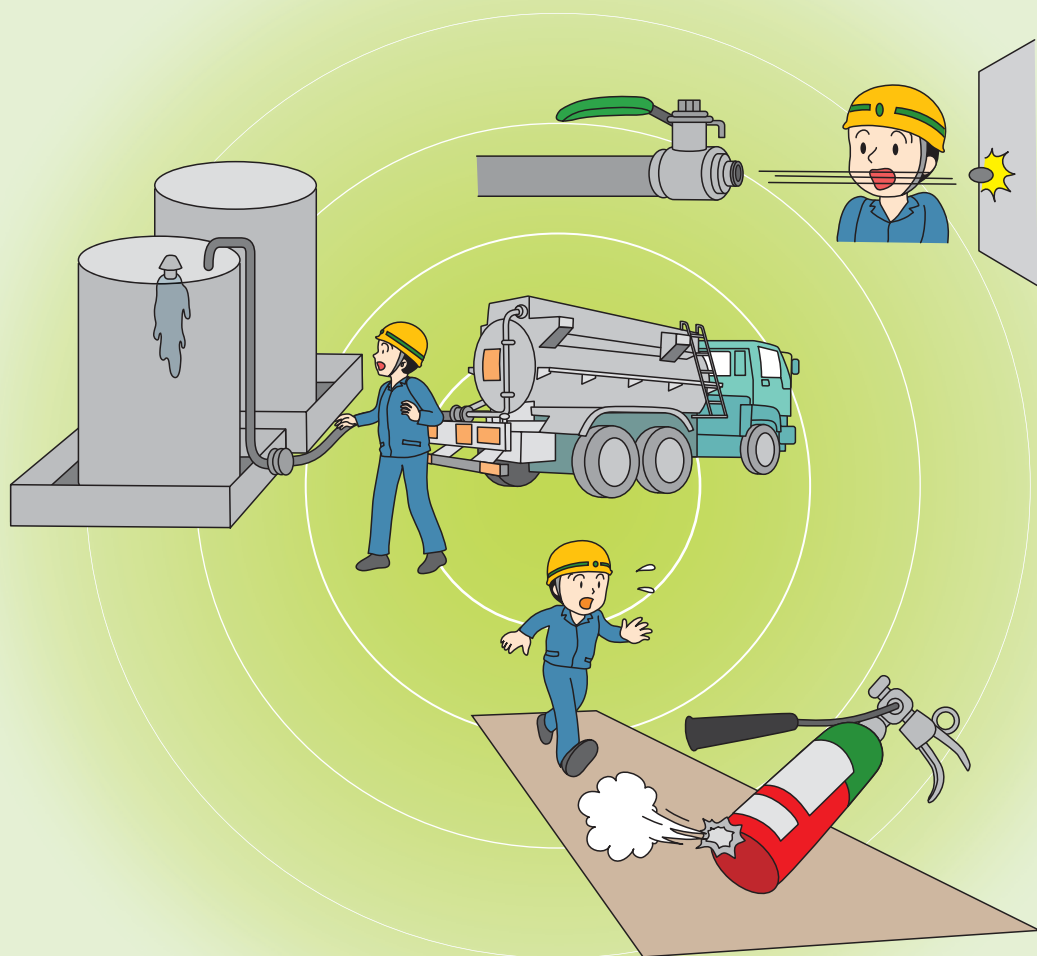


活かそう!!
防ごう!!

環境リスク対策に取り組む事業所のための
ヒヤリ・ハット事例集



平成 22 年 3 月

 **富山県**
富山県高圧ガス安全協会

ヒヤリ・ハットとは

1 ヒヤリ・ハットとは

「ヒヤリ・ハット」とは、日常の作業の中で「ヒヤリ」としたこと、「ハッ」とした体験であり、事故にまでは至らなかった事例のことです。

労働災害の経験則として有名な「ハインリッヒの法則」では、1件の重大事故の背景には、29件の軽微な事故と300件のヒヤリ・ハットが潜んでいるとされています。

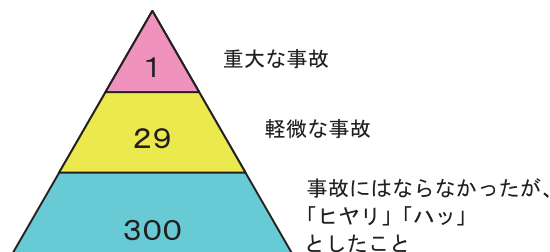


図 ハインリッヒの法則（1929年）

2 ヒヤリ・ハットの活用

ヒヤリ・ハットは、事故防止のための「貴重なヒント」です。

ヒヤリ・ハットの段階で、その原因となった不安全な行為や状態を究明・把握し、必要な対策を講じることによって、事故の未然防止を図ることができます。

そのためには、ヒヤリ・ハットを「その場での個人の体験」にとどめず、事業所全体で共有し、活用する「ヒヤリ・ハット活動」につなげることが重要です。

<ヒヤリ・ハット活動の例>

○改善検討と水平展開：

作業の中でヒヤリとしたところは、様式に必ず記載し、職場の中で改善対策を検討する。また、定期的にヒヤリ・ハット報告書を提出させ、他の職場にフィードバックすることで、改善事例を工場全体に共有化している。

○ヒヤリ・ハット事例のデータベース化

ヒヤリ・ハット事例をデータベース化するとともに、社内LAN等で誰でも閲覧可能にし、各職場で過去の事例をKY活動に活用している。

（「環境リスク対策の推進に向けて（平成20年3月）」より）

3 環境リスク事故の未然防止に向けて

近年、事業所から高圧ガス、危険物、毒物・劇物等の化学物質が漏えい、流出する事故が増加しています。万が一、大規模な事故が発生した場合には、周辺の環境や住民の健康に重大な被害を与えるのみならず、企業活動にも深刻な影響を及ぼすおそれがあります。

ヒヤリ・ハット活動は、こうした「環境リスク事故」の未然防止にも大変有効です。

本事例集には、県内の事業所において実際に発生した、化学物質の取り扱いに関するヒヤリ・ハット事例を掲載しています。

環境リスク事故の未然防止に向けて、これまでヒヤリ・ハット活動を実施したことがない事業所においては、これらの事例を参考に、ぜひ活動