けるところを誤ってN－メチル－2－ピロリドンのバルブを開けたため、排水ラインに流出した。流出量は、約100Lであり、全て排水処理槽に留まっており、外部への漏えいはなし。
179	火災	2	9	27	愛知県	なし	合金工場内において、アーク炉から高温の溶湯を別の容器に移す工程で、通常時よりアーク炉を傾け過ぎたため、容器から流れ出た溶湯が地下ピットに流れ落ち、地下ピットの電気ケーブルが焼損した。
180	漏洩	2	9	28	神奈川県	なし	形成工場において、ガラスを溶解する溶解炉の燃料用配管から重油が漏洩し、海上に約5リットルの重油が5m×10mの範囲で流出した。漏洩防止措置実施。オイルフェンス展開中。本日12時、海上に漏洩した重油を回収し、海上保安庁立ち会いのもと拡散を実施。
181	漏洩	2	9	28	神奈川県	なし	特定屋外タンク貯蔵所タンク（原油処理能力42,930KL/日）の付属配管下部にピンホールくらいの穴が開き、防油堤内にナフサ約30リットルが流出したもの。同日18：54公設消防入構。 同日19：07バキューム車による油回収開始。 同日19：30現在漏洩している保温配管のバルブを閉め、縁切りを実施し、漏洩停止。 公設消防車両3台10人出場。 同日19：39公設消防出講。 同日20：15排水溝及び周辺の漏洩油をバキューム吸引済。 同20：15処理完了。
182	漏洩	2	9	29	山口県	なし	セメントクリンカー破砕用ミルの主電動機軸受け用潤滑油のホースから、潤滑油（危険物第4類第4石油類）が15リットル程度漏えいしているのをパトロール中の従業員が発見した。主電動機停止により漏えいは停止し、施設外の漏出もない。漏えいした潤滑油は、従業員が吸着マットにより回収した。（10：30完了）
183	爆発	2	10	1	兵庫県	死亡者1名 中等症1名	レーヨン製造工場2階で硫化機解体作業中に配管を切断し爆発。特殊引火物の二硫化炭素が爆発したと思われる。1名はドクターヘリで搬送したが病院で死亡。二硫化炭素と一酸化炭素が建物内に充満している状況。建屋は大きな損傷無く外部へ被害が広がる可能性なし。硫化機タンクに一酸化炭素ガス、タンク内に塩素ガスの反応あり。タンク内に水を張りガス発生を抑制。外部に被害が拡大する可能性はなし。
184	火災	2	10	1	広島県	なし	配電盤インバータから出火。既に鎮火（10/1 20:35）済み。
185	漏洩	2	10	2	神奈川県	なし	製油所B棧橋付近配管部分から重油が流出したもの。 海上流出なしとの（事業所からの）通報
186	漏洩	2	10	2	神奈川県	なし	川崎製油所300号地の硫黄回収装置のサンプリングボックスから、硫黄が約30リットル漏洩したもの。 同日10：56バルブを閉止し、漏洩は停止、臭気はあるがガス検知器にて測定するも検知なし。 同日11：13処置完了。
187	漏洩	2	10	2	神奈川県	なし	小口燃料調合施設の20号タンクのドレンバルブから、ガソリンの機材が約670リットル漏洩したもの。 同日11：15バルブを閉止し漏洩停止。 防油堤内に漏洩したガソリンを吸着マットで吸着して拡大を防止。 時間の経過とともに吸着したガソリンは気化したため回収の要無し。 同日12：28消防処理完了。
188	その他	2	10	3	神奈川県	なし	指定可燃物のトリメリット酸エステルを貯蔵する屋外タンクで、品質保持のため窒素で圧力調整しているが、何らかの原因で圧力が不安定になり、当該タンク上部が破裂したもの。
189	漏洩	2	10	3	岡山県	なし	10月1日午前、4年ほど前から使用を停止（廃止）していた付属配管の洗浄作業のため、窒素加圧を行っていたところ、作業員が負傷したため作業を中止した。（窒素加圧も停止）10月3日14：10、当該配管からの分解重油の漏えいを発見。直ちに漏えい箇所の上下弁を閉止するとともに、バンド巻により17：21漏えいは停止した。漏えい量は約1.8キロリットルであり、場内に留まっており場外への流出はない。
190	火災	2	10	4	愛知県	なし	鍛造調質工場より出火。柵の取り替え工事を実施するにあたり、10時の休憩前に柵の切断（溶断）を行ったところ、10時10分頃に警報が発報し火災を覚知したもの。高さ2mくらいの炎が上がり、消化器を使用した初期消火できず、自衛消防隊の消防車からの放水により消火したもの。
191	漏洩	2	10	5	千葉県	なし	プラントの冷却熱交換器において、潤滑油（第4類第4石油類）が漏洩。（漏洩量については、現在調査中）10月5日（月）9時57分措置済。
192	火災	2	10	6	千葉県	なし	部品小屋にあった台車（NCEボンド＜第2種引火性液体＞及びLIQUIDA＜第5類第2種自己反応物質＞）と小屋（縦1.8m×横2.9m×高さ2.1m）の一部が焼損したもの。
193	漏洩	2	10	6	千葉県	なし	原油タンクのミキサーメカニカルシールより原油が漏洩したもの。 翌10月7日4：10措置完了。 漏洩は全て防油堤内。 漏洩量は2880リットル。
194	火災	2	10	8	山口県	なし	チラノ繊維原材料ポリマーが出火。通報時、初期消火済。
195	漏洩	2	10	9	神奈川県	なし	事業所において、屋外の配管から塩素ガス（毒劇物）が漏洩したもの。 けが人等なし。 同日14：43措置完了。事業所職員により配管を縁切りし14：10窒素パージ開始。 14：30公設消防隊により検知活動を実施しながら漏洩箇所付近を測定するも検知せず。 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14：43に処置完了。
196	火災	2	10	11	神奈川県	なし	スチームラッキング装置のタンク（レジン・樹脂：24,000リットルタンク）上部から出火。10月11日（日）16時16分鎮火。
197	漏洩	2	10	14	千葉県	なし	直接重油脱硫装置、フラクショネーター付属配管のピンホールからミスト状に硫化水素が漏洩したもの。本日15時55分漏洩停止措置済。
198	火災	2	10	16	千葉県	なし	危険物施設4階にある設備のゴムが燃えたもの。初期消火により鎮火。
199	火災	2	10	19	山口県	なし	工場内のハロゲンランプコンセントから出火。従業員が初期消火により消火済み。外部への影響はなし。
200	漏洩	2	10	19	千葉県	なし	船に製品（A重油）積み込み作業中、オーバーフローし、当該重油約50リットル程度が海上へ流出したもの。流出直後に事業者によりオイルフェンスを展開し、回収作業実施。本日8時48分漏洩停止措置済。
201	漏洩	2	10	23	愛知県	なし	本日11時頃、当該移送取扱所の岸壁から20m程度離れた海上部で油膜を発見し通報したもの。事業所内の装置内の含油水等は排水処理場で油水を分解・分離等の処理がされた後海上へ放流されるが、装置以外の雨水（雨水系）は簡易な分離装置で海上へ放流されている。今回この雨水系に何らかの理由で油が流入し。放水口から海上に油膜が広がったと推定される。現在は放流は停止しており、海上への拡大はない。原因は調査中。
202	漏洩	2	10	25	岡山県	なし	上記貯蔵タンクの月次点検を行っていたところ、付属ローリングラダーの破損を発見した。なお、タンク内容物（ナフサ）の漏えいはない。

No.	異常現象の種類	年	月	日	都道府県名	人的被害状況	事故概要
203	漏洩	2	10	27	神奈川県	なし	ポリプロピレン押出機室の装置のスタートアップを実施した後、従業員が点検をしていたところ、減速機のボス（キャップ）が何らかの原因で外れており、潤滑油が約70リットル漏洩したもの。潤滑油は、減速機の架台内に留まっており、また架台から溢れた潤滑油が減速機周囲へも若干漏洩していたもの。事業所職員によりポンプ停止するとともに、仮のボス（キャップ）を挿入し漏洩は停止した。漏洩した潤滑油は、事業所従業員によってすべて回収された。 同日10：40処理完了。
204	漏洩	2	10	28	和歌山県	なし	芳香族製造装置付属タンクから芳香族半製品が漏えいした。
205	火災	2	10	30	神奈川県	なし	仮設資機材倉庫から出火。本日（10月30日）7時26分鎮火。
206	漏洩	2	11	1	岡山県	なし	原油受入配管から原油が漏洩したもの。（漏えい量：推定量6.9kL）なお、漏えいは11月2日1時35分に停止しており、事業場外への流出はない。
207	火災	2	11	4	愛知県	なし	保管倉庫の建物火災。公設消防隊現場到着時、建物内部に黒煙が充満しており、屋内進入にて消火活動を実施。他の施設などへの延焼なし。
208	漏洩	2	11	5	兵庫県	なし	ジメチルアセトアミド（DMAC）が20L漏えい。漏えいは防油堤内で収まっているため、外部流出はないとのこと。
209	漏洩	2	11	5	神奈川県	なし	第四減圧蒸留装置の熱交換器（フランジ部分）から、重油が約70リットル漏洩したもの。
210	火災	2	11	5	千葉県	軽傷者1名	鉄工工場内で、21歳女性作業員がクラッシングガイドの肉盛りをするためにアーク溶接作業を実施していたところ、着衣に着火し、頸部から腹部にかけてのⅡ度熱傷を負ったもの。 なお、建物への被害はない。
211	火災	2	11	8	千葉県	なし	加工品工場の電気計器盤から煙と炎を従業員が確認。当日（11月8日）従業員の消火作業により鎮火。
212	火災	2	11	10	兵庫県	なし	黒煙が見えると消防本部職員から連絡があり、県が事業所に確認したところ、スクラップヤードのベルトコンベアが燃えていることが判明した。
213	火災	2	11	13	愛知県	なし	ショベルカーから出火した車両火災。
214	破裂・破損	2	11	10	愛知県	なし	オートクレーブに圧縮空気を供給する高圧コンプレッサーの圧力制御不具合により圧縮空気圧力が、設定圧より高くなった為、レシーバータンク安全弁が動作した。動作した際、配管のサポートが外れ配管が激しく振動し安全弁の配管に亀裂が生じた。
215	漏洩	2	11	13	広島県	なし	11月13日 23：20頃、巡回中に定期修理中のコンプレッサーから潤滑油の漏えいを発見。直ちに潤滑油バルブを閉じし漏えいは停止した。所外への漏えいはなし。漏えい量は調査中。
216	火災	2	11	17	神奈川県	なし	危険物倉庫の屋内貯槽所内に貯蔵していたアクリル酸メチルのドラム缶（1缶）が、何らかの原因により破裂したものの。同日18：13自衛消防隊により警戒筒先1線配備。 同18：31事業所職員によりガス検知するも検知なし。 同19：33ドラム缶3本を屋外へ搬出し、重合禁止剤の投入完了、ドラム缶の温度にあっては21℃で安定していることを確認。 公設消防により、屋内貯蔵所及び屋外へ搬出したドラム缶の周囲をガス検知するも検知なし。事業所と協議し、同日19：43消防処置完了とした。
217	漏洩	2	11	18	和歌山県	なし	製造所内からスロップオイル約10ℓが漏えい。
218	漏洩	2	11	19	神奈川県	なし	スチームクラッキング装置のタワー先端部にある点検口のノズルからボタンが漏洩。公設消防が現場確認のため現地へ移動中。自衛消防において対応中。
219	漏洩	2	11	21	大阪府	なし	流動接触分解装置の排ガス回収ラインから、LPGが漏洩。（漏洩量不明）
220	漏洩	2	11	21	愛知県	なし	21日6:00運転員が巡回点検中に、4Bボタン配管のドレンライン（3／4B）の保温外面に凍結物があることを発見した。その後、凍結物の発生原因を調査したところ、ボタン99％の自家燃料ガス（LPG）が漏洩していたことが判明した（漏洩量は調査中。）当該配管は、水素製造用加熱炉の燃料用ボタン。常時はバックアップラインとしており、加圧（0.5MPa）された状態で管理されているが当日は使用していない。消防現場到着時、当該配管ラインはバルブブロックが完了しており、降圧作業実施中だった。
221	漏洩	2	11	23	千葉県	なし	合成ゴム製造施設のブタジエンドライヤー再生ラインのピンホールから、ブタジエンガス約10kgが漏洩したものの。 海上、河川への流出無し。
222	火災	2	11	24	千葉県	なし	圧縮機室にて、酢酸ビニルのドレイン抜き作業中、溶剤回収ラインから出火。 消火器にて初期消火済み。
223	爆発	2	11	24	神奈川県	なし	ダウサム加熱設備において、定修後の燃焼テストを実施していたところ、点火が上手くいかず、7回起動した時点で加熱設備の上部が爆発し、破片が事業所敷地に飛び散ったもの。 （使用ガスは、都市ガス）事業所職員により、ガスラインのバルブを閉じし、供給停止。 公設消防隊がガス検知器により測定するも検知なし、同日15：04鎮火確認。
224	火災	2	11	27	愛知県	なし	制御盤からの出火。消防隊が消化器で消化して鎮火済。
225	漏洩	2	11	29	大阪府	なし	一般取扱所（ローリ充填場）にて移動タンク貯蔵所に積み込み中、誤操作により車両上部のシェルター内に約20ℓのガソリンが漏えいしたもの。
226	漏洩	2	12	3	和歌山県	なし	第4石油類ラフィネートの地中配管で漏えい。漏えい量は不明。
227	漏洩	2	12	6	和歌山県	なし	潤滑油抽出装置に付属するタワーへ送る配管から漏えい。漏えい量は不明であるが、数リットル程度の模様。
228	火災	2	12	7	愛知県	なし	防錆油を塗布する設備の付近から出火（建物火災）。
229	火災	2	12	7	愛知県	なし	プラスチックの破砕コンベアから白煙が噴出していたとの通報により消防が出動。自動散水設備により消火。消防隊が現地に到着時、屋内は煙が充満していたが火災は確認できず。消防隊が現場確認し、鎮火としたもの。
230	漏洩	2	12	8	茨城県	なし	配管からハイドロシランが漏洩したもの。詳細は現在調査中。本日13時5分に漏洩停止措置完了。
231	漏洩	2	12	10	大阪府	なし	敷地内のローリー充填場にて移動タンク貯蔵所に積み込み作業中にオーバーフローし、エチルアルコールがローリー車のシェルター内に約100ℓ漏えい。漏えいはローリー上部のシェルター内に収まっており、地上部への漏えいはなし。
232	漏洩	2	12	13	広島県	なし	事業所職員がサクシオン側のドレンより漏えいしているのを発見。手動バルブにて閉止を行い、漏えい停止。漏えい量は防油堤内に約200リットル、防油堤外（地面）に約1700リットル。事業所外への漏えいはない。漏えい物質は以下の混合物。DPMA（4類3石、非水溶性）：50％、酢酸イソブチル（4類1石、非水溶液）：25％ 酢酸（4類2石、水溶性）とDPM（4類3石、水溶性）の混合物：25％
233	漏洩	2	12	15	山口県	なし	バースエリアでの船舶から受入作業中に、T-DAE（アロマオイル 芳香族系、可燃性液体類）約69Lがバース上に流出した。漏えい原因は、配管外面腐食による開孔2カ所出来たことによるもの。海上への漏えいはない。
234	漏洩	2	12	17	神奈川県	なし	移動タンク貯蔵所から製造所に指定可燃物（ネオドール45）を受け入れていたところ、移動タンク貯蔵所の下部から指定可燃物が約100kg漏洩したもの。 なお、漏洩は停止しており、事業所職員により回収済。 同日12：41処置完了。
235	漏洩	2	12	17	千葉県	なし	硫酸を海水により熱交換している設備の不良により、海水配管へ硫酸が流入し、海上まで流出したもの。
236	漏洩	2	12	19	神奈川県	なし	脱硫装置熱交換器から軽油約5リットルが漏洩。12月19日（土）5時43分に漏洩停止措置完了。
237	破損	2	12	20	茨城県	なし	C01214（危険物第四類第3石油類）が貯蔵された屋外タンク貯蔵所の上部が破損。
238	火災	2	12	21	広島県	なし	電気室配電盤より出火。消火器にて初期消火済み。
239	漏洩	2	12	23	千葉県	なし	地上50cmにあるタンク付属配管（6インチ）から、ナフサが約300リットル漏洩したもの。 タンクローリーへの抜き取り作業を実施。 河川海上への流出無し。

No.	異常現象 の種類	年	月	日	都道府県名	人的被害状況	事故概要
240	漏洩	2	12	28	山口県	なし	グリセリン（第４類第３石油類　水溶性）をタンクに回収する作業を実施していたところ、何らかの原因により移送ポンプが停止せず回収タンクから約１４０リットルオーバーフローしたもの。流出したグリセリンは施設内排水溝を経て排水処理槽に留まり事業所外への流出なし。０時５２分、事業所内排水環境測定値が正常値であることを確認し処理完了。
241	漏洩	2	12	28	大分県	なし	製造所から屋外タンクへ送油する配管の防油堤貫通部付近で危険物（ナフサ）漏れを確認。漏えい量は約４８ℓ。バルブ閉鎖により漏えいを停止。
242	漏洩	2	12	31	茨城県	なし	点検員が、アスファルトタンクの側板から漏洩跡を発見。１月１日（金）５時３０分、当該タンク内の残存アスファルトを移送し、漏洩停止等措置完了。

類型化調査報告書

クリープの高圧ガス事故の注意事項

高圧ガス保安協会

1. 目的

石油精製、石油化学では、加熱炉管、改質管(リフォーマーチューブ)、分解管(クラッキングコイル)など、高温、高圧の過酷な環境で使用される設備がある。こうした過酷な環境では、クリープを考慮した適切な設計、寿命評価、余寿命評価などが求められる。

事故事例データベース¹⁾で抽出したクリープの高圧ガス事故の件数は7件[※]であり、その数は決して多いとは言えない。しかしながら、令和元年度にとりまとめた高圧ガス事故概要報告では、13件のうち2件がクリープの高圧ガス事故であった。うち1件は、クリープの高圧ガス事故という報告はなかったが、高圧ガス事故概要報告を作成するために詳細に調査した結果、クリープの高圧ガス事故と確認された。したがって、実際にはクリープの高圧ガス事故の件数は、事故事例データベースに登録された7件よりも多いことが推定される。

また、事故調査解析委員会は、令和元年度の高圧ガス事故概要報告作成結果を受け、石油連盟、石油化学工業協会に対し、対策等の検討をお願いした。

そこで、本調査では、クリープの高圧ガス事故について、過去の事故事例の調査に加え、関係者に対するヒヤリング調査等も行い、主に石油精製、石油化学等の関係者が今後の対策を図るために参考となる注意事項をとりまとめる。

※ 事故事例データベースから、キーワード「クリープ」で抽出した事故10件のうち、ガスケット、パッキンなどのシール部材のクリープ現象という報告3件を除いた件数。

2. クリープの基礎知識

1) クリープの種類

材料に応力を作用する場合、材料が変形し、応力に対応するひずみが直ちに発生する。通常は材料に作用する応力を一定の値に保持すれば、変形は進行せず、ひずみはその値にとどまっていると考えてよい。ところが、特定の温度以上になると、時間の経過とともにひずみが増大する。一定温度で一定の応力を作用する場合に、時間とともにひずみが増大する現象をクリープという。にクリープの種類を、下記に示す。

①クリープ変形

高温(絶対温度で表示した融点の約50%を超える温度)において、一定応力のもとでひずみが時間的に増大し続け、断面積が減少する現象を、クリープ変形という。塑性変形のメカニズムがすべり(転位の移動)であるのに対して、クリープ変形のメカニズムは原子空孔の拡散による結晶粒の変形と、これを補完する粒界すべりである。温度をパラメータとするクリープひずみと時間の関係を、クリープ曲線という。クリープ曲線は、遷移クリープ、定常クリープ、加速クリープの三つの領域に区分される。遷移クリープは、1次クリープともいい、クリープの初期の変形速度が大きい領域である。定常クリープは、2次クリープともいい、変形速度がほぼ一定な領域であり、クリープ寿命のほとんどをこの領域が占める。加速クリープは、3次クリープともいい、クリープの最終段階で、急速に変形し、最終破断に至る。定常クリープでは、高い応力では転位上昇によるクリープが、低い応力では原子空孔の拡散による拡散クリープが支配的となる。クリープ曲線のモ

デル化としては、遷移クリープと定常クリープを一つの式で表現できる **Blackburn 式**、定常クリープを簡単な式でモデル化した **Norton 式**がある。**Blackburn 式**はステンレス鋼、**Norton 式**は広範囲の金属材料に適用されている。

②クリープ破壊

クリープ変形の結果として、破壊に至る現象をクリープ破壊という。破壊のプロセスは、結晶粒界への原子空孔の拡散、微小空洞(キャビティ:拡散成長型空洞)の生成、成長、合体と最終破断である。クリープ破壊は、粒界破壊となる。応力が高い場合には、粒界または粒内に生成した微小空洞(ボイド:非拡散成長型空洞)が時間依存型の粒内変形によって成長、合体し、粒内破壊になることもある。温度をパラメータとする応力と破断寿命(破断時間)の関係を、クリープ破断曲線という。クリープ破断曲線は、温度と破断寿命を組み合わせたラーソン・ミラー パラメータを用いて表示できる。

③クリープ疲労

高温低サイクル疲労において、ひずみサイクルの保持時間中にクリープが生じ、応力がリラクゼーションする。したがって、疲労の損傷とクリープの損傷を独立に評価し、それを線形加算する。しかし、単純な線形加算は成立せず、加速効果がある。これをクリープ疲労相互干渉効果という。具体的には、疲労の寿命比(回数/寿命)とクリープの寿命比(時間/寿命)の和を、1 以下の 0.3～ 0.6 に制限する。

④クリープ脆化

クリープ損傷により延性が低下する。これをクリープ脆化という。一定応力のクリープ試験の絞りまたは絞りから得られる真破断ひずみを、クリープ破断延性という。クリープ破断延性は、引張試験の破断延性よりも低下する。

⑤応力リラクゼーション

一定応力のもとでひずみが時間的に増大する現象が、クリープである。逆に、一定ひずみのもとで応力が時間的に減少する。これを応力リラクゼーション(応力緩和)という。クリープと応力リラクゼーションは、材料にとって表裏の特性である。

2) 寿命予測

実構造物に対する寿命予測は数十万時間までが要求されている。実際の使用条件(温度、荷重)に基づきクリープ試験を行うと、破壊までに長時間を要するため、高温、短時間でクリープ試験を行い、結果を外挿するラーソン・ミラーパラメーター法(以下「**LMP 法**」という。)が、クリープ寿命予測で多く用いられている。**LMP 法**の外挿は、最長破断データから 3 倍の外挿が目安となる。十分なデータに基づく場合でも 10 倍が限界である。**LMP 法**では、同一の材料において、温度、応力、破断時間の異なる試験データを整理し、最適曲線または下限曲線を設定し、任意の温度、圧力におけるクリープ破断寿命を予測することができる。なお、同じ規格材でも寿命で 10 倍程度の差があるため、製造条件および化学成分に依存する微視的組織にも注意が必要である。

応力が変動する場合のクリープの累積損傷則は、応力ごとのクリープ損傷の和が累積で 1 となったときに破壊すると定義している。累積損傷則には、使用時間の破断時間に対する比で損傷を定義する時間消費則と、クリープひずみの破断延性に対する比で損傷を定義する延性消耗則がある。

クリープの余寿命予測の実験方法としては、実構造物から試験片を採取し、クリープ試験により余寿命を予測する方法がある。結果を得るまでに時間を要するが、高い評価精度が期待できる。非破壊評試験方法を適用すれば、実構造物から試験片を採取する必要がなく、比較的短時

間で消費した損傷の結果が得られる。非破壊試験方法の対象には、硬さ、結晶粒変形、組織、炭化物組成、析出物粒間距離、電気抵抗、超音波、A パラメータ、ボイド面積率、ボイド個数密度などがある。解析により予測する方法としては、実構造物全体の損傷分布を対象とし、使用条件に対応した余寿命予測が可能である。しかし、モデル化、材料データの選定を含めた解析条件の設定に十分な配慮が必要となる。

3) 技術基準

設計温度がクリープ領域に達する材料の許容引張応力の値は、高圧ガス保安法特定設備検査規則第 14 条第 5 項で、以下のように規定されている。実際には、応力が許容引張応力以下であれば、10 万時間を超えてもクリープ損傷が問題となることはない。しかし、クリープ損傷の進行度を検査において確認し、検査結果に基く寿命消費率から、余寿命を予測し、設備検査、交換計画に反映することも行われている。

特定設備検査規則

第二章 特定設備検査

第二節 設計

第三款 加工

(材料の許容引張応力) 第十四条

5 設計温度がクリープ領域に達する材料の許容引張応力の値は、次の各号に定める値のうち最も小さい値以下としなければならない。

- 一 設計温度において千時間当たり〇・〇一パーセントのクリープ歪みを生じる応力の平均値(同じ種類の材料から作られた複数のクリープ試験片のクリープ試験により得られた応力の平均の値であつて、クリープ試験について十分な知見を有する者が定めたものをいう。)
 - 二 設計温度において十萬時間でクリープ破断を生じる応力の平均値(同じ種類の材料から作られた複数のクリープ試験片のクリープ試験により得られた応力の平均の値であつて、クリープ試験について十分な知見を有する者が定めたものをいう。)
 - 三 設計温度において十萬時間でクリープ破断を生じる応力の最小値(同じ種類の材料から作られた複数のクリープ試験片のクリープ試験により得られた応力のうち最も小さい値であつて、クリープ試験について十分な知見を有する者が定めたものをいう。)
- の一・二五分の一

4) 設計

クリープ領域で使用する高圧ガス設備には、内圧によるクリープが公式による設計で考慮されている。一方、内外面の温度差による熱応力が大きい場合には、熱応力クリープが破壊モードになるため、公式による設計が適用できず、解析による設計の適用となる。特に、クリープ領域での運転時にき裂状欠陥の存在が想定される場合には、クリープき裂進展解析が必要となる。設計条件を超える運転異常、過度の減肉、溶接部(母材、溶接金属、熱影響部)における極端なミスマッチ、設計時に考慮されていない応力集中の発生などがある場合にも、クリープき裂進展解析が必要となる。

3. 事故の抽出

事故事例データベースから、以下のキーワードで抽出したところ、178 件(1. で挙げた 7 件の
 高圧ガス事故を含む。)の高圧ガス事故が該当した。

キーワード：改質炉、加熱炉、反応管、輻射部、輻射熱、対流部、浸炭、侵炭、デコーキング、
 リフォーマー、コンベクション、ラジエーション、接触改質、接触分解、熱分解、水
 素化分解、蒸気改質、異常燃焼

その内容を精査した結果、12 件の高圧ガス事故は、クリープの可能性があると判断した(1. で
 挙げた 7 件の高圧ガス事故を含む。)。クリープの可能性がある高圧ガス事故の概要を、表 1 に
 示す。なお、1. に記載のとおり、本調査では、ガスケット、パッキンなどのシール部材のクリープ
 現象は対象にしていない。

表 1 クリープの可能性がある高圧ガス事故の概要

No.	事故 コード	事故の名称 (事象、常用温 度、材質)	事故概要	判断理由および クリープの種類
1	1995- 016	天然ガス処理 装置の加熱炉 からの火災 (漏洩→火 災、 不明、 不明)	天然ガス処理装置の運転中、再生ガスヒーターの緊急停 止装置が突然作動し、同時に再生ガスヒーター煙突より 炎があがった。再生ガスヒーターの加熱コイルにパイロ ットバーナーの火災が直接触れ、コイルの表面温度が上 昇し、クリープ変形による膨れに伴い肉厚が減少し、内 部圧力に耐えることができなくなり亀裂が生じ、ガスが 漏えいし、火災に至ったもの。	事故概要にクリー プ 加熱炉管の温度 上昇(バーナー 火災)によるクリー プ変形
2	1995- 053	触媒移送管の 溶接部亀裂に よる漏えい・ 火災 (漏洩→火 災、 不明、 不明)	流動接触分解装置は落雷による停電のため緊急停止し ていた。運転を再開したところ、反応塔下部保温材の隙 間から白煙が上がったので、公設消防に連絡し、自衛消 防隊が消火器で消し止めた。当該溶接部にクリープ脆化 による割れが生じ、これが貫通して内容物が吹き出した もの。	事故概要にクリー プ 溶接部の材料不 良(溶接材料選 定)によるクリー プ脆化
3	1996- 011	重油直接脱硫 装置の加熱炉 管溶融 (漏洩→火 災、 不明、 不明)	重油直接脱硫装置の運転中、反応塔供給加熱炉の加熱炉 管が破損し、発災した。加熱炉管は入口側で 2 パスに分 かれ、出口側で合流する構造となっている。加熱炉の中 心にバーナーの焚口が 10 個設置されており、事故当時 10 個のうち 6 個を点火していた。加熱炉管の入口側が 軸方向に開口し、また U ベンド近傍が 4 ヶ所溶融して いる。長期的にバーナーを入口側に偏らせた焚き方をし ていたことにより局部的にコーキングが生成・成長し、 管壁温度が上昇し、材料強度が低下して短時間クリープ により破損したもの。	事故概要にクリー プ 加熱炉管の温度 上昇(コーキン グ)によるクリー プ変形

No.	事故コード	事故の名称 (事象、常用温度、材質)	事故概要	判断理由および クリープの種類
4	2000-007	加熱炉管のクリープ破断による天然ガス噴出 (破裂、不明、不明)	天然ガス再生装置の運転を行っていたところ、加熱炉から噴出音がすると共に、黒煙状の天然ガスが噴出した。計器室にいた運転係員は直ちに緊急停止ボタンを押し装置を停止させた。事故時、加熱炉の圧力検知装置がガス漏れによる炉内の圧力上昇を検知し作動し、燃料の供給がストップしたので火災には至らなかった。調査の結果、加熱炉の内部に設置された加熱管の一部が開口し、ガスが噴出したもの。また管の外表面に亀裂と並行な熱疲労に類似した割れが認められ、割れ内部に酸化スケールが観察されることから、管素材の微小欠陥又は加工時の傷が存在し、間欠運転による熱疲労により割れが発生し破断したものとみられている。 【注記】1995-016 と同一の事業所で発生した事故	事故の名称にクリープ 加熱炉管の応力上昇(疲労き裂)によるクリープ疲労
5	2008-625	アンモニア製造施設ナフサ改質ガス漏えい (漏洩、770℃、SB410)	10月22日午前中、作業員がアンモニア製造設備の異音に気づき、ガスの漏えいを覚知したため、直ちにプラントを停止した。また、プラント内部の可燃性、毒性ガスは大気中に安全にブローし、保安用窒素でパージした。この漏えい事故に伴う火災・爆発の発生及び人的被害は無かった。調査の結果、ナフサ1次改質炉出口配管(材質:SB410、Φ577.6mm)の外面に、周方向のき裂(長さ:約130mm)が確認された。配管破損の原因は、当該配管外部に保温材が施工されていたため、配管外部温度が上昇し、配管材料の耐熱温度(約450℃)を超えて使用した事によるクリープ破断と考えられる。この配管は、平成20年7月の定修前までは、破損部に保温材は施工されていなかったが、定修時、一旦剥離した配管外部の保温材を再度被覆させる際、現場作業員の判断により、施工仕様書の保温材施工範囲外の箇所に保温材を被覆してしまった。そのため、それまでは配管外部表面温度は約180℃となっていたところ、保温材施工により当該配管外部表面温度は600℃を超える温度となり、クリープ破断が発生したものと推定される。今後、配管表面に温度計を設置することによる常時監視、年1回実施しているサーモグラフィーによる定期検査については年2回とする等、監視・点検を強化することとした。また、保全方針、判定基準、保全周期を改善し、計画書に明記する等、保全計画書の見直し、工事仕様変更管理の見直し及び工事完了状態の確認を徹底することとした。さらに、プラント製作時の設計思想等、作業員に対する教育を検討することとした。	事故概要にクリープ 溶接部の温度上昇(保温材)によるクリープ脆化

No.	事故コード	事故の名称 (事象、常用温度、材質)	事故概要	判断理由および クリープの種類
6	2014-372	接触改質装置の改質反応器ボトム配管からのナフサ、LP ガス漏えい火災 (漏洩→火災、 488℃、 1・1/4Cr-1/2Mo 鋼)	事故当時、常圧蒸留装置の接触改質装置は通常運転中であつた。1 時 30 分頃に現場目視確認中、接触改質装置のリアクターR202 ボトムラインより出火しているのを発見した。消火器による一時的な消火を行うとともに公設消防への連絡、自衛消防隊が窒素/スチーム吹きかけを行った。なお、5 分前に運転員が巡回している際には火災は確認されておらず、巡回後に組成ガス内の発火点を超える温度でガスが漏えいし、自然発火したものと思われる。リアクターの降圧および窒素冷却を行い、リサイクルコンプレッサーの運転を停止し、公設消防と現場の鎮火を確認し、ガス検知器でガスなしを確認した。漏えい量は 115.1L である。3/4B 配管の開口部より内部流体が本管と枝管のすき間に漏えいし、ダブリングの溶接開口部(溶接欠陥または運転中の熱応力により、部分的に開口したと推定)から漏えいしたものである。現在の設計基準に基づくと、当該部の構造は継手による接続が必要である。一方、当該部は 22B 本管と 3/4B 枝管が継手なしの隅肉溶接で接続されており、その止端部にて開口が確認された。継手なしの隅肉溶接の止端部は継手ありに比べて相対的に応力集中度が高いことと、製作時の溶接後の低温割れが相まって貫通に至った可能性が想定されるものの、現時点では原因特定まで至っていない。そのため、不具合部のサンプル採取、組織観察などを行い、原因調査を引き続き実施する。今後は、漏えいの発生したダブリングおよび枝管を撤去し、開口部にねじ込みプラグを行い、シール溶接を行う。	噴出・漏えいの分類にクリープ溶接部の応力上昇(拘束→熱応力)によるクリープ脆化

No.	事故コード	事故の名称 (事象、常用温度、材質)	事故概要	判断理由および クリープの種類
7	2018-428	水素製造装置からの水素ガス等漏えい (漏洩、900℃、KHR35CT)	8/15 1:40 頃、計器室において改質炉の炉内温度計の指示不良を確認したため、従業員が現地調査を実施したところ、改質炉(2階)反応間の出口配管付近(1階上部)からガス漏えいを視認した。その後、緊急停止・脱圧・窒素置換作業を開始し、119番通報等を実施。8/15～8/20に冷却作業、配管保温材解体および漏えい試験を実施し、8/21に反応間(C-1)下部に20cm前後の縦ワレがあることを確認した。漏えい箇所の非破壊検査等を実施した結果、き裂が生じた原因としては、反応管に充てんされている触媒の一部が経年劣化により活性低下し、吸熱反応が進まなかったことから、当該箇所周辺の反応管が局所的な高温状態になり、クリープ損傷に進展したものと推察された。き裂が生じた原因としては、反応管に充てんされている触媒の一部が経年劣化により活性低下し、吸熱反応が進まなかったことから、当該箇所周辺の反応管が局所的な高温状態になり、クリープ損傷に進展したものと推察される。	事故概要にクリープ 加熱炉管の温度上昇(検査不良)によるクリープ変形

No.	事故コード	事故の名称 (事象、常用温度、材質)	事故概要	判断理由およびクリープの種類
8	2003-047	脱硫装置加熱炉からの漏えい・火災 (漏洩→火災、800℃、SUS347HTB)	製油所の減圧軽油脱硫装置の通常運転中に、オペレータがパトロール中に加熱炉で通常と異なる燃焼状態を確認したので、脱硫装置の緊急停止作業を開始した。その後、加熱炉ののぞき窓から火炎が炉外へ出ているのを発見したので、自衛消防組織発令と共に公設消防に連絡した。連絡後、加熱炉出口配管が接続している熱交換器のボルト部から漏えいが起こり、シェル側の油が漏れて自然発火した。この火災は水による消火で5分後に鎮火した。加熱炉管側の火災は配管の一部が破裂して、水素、軽油等が流出し火災となったものである。事故後、加熱炉管を調査したところ、長手方向に穴があいており、発災部位付近のコーキングが多く、コークス層が認められた。開口の原因は高温およびコークスによる浸炭と考えられる。	データベースでは腐食による漏えい・火災 高圧ガス等事故調査報告書の添付資料において「クリープ破壊を示す金属組織」、「加熱炉の開口は、浸炭に伴い母材のクロム含有量が低下し、腐食により母材減少、高温短時間クリープが発生した。内面にコークスが堆積し、母材の浸炭およびクリープ損傷が促進された。」との記載あり。 加熱炉管の応力上昇(デコーキング→浸炭)によるクリープ変形
9	2004-113	脱硫装置加熱炉からの火災 (漏洩→火災、405℃、SUS321)	重油脱硫装置は通常運転中であつたが、午前5時2分頃計器室パネルの警報が一斉に鳴り、ランプが点灯した。班長が現場確認のため計器室を出たところ、原料予熱加熱炉で火柱が見えたので、装置の緊急停止を行った。その後、加熱炉の消火及び周辺機器の冷却のための散水開始が開始された。2日後の4月23日午前10時に鎮火を確認した。加熱炉内部の加熱管から何らかの原因で漏えいして着火したものと推定される。	データベースでは原因不明による漏えい・火災 高圧ガス事故概要報告の調査において判明した。 加熱炉管の温度上層(コーキング)によるクリープ変形

No.	事故 コード	事故の名称 (事象、常用温 度、材質)	事故概要	判断理由および クリープの種類
10	2004- 255	改質反応炉の 亀裂による火 災 (漏洩→火災、 925℃、 KHR35CT)	改質反応炉下部において、保温材強化作業中の作業員が、改質反応炉下部配管の保温材隙間から炎が出ているのを確認し、直ちに計器室に連絡して連絡を受けた直長自ら消火器により消火した。当該配管では改質炉反応管下部の浸炭を防ぐために、ガス温度を非浸炭領域となる865℃以上となるように管理していた。しかし他の部分では3層にしていた保温材が、発災部分では1層と薄くなっており、さらに保温層と配管の間に隙間が発生していた。そのため外気が流入して予想以上の放熱が起こり、金属管内の表面温度が部分的に低下して浸炭領域になったため亀裂が生じ、亀裂部位より高温の混合ガス(水素、炭酸ガス、メタン)が漏えいして自然発火したとみられる。	データベースでは腐食による漏えい・火災 浸炭による減肉が確認されている。減肉により応力が上昇し、クリープ損傷が発生したと判断した。 加熱炉管の応力上昇(コーキング→浸炭)によるクリープ変形
11	2010- 166	接触改質装置 の反応塔の配 管接続部から の漏えい (漏洩→火災、 540℃、 STPA23)	事業所内で、13 時 24 分頃、運転員が工事準備のため接触改質装置の第 4 反応塔(P-V4)へ行った際に、付近で火災(炎の高さ約 50cm)を発見した。直ちに同装置を緊急停止し、市消防本部及び関係官庁への通報を実施した。脱圧操作、窒素による可燃性ガスの排除等を実施したことにより炎は見えなくなり、13 時 38 分に消火を確認した。(市消防本部による鎮火確認は 14 時 11 分)原因は、運転停止時(常温)から運転時の温度上昇に伴う第 4 反応塔の上方への熱膨張により、硫化用配管の接続部に過大な応力が作用し、過去からの装置起動、停止の繰返しによる疲労破壊(高温での低サイクル疲労)を生じたためと推定される。	データベースでは疲労による漏えい・火災 溶接欠陥がなく、発停による高温低サイクル疲労となっているため、クリープ損傷の可能性ありと判断した。 HAZ の応力上昇(拘束→熱応力)によるクリープ疲労
12	2018- 191	接触改質装置 (HF)反応塔出 口の電動弁溶 接線からの水 素ガス及び改 質油の漏えい 火災 (漏洩→火 災、 538℃、 ASTM A387Gr.C)	製造係が巡回点検中に、反応塔下流配管の保温内部より小火を覚知した。公設消防へ通報後、用役装置を除く全装置の緊急運転停止操作を行った。冷却・拡散のため発災箇所へスチームを吹き付けたところ、火はすぐに収まり、窒素を投入して鎮火を確認した。事故後の調査で反応塔出口レデューサー配管とバルブを接続する溶接線端部にクラックが発生していることが分かった。着火の原因は、クラック部から高温の内部ガス(水素および改質油)が保温内部に漏出し、空気と接触したことで自然発火したと推定される。クラックの原因については、当該反応塔は定期的に運転、再生を繰り返しており、その際に当該部が温度変化を繰り返す為、熱応力が繰り返し加わり、熱疲労割れが起こったためと推測される。	データベースでは疲労による漏えい・火災 高圧ガス事故概要報告の調査において判明した。 溶接部の応力上昇(サポート不良→曲げ応力)によるクリープ脆化

4. クリープの高圧ガス事故の統計と解析

クリープに起因する高圧ガス事故 12 件のクリープの種類の内訳は、クリープ変形 6 件、クリープ脆化 4 件、クリープ疲労 2 件であった。クリープ変形(6 件)は全て加熱炉管で発生し、うち 5 件が漏えい後に火災に至っている。クリープ脆化(4 件)は、触媒移送管、反応器などの出口配管の溶接部で発生し、うち 3 件が漏えい後に火災に至っている。クリープ疲労(2 件)は、加熱炉の反応管と反応塔の入り口配管の溶接部で発生し、うち 1 件が漏えい後に火災に至っている。

クリープは、材料、温度、応力の組み合わせで発生するため、クリープの原因を、材料不良、温度上昇、応力上昇に分けて整理した。材料不良は 1 件あり、溶接金属に延性が不足していたため、クリープ脆化による割れが発生した。温度上昇は 5 件あり、温度上昇の原因は、コーキング、バーナー火炎が直に当たったこと、施工範囲外に保温材を巻いたこと、運転による温度環境を踏まえた適切な検査管理が実施されなかったことである。応力上昇は 6 件あり、応力上昇の原因は、コーキングに起因する浸炭、腐食による減肉、配管拘束に伴う熱応力の発生、配管支持不良による曲げ応力の発生であった。

事事故例データベースを検索し、「クリープ」のキーワードがない 5 件についてもクリープの事故として解析を行った(表 1 No.8~12)。5 件はデータベースでは、腐食(2 件)、疲労(2 件)、原因不明(1 件)により漏えい、火災が発生したと記載されている。また、5 件のうち 2 件については、事故が発災してから約 1 年後に実施した高圧ガス事故概要報告の調査において、クリープに起因する事故であることが判明した。クリープの事故は、疲労、腐食と誤解され、見過されていること、火災事故として詳細な調査が行われていないことに加え、クリープ事象が正しく理解されていないため、クリープに起因する事故が発生しているにもかかわらず有効な対策が取られていないことが懸念される。

5. 注意事項

クリープによる高圧ガス事故について、注意事項を次に示す。

- クリープは高温で使用されている加熱炉管で多く発生している。加熱炉管は、炉内の位置によって温度履歴が異なるため、個別の温度履歴を踏まえた検査管理が重要である。
- コーキングが発生する場所では、炭素析出部分の温度が上昇するため、定期的に炭素を除去するとともに、余寿命予測に温度上昇を考慮する必要がある。また、オーステナイト系ステンレス鋼では炭素が析出した部分は浸炭によりクロムの欠乏が起こりやすく、割れ、腐食減肉に加え、炭素量増加に伴い母材のクリープ特性が低下するため、クリープが助長されることに注意が必要である。
- 施工範囲を間違え保温材を被覆したことにより温度上昇し、クリープ変形する。一方、保温材の量が足りずに温度低下し、コーキングが発生して、クリープ変形した事例もある。保温材を使用する場合には、適切な温度範囲となるように施工上の注意が必要である。
- 金属材料を高温環境(融点(絶対温度)の 50%超)で使用する場合には、クリープを想定した適切な設計と保守管理を行うため、内圧以外の曲げ応力、熱応力、振動にも配慮する必要がある。また、高温酸化によりクリープが助長されることに注意が必要である。
- 一般的な金属材料のクリープデータは公開されているが、特殊な金属材料のクリープデータは公開されていない。加熱炉管などの機器メーカーでは、自社で取り扱う金属材料のクリープデータは蓄積している。ユーザは、定期的にクリープデータの更新の有無を機器メーカーに確認するとともに、必要に応じて検査計画の見直しを行うことが重要である。
- クリープは高温の高圧ガスが設備で発生するため、漏えい後に火災に至る割合が極め

て高い(9/12)。高圧ガス設備のクリープ対策には、漏えいの未然防止に加え、漏えい後の速やかな高圧ガス供給の停止措置が有効となる。

参考文献

- 1) 令和元年度高圧ガス事故事例データベース
- 2) 三浦直樹、“クリープ変形・破壊とその評価”、HPI オンライン技術セミナー材料の損傷・破壊の解析と予測の技術、日本高圧力技術協会、(2020)

冷凍事業所における腐食管理の注意事項

高圧ガス保安協会

1. 目的

製造事業所における規制別の高圧ガス事故件数を、図 1¹⁾に示す。令和元年の冷凍事業所における事故件数は 268 件であり、平成 30 年の 328 件と比較して 60 件減少した。しかし、冷凍事業所における事故件数は製造事業所における事故件数 602 件の約 45%を占めており、この状況が平成 23 年以降から続いている。

このため、これまでに「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⁾を注意事項としてまとめた。しかし、上述したように、事故件数は高い水準で推移している。

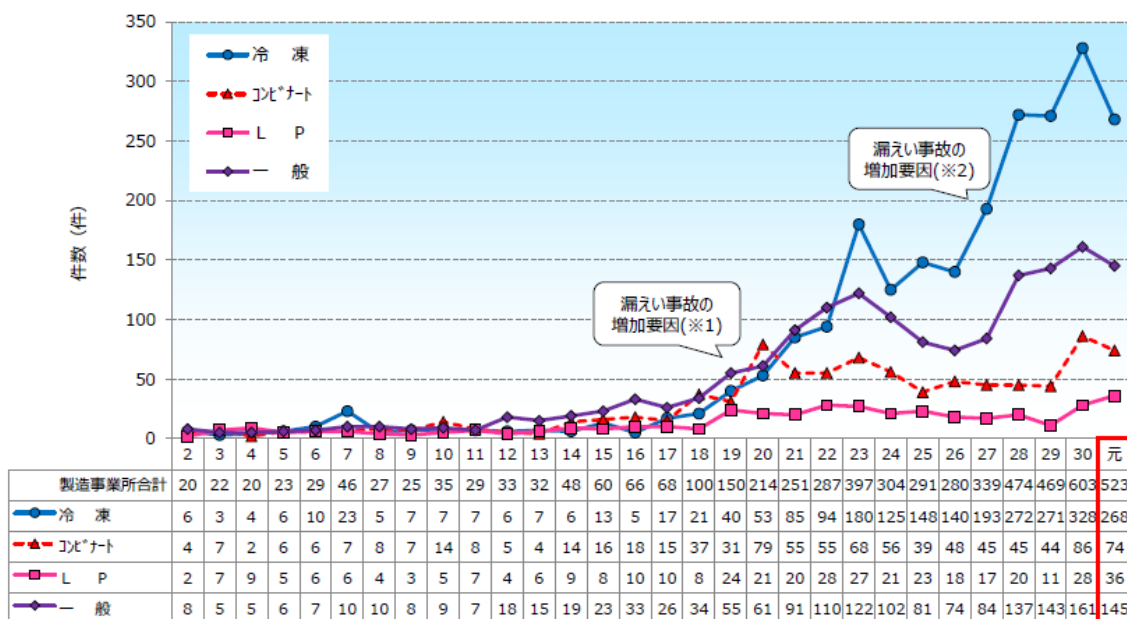
冷凍事業所における事故の事象は、そのほとんどすべてが漏えい事象である。漏えい事象の詳細分類は、漏えい①^{*}が多く、その損傷メカニズムは腐食と疲労が多い⁵⁾。

漏えいがもたらす事故の影響を考えると、一つには人命被害を与え、二つには地球環境に被害を与え、三つには労力および時間を含めた経済的被害を与える。

そこで本年度は、冷凍事業所における腐食管理不良が原因の事故に焦点を当て、事故の未然防止、再発防止に役立つ注意事項をまとめた。

なお、事故の内容は、高圧ガス事故データベース⁶⁾をそのまま転記するのではなく、精査して、必要に応じて見直しを行った。

※ 漏えい①とは、機器、配管等の本体（溶接部を含む。）からの漏えいをいう。



※ 1 高圧ガス保安法事故措置マニュアルの改正により、日常点検等において簡易な措置で停止した噴出・漏えい以外の噴出・漏えいについては事故対象であることを明確化。

※ 2 フロン回収・破壊法の改正により、①事業者による漏えい量の報告義務、②全機器を対象とした日常点検が義務化。

3

図 1 製造事業所における規制別の事故件数

2. 事故の抽出

高圧ガス事故事例データベースを用いて、平成 27 年から令和元年までの 5 年間の高圧ガス事故 4085 件のうち、冷凍事業所の事故 1,332 件を抽出した。

3. 事故の統計

冷凍事業所の事故の統計を、表 1 に示す。

表 1 の事故の内訳には、冷凍事業所の事故件数の内数として、1 次事象が漏えいの事故件数と事故原因が腐食管理不良の事故件数を示す。

表 1 から、冷凍事業所の事故件数に対して腐食管理不良が毎年約 30%を占めることが分かる。

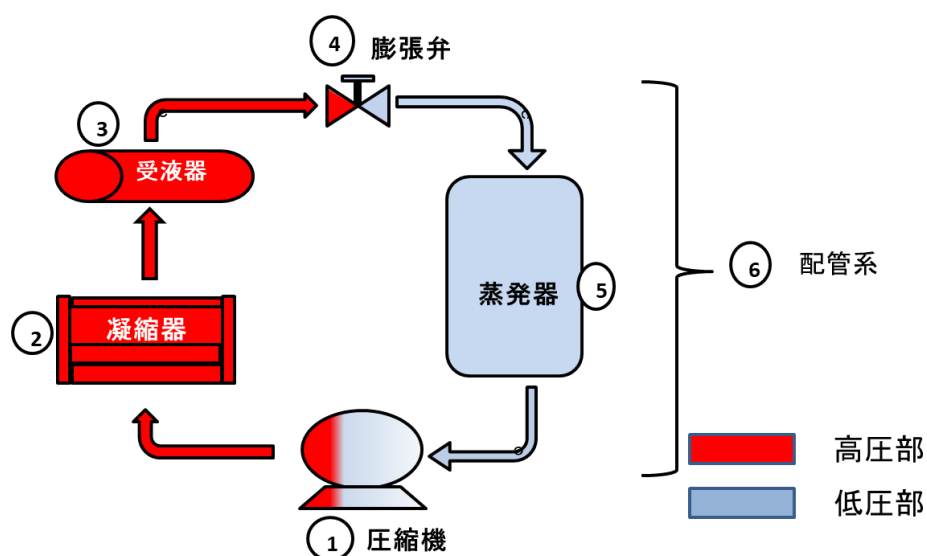
表 1 冷凍事業所の事故の統計

事故の内訳 \ 年	平成 27 年	平成 28 年	平成 29 年	平成 30 年	令和 元年	合計
冷凍事業所の事故	193	272	271	328	268	1,332
1 次事象が漏えい	193	270	271	328	260	1,322
事故原因が腐食管理不良	70	79	86	82	87	404
事故件数に対する腐食管理不良の割合	36%	29%	32%	25%	32%	30%

(少数第 1 位四捨五入)

一般的な冷凍サイクルに基づく設備区分を、図 2 に示す。また、1 次事象が漏えいで、かつ事故原因が腐食管理不良の事故 404 件について図 2 の設備区分ごとの統計を、表 2 に示す。

表 2 から、事故は配管系が 42% (168/404 件) で最も高く、次いで蒸発器 30% (123/404 件)、凝縮器 18% (71/404 件) であることが分かる。配管系の漏えいは、保温材下腐食 (CUI: Corrosion Under Insulation) が原因として多いことが考えられる。また、蒸発器、凝縮器などの熱交換器の漏えいは、熱交換器内のコイル、チューブ、プレートなどの腐食が原因と考えられる。



- ① 圧縮機
- ② 凝縮器(空冷,水冷)
- ③ 受液器(レシーバタンク),油分離器(オイルセパレータ),液分離器(アキュムレータ)など
※機種によっては位置が異なるが解析における分類は③としてまとめた。
- ④ 膨張弁,キャピラリチューブ
- ⑤ 蒸発器(空気冷却,水冷却,ブライン冷却)
- ⑥ 配管系(ストレーナ,膨張弁以外の弁,接続部(溶接接手,フランジなど)など)

図2 冷凍サイクルに基づく設備区分

表2 設備区分ごとの統計

設備区分	事故件数
① 圧縮機	6
② 凝縮器	71
③ 受液器,油分離器,液分離器など	14
④ 膨張弁,キャピラリチューブ	8
⑤ 蒸発器	123
⑥ 配管系	168
⑦ 不明,調査中	14
合計	404

4. 設備区分ごとの解析

設備ごとに高圧ガス事故データベースの概要から事故原因の手がかりとなる用語(以下「キーワード」という。)を抽出し、詳細解析を行った結果を図3～9に示す。また、図3～9に対応して、表3～9に主な事件事例を示す。なお、1つの事例において複数のキーワードを抽出して解析を実施したため、キーワード数と事故件数に関連性はない。さらに、腐食に関する写真を、資料1に添付する。

① 圧縮機の詳細解析

圧縮機は、ベーン軸、電源端子台などで腐食が原因の事例があった。圧縮機は、強度算定により必要肉厚が十分に確保されていることから漏えいの件数は少ない。

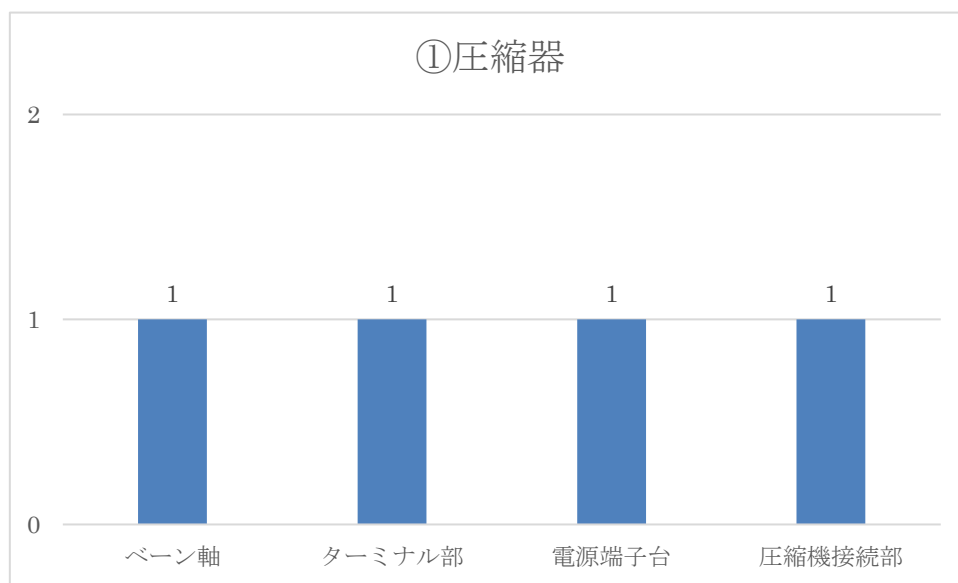


図3 圧縮機のキーワード

表3 圧縮機の事件事例

	事例	キーワード	備考
1	2015-327 冷凍機運転中に、蒸発器圧力低下異常が発生した。翌日点検を実施したところ、圧縮機吸い込みベーン軸より冷媒漏えいを確認した。原因は、軸部の腐食である。	ベーン軸	● 製造事業所(冷凍)一種 ● 使用年数 15~20年
2	2018-109 厨房用パッケージエアコンの圧縮機電源端子台の腐食により穴があき、冷媒が漏れ、吸気ダクトから厨房場内へ流入した。	電源端子台	● 製造事業所(冷凍) ● 使用年数 24年 ● 負傷者 7名

② 凝縮器の詳細解析

凝縮器は、冷却水の水質不良が原因で冷媒管(コイル、チューブ、プレートなど)を腐食し、漏えいした事例が多い。

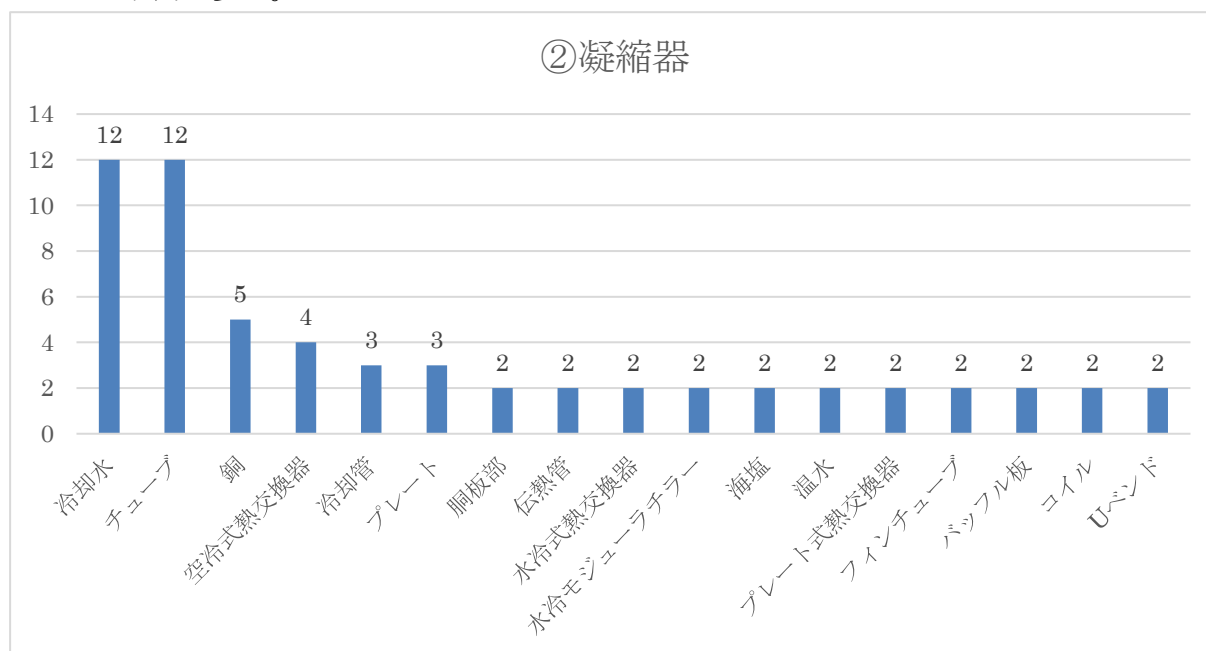


図4 凝縮器のキーワード

表4 凝縮器の事故事例

	事例	キーワード	備考
1	2016-297 冷凍機の圧力低下を確認したため、点検したところ、凝縮器から冷媒の漏えいを発見した。原因は、プレート式熱交換器内において、不純物により冷却水の滞留が生じ、塩化物イオン等の濃度が局所的に上昇したため、伝熱プレートが冷却水側から腐食したものの。	プレート式熱交換器、冷却水、塩化物イオン、伝熱プレート	● 製造事業所(冷凍)一種 ● 使用年数 7~10年
2	2017-338 空調用冷凍機が圧力低下異常により自動停止した。調査の結果、空冷式凝縮器(クロスフィン型)のチューブの2箇所腐食による漏えいを発見した。	クロスフィン型チューブ	● 製造事業所(冷凍)二種 ● 使用年数 10~15年
3	2017-181 冷凍機の低圧遮断制御が作動し、冷凍機が停止した。調査の結果、冷却水流路側とプレート接合部のろう材として使用する銅が腐食により溶出し、部分的に母材プレートが剥離した。その剥離により凝縮器内に貫通が生じたため漏えいに至った。この冷凍機では河川水を冷却水として使用しており、漏えい後に行った水質調査によると、安定度指数が腐食傾向を示していたことから、水質に起因する銅の腐食があった。	冷却水、銅、プレート	● 製造事業所(冷凍) ● 使用年数 3~5年

③ 受液器、油分離器、液分離器などの詳細解析

受液器、油分離器、液分離器などは、機器を保温材で覆っていた部分に結露が生じた事例、水分を吸着した乾燥剤などが原因の事例があった。

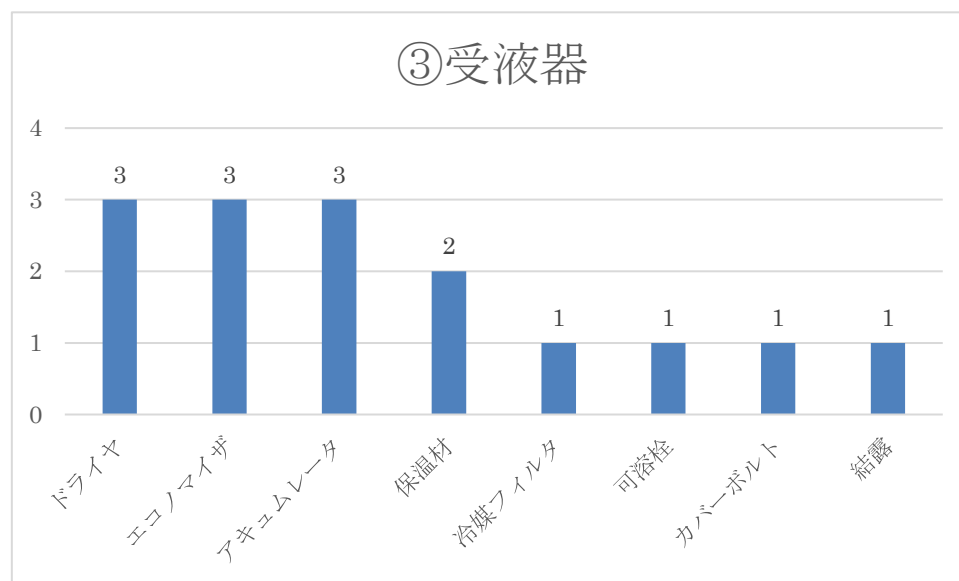


図5 受液器、油分離器、液分離器などのキーワード

表5 受液器、油分離器、液分離器などの事故事例

	事例	キーワード	備考
1	2018-214 保温材を剥がし、各配管の点検を実施したところ、アキュムレータ中部配管から油滲みのような跡があったので、検知器を近づけてみると漏えい反応があった。原因は、アイスジェネレータアキュムレータ中部配管ろう付け部の腐食による。	保温材、アキュムレータ	● 製造事業所(冷凍)二種 ● 使用年数 15~20年
2	2019-459 空調設備のチラーユニットが異常停止したので検査を実施したところ、チラー装置内のドライヤが腐食し、冷媒ガスが漏えいしていた。	ドライヤ	● 製造事業所(冷凍)二種 ● 使用年数 15~20年

④ 膨張弁、キャピラリチューブの詳細解析

膨張弁、キャピラリチューブは、弁の腐食の事例があった。後述するが、温度変動の影響を受ける膨張弁前後配管での漏えいの件数が多いが、膨張弁そのものの腐食の件数は少ない。

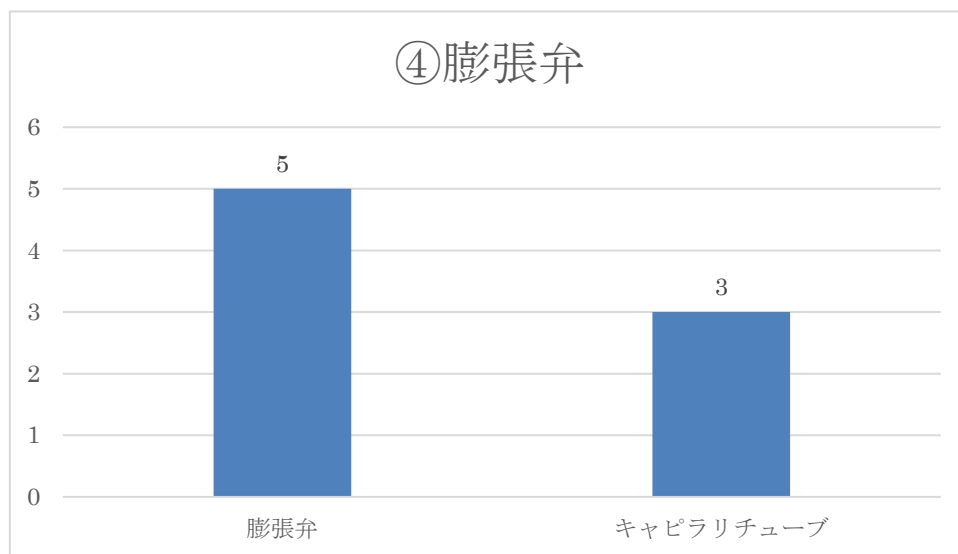


図6 膨張弁、キャピラリチューブのキーワード

表6 膨張弁、キャピラリチューブの事故事例

	事例	キーワード	備考
1	2019-380 停止中であった冷風用チラーの点検時に、圧力が低下していたことを発見した。調査の結果、膨張弁先端部に腐食があることが判明し、冷媒が漏えいしていた。	膨張弁	● 製造事業所(冷凍)一種 ● 使用年数 15~20年

⑤ 蒸発器の詳細解析

蒸発器は、蒸発器内の冷水の水質不良が原因で冷媒管(コイル、チューブ、プレートなど)を腐食し、漏えいした事例が多い。

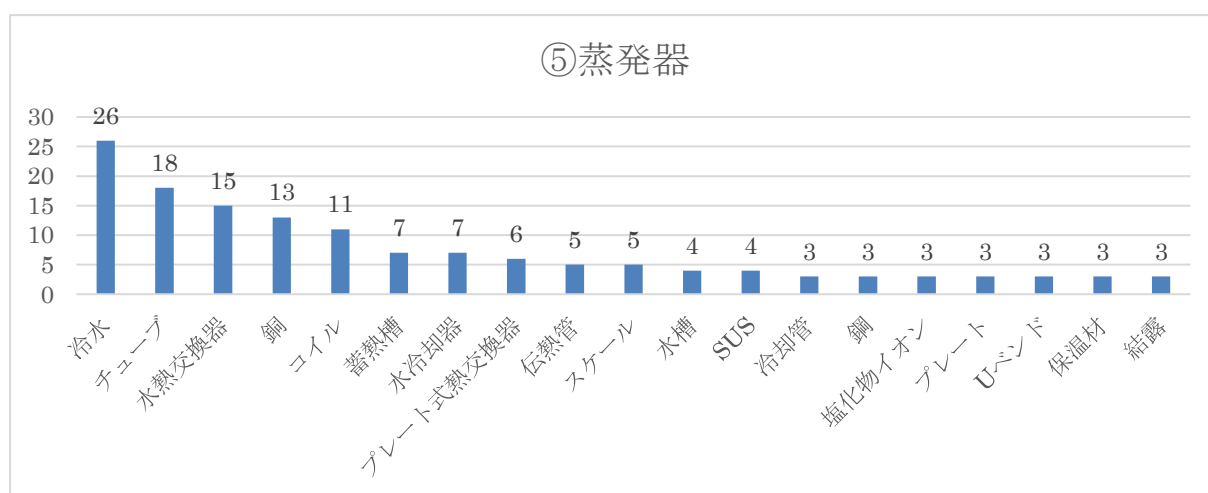


図7 蒸発器のキーワード

表 7 蒸発器の事故事例

	事例	キーワード	備考
1	2017-345 空冷スクリー式冷凍機の低圧保護装置作動を知らせる警報が作動し、異常停止した。調査の結果、蒸発器の冷水通路全体に茶色異物(鉄さび)の詰まりおよび部分的に緑青の付着があり、緑青付着部からは漏えい反応があった。また、冷水の水質調査の結果、水質が水質管理基準値を外れて腐食傾向にあった。	スケール、冷水	● 製造事業所(冷凍)二種 ● 使用年数 5~7 年
2	2017-276 定期点検において、水熱交換器と鋼管とのろう付け部から冷媒ガスが漏れているのを発見した。原因は、長年使用し腐食が進行している部分に振動が加わったため、冷媒ガスが漏れた。	水 熱 交 換 器、鋼	● 製造事業所(冷凍)一種 ● 使用年数 15~20 年

⑥ 配管系の解析詳細

配管系は、保温材下に雨水の浸入および保温材下での結露による腐食が多い。また、④でも触れたが、温度変動が激しい膨張弁付近とアキュムレータ付近の配管に結露が発生し、腐食する事例が多くある。さらに、壁貫通部、天井裏、地下ピットなどの点検が行き届かない箇所での腐食、腐食性ガス雰囲気での腐食、地域性(沿岸部など)が原因の腐食および異種金属接触による腐食があった。

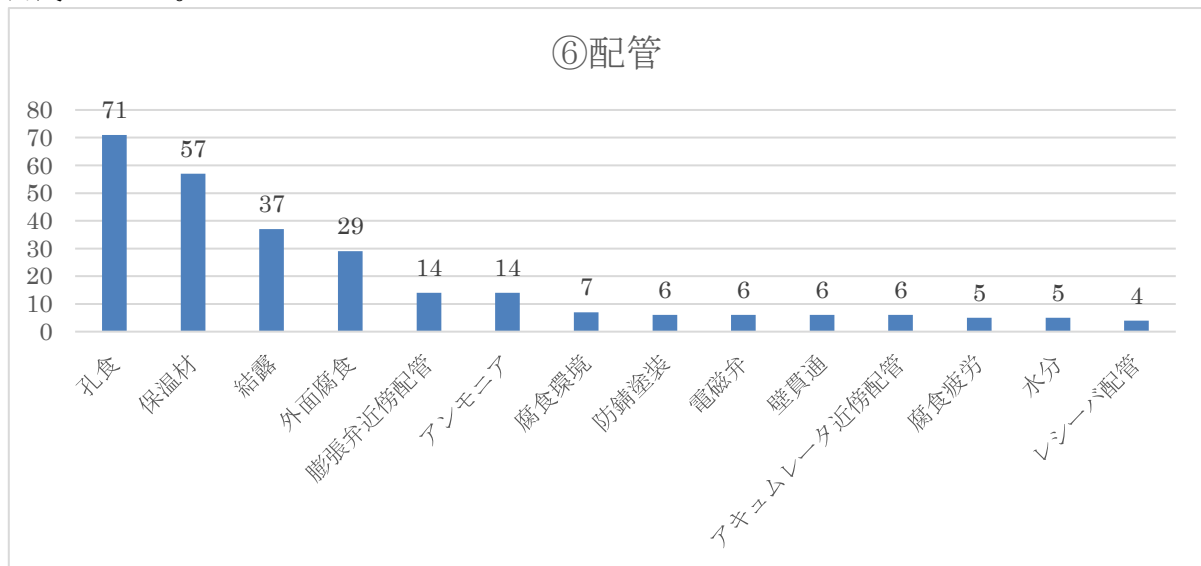


図 8 配管系のキーワード

表 8 配管系の事故事例

	事例	キーワード	備考
1	2015-181 油温警報が発報したため調査したところ、屋上に設置している空気熱交換器の冷媒液配管から冷媒が漏えいしていた。原因は、屋上空気熱交換器への冷媒液配管保温カバー接合部から雨水が浸入し、配管外面が腐食して開口した。	保温材、雨水、外面腐食	● 製造事業所(冷凍)一種 ● 使用年数 22 年
2	2017-118 運転員が巡視中に冷媒液位の低下を確認したため保温材を剥がして外観を点検したところ、膨張弁付近配管溶接部のピンホールを発見した。原因は、長年にわたり、機器の運転および停止を繰り返してきたことで、膨張弁付近の配管溶接部外面に結露が発生し、腐食が生じた結果、穴が開き、冷媒が漏えいした。	保温材、結露、外面腐食、孔食、膨張弁近傍配管	● 製造事業所(冷凍)一種 ● 使用年数 24 年
3	2016-042 作業員が冷蔵庫内で作業を開始しようとしたところ、庫内でわずかにアンモニア臭を感じたため、冷凍機の運転を停止した。原因は、配管が冷蔵庫間の壁を貫通する構造であり、結露による外面からの腐食を見落とした。	アンモニア、中和、結露、外面腐食、壁貫通	● 製造事業所(冷凍)一種 ● 使用年数 52 年
4	2018-266 年次点検で冷媒漏れ検知装置による漏えい点検を実施したところ、漏えいを発見した。調査の結果、冷凍機ユニット吸込み銅配管のボールバルブろう付け部から冷媒が漏えいしていた。原因は、冷凍機ユニットが排水処理設備に隣接して設置されていたため、排水処理設備から発生する腐食性ガス(硫化水素など)により腐食し、ピンホールに至った。	孔食、腐食環境	● 製造事業所(冷凍)二種 ● 使用年数 10~15 年
5	2019-069 作業員から冷凍機の冷えが悪いとの連絡があった。調査の結果、クーラー冷媒入口の鋼管(STPG)と銅管の溶接された継目から腐食により漏えいしていることが確認できた。この継ぎ目部分(銅管-STPG)は、デフロストで散水が行われる機器内部にあり、特に腐食が起こりやすい環境にあったと考えられる。	異種金属接触腐食、腐食環境、散水	● 製造事業所(冷凍)一種 ● 使用年数 24 年

⑦ 不明、調査中

不明、調査中は、高圧ガス事故データベースにおいて設備区分の判別ができなかった設備および高圧ガス事故データベースにおいて調査中となっており、事故の概要が分からなかった設備などである。例えば、設備区分が熱交換器との記載のみであり、凝縮器なのか蒸発器なのか判別がつかなかった設備などである。

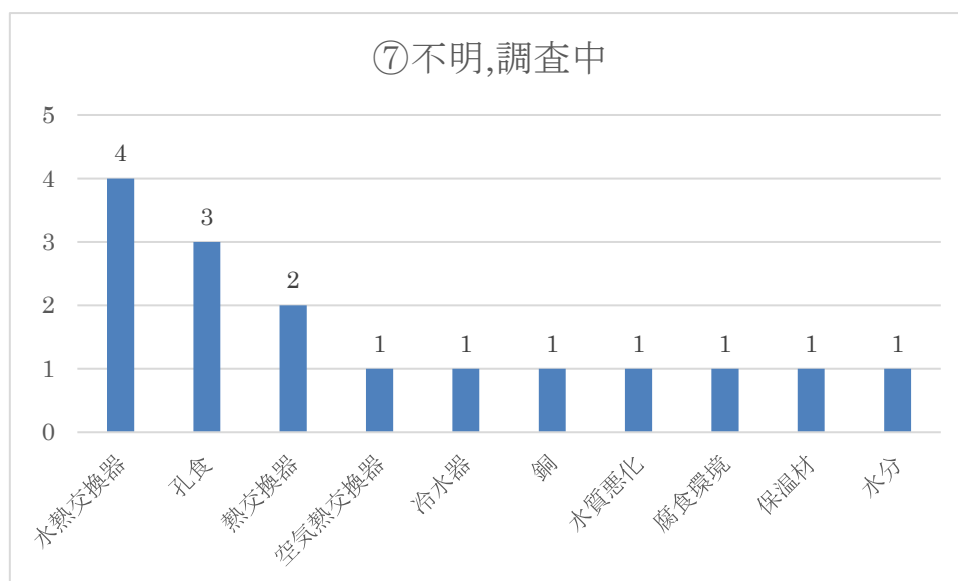


図 9 不明、調査中のキーワード

表 9 不明、調査中の事故事例

	事例	キーワード	備考
1	2018-280 長期間使用せず停止していた第二種の冷凍設備を点検した結果、ガス漏れしていることが判明した。経年劣化により、熱交換器の配管にピンホールが生じ、そこから冷媒ガスが漏えいした。	熱交換器	● 製造事業所(冷凍)二種 ● 使用年数 20 年以上

5. 規制区分別の解析

規制区分別の事故件数の推移を図 10 に示す。図 10 から、製造事業所(冷凍)二種が増加傾向であることが分かる。

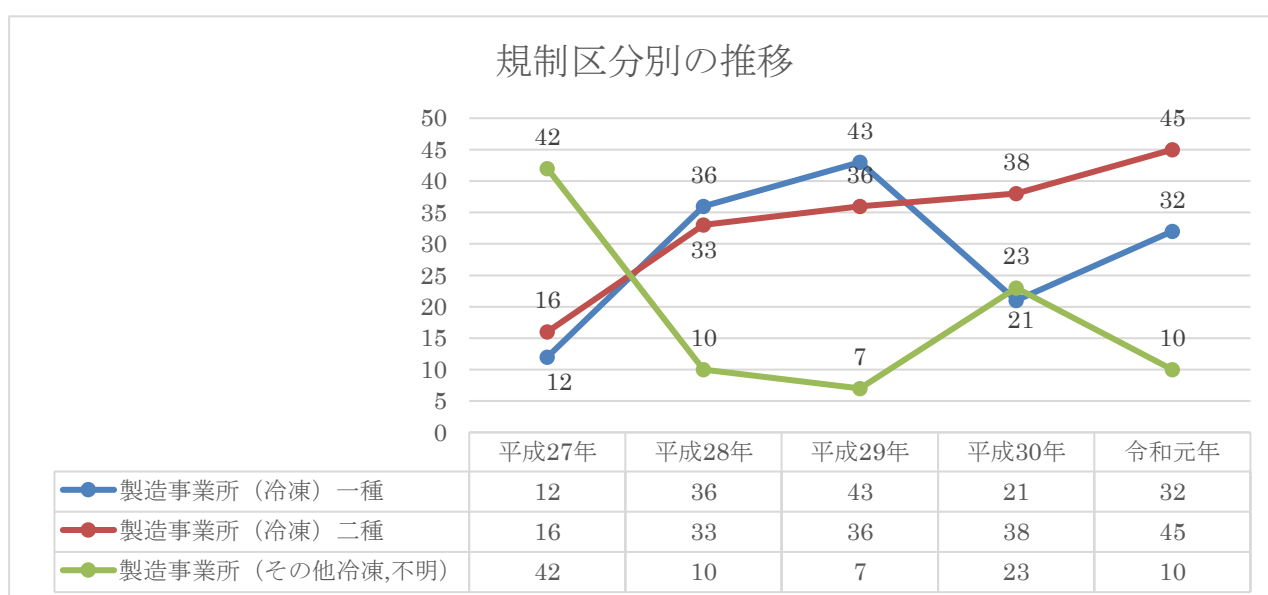


図 10 規制区分別の事故件数の推移

6. 使用年数別の解析

使用年数別に事故件数を比較した結果を、図 11 に示す。図 11 から、年数を経過すると事故件数が増加することが分かる。特に、10 年以上経過すると事故件数が急増し、20 年以上では倍増していることが分かる。

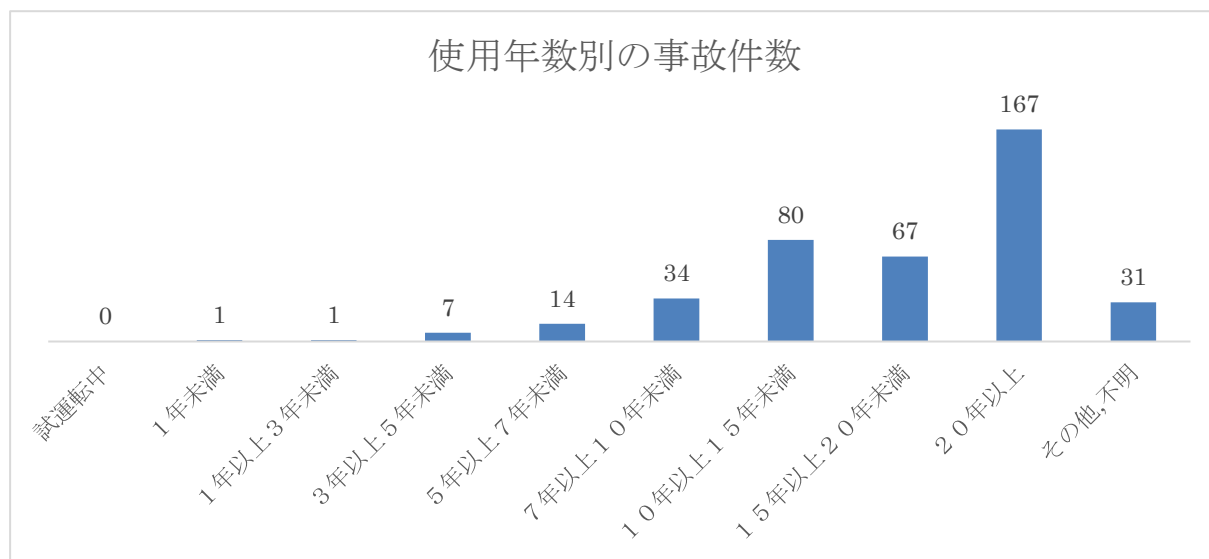


図 11 使用年数別の事故件数

7. 注意事項

冷凍設備は、冷凍保安規則(昭和 41 年通商産業省令第 51 号)第 7 条第 1 項第 4 号、第 7 条第 2 項、第 8 条第 2 号、第 12 条第 1 項、第 12 条第 2 項、第 13 条、第 57 条第 1 号、第 64 条第 3 号において、腐食により冷媒ガスが漏えいしないことが要求されている。このことから腐食軽減に有効である措置を、次にまとめた。

(1) 設計時の腐食軽減

- フロンに対しては2%を超えるマグネシウムを含有するアルミニウム合金は、腐食性があるので使用してはならない。また、アンモニアに対しては銅および銅の合金、クロルメチルに対してはアルミニウムおよびアルミニウム合金を使用してはならない。さらに、常時水に触れる部分には、純度が 99.7%未満のアルミニウム(適切な耐食処理を施したものを除く)を使用してはならない。以上が冷凍保安規則の機能性基準(令和元年 6 月 14 日 20190606 保局第 6 号)20.「冷媒設備に用いる材料」に示されている。腐食を軽減するためには、腐食しにくい材質、部品の選定などを設計時にしっかりと検討する必要がある。
- 構造部材と腐食環境との接触をなるべく避け、構造的に必要な金属の耐食性が不十分な場合は、より耐食性が優れた金属を使用する。また、防錆塗装などの耐食被覆を使用者と協議のうえ必要に応じて実施する必要がある。
- 設計時に腐食環境での使用が想定される場合には、必要に応じて強度上要求される肉厚に腐食による損傷を見込んだ厚さ、腐食しろを加えた肉厚とする必要がある。
- 天井裏、地下ピットなどは、湿潤環境になりやすいため、換気設備の設置が必要である。
- 事業者は冷凍機が使用される条件を、設計者に十分な情報提供をする必要がある。また、設計者は腐食軽減のための設計思想を、事業者に伝達することが重要である。

(2) 施工時の腐食軽減

① 冷凍機、配管などの施工時

- 配管を施工する際には、一般社団法人日本冷凍空調設備工業連合会の「冷凍空調設備の冷媒配管工事 - 施工標準 - 」に準拠する必要がある。
- 機器本体および配管は、腐食しにくい場所に設置する必要がある。
- 冷媒配管の施工の際は、工事中に浸入する空気、水分、埃の除去を十分に行わなければならない。特に、配管施工の作業後に冷媒を注入する前には、必ず真空乾燥を実施する必要がある。また、雨天時の配管工事は避ける必要がある。
- 溶接時に発生するオーバラップとアンダカットは狭いすき間を形成すると、すき間腐食の原因になることがあり、溶接施工に注意し必要に応じて溶接後に非破壊検査を実施する必要がある。
- 銅鋼ソケット部分と銅鋼接続のろう付け部分では、銅鋼に電位差を生じ、異種金属接触腐食が発生するため、銅鋼接触部にはカチオン電着塗装などの防食塗装を実施する必要がある。

② 保温材施工時

- 保温材は、日本産業規格の「保温保冷工事施工標準(JIS A 9501:2019)」に規定された材料または準拠した材料を使用する必要がある。
- 保温材の防水対策(保温カバー)を実施する必要がある。
- 雨水、結露した水分などが保温カバーの隙間から浸入し、腐食を生じる原因となっていることから、適切なコーキングによる水分の浸入防止、水抜きなどの処置を講じる必要がある。
- 配管を腐食させる成分を含まない保温材を使用する必要がある。

(3) 運転中の腐食軽減

① 点検時

- 保温材の内側で腐食が進行する場合が多いことから、着霜が見られる箇所は保温材の損傷により水分が浸入している証拠であり、定期点検時に保温材を取外し、腐食状況の確認をする必要がある。特に豪雨、台風、積雪などの後に点検することが重要である。
- 壁貫通部、天井裏、地下ピットなどは点検が難しく見落としやすく、かつ外部からの水分の浸入による腐食の影響を受けやすいので、あらかじめ定期点検時のポイントとして定めておく必要がある。
- 環境による腐食、例えば温泉地、沿岸部、腐食性ガスが発生する場所などでは、冷凍機器およびガス配管に対する腐食に日常から注意が必要である。
- 床面は湿気が多いため、床面に近い配管は腐食が進行しやすく、防錆塗装などの保守が難しく、見過ごしやすいので、日常から注意が必要である。
- 水分を吸収したドライヤ内の乾燥剤は、乾燥したものと交換する必要がある。また、冷凍装置の冷媒系統に水分が存在すると、膨張弁での詰まり、金属材料の腐食などが冷凍機の各部に影響を及ぼすことがある。
- 運転条件に変更があった場合には、保温材の必要厚さを再検討する必要がある。
- フロンを冷媒として使用する業務用の空調機器および冷凍冷蔵機器の所有者などは、フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律により簡易点検(3 カ月に 1 回以上)および定期点検(1 年または 3 年に 1 回以上)が義務付けられている。定期点検では、発報液、漏えい検知器、非破壊検査により漏えいの有無を確認するが、簡易点検では目視により冷凍機、配管などの腐食、錆、油にじみなどを確認する必要がある。腐食に関しては、特に次の部分を注意して点検する必要がある。

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

② 水質管理

- 水質管理には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 JRA-GL02:1994」を遵守する必要がある。参考資料として表 3.1「冷却水・冷水・温水・補給水の水質基準値」を資料 2 に添付する。なお、水質管理のため化学薬剤を使用する場合は、その特性、管理などについて、メーカーと相談のうえ対応する必要がある。
- 凝縮器で使用する冷却水および蒸発器で使用する冷水は、一般に水道水、工業用水または地下水が使用されるが、水中に有害な成分が溶け込んでいる場合には、冷媒管(コイル、チューブ、プレートなど)を外部から腐食させる。
- 開放式冷却塔に使用する冷却水は、大気中のガス、塵などを取り込むので水質を常に確認する必要がある。水質が酸性になった場合は、循環水を新しい水と入れ換えるか、中和作業を行う必要がある。酸性の水をそのまま放置すると金属を腐食し、冷媒が漏えいする。
- 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、シリカなどが付着するので、その除去清掃が必要である。
- 密閉式の冷却塔は、冷却水が密閉回路となっていて外気と直接接触しないため、大気中の物質による冷却水の汚れを防止することができる。
- 防食効果が得られる化学薬剤(防食剤:インヒビター)は、腐食環境に添加することで不動態被膜などを生成し、防食することができる。

8. 参考文献

- 1) 第 16 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
- 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) 機関誌「高圧ガス」、Vol.57、No.608、p18-20(2020)
- 6) 令和元年度高圧ガス事故事例データベース

水冷オイルクーラー汚 れ付着 (シェルチューブ型)

・汚れが付着し、管が詰まると油温異常の不具合が発生する。



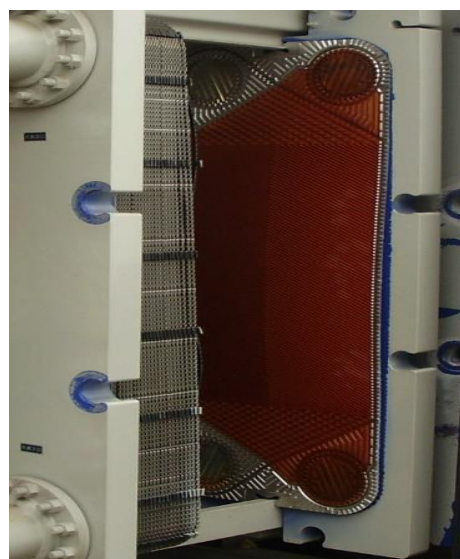
水冷凝縮器腐食 (シェルチューブ型)

・冷却水の水質不良などによりチューブ内が腐食し貫通することで冷媒がシェル側に漏れいする。



プレート式熱交換器腐食

・プレート式熱交換器は長期間メンテナンスを怠ると伝熱面に汚れが発生し腐食により冷媒漏れが発生する。



膨張弁ストレーナカバー ボルト腐食

(上: ストレーナ、下: 腐食したボルト)

・天井裏に設置され、保温材で被覆されていた。

・ストレーナの本体とカバーの間にすき間ができる構造であり、すき間に結露水が溜まりカバー固定用ボルトが腐食し、4本中2本が破断したため冷媒漏えいが発生した。

(写真: KHK 事故概要報告「冷凍設備のストレーナーカバーからの冷媒漏えい」より引用)



上



下

配管腐食

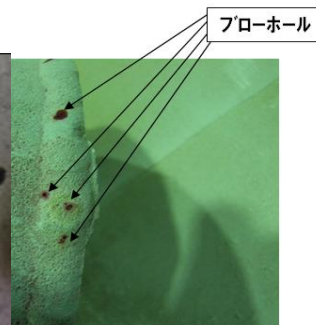
・保温材をはがしたところ塗装が剥がれ一様に減肉していた状況。



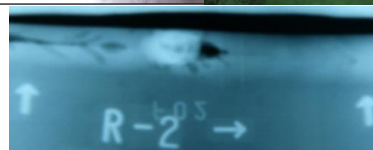
配管腐食

・保温材で被覆されていた。
・ポンプ吐出配管の立ち上がりエルボ部の溶接部で漏えい。

(写真: KHK 事故概要報告「冷媒配管エルボ部溶接部からの漏えい」より引用)



フローホール



保温カバーコーキング剥離

・雨水などが保温カバーの隙間から浸入し腐食の原因となる。



保温材の劣化

・長期間において風雨、日光にさらされていることで保温材は劣化する。さらに、保温材の内部配管で腐食が進行する。



保温材の適切な施工

・右: ユニット出口配管とユニットの雨仕舞いが適切に施工されている。

・左: ユニット出口配管とユニットが適切に雨仕舞いされていないためユニット内に雨水が浸入してしまう。また保温カバーが施工されていない部分は保温材に雨水が浸み込む。



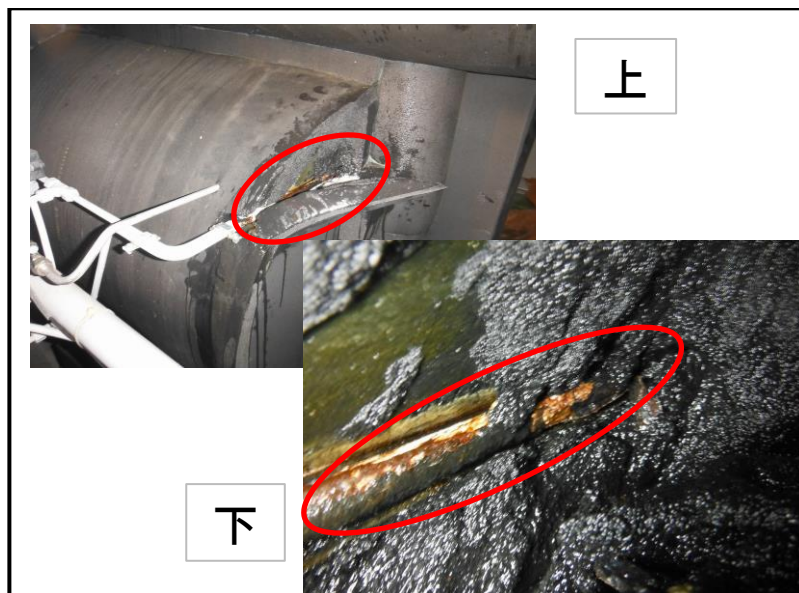
左



右

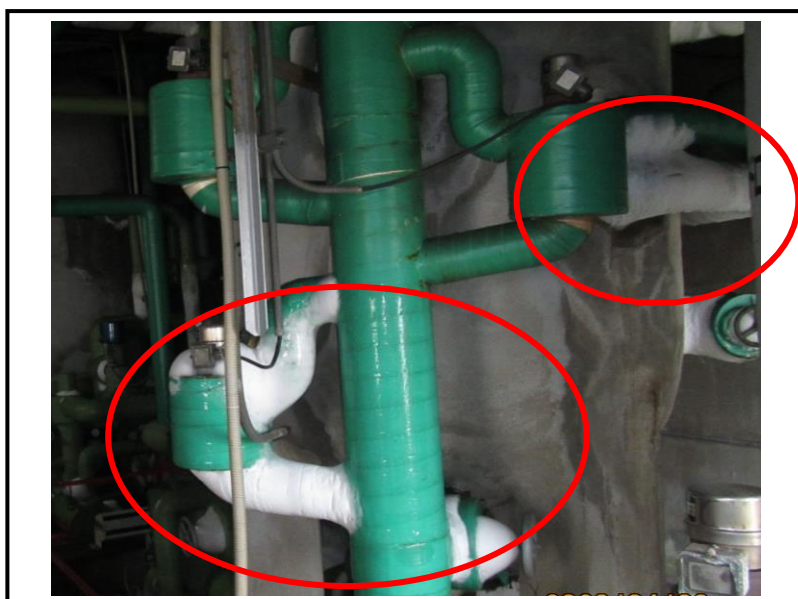
保温材貫通配管 (上:漏えい時の状況、 下:漏えい箇所拡大)

・オイルタンクと油戻しの間の配管(計装用の配管)で、設置スペースを小さくするために、保温材の中を貫通する構造となっていた。
・この保温材下で配管が腐食し、ピンホールが生じたため、油とアンモニアが漏えいした。
(写真:KHK 事故概要報告「冷凍設備からアンモニア漏えい」より引用)



着霜

・着霜が見られる箇所は保温材の損傷により水分が浸入が認められる箇所であり、定期点検時に保温材を取外し腐食状況を確認する必要がある。



冷凍空調機器用水質ガイドライン JRA-GL02:1994

表 3.1 冷却水・冷水・温水・補給水の水質基準値⁽⁵⁾

社団法人日本冷凍空調工業会

項 目 ⁽¹⁾⁽⁶⁾		冷却水系 ⁽⁴⁾			冷水系		温水系 ⁽³⁾				傾向 ⁽²⁾	
		循環式		一過式			低位中温水系		高位中温水系			
		循環水	補給水	一過式	循環水 [20℃以下]	補給水	循環水 [20℃を 超え 60℃以下]	補給水	循環水 [60℃を 超え 90℃以下]	補給水	腐 食	スケ ール 生成
基準項目	pH(25℃)	6.5～8.2	6.0～8.0	6.8～8.0	6.8～8.0	6.8～8.0	7.0～8.0	7.0～8.0	7.0～8.0	7.0～8.0	○	○
	電気伝導率(mS/m)(25℃)	80 以下	30 以下	40 以下	40 以下	30 以下	30 以下	30 以下	30 以下	30 以下	○	○
	{μS/cm}(25℃) ⁽¹⁾	{800 以下}	{300 以下}	{400 以下}	{400 以下}	{300 以下}	{300 以下}	{300 以下}	{300 以下}	{300 以下}		
	塩化物イオン(mgCl/l)	200 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	30 以下	30 以下	○	
	硫酸イオン(mgSO ₄ ⁻² /l)	200 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	30 以下	30 以下	○	
	酸消費量(pH4.8)(mgCaCO ₃ /l)	100 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	30 以下	30 以下		○
	全硬度(mgCaCO ₃ /l)	200 以下	70 以下	70 以下	70 以下	70 以下	70 以下	70 以下	70 以下	70 以下		○
	カルシウム硬度(mgCaCO ₃ /l)	150 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	30 以下	30 以下		○
参考項目	イオン状シリカ(mgSiO ₂ /l)	50 以下	30 以下	30 以下	30 以下	30 以下	30 以下	30 以下	30 以下	30 以下		○
	鉄(mgFe/l)	1.0 以下	0.3 以下	1.0 以下	1.0 以下	0.3 以下	1.0 以下	0.3 以下	1.0 以下	0.3 以下	○	○
	銅(mgCu/l)	0.3 以下	0.1 以下	1.0 以下	1.0 以下	0.1 以下	1.0 以下	0.1 以下	1.0 以下	0.1 以下	○	
	硫化物イオン(mgS ²⁻ /l)	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	○	
	アンモニウムイオン(mgNH ₄ ⁺ /l)	1.0 以下	0.1 以下	1.0 以下	1.0 以下	0.1 以下	0.3 以下	0.1 以下	0.1 以下	0.1 以下	○	
	残留塩素(mgCl/l)	0.3 以下	0.3 以下	0.3 以下	0.3 以下	0.3 以下	0.25 以下	0.3 以下	0.1 以下	0.3 以下	○	
	遊離炭酸(mgCO ₂ /l)	4.0 以下	4.0 以下	4.0 以下	4.0 以下	4.0 以下	0.4 以下	4.0 以下	0.4 以下	4.0 以下	○	
	安定度指数	6.0～7.0	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○

(1) 項目の名称とその用語の定義及び単位は JIS K 0101 による。なお、{}内の単位及び数値は、従来単位によるもので、参考として併記した。

(2) 欄内の○印は腐食又はスケール生成傾向に関する因子であることを示す。

(3) 温度が高い場合(40℃以上)には一般的に腐食性が著しく、特に鉄鋼材料が何の保護被膜もなしに水と直接触れるようになっている時は防食薬剤の添加、脱気処理など有効な防食対策を施すことが望ましい。

(4) 密閉冷却塔を使用する冷却水系において、閉回路循環水及びその補給水は温水系の、散布水及びその補給水は循環式冷却水系の、それぞれの水質基準による。

(5) 供給・補給される源水は、水道水(上水)、工業用水及び地下水とし、純水、中水、軟化処理水などは除く。

(6) 上記 15 項目は腐食及びスケール障害の代表的な因子を示したものである。

水素スタンドにおける圧縮機の高圧ガス事故の注意事項

高圧ガス保安協会

1. 目的

圧縮水素スタンドは、「水素・燃料電池戦略ロードマップ(平成 26 年 6 月 23 日策定、平成 28 年 3 月 22 日改定)」で 2020 年度までに 160 カ所程度、2025 年度までに 320 カ所程度の設置を目標とされており、その目標を達成するための取組みが進められてきた。また「水素・燃料電池戦略ロードマップ」は、水素基本戦略(平成 29 年 12 月)、第 5 次エネルギー基本計画(平成 30 年 7 月)及び Tokyo Statement(東京宣言)(平成 30 年 10 月)が策定、発表されたことを踏まえ、その内容の大幅な改訂が行われ、平成 31 年 3 月 31 日には新たな「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。

しかしながら、圧縮水素スタンドは、これまで経験したことのない常用圧力 82MPa の超高压水素を用い、市街地に設置されることが想定されており、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、ひとたび災害が発生した場合には、周囲に著しい災害を及ぼす恐れがある。また、水素は、分子が小さく、外部へ漏えい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ことが懸念される。

このために、過去数年間にわたり継続して、圧縮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、圧縮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た。本年度は圧縮水素スタンドで使用される圧縮機に係る事故に焦点を当て、圧縮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る。

2. 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(JHFC)が燃料電池自動車(以下「FCV」という。)と水素ステーション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を用いて、平成 14 年から令和元年までの 18 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。)6,831 件のうち、水素スタンドの事故 134 件を抽出した。

ここでいう水素スタンドとは、次のいずれかに該当するものをいい、商用に限定せず、自家用、研究設備等も含む。

- 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」
- 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」
- 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」
- 「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

また、事故概要を確認し、事故が発生した設備が圧縮機である事故 37 件を抽出した。

ここでいう圧縮機とは、水素圧縮機本体の他、熱交換器(クーラー)などの付帯設備、配管系(バルブと配管)などを含むが、付属冷凍設備を除いている。

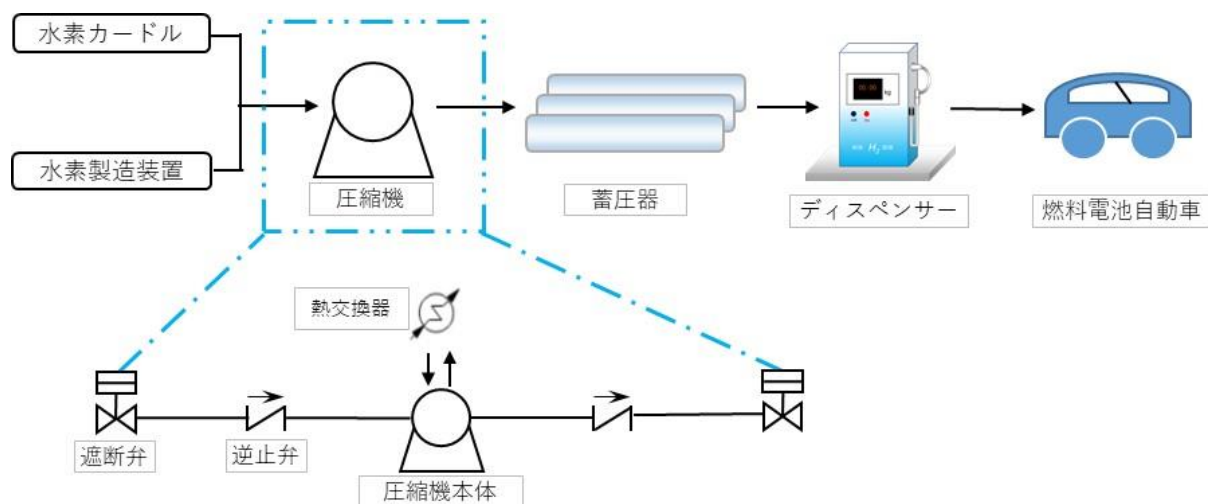


図1 本調査の対象とする圧縮機の範囲
(機器の構成はメーカーとユーザにより仕様が異なる)

3. 統計と解析

1) 水素スタンドの事故(全体)の統計と解析

平成14年から令和元年まで18年間の水素スタンドにおける事故件数と水素スタンド設置数を、表1に示す。

水素スタンドの設置数は、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、令和元年では187施設に達した。スタンド設置数の増加に伴い、事故件数も平成26年の4件から平成29年の26件に増加しており、スタンド数の増加と事故件数の増加は、相関がある。一方で、平成30年の事故件数は24件であったが、令和元年(平成31年)の事故件数は15件であり、9件減少した。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、漏えいの部位が締結部等の一定の部位からの可燃性ガスの微量の漏えいが、事故の定義から除外されたことによると推察される。

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

和暦	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31/ R1
年間事故 発生件数 i)	0	0	0	3	2	2	0	0	2	2	6	6	4	11	31	26	24	15
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

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まれる。この水素スタンド設置数は、第一種製造者にあつては完成検査を受けた件数、第二種製造者にあつては届出が出された件数を前年の件数に加算し、廃止の届出を受けた件数を翌年の件数から減算した。

次に、水素スタンドにおける事故の設備区分ごとの統計を、表 2 に示す。平成 17 年(平成 14 年、15 年、16 年は事故はない。)から令和元年までの水素スタンドにおける事故のうち、圧縮機が 37 件で最も多く、次に充てんホースが 31 件、ディスペンサー(充てんホースを除く)が 29 件、蓄圧器が 25 件であった。

表 2 水素スタンドにおける事故の設備区分ごとの事故件数

和暦	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31/R1	合計
年間事故発生件数 ⁱ⁾	3	2	2	0	0	2	2	6	6	4	11	31	26	24	15	134
圧縮機 ⁱⁱ⁾	0	1	0	0	0	1	0	2	1	2	4	8	4	11	3	37
充てんホース ⁱⁱⁱ⁾	2	0	1	0	0	1	0	1	1	1	2	5	8	6	3	31
ディスペンサー ^{iv)}	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	14	8	1	1	29
蓄圧器ユニット ^{v)}	0	1	1	0	0	0	1	1	3	0	1	4	6	4	3	25
その他	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	1	0	2	5	13

※事故 1 件のうちに複数箇所からの漏えいの場合があり、それぞれの区分の合計が年間事故発生件数と整合しない場合がある。

i) 水素スタンドで 1 年間に発生した事故件数。

ii) 圧縮機本体及び逆止弁、遮断弁、配管、クーラーを含む。

iii) 充てんホース、緊急離脱カプラー及び充てんノズルを含む。

iv) ディスペンサー筐体内の配管、弁類、流量計等で、充てんホース、緊急離脱カプラー、充てんノズルを除く。

v) 蓄圧器及びその周辺の配管、弁類等を含む。

2) 水素スタンドにおける圧縮機の事故の統計と解析

(1) 事故の事象による解析

抽出した圧縮機の事故 37 件について、事象ごとに分類した結果を表 3 に示す。全 37 件のうち、36 件が漏えいであり、圧縮機の事故の 97%を占める。漏えい事象の内訳は、漏えい②が 28 件(76%)と大半を占め、漏えい①が 6 件(16%)であった。

なお、37 件のうち、36 件は 1 次事象が漏えいで、1 件は 1 次事象が破裂破損である。1 次事象が爆発、火災の事故はない。また、2 次事象が爆発、火災の事故もない。

表 3 水素スタンドにおける圧縮機の事故の事象ごとの事故件数(1 次事象)

和暦	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31/R1	合計
爆 発	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
火 災	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
漏えい	漏えい①	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	1	1	3	1	6
	漏えい②	—	—	—	—	—	—	2	1	2	4	7	3	8	1	28
	漏えい③	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	0	1	0	0	0	1	0	—	—	—	—	—	—	—	2
破裂・破損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
合 計	0	1	0	0	0	1	0	2	1	2	4	8	4	11	3	37

※漏えい①、漏えい②、漏えい③の区分は「高圧ガス保安法事故措置マニュアル(21020919 商局第 44 号)」が施行された平成 24 年 9 月 19 日から分類が開始。施行前の漏えい事象は「その他」に分類した。

(2) 事故の漏えい部位による解析

抽出した圧縮機の事故 37 件について、1 件ごとに事故概要等を確認し、漏えい部位ごとに分類した結果を表 4 に示す。

37 件のうち、漏えい部位の数は合計 44 箇所であった(事故 1 件について漏えい部位が複数ある場合がある)。44 箇所のうち、27 箇所が配管と機器の継手、配管と配管の継手等の締結部(バルブ本体のグランド締結部及び圧縮機本体の締結部を除く。)で最も多く、61%を占める。

44 箇所のうち、計 12 箇所が圧縮機本体である。その内訳はピストンシリンダが 8 箇所、弁が 4 箇所である。ピストンシリンダの事故は、すべてシリンダの締結部であり、かつ、すべて O リングの破損又はねじれによる漏えいであった。弁の事故のうち、3 箇所は弁に付属している O リングの破損又はねじれによる漏えいであった。

44 箇所のうち、3 箇所が圧縮機本体以外のバルブグランド締結部である。その内訳はグランドの緩みが 2 箇所、グランドパッキンの摩耗が 1 箇所である。

表 4 水素スタンドにおける圧縮機の事故の漏えい部位ごとの数

年	漏えい部位の数	圧縮機本体		バルブ(遮断弁、逆止弁等) i)	熱交換器(クーラー)	配管	締結部 ii)
		ピストンシリンダ	弁				
H17	0	0	0	0	0	0	0
H18	1	0	0	0	0	0	1
H19	0	0	0	0	0	0	0
H20	0	0	0	0	0	0	0
H21	0	0	0	0	0	0	0
H22	1	0	1	0	0	0	0
H23	0	0	0	0	0	0	0
H24	2	0	0	1	0	0	1
H25	1	0	1	0	0	0	0
H26	2	0	0	1	0	0	1
H27	4	0	0	1	0	0	3
H28	9	0	1	0	0	0	8
H29	8	1	0	0	0	0	7
H30	12	7	0	0	1	0	4
H31/R1	4	0	1	0	0	1	2
合計	44	8	4	3	1	1	27

※事故 1 件のうちに漏えい部位が複数あり、事故件数と漏えい部位数は一致しない場合がある。

i) 圧縮機本体に付属している弁を除く。バルブと配管の締結部は含まない。

ii) 配管と機器の継手、配管と配管の継手等の締結部で、バルブ本体のグランド締結部及び圧縮機本体の締結部を除く。

4. ヒアリング調査

水素スタンドにおける圧縮機の事故の解析にあたって、圧縮機メーカー及び圧縮機ユーザの計 3 社に、圧縮機のトラブルに関してヒアリングを行った。事故に関係する内容について、ヒアリング結果を以下に示す。

1) トラブルの多い事例

- 継手部と部品の合わせ面からの微小漏えい
- 自動弁からの漏えい
- シリンダからの漏えい

2) 事例の原因

- 圧縮機の振動により、継手部からの漏えいについては日常的に起こりえる。ステーションの立ち上げの際に、締結部のチェックを行っている。継手の管理は、水素ステーション運営側にしてもらいたい。
- 圧縮機は起動停止を繰り返しているため、弁の動作回数が多く、トラブルになりやすい。
- 圧縮機周りの継手からの漏えいの原因は、振動と温度差ではないか。また、現地配管のオスねじ加工の加工粗さが粗い場合には、漏えいしやすいと考えている。配管ねじ加工方法に一定の決まりを設ければ、そういった事例はなくなるのではないか。コーン&スレッド継手であれば、芯のずれが原因ではないか。例えばL字配管があり、寸法にずれが出た場合、コーン&スレッド継手の芯がずれてくる。
- 締結部は、圧縮機を搬入するまでに搬送中に振動を受けるため、締結部が緩むことがある。締結部からの漏えいがないように、ステーションの試運転時に締結部のチェックを行っている。
- 圧縮機のシリンダの水素ガスが圧縮される部分は温度が高いため、O リングにき裂が生じるブリストアの事例が多い。

5. 注意事項

以上の結果から、水素スタンドにおける圧縮機の高圧ガス事故について、注意事項を次に示す。

- 圧縮機周辺は振動と温度変化によって締結部が緩みやすいため、水素ステーションの管理者による日常的な締結部の管理と漏えいの有無の確認が重要である。ポータブル検知器を活用するなどの監視体制を強化し、微小な漏えいを検知した場合に適切に対応することが重要である。
- 圧縮機の振動の影響の大小は、圧縮機の稼働時間に依存する。燃料電池自動車の普及に伴い、圧縮機の稼働時間が長時間になることが想定されるため、水素スタンドごとに圧縮機の稼働時間を考慮して、締結部の管理をしていくことが望まれる。
- 圧縮水素スタンドで使用する圧縮機のシール材(O リング)は、まだ開発途上である。そのことを認識したうえで、メーカーは設計、製作を、ユーザは運転、設備管理を行う必要がある。また、常に最新の情報を入手し、活用するように努める必要があり、特に事故と不具合の情報は、事故と不具合を経験した者に限らず、広く圧縮水素スタンドに関係する者で共有し、事故の未然防止に資することに活用する必要がある。
- 圧縮水素スタンドで発生する事故と不具合は、技術的に容易に解決できない原因を含むことが多い。そのため、すぐに恒久対策を立てられない場合もあり、かつ検討している恒久対策が有効であるかを検証するために時間を要する場合もある。そのため、恒久対策を立てるまでは、応急対策を行うとともに、メーカーとユーザが協力して、監視体制の強化などの現場で行える対応を行うことが重要である。

高压ガス事故概要報告

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2019-067		事故の呼称 塩化ビニルモノマー及び塩化水素漏えい事故			
事故発生日時 2019年1月21日(月) 14時07分		事故発生場所 千葉県 市原市	事故発生事象 1次)漏えい③	事故発生原因 主)誤操作など 副)その他(液位管理不良)	
施設名称 塩化ビニルモノマー製造施設		機器 安全弁	材質 SUP9、SUS304、SCS13A		概略の寸法 呼び径 150A
ガスの種類および名称 可燃性ガス(塩化ビニル) 毒性ガス(塩化水素)		高圧ガス製造能力 事業所 8,875,152 m ³ /日		常用圧力 0.65MPa	常用温度 167℃
被害状況(人的被害、物的被害) 人的被害:軽傷 12 名(第三者) 物的被害:181 千円(乗用車)					
事故の概要 塩酸塔(DA501)のディスプレイサー式液面計(LI)と直視式液面計(LG)に誤差を確認し、LI による自動制御運転から LG によるマニュアル運転に変更した(図 1 参照)。運転員が、LG 指示を確認したところ 100%以上を示していたため、塩酸塔の液位が100%以上であると判断し、液面を下げるべく塔底液の抜き出し量を増加させた。しかし、実際の液面は 0%以下(蒸気流量と温度変化から推定)であったため、リボイラー(サーモサイフォン形式)の入熱量が減少し、塩化水素(HCl)を含んだ塔底の塩化ビニルモノマー(VCM)液が次工程の VCM 蒸留塔(DA502)に送液された。HClがガス化して VCM 蒸留塔内の圧力が上昇し、ばね式安全弁(SV507)(以下「安全弁」という。)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 VCM(18.3t)と HCl(3.5t)が放出され、HClの影響により近隣事業所作業者 12 名が目と喉の痛みの症状により医師の診断を受けた。 以下、事故の概要を時系列で記す。 1月15日(火) LI(44%)と LG(60%)の誤差(16%)および LI 指示の振れの増大を確認した。LI の変動を危惧したことから、LI を分散型制御システム(DCS)から切り離し、液位管理を LI と LG の誤差を考慮したマニュアル運転に変更した。以後、誤差が拡大していった。 1月21日(月) 03:40 LI(1%)と LG(37%)の誤差(36%)を確認した。LI と LG の点検実施を決定した。 11:57 LI と LG の点検手順を確認している間に、LI の指示が 0%となった。 13:15 LG の液位が 100%以上を確認した。LG の値に疑問があったが、LG の上下弁の閉塞等の異常が確認されなかったため、塔底液の抜き出し量を増加させた。(実際の塔内の液位は、蒸気流量と温度変化から 0%以下であったと推定される。) 13:40 実際の液面は 0%以下であったため、リボイラーへの蒸気量が減少し、塔底の温度(108℃)が低下し始めた。塔底液の温度低下により、低沸点(-85℃)の HClを次工程の VCM 塔へ送液してしまった。					

14:07	VCM 塔では低沸点の HCl が一気に気化し、VCM 塔内圧が上昇し、安全弁が作動した。場内一斉放送でプラントからの待避を指示した。安全弁は地上 50m のベントスタックにつながっており、ここから VCM(18.3t)と HCl(3.5t)が放出されたため、近隣事業所作業者 12 名が目と喉の痛みを訴え、医師の診断を受けた。
14:15	近隣事業所から問い合わせがあったが、HCl の放出に気づかなかったため、安全弁作動についてのみ報告した。以後、複数の近隣事業所から問い合わせが続いた。
15:35	危害予防規程に定める手順どおり市消防へ通報した。
16:30	市消防が入場した。
19:00	市消防が退場した。
21:10	運転続行は保安上危険と判断し、VCM 製造施設の運転を停止した。
事故発生原因の詳細	
① 液面計(LI)はディスプレイサー式液面計(図 2 参照)であり、事故後に解体した結果、チャンバー及びトルクチューブハウジング内にカーボンスケールの付着を確認した。一方、機械的、電気的な異常は確認されなかった。このため、LI の指示不良は、計器内に堆積したスケールがレバー等の作動不良を誘発した結果と推測される。 ② 直視式液面計(LG)(図 3 参照)は、閉塞により凝縮した液が溜まり、時間が経過すると 100%以上の液位を示す状態となっていた。また、LG の閉塞を確認した際に、ボールチャッキ弁が閉じたままの状態(図 4、5 参照)で LG の使用を継続したため、再び凝縮した液が溜まって 100%以上の液位を示し、塩酸塔の液位を誤認したと推定される。 ③ LI は液位管理に使用され、LG は LI の確認をするために設置されている。しかし、LI と LG に誤差が生じた場合の点検基準が、マニュアルに定められていなかった。このため、LI の作動不良を確認後も、運転が継続されてしまった。 ④ 塩酸塔の構造上、液面が管理範囲の上限と下限を逸脱すると温度低下する構造であることが、組織として共通認識されていなかった。温度低下すると、塩酸塔から VCM 塔内に低沸点の HCl が送液され、気化により圧力上昇することが想定されていなかった。 ⑤ 当該安全弁の作動によるベントスタックの放出出口(地上 50m)からの放出は、VCM のみを想定していた。安全弁の作動による HCl の放出が、想定されていなかった。HCl は、地上での最大着地濃度が 10ppm となり、今回の人的被害の症状が現れた濃度と一致する。さらに、安全弁作動が緊急通報連絡基準における異常事態の定義に含まれていなかったため、近隣事業所への連絡を自ら行わず、人的被害を拡大させてしまった。	
事業所側で講じた対策(再発防止対策)	
① 既設の液面計(LI)にダイヤフラムシール型差圧式液面計を新設追加し、液面計を二重化した(図 6 参照)。差圧式液面計には、汚れのない二塩化エタン(EDC)液を液面計ノズルに常時通液することにより、塔側から液面計への汚れ混入を防止し、カーボンスケールの堆積防止を図った。 ② 直視式液面計の構造および操作方法を運転員に周知した。	

- ③ 製造課設備管理標準に修理等の依頼対象になる「設備の異常」の定義として、「LIとLGに誤差の目安:30%」を追記した。
- ④ 緊急通報連絡基準に、安全弁作動を異常事態の定義に含め、記述した。
- ⑤ 塩酸塔の温度上昇に加え、温度低下により運転を停止するインターロックを設けた。さらに、VCM 蒸留塔の圧力上昇により、運転を停止するインターロックを設けた。

教訓(事故調査解析委員会作成)

- ① 液位管理の信頼性を確保するために、複数の液面計が設置されている。この事業所の場合は、事故の経験により液面計は二重化から三重化になった。液面計を多重化する場合、それぞれの液面計の設置の目的と機能に加えて、複数の液面計の指示が異なる場合の運転管理の対処を、運転マニュアルに明記し、予め運転員に教育することが必要である。
- ② 液面計を含め安全計装の機器は明確な点検基準を定め、確実に点検を実施する必要がある。
- ③ 安全弁作動は事故であることを、再認識する必要がある。大量の流体(場合によっては固体を含む)の放出を念頭に、放出後のリスクアセスメントを行い、有効な対策を講じる必要がある。

事業所の事故調査委員会

1 月 22 日から三部門会議において実施

備考

—

キーワード

大量漏えい、液位管理、安全計装、液面計、安全弁作動、VCM(塩化ビニルモノマー)、HCl(塩化水素)、カーボンスケール、点検

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

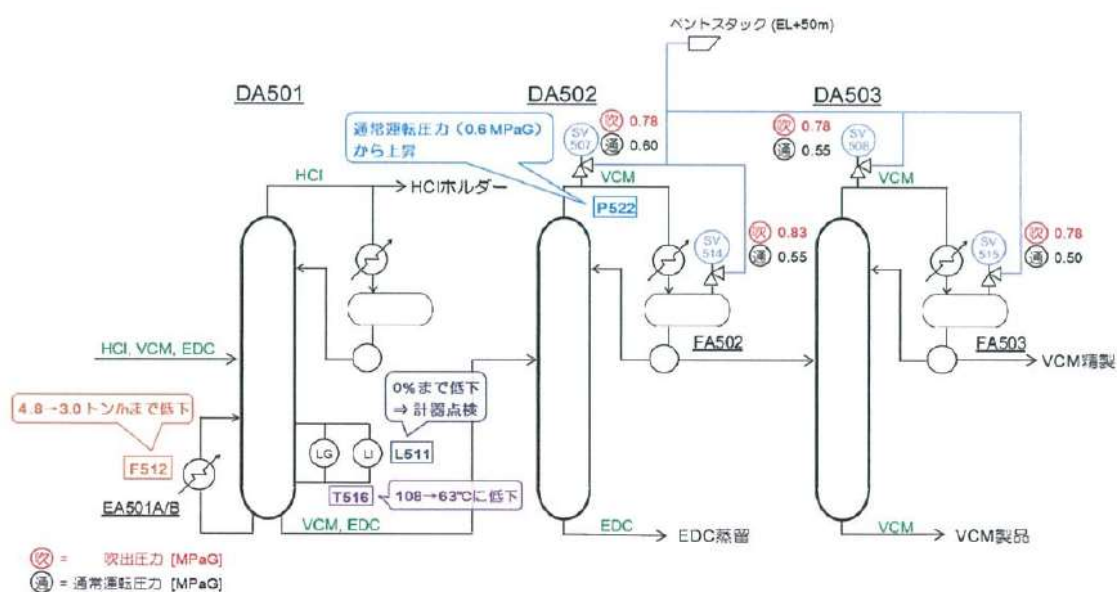


図 1 VCM 製造施設事故状況

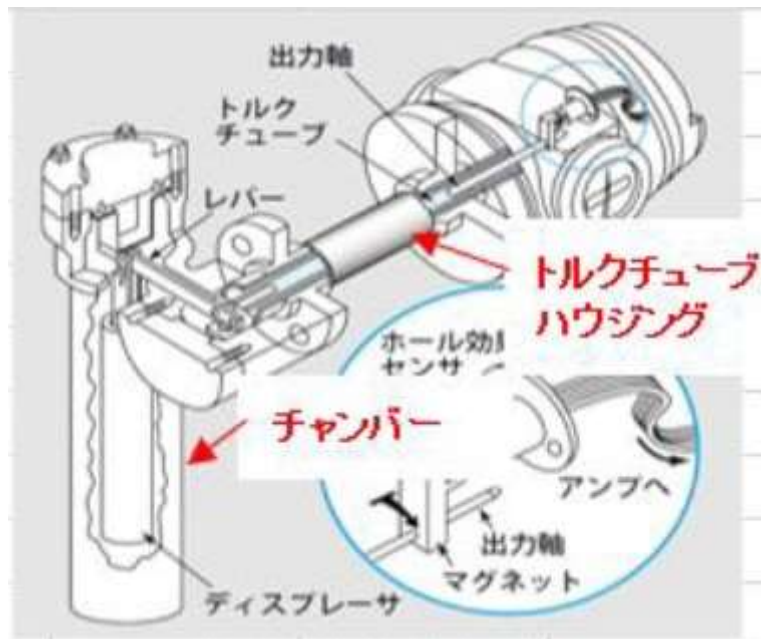


図 2 ディスプレーサー式液面計

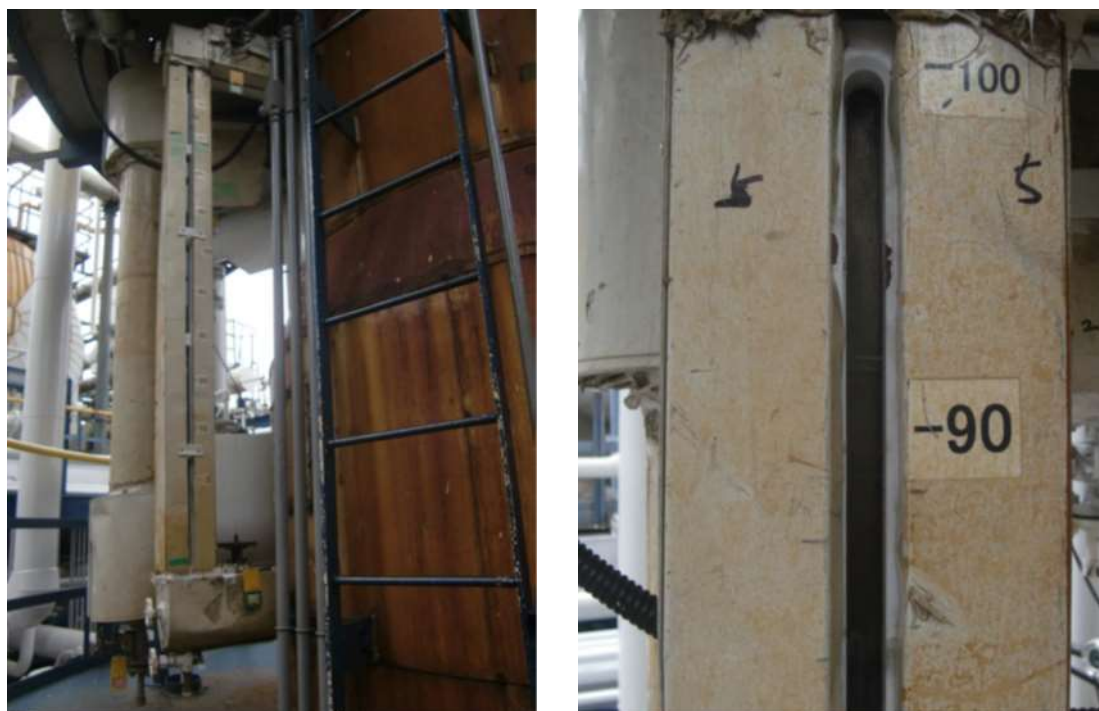


図 3 直視式液面計の液位

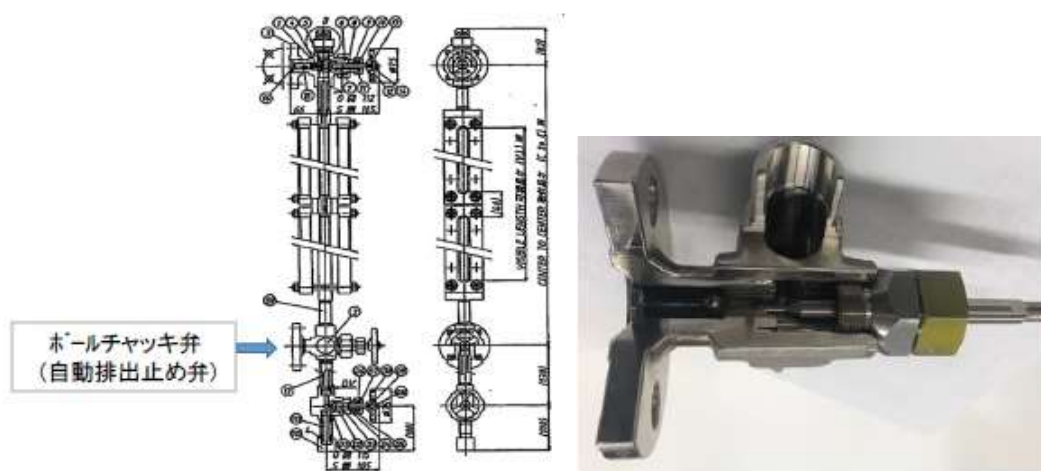


図 4 直視式液面計の構造

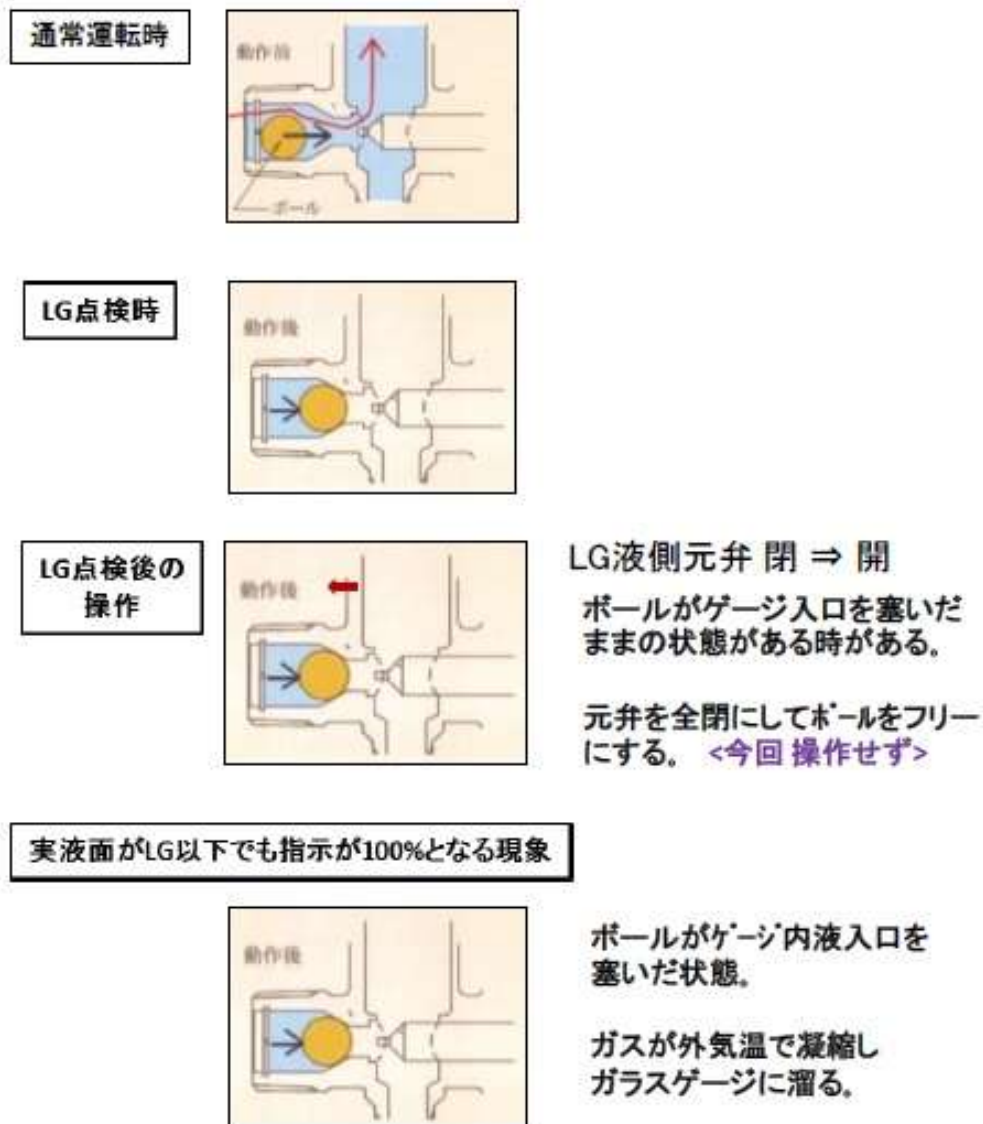


図 5 直視式液面計の液位の誤認発生状況

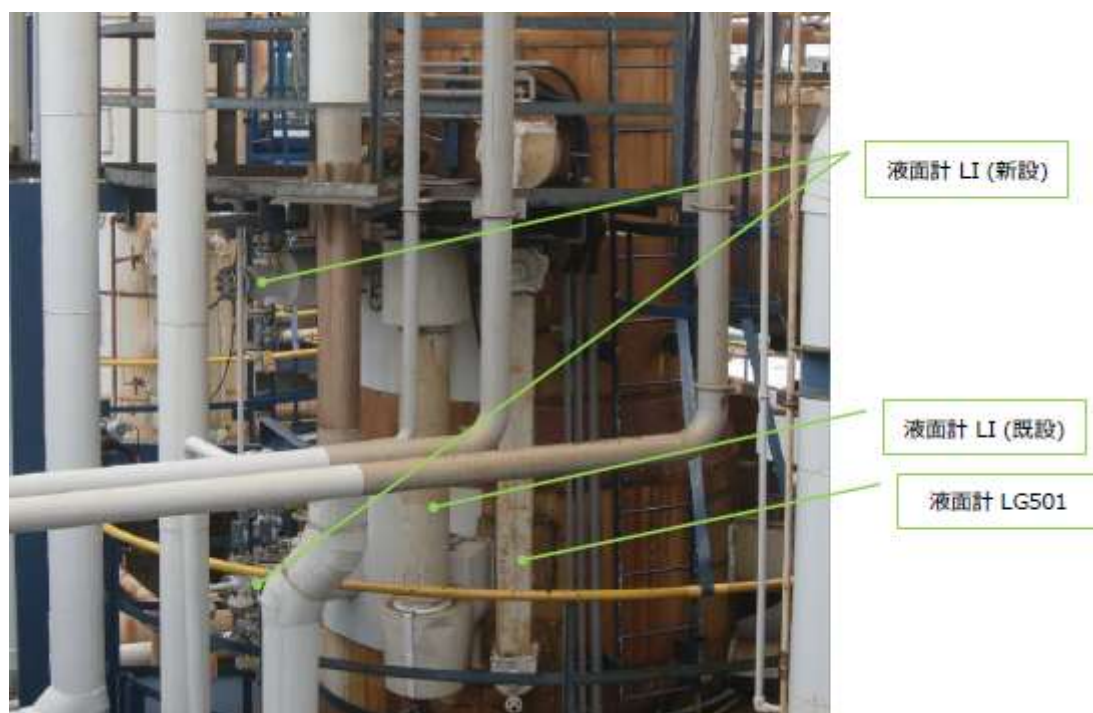


図 6 塩酸塔 DA501 における既設および新設液面計の設置場所

高圧ガス事故概要報告

整理番号	事故の呼称			
2019-175	メチルエチルケトン製造装置 配管漏えい事故			
事故発生日時	事故発生場所	事故発生事象	事故発生原因	
2019 年 5 月 15 日(水)	神奈川県	1 次)漏えい①	主)検査管理不良	
5 時 45 分	川崎市	2 次)	副)	
施設名称	機器	材質	概略の寸法	
メチルエチルケトン製造装置	配管	STPG370S	2B Sch80(t 5.5mm)	
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(n-ブテン)	事業所	281,150,299 m ³ /日	0.35MPa	66-127℃
	製造装置	1,390,560 m ³ /日		
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				
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、配管のエルボ近傍より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。装置を緊急停止して、配管系を縁切りし、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、仕切板挿入して縁切り処理を完了した。				
以下、事故の概要を時系列で記す。				
5 月 15 日(水)				
5 時 45 分頃	運転員が定時パトロール中、熱交換器シェル出口配管のエルボ近傍より漏えいを発見			
5 時 52 分	公設消防隊に通報			
6 時 00 分頃	メチルエチルケトン製造装置緊急停止			
6 時 10 分	配管系縁切り、脱圧開始			
6 時 15 分	公設消防隊到着			
7 時 32 分	ガス検知器測定の結果、漏えいのないことを確認			
7 時 50 分	公設消防隊撤収			
9 時 08 分	窒素パージ作業を開始			
11 時 40 分	仕切板を挿入し、縁切り処理を完了			

事故発生原因の詳細

1. 漏えい箇所はエルボ下流直近の垂直配管で、エルボ背面側であった。漏えい箇所には局部減肉が認められ、エロージョン／コロージョンによる減肉と推定される。(図 1、図 2)
2. ブテンガスには微量の硫酸が同伴しているので、熱交換器内で凝縮した後、ブテンと硫酸で二層流が形成され、硫酸は比重が重いため熱交換器内で底部を流れ、熱交換器出口の水平配管内でも二層流を形成して、底部を流れていたと考えられる。(図 3)
3. ブテンと硫酸の二層流はエルボ部分で流下するが、硫酸は底部を流れているので、図 3に示す通り、エルボの背側中央よりも下側で、エルボ背側下端と垂直配管に衝突し、エロージョン／コロージョンを起こしたと推定される。
4. エルボの肉厚測定点は、一般的に最も減肉を生じ易いエルボ中央部としていた。しかし、今回の減肉部は中央よりも下流側であり、測定点が減肉の顕著な部分を外れていたため、正確な測定ができなかった。
5. このエルボを含む配管系は 2010 年に更新した。更新前は 0.5mm/year 程度の腐食速度であったが、更新後の腐食速度は 0.13mm/year 程度であった。
6. 更新前後の腐食速度の違い(0.5mm/year と 0.13mm/year)に関しては、更新前後での測定点のわずかな位置の差が影響した可能性がある。事故後のエルボの半割内面検査で、位置が 1cm 異なるだけで腐食深さが大きく異なることが観察された。(図 2、図 3)
7. 更新前後の腐食速度の違いに関しては、2008 年 12 月から実施していた酸腐食低減活動の一環で、配管系の腐食環境がマイルドになったと設備管理部門が誤認した可能性があり、検査結果が運転管理部門などの関係部署と共有されなかった。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

1. 局部減肉が予測される配管系に対しては、放射線検査、または多点/面探傷の超音波検査の実施を検査要領に記載する。
2. 類似の運転環境の機器・配管系の部位に対する水平展開の検査を実施する。
3. 腐食速度が低減した場合でも、検査結果を共有して、関係部署はその要因を分析し、低減の妥当性の確認を検査結果により確実に実施する。

教訓(事故調査解析委員会作成)

- ① 局部減肉が予測される設備の肉厚検査は、1 点測定ではなく、放射線検査、または多点/面探傷の超音波検査を実施する。
- ② 二層流が形成される場合は、各層の腐食性、流体流路を検討して、適切な肉厚測定箇所を選定する。
- ③ 腐食速度が低減した場合でも、関係部署はその要因を分析し、検査結果を共有して、低減の妥当性を確認する。

事業所の事故調査委員会

2019 年 6 月 25 日 関連部門による検討会

2019 年 7 月 3 日 本社参加による検討会

2019 年 8 月 26 日 事業所事故調査委員会

2019 年 9 月 6 日 事業所所長による事故調査委員会

備考

—

キーワード

熱交換器、配管、エルボ、炭素鋼、漏えい、局部減肉、エロージョン／コロージョン、二層流、硫酸、ブテン

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

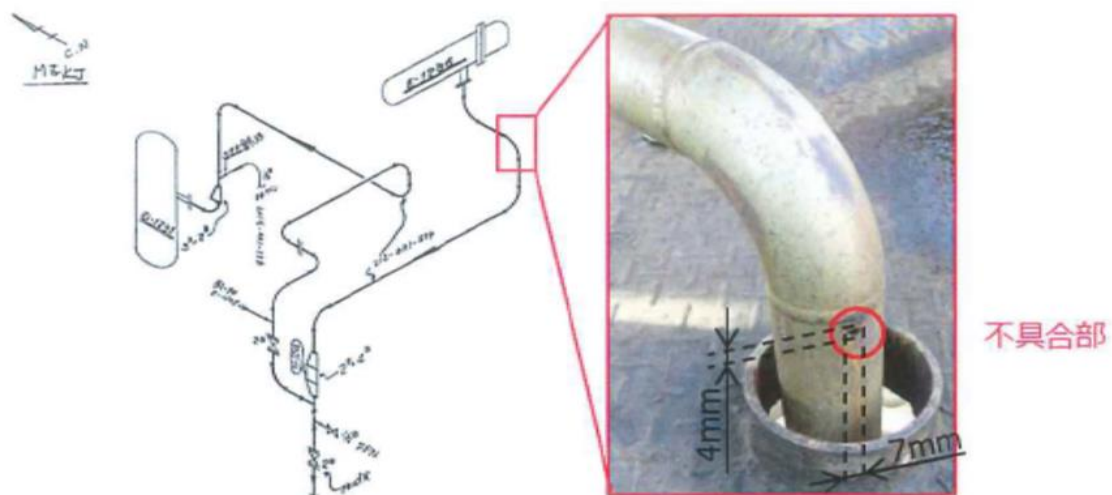


図1 漏えい箇所



図 2 腐食減肉状況

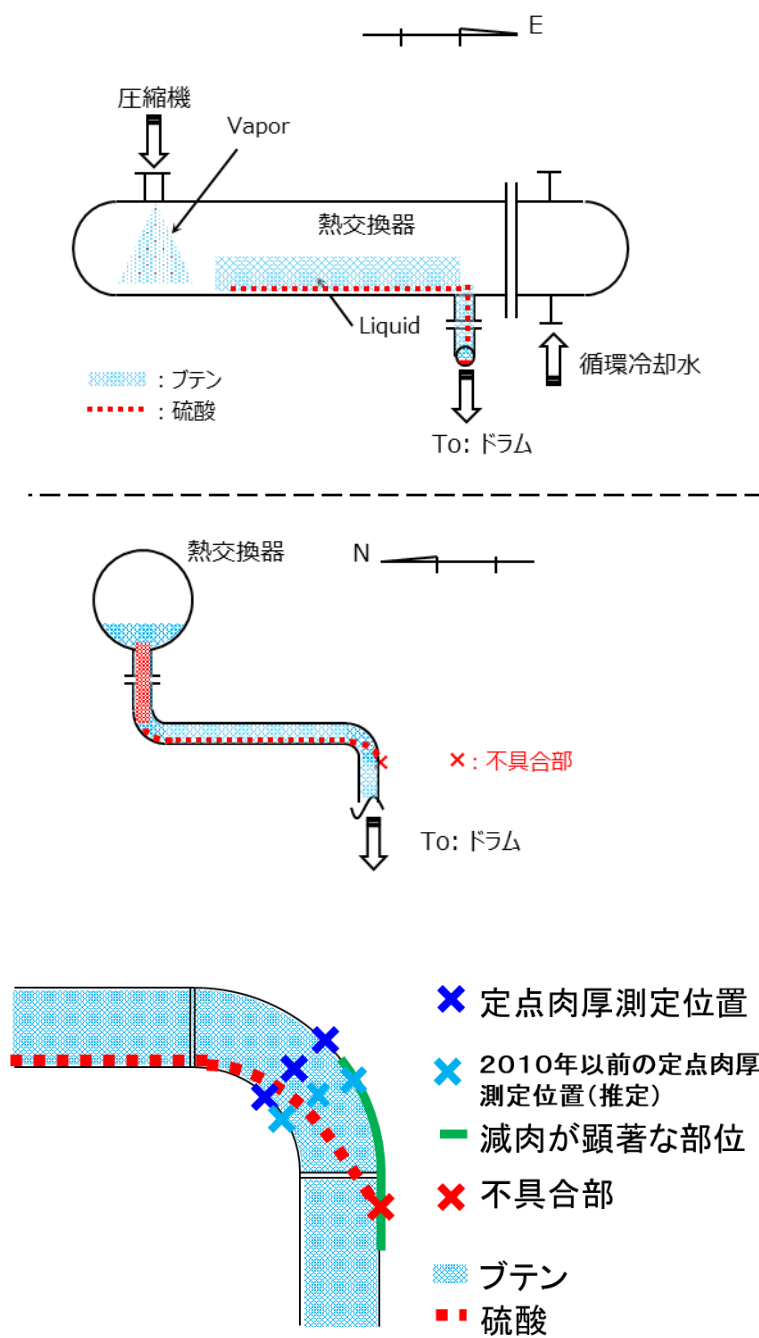
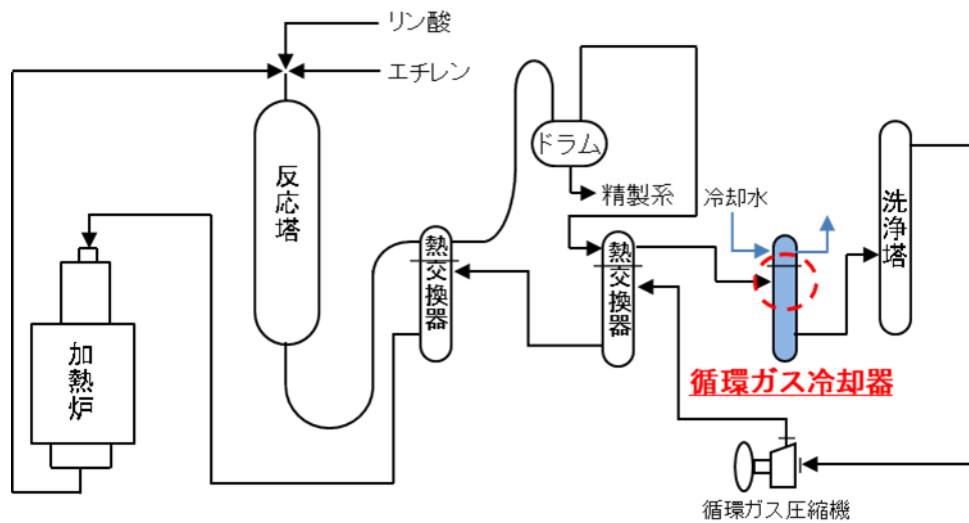


図3 腐食状況概念図

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2019-353	事故の呼称 循環ガス冷却器からのエチレンガス漏えい事故		
事故発生日時 2019 年 3 月 15 日 (金) 11 時 30 分	事故発生場所 神奈川県川崎市	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 エタノール製造施設	機器 循環ガス冷却器伝熱管	材質 STB340-SC	概略の寸法 伝熱管径 19.0mm 肉厚 2.77mm
ガスの種類および名称 可燃性ガス(エチレンガス)	高圧ガス製造能力 4,330,642 m ³ /日(事業所) 2,343,041 m ³ /日(施設)	常用圧力 6.77 MPa	常用温度 240 °C
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 エタノール製造施設合成系の循環ガス冷却器において、エチレンガスが伝熱管から循環冷却水側へ漏えいした。 以下、事故の概要を時系列で記す。 3 月 15 日(金) 11 時 30 分 運転員が定常運転中の現場巡回中に、循環冷却水戻りラインに設置されているガス検知器が 8%LEL を指示しているのを確認した。 11 時 40 分頃 漏えいの可能性がある高圧ガス機器 6 基の点検を実施し、合成系の循環ガス冷却器チャンネルカバー上部ガス抜き弁よりエチレンガスの漏えいを確認した。			
事故発生原因の詳細 <合成系プロセス及び原因> エタノール製造施設合成系では、エチレンと水を原料として、反応塔にて燐酸触媒を用いる水和反応により合成アルコールを製造している(図 1)。反応塔で生成したアルコール及び未反応ガスは、熱交換器において循環ガスと熱交換し、ドラム(高圧分離槽)に入り、凝縮したアルコール水溶液とエチレンガスに分離する。ドラムから出たエチレンガスは、熱交換器で冷やされ、エチレンと凝縮液になり、次の循環ガス冷却器に入る。循環ガス冷却器では循環冷却水と熱交換して冷やされ、循環ガス洗浄塔へ送られる。この過程で事故を起こした循環ガス冷却器の入口では、多量の凝縮液がエチレンガスとともに二相流で入る。そのため、循環ガス冷却器の入口は合成系の装置の中でエロージョン/コロージョンが発生し易い箇所として、要注意となっていた。 <検査結果> 循環ガス冷却器を開放し、伝熱管 189 本の気密試験を行い、1 本から漏えいが確認された(図 2)。漏えい箇所は炭素鋼の地肌色(銀色)をしており、腐食生成物の皮膜が剥がれた瞬間のようで、エロージョン/コロージョン特有の様相が確認された(図 3)。			

事業所側で講じた対策(再発防止対策) 腐食に対する延命対策として、以下を実施した。 (1) 循環ガス冷却器伝熱管の厚さを、従来の 2.77 mmから 3.5 mmに変更した。 (2) 1 年に 1 回行う肉厚測定の対象とする循環ガス冷却器伝熱管の本数は、従来 189 本中 46 本であったが、全数の検査を行った。 (3) エロージョン／コロージョンによる減肉を想定し、循環ガス冷却器伝熱管の肉厚測定の結果が、必要最小厚さに腐れ代を加算した肉厚を割った時点で、補修を実施することとした。
教訓(事故調査解析委員会作成) ① ガスと液が混在する二相流が流れの向きを変えて機器に流入すると、流速と温度の条件によりエロージョン／コロージョンが生じる恐れがある。 ② エロージョン／コロージョンは局部減肉で、減肉速度の予測が難しい。エロージョン／コロージョンが想定される機器について、検査の項目及び範囲が適切であるか再検討することが重要である。
事業所の事故調査委員会 第 1 回 三部門会議 2019 年 3 月 15 日 第 2 回 三部門会議 2019 年 3 月 17 日 第 3 回 三部門会議 2019 年 3 月 18 日 第 4 回 三部門会議 2019 年 11 月 28 日
備考 本件と類似のプラントが三重県四日市市に所在し、平成 9 年に水を液相とする気液混相流のエロージョン／コロージョンにより、加熱炉入口 T 管からエチレンが漏えいし、火災に至る事故を起こしている。エロージョン／コロージョンの特徴は、流速の増加により指数関数的に進行すること、温度は約 150℃をピークに指数関数的に変化すること、pH の低下に従い指数関数的に進行すること、気液混相の液相割合に比例して増大することなどがある。これらを考慮し、エロージョン／コロージョンが想定されるプラントでは、現状の設計及び肉厚管理を検証し、見直すことが重要である。
キーワード 循環ガス冷却器、伝熱管、エチレン、漏えい、二相流、エロージョン／コロージョン 関係図面(特記事項以外は事業所提供)



○ エロージョン／コロージョンが起こる箇所

図 1 エタノール製造施設合成系のプロセス

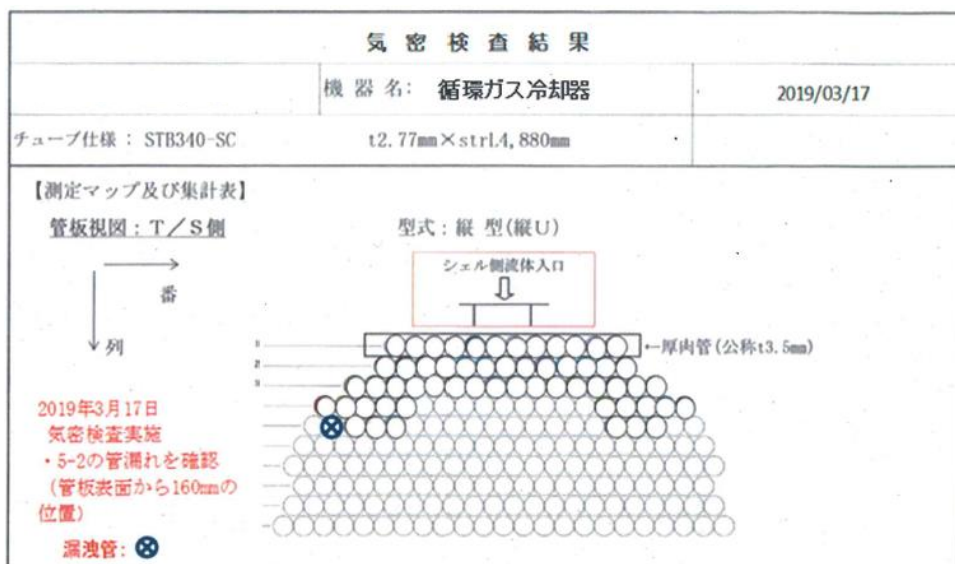
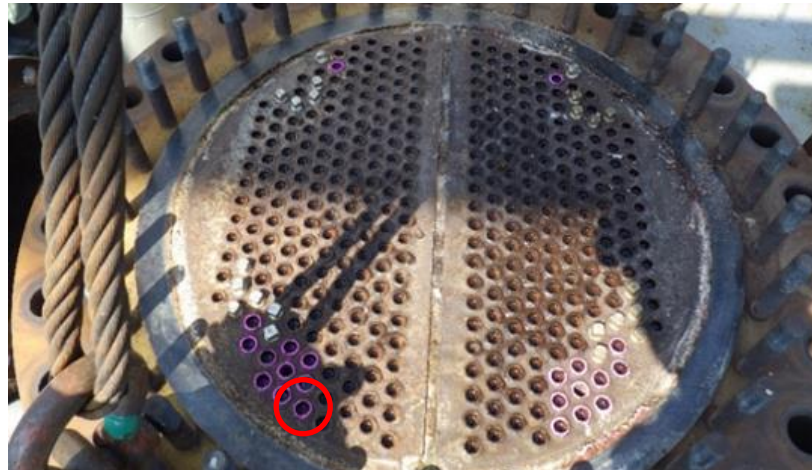


図 2 循環ガス冷却器の気密試験結果



※○は漏れ伝熱管

漏えい伝熱管の外観(外部腐食):筋状に腐食した箇所にピンホールを確認

図 3 循環ガス冷却器の目視検査結果

高圧ガス事故概要報告

整理番号	事故の呼称				
2019-628	エチレン製造施設における火災				
事故発生日時		事故発生場所	事故発生事象	事故発生原因	
2019 年 12 月 17 日(火)		神奈川県	1 次)漏えい①	主)検査管理不良	
9 時 30 分		川崎市	2 次)火災	副)	
施設名称	機器		材質	概略の寸法	
エチレン製造施設	分解炉輻射管出口配管		KHR35CL	4B エルボ t30 mm	
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(エタン、エチレン)		事業所 227,323,479 m ³ ／日 製造施設 160,100,626 m ³ ／日		0.20MPa	840℃
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					
エチレン製造施設の定常運転中、運転員が分解炉輻射管の出口部において火災を発見したので、直ちに分解炉を緊急停止し、スチーム置換を開始し、併せて原料(エタン)供給ラインのバルブを閉止した。火災は運転員による初期消火で消火した。					
以下、事故の概要を時系列で記す。					
12 月 17 日(火)					
09 時 55 分	分解炉輻射管出口部で火災発見				
09 時 56 分	分解炉緊急停止、スチーム置換開始				
09 時 56 分	原料(エタン)供給ラインのバルブ閉止				
09 時 58 分	運転員による初期消火で消火				
10 時 01 分	公設消防隊に通報				
10 時 35 分	公設消防隊現地到着				
11 時 16 分	公設消防隊による鎮火確認完了				

事故発生原因の詳細

1. 事故発生箇所はエタン分解炉の輻射管の出口で、エルボの背面に約 1.5mm φの開口が生じ、可燃性ガスが漏えいした。エルボはエロージョンにより減肉していた。(図 1、図 2、図 3)
2. エルボ上流の輻射管は運転により内面にコークが生成するので(コーキング)、定期的にエアを導入してコークを燃焼、除去している(デコーキング)。このとき、除去されたコーク及び燃焼煤がエルボの背面に衝突するので、エルボはエロージョンによる減肉が進行する箇所であり、定期的に肉厚を測定し、管理していた。
3. 輻射管とエルボは、1 炉につき 4 セクションあるが、4 セクションとも 2011 年に更新した。更新後 30,000 時間まで減肉はなかった。輻射管のコーク抑制処理が有効であったためと考えられる。30,000～42,000 時間の期間に速い減肉速度を認めた。しかし、その後 42,000～60,000 時間の期間は、減肉速度が遅速化した。これらの減肉速度の変化について、十分な解析と考察はできていなかった。(図 4、図 5)
4. 2018 年(60,000 時間)の検査では、余寿命は 3.9 年、次回検査は 1.9 年後、エルボは更新不要と評価された。余寿命は、保全基準の規定に従い、図 5 に示すとおり、長期減肉速度と短期減肉速度から評価された。30,000～42,000 時間の速い減肉速度は特に考慮されなかった。(図 5)
長期減肉速度：設備設置時の肉厚と直近の肉厚測定結果から算出
短期減肉速度：直近 2 回の肉厚測定結果から算出
5. 30,000～42,000 時間はコーク堆積量が多い運転条件、42,000～60,000 時間はコーク堆積量が少ない運転条件であることが、事故後の解析で分かってきたので、この知見を運転中の余寿命評価に活用することとした。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

1. 減肉部の評価を行う際には、減肉速度とその影響因子の相関を確認して、検査結果が想定内であるかを評価する。想定外の減肉速度(悪化／良化とも)の場合は、原因を調査して、減肉状況改善と次回保全計画へ反映させる。
2. 輻射管出口エルボの減肉速度の評価に「過去の最大減肉速度」を加え、短期減肉速度、長期減肉速度、過去の最大減肉速度の 3 つの中から最大の値を採用して、余寿命を評価する。

3. 差圧などの運転条件から推算した輻射管内径の減少（すなわちコーク堆積量推算値）と出口エルボ減肉量に相関がありそうなことが分かってきた。炉の運転中は、3 ヶ月毎に関係者が運転状況を確認し、運転条件に変更がある場合は、コーク堆積量推算値からエルボ減肉量と余寿命を推定し、次回検査時期の前倒しの要否を検討する。 4. 上記 1～3 の管理方法を検査手順書に明記し、検査手順書を改訂した。
教訓（事故調査解析委員会作成） ① 想定外の減肉速度を認めた場合は、運転条件の変更などの減肉に影響する要因を関係部門が協力して調査し、原因を究明して、改善策と再発防止策を策定する。 ② 運転管理部門と設備管理部門は、運転中も定期的に運転状況および減肉状況の確認を行い、運転条件に変更がある場合は、それが減肉速度に与える影響を評価し、検査時期の前倒しの要否などを検討する。 ③ 長期減肉速度と短期減肉速度だけでは、余寿命を精度よく評価できないことがある。設備の減肉抑制処理の有効性が喪失する場合などが、これに該当する。このような場合は、過去の最大減肉速度を採用するなど、減肉速度の算定方法について検討する必要がある。
事業所の事故調査委員会 2019 年 2 月 6 日 関連部門による検討会議 2019 年 2 月 21 日 製油所事故調査委員会 2019 年 2 月 27 日 製油所長による事故調査委員会
備考 —
キーワード 分解炉、輻射管、配管、エルボ、耐熱鋼、コーキング、デコーキング、エロージョン、減肉、漏えい、火災、エタン

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

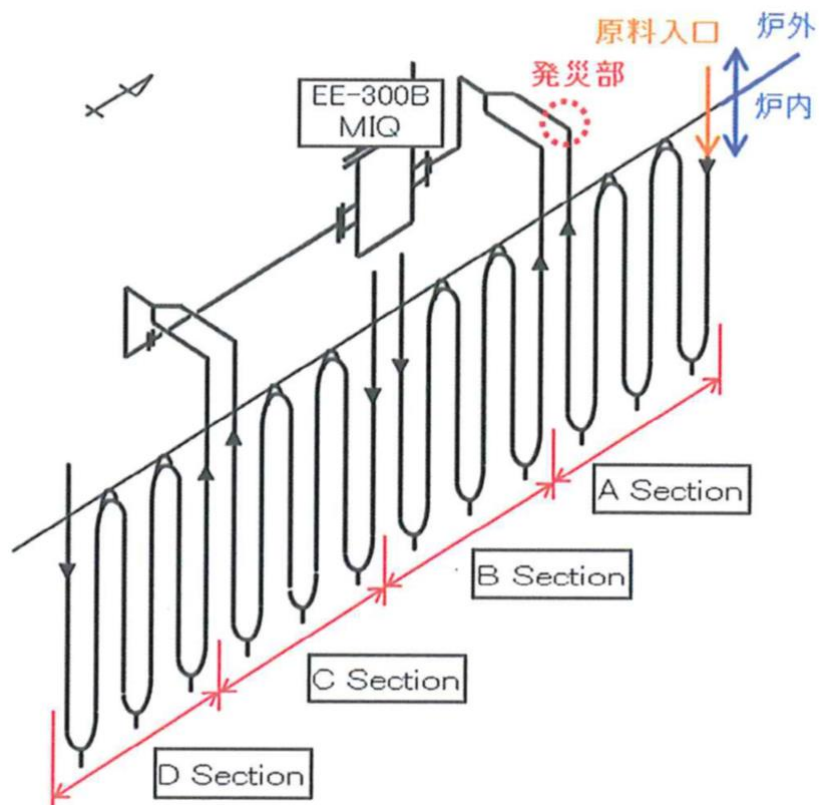


図1 不具合部周辺レイアウト図



図2 不具合箇所の外観目視及び放射線透過検査

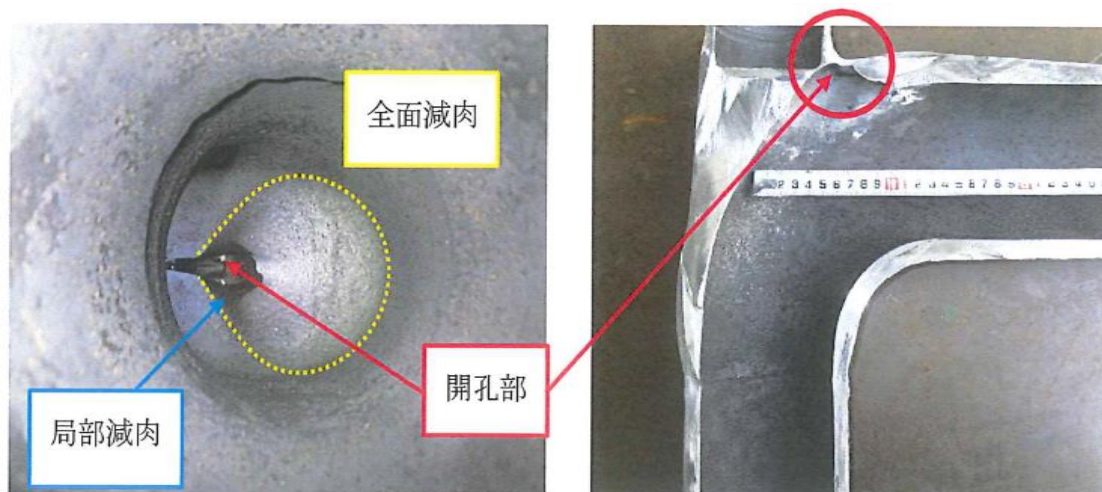


図3 内面目視及び半割目視結果

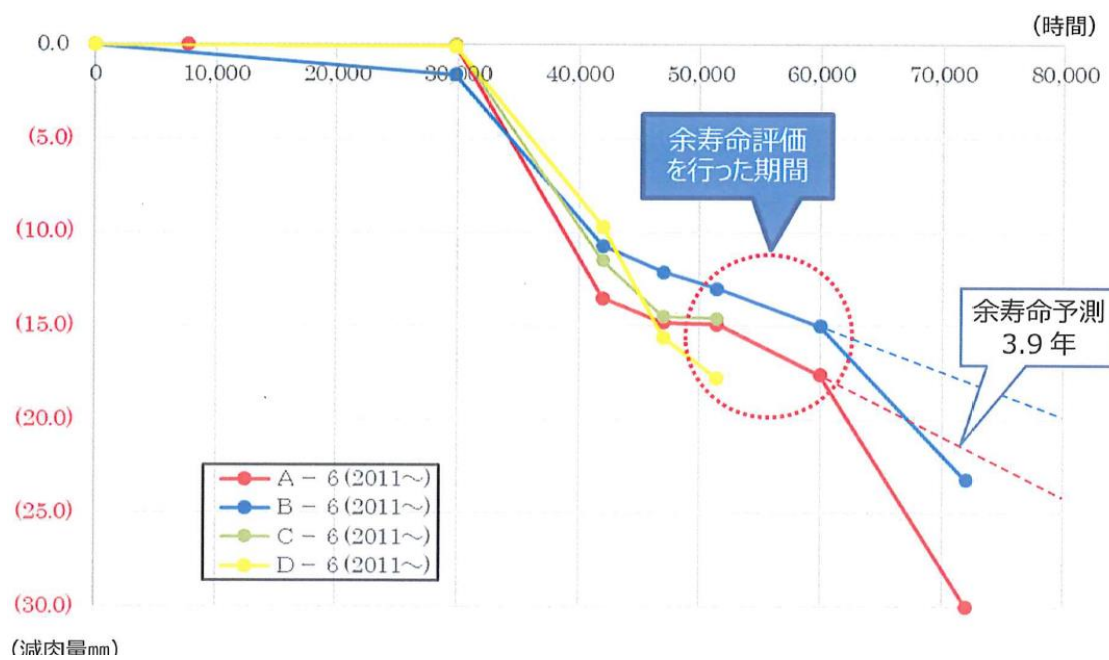


図4 減肉トレンド

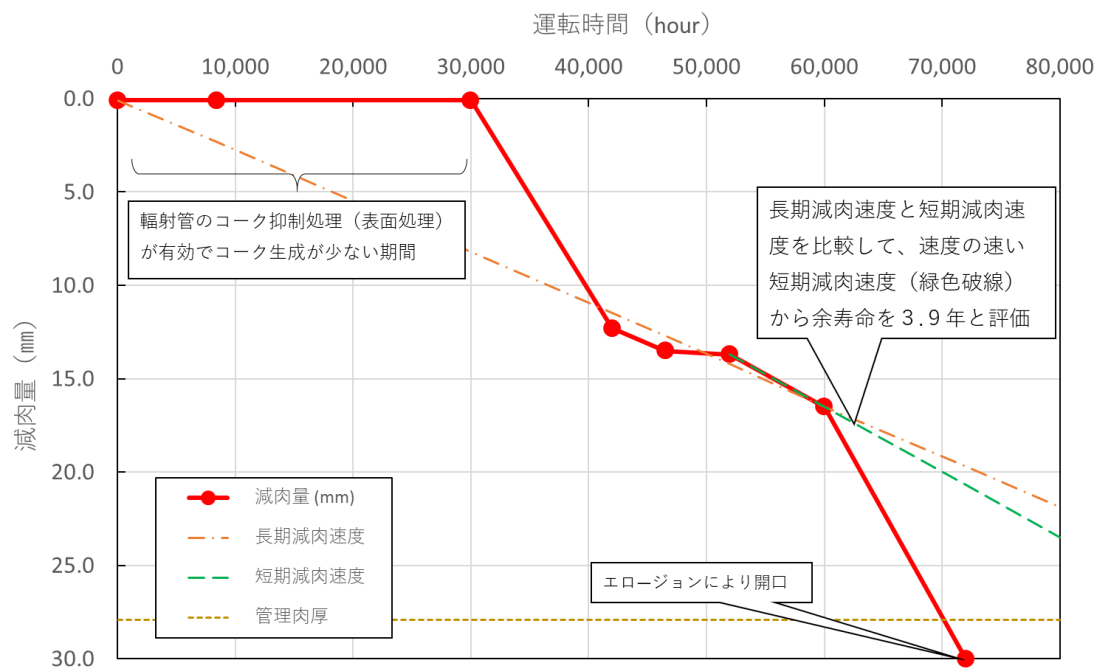


図5 減肉トレンド A Section 出口エルボ（A-6）

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2019-522	事故の呼称 高圧法ポリエチレン製造施設ジャケット内のエチレン漏えい事故			
事故発生日時 2019 年 10 月 15 日(火) 04 時 45 分頃		事故発生場所 神奈川県 川崎市	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 高圧法ポリエチレン 製造施設	機器 反応器ジャケット管	材質 AISI4340H (高強度鋼)	概略の寸法 内管 ID:31.7 mm、OD:82.5 mm	
ガスの種類および名称 可燃性ガス(エチレン)	高圧ガス製造能力 事業所 39,211,056 m ³ /日 製造設備 19,838,199 m ³ /日		常用圧力 38MPa	常用温度 350℃
被害状況(人的被害、物的被害) 人的被害:なし 物的被害:ジャケット管内管損傷				
事故の概要 高圧法ポリエチレン製造施設に設置されているリアクター系列の反応器出口弁二次側の除熱ゾーン(PPVC ゾーン:Post-Product Valve Cooler ゾーン)にあるジャケット管(二重管)に流す外管側の除熱媒体を、約 160℃の高温水から約 180℃のスチームへ切替えた際に、内管に流れているエチレンガスが外管に漏えいした。内管から外管へ漏えいしたエチレンガスが外管に流したスチームと混合し、スチームドレン回収配管系へ流入したことで、配管系内に設置している定置式ガス検知器がエチレンガスを検知し、発報した(図 1 参照)。 エチレンガスの検知後、リアクター系列を停止し、その後、検知器のエチレンガスが 0%になったことを確認した。 なお、ジャケット管は 28 年間(1991 年～2019 年)使用していた。				
以下、事故の概要を時系列で記す。				
4 時 30 頃	通常運転中に製品銘柄切替えのため、反応器出口弁二次側の PPVC(除熱)ゾーンのジャケット管(二重管)の除熱媒体を、約 160℃の高温水から約 180℃の 125 ポンドスチームへ切替えた。			
4 時 45 分頃	スチーム回収配管に設置している定置式ガス検知器が、断続的に発報した。ガス濃度も上昇傾向が見られたため、職長指示により現場の調査に入った。			
5 時 30 分頃	定置式ガス検知器の排ガスをポータブルガス検知器でも測定し、漏えいを確認したことから、PPVC(徐熱)ゾーンのジャケット管の内管に異常があると判断し、リアクター系列の停止処置に入った。			
6 時 30 分	リアクター系列の停止を完了した。			
7 時 30 分	定置式ガス検知器の排ガスが、0%LEL になったことを確認した。			
事故発生原因の詳細				
① 4 本あるジャケット管のうち、上流から 2 本目(PPVC-2)の内管からの漏えいを耐圧試験で確認した。				
② PPVC-2 のジャケットを解体し、内管外面の磁粉探傷検査の結果、2 ケ所に割れ				

を確認した。また、内管切断後の内面側からの非破壊検査で、2ヶ所の割れは1ヶ所の割れが貫通していることが確認できた。割れは内管の外面側の孔食を起点とし、外面側から内面側に進行する粒界割れである。組織観察を含む各種検査結果から、割れの原因は水素脆化(遅れ割れ)と判断された(図2参照)。 ③ ジャケット内の高温水から125ポンドスチームへの切り替えの液抜き時に空気(酸素)が混入し、管外面に孔食を発生させ、水素原子(プロトン)の作用により水素脆化割れが進展したと推定する。 ④ 管は内圧、自緊処理による周方向引張応力および温度の影響により割れが促進したと考えられる。
事業所側で講じた対策(再発防止対策) ① 漏えいしたジャケット管の取替えを実施した(2019年11月、2020年9月)。 ② 他のジャケット管2本も2021年までに取替を行う。
教訓(事故調査解析委員会作成) ① この事故は、明確な原因の解明に至らなかった同様の事故を以前に経験しており、原因を解明しなければ、同じ事故を繰り返す結果となる。 ② このジャケット管の材料は耐力が1000MPaを超える高強度鋼であるが、自緊処理をしている。自緊処理がもたらす効果に疑問がある。 ③ 割れは周方向の割れと軸方向の割れがほぼ直角に交叉しており、周方向の割れの先端(両側2ヶ所)と軸方向の割れの先端(両側2ヶ所)は分岐していることから、周方向の割れの起点と軸方向の割れの起点はいずれも、両者が交叉している位置である。両者が交叉している位置で、周方向の割れは連続しているが、軸方向の割れは食い違っていることから、最初に周方向の割れが発生し、その先端(両側2ヶ所)が分岐し、一方が周方向の割れとして連続的に進展し、他方が軸方向の割れとして方向を変えて進展したと考えられる。 ④ 割れの原因としての応力は、「内圧による応力(周方向引張応力)」、「自緊処理による応力(周方向引張応力と軸方向応力、表面層)」、「熱応力(等2軸引張応力、表面層)」の3つであるが、定量的に説明できない。 ⑤ 焼き入れ焼き戻し処理の高強度材において、旧オーステナイト組織の粒界割れの様相で破壊のメカニズムを特定することはできない。
事業所の事故調査委員会 ● 2019年2月27日 トラブルフォロー報告会実施 ● 2019年6月5日 最終報告書承認
備考 —
キーワード エチレン、漏えい、ジャケット配管、スチーム(蒸気)、水素、高強度鋼、粒界破壊、遅れ割れ

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

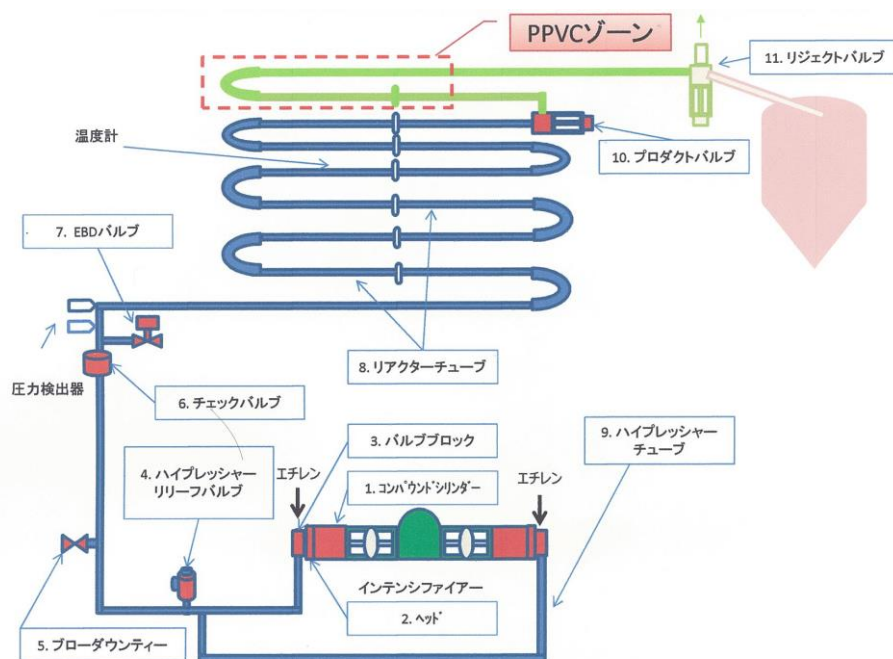


図 1 高圧法ポリエチレン装置 超高压系シンプルフロー

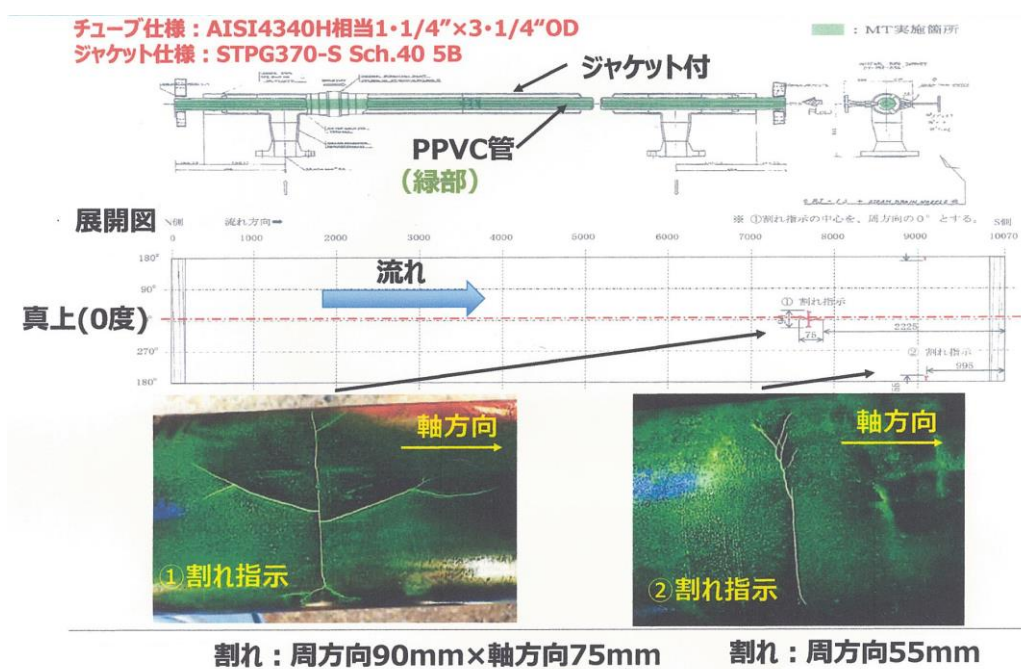


図 2 PPVC ゾーン ジャケット配管非破壊検査結果

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2019-587	事故の呼称 重合用 VCM 貯槽送液配管の安全弁から VCM 液漏えい		
事故発生日時 2019 年 12 月 23 日(月) 11 時 09 分	事故発生場所 宮崎県 延岡市	事故発生事象 1 次)漏えい③ 2 次)	事故発生原因 主)情報伝達の不備 副)
施設名称 ポリマー製造施設	機器 塩化ビニル貯槽送液配管付き安全弁	材質 SUS304	概略の寸法 入口径 1B
ガスの種類および名称 可燃性ガス(塩化ビニル) (クロロエテン)	高圧ガス製造能力 5,000,000 m ³ /日	常用圧力 0.69MPa	常用温度 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 ポリマー製造施設において、塩化ビニルモノマー(以下 VCM)受入貯槽から重合用 VCM 貯槽へ払い出しポンプ C にて VCM の送液を完了し、重合用 VCM 貯槽上流の遮断弁を閉止した(図 1 参照)。 その後、協力会社社員が、現場巡視中、遮断弁上流にある安全弁の放出管から水滴が落下していることに気付き、運転員に報告した(図 2 参照)。 運転員は、送液配管圧力が安全弁作動圧力近傍の 0.85MPa を確認したため、遮断弁を開放し、送液ラインを 0.2MPa まで降圧させた。 以下、事故の概要を時系列で記す。 12 月 23 日(月) 05 時 00 分頃 VCM 受入貯槽から重合用 VCM 貯槽へ VCM の送液を完了した。 11 時 09 分頃 協力会社社員が、現場巡視中、重合用 VCM 貯槽上流にある安全弁放出管から水滴の落下を気付いた。 11 時 15 分頃 運転員が送液配管の圧力を下げた。 11 時 40 分 県危機管理局へ報告した。 11 時 43 分頃 消防、保健所等関係官庁、他関係先へ報告した。			
事故発生原因の詳細 1.事故発生の詳細 重合用 VCM 貯槽送液配管が過加圧(0.91MPa 以上)になり、液封防止の安全弁が作動したため、出口放出先の大気へ VCM が漏えいした。 当該設備は、重合用 VCM 貯槽送液払い出しポンプ C を運転し、送液完了後に遮断弁が閉止される。そのため、遮断弁から払い出しポンプ吐出側の逆止弁 C までの配管は、VCM が液封された状態になった。早朝 5 時から 11 時過ぎの数時間後に、日中の外気温上昇及び太陽光により配管温度が上昇したと考えられ、配管の内部流体(VCM)温度も上昇し、液膨張した。その結果、配管内部圧力は過加圧(0.91MPa 以上)になったと推定される。 なお、安全弁放出管から水滴が認められたのは、VCM が安全弁より漏れたことにより、VCM の気化熱により外気が結露し、安全弁放出管より水滴が落下したことによる。			

2.事故発生の原因

(1)直接原因

VCM 受入貯槽 ABC(3 基)と払い出しポンプ ABC(3 基)は、耐震対策(液状化対策)で旧設備に変わり 2019 年 12 月より新設、改造した設備である。旧設備において、払い出しポンプ出口の逆止弁 C には、液封防止対策として、弁板に孔が開けられていたが、新設した逆止弁には孔が開けられていなかった。そのため、遮断弁から払い出しポンプ出口側の逆止弁 C までの配管は、VCM が液封された状態になった。

また、安全弁は、放出側が大気開放となっているため、安全弁が作動した際に、流体が大気に放出される構造であった。

(2)深層原因

- ① 耐震対策(液状化対策)工事において、VCM 受入貯槽の容量等を変更した以外は、旧設備をコピーした設備として新設、改造が進められた。その際、旧設備の逆止弁に液封対策のために孔を開けていた改造が記録されていなかった。そのため、孔のない逆止弁を採用した。
- ② 現在は、逆止弁のメンテナンスが整備され、および改造の記録が整備されていることから、整備される以前のかかなり古い時期に逆止弁は改造されたと推定される。
- ③ 新設、改造は、設備投資案件として設備投資審議会を開催する。ただし、今回は、旧設備をコピーしたこともあり、液封に対するリスクアセスメントは実施されずに了承された。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

1. 応急対策

払い出しポンプ ABC(3 基)の出口逆止弁に、5 mm φの孔を開けた(図 3 参照)。

2. 根本対策

- ① 払い出しポンプ出口に過加圧防止のリリーフ弁を設置する。
- ② 変更管理の基本資料として、旧設備のコピーのような単純更新においても、(関連資料が不十分であることが想定される場合、)新旧の設備の比較した表を作成し、変更の有無を明確にする。
- ③ 変更管理要領に「設備を旧設備のコピーのように単純更新においても、(関連資料が不十分であることが想定される場合、)リスクアセスメントを実施する。」の項目を追加する。
- ④ 安全弁は放出管出口を貯槽に繋ぎ、万が一作動した場合でも大気に放出しない対応を取る。具体的には放出管出口を重合用 VCM 貯槽に繋ぎ、安全弁作動時でも大気に放出しない構造とする。

教訓(事故調査解析委員会作成)

- ① かなり古い時期からある旧設備において、記録にない改造が実施されていることがある。
- ② 旧設備の単純コピーのような更新であっても、想定外の危険源が隠れていることがあるので、リスクアセスメントは重要である。
- ③ 高圧ガス安全弁は、放出先が大気の場合で作動すると漏えいの事故になる。

事業所の事故調査委員会

- ① 2019年12月23日 事業所内事故調査委員会
- ② 2019年12月24日 第1回事故調査委員会
- ③ 2020年1月7日 第2回事故調査委員会
- ④ 2020年2月25日 第3回事故調査委員会(フォロー会議)
- ⑤ 2020年9月25日 第4回事故調査委員会(フォロー会議)

備考

—

キーワード

塩化ビニルモノマー、送液配管、液封、安全弁作動、逆止弁、改造記録

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

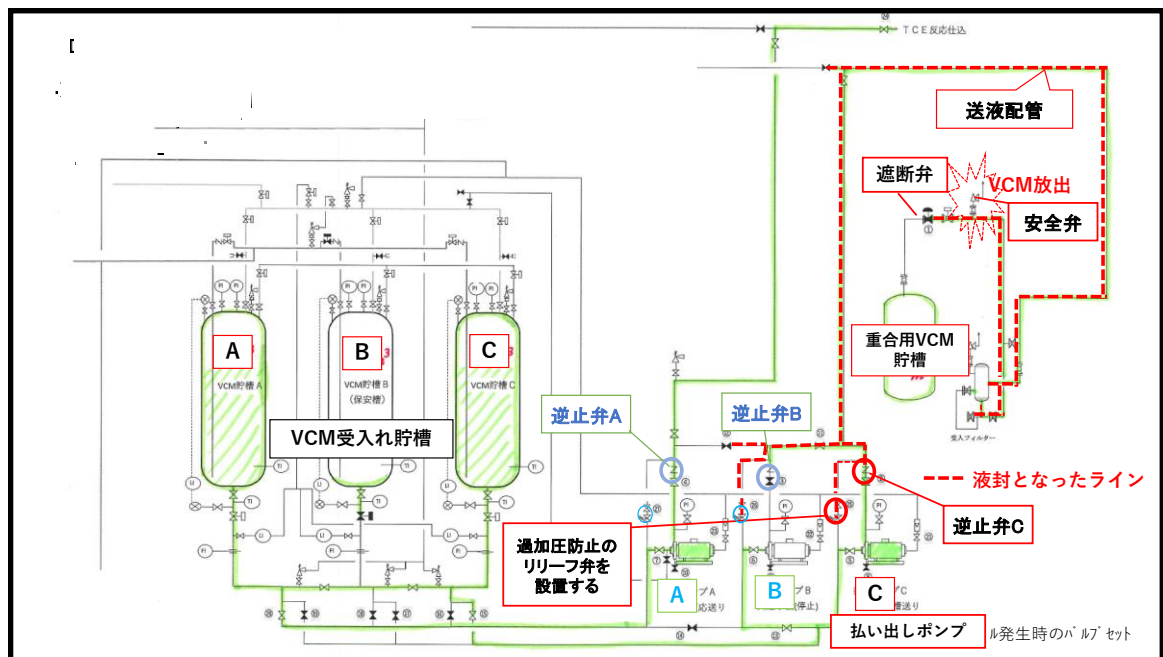


図1 ポリマー製造施設

VCM 受入貯槽及び重合用 VCM 貯槽まわりのフロー

霜が付いた安全弁放出管



VCMは常温・常圧で
気体のため、系外に放出
されると潜熱を奪い、霜が
付く(=VCM放出の痕跡)

霜が外気温により溶けた
事により水滴が発生、
発見に至った

図 2 安全弁放出管

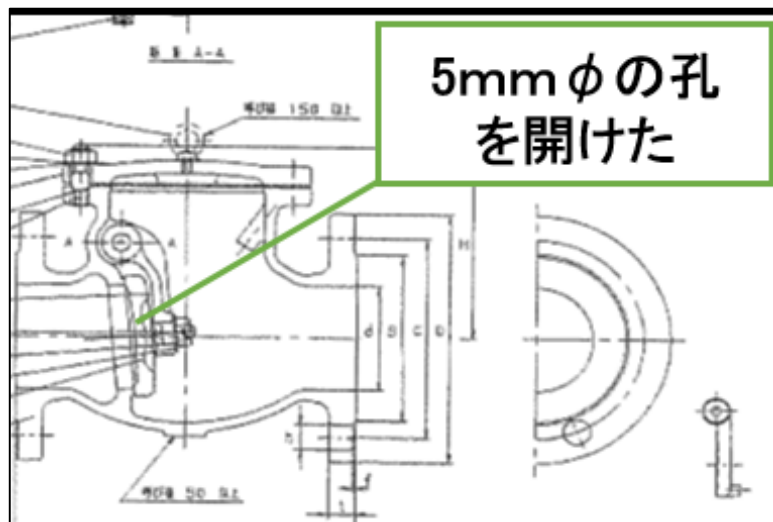


図 3 ポリマー製造施設払い出しポンプ出口逆止弁

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2019-339		事故の呼称 高圧法ポリエチレン製造施設 旧メタノールチャージ用ノズルからのエチレン漏えい事故							
事故発生日時 2019年6月13日(木) 11時00分		事故発生場所 神奈川県 川崎市		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)製作不良			
施設名称 高圧法ポリエチレン製造施設			機器 縁切り弁 分岐配管		材質 STPG370-S		概略の寸法 3/4B (Sch160 5.5t)		
ガスの種類および名称 可燃性ガス(エチレン)		高圧ガス製造能力 事業所 39,211,056 m ³ /日 製造施設 19,838,199 m ³ /日				常用圧力 6.0MPa		常用温度 180℃	
被害状況(人的被害、物的被害) 人的被害:なし 物的被害:3/4B 縁切り弁の上部(下流側)配管および下部(上流側)配管の2ヶ所の割れ									
事故の概要 通常運転中の定常現場パトロール中に熱交換器の 8B 入口配管母管上部から分岐しているノズルに取り付けた配管(支管)と縁切り弁の溶接継手(下部、上流側)の下側溶接線箇所に 10mm 程度の白い球状の付着物に気が付いた。注視したところ、そこからわずかに陽炎のような漏れを視認した。 熱交換器の入口弁および出口弁を閉止し、孤立脱圧を実施して、漏れは止まった。 周囲の定置式ガス検知器の作動はなく、指示値も LEL0%であった。落圧完了後、目視により配管と縁切り弁の溶接線際の開口部と思われる箇所に、塗装の剥がれが確認できた。 なお、縁切り弁と配管の溶接継手(上部、下流側)にも、貫通割れがあった。8B 入口配管から分岐しているノズルは、旧メタノールチャージ用であり、縁切り弁の下流側配管系は、現在使用されていない。縁切り弁は閉止されており、下流側は窒素パージされていたので、漏えいはなかった。									
以下、事故の概要を時系列で記す。 6月13日(木) 5時00分頃 夜勤のパトロールでは、異状には気付かなかった。 11時00分頃 朝勤のパトロールで、熱交換器の入口配管の結露に気付いた。点検したところ、分岐配管と縁切り弁の溶接継手の下側に 10mm 程度の白い球状の付着物に気付いた。そこからわずかに、陽炎のような漏れを視認したが、臭気は感じなかった。									

11 時 05 分	運転員は、無線で職長に連絡した。
11 時 10 分	漏れの状況を確認し、縁切りおよび孤立、落圧を開始した。
11 時 15 分	目視で陽炎がなくなったことを確認し、以降落圧を継続した。 ・入口配管の運転圧力 4.0MPa ・周辺の定置式ガス検知器 3 基ともに LEL0% ・各ガス検知器は前日夜勤以降継続して LEL0%
11 時 25 分	職長が環境保安グループへ連絡した。
11 時 47 分	環境保安グループから県工業保安課へ、第一報の連絡をした。
14 時 50 分	県工業保安課が立ち入り調査した。
22 時 40 分	落圧完了し、ポータブルガス検知器 LEL0%を確認した。 窒素によるパージ(加圧ブロー)を開始した。
6 月 14 日(金)	
8 時 00 分	窒素パージを継続した。
8 時 30 分	県工業保安課へ落圧完了およびポータブルガス検知器で LEL0%の確認を電話連絡し、現場保持を解除した。
11 時 40 分	窒素パージ完了し、以後工事処置を実施した。
事故発生原因の詳細	
漏えい箇所は 3/4B 配管と縁切り弁のねじ込み式継手であり、ねじ谷部を起点とする割れであった。継手はさらにシール溶接(隅肉溶接)されていたが、外面にねじ山が残っている状態だった。漏えい箇所は縁切り弁の下部の割れだが、縁切り弁の上部にも割れが検出された。縁切り弁の下部の割れの形状は外面側 35mm、内面側 10mmであった。 内面側観察の結果、腐食などの割れの起点はなく、外面側のねじ谷部の起点から割れが進行したと判断できる。 3/4B 支管をサポートしている位置が割れ部位から遠く、8B 母管から 3/4B 支管への分岐部分が支点になり、3/4B 支管が振動し易い配置であった。 旧メタノールチャージ用の配管系自体の振動が 3/4B 支管に作用し、応力が集中するねじ谷部を起点に疲労で割れたと推定する。3/4B 支管の2ヶ所の割れは、同じ事象と考えられる。	
事業所側で講じた対策(再発防止対策)	
3/4B 支管および縁切り弁を旧メタノールチャージ用配管系から切り離して、振動源から遮断する。(旧メタノールチャージ用配管系は今後も使用しない。)	
教訓(事故調査解析委員会作成)	
① 使用している設備と使用していない設備のインターフェイス(接続部分)には、魔物が潜む。両者を切り離すか、リスクアセスメントの対象にする必要がある。 ② ねじ込み式継手は、疲労に弱い。ねじ込み式継手にシール溶接しても、疲労強	

度は向上しない。

事業所の事故調査委員会

事故調査委員会は開催されていないが、報告書作成時にメールベースで関連するすべての部署での確認を行い、県への報告書を所長承認している。

備考

—

キーワード

分岐配管、縁切り弁、旧設備との縁切り、振動、疲労、漏えい

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

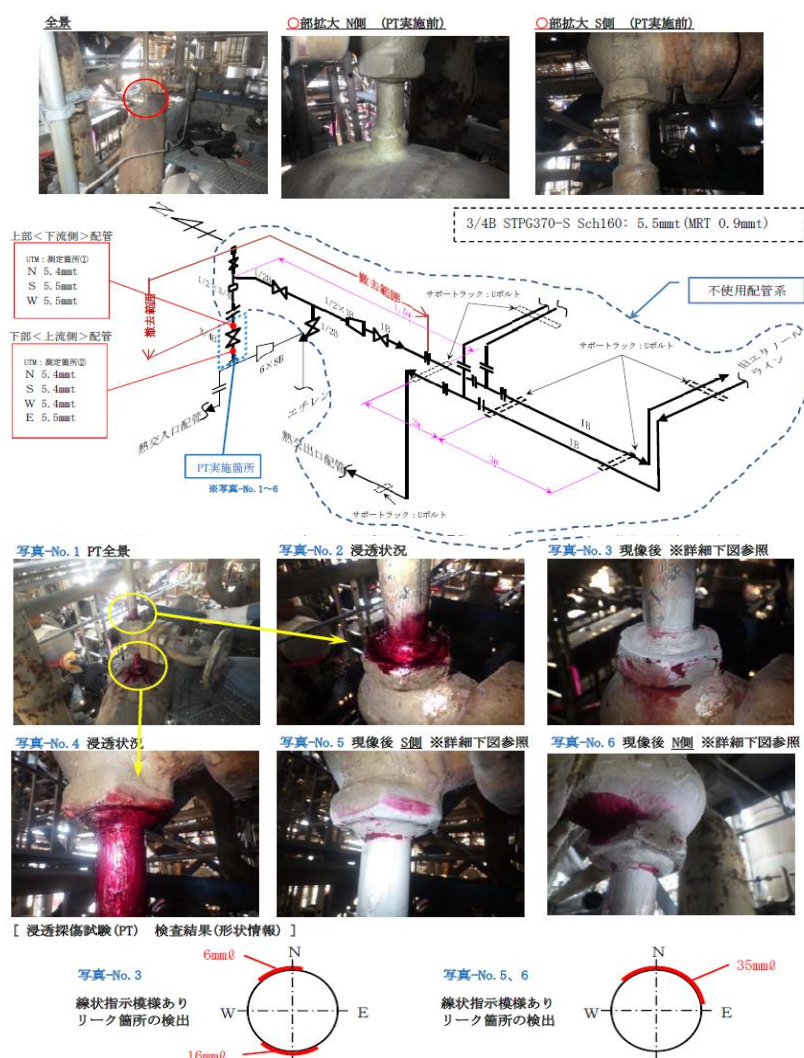


図1 検査記録(現場写真、アイソメ図)

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2019-362		事故の呼称 酸素配管安全弁作動		
事故発生日時 2019年7月2日(火) 20時00分		事故発生場所 兵庫県 姫路市	事故発生事象 1次)漏えい③ 2次)	事故発生原因 主)その他 (シール管理不良) 副)
施設名称 酸素供給 施設	機器 安全弁/圧力 制御自動弁	材質 SUS304、NW4400、NW5500 など/SCS13A、モネルなど		概略の寸法 のど部の径 27.5mm/ 口径 6B
ガスの種類および名称 支燃性ガス(酸素)		高圧ガス製造能力 245,480 m ³ /日	常用圧力 2.74MPa/1.80MPa	常用温度 35℃
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 ガス供給センター(空気分離工場から導管により近郊の供給先に酸素ガスを供給するためのバックアップ中継基地)の供給ラインにおいて、酸素ガス供給量がほとんどない状態で、圧力制御自動弁のバルブシート漏れにより、配管の圧力が上昇し、ばね式安全弁(以下「安全弁」という。)が作動し、酸素ガス 658m³ が漏えいした。(図1、図2、図3参照) 以下、事故の概要を時系列で記す。 9時00分 供給先の事業所がメンテナンスのため、所内の第一バルブを所員立会いのもとに閉止した。 20時00分 ガス供給センター内で安全弁が作動し、噴出音が発生したことをパイプラインパトロール員(以下「パトロール員」という。)が確認した。その後も安全弁が吹止まることなく、吹き続けた。 20時45分 保安責任者が現場に到着し、ガス供給センター内の上流側の手動弁を閉止し、安全弁の作動が停止したことを確認した。 20時50分 近隣からの安全弁の放出音に対する通報を受け、警察が現場に到着したため、警察への説明を行った。				
事故発生原因の詳細 ①圧力制御自動弁のバルブシートに周長 1/3 の擦り傷があったため、シート漏れを起こしていた(図4参照)。圧力制御自動弁の一次側の常用圧力は2.75MPaであるため、シート漏れにより二次側の圧力が常用圧力 1.8MPa を超え、さらに安全弁の作動圧力 1.96MPa を超えたため、安全弁が作動した。 ②圧力制御自動弁の二次側の設定圧力が 1.8MPa となっていたため、常用圧力 1.8MPa を超過することが恒常化していた。 ③安全弁の吹止り圧力は1.764MPaであり、圧力制御自動弁の二次側の設定圧力よりもが僅かに低かった。また、安全弁が作動した後も、シート漏れは継続したと考えられる。このため、圧力制御自動弁の二次側圧力が安全弁の吹止り圧力以上となる状態が継続し、安全弁が45分間吹き続けた。 ④事故当時、所内にいた職員1名は本事故への緊急対応ができなかったため、保				

安責任者が到着するまで適切な弁操作がされず、安全弁の作動停止まで時間を要した。 ⑤供給センター内の制御室において、圧力計を確認することはできたが、危険を知らせるアラームがなく、圧力上昇が見過ごされていた。 ⑥事故が発生した供給ラインでは二事業所にガスを供給しているが、うち一事業所は定修中(事業所立会いのもとに手動弁閉止)で、他の一事業所は夜間操業で、いずれも供給停止中であつた。このため、供給先への酸素ガス供給量がほとんどなく、系内の圧力が上昇しやすい状況であつた。 ⑦これまでは供給先が定修中であっても、完全に供給停止(手動弁閉止)をしたことがなく、手動弁閉止による系内の圧力上昇のリスクを想定していなかった。
事業所側で講じた対策(再発防止対策) ①保全における圧力自動調整弁の重要度を上げ、メンテナンスおよびオーバーホールの周期を短くした。 ②圧力制御自動弁の二次側圧力の設定値を、安全弁の吹き止り圧力の値よりも下げた(図 5 参照)。なお、圧力制御自動弁の二次側圧力の値は、運転圧力の変動も考慮し、常用圧力を超えない値とした。 ③直員およびパトロール員に圧力上昇時のパージ弁操作について教育し、事業所内にパージ弁操作ができる職員が 1 名以上常駐する体制とした。 ④圧力制御自動弁の二次側の圧力が 1.85MPa 以上となった場合、職員が気付けるように、制御室において圧力上昇アラームを設置した。 ⑤アラーム発報を認知した場合には、保安責任者、保安監督者または保安監督者代理に連絡し、指示を受けた場合はパージ弁を操作することをマニュアルに追記した。パージ弁操作の実施は、報告を受けた保安責任者、保安監督者または保安監督者代理が圧力履歴を踏まえて判断する。(※保安責任者、保安監督者、保安監督者代理は事業所における呼称)
教訓(事故調査解析委員会作成) ① 高圧ガスの製造事業者は、自ら定めた常用圧力、常用温度を超えないように高圧ガスの取扱いを管理する(自主保安)。圧力、温度を自動制御する場合には、常用圧力、常用温度を超えないように、制御範囲を考慮した設定値を定める。 ② 安全弁が作動した後に、一次側に吹き止まり圧力以上の圧力が継続される場合には、安全弁の作動が継続する。不必要な安全弁作動の継続は、高圧ガスの大量放出により社会と環境に被害を及ぼすため、あらかじめ対応を定め、常の実施できる体制を図ることが重要である。 ③ 高圧ガスの供給ラインにおいて、供給先の手動弁を閉止すれば、圧力調整自動弁のシート漏れにより二次側圧力が上昇する場合がある。二次側圧力(常用圧力)は、安全弁の吹き止まり圧力以下に設定する必要がある。
事業所の事故調査委員会 7 月 10 日 RCA(Root Cause Analysis)会議 7 月 12 日 RCAドラフト完成 7 月 18 日 RCA 正規版発行 7 月 22 日 全国工場に配信 & 水平展開作業開始(安全弁吹き止まり圧力と供給圧力の調査等)
備考 —

キーワード

高圧ガス供給ライン、圧力制御自動弁、安全弁作動、安全弁作動圧力、吹き止まり圧力、常用圧力、シート漏れ

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

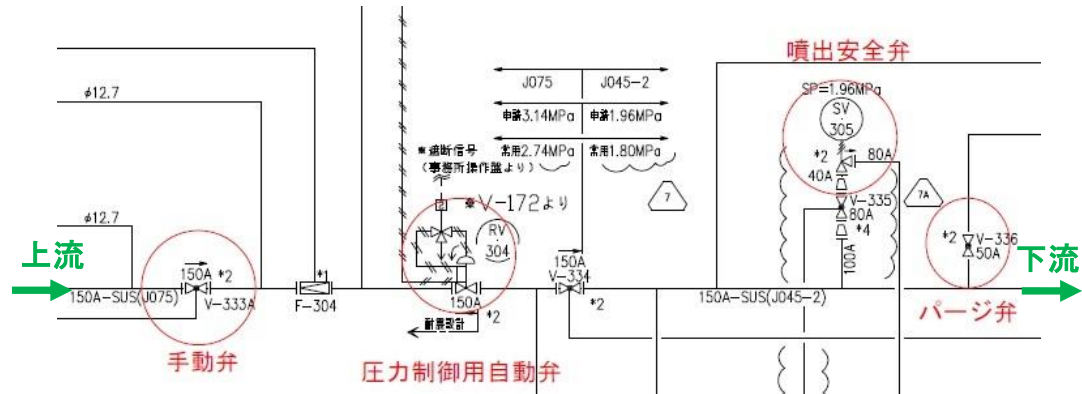


図 1 配管系統図
【一部加筆】

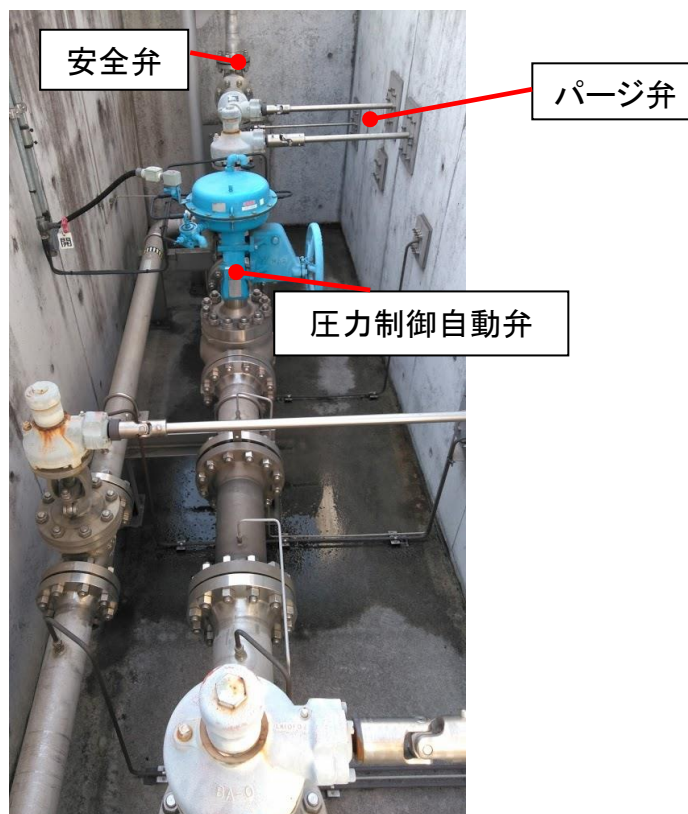


図 2 圧力制御自動弁/パージ弁/安全弁

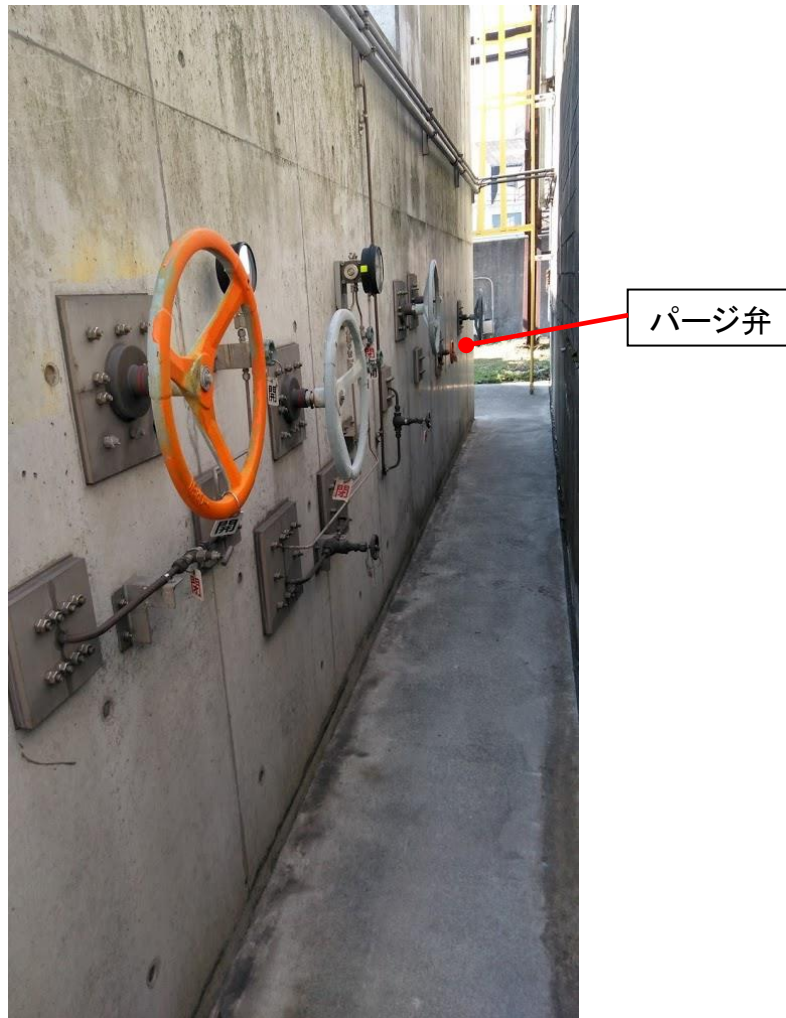


図 3 弁操作場所



図 4 圧力制御自動弁のシート漏れの状況

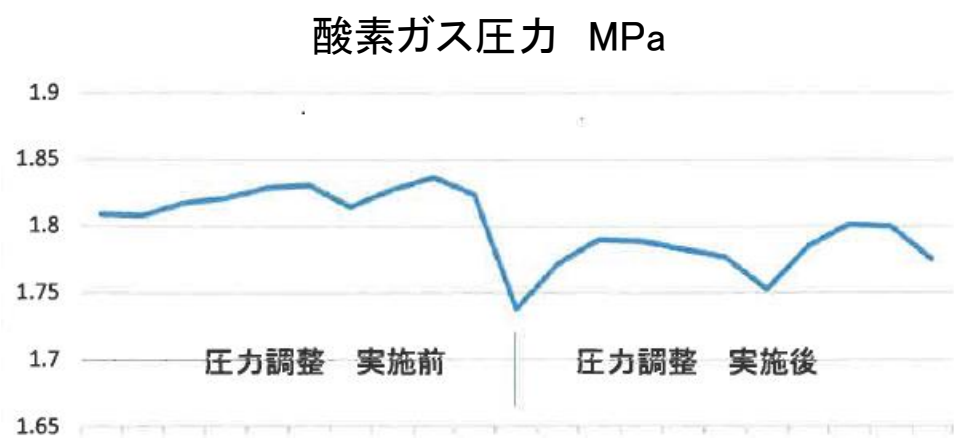


図 5 設定前後の圧力変動

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2019-364		事故の呼称 二酸化炭素冷媒漏えい		
事故発生日時 2019 年 11 月 2 日(土) 16 時 00 分頃		事故発生場所 佐賀県 佐賀市	事故発生事象 1 次)漏えい③ 2 次)	事故発生原因 主)誤開閉 副)
施設名称 冷凍設備(その他)	機器 安全弁の止め弁	材質 S25C		概略の寸法 呼び径 10A
ガスの種類および名称 不活性ガス(二酸化炭素)		高圧ガス製造能力 45.8トン／日	常用圧力 1.97MPa	常用温度 －20℃
被害状況(人的被害、物的被害) 人的被害:死亡 1 名 物的被害:なし				
事故の概要 事業所の冷凍保安責任者(以下「責任者」という)。は、倉庫内の冷凍設備の安全弁の交換作業を実施した。責任者は、安全弁の止め弁を閉止せずに安全弁を取り外したため、冷媒ガスの二酸化炭素が漏えいし、二酸化炭素を吸い込んだ責任者が死亡した。二酸化炭素の漏えい量は推定で 800kgである。 以下、事故の概要を時系列で記す。 15 時 30 分頃 責任者は、電話にて定期自主検査を委託している請負会社(以下、「請負会社」という。)に安全弁交換の方法と取り外す際の注意点を相談し、冷凍設備の安全弁交換のため機械室に向かった。 15 時 45 分頃 責任者は、請負会社に連絡しつつ設備を緊急停止し、安全弁の止め弁を閉止したと勘違いし、交換作業を実施した。 16 時 00 分頃 安全弁を取り外した箇所から、冷媒ガスの二酸化炭素が漏えいし、作業員が被災した。 17 時 00 分頃 責任者と連絡が取れないため、他の所員が事業所内を捜索した。 19 時 40 分頃 事業所内を捜索していた所員が冷凍設備の機械室扉から明かりが漏れていることに気付き、機械室内部に入室したところ、2 階部分に責任者が倒れているのを発見した。冷凍設備はアンモニアと二酸化炭素の 2 元冷凍設備であり、毒性ガス(アンモニアガス)の漏えいの恐れがあるために避難して、救急車、消防の到着を待った。 20 時 40 分頃 責任者はレスキューにより救出され、病院へ搬送された。 22 時 40 分頃 搬送先の病院において、責任者の死亡が確認された。				
事故発生原因の詳細 ○ 責任者(被災者)は、第三者検査機関の施設検査(法的な検査ではない。)に備えて、定期自主検査時に交換した二酸化炭素の受液器(レシーバ)安全弁を、元の安全弁(図 1 参照)に交換するため、機械室(図 2 参照)に 1 人で向かった。 ○ 交換前の安全弁は、事業所の冷凍設備内温度を変更してから頻繁に作動し、				

音鳴りがあったため、2019 年 8 月に請負会社に圧力設定値の高い安全弁(同型の安全弁で、請負会社にて圧力を設定)への交換を依頼し、交換作業を実施していた。 ○ 責任者は冷凍設備を緊急停止した状態で交換作業を開始し、安全弁交換の前に止め弁を閉止したと勘違いしていた。 ○ 安全弁交換の作業経験のない責任者は、止め弁のシールキャップ(図 3 参照)を締めたことにより、止め弁を閉止したと誤認してしまった。このため、止め弁が全開状態で安全弁を取り外し、安全弁接続部より二酸化炭素が漏えいした。 ○ 作業場であるコンテナ 2 階には換気扇、通気口、アンモニアガス検知器が設置してあったが、二酸化炭素ガス検知器の設置はなかった。また、事故当日は、換気扇は回っていたが、通気口は開いていなかった。 ○ 責任者は、保護具(空気呼吸器)とポータブルの漏えい検知器を持たずに、作業を行っていた。 ○ 冷凍設備から二酸化炭素が漏えいした際の緊急時マニュアルを、作成していなかった。また、空気呼吸器は現場事業所に常備していたが装着訓練は実施しておらず、使用することができなかった。
事業所側で講じた対策(再発防止対策) ○ 安全弁などの保守作業は、請負会社に依頼し、所員による作業を禁止した。また、冷凍機械取扱マニュアルを作成し、機械室と現場事業所に設置した。 ○ 機械室に出入する場合には、二酸化炭素が検知できる装置(ポータブル)を携帯することとした。 ○ 冷凍設備に係るリスクアセスメントを実施し、災害の再発防止に向けた取り組みを行い、さらに冷凍機緊急時マニュアルを作成し、事業所内に設置した。 ○ 安全衛生教育として、3 ヶ月に 1 回の空気呼吸器の装着訓練を実施することとした。
教訓(事故調査解析委員会作成) ① 冷凍設備の専門性の高い部品の不具合と補修は、請負会社に任せる。 ② リスクアセスメントを充実させ、非常時の教育訓練を実施する。 ③ 作業マニュアルを作成し、1 人作業を禁止し、2 人以上での作業を必須とする。 ④ 安全弁の止め弁にはシールキャップが付けられている場合があり、シールキャップ自体をバルブハンドルとして使用させないように、注意が必要である。 ⑤ 事業者、高圧ガス設備の製造者、設置者などの専門知識、経験を有する者は、高圧ガス設備の取扱い経験がない者に、適切な設備の図面、作業手順マニュアルなどの明示と作業方法の教育なしに、高圧ガス設備を取扱う一切の行為をさせてはならない。
事業所の事故調査委員会 —
備考 ● シールキャップは、止め弁に外部漏れ、損傷などの防止を目的として設置されている場合がある。止め弁の操作は、シールキャップを外し、バルブレンチを使用して行う。
キーワード 冷凍設備、安全弁、止め弁、シールキャップ、漏えい、交換作業、二酸化炭素、保護具、漏えい検知器、誤開閉、教育訓練

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

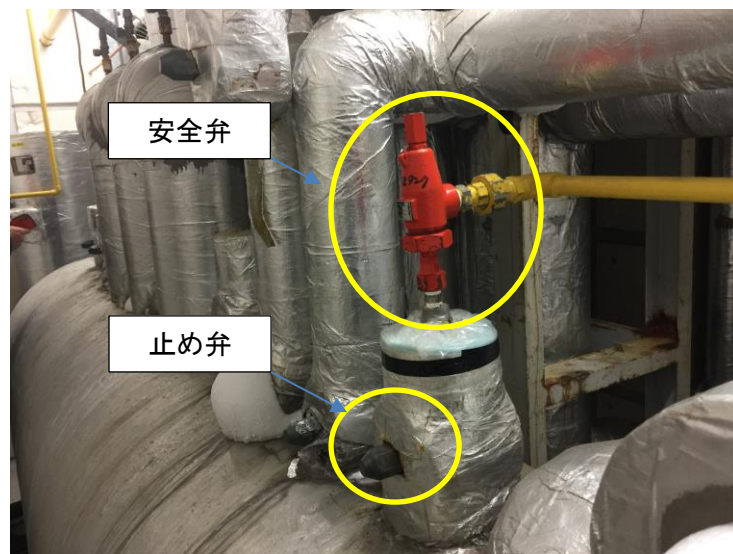


図 1 安全弁



図 2 機械室全体

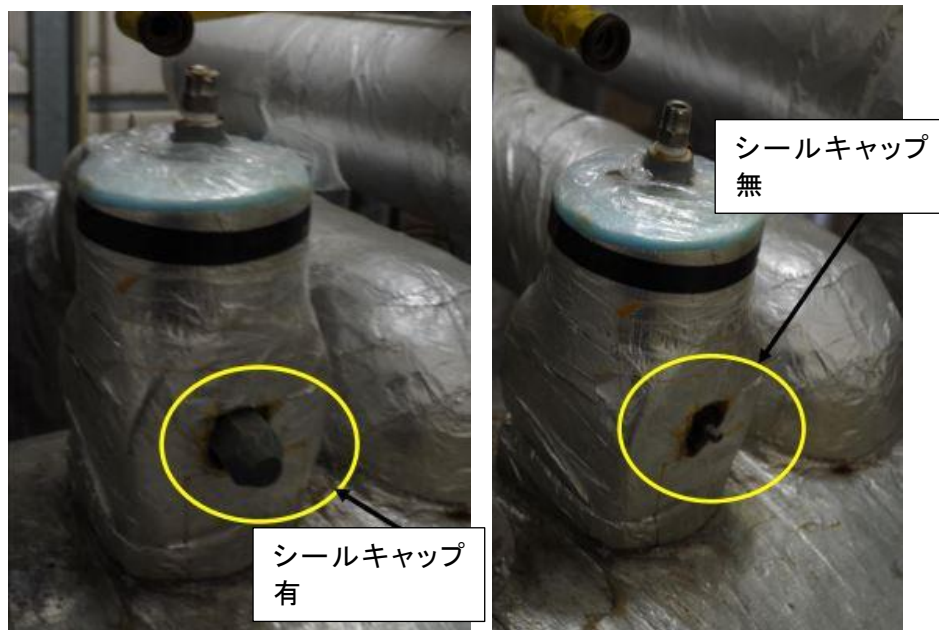


図 3 安全弁の止め弁シールキャップ(有:左図、無:右図)

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2019-158	事故の呼称 アンモニア冷媒漏えい		
事故発生日時 2019年3月26日(火) 9時45分	事故発生場所 神奈川県 川崎市	事故発生事象 1次)漏えい③ 2次)	事故発生原因 主)情報伝達の不備 副)
施設名称 冷蔵倉庫 (その他)	機器 圧力発信器の止め弁	材質 SLA235	概略の寸法 15A(外径 21.7mm)
ガスの種類および名称 可燃性毒性ガス (アンモニア)	高圧ガス製造能力 132.8トン/日 (16.6トン/日×8台)	常用圧力 0.1MPa	常用温度 -35℃
被害状況(人的被害、物的被害) 人的被害:重傷1名 物的被害:なし			
事故の概要 事業所は、倉庫内の冷凍設備の定期点検を請負業者に依頼した。請負業者の作業員は、圧力発信器の止め弁を閉止せずに圧力発信器を取り外したところ、冷媒ガスのアンモニアが漏えいし、被災した。アンモニアの漏えい量は、推定で9kgである。 以下、事故の概要を時系列で記す。 3月25日(月) 請負業者は、職長を含む4人体制で倉庫内の冷凍設備8台のうち2台の圧力発信器の示度確認作業を実施し、完了した。 3月26日(火) 8時30分頃 請負業者は、昨日と同様に2台の圧力発信器の示度確認作業を開始し、事業所の設備担当者に作業開始と作業内容の流れを口頭で連絡した後、危険予知活動を実施した。 8時45分頃 職長は、圧力発信器の止め弁の閉止作業を実施した。高圧と中圧の圧力発信器の止め弁は閉止したが、低圧の圧力発信器の止め弁は、高所にあるために閉止できなかった。職長は、その旨を作業員に伝え忘れた。 9時40分頃 作業員は、中圧の圧力発信器の止め弁が閉止していたことから、職長が低圧の圧力発信器の止め弁も閉止したと思い込み、閉止の確認をせず、低圧の圧力発信器を取り外した。 9時45分頃 低圧の圧力発信器を取り外した箇所から、冷媒ガスのアンモニアが漏えいし、作業員が被災した。 ガス漏れ音により他の作業員が気付く、被災した作業員を救助したが、漏えい防止措置はできず、現場から避難した。 10時1分頃 職長が119番通報した。 10時3分頃 保護具を現場近くに用意していなかったため、サービス車に積載していた保護具を装着し、ガス漏えい箇所の周辺を確認後、低圧の圧力発信器の止め弁を閉止した。 10時20分頃 消防車、救急車、警察が到着し、各々が対応した。			

事故発生原因の詳細

- 作業手順書によると、職長は作業をせず、作業員を監督することになっているにも関わらず、作業員とともに実作業に当たっており、作業の指揮監督が不十分であった。
- 被災した作業員は、圧力発信器の取り外し作業を実施してよいかどうかを職長に確認した。職長は、伝え忘れた止め弁の閉止を含め、作業ができると判断し、了承した。
- 被災した作業員は、中圧の圧力発信器の止め弁が閉止していたので、低圧の圧力発信器の止め弁も閉止していると思い込み、止め弁の閉止後に貼付けることになっている操作禁止テープの有無を確認しなかった。
- 請負業者は、作業手順書を現場に持参せず、危険予知活動の日報を当日に確認したのみであった。
- 請負業者は、定期点検作業では事故は起こらないと思い込み、保護具（防毒マスク）を準備せず、作業を行っていた。
- 請負業者は作業計画書を文書化しておらず、事業所に作業計画を口頭で説明したのみで、事業所は作業内容を十分に把握していなかった。このため、事業所は第 3 者に作業場所と作業内容の周知ができず、事故後の避難に混乱をきたした。

事業所側で講じた対策（再発防止対策）

【事業所】

- 請負業者が作成した作業計画書及び作業手順書を文書により確認し、作業の承認をしなければ、請負業者は作業ができないこととした。
- 承認した作業計画書の情報は、事業所内で作業を行う別会社にも共有することとした。
- 事業所の受付に緊急避難経路を掲示し、来訪者にも明示し、有事のときにも早急に避難できるようにした。

【請負業者】

- 職長は、自ら作業するのではなく、作業監督に専念することとした。
- 被災した作業員は入社1年目の若手社員であったことを踏まえ、入社2年目までの若手社員を対象に安全管理の研修を実施した。
- 経験の浅い若手社員に一人での作業を任せず、職長又は経験者の監視のもとに作業に当たらせることとした。
- 職長級を対象とし、アンモニアの取扱いに係る講習を実施することとした。
- 作業手順書及び保護具は必ず現場に持参するとともに、危険予知活動のチェック表に保護具などを追加した。

教訓（事故調査解析委員会作成）

- ① 事業所は請負業者に全てを任せるのではなく、高圧ガス製造事業所であることをより一層自覚し、保安の確保に努める必要がある。
- ② 事業所は、緊急事態を想定した対応訓練を定期的の実施するとともに、緊急事態への準備及び対応について文書化し、必要に応じて見直すことが望まれる。
- ③ 工事中、修理中の漏えい事故防止は特に重要であり、作業手順の文書化、情報の共有、危険予知活動等を通じて、工事中、修理中の漏えい事故防止を徹底する必要がある。
- ④ 請負業者は、定期的な作業であっても作業手順書を現場に持参し、作業手順書どおりに作業を行うことを徹底する必要がある。
- ⑤ 止め弁の閉止確認（操作禁止テープの貼付け）が、作業手順書に規定されていなかった。作業手順書が実際の作業に則っているかどうかについて、定期的に見直しを行う必要がある。

事業所の事故調査委員会

—

備考

KHK では、「アンモニア冷凍空調設備の事故防止の注意事項」を公開している。その中には、2009 年に発生したアンモニア冷凍設備の点検作業中の死亡事故についても取り上げている。類似の事例に関する事故情報を収集し、教訓とする必要がある。

キーワード

冷凍設備、止め弁、漏えい、アンモニア、作業手順書、誤操作、誤判断、保護具、作業計画書、情報伝達の不備

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

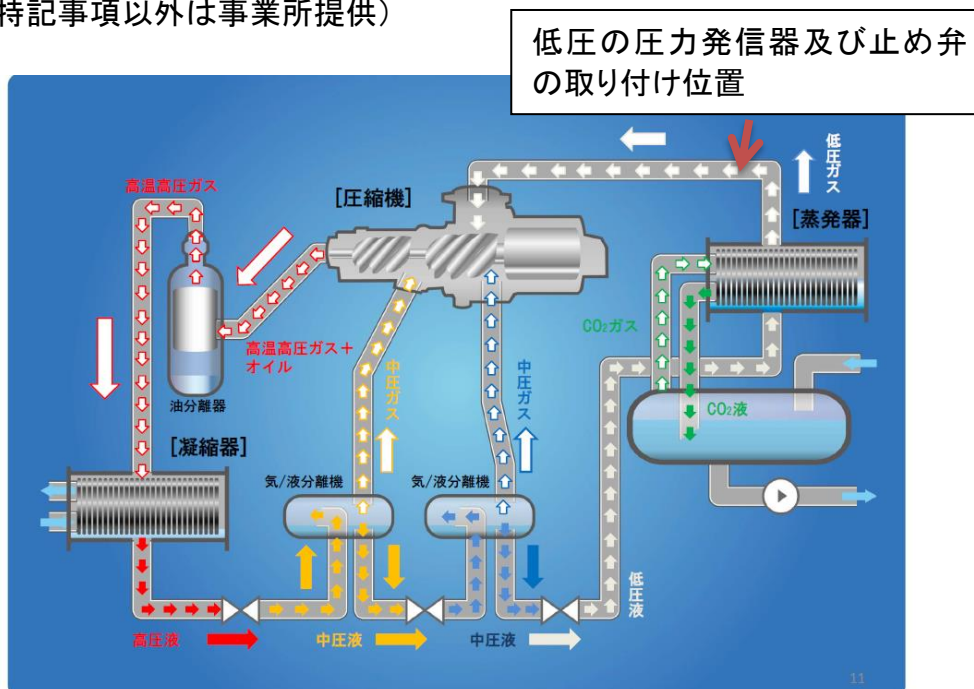


図1 アンモニア冷媒フロー



写真1 機械室内の冷凍設備設置状況



写真 2 冷凍設備の全体写真



写真 3 低圧の圧力発信器及び操作禁止テープ貼付前の止め弁



写真 4 低圧の圧力発信器及び操作禁止テープ貼付後の止め弁



写真 5 低圧の圧力発信器取付け部

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2019-219	事故の呼称 ジシランガス精製器爆発		
事故発生日時 2019 年 6 月 27 日(木) 9 時 30 分頃	事故発生場所 福島県 会津若松市	事故発生事象 1 次)爆発 2 次)	事故発生原因 主)操作基準等の不備 副)組織運営不良
施設名称 MO-CVD 装置	機器 ガス精製器	材質 SUS316L	概略の寸法 φ2×8.2 インチ
ガスの種類および名称 特殊高圧ガス(ジシラン)	高圧ガス製造能力 -	常用圧力 0.5MPa	常用温度 23℃
被害状況(人的被害、物的被害) 人的被害:重傷 1 名、軽傷 2 名 物的被害:トイレの天井ボード破損、携帯用 LED 照明具破損			
事故の概要 半導体製造工場のクリーンルームで使用していた MO-CVD(有機金属気相成長)装置のガスボックス(図 1 参照)に設置していたガス精製器(図 2 参照)を廃棄するため、担当者が窒素で 50 回置換した後に装置から取外し、大気開放下で両端をメタルキャップで封じた後、工場内の別の設備に接続されている除害装置内に保管した。 4 年後、同一の担当者が、除害装置内にガス精製器が保管されたままであることに気づき、販売代理店に廃棄手順を相談したところ、再度窒素置換を行った後に廃棄することになった。担当者はガス精製器を除害装置から取り出し、事務所にいったん保管した。数日後に再置換を行うためにガス精製器を工場内に運ぶ途中でトイレに立ち寄り、ガス精製器をトイレ内手洗い壁面の小棚に置いた際、ガス精製器が転がったので、これを左手で押さえようとしたところ、爆発した(図 3 参照)。 1 名が重傷、2 名が軽傷の被害を受け、トイレ内の天井ボードなどが破損した。 以下、事故の概要を時系列で記す。 2015 年 3 月 3 日(火) 2 階クリーンルームのガスボックス内で使用していたジシラン用ガス精製器を窒素置換後に取り外し、2階機械室の除害装置内で保管した。 2019 年 6 月 25 日(火) 担当者が販売代理店にガス精製器の廃棄方法をメールにて問合せしたところ、再置換を実施する旨の回答があった。 6 月 27 日(木) 9 時 30 分頃 ガス精製器の廃棄処分に際し、再度窒素置換を実施するため、保管場所からガス精製器を持ち出し、1階男子トイレに立ち寄ったところで爆発した。			
事故発生原因の詳細 ① MO-CVD 装置とは、シリコンなどのウェハー上で、有機金属を含んだ原料ガスなどを高温で分解反応し、薄膜成長させる装置である。 ② MO-CVD 装置は、2012 年 2 月から稼働させていたが、原料ガス内の不純ガス(O₂,H₂O,CO,CO₂など)を取り除くため、ガス精製器を 2014 年 5 月に設置した。ガス精製器内には、吸着剤(NiO,Ni,SiO₂)が充填されている。			

③ ガス精製器の設置から約 1 年後の 2015 年 3 月に、成膜不安定性への対応として、ガス精製器を取外すことにした。 ④ ガス精製器の窒素置換を 23℃で 50 回実施し、ガス精製器の両端を封止（取外しから封止の間は大気開放）した後、工場内の別の設備に接続されている除害装置内に一時保管した。 ⑤ 事故後の調査の結果、窒素置換の際には、最低 0.517MPa 以上の圧力で置換すべきであったが、実際は指示圧力以下で窒素置換を実施した（作業記録に圧力の記載がないことに加え、窒素ラインの圧力計指示メモリが 0.4MPa までしかないことから推測）。 ⑥ また、事故後に推定された吸着などの化学反応から、窒素を 200℃以上に加温しながら、最低 8 時間は窒素置換を実施すべきであったと考えられるが、それ以下の温度と時間で実施した。 ⑦ ガス精製器を 4 年間密閉状態で保管していたことで、内部に残留していたジシランが徐々に吸着剤から分離し、内部の酸素 (NiO) と反応して水素が発生し、ガス精製器内は高圧力になっていた。そこで、トイレ内の小棚に置いた際に転がった衝撃がトリガーとなって、爆発したと推定される。	事業所側で講じた対策（再発防止対策） ① ガス精製器の廃却手順の徹底 ・ ガス精製器の搬出修理、廃棄作業に関する作業標準を新規に制定した。 ・ 取外した装置部品などは長期間保管せず、適切な方法で短期間に廃棄までを確実に実施する。 ② 特定高圧ガス消費に係る保安管理体制の強化 ・ 特定高圧ガス取扱主任者（届出者）を増員し、保安管理体制を強化する。
教訓（事故調査解析委員会作成） ① 吸着剤には除去を目的としているガス以外のガスも吸着している可能性がある。 ② シラン系のガスは室温では除去できないため、置換の際には不活性ガスを加温しながら実施しなければならない。 ③ 容器内にシラン系ガスと酸化ニッケルなどの酸化物が密閉された状態が継続すると、シラン系ガスと酸化物が、時間の経過とともに分解または反応などで危険な状態になる。 ④ 高圧ガス設備の廃棄時のリスクアセスメントを行い、事前にハザードを抽出し、手順に反映しておくことが重要である。 ⑤ 装置から取外した部品などは長期保管せず、適切な方法で短期間に廃棄までを確実に実施する。 ⑥ 高圧ガスは、個人ではなく組織で管理しなければならない。	事業所の事故調査委員会 —
備考 —	キーワード 特殊高圧ガス、ジシラン、爆発、ガス置換、廃棄、保管、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)



図1 MO-CVD(有機金属気相成長)装置のガスボックス

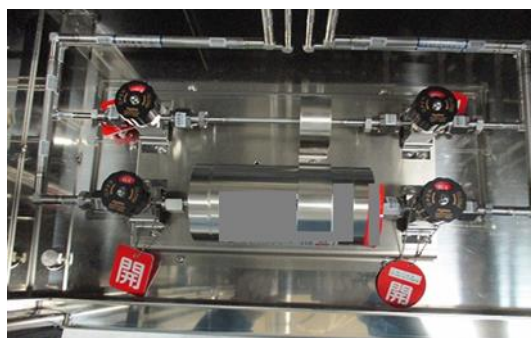


図2 ガスボックス内のガス精製器
(上:2015年単管に交換済、下:別ガス種の同タイプ)



図3 爆発したガス精製器

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2019-603	事故の呼称 圧力調整器の発火事故		
事故発生日時 2019 年 9 月 19 日(木) 8 時 50 分	事故発生場所 兵庫県 尼崎市	事故発生事象 1 次)火災 2 次)	事故発生原因 主)誤操作 副)
施設名称 高圧ガス充てん工場内 分析室	機器 圧力調整器	材質 SUS316	概略の寸法 圧力調整器本体 入口及び出口:R1/4
ガスの種類および名称 混合ガス (酸素 99.5%、窒素 0.5%)	高圧ガス製造能力 事業所 118,455 m ³ /日	常用圧力 11.8 MPa	常用温度 5℃～35℃
被害状況(人的被害、物的被害) 人的被害:重傷(全治 1 ヶ月)1 名 物的被害:37.5 千円			
事故の概要 分析室にて混合ガス(酸素 99.5%、窒素 0.5%)製品の混合比分析を実施するため、充てん容器に圧力調整器を取付けた(1 次側:11.8MPa、2 次側:0.1～0.15MPa)。次に、混合ガス製品を圧力調整器及び分析ラインに流し、パージ洗浄※を繰り返した。図1にパージ洗浄実施時の写真を示す。 6 回目のパージ洗浄が終わり、減圧中に圧力調整器が突然発火し、焼損した。この事故により作業員 1 名が左てのひらに火傷(2 度)を負った。 ※パージ洗浄では、圧力調整器の出口バルブを微開で固定し、容器元バルブと圧力調整器の調整ハンドルを開閉することで、配管内のパージを行う。分析作業では、混合ガス製品の充てん容器を交換するごとに、このパージ洗浄を 10 回程度繰り返す。 以下、事故の概要を時系列で記す。 9 月 19 日(木) 8 時 48 分 濃度測定をする混合ガス製品の充てん容器に圧力調整器を取付けた。 8 時 49 分頃 混合ガスで圧力調整器及び分析ラインのパージ洗浄を繰り返した。 8 時 50 分 6 回目のパージ洗浄が終わり、減圧中に圧力調整器が突然発火し、焼損して作業者が左てのひらに火傷(2 度)を負った。			
事故発生原因の詳細 【パージ洗浄作業手順】 混合ガス製品の混合比分析前に実施するパージ洗浄の作業手順を下記に示す。 1. 容器に圧力調整器を取り付け、圧力調整器の設定圧力を 0.01MPa に設定する。 2. 圧力調整器の 2 次側出口バルブは、微開で固定する。 3. 容器元バルブを微開にし、1 次側圧力計の指示が容器内圧までゆっくり上昇して止まったところで、容器元バルブを閉にする。 4. 圧力調整器の圧力調整ハンドルをゆっくり右に回し、2 次側圧力計の指示値が 0.1MPa になるまで昇圧する。			

5. 1 次側圧力計の指示値が下降し、ゼロ付近となったところで、容器元バルブを再度微開にする。(圧力調整器の設定圧力は 0.1MPa のまま)
6. 圧力調整器の 1 次側圧力計の指示値がゆっくり上昇し、指示が止まったところで、容器元バルブを閉にする。
7. 1 次側圧力計の指示値が下降し、ゼロ付近となったところで、容器元バルブを微開にする。
8. 上記 6. 及び 7. の工程を繰り返し、10 回程度実施する。(発火事故はこの操作中に発生した。)
9. 圧力調整器の圧力調整ハンドルをゆっくり左に回し、降圧する。
10. 分析作業を実施する。

【事故の状況】

事故後の各部品の焼損状況を、下記の表に示す。また、事故直後の写真を図 2 に、焼損した圧力調整器の状況を図 3～図 5 に示す。

名称	材質	焼損状況
調整器 1 次側継手	SUS316	燃焼した痕跡は見られなかった。
焼結金属フィルター	SUS316	焼損のため消失していた。
フィルターガイド	PCTFE (ポリクロロトリフルオロエチレン)	残存していた。(焼損しているかどうか不明)
調整器 1 次側圧力計	SUS316	圧力計ねじ締結部の下部端面に熱の影響が見られるが、ねじの焼損は見られなかった。
ダイヤフラム保護板	PTFE (ポリテトラフルオロエチレン)	大部分が焼損し、一部が残存していた。
ダイヤフラム	SUS316	ダイヤフラム中央部の大部分は焼損し、リング状になっていた。
圧力調整器本体	SUS316	内部は焼損の跡が見られる。出口ポートは入口ポートに比べて焼損が激しかった。
調整器 2 次側圧力計	SUS316	圧力計ねじ締結部の下部端面に熱の影響が見られるが、ねじの焼損は見られなかった。
出口バルブ	SUS316L 相当材	調整器本体と出口バルブのねじ込み継手が焼損していた。

【圧力調整器の使用履歴】

この設備に使用されていた圧力調整器は、2010 年に製造され、事故が発生した 2019 年 9 月まで約 6 年間使用されていた。また、この設備における圧力調整器と容器の脱着回数は 3 千回程度に達しており、圧力調整器入口のフィルターには金属粉、塵埃が存在していたと考えられる。

圧力調整器メーカーは 200 回の取付け、取外し後にオーバーホールするよう注意喚起していたが、ユーザーは圧力調整器のオーバーホールを実施していなかった。

【事故発生原因の推定】 以下のいずれかまたは複合的な要因により、発火事故が発生したと推定される。 ① パージ洗浄操作による容器元バルブの開操作によって、酸素ガスの断熱圧縮により焼結金属フィルター部分が温度上昇したため、フィルターガイド(焼結金属フィルターを取り付けるためのガイド)、焼結金属フィルターに付着していた金属粉または塵埃が発火した。火炎は焼結金属フィルター自体を燃焼させ、酸素ガスの流れに沿って圧力調整器本体内部に流れ込み、本体内部が燃焼した。 ② 容器への圧力調整器の取り付け、取り外し時に発生した金属粉が酸素ガスとともに流れ、焼結金属フィルターに衝突した摩擦熱により、焼結金属フィルターに付着していた塵埃が発火した。火炎は焼結金属フィルター自体を燃焼させ、酸素ガスの流れに沿って圧力調整器本体内部に流れ込み、本体内部が燃焼した。
事業所側で講じた対策(再発防止対策) 事業所は再発防止対策として、次の対策を講じた。 1. バルブの開操作をするときは、操作の初めに 1/8 回転程度ゆっくりと開操作することを手順書に規定した。 2. 金属粉、塵埃の発生を最小限に止めるために、圧力調整器メーカーの脱着回数の推奨値を参考に、メンテナンス周期及び交換期限の管理をすることとした。 3. 酸素ガスの配管系で使用する圧力調整器の部品の材料をオーステナイト系ステンレス鋼から真鍮に変更した。 4. 圧力調整器の取り扱い及び分析作業に係わる安全教育を実施することとした。 5. 作業員保護のため、バルブ操作時は防火手袋の着用を義務化した。
教訓(事故調査解析委員会作成) ① 容器のバルブを急激に開くと、断熱圧縮(気体が圧縮されて高温になる現象)または摩擦(流体摩擦、固体間の摩擦)により、温度上昇するため、発火の危険性が高くなることを認識する必要がある。 ② 長期間使用した設備内には、金属粉、塵埃が存在している。酸素などの支燃性ガスが断熱圧縮する危険性がある箇所に、金属粉、塵埃が存在すると、容易に発火することを認識する必要がある。 ③ フィルターは金属粉、塵埃の異物を捕捉して集塵する役割を持つが、酸素などの支燃性ガスの設備では、フィルター自体が発火する危険性があることを認識し、定期的にフィルターを清掃又は交換することが必要である。
事業所の事故調査委員会 —
備考 —
キーワード 酸素、分析、発火、火災、容器元バルブ、バルブ操作、圧力調整器、パージ、断熱圧縮、流体摩擦、金属粉、塵埃

関係図面(特記事項以外は事業所提供)



図1 パージ洗浄実施時の作業再現(事故後に撮影)

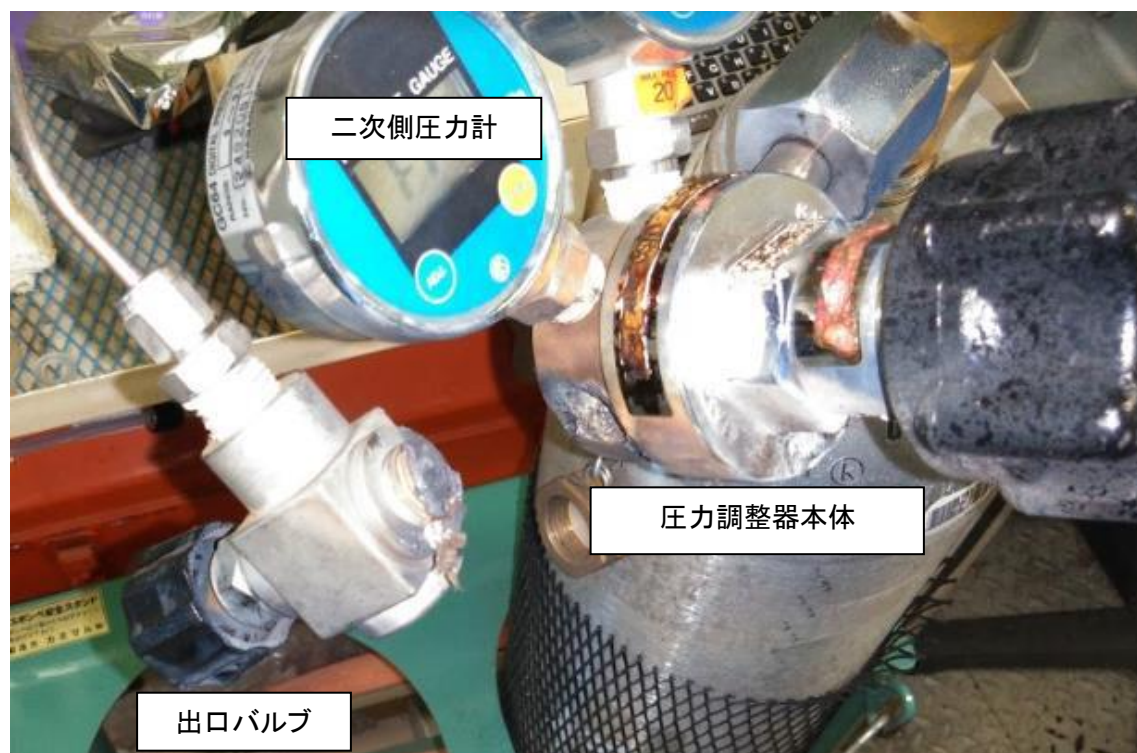


図2 事故直後の圧力調整器の焼損状況

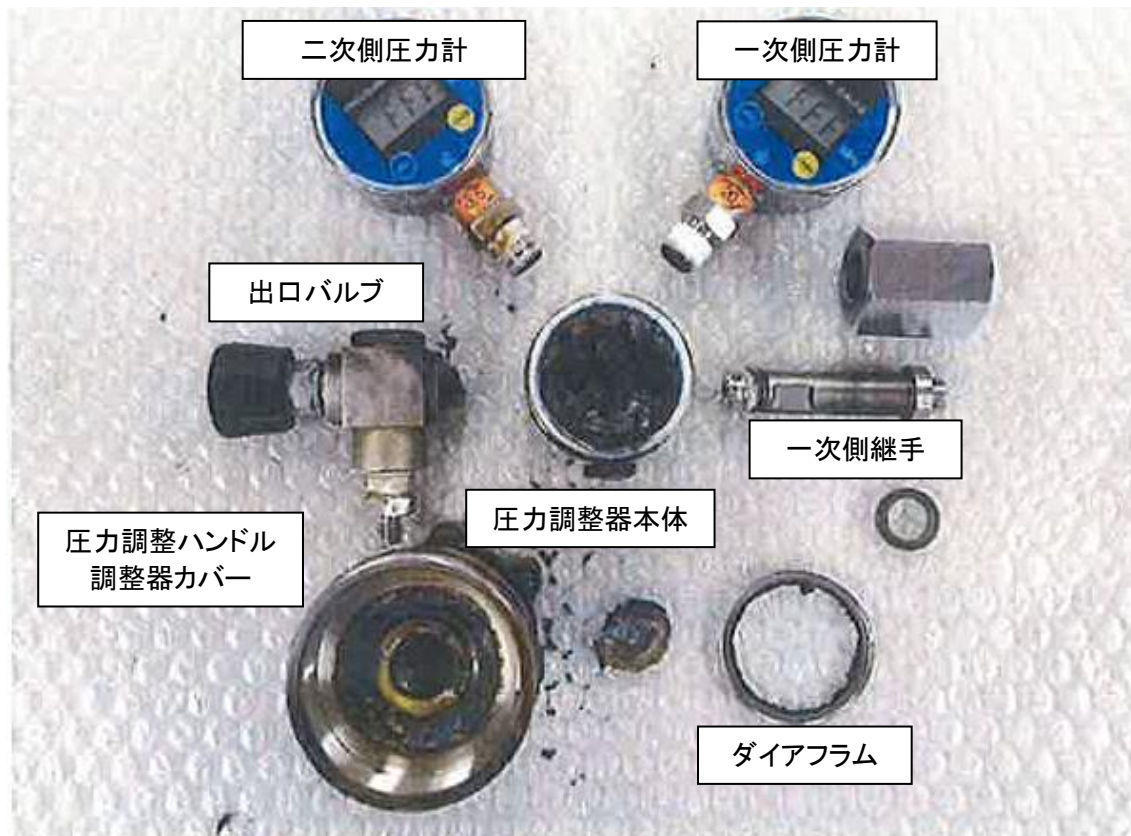


図 3 焼損した圧力調整器の分解写真



図 4 焼損した圧力調整器の入口ポート(容器バルブ側)



図 5 焼損した圧力調整器の出口ポート(出口バルブ側)

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2018-705	事故の呼称 水素ステーションの充填ホースからの漏えい発生による定置ガス検知器発報			
事故発生日時 2018 年 8 月 10 日(金) 15 時 30 分	事故発生場所 愛知県 安城市	事故発生事象 1 次) 破裂・破損 2 次)	事故発生原因 主) 設計不良	
施設名称 圧縮水素スタンド	機器 充填ホース	材質 熱可塑性樹脂(内層)	概略の寸法 内径 6.3 mm、外径 14.8 mm、 長さ 800 mm	
ガスの種類および名称 可燃性ガス(水素)	高圧ガス製造能力 22,874m ³ ／日	常用圧力 82MPa	常用温度 -40～10℃	
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 この圧縮水素スタンドでは、100 台/月程度の燃料電池自動車(FCV)に水素を充填している。 事故当日は 13 時から営業を開始し、15 時 30 分までに 6 台の FCV に水素充填した。15 時 30 分に 7 台目の FCV に充填を開始し、4 分後(充填ホース圧力 79MPa 時)に通常とは異なる「シュー」というガス漏れ音がし始め、充填終了時に「パン」という破裂音を確認した。この時点では、定置ガス検知器は吸引式、拡散式ともに発報していなかった。約 5 分後に、漏えい確認のためディスペンサー内の残圧を利用し、充填ホースに水素を流した途端、充填ホース先のガス検知器が HH 警報を発報し、非常停止した。充填ホースの構造を図 1 に示す。また、ディスペンサーの短尺充填ホースを図 2 に示す。 以下に事故の概要を時系列で示す。 8 月 10 日(金) 13 時 00 分 水素ステーションの営業を開始し、15 時 30 分まで 6 台の FCV に水素を充填した。 15 時 30 分 7 台目の FCV に充填を始めた。 15 時 34 分 通常とは異なる「シュー」というガス漏れ音が聞こえた(充填ホース圧力 79MPa 時)。充填終了時に「パン」という破裂音が聞こえた。このときガス検知器は発報しなかった。 15 時 39 分 漏えい確認のため、ディスペンサーを手動操作して残圧を充填ホースに流したところ、ディスペンサーの充填ホース先のガス検知器が HH 警報を発報し、非常停止した。				

18 時 30 分	ディスペンサーメーカーが来所し、現場確認の結果、短尺充填ホースの緊急離脱カプラー側口金具かしめ部から約 4cm の位置で、充填ホースの表皮(外層)が裂けていることを確認した(図 3 参照)。
8 月 11 日(土)	ディスペンサーメーカーの工場にて、短尺充填ホースを内視鏡で観察した結果、緊急離脱カプラー側口金具かしめ部から約 4cm の位置で、2～3mm 長の縦傷(ホース長手方向の傷)と 4 箇所の膨らみを確認した。
事故発生原因の詳細 【ホースメーカーの調査結果】 (1) 短尺充填ホースは、緊急離脱カプラー側(B 側)口金具の近傍で外層が破裂に至っている(図 4 参照)。漏えい箇所確認の結果、外層破裂箇所(緊急離脱カプラー側)とは逆のディスペンサー側(A 側)内層の微小き裂箇所からの漏えいを確認した(図 5 参照)。外層破裂箇所直下の内層からの漏えいは見られなかった。 (2) 外層破裂箇所直下付近の内層内面の 4 箇所の膨らみは、微小な凹みであり、外層の破裂の原因ではない。 (3) ディスペンサー側(A 側)の充填ホース内層の微小き裂から漏えいした水素が補強層を通して外層の下に流れ込み、緊急離脱カプラー側(B 側)口金具の近傍で外層破裂に至った。 (4) 内層の微小き裂は、ディスペンサー側(A 側)口金具加締部端から約 15mm の位置で発生しており、内層内側(接ガス側)から内層外側(補強層側)に向かって進展していることを確認した(図 6 参照)。微小き裂の内層内側(接ガス側)の長さは 2 mm、内層外側(補強層側)の長さは約 1 mmであった。なお、微小き裂の内層内側(接ガス側)中央部約 1mm が初期傷発生部と考えられ、初期傷発生部から放射状にき裂が進展していることを破面から確認した(図 7 参照)。 (5) 内層内側の微小き裂約 2 mmの中央部約 1mm は、長手方向に連続した傷であり、傷の深さは一様ではない。異物が食い込んだ跡およびバリの様相も認められ、外傷による可能性が高いと考える。 (6) 内層樹脂の常温物性を確認したが、未使用品(同製造ロットホース)と比較し、明らかな物性低下は認められなかった。 (7) 外層が破裂に至った原因として、充填ホースには透過した水素ガスを外層外側へ放出する微小穴が設けられているが、内層の微小き裂から漏えいした水素ガス量が通常使用時の透過ガス量よりも格段に多かったため、漏えいしたガスが外層微小穴から放出し切れずに補強層と外層の間に溜まり、圧力上昇により外層が破裂した。尚、ホースとして強度を担う補強層に異常は見られなかった。	

【ディスペンサーメーカーの調査結果】

定期自主検査においてディスペンサーの分解整備を行っており、その際に充填ホース先端の充填ノズルに窒素容器を接続して、窒素置換作業を行っていた。定期自主検査で使用した窒素容器にフィルター(5 μ m)を接続し、窒素ブローをした結果、窒素容器内に金属片などの異物が、多数存在していることが確認された(図8参照)。

【圧縮水素スタンド運営者の見解】

この充填ホースは、使用回数 1,000 回または 1 年間の使用期限であるが、8 月 10 日時点の使用実績は 547 回、1 年期限は 2018 年 9 月 21 日を予定しており、圧力サイクル、温度サイクルによる寿命とは考えにくい。

定期自主検査においてディスペンサーの分解整備を行っており、その際に充填ホース先端の充填ノズルに窒素容器を接続して窒素置換作業を行っていた。

窒素容器内に金属片などの異物が多数存在していることが確認されたことから、定期自主検査時に窒素ブローした際に異物が混入し、充填ホース内層内面に衝突して傷をつけ、き裂を発生させる原因になったと考える。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

- ① 新品充填ホースの内層に傷がないことを確認し、交換した。充填時には携帯ガス検知器をディスペンサー付近に置き、水素漏えいの検知を行いながら経過観察を実施する。
- ② 充填ホース交換時の異物混入防止のため、窒素置換作業の際に窒素配管に 5 μ m のフィルターを取り付ける。

教訓(事故調査解析委員会作成)

- ① この事故の事故分類は、破裂・破損のうちの破裂である。圧縮水素スタンドにおける充填ホースの事故の場合、事故分類の多くは、漏えいである。この事故は漏えいが先行しない破裂であり、設計で要求される破裂前漏えい(LBB)が成立しない貴重な事例を経験した。
- ② 充填ホースの設計において、破裂前漏えいの成立は考慮されていた。気密性を保持している内層を疲労き裂が貫通すれば、水素は気密性のない補強層を容易に通過し、外部へ放出され、破裂前漏えいが成立する。ただし、外層は外部環境を遮断するために、多少の気密性を保持しているので、外層には通気孔が 1 個設置されており、実使用時の透過ガスを外部へ放出は可能な状態であった。この事故は、内層のき裂と外層の通気孔の位置関係から、漏えいした水素が補強層の内部に滞留し、外層の破裂に至った。充填ホースの破裂前漏えいの成立には、外層に設置する通気孔の数と位置の検討が必要である。
- ③ この事故の充填ホースは、2017 年 2 月の製造である。このメーカーの充填ホースは、

事故年月(2018 年 8 月)以前の 2018 年 4 月以降の製造では改良され、複数の通気孔が設置されている。充填ホースの破裂前漏えいの重要性について、メーカーとユーザが認識を共有する必要がある。 ④ 充填ホースのメーカーは異なるが、備考に示すように、充填ホースの漏えい事故を継続して経験している。金属粉(異物)の関与を含めて、内層の疲労強度に及ぼす影響因子を、定量的に検討する必要がある。									
事業所の事故調査委員会 —									
備考 事故調査解析員会では、これまで充填ホースの破裂事故について、3 件の高圧ガス事故概要報告を作成してきた。それら 3 件の事故原因を抜粋し、以下に示す。									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>事故名称</th><th>原因</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(2014-182) 圧縮水素スタンドの充填ホース部から水素ガス漏えい</td><td>水素、低温、高圧、曲げ(引張側)の複合環境下にさらされた充填ホース内層(樹脂)内面に、き裂の起点があり、繰返し充填試験によって、き裂が内層表面まで進展し、貫通した。</td></tr> <tr> <td>(2017-101) 圧縮水素スタンドの充填ホース破裂</td><td>超低温(約-40℃)、超高圧の圧縮ガスにより繰返し加圧、減圧(0MPa から 82MPa に昇圧し、一定時間保持後 0MPa に減圧する)を受ける環境で、充填ホースのノズル側口金具近傍の最内層(樹脂製、厚さ約 1 mm)に微小な貫通孔が生じた。 本充填ホースは旧モデル(実証試験用の試作モデル)であり、超低温、超高圧の圧縮ガスにより加圧、減圧が繰返されることに対して、最内層の材料を改良した充填ホース(改良モデル)と比較して、耐久性が充分ではなかった。</td></tr> <tr> <td>(2017-037, 2017-094, 2017-119) 圧縮水素スタンドディスペンサーからの水素漏えい</td><td>飛来物(異物)が充填ホース内面に衝突し、その際に生じたきずが起点となって、充填ホースメーカーが想定していた充填(繰返し負荷)回数よりも早い段階でき裂が進展して、貫通したと推定される。</td></tr> </tbody> </table>		事故名称	原因	(2014-182) 圧縮水素スタンドの充填ホース部から水素ガス漏えい	水素、低温、高圧、曲げ(引張側)の複合環境下にさらされた充填ホース内層(樹脂)内面に、き裂の起点があり、繰返し充填試験によって、き裂が内層表面まで進展し、貫通した。	(2017-101) 圧縮水素スタンドの充填ホース破裂	超低温(約-40℃)、超高圧の圧縮ガスにより繰返し加圧、減圧(0MPa から 82MPa に昇圧し、一定時間保持後 0MPa に減圧する)を受ける環境で、充填ホースのノズル側口金具近傍の最内層(樹脂製、厚さ約 1 mm)に微小な貫通孔が生じた。 本充填ホースは旧モデル(実証試験用の試作モデル)であり、超低温、超高圧の圧縮ガスにより加圧、減圧が繰返されることに対して、最内層の材料を改良した充填ホース(改良モデル)と比較して、耐久性が充分ではなかった。	(2017-037, 2017-094, 2017-119) 圧縮水素スタンドディスペンサーからの水素漏えい	飛来物(異物)が充填ホース内面に衝突し、その際に生じたきずが起点となって、充填ホースメーカーが想定していた充填(繰返し負荷)回数よりも早い段階でき裂が進展して、貫通したと推定される。
事故名称	原因								
(2014-182) 圧縮水素スタンドの充填ホース部から水素ガス漏えい	水素、低温、高圧、曲げ(引張側)の複合環境下にさらされた充填ホース内層(樹脂)内面に、き裂の起点があり、繰返し充填試験によって、き裂が内層表面まで進展し、貫通した。								
(2017-101) 圧縮水素スタンドの充填ホース破裂	超低温(約-40℃)、超高圧の圧縮ガスにより繰返し加圧、減圧(0MPa から 82MPa に昇圧し、一定時間保持後 0MPa に減圧する)を受ける環境で、充填ホースのノズル側口金具近傍の最内層(樹脂製、厚さ約 1 mm)に微小な貫通孔が生じた。 本充填ホースは旧モデル(実証試験用の試作モデル)であり、超低温、超高圧の圧縮ガスにより加圧、減圧が繰返されることに対して、最内層の材料を改良した充填ホース(改良モデル)と比較して、耐久性が充分ではなかった。								
(2017-037, 2017-094, 2017-119) 圧縮水素スタンドディスペンサーからの水素漏えい	飛来物(異物)が充填ホース内面に衝突し、その際に生じたきずが起点となって、充填ホースメーカーが想定していた充填(繰返し負荷)回数よりも早い段階でき裂が進展して、貫通したと推定される。								
キーワード 圧縮水素スタンド、ディスペンサー、充填ホース、破裂、水素、漏えい、定期自主検査、窒素置換、異物、フィルター									

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

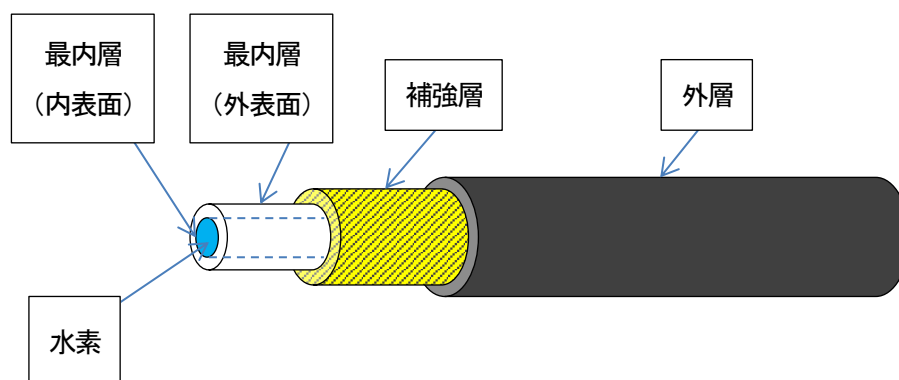


図1 充填ホースの構造
(高圧ガス保安協会事故概要報告 2017-101 等から引用)



図2 ディスペンサーの短尺充填ホース
(事故後に撮影)



図3 充填ホース外層からの漏えい(事故直後)

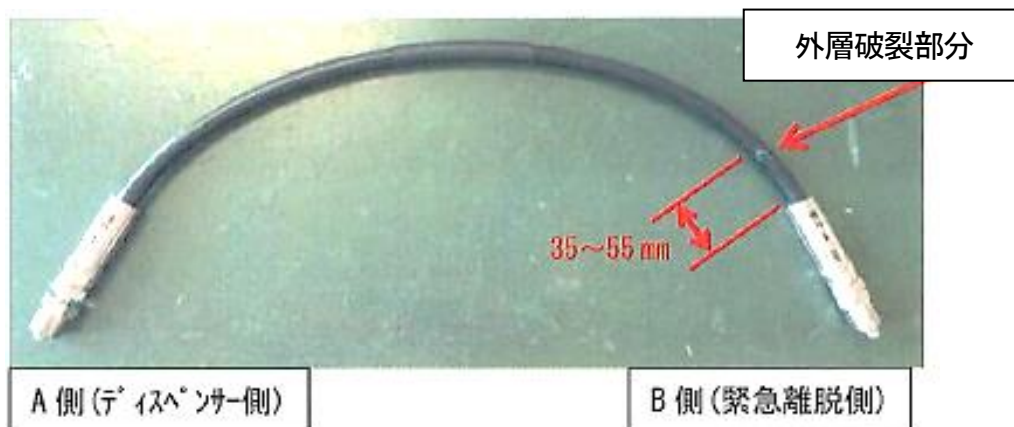


図4 充填ホースの破裂箇所(外層)

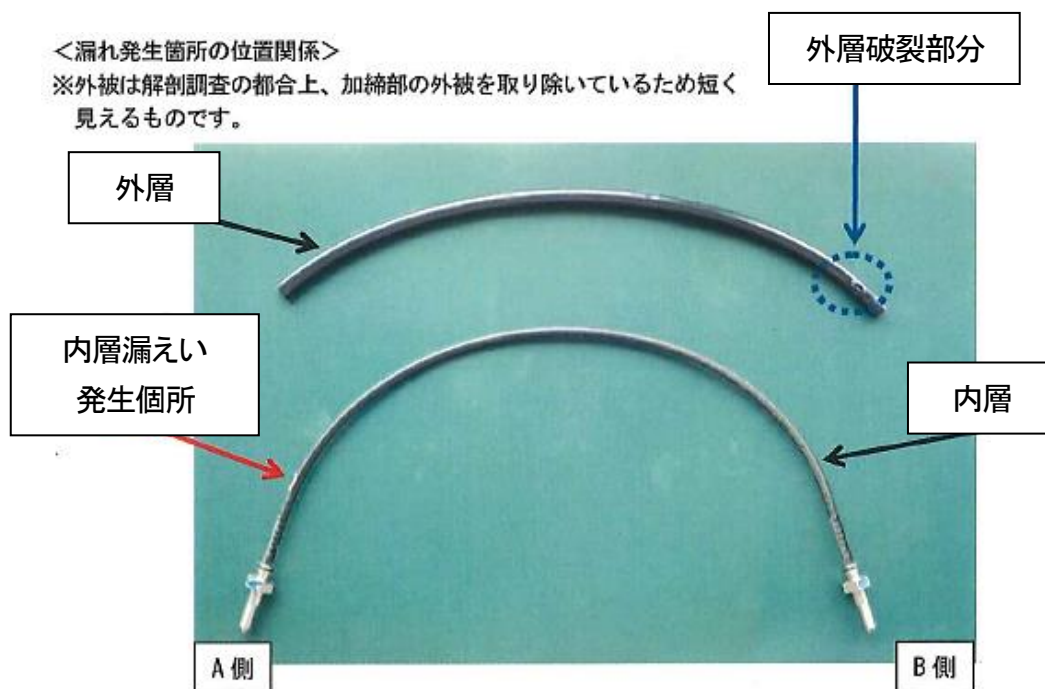


図5 充填ホース外層破裂箇所と内層の漏えい箇所の位置関係

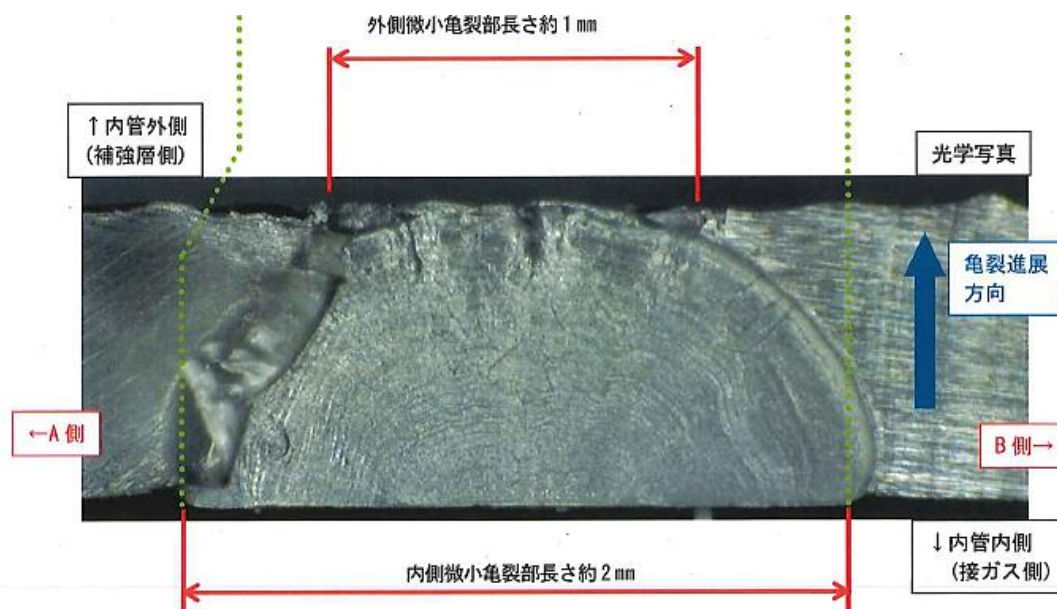


図6 充填ホース内層き裂の破面(光学顕微鏡)

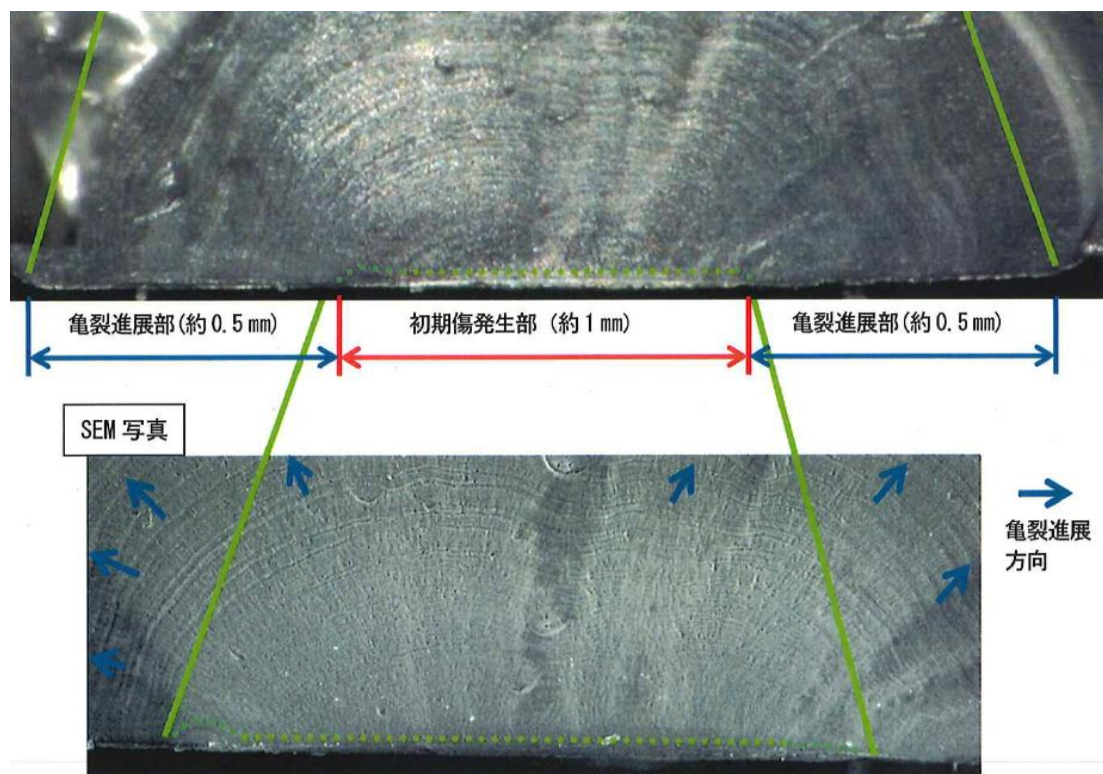


図 7 充填ホース内層き裂の破面詳細(光学顕微鏡・SEM)

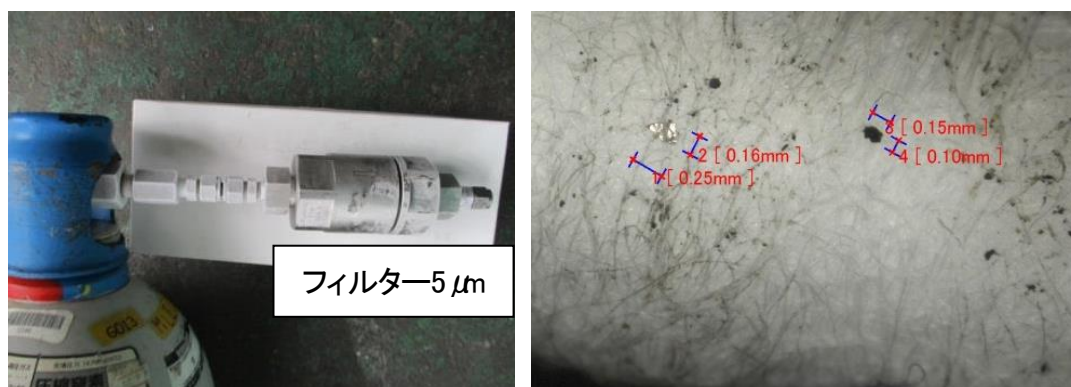


図 8 窒素容器内部の異物の確認状況

(左: 窒素容器に接続されたフィルター 右: フィルタ入口に存在した異物)

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2019-378	事故の呼称 FC フォークリフト水素充填時の充填ホース破損		
事故発生日時 2019 年 9 月 12 日(金) 9 時 51 分	事故発生場所 神奈川県 川崎市	事故発生事象 1 次)破裂・破損(破裂) 2 次)	事故発生原因 主)設計不良
施設名称 移動式製造設備	機器 フレキシブルホース	材質 樹脂	概略の寸法 内径 9.8mm×外径 16.6mm、 長さ 5,000mm
ガスの種類および名称 可燃性ガス(水素)	高圧ガス製造能力 0 m ³ /日(減圧弁のみ)	常用圧力 35MPa	常用温度 5℃～35℃
被害状況(人的被害、物的被害) 人的被害:なし 物的被害:100 万円			
事故の概要 移動式製造設備(以下「充填車」という。)から燃料電池フォークリフト(以下「FC フォークリフト」という。)へ水素を充填中に発生した事故で、大きな音とともに充填ホースが破損し、水素が漏えいした。漏えい量は、充填ホース内の水素 0.14m³であった。事故により充填ホース、カップリングおよび FC フォークリフトの充填口に破損が生じた(図 1 参照)。なお、破損した充填ホースは充填回数が 2,334 回、使用期間は 2016 年 12 月から 2019 年 9 月までの約 3 年(2018 年 12 月から 2019 年 6 月までの運用休止期間含む。)であった。 充填ホースメーカーによる調査の結果、充填ホースの破損部以外の外面にも折れ曲がり(キンク)によるしわと擦過傷が認められた(図 2 参照)。さらに、破損部を詳細に観察したところ、内面チューブが円周方向に破断していることが認められた。 以下、事故の概要を時系列で記す。 9 月 12 日(金) 9 時 41 分 1 台目の FC フォークリフトに充填を開始した。 9 時 45 分 1 台目の FC フォークリフトの充填が終了した。 9 時 49 分 2 台目の FC フォークリフトに充填を開始した。 9 時 51 分 大きな破裂音とともに充填ホースが破裂し、過流防止弁が作動した。 作業員が操作パネルで非常停止ボタンを押した。			
事故発生原因の詳細 ① 充填ホースは内面チューブ(樹脂)、補強層(高強度繊維)、外面カバー(樹脂)に外装スプリング(SUS)を装着した状態で、製品供給されている(図 3 参照)。 ② 外装スプリングの装着は、充填ホースの外面保護(周囲の物との干渉、ホースの引き摺りによる摩耗、踏みつけによる変形の防止)および帯電防止(補強層がワイヤでなく高強度繊維であるため通電性の確保)が目的である。 ③ 外装スプリングはホースアセンブリ自体の性能に関係しないため、耐久試験は外装スプリングを装着しない状態で実施している。 ④ 充填時におけるホース装着の際にホースのみを持って移動、着脱した場合にノズルの重みでキンクが生じ、充填ホースが折り曲げられ、また折り曲げが繰り返			

されたことにより、その箇所の強度が低下した。さらに、折り曲げられた箇所はホースが変形した状態のまま加圧され、圧力負荷が不均衡となり、補強層の破損に至った。 ⑤ 充填ホースにしわが生じていた箇所(図 2 A,B,C 参照)は、収納時に使用している充填車のフックと接触する位置であり、充填ホースの自重によりしわが生じていた。 ⑥ 充填ホースに擦過傷が生じていた箇所(図 2 D,E 参照)は、走行中の振動で充填ホースが収納扉、バルブ、計器類などと接触していた。
事業所側で講じた対策(再発防止対策) ① 最小曲げ半径以下とならないことの再確認および充填ホース接続時における操作性を考慮した配置に変更した。 ② 充填ホース収納時に使用しているフックの形状を充填ホースの曲がりに沿わせることで、収納時の充填ホースにしわが生じないように変更した。 ③ 走行中の振動による充填ホースの損傷を防止するため、緩衝材と振動止めバンドを充填車に取り付けた。 ④ 使用前に充填ホースを目視点検し、損傷が認められた充填ホースは使用禁止とした。 ⑤ 充填ホースの交換を充填回数 2,000 回または充填ホースの使用開始日から 2 年のいずれか早い時期と規定した。 ⑥ 充填ホースメーカーの点検を、6 ヶ月ごとに実施する。
教訓(事故調査解析委員会作成) (1) この事故の分類は破裂である。圧縮水素の充填ホースの場合に、破裂前漏えい(LBB: Leak Before Burst)が成立しない事例を経験した。 (2) この事故の原因は、充填ホースのキンクによる補強層の破壊と特定されている。充填ホースのキンクについて、下記の 3 点を明確に示し、充填ホースのメーカーとユーザが認識を共有する必要がある。 ① 充填ホースのキンクの定義(事象と程度) ② キンクが補強層の破壊に至るメカニズム ③ 設計と操作におけるキンクの防止対策 (3) 充填ホースは、消耗品である。充填ホースの交換基準と点検方法を規定し、規定を順守する。
事業所の事故調査委員会 —
備考 —
キーワード フォークリフト、キンク、水素、漏えい、破裂、充填ホース、最小曲げ半径

関係図面(特記事項以外は事業所提供)



図 1 充填ホース破損の状況

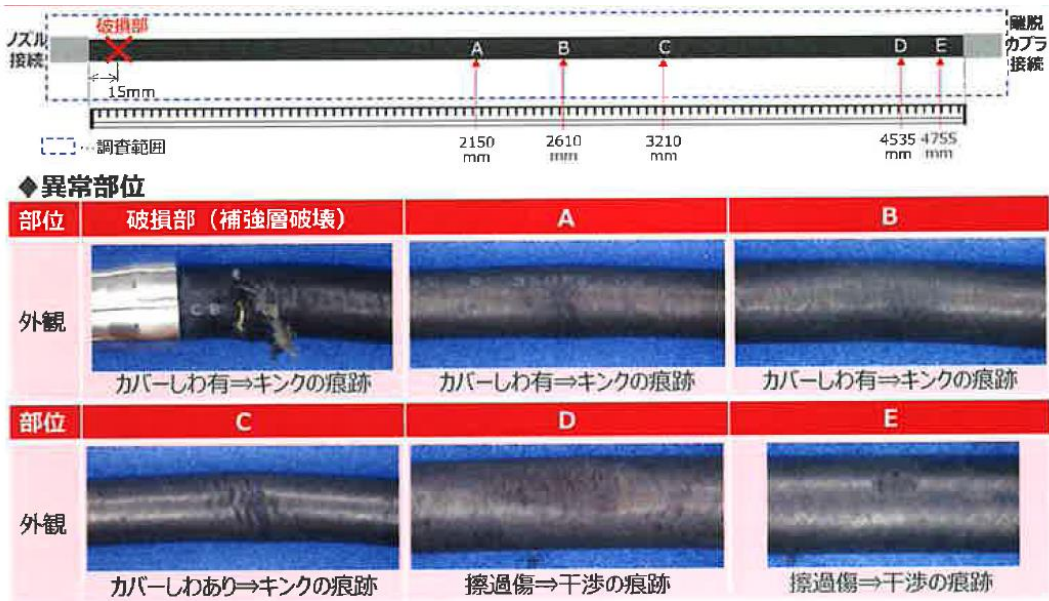


図 2 充填ホースメーカーの調査結果

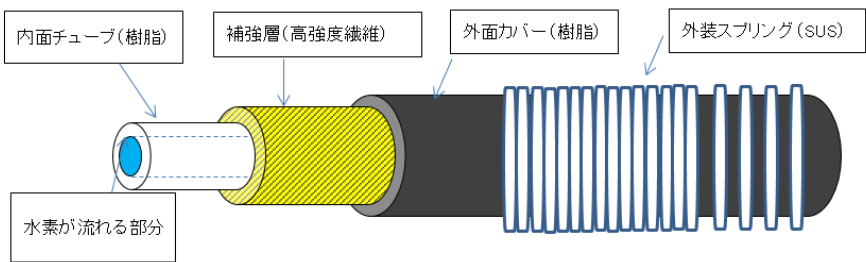


図 3 ホースの構造(KHK 作成)

高圧ガス事故の報告のあり方及び 効率的な報告のあり方に関する アンケート調査

高圧ガス事故の報告のあり方及び効率的な報告のあり方に関するアンケート調査
アンケート送付先一覧

No.	自治体名	都道府県担当部署	備考
1	北海道	経済部 産業振興局 環境・エネルギー室 産炭地・保安グループ	
2	青森県	危機管理局 消防保安課 産業保安グループ	
3	岩手県	総務部 総合防災室 防災消防担当	
4	宮城県	総務部 消防課 産業保安班	
5	秋田県	総務部 総合防災課	
6	山形県	防災くらし安心部消防救急課	
7	福島県	危機管理部 消防保安課	
8	茨城県	防災・危機管理部 消防安全課 産業保安室	
9	栃木県	産業労働観光部 工業振興課 保安担当	
10	群馬県	総務部 消防保安課	
11	埼玉県	危機管理防災部 化学保安課 企画・高圧ガス担当	
12	千葉県	防災危機管理部 産業保安課 保安対策室	
13	東京都	環境局 環境改善部 環境保安課 ガス冷凍担当	
14	神奈川県	くらし安全防災局防災部 消防保安課	
15	新潟県	防災局 消防課	
16	富山県	生活環境文化部 環境保全課 ガス火薬保安係	
17	石川県	危機管理監室 消防保安課	
18	福井県	安全環境部 危機対策 防災課 消防保安グループ	
19	山梨県	防災局 消防保安課	
20	長野県	産業労働部 産業技術課	
21	岐阜県	危機管理部 消防課 予防保安係	県条例に基づく権限移譲先へも回答依頼
22	静岡県	危機管理部 消防保安課 産業保安班	
23	愛知県	防災安全局 防災部 消防保安課 産業保安室 高圧ガスグループ	
24	三重県	防災対策部 消防・保安課	
25	滋賀県	知事公室 防災危機管理局 消防保安係	
26	京都府	危機管理部 消防保安課	
27	大阪府	政策企画部 危機管理室 消防保安課 保安グループ	府条例に基づく権限移譲先へも回答依頼
28	兵庫県	企画県民部 災害対策局 産業保安課	
29	奈良県	総務部知事公室 消防救急課 保安係	
30	和歌山県	総務部 危機管理局 危機管理・消防課	
31	鳥取県	危機管理局 消防防災課	
32	島根県	防災部 消防総務課 総務保安グループ	
33	岡山県	消防保安課 保安班	
34	広島県	危機管理監 消防保安課 危険物・高圧ガスグループ	
35	山口県	総務部 消防保安課 産業保安班	
36	徳島県	危機管理環境部 消防保安課 保安担当 課長補佐	
37	香川県	危機管理総局 危機管理課 産業保安対策G	
38	愛媛県	県民環境部 防災局 消防防災安全課 保安係	
39	高知県	危機管理部 消防政策課	
40	福岡県	商工部 工業保安課 高圧ガス電気係	
41	佐賀県	政策部 危機管理防災課	
42	長崎県	危機管理監 消防保安室	
43	熊本県	総務部 市町村・税務局 消防保安課 保安班	
44	大分県	生活環境部 防災局 消防保安室 保安班	
45	宮崎県	総務部 危機管理局 消防保安課 産業保安担当	
46	鹿児島県	危機管理防災局 消防保安課 保安係	
47	沖縄県	商工労働部 産業政策課	
48	札幌市	札幌市消防局 予防部 査察規制課 保安係	
49	仙台市	仙台市消防局 予防部 危険物保安課	
50	さいたま市	さいたま市消防局 予防部 査察指導課 火薬・高圧ガス保安係	
51	千葉市	千葉市消防局 予防部 指導課 保安係	
52	横浜市	横浜市消防局 予防部保安課火薬・高圧ガス保安係	
53	川崎市	川崎市消防局 予防部 危険物課	
54	相模原市	相模原市消防局 危険物 保安課ガス・火薬保安班	
55	新潟市	新潟市消防局 危険物保安課 保安係	
56	静岡市	静岡市消防局 消防部 予防課 保安係	
57	浜松市	浜松市消防局 予防課 保安グループ	
58	名古屋市	名古屋市消防局 予防部 規制課 保安係	
59	京都市	京都市消防局 予防部 指導課 保安係	
60	大阪市	大阪市消防局 予防部 規制課（保安）	
61	堺市	堺市消防局 予防部 危険物保安課 保安係	
62	神戸市	神戸市消防局 予防部 危険物保安課	
63	岡山市	岡山市消防局 消防総務部 予防課 危険物保安係	
64	広島市	広島市消防局 予防部 指導課 危険物係	
65	北九州市	北九州市消防局 予防部 規制課 保安係	
66	福岡市	福岡市消防局 予防部 指導課 保安係	
67	熊本市	熊本市消防局 予防部 指導課 危険物保安班	

アンケートを依頼した大阪府及び岐阜県の権限移譲先一覧

自治体名	No.	自治体名
大阪府内自治体	1	大阪府
	2	大阪府池田市消防本部
	3	大阪府大東四條畷消防組合
	4	大阪府茨木市
	5	大阪府河内長野市
	6	大阪府貝塚市消防本部
	7	大阪府岸和田市
	8	大阪府交野市
	9	大阪府守口市門真市消防組合
	10	大阪府松原市
	11	大阪府吹田市
	12	大阪府摂津市
	13	大阪府 泉州南広域消防本部
	14	大阪府 泉大津市消防本部
	15	大阪府大阪狭山市
	16	大阪府忠岡町
	17	大阪府島本町
	18	大阪府東大阪市消防局
	19	大阪府柏原羽曳野藤井寺消防組合消防本部
	20	大阪府八尾市
	21	大阪府富田林市消防本部
	22	大阪府豊中市
	23	大阪府枚方寝屋川消防組合
	24	大阪府箕面市
	25	大阪府和泉市消防本部
岐阜県自治体	1	岐阜県羽島郡広域連合消防本部
	2	岐阜県羽島市
	3	岐阜県下呂市消防本部
	4	岐阜県可茂消防事務組合
	5	岐阜県海津市
	6	岐阜県各務原市
	7	岐阜県（岐阜市・瑞穂市・山県市・本巣市・北方町）
	8	岐阜県郡上市
	9	岐阜県惠那市消防本部
	10	岐阜県高山市
	11	岐阜県瑞浪市
	12	岐阜県多治見市
	13	岐阜県大垣消防組合消防本部
	14	岐阜県中津川市
	15	岐阜県中濃消防組合消防本部
	16	岐阜県土岐市
	17	岐阜県飛騨市消防本部
	18	岐阜県不破消防組合消防本部
	19	岐阜県揖斐郡消防組合消防本部
	20	岐阜県養老町

高圧ガス事故の報告のあり方及び効率的な報告のあり方に関するアンケート調査
さて、私ども高圧ガス保安協会高圧ガス部では、経済産業省から令和２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）を受託し、この事業の中で高圧ガス事故の報告のあり方について検討を行うこととなりました。 本検討を行うにあたり、実際に高圧ガス事故の報告を行っている貴都道府県・貴指定都市の高圧ガス担当部署様へアンケート調査を実施することとなりました。ご多忙のところ恐縮ですが、アンケートへのご協力とご回答のほどよろしくお願い申し上げます。ご回答の期限は誠に勝手ながら、8月31日（月）までとさせていただきます。 アンケートにご協力いただいた結果は、上記事業の報告書に回答者が特定されない形で公表されます。ただし、委託事業元である経済産業省へは原則として回答者が分かる形で報告されますので、お含みおきください。 ※以下、オレンジ色のセル内にご回答をお願い申し上げます。

自治体名		（例：東京都）
ご所属		（例：環境局 環境改善部 ○○課）
ご担当者 様氏名		（例：高圧 太郎）
ご回答日		（例：8月7日）

【1. 業務体制について】						
Q1-1. 高圧ガス事故の対応、報告の実務を行う担当官の人数をご教授ください。 A1-1. （リスト選択）						
Q1-2. 高圧ガス事故の対応、報告の実務を行う担当官の業務担当経験年数（平均）をご教授ください。 A1-2. （リスト選択）						
Q1-3. 現在着任している高圧ガス事故の対応、報告の実務を行う担当官のうち、経済産業省が行う高圧ガス保安法研修に参加したことがある人数をご教授ください。 A1-3. （リスト選択）						
Q1-4. 貴自治体の中で、経済産業省が行う高圧ガス保安法研修に直近で参加された年度をご教授ください。 A1-4. （リスト選択）						
Q1-5. 「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」に基づき、省令で定める様式（事故報告書）に併せて「高圧ガス事故等調査報告書」を所定の様式により報告されていますが、この事故報告業務の負荷の大きさの程度はどれくらいかご教授ください。 A1-5. （リスト選択）						
Q1-6. 上記Q1-5で「比較的大きい」または「大きい」とご回答された場合、その理由をご教授ください。 A1-6. <table><tr><td> </td><td>（リスト選択・複数選択可能 3 つまで）</td></tr><tr><td> </td><td>（リスト選択・複数選択可能 3 つまで）</td></tr><tr><td> </td><td>（リスト選択・複数選択可能 3 つまで）</td></tr></table> 「その他」を選択した場合、自由記載 		（リスト選択・複数選択可能 3 つまで）		（リスト選択・複数選択可能 3 つまで）		（リスト選択・複数選択可能 3 つまで）
	（リスト選択・複数選択可能 3 つまで）					
	（リスト選択・複数選択可能 3 つまで）					
	（リスト選択・複数選択可能 3 つまで）					

【2. 事故報告の方法】
Q2-1. 現在、高圧ガス事故報告は基本的に紙媒体で報告が行われていますが、電子的な報告（オンライン上での報告、電子ファイルの送付など）にしたほうが望ましいですか？ A2-1. （リスト選択）
Q2-2. 上記Q2-1で「望ましい」または「どちらかという望ましい」と回答された場合、その理由として最も当てはまるものをご教授ください。 A2-2. （リスト選択） 「その他」を選択した場合、自由記載
Q2-3. 上記Q2-1で「望ましくない」または「どちらかという望ましくない」と回答された場合、その理由として最も当てはまるものをご教授ください。 A2-3. （リスト選択） 「その他」を選択した場合、自由記載

Q2-4. 紙媒体から電子的な報告（オンライン上での報告、電子ファイルの送付など）に移行した場合、業務遂行上の問題はありますか？

A2-4. （リスト選択）

Q2-5. 上記Q2-4で「ある」と回答された場合、その理由をご教授ください。

A2-5. （自由記載）

Q2-6. 現在、省令に規定される事故報告書の様式は、都道府県知事又は指定都市の長の公印が必要ですが、今後電子的な報告に移行する場合、この公印を省略できるようにする必要性が生じます。事故報告書の公印を省略することに関して業務上問題はありますか？

A2-6. （リスト選択）

Q2-7. 上記Q2-6で「ある」と回答された場合、その理由をご教授ください

A2-7. （自由記載）

Q2-8. 電子的な報告に移行する場合、望ましいと思われる方式はどのような方式ですか？

A2-8. （リスト選択）

「その他の方式」をご回答の場合、具体的な方式をご教授ください。

【3. 現在の高圧ガス事故等調査報告書（様式）について】

Q3-1. 現在の高圧ガス事故等調査報告書（災害）（様式1）で、記入の仕方が分からないと感じた報告項目がありましたら、その項目と分からないと感じた点やその理由をご教授ください。※ご意見がある項目のみご記載ください。（必要に応じて行の幅を広げてご使用ください）

A3-1. 記入の仕方が分からないと感じた報告項目の右の欄にご回答ください。

報告項目一覧	回答
事故分類：A,B1,B2,C1,C2	
報告段階：中間（第 次）、確報	
事故の呼称	
事故発生場所	
規制対象別	
法令区分	
事故発生事象－事象	
事故発生事象－噴出・漏えいの詳細	
事故発生事象－取扱状態	
事故の概要	
ガスの種類及び名称	
ガスの状態	
製造設備等の概要	
消費設備等の概要	
プラント操業開始後経過年数	
設備設置後経過年数	
設備の最近のシャットダウン検査後の経過年数	

	<table><tr><td>設備の最近の運転中検査後経過年数</td><td></td></tr><tr><td>設備区分</td><td></td></tr><tr><td>設備の詳細</td><td></td></tr><tr><td>事故発生原因</td><td></td></tr><tr><td>着火源</td><td></td></tr><tr><td>事故発生原因の詳細</td><td></td></tr><tr><td>事故発生原因の詳細－人身被害その1の表</td><td></td></tr><tr><td>事故発生原因の詳細－人身被害その2の表</td><td></td></tr><tr><td>物的被害の表</td><td></td></tr><tr><td>人的被害、物的被害以外の事業所外への影響</td><td></td></tr><tr><td>許認可関係</td><td></td></tr><tr><td>保安検査</td><td></td></tr><tr><td>行政措置</td><td></td></tr><tr><td>官公庁で講じた措置及び対策</td><td></td></tr><tr><td>事業所側で講じた措置及び対策</td><td></td></tr><tr><td>地域防災協議会及びコンピナート防災協議会の活動状況</td><td></td></tr><tr><td>法令違反の有無</td><td></td></tr><tr><td>官公庁で出した通知文書、新聞等の写し、図面、写真、所見</td><td></td></tr><tr><td>同一事業所で過去1年以内に発生した事故（C1級以上の事故）</td><td></td></tr></table>	設備の最近の運転中検査後経過年数		設備区分		設備の詳細		事故発生原因		着火源		事故発生原因の詳細		事故発生原因の詳細－人身被害その1の表		事故発生原因の詳細－人身被害その2の表		物的被害の表		人的被害、物的被害以外の事業所外への影響		許認可関係		保安検査		行政措置		官公庁で講じた措置及び対策		事業所側で講じた措置及び対策		地域防災協議会及びコンピナート防災協議会の活動状況		法令違反の有無		官公庁で出した通知文書、新聞等の写し、図面、写真、所見		同一事業所で過去1年以内に発生した事故（C1級以上の事故）	
設備の最近の運転中検査後経過年数																																							
設備区分																																							
設備の詳細																																							
事故発生原因																																							
着火源																																							
事故発生原因の詳細																																							
事故発生原因の詳細－人身被害その1の表																																							
事故発生原因の詳細－人身被害その2の表																																							
物的被害の表																																							
人的被害、物的被害以外の事業所外への影響																																							
許認可関係																																							
保安検査																																							
行政措置																																							
官公庁で講じた措置及び対策																																							
事業所側で講じた措置及び対策																																							
地域防災協議会及びコンピナート防災協議会の活動状況																																							
法令違反の有無																																							
官公庁で出した通知文書、新聞等の写し、図面、写真、所見																																							
同一事業所で過去1年以内に発生した事故（C1級以上の事故）																																							
上記に表示していない項目について、記入の仕方が分からないと感じた報告項目がありましたら、その具体的な項目とご回答をご記入ください。																																							
項目																																							
回答																																							
Q3-2. 現在の高圧ガス事故等調査報告書（災害）で、報告する必要があまりないと感じている報告項目がありましたら、その項目と必要があまりないと感じた点やその理由をご教授ください。※ご意見がある項目のみご記載ください。（必要に応じて行の幅を広げてご使用ください）																																							
A3-2. 報告する必要があまりないと感じた報告項目の右の欄にご回答ください。																																							
	<table><tr><td>報告項目一覧</td><td>回答</td></tr><tr><td>事故分類：A,B1,B2,C1,C2</td><td></td></tr><tr><td>報告段階：中間（第 次）、確報</td><td></td></tr><tr><td>事故の呼称</td><td></td></tr><tr><td>事故発生場所</td><td></td></tr><tr><td>規制対象別</td><td></td></tr><tr><td>法令区分</td><td></td></tr><tr><td>事故発生事象－事象</td><td></td></tr><tr><td>事故発生事象－噴出・漏えいの詳細</td><td></td></tr><tr><td>事故発生事象－取扱状態</td><td></td></tr><tr><td>事故の概要</td><td></td></tr></table>	報告項目一覧	回答	事故分類：A,B1,B2,C1,C2		報告段階：中間（第 次）、確報		事故の呼称		事故発生場所		規制対象別		法令区分		事故発生事象－事象		事故発生事象－噴出・漏えいの詳細		事故発生事象－取扱状態		事故の概要																	
報告項目一覧	回答																																						
事故分類：A,B1,B2,C1,C2																																							
報告段階：中間（第 次）、確報																																							
事故の呼称																																							
事故発生場所																																							
規制対象別																																							
法令区分																																							
事故発生事象－事象																																							
事故発生事象－噴出・漏えいの詳細																																							
事故発生事象－取扱状態																																							
事故の概要																																							

	ガスの種類及び名称	
	ガスの状態	
	製造設備等の概要	
	消費設備等の概要	
	プラント操業開始後経過年数	
	設備設置後経過年数	
	設備の最近のシャットダウン検査後の経過年数	
	設備の最近の運転中検査後経過年数	
	設備区分	
	設備の詳細	
	事故発生原因	
	着火源	
	事故発生原因の詳細	
	事故発生原因の詳細－人身被害その1の表	
	事故発生原因の詳細－人身被害その2の表	
	物的被害の表	
	人的被害、物的被害以外の事業所外への影響	
	許認可関係	
	保安検査	
	行政措置	
	官公庁で講じた措置及び対策	
	事業所側で講じた措置及び対策	
	地域防災協議会及びコンビナート防災協議会の活動状況	
	法令違反の有無	
	官公庁で出した通知文書、新聞等の写し、図面、写真、 所見	
	同一事業所で過去1年以内に発生した事故（C1級以上の 事故）	

上記に表示していない項目について、報告する必要があまりないと感じている報告項目がありましたら、その具体的な項目とご回答をご記入ください。

項目	
回答	

【4. その他】	
Q4-1. その他、適切な高圧ガス事故の報告をするために必要な事項について、ご意見やご提案などがありましたら記入してください（自由記載）。 A4-1. （自由記載） 	
Q4-2. その他、効率的な高圧ガス事故の報告をするために必要な事項について、ご意見やご提案などがありましたら記入してください（自由記載）。 A4-2. （自由記載）	



高压ガス事故等調査報告書（災害）

1. 高压ガスに係る事故等 2. 参考事故		報告年月日　：　　　　 年　　月　　日（　曜日）				整理番号：							
事故分類： A B 1 B 2 C 1 C 2		報告書作成者：				報告段階： 中間(第 次)、確報							
						別 添： 有 無							
						届出の根拠規定 1．法第6 3条第1項 2．法第3 6条第2項							
事 故 の 呼 称						法 令 区 分： 一般則、L P則、冷凍則、コンビ則							
発 生 日 時		年 月 日（　曜日） 時 分(24時間制)				[認定事業所:有(認定施設、非認定施設) 無] ・第一種製造者 ・第二種製造者(処理能力：30m ³ 未満、30m ³ 以上)							
気 象		天気 温度 ℃ 湿度 % 風向 風速 m/s				コンビナート地区名：							
事故発生場所	区 分	1. 事業所内事故 2. 事業所外事故				1. 鹿島 2. 千葉 3. 川崎・横浜 4. 四日市 5. 堺・泉北 6. 水島 7. 岩国・大竹 8. 周南 9. 新居浜 10. 大分 11. その他（ ）							
	事故発生場所	所在地 : 名称 : 電話 ()				業 種： 1. 石油精製 2. 貯蔵基地 3. 石油化学（エチレンセンターを含む） 4. 一般化学（肥料又は合成繊維を含む） 5. 製鉄所 6. 鉄工所 7. 機械 8. 電気 9. 自動車 10. 食品 11. 紙・パルプ 12. 窯業 13. 建設 14. 運送 15. その他（ ）							
	連絡者氏名	(所属) 電話 ()											
	1. 製造事業所 2. 冷凍事業所 3. 充填所 4. スタンド 5. 販売所 6. 貯蔵所 7. 導管 8. 移動 { 自動車 { タンクローリ { 鉄 道 { 枠組み(カードル) { 船 舶 { バラ積み 9. 消費先 10. 特定高压ガス消費者 11. 容器検査所 12. その他（ ）												
規制対象別		事業所規模（処理能力・貯蔵量）											
事故発生事象	事 象		事象が1つの場合 1. 爆発 2. 火災 3. 噴出・漏えい 4. 破裂・破損等 5. その他（ ）										
			事象が2つの場合 1次事象（ ）→ 2次事象（ ）※（ ）に番号を記入 1. 爆発 2. 火災 3. 噴出・漏えい 4. 破裂・破損等 5. 反応暴走 6. その他（ ）										
	噴出・漏えいの詳細		（1）噴出・漏えいの程度 1. 微量（石けん水等を塗布した場合、気泡が発生する程度）2. 微量以外（ m ³ 又はkg） 3. 不明 4. 調査中 （2）噴出・漏えいの部位 1. 母材(材質：) 2. 溶接部(材質：) 3. ろう付け部(材質：) 4. 締結部 5. 開閉部 6. 可動シール部 7. その他() （3）噴出・漏えい部位の寸法 1. 径() 2. 板厚() 3. 呼び圧力() （4）噴出・漏えいの分類 噴出・漏えい① 1. 腐食(内面、外面) 2. 疲労(振動、温度変動、圧力変動) 3. エロージョン／コロージョン 4. 応力腐食割れ 5. クリーブ 6. その他（ ） 噴出・漏えい② 1. 締結部(フランジ式継手、ねじ込み式継手、フレア式継手、ホース継手) 2. 開閉部（バルブ、コック） 3. 可動シール部（メカニカルシール、スィベルジョイント、その他（ ）） 噴出・漏えい③ 1. 誤開閉 2. 開閉忘れ 3. 液封、外部衝撃などによる破裂、破損、変形 4. ドレン抜きミス 5. 点火ミス、失火、逆火等 6. その他()										
			取 扱 状 態		1. 平日 2. 休日 3. 事業所休日 1. 製造中（a. 定常運転、b. スタートアップ、c. シャットダウン、d. エマージェンシーシャットダウン、e. その他） 2. 貯蔵中 3. 停止中（a. 検査・点検中、b. 工事中、c. 休止中、d. その他（ ）） 4. 荷役中 5. 消費中 6. 移動中 7. その他（ ）								
					1. 自 社	2. 関係事業所 所在地： 名 称：				備考			
事故の概要（事故に至る経緯を含む）													
ガスの種類及び名称 1.可燃性ガス : 1. アセチレン 2. エチレン 3. 液化石油ガス 4. 塩化ビニル 5. 水 素 6. ブタン 7. プロパン 8. プロピレン 9. メタン 10. その他（ ） 2. 毒性ガス : 1. 亜硫酸ガス 2. 塩素 3. その他（ ） 3. 可燃性毒性ガス : 1. アンモニア 2. 一酸化炭素 3. クロルメチル 4. 酸化エチレン 5. シアン化水素 6. 硫化水素 7. その他（ ） 4. 支燃性ガス : 1. 空 気 2. 酸 素 3. その他（ ） 5. 不活性ガス : 1. アルゴン 2. 炭酸ガス 3. 窒素 4. ヘリウム 5. フルオロカーボン（(可燃性ガス又は毒性ガスを除く。)種類 ）6. その他（ ） 6. そ の 他 : 1. 混合ガス（ ）2. エアゾール（ ） 3. 特殊高压ガス（ ）4. その他（ ）													
ガスの状態	1. 液相	2. 気相	1. 常圧	2. 加圧	1. 低 温	2. 常 温（5℃～35℃）				3. 高 温			
製造設備等の概要	名称： 能力： 容量： 稼働率： %				消費設備等の概要	容器の容量及び ガス kg(m ³)× 本 容器本数： ガス kg(m ³)× 本 ガス kg(m ³)× 本 容器と火気との距離： m 逆火防止器の有無 : 有 無							
	ガスの状態:常用圧力 MPa 常用温度 ℃												

		建造物、機器類等の名称	距離(m)	被害の内容	損害額(千円)	備考
事業所内	当事者					
	第三者					
事業所外	当事者					
	第三者					
				合 計		

[illegible]

許 認 可 関 係						保 安 検 査			行 政 措 置		
届出：年 月 日 許可：年 月 日 完成検査：年 月 日 直近の変更許可：年 月 日 直近の完成検査：年 月 日						定期自主検査：年 月 日 保安検査：年 月 日			使用停止命令：年 月 日 使用停止命令解除：年 月 日 操業再開：年 月 日 改善命令：年 月 日 関係条項：		
官公庁で講じた措置及び対策						事業所側で講じた措置及び対策					
地域防災協議会及びコンビナート防災協議会の活動状況						法令違反の有無：有 無（条項： 内容：					
官公庁で出した通知文書、新聞等の写し、図面、写真、所見等											
所見：											
別紙（ ）											
別紙（ ）											
同一事業所で過去１年以内に発生した事故（Ｃ１級以上の事故）											
年 月 日											

高圧ガス事故等調査報告書（喪失・盗難）

報告年月日	年 月 日（ 曜日）		整理番号：
報告書作成者			報告段階：中間（第 次）、確報
事故の呼称			
発生年月日	年 月 日（ 曜日） ～ 年 月 日（ 曜日）		
事故発生場所	所在地： 名 称： 電話（ ）	法令区分： 一般則、LP則、冷凍則、コンビ則 [認定事業所：有（認定施設、非認定施設）無]	
連絡者氏名	所 属： 電話（ ）	場 所： 1. 石油精製 2. 石油化学 3. 一般化学 4. 冷凍事業所 5. 充填所 6. 容器検査所 7. その他 a. 民家（居住中） b. 民家（空屋） c. 公民館等 d. その他（ ）	
販売店（事業者）	名 称： 所在地： 電話（ ）		
規制対象別	1. 製造事業所 2. 冷凍事業所 3. 充填所 4. スタンド 5. 販売所 6. 貯蔵所 7. 移動 8. 消費先 9. 特定高圧ガス消費者 10. 容器検査所 11. その他（ ）		
事故発生区分	1. 製造中 2. 貯蔵中 3. 移動中 4. 消費中 5. その他（ ）		
事故発生原因	1. 盗難 2. 自然災害（a. 台風 b. 地震 c. その他（ ）） 3. その他（ ）		
ガスの種類及び名称 1. 可燃性ガス : 1. アセチレン 2. エチレン 3. 液化石油ガス 4. 塩化ビニル 5. 水 素 6. ブタン 7. プロパン 8. プロピレン 9. メタン 10. その他（ ） 2. 毒性ガス : 1. 亜硫酸ガス 2. 塩素 3. その他（ ） 3. 可燃性毒性ガス : 1. アンモニア 2. 一酸化炭素 3. クロルメチル 4. 酸化エチレン 5. シアン化水素 6. 硫化水素 7. その他（ ） 4. 支燃性ガス : 1. 空 気 2. 酸 素 3. その他（ ） 5. 不活性ガス : 1. アルゴン 2. 炭酸ガス 3. 窒素 4. ヘリウム 5. フルオロカーボン（（可燃性ガス又は毒性ガスを除く。）種類： ） 6. その他（ ） 6. そ の 他 : 1. 混合ガス（ ） 2. エアゾール（ ） 3. 特殊高圧ガス（ ） 4. その他（ ）			
設 備 概 要	1. 容器 2. 溶接・溶断機器 3. その他（ ）	ガスの名称 容器の容量 及び本数	ガス kg(m³) × 本 ガス kg(m³) × 本 ガス kg(m³) × 本
容器の記号番号			
施錠の有無	1. 有 2. 無 3. 不明	容器交換の頻度	1. （ ）月に一度 2. 不明

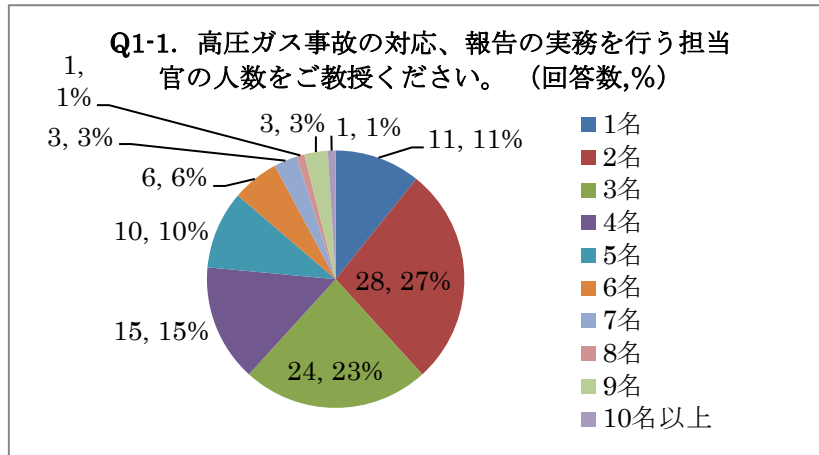
事故の概要（事故に至る経緯を含む）	
官公庁で採った措置及び対策	事業所側で採った措置及び対策
法令違反の有無： 有 無 （条項： ） 内容：	
官公庁で出した通知文書、新聞等の写し、図面、写真及び所見等 所見：	
別紙（ ）	
別紙（ ）	

※記載にあたっては、別添「高圧ガス事故等調査報告書（喪失・盗難）記載要領」を参照のこと。

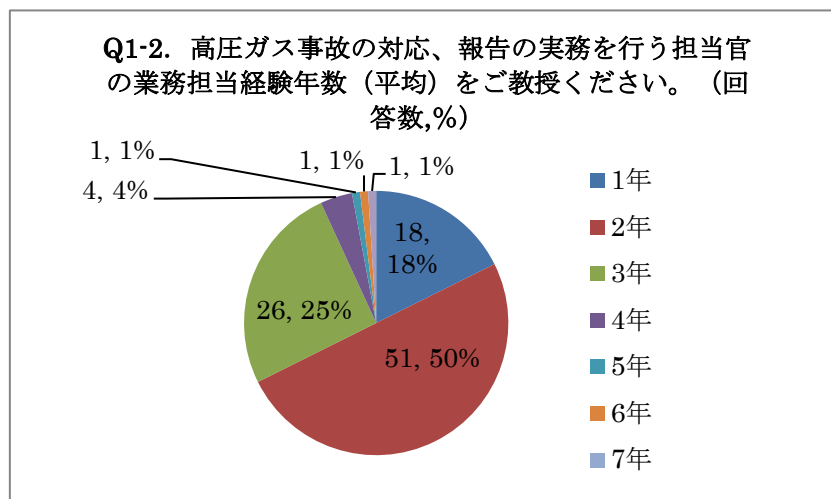
アンケート調査結果

【1. 体制】

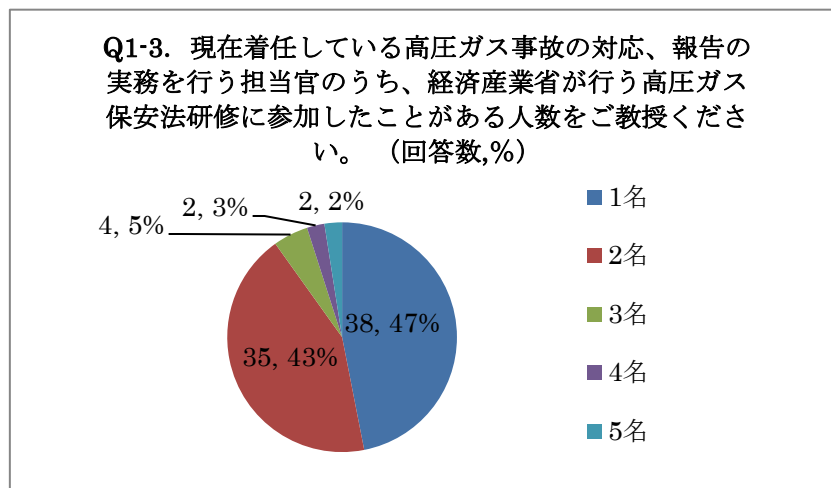
1-1) 高圧ガス事故の対応等を行う担当官の人数は、3 名以下の自治体が 61 % を占める。



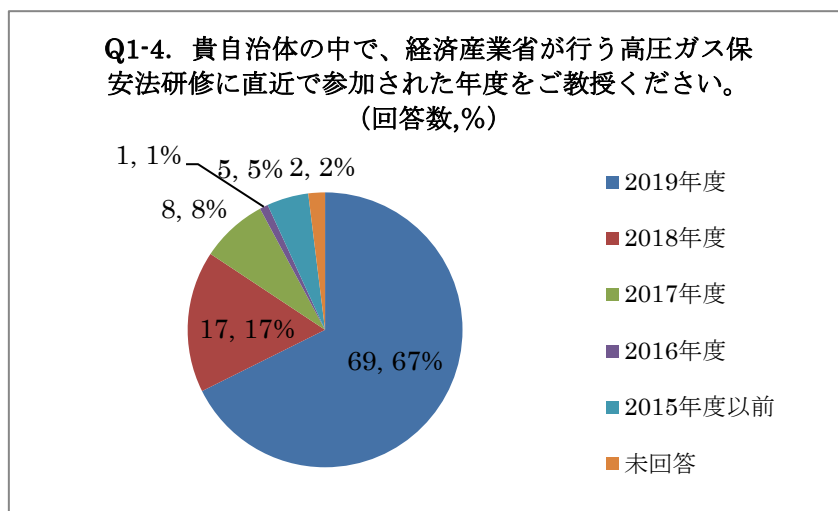
1-2) 高圧ガス事故の対応等を行う担当官の平均業務経験年数は、3 年以下の自治体が 93 % を占める。



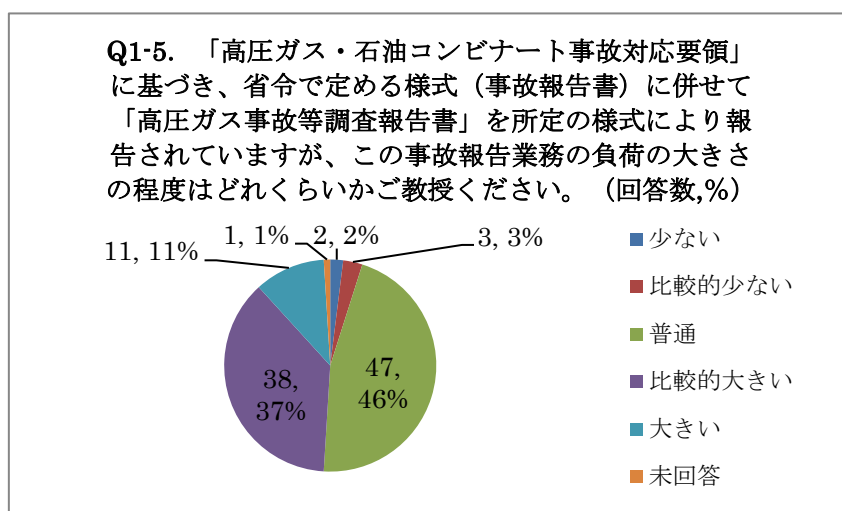
1-3) 担当官のうち、高圧ガス保安法研修に参加したことのある人数は、2 名以下の自治体が 90 % を占める。



1-4) 担当官のうち、高圧ガス保安法研修に参加したことのある人数は、2名以下である自治体が90%を占める。



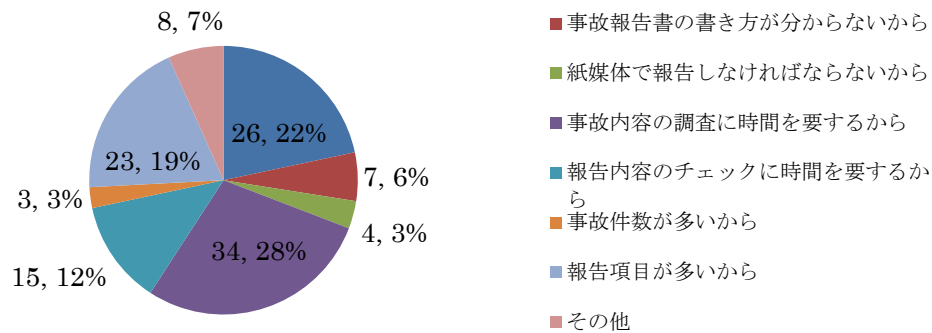
1-5) 事故報告業務の負荷の大きさは「普通」が46%、「比較的大きい」が38%、「大きい」が11%であった。



1-6) 業務の負荷がの大きさが「比較的大きい」または「大きい」と回答した理由は、「調査に時間を要する」が28%、「報告に慣れていない」が22%、「報告項目が多い」が19%、「内容のチェックに時間を要する」が12%であった。

Q1-6. 上記Q1-5で「比較的大きい」または「大きい」とご回答された場合、その理由をご教授ください。

(回答数,%)

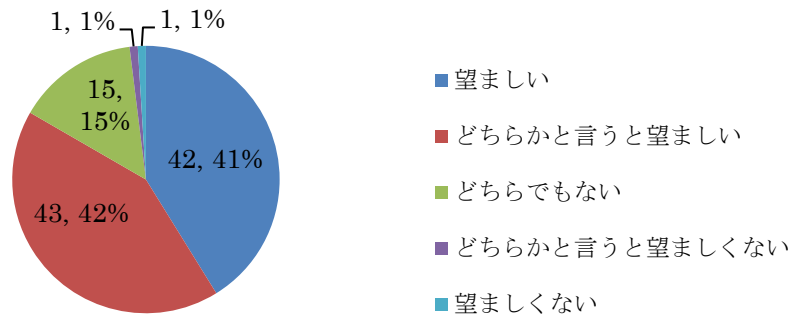


Q1-6. その他 回答	
1	月末の事故発生時に、監督部への月次報告までが短期間となる場合があるから。
2	経験の浅い担当者が事故報告をする際に、現状の記載要領では読み取れない、判断に迷う項目があるので報告書作成に時間を要することがあります。
3	・様式がフォーム化されていないため、記入に時間がかかるため。 ・公印の押印を必須とされ、報告期日まで(休日の場合はその前の日)に紙媒体の必着を求められるため。 ・報告期日までの期間が短い場合に、複数回の報告が必要となるため。(B 級以上の事故や、月末に発生した場合など)
4	事業所の施設情報が無いものもあるため、事故報告作業がスムーズに行うことが出来ないことがある。
5	石油コンビナート等防災区域内の特定事業所の事故ではあるが、高圧ガス保安法の規制を受けない事業所や施設の報告書を作成する際、負担となっている。
6	・事故を発生した事業者から事故等調査報告書に沿った内容を正確に報告してもらえないため、指導に時間を要し、県の負担が大きい。 ・月末に発生した事故の場合、翌日の 1 日までに整理することが難しく中間報告となり、後日整理後、確報として 2 回目の報告が必要となり、負担となる。
7	高圧ガスの規制事務のほか、液化石油ガス及び火薬類の事務を行うとともに、通常時は本来業務である消防業務全般を行う必要があることから高圧ガスの事務負担の割合が大きい。事故が発生した際には消防活動として火災の鎮圧はもとより周辺住民への警戒または広報活動を行うなかで、高圧ガスの担当者として事故調査を行う必要があるため。
8	報告をしたことがないので回答しにくい

【2. 報告の方法】

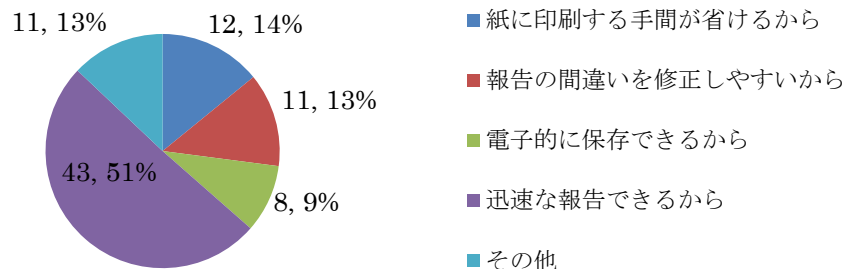
2-1) 電子的な報告にしたほうが「望ましい」は 41%、「どちらかという望ましい」は 42%を占める。

Q2-1. 現在、高圧ガス事故報告は基本的に紙媒体で報告が行われていますが、電子的な報告（オンライン上での報告、電子ファイルの送付など）にしたほうが望ましいですか？（回答数，％）



2-2) 電子的な報告にしたほうが「望ましい」、「どちらかという望ましい」と回答した理由は、「迅速な報告ができるから」が51%、「印刷する手間が省ける」が14%、「報告の間違いを修正しやすい」が13%、「電子的に保存できる」が9%を占める。その他の意見として、「郵送に係る時間と経費が削減できる」「公印を押印する手間が省ける」「入力ミスや入力漏れがないか確認できる」等の意見があった。

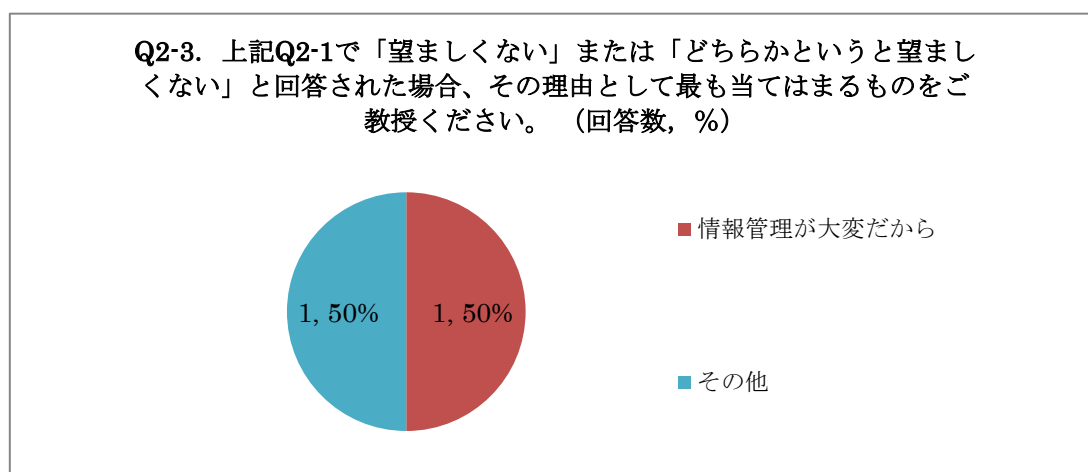
Q2-2. 上記Q2-1で「望ましい」または「どちらかという望ましい」と回答された場合、その理由として最も当てはまるものをご教授ください。（回答数，％）



Q2-2. その他 回答	
1	郵送による経費を削減できるため
2	現時点で、紙媒体の報告の他、電子データも送付しているため。
3	公印を押印する手続きが省けること。 調査に時間がかかる等により、送付によると期限に間に合わない場合に持参しなければならないこと。
4	オンライン上での報告であれば、突合チェックなどで事前に入力ミスや入力漏れがないかを確認でき、また、統計を取る上でも簡便になると考えられるから。
5	郵送に係る時間及び経費の削減が見込める
6	公印及び送付する手間が省略できるから

7	・記入がフォーム化されるため。 ・発送等の手間が省略化できるため。 ・フォーム化することで、エラー確認ができるようになるため。
8	現行報告は、各項目の選択内容を○で囲む法式となっており、選択内容が列挙されている。結果、A3ベースで作成されており、印刷するとページの切替が上手いかなかったり、A4出力すると文字が小さくなってしまう。これは電子化しリストからプルダウンで選択する等で解消可能。また、産業保安監督部へ紙媒体で提出後、別にデータでの提出を求められる場合もあり、電子媒体が対応しやすい。
9	オンライン申請の場合は、システム上でデータを一元管理できるため、報告をわかりやすく整理できそうだから、
10	事故報告について、作業の効率化が図れるため電子的な報告方法への変更を望みます。また、各自治体において新たに費用負担が発生しないような方策をご選択いただけると幸いです。
11	報告業務の効率化と突合チェックによる報告ミスの軽減が図れる

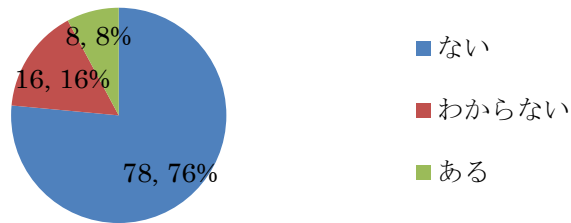
2-3) 電子的な報告にしたほうが「望ましくない」、「どちらかという望ましくない」と回答した理由は、「情報管理が大変」が1件、「文書事務の手引上の公印省略事由に該当しない」が1件であった。



Q2-3. その他 回答	
1	当該事故報告書が、当県「文書事務の手引」上の公印省略事由に該当しないため。紙媒体及び電子媒体の併用なら可

2-4) 紙媒体から電子的な報告（オンライン上での報告、電子ファイルの送付など）に移行した場合、業務遂行上の問題が「ない」が76%、「わからない」が16%、「ある」が8%であった。

Q2-4. 紙媒体から電子的な報告（オンライン上での報告、電子ファイルの送付など）に移行した場合、業務遂行上の問題はありますか？（回答数，％）



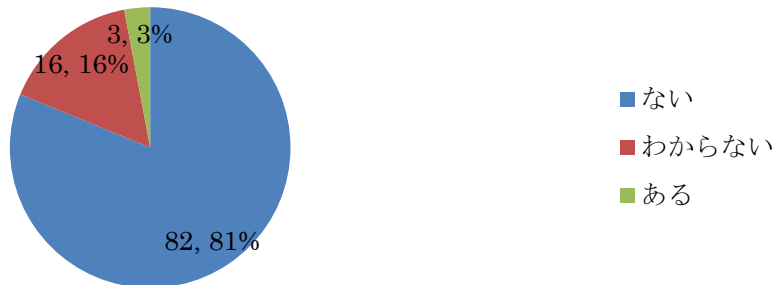
2-5) 紙媒体から電子的な報告に移行した場合、業務遂行上の問題が「ある」と回答した理由は、「画像データ容量が大きい場合に送付制限」「公印省略事由に該当しない」等の意見があった。

Q2-5. 上記 Q2-4 で「ある」と回答された場合、その理由をご教授ください。

1	添付書類に写真や図面等の容量の大きいデータが添付された際に、メールサーバーの仕様上の制限(送受信時の容量制限など)により、円滑な報告に支障を来すおそれがある。
2	文書事務のルール上、法令で定められた様式がある場合、その様式により作成する必要があるため、オンラインでの報告に様式を不要とする、もしくは様式に公印が必要なくなれば報告書を電子ファイルで送付することは可能です。それができない場合は事故の内容のみオンラインで報告し、報告書の様式は紙で行うことになります。
3	電子ファイル送付の場合、画像データ容量が大きい場合に送付制限により送付できなくなる。報告フォームの場合、職場の決裁をとる必要があるため印刷機能が必要。
4	書類等の添付に際して、当市のシステム上、ファイル容量等の問題で添付できない、分割添付の必要なものが発生する可能性があります。 また、当市のセキュリティ対策システムの関係上、オンラインによる報告はシステムによっては対応出来ない可能性があります。(現状ではエクセルのマクロファイルなどは、システム関係の部署を経由しなければ、正常にダウンロード等ができないなどの事象があります。)
5	当該事故報告書が、当県「文書事務の手引」上の公印省略事由に該当しないため。紙媒体及び電子媒体の併用なら問題ない。
6	コンビナート等大きな事業所の場合の添付資料が膨大となる。また、メールでの送信では容量に限りがあるため複数回報告となると思われる。その際資料の順番の取り違いや見落としが発生する事が考えられる。
7	A2-7に同じ。(県内部の規定により、県機関以外に宛てた文書について、知事印の省略ができない。)
8	報告内容について決裁が必要なため、フォーム入力状態の保存機能をつけていただきたい。

2-6) 事故報告書の公印を省略することに関して問題が「ない」は 81%、「わからない」は 16%、「ある」は 3%であった。

Q2-6. 現在、省令に規定される事故報告書の様式は、都道府県知事又は指定都市の長の公印が必要ですが、今後電子的な報告に移行する場合、この公印を省略できるようにする必要性が生じます。事故報告書の公印を省略することに関して業務上問題がありますか？（回答数，％）



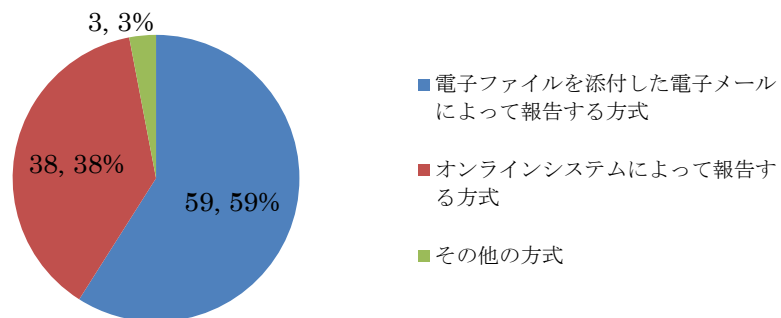
2-7) 事故報告書の公印を省略することに関して問題が「ある」と回答した理由は「規定により知事印の省略ができない」「法令の様式で押印が求められているので、様式の改定を行ったうえで、電子媒体に移行していただきたい。」等の意見があった。

Q2-7. 上記 Q2-6 で「ある」と回答された場合、その理由をご教授ください

1	A2-5の回答に同じ(本市の文書事務のルール上、法令で定められた様式がある場合、その様式により作成する必要があるため、オンラインでの報告に様式を不要とする、もしくは様式に公印が必要なくなれば報告書を電子ファイルで送付することは可能です。それができない場合は事故の内容のみオンラインで報告し、報告書の様式は紙で行うこととなります。)
2	当該事故報告書が、当県「文書事務の手引」上の公印省略事由に該当しないため。
3	県内部の規定により、県機関以外に宛てた文書について、知事印の省略ができない。【要望】高圧ガス保安法一般則第 98 条の2において「県知事」が報告するとなっているが、例えば、所管部局長の報告を可能とするよう、規則改正又は通知発出などを検討頂きたい。
4	法令の様式で押印が求められているので、様式の改定を行ったうえで、電子媒体に移行していただきたい。

2-8) 電子的な報告に移行する場合、望ましいと思われる方式は「電子メール」が 59%、「オンラインシステム」が 38%、「その他」が 3%であった。法令の様式で押印が求められている」等の意見があった。

Q2-8. 電子的な報告に移行する場合、望ましいと思われる方式はどのような方式ですか？（回答数，％）



Q2-8 「その他の方式」 回答	
1	オンラインシステムがどのような形態のものなのか分からないので回答しかねます。
2	紙媒体及び電子媒体の併用
3	総務省が運用している危険物オンラインシステムと同様に、四半期ごとにオンライン入力による報告とすることが望ましいと思われる。

【3. 現在の報告書（様式）について】

3-1,3-2)現在の高圧ガス事故等調査報告書（災害）（様式1）で、記入の仕方が分からないと感じた報告項目（左欄）、報告する必要があまりないと感じている報告項目（右欄）は以下のとおり。（空欄は意見が無かった項目）

Q3-1. 現在の高圧ガス事故等調査報告書（災害）（様式1）で、記入の仕方が分からないと感じた報告項目がありましたら、その項目と分からないと感じた点やその理由をご教授ください。	Q3-2. 現在の高圧ガス事故等調査報告書（災害）で、報告する必要があまりないと感じている報告項目がありましたら、その項目と必要があまりないと感じた点やその理由をご教授ください。
事故分類：A, B1, B2, C1, C2	事故分類：A, B1, B2, C1, C2
事故分類が死者負傷者等や物的被害と一報の段階では不明確なものが多いため、分類に苦慮する。	
B 級と判断した場合に、A 級にしない理由を求められたとき。	
負傷者や物的損害が生じる事故では報告時点では判断が付かない場合がある。	
・ 負傷者数等の分類を把握していないと記載できない。 ・ 物的被害の判断に係る被害金額は、何から判断できるかわからない。	
報告段階：中間（第 次）、確報	報告段階：中間（第 次）、確報
報告段階：第1報→第2報→・・・確報の方が良いのではないのでしょうか。	C2 級に関しては中間報は不要として確報のみで良いと感じる。 理由としては、中間報では原因調査中の段階がほとんどなので確報で原因が判明すれば事故報告の目的が達成されるのではないかと。
事故の呼称	事故の呼称
製造施設と消費設備で「事故の呼称」のつけ方（会社名、事業所名の有無）が異なるので記入しにくい。	発生年月日＋発生場所＋施設名＋物質＋事象名で件名にすることで判別できるため。
	発生日時及び事故発生場所が分かれば、事故は特定できるので、呼称を付与する必要を感じない。
	事故概要から内容を把握することができるため。
事故発生場所	事故発生場所
「区分」欄の事業所内・外の違いが不明である	「区分」欄において記載する事業所内・外に係る記載は、高圧ガスの事故報告に関連がないと感じる
規制対象別	規制対象別
例えば、一般則対象の第一種製造者の事業所内にある、冷凍則対象の冷凍設備で事故があった場合に、製造事業所を選択すべきか、冷凍事業所を選択すべきかが分かりづらい。法令区分も同様で、事故を起	

こした設備のみについて記載すべきか、事業所全体で判断するのか判断に迷うことがある	
複数の適用を受ける場合の取扱い（例：製造施設であって特定高圧ガス消費施設である場合など）	
○を付ける際の優先順位があるのか不明。 充填所やスタンドは、製造事業所であることが一般的だと思うが、その場合、両方に○を付けるのか不明。 移動式製造設備の移動中の事故の場合、移動と製造事業所の両方に○を付けるのか不明。	
スタンドであり、かつ製造事業所でもある場合、どの項目にチェックすればいいかわかりにくい。	
法令区分	法令区分
記載要領中の適用規則とは、施設単位の適用規則ということであるのか、事故の発生した設備単位の適用規則であるのが明確にしていきたいです。（現在は事故発生設備単位で報告しています。）	
複数の適用を受ける場合の取扱い（例：コンビ則の製造施設であって特定高圧ガス消費施設でもある場合に複数の規則の入力となる）	
事故発生事象－事象	事故発生事象－事象
例えば、設備の母材や溶接部にピンホールや割れが発生し高圧ガスが漏えいした場合、その事象を「設備の破損」からの「漏えい」ととらえるのか、単に「漏えい」ととらえるのか迷うことがある。	発生事象が一つの場合を記載する欄は統合可能ではないか。 （２つ事象が発生した場合の欄に、発生した事象数分だけ記載する等に対応。）
事故発生事象－噴出・漏えいの詳細	事故発生事象－噴出・漏えいの詳細
「呼び圧力」の定義が分かりません。	原因と重複することから、不要と考えられる。
部位、寸法、分類について、該当するものを記入しているが、原因等も含めて記載するようになっており、二重入力が必要となっていること。	
(1)噴出・漏えいの程度で、微量と微量以外とあるが、微少漏えいが継続し、結果的に漏えい量が微量でない場合（例えば、冷凍機の配管からの微少漏えいで発覚まで時間が経過したことにより全量漏えいが発生した場合は、どちらに該当させるのか。当市では、最終漏えい量で判断して記載している。	
噴出、漏えい箇所の材質、寸法（径、板厚、呼び圧力）を調査する際、関係者が所有する機器資料で確	

認するが、当該機器資料が存在しない場合は記入が出来ない	
事故発生事象－取扱状態	事故発生事象－取扱状態
平日、休日は暦通りか？ 休日で事業所稼働日は（２．休日）と記載すればよいのか？平日でも事業所休日の場合は（１．平日、３．事業所休日）と記載すればよいのか？	
製造が週に１度程度の機器から、封入されているはずのガスが漏えいしていた事案の報告の際に、製造中の内訳にあるものから選択することが困難であった。	
事故の概要	事故の概要
記入方法がわからないというわけではありませんが、記入欄が狭いため、基本的に報告の際に記入欄を調整する必要が生じています。	事故発生原因と統合可能であるため。
経緯や処置完了までを記載することとなっており、客観的にいう「事故概要」が把握し難い	
記載内容や項目の記入忘れや誤りを防ぐため、必要項目を様式内に記載してある方がよい。	
ガスの種類及び名称	ガスの種類及び名称
ガスの状態	ガスの状態
常圧もしくは加圧を選択する項目について、高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領には「該当項目を○で囲む。」との説明のみで、どのような場合が常圧で、どのような場合が加圧となるのかが分からない。	「常温」と「常用の温度」は別物と考えるが、高圧ガス保安法上において「常温」の定義が無いと思われる、事故報告で「常温」を求める理由があるのか疑問に感じる 冷凍設備に関しては箇所状態で状態が決まっているので、特段記載する必要がないのでは？（調査データがどこに反映するかも不明）
「常圧」と「加圧」の定義が分かりません。	
どの状況（貯蔵時、消費時等）のものを記載すればよいか、不明瞭である。	
「ガスの状態」とは配管等に存在時の状態、という理解で良いでしょうか？	
常圧、加圧の選択肢の定義が不明（配管等の圧力が１気圧以上であれば、「加圧」となるのでしょうか？）	
実際の状態を記載するのか、申請上の状態を記載するのが不明で、概要に同様に記載する欄がある。	
常圧とは大気圧なのか、常用圧力を指すのか。	
じょうあつと加圧の違いが分からない。（高圧ガス	

は全て加圧なのか。)	
冷凍設備において、常圧・加圧等ガスの状態の判断が難しい時がある。	
高圧ガスに関する業務経験が浅い場合等、高圧ガスの性質を理解していないと記載が難しいと感じた。	
製造設備等の概要	製造設備等の概要
「能力」について記載すべき対象の機器は何でしょうか。	
「容量」について記載すべき対象の機器は何でしょうか。	
稼働率の定義はなしか。(運転時間、稼働日数 等)	
「稼働率」は事故発生前1か月の平均運転稼働率とありますが、 $\frac{\text{(発生前1か月の実際の稼働時間)}}{\{ (1\text{か月}) \times (24\text{時間(又は1日の想定)の最大稼働時間)} \}}$ のように【稼働時間から稼働率を算出する方法】 又は、 $\frac{\text{(発生1か月前の実際の処理量等)}}{(1\text{か月の予定される最大の処理能力等})}$ のように【処理量等から算出する方法】 基本的にはこの2つのどちらかで算出していますが、この求め方でよいのか記載要領からは判断しにくいです。また、担当者によって算出方法が変わってくる可能性があるので算出方法の例示を示していただきたいです。	
記載すべき範囲が不明瞭である。(例：設備全体、事故が発生した部分のみ)	
稼働率や容量の概念が不明。ガスの状態を常用条件で記載することから、実際の状態と異なる状態を書く場合がある。	
稼働率の計算方法(1か月平均とは、1日を24時間中○時間稼働として1か月分計算するのか、1か月の稼働日数を分子に31分の○と考えるのか?)	
常用圧力と常用温度について、冷凍設備の場合は運転圧力あるいは許容圧力を記載すればよいのか。	
稼働率：稼働率の算出方法がよく分からない。	
稼働率の考え方が事業所や設備によりあいまいである。	

稼働率（％）はどのようにして算出するのかがよくわからなかった。	
消費設備等の概要	消費設備等の概要
記載すべき範囲が不明瞭である。（例：設備全体、事故が発生した部分のみ）	
プラント操業開始後経過年数	プラント操業開始後経過年数
「プラント操業開始」とは事業所としての製造開始からでしょうか。それとも事業所内の該当製造施設の製造開始からでしょうか。	プラント操業開始と、事故設備との因果関係が不明で、記入する必要性に疑問があります。事故に係る項目としては設備の設置後経過年数だけでも問題ないと考えます。
計算方法が分からない	
「プラント」の意味が不明瞭	
冷凍施設の場合、プラント操業開始の定義が不明。	
事業所設立からの経過年数か、高圧ガスの事業所として届出等があったときからの経過年数が不明。冷凍設備の場合特にあり。	
設備設置後経過年数	設備設置後経過年数
「設備」とは製造施設のことでしょうか。それとも事故が発生した機器のことでしょうか。	許認可関係の項目と重なるため、どちらかではないか
設備が何を指しているのか分からない	
ここでいう「設備」とは事故が発生した「高圧ガス設備」でよいのでしょうか。それともより広い「ガス設備」や「製造設備」をいうのでしょうか。	
設備の最近のシャットダウン検査後の経過年数	設備の最近のシャットダウン検査後の経過年数
シャットダウン検査とはどのような検査のことを指すのかがよく分かりません。	A3-1 のとおり、検査定義があいまいで、必要性に乏しいと考えるため。
「シャットダウン検査」の定義が分かりません。	保安検査の項目と重なるため、どちらかではないか
シャットダウン検査の定義を明確にして頂けると助かる。	
「シャットダウン検査」の定義が不明（定期自主検査、保安検査等も該当するのか）	
シャットダウン検査の定義が分からない	
検査の定義が不明瞭である。	
シャットダウン検査とは何か分からない	
未実施の場合、未記入のままでよいのか迷うため、「未実施」の選択項目を追加してほしいです。	
定義が不明（「保安検査等、設備を停止して行う検査」という解釈で良いですか？）	
「シャットダウン検査」という語句が高圧ガス保安法上になく定義が分かりにくい。	

シャットダウンの定義が不明確だが、定期修繕後の経過年数を記載すべきか？	
認定施設の実が該当する項目なのか	
シャットダウン検査が、保安検査、定期自主検査、開放検査等どのような検査が該当するのかあいまいである。	
設備の最近の運転中検査後経過年数	設備の最近の運転中検査後経過年数
「運転中検査」の定義が分かりません。	A3-1 のとおり、検査定義があいまいで、必要性に乏しいと考えるため。
運転中検査の定義を明確にして頂けると助かる。	
「運転中検査」の定義が不明	
運転中検査の定義が分からない	
検査の定義が不明瞭である。	
運転中検査とは何か分からない	
「運転中検査」がどの程度のものか不明瞭	
認定保安検査実施者で、かつ運転中保安検査が認められた事業所のみに該当するが、分かりにくいいため注釈をつけたほうが良い。	
未実施の場合、未記入のままでよいのか迷うため、「未実施」の選択項目を追加してほしいです。	
定義が不明（「日常点検」も「運転中検査」に含まれるのですか？）	
運転中検査の定義が不明確だが、設備の停止を伴わない定期自主検査からの経過年数を記載すべきか？	
認定施設の実が該当する項目なのか	
日常点検は運転中検査に含むかどうか	
設備区分	設備区分
記載すべき範囲が不明瞭である。（例：設備全体、事故が発生した部分のみ）	
特殊反応設備について深く理解していない。	
事故が発生した施設にある全て設備にチェックを入れるのか。もしくは、事故が発生した箇所（設備）のみにチェックを入れるのか分からない。	
・何の設備区分か分からない。ので、設備区分を記入していただき「○」で回答できるとありがたいです。	
事故が発生した設備が何か不明な場合にどの範囲までの設備を報告するのか判断に迷う。	
設備の詳細	設備の詳細

事故発生原因	事故発生原因
主◎、副○となっているが、必ず、主、副ともに選択しなければならないのか。（考えられる原因が一つの場合は、主◎のみでよいか） または、複数（◎を二つ 等）選択してよいか。	事故の概要と統合可能であるため。
事故概要と同様に記載欄が不足することがあります。	
項目が多い	
着火源	着火源
事故発生原因の詳細	事故発生原因の詳細
重傷者、軽傷者の定義	
事故発生原因の詳細－人身被害その１の表	事故発生原因の詳細－人身被害その１の表
詳細な情報まで記載するようになっているが、必ず全項目の記載が必要か。 また、「距離」とあるが、なにを意味しているのか。 ・原因がその他になる場合は、（ ）内に原因名を記入することとなっていますが、事業所外事故に限って記入するのか分かりません。	
事故発生原因の詳細－人身被害その２の表	
氏名等の記載の必要性について	
氏名：個人情報の観点からも、氏名の記載は省略してよいのでは。	具体的な「氏名」は個人情報になりますし、事故の原因調査等とあまり関係がないのではないかと思いますので、省略してはいかがでしょうか。
傷病名 ➡具体的にどのような名称にしたらいのかのかわかりにくい。	氏名、年齢、性別は事故調査と関係がないため。
・対象者すべて記入必要か分からない。	氏名、年齢（事故報告としては〇〇歳代等の情報で充分と考える）、性別（収集するべきではない情報と考える）
	氏名：個人情報の観点から。
	氏名、年齢、性別、職名、距離
物的被害の表	物的被害の表
損害額について、どこまで記載すればよいのか明確にされていない	年報等で集計または公表していなければ、損害額は不要
損害額：損害額の算定方法がよく分からない。また、事故直後に、具体の損害額を算定することは困難。	正確に把握できない
	損害額（被害が第三者にも及び建物等に損害が生じた場合、情報を入手する手段がないため）

	内容及び損害額の調査が広範囲すぎると思われるため、簡略化したものにできないか。または、損害額を省いたものにできないか。
人的被害、物的被害以外の事業所外への影響	人的被害、物的被害以外の事業所外への影響
	正確に把握できない
許認可関係	許認可関係
届出の欄は、許可対象外事業所の製造事業届等のみを記入するのか、許可事業所でも提出された各種届出の情報を全て記入する必要があるのかわかりにくい。	「プラント操業開始後経過年数」や「設備設置後経過年数」を把握していれば十分と考えるため。
事故発生後、事故報告を行うまでの間の漏えい修理等の変更許可・完成検査が直近のものに含めるか。	記載する必要があるのか疑問に思う。古い設備で、事業所側で許認可年月日を確認できない場合、県側で確認するには労力がかかる。
保安検査	保安検査
「直近の保安検査・定期自主検査」と「直近」を追記したほうが良い。	「プラント操業開始後経過年数」や「設備設置後経過年数」を把握していれば十分と考えるため。
行政措置	行政措置
記載要領中、当該項目の解説には「（高圧法以外の他法令の場合も含む。）」とありますが、高圧ガス保安法以外の法令違反を確認する方法、根拠（高圧ガス保安法上）及びその情報をどのように活用するのか伺いたいです。また、過去の事例を参考に具体例を示してほしいです。	
官公庁で講じた措置及び対策	官公庁で講じた措置及び対策
事業所側で講じた措置及び対策	事業所側で講じた措置及び対策
地域防災協議会及びコンビナート防災協議会の活動状況	地域防災協議会及びコンビナート防災協議会の活動状況
具体的にどのようなことを記載すべきか不明	どのような記載を想定しているのかが不明。 本県では大規模な災害を経験していないために活動実績があまりない。
どのような内容を記載すればよいか分からない。	何を記載すればよいか分からない。当県では記載実績がない。
各協議会にどのように情報を収集するのかが分からない。	各種協議会での活動状況は、事故の発生に関係性があまりないと思われる。
法令違反の有無	法令違反の有無

高圧ガス事故に該当する場合、ほぼ法令違反「有」に該当すると考えるが、「無」となる場合の具体例があると記載に迷うことがないので示して頂けると助かる。 権限移譲前において、腐食による漏えい事故で法令違反「無」として報告しているが、特段、本省から修正指示もないことから疑問に感じたため（漏えいの場合は、法第8条の技術上の基準（気密性能）違反と考える）	
判断できない場合がある	
令和2年8月の改正において、事故当事者においては事故原因に関係のない法令違反も記載することとされましたが、事故原因に関係のない法令違反も記載する必要性はないのではないかと思います。	
・令和2年8月4日改正された「事故対応要領」の概要等に記載ありました法令違反の有無について、「事故原因に伴う法令違反、事故原因にかかわりのない法令違反及び事故当事者のみならず、関連事業者における法令違反（高圧ガス保安法以外の他法令の違反についても含む。）」とありましたが、高圧ガス保安法以外の法令違反を確認する方法、根拠（高圧ガス保安法上）及びその情報をどのように活用するのか伺いたいです。 ・高圧ガス保安法以外の他法令となると、様々な法令の適合状況を確認することとなるが、過去の事例を参考に具体例を示してほしいです。	
官公庁で出した通知文書、新聞等の写し、図面、写真、所見	官公庁で出した通知文書、新聞等の写し、図面、写真、所見
報告様式の上段の欄に別添資料の有・無について記載する欄がありますが、改めて当該欄に詳細な別添資料の内容を記載する必要があるので、上段の欄と資料内容の欄をまとめてみてはいかがでしょうか。	Q3-1での回答を含め、新聞等の写しについては現在情報収集についてはインターネット等、迅速に多くの方法で入手できるためあまり必要性を感じない。
新聞等の写しについては、当組合では購読していないため、添付するとなれば個人の負担となる。	
同一事業所で過去1年以内に発生した事故（C1級以上の事故）	同一事業所で過去1年以内に発生した事故（C1級以上の事故）
	事故報告により、報告済みの内容であり、二重報告となるため。

上記に表示していない項目について、記入の仕方が分からないと感じた報告項目がありましたら、その具体的な項目とご回答をご記入ください。	上記に表示していない項目について、報告する必要があまりないと感じている報告項目がありましたら、その具体的な項目とご回答をご記入ください。
業種 確認になりますが、例示以外に該当する業種については、日本標準産業分類によって報告していますがそれでいいでしょうか。	気象 福岡県で発生したほとんどの高圧ガス事故（災害）が気象に由来するものではなく、天気、温度、湿度、風向、風速などの情報に必要性を感じないため。仮に気象に由来するものでも、それらの情報は事故の概要等その他の項目で情報を記入することが可能なため。
コンビナート地区名、業種 コンビナート地区名：その他があるため、石油コンビナート等災害防止法の特別防災区域と混同する場合があります 業種：日本標準産業分類と定義が異なるため、事業者の認識と異なる場合があります	届出の根拠規定 法第 36 条第 2 項（高圧ガスが危険な状態になった場合）については、緊急の連絡等を行うべきであり、事後において報告を行うことは想定できない。（法第 63 条第 1 項の事故報告に限定すべきと思う。）
人的被害の定義 人的被害の定義において、「治療を要する負傷」の扱いが不明である。「全治〇日」といった医師の診断を受けたものが対象となるのか。または、医師の診断を受けることなく、自己治療で「〇日で治る」というものも該当するのか。	コンビナート地区名 所在地で分類可能であり、二重入力となるため。
発生日時 ガスの漏えいの場合、覚知した日から直近の点検又は検査の日までが発生したと推定されるので、日時の特定が難しい。	気象、事故発生場所－連絡者氏名、別添の有無
全体 ・この事故等調査報告書の項目ごとに、記載要領を作成していただければわかりやすいと思います。	
事故発生事象－噴出・漏えいの詳細 専門的知識が乏しいため、漏えい部分の特定が困難である。	

【4. その他】

4-1) その他、適切な高圧ガス事故の報告をするために必要な事項について、事故の報告様式に関しては、「有用ではない項目があるとすれば、今回の検討を機に見直していただきたい」「報告書のフォーマットが少し見にくい」「一見で理解しやすい表現や、レ点式、選択方式などで示された物は取り扱いやすい」「項目を少なく、端的にしてほしい」という意見があった。また、高圧ガス事故に該当するかどうか判断に迷う事例として、「微量漏洩の明確な定義や判断事例等が欲しい」「安全弁からの噴出は事故であるという考えでよろしいでしょうか」といった事例が挙げられている。

Q4-1. その他、適切な高圧ガス事故の報告をするために必要な事項について、ご意見やご提案などがありましたら記入してください（自由記載）。	
1	事故を届け出ることが必要であるとの認識が事業者浸透していないように思われます。事故の報告について、事故件数の把握が目的になれば問題ありませんが、事故の件数を含め、適切に把握し、報告するためには業界団体を通じての広報等、事故の届出の必要性を事業者認識してもらえる手段が必要であると思います。 また、把握する必要のない事故に関しては事故の定義から除く等の措置も考える必要があると思います。冷媒漏れで現在の事故の定義に当てはまっているものの届け出られていないものが多数あると思われます。
2	「Q2-6. 事故報告書の公印省略」について、経済産業省において公印省略で構わない旨通知があればそのように対応する。自治体のオペレーションというよりは経済産業省の対応によるのではないかと（県としては、自治体の長のハンコがなければ正式な報告書類とすることができないのであればそのように対応する）。
3	特に冷凍設備を扱う事業所では、冷媒漏洩等の事故報告がなされていない又は報告が遅いことが多々あり、高圧ガス事故の認識が低いと感じる。協会における講習会や業界団体等に対して、今以上に高圧ガス事故の報告の必要性を広く周知していくべきと考えます。
4	事故分析に有用な項目であれば、従来通り記載してもよいと考えます。しかし、有用ではない項目があるとすれば、今回の検討を機に見直していただきたいです。
5	項目を少なく、端的にしてほしい。
6	高圧ガス事故等調査報告書の記載にあっては特に疑義は発生していない。 当該報告書の欄を埋めるため、適宜事業者へ必要事項を聴取している。
7	「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」と「液化石油ガス事故対応要領」の事故の定義を明確にしていただければと思います。明確にさせていただくことが、高圧ガス事故及び液化石油ガス事故の適切な報告につながると思います。 例)「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」2(1)(注)において「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、液化石油ガス事故対応要領による。」とされているが、「液化石油ガス事故対応要領」2(3)において「LP ガス事故に該当しない場合」に、高圧ガスの事故として報告すべきであるかの具体的な例示をいただきたいと思います。

8	KHKの Excel によるアンケート調査において、選択肢をリスト選択とされているが、その様式だとプリントアウトした際に他の選択肢が見られないため、別の手法を検討してほしい。
9	・事業者の事故報告等を活用できる報告制度
10	・現在の運用では、事故発生タイミングで事故急報として即報の情報を報告している。この報告については事業者からの聞き取り等をおこない作成する必要があるが、事前に事業者に急報に必要な項目を公表しておくことで円滑な情報収集が行えるのではないかと考える。 ・C級事故については開庁日については事故発生当日や翌日等に急報を行うことが求められているが、事業者がつかまらなかったり、自治体側の担当職員の業務増加や不在等で報告が数日後になってしまう場合等が想定されることから、事故が終息している事故等の急報は、ある程度報告期限に柔軟性を持たせて頂きたい。
11	・確報以外の第1報等は、メールでの送付(鑑なし)にして頂ければ、双方にとって迅速かつ、事務処理の軽減に繋がると思料します。また、当市の事故送付については、セキュリティ上、1件毎に書留で送付していますので、そのようにして頂ければ予算の削減に繋がりますので、ご検討をお願い致します。 ・微量漏洩の明確な定義や判断事例等が欲しいです。 例えば、微量漏洩が長時間となり、結果として機器停止又は警報を発した場合は事故であるなど また、事故対応要領等の取扱については、経済産業省から各行政機関及び協会等に通知されているものですが、併せて広く公表されている内容となっています。事業者自らが当該通知等を確認、判断し、事故としないとした案件が後に行政機関が確認した際、事故となるケースが散見されます。 事故であるかどうかの判断は行政機関が行うものと理解しておりますが、事業者又は設備の製造業者(メンテナンス業者)等が事故の判断をしている場合も散見されていますので、本件について明確にさせていただくとともに関係団体等への周知をする必要があるのではないのでしょうか。 ・事故対応要領において、爆発や火災は「高圧ガス設備等」において発生したものとされていますが、「等」が何を指すのかよく分かりません。例えば「等」が「製造設備」や「ガス設備」まで含むのであれば、原料ガス配管や計測器等が燃えた場合も高圧ガス事故(火災)として報告することとなると思いますが、どのように判断すべきでしょうか。
12	C級事故は1月分を取りまとめ翌月1日までに報告しているが、月末に事故発生した場合は調査期間が短く対応に苦慮することが多々ある。調査報告に要する時間は事故の内容に大きく左右されることから、C級事故の報告期日を一律3日以内としてはどうか。
13	事故の「発生日時」について、不明な場合がある。その場合、消防覚知時間を記載することで良いでしょうか。
14	「安全弁からの噴出は事故である」という考えでよろしいでしょうか。不活性ガスを取り扱う事業者から、危険な状態にならないために安全弁が作動しているため事故ではないのではないか、という意見が寄せられました。

15	●報告書のフォーマットが少し見にくい ⇒変更すれば見やすい(確認しやすい) & 作成効率も上がるのではないかと思います。頻繁に事故が発生するわけではないので、見たときに確認しやすい&作成しやすいフォーマットであれば報告書の作成事務効率化にも繋がるかと思います。
16	人事異動等に伴い、高圧ガスに関する業務経験が浅い場合に適切な高圧ガス事故の報告(原因の究明等)は非常に難しいと感じている。そのため、高圧ガス保安協会等が事故が発生した場合にサポートしてくれる体制の確立が必要になるように感じる。(電話等でも可)
17	一見で理解しやすい表現や、レ点式、選択方式などで示され物は、取り扱いやすい。

4-2) その他、効率的な高圧ガス事故の報告をするために必要な事項について、

「事業所から詳細な報告を求めることに時間を要する場合もあるので、例えば C2 級事故等で詳細な報告が必要ない場合があるのであれば調査報告書の様式を簡素化すべきではないか。」、「都道府県から経済産業省への報告を電子化するのにあわせて、事業者から都道府県への報告についても、同様に電子化できるような仕組みができないか」、「オンラインシステムでの報告となった場合は、変更履歴が自動で残る仕様にするのが良い」、「オンラインによる報告のシステム構築までの間、Excel 等電子ファイルによる報告を早急に対応願いたい。」などといった意見が挙げられている。

Q4-2. その他、効率的な高圧ガス事故の報告をするために必要な事項について、ご意見やご提案などがありましたら記入してください（自由記載）。	
1	月次報告の際、事故が発生しなかった場合のみ書面報告不要(電話・メール等による報告を実施)にしたいです。
2	当局では、効率的な事故報告をするために、C級事故で現地調査の必要がないと判断するときは、「高圧ガス事故等調査報告書(災害)(様式1)」を事故発生事業所にメール送付し必要な事項を記入させて対応しています。現地調査を行わない場合、電話聴取だけでは、事故発生事象やプラント・設備の経過年数等の詳細な情報を把握できないことがあるため、報告書の記入をある程度、事業所に対応させているものです。
3	規制対象別(製造、冷凍、充てん所、販売所 等)の報告書様式としていただければ、より簡潔な報告書となるのではないのでしょうか(現行の様式では、規制対象によって、記載不要な項目が多くなるため)。
4	事故報告の遅延が散見されるため、事故の度に関係者へ早期の報告を指導している。 協会の講習会等、各事業者が集まる機会を捉え、事故(疑い含む)が発生した際は早急に行政機関へ一報する旨の広報を取り入れていただきたい。
5	事故の翌月1日が休日等の場合には、報告期限を前倒しするのではなく、後送りして欲しい。
6	報告期日について、事故の原因等の調査に長期間を要する事故については、事故発生の翌月1日までとなっているが、月末に起きた事故については報告期限が短く、特に1月及び5月の上旬は連休となり、事故発生者側から詳細な情報が得られず、対応が困難な場合がある。報告期日を事故発生から3日とするなど、発生した事故の日により報告期日までの期間が変わらないように変更していただけると助かります。

7	1 都道府県から経済産業省への報告を電子化するのにあわせて、事業者から都道府県への報告についても、同様に電子化できるような仕組みができないか(同一のオンラインシステムで、事業者→県→国の報告の流れ)。 2 オンラインシステムを採用する場合、事故報告を受領(送信成功など)したことを確認できるような仕組みを取り入れて欲しい
8	オンラインシステムでの報告となった場合は、変更履歴が自動で残る仕様にするのが良いと思われる。変更履歴を手動で入れる場合は、事故対応中の都道府県職員は入力する時間が無かったり入力漏れが発生すると思われる。入力されていないと、対応中の職員以外はどこが変更になったかわからず問い合わせることとなるため、二度手間となる。 また、上記変更が行われた場合は関係機関へ自動に通知する仕様が良いと思われる。
9	・入力作業を効率的に実施できるよう様式の見直し ・オンラインによる報告のシステム構築までの間、Excel 等電子ファイルによる報告を早急に対応願いたい。 ・入力データのデータベース化(現状、高圧ガス保安協会のデータベースになっているのみで、抽出等を行う場合に、報告自治体独自のデータベースを使用する必要がある、報告データの活用ができていないため。) ・事故対応中の自治体に対する報告等の負担軽減(事後覚知の事故であっても、速報提出を要求されるなど)
10	現在は、内規の事故対応要領に基づき、都道府県も事故調査報告を作成している。事故調査報告を行うにあたっては多様な情報収集が必要であり、また追加で調査項目以外の情報の収集を産業保安監督部等から求められる場合があるが、事故に関し警察等他の機関が関与している場合は情報収集が困難であったり、個人情報との兼ね合いで情報収集が困難な場合がある。法令に調査権限等が明確にされていない以上、事故調査の範囲にも限界がある。
11	当市では経済産業省もしくは高圧ガス保安協会が必要とされる事故の情報については報告すべきであると考えている。けれども、事業所から詳細な報告を求めることに時間を要する場合もあるので、例えば C2 級事故等で詳細な報告が必要ない場合があるのであれば調査報告書の様式を簡素化すべきではないか。
12	「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」の別添 1「都道府県における高圧ガス・石油コンビナート事故対応について」の一部について、以下 1～3 のとおり見直しを提案します。 1 「3. 事故現場への職員派遣」(1) 中、「A 級事故又は B1 級事故」の後ろに(特定事業所に係る事故のうち高圧ガス以外の事故を除く。)を追加していただきたい。また、「様式 1 (喪失・盗難の事故については様式 2、特定事業所に係る事故のうち高圧ガス以外の事故については様式 3)」から「特定事業所に係る事故のうち高圧ガス以外の事故については様式 3」を削除していただきたい。 2 「3. 事故現場への職員派遣」(2) 中、「様式 1 (喪失・盗難の事故については様式 2、特定事業所に係る事故のうち高圧ガス以外の事故については様式 3)」から「特定事業所に係る事故のうち高圧ガス以外の事故については様式 3」を削除していただきたい。 3 「6. 事故報告」(1) 中、「A 級事故又は B1 級事故」の後ろに(特定事業所に係る事故のうち高圧ガス以外の事故を除く。)を追加していただきたい。また、「様式 1 (喪失・盗難の事故については様式 2、特定事業所に係る事故のうち高圧ガス以外の事故については様式 3)」から「特定事業所に係る事故のうち高圧ガス以外の事故については様式 3」を削除していただきたい。

	(理由)石災法の特定事業所における事故のうち高圧ガス事故を除いたものについては、当該特定事業所が高圧ガスを全く取り扱っていない場合があり、当課は石災法の許認可事務を所掌していないことから、その対応が負担になっています。ただし、事故急報(事故発生時における報告項目)については、消防機関からの第1報等(2号様式)を元に作成できるので、これまでどおり対応可能です。
13	事故分類別の様式があると望ましい。
14	ガス種を記載する部分は手書きでも対応可能であると思慮される。また、事故詳細等を記載する欄についてはもっと大きくした方が記載しやすい。
15	「事故発生時における報告項目」に基づき速報を国に送っているもので、これが事故報告にも反映されるシステムだと、入力項目や確認項目が減らせるので、より効率的になるのではないかと考える。
16	●電子で各報告書の報告 →様々な働き方に対応できる(感染症対策のための在宅勤務等)ようになるかと思います。 ●報告書のフォーマット変更 →プルダウン式バージョンを作成することによってより見やすい報告書&報告書作成事務効率化に繋がるかと思います。

令和元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情報調査) 報告書 抜粋

(1) 不適切な報告が少なくなるための報告のあり方

不適切な報告が少なくなるための報告のあり方について、検討した結果は、次のとおり。

1) 不適切な報告が少なくなるための報告のあり方(紙媒体を郵送により提出する方式)

- 本委員会できりとまとめた「噴出・漏えいの分類の定義の説明」を、事故報告書(高压ガス事故等調査報告書)を作成する都道府県、政令指定都市などの担当官に周知する必要があるのではないか。あわせて、報告書のもとになる情報を提供する高压ガス製造事業所等にも周知する必要があるのではないか。
- 都道府県、政令指定都市などの担当官が、報告のとりまとめる際に迷ったとき、相談できる窓口を設置する必要があるのではないか。

2) 不適切な報告が少なくなるための報告のあり方(電子データを適切な方法により提出する方式)

- 電子データ化した報告書をオンライン又は電子媒体を活用した適切な方法により提出する方式について検討し、それぞれのメリットとデメリットを比較した結果は、表 3-14 のとおり。
- なお、現在の事故事例データベースがエクセルにつき、電子媒体の場合は、マクロを組んだエクセルファイルを配布し、そこにデータを入力した後、エクセルに取り込み可能なデータ型式(例えば、エクセルや CSV など)に保存し、電子媒体(DVD、CD 又は USB など)に記録して送ることを想定。

表 3-14 電子データの提出方式(オンライン、電子媒体)の比較結果

	オンライン	電子媒体
使用環境	【デメリット】 汎用的ではないオンラインのシステムに入力しなければならず、オフラインの PC では作業が出来ない。	【メリット】 汎用的なソフトを使用して入力するため、オフラインの PC でも作業が出来る。
セキュリティ	【デメリット】 企業名などの入ったデータを取り扱うため、通信のセキュリティレベルが高いことが求められる。 【デメリット】 利用者が都道府県または市町村などの職員と幅広く、かつ、人事異動もあることから ID やパスワードを使用するときは、ユーザの管理の在り方にも配慮する必要がある。	【デメリット】 企業名などの入ったデータを取り扱うため、データを記録した電子媒体を郵送などにより送る際、紛失が起こらないようにする、または紛失してもデータが保護されることが求められる。
システムの構築と改善	【デメリット】 システムの設計にもよるが、電子媒体と比して、大掛かりになり、コストも高くなる可能性が高い。	【メリット】 マクロの組み方にもよるが、オンラインと比して、容易にできる可能性が高い。

	オンライン	電子媒体
最新版の 管理	【メリット】 使用する側は、特に意識をすることなく、最新版を使用することになる。	【デメリット】 まず管理する側が、適切に配布管理することが求められるが、使用する側の管理状況によって、旧版が使用され続ける可能性は払しょくできない。
データの 信頼性	【メリット】 システムの構築にもよるが、ありえない選択肢の組合せを選ばなくする等、電子媒体と比して、信頼性を向上させることが可能である。	【メリット】 ありえない選択肢が組み合わされているときにエラーメッセージを出すことで信頼性を向上させることが可能である。 【デメリット】 マクロを組める範囲でチェックを行うため、オンラインのシステムと比して、限定的なチェックになる可能性が高い。 【デメリット】 エラーメッセージを無視して、そのまま送ることも可能であり、オンラインと比して、信頼性は低くなる。 【デメリット】 ユーザの管理方法にもよるが、作業を進めるうちに、最新版と旧版のファイルが識別できなくなる可能性がある。
コスト	【デメリット】 新たなシステムの開発やサーバの保守管理が追加になること等を含め、電子媒体と比して、コストは高くなることが想定される。 ただし、既に構築され、運用されているシステムに便乗することができれば、コストを抑えられる可能性がある。	【メリット】 マクロを組んだエクセルを作るだけであれば、オンラインと比して、コストは安くなることが想定される。
フォローアップ	【メリット】 システムの組み方にもよるが、例えば確報となっていないデータに対して、定期的に、自動でメール通知などを実施できる可能性が高く、電子媒体と比して、確実にフォローアップ出来ることが想定される。	【デメリット】 エクセルファイルとは別に、データベース側で条件抽出できるようにしたうえで、人の手を介してメールをする等する必要があり、オンラインと比して、間違いや抜けの可能性は高くなり、フォローアップの程度が落ちることが想定される。
バックアップ	【メリット】 システムを利用する側は特に必要ない。 【デメリット】 システムを管理する側はバックアップサーバなどが必要になる場合がある。	【デメリット】 システムを管理する側、システムを利用する側それぞれで個々のファイルのバックアップの手段を講じる必要がある。

	オンライン	電子媒体
データ活用までに要する時間	【メリット】 入力したデータを、即時にデータとして取り込むことができ、データを活用するまでに要する時間は、短かくできる。	【デメリット】 郵送などにより電子媒体を送付するために要する時間、電子媒体のデータを取り込む時間などが必要なため、データを活用するまでに要する時間は、オンラインと比して、長くなる。
その他	【デメリット】 システム障害が発生したとき、復旧まではデータの入力ができない。また、障害が発生した時期や期間にもよるが、統計処理に影響が出る可能性もある。	【デメリット】 エクセルの配布方法にもよるが、例えばウェブからダウンロードを可能とした場合、企業を貶めるため、または単なるいたずら目的で、虚偽の情報をエクセルに入力して、それを流出させる者の存在が危惧される。

(2) まとめ

事故調査解析委員会は、不適切な報告が少なくなるための報告のあり方について、次を提言する。

- 不適切な報告を少なくするため、紙媒体の報告書を郵送する方式から、電子データ化した報告書を提出する方式に変更することが望ましい。
- 電子データ化した報告書の提出方法は、オンライン、電子媒体、それぞれにメリット、デメリットがあり、一方に優位性があるとは言えない。
- ここでまとめたメリット、デメリットなどを踏まえ、実際に事故報告書(高圧ガス事故等調査報告書)を作成する都道府県、政令指定都市などの担当官にアンケート調査を行い、意見を聞く必要があるのではないかな。
- 本委員会でとりまとめた「噴出・漏えいの分類の定義の説明」を、事故報告書(高圧ガス事故等調査報告書)を作成する都道府県、政令指定都市などの担当官と、事故報告書(高圧ガス事故等調査報告書)のもとになる情報を提供する高圧ガス製造事業所等に周知する必要がある。

重大事故等の調査報告書

令和 3 年 2 月 10 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

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

A 社（水素ステーション運営者）の●●●●●水素ステーションで発生した 2 件の高圧ガス事故（1 件目：2020 年●月●日、2 件目：2020 年●月●日）について、令和 2 年 10 月 14 日付の指示に基づき、第 3 回事故調査解析委員会で、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た。

2. 事故概要

A 社から説明を受けた事故概要は、次のとおり。

- 2 件の事故は、いずれも設備の制御を司る B 社（電子機器メーカー）製の Programmable Logic Controller（以下「PLC」という。）の不具合に伴い、圧力リリーフ弁（以下「PRV」という。）から意図せずに水素を放出した事案である。
- PLC の不具合とは、PLC 内の Central Processing Unit（以下「CPU」という。）が、異常を検知して停止状態に移行したことを指す。
- 1 件目の PLC の不具合は、外部からアクセスし充電データを取り出すソフトウェア（web server）にバグがあったことが原因である。
- 2 件目の PLC の不具合は、アナログ入力モジュールの Printed Circuit Board（プリント回路基板、以下「PCB」という。）のデザインと、スーパーバイザー部品が司る内部検査モードとの組み合わせに起因して、モジュールが内部リセットしてしまったことが原因である。
- 事故当時の PRV の動作設定は、異常時開（FO）であり、CPU が停止状態になったとき、水素を放出する設定となっていた。
- 水素の放出は、放出管（ベントスタック）を介して安全な位置から上空へ行われ、人的、物的被害はなかった。
- 1 件目は約 27 分間で合計 19kg、2 件目は約 5 分間で合計 2.5kg の水素が放出された。

3. PLCの不具合（2件目）に関する原因究明

A社から説明を受けたPLCの不具合に関する原因究明は、次のとおり。

(1) 発生事象の原因調査

B社は、次を実施。

- PLCのログファイルから、次の4つの事象を確認した。
 - ① PLC内のアナログ入力モジュールがCPUとの通信を停止。
 - ② CPUとアナログ入力モジュール間とのデータ通信の不通。
 - ③ CPUがモジュール異常と検知してCPU自らが停止状態に移行。
 - ④ CPUの停止を受けて制御出力OFFを作動。
- アナログ入力モジュールは、物理的な損傷と電氣的かつ機能的な故障がないことを確認した。
- アナログ入力モジュールが一時停止した原因は、外的要因（現場で発生した電磁ノイズ）の可能性が高いと推定される。

(2) 検証試験

B社は、外的要因（電磁ノイズ）による再現性の検証試験を実施し、アナログ入力モジュールが、次の3段階を経て、CPUとの通信を停止することを確認した。

- ① IEC 61000-4 イミューニティ試験レベル3（PLCへの要求）の規定を超える電磁ノイズの印加により、アナログ入力モジュール内部の検査モードが起動（誤動作）。
- ② アナログ入力モジュールの電磁ノイズ耐性が、時間経過と共に低下（モジュール機能は、正常動作。）。
- ③ 電磁ノイズの再度の印加により、アナログ入力モジュールの内部リセットが発生（誤動作）。

4. 対策

A社から説明を受けた事故後の対策は、次の2つに分けられる。

(1) PLCの不具合に対する対策

① バグのあったweb serverの不使用（1件目の対策）

A社は、次を実施。

- バグのあったweb serverを、アンインストールし、PLCから完全に除去した。
- なお、A社の他の圧縮水素スタンドでは、バグのあったweb serverは、使用されていない。

② アナログ入力モジュールの設計変更（2件目の対策）

B社は、次を実施。

- アナログ入力モジュールの電磁ノイズ耐性を強化するため、PCBのグラウンド導電面を広げる設計変更を実施した。
- 再現性の検証試験と同じ強度の電磁ノイズを印加しても検査モードが起動しないこ

とを確認した。

- 2020 年 10 月から、設計変更品の出荷を開始した。

A 社は、次を実施。

- 設計変更品の審査を実施し、完了次第、順次導入する予定である。

(2) PRV の制御変更

A 社は、次を実施。

- PRV の制御（異常時の動作設定）を、異常時開（FO）から異常時閉（FC）に変更した。
2 件目の事故までに、PRV の制御変更が間に合わず事故が発生した。
- PLC の不具合に対し、PRV から意図せず水素を放出することのないシステムを構築した。
- PRV の制御（異常時の動作設定）を、異常時開（FO）から異常時閉（FC）に変更したことにより生じる新たなリスク要因について検証。非常事態における PRV の動作に関するリスク評価は以下のとおりである。
 - PLC 停止、停電（UPS 稼働時間外）、火災（パッケージユニット外で発生）が発生した場合は、PRV から自動的に脱圧できないが、脱圧の必要が生じた場合は、手動弁で対応可能。
 - 火災（パッケージユニット内で発生）が発生した場合は、消防活動で収まらない火災の場合には、安全弁作動で対応可能。
 - 大地震（耐震設計以上）、津波、洪水が発生した場合は、非常事態が収まった後、ただちに管理者にて対応可能。

5. 有識者の意見を聴取した結果（調査結果）

有識者の意見を聴取した結果（調査結果）は、次のとおり。

(1) 原因究明（PLC の不具合）の評価

- 事故発生現場の電磁ノイズの PLC に対する定量的な把握・評価はなされていないが、B 社の検証結果から、何らかの要因で、IEC 61000-4 イミューニティ試験レベル 3（PLC への要求）の規定を超える電磁ノイズが印加され、当該 PLC の電磁ノイズ耐性の低下が起こっていた可能性が考えられる。
- いずれにせよ、PLC の出荷前検査において IEC 61000-4 イミューニティ試験レベル 3（PLC への要求）の規定に基づく試験・評価を行ったとしても、今回のような故障・不具合は起こり得ることを水素スタンド事業者は認識する必要がある。

(2) 対策（PRV の制御変更）の評価

- A 社では、1 件目の事故で、PLC 異常時における PRV の開閉が問題となることを認識することとなったが、それ以前は、スタンドごとに PRV 制御の対応がまちまちで、社内で統一的な考え方が整理されていなかった。今回、PRV の制御変更の検討に際し、事業者で変更に係るリスク評価が行われ、PRV 制御の在り方・考え方が整理されたの

は大きな収穫である。

- リスク評価を通じて、様々な事故、トラブルのシナリオにおける一連の対応の中で、水素スタンドの PRV に求められる機能を正しく認識した上で、PRV が異常時に開 (FO) または閉 (FC) のいずれとすることが最適かを検討することが重要であるとの示唆が得られた。

(3) 水素スタンドにおける電気制御系統の不具合への対応のあり方 (一般化)

- ソフトウェア、電気制御系統の不具合が、意図しない水素放出に繋がり得ることは、これまで想定されておらず、また今回の事故を機に、規定に基づく事前の試験・評価を行ったとしても、電子機器が故障する確率をゼロにすることはできないことも改めて認識された。水素スタンド事業者においては、ソフトウェア、電気制御系統にはこうした一定の不確実性があることを前提に、その不具合があったとしても、安全が確保できる対策を講じるべきである。
- 今後、水素スタンドの普及に向けて、スタンド設備の安全に関する信頼性を高めることが重要であり、業界においては、事故の未然防止に資するため、以下の 3 項目について、業界が主導して事業者には十分な検討を促すとともに、設備メーカーを含めた圧縮水素スタンドの関係者間で共通認識を持つ必要がある。
 - ① ソフトウェア、電気制御系統の信頼性の確保
 - ② ソフトウェア、電気制御系統の故障を考慮した安全対策
 - ③ 事故、トラブル時において圧力リリーフ弁に求める機能とそれを踏まえた動作のあり方

令和 3 年 1 月 20 日

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
（二酸化炭素消火設備に係る高圧ガス保安法と消防法の調査）

高圧ガス保安協会

1. 調査概要

愛知県名古屋市で発生した二酸化炭素消火設備に係る死亡事故について、調査報告書（令和 2 年 12 月 24 日付、（改訂 1）令和 2 年 12 月 25 日付、（改訂 2）令和 3 年 1 月 7 日付）を提出したところ。

本事故に関連し、令和 3 年 1 月 8 日付で指示を受け、二酸化炭素消火設備に係る高圧ガス保安法と消防法について調査する。

2. 消防法の調査

二酸化炭素消火設備を中心に、調査を行う。

（1）消火設備の設置

- 消火設備の設置は、消防法で規定している。
- 消防法の消火設備の規定を、別に添付する（別添 1 を参照のこと。）。

（2）消火設備の種類

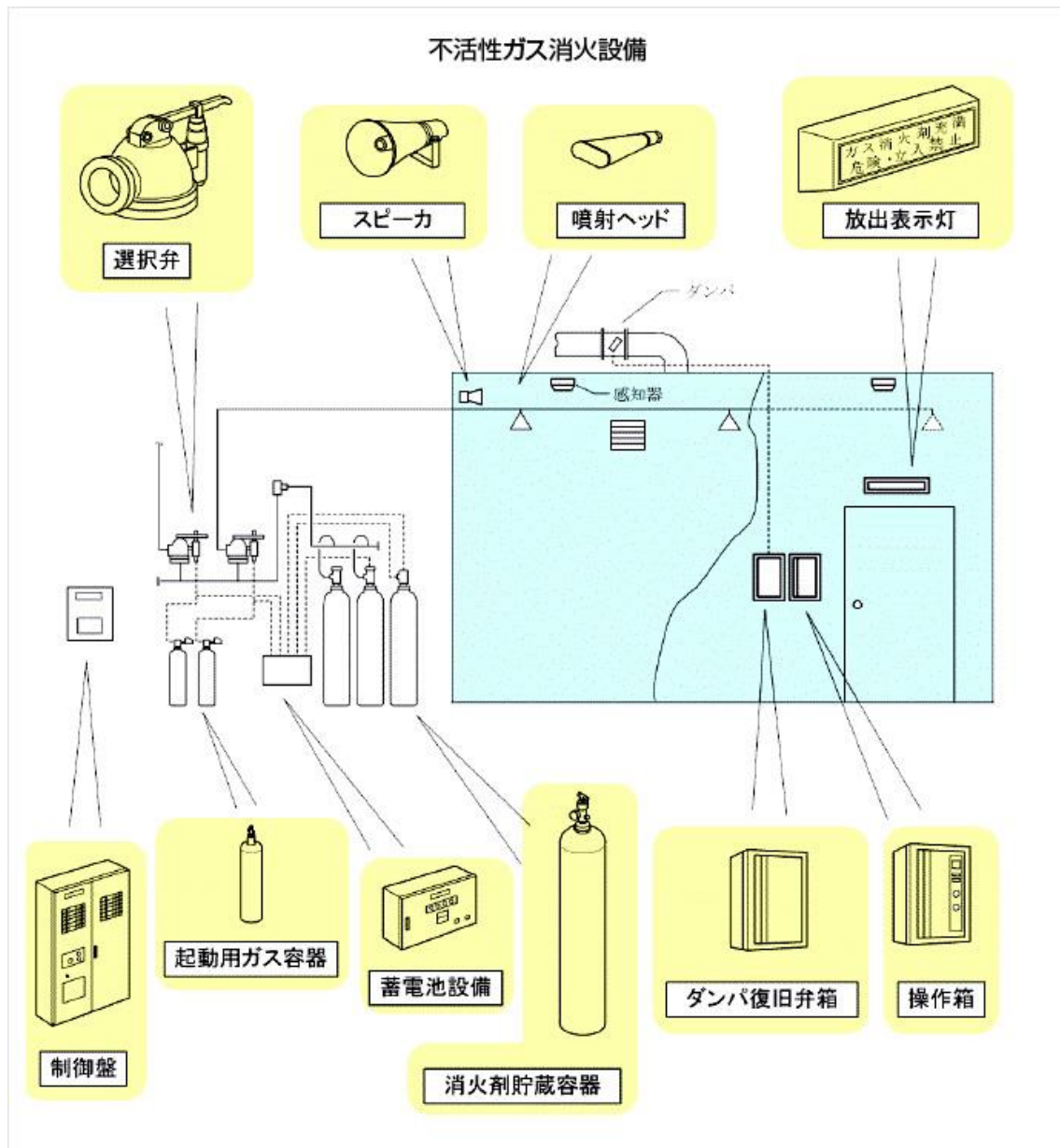
- 消火設備の種類は、10 種類が規定されているが、次の 4 つで高圧ガスが使用されている。
 - ① 消火器
 - ② 不活性ガス消火設備
 - ③ ハロゲン化物消火設備
 - ④ 粉末消火設備
- 消防法施行令の消火設備の種類の規定を、別に添付する（別添 1 を参照のこと。）。

（3）消火設備の技術上の基準

- 消火設備の技術上の基準は、消防法施行令で規定している。

（4）二酸化炭素消火設備

- 今回の調査対象である二酸化炭素消火設備は、不活性ガス消火設備に分類される。
- 不活性ガス消火設備で使用する不活性ガスには、二酸化炭素以外に次の 3 つがある。
 - ① 窒素
 - ② IG-541 (N₂ (52%) + Ar (40%) + CO₂ (8%))
 - ③ IG-55 (N₂ (50%) + Ar (50%))
- 消防法施行令の不活性ガス消火設備に関する基準の規定（抜粋）を、別に添付する（別添 1 を参照のこと。）。
- 不活性ガス消火設備の構成を、次に示す。



一般社団法人日本消火装置工業会のウェブサイト (<http://shosoko.or.jp/equipment/gasu.html>) より引用。

3. 高圧ガス保安法の調査

容器保安規則の適用を受ける容器により、高圧ガスを貯蔵している消火設備を中心に、調査を行う。

(1) 消火設備で使用する不活性ガスの規制

- 消火設備で使用する不活性ガスが、高圧ガスに該当するとき、貯蔵と消費の規制を受ける。
- また、その不活性ガスを充てんした容器は、容器の製造及び取扱いの規制を受ける。
- 高圧ガス保安法の目的と定義の規定を、別に添付する（別添 2 を参照のこと。）。

(2) 高圧ガスの貯蔵の規制

- 高圧ガスの貯蔵とは、高圧ガスを例えば次のような状態におくことをいい、社会通念上の貯蔵より広い意味を持つ。

- 容器に充てんした高圧ガスを、消費用配管に接続したものにあっては、消費中はもちろん、消費をせずに通常の限度を超えて、その状態に置いておくこと。

(高圧ガス・液化石油ガス 法令用語解説 第4次改訂版 一部抜粋、要約)

- 高圧ガスの貯蔵は、技術上の基準に従ってしなければならない。
- また、一定容積以上の高圧ガスを貯蔵するときは、許可を受け、または届出を行わなければならない。
- なお、本事故に係る消火設備の高圧ガスの容積は、許可、届出不要の容積あったが、現に許可を受け、または届出を行って一定容積以上の高圧ガスを貯蔵している消火設備もある。
- 高圧ガス保安法の貯蔵の規定と一般高圧ガス保安規則の貯蔵の技術上の基準（抜粋）を、別に添付する（別添2を参照のこと。）。

(3) 高圧ガスの消費の規制

- 高圧ガスの消費とは、高圧ガスを燃焼、反応、溶解等により廃棄以外の一定の目的のために減圧弁等単体機器である減圧設備のみにより瞬時に高圧ガスから高圧ガスでない状態へ移行させること及びこれに引き続き生じた高圧ガスではないガスを使用することをいう。

(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）（令和2年8月6日付）第24条の2関係（消費）一部抜粋)

- 高圧ガスの消費は、技術上の基準に従ってしなければならない。
- ただし、二酸化炭素は不活性ガスに分類され、省令（一般高圧ガス保安規則）で定める技術上の基準に従うべき高圧ガスに該当しないので、詳細な基準はない。
- 高圧ガス保安法の消費の規定と一般高圧ガス保安規則の消費の技術上の基準（抜粋）を、別に添付する（別添2を参照のこと。）。

(4) 容器（その附属品を含む。）の製造及び取扱の規制

- ここでいう容器とは、容器保安規則の適用を受ける容器をいう。
- 容器の製造は、技術上の基準に従ってしなければならない。
- 容器は、検査および再検査を受けなければならない。
- 容器は、刻印、標章、表示などをしなければならない。なお、表示の方法について、告示では消防法に関する記載がある。
- 高圧ガスを容器に充てんするとき、その容器は所定の条件を満足しなければならない。
- 容器の附属品は、検査および再検査を受けなければならない。
- 容器の附属品は、刻印をしなければならない。
- 容器と容器の附属品は、検査または再検査に合格しなかったときなど、くず化し、その他容器または附属品として使用することができないように処分しなければならない。
- 高圧ガス保安法の容器の製造及び取扱いの規定（抜粋）と容器保安規則の規定に基づく告示における消防法に関する記載（抜粋）を、別に添付する（別添2を参照のこと。）。

4. 二酸化炭素消火設備に係る事故

- 二酸化炭素消火設備に係る事故は、過去にも断続的に発生している。
- 先に提出した調査報告書（令和2年12月24日付、（改訂1）令和2年12月25日付、（改訂2）令和3年1月7日付）にも掲載しているが、高圧ガス事故事例データベースに登録された、機械式立

体駐車場などに設置された二酸化炭素消火設備に関連した事故の一部（３件）を抜粋し、要約したものを再掲する。なお、繰り返しになるが、この他にも、二酸化炭素消火設備に関連する事故は、登録されている。

事故コード	事故名称	事故発生日	県名	死者	重傷	軽傷	計	事故概要
1979-085	炭酸ガス噴出による酸欠中毒	1979年 6月14日	兵庫県	0	1	5	6	ビル地下駐車場で消防職員らが消火用の炭酸ガスボンベ貯蔵の点検作業中、天井の噴出口から突然炭酸ガスが噴出、酸欠状態で倒れた。
2008-113	立体駐車場消火用液化炭酸容器からの漏えい	2008年 2月12日	北海道	0	0	1	1	共同住宅に隣接する立体駐車場において、当該駐車場内に設置されている二酸化炭素消火設備の誤作動により、二酸化炭素が駐車場内に放出され、駐車場にいた住民の具合が悪くなり、救急搬送された。
2010-113	不活性ガス消火設備の誤操作によるCO ₂ 漏えい	2010年 6月8日	東京都	0	2	2	4	機械式駐車場で、消防用設備である「不活性ガス消火設備」（二酸化炭素）の点検中に、誤って二酸化炭素消火ガスを機械式駐車場区画内に放出させてしまい、人的被害が発生した。

- また、これも繰り返しになるが、関連する他法令の事故情報を確認したところ、高圧ガス事故の可能性のある類似事故であっても、高圧ガス事故事例データベースに登録されていない事故もあり、その一例（４件）を、次に再掲する。

事故発生日	県名	人的被害	事故概要
1995年 12月1日	東京都	死者 2名	誤って立体駐車場のターンテーブル室に閉じ込められた会社員が、車両収納箇所内部に設置された全域放出方式の二酸化炭素消火設備の手動起動釦を押してしまい、二酸化炭素が噴出した。異常信号を受け、現場に駆けつけた警備員2名が、漏れ出た二酸化炭素により被災し死亡した。1名はターンテーブル室、1名は廊下を挟んでターンテーブル室に隣接した管理人室で発見された。
2001年 7月4日	東京都	死者 1名	事務所ビルにある立体駐車場で、男性会社員と同僚の2人が乗用車に乗っていたが、同僚が先に降り、駐車場の操作釦を押したところ、男性と車が地下に下がって行った。同僚が慌てて二酸化炭素消火設備の手動起動釦を押したため、二酸化炭素が充満した。約30分後に救出され、病院に運ばれたが死亡した。
2010年 5月23日	愛知県	軽症 1名	共同住宅敷地内の機械式立体駐車場（耐火造、軒高約44m）の機械式立体駐車場の駐車装置が故障した。駐車しようとした住民が、二酸化炭素消火設備の手動起動装置の釦を押して消火剤を放出させて立ち去った。警備会社の職員と駐車場の作業員が駆けつけ、駐車装置の修理をしようとした作業員が二酸化炭素に曝露され動けなくなった。警備会社の職員により救出され、病院に搬送され無事であった。

2011 年 10 月 18 日	東 京 都	中等症 1 名	何者かが機械式立体駐車場に設置されていた二酸化炭素消火設備の手動起動装置の放出スイッチを押下したしたことにより、二酸化炭素が誤って放出された。これにより、駐車場に隣接する管理人室に二酸化炭素が漏洩し、勤務していた警備員 1 名が受傷した。

5. まとめ（留意事項）

消火設備で使用する二酸化炭素を、高圧ガス保安法の適用除外とすることを検討するときは、次に留意して、慎重に行う必要があると考える。

- 高圧ガス保安法と消防法は、その目的が異なるため、規制の趣旨や内容なども、異なること。
- 二酸化炭素消火設備に係る事故は、今回の事故だけでなく過去にも断続的に発生しており、人的被害に繋がっていること。
- 二酸化炭素消火設備以外の消火設備でも、高圧ガスは使用されていること。
- 消火設備で使用されている高圧ガスは、二酸化炭素以外の高圧ガスもあること。
- 高圧ガス保安法に基づき許可を受け、または届出を行い一定以上の容積の高圧ガスを貯蔵している消火設備もあること。
- 消火設備で使用する高圧ガスの貯蔵は、容器以外で行われている事例がないか（例えば、定置式の貯槽により行われているものがないか）、その実態を確認する必要があること。
- 消防法では、高圧ガスの貯蔵と高圧ガスを充てんする容器の製造、検査および再検査などについて、詳細な規定をしていないこと。
- 高圧ガス保安法の法令、告示または通達などで、消防法について記載している個所を確認する必要があること。
- 消防法の法令、告示または通達などで、高圧ガス保安法について記載している個所を確認する必要があること。

視聴覚資料の補足説明資料

令和２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 補足説明資料

タイトル	バルブ閉め忘れによる毒性ガス漏えいの事故に学ぶ
映像時間	11分59秒
資料の概要	2008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】2008年5月8日（木）19時8分 千葉県市原市 【事故発生時の気象状況】天候：曇り、気温：16.9℃、湿度：41.0%、風向：東、 風速：1.4m/s 【施設名称、機器】ポリカーボネート製造装置 除害塔、ベントスタック 【高圧ガスの種類（名称）】毒性ガス（塩素） 【常用圧力、常用温度】0.75MPa、13℃ 【被害状況】軽傷15名 【事故の概要】 ポリカーボネート製造装置のスタートアップ作業において、バルブ操作を誤り、除害塔へ大量の塩素ガスが流入し、ベントスタックから塩素ガスが漏えい拡散した。 推定漏えい量は、およそ400kg（126m³（標準状態））。
塩素ガスの性質など	● 高圧ガス保安法では、毒性ガスに分類されている。 ● 空気より重く、激しい刺激臭のある黄緑色のガスである。 ● 酸化力が強いので、可燃性物質に対して支燃性を示す。 ● 沸点が－34.1℃、臨界温度は144℃で、圧縮により容易に液化する。 ● 毒性が極めて強く、吸入すると呼吸器が侵される。 空気中で30ppmの塩素ガスを吸入すると激しくせき込み、40～60ppmでは30分から1時間で生命に危険となり、900ppmでは短時間で死に至るといわれる。 許容濃度（2019年度のACGIHの勧告値）は、次のとおり。 長期暴露限界値（TLV-TWA） 0.1ppm 短時間暴露限界値（TLV-STEL） 0.4ppm
運転の職制	【係長】全体統括 【直長】運転統括 【直員ボードマン】直長指揮下の運転対応 【直員フィールドマン】直長指揮下の運転対応 【運転管理担当者】工程管理、直長のサポート 【運転支援者】直長指揮下の運転対応 【日勤者】直長指揮下の運転対応

運 転 体 制	【通 常 時】 3 交替／4 直の運転体制。 【事 故 発 生 時】 2 交替／3 直の運転体制。 交替勤務から外れた 1 直メンバー（日勤者）は、運転支援者として、通常時とは別の直長指揮下に入って業務を遂行。 □ 事故時の関係直及び関係者 図 事故発生時の運転体制（2 交替／3 直の運転体制）
用 語 解 説	【ポリカーボネート】 耐熱性、耐衝撃性、透明性などに優れた熱可塑性樹脂である。その多くは、ホスゲンとビフェノール A との重縮合により製造されている。ホスゲンは塩素と一酸化炭素から製造される。 【除 害 塔】 毒性ガスが漏えいしたとき、その毒性ガスを人畜および植物に被害を及ぼさないように処理するための設備のうち、塔形状をしたものをいう。 【ベントスタック】 大気中に直接ガスを放出する設備で、次の 2 種類がある。 ① 緊急時に移送したガスを放出するための緊急設備にかかわるもの。 ② その他 【運 転 要 領 書】 バルブ開閉状態等の記載のある現場作業の手順書。 【P & I D】 Piping and Instrumentation Diagram の略称。配管計装図ともいう。 【D C S】 Distributed Control System の略称。分散制御システムともいう。 【ラ イ ン ア ッ プ】 流体を流す前に対象となる系にある各バルブの状態（開閉）が正しい状態になっているか確認する作業。
参 考 資 料	● 高圧ガス事故概要報告 https://www.khk.or.jp/Portals/0/resources/activities/incident_investigation/hpg_incident/pdf/2008-300.pdf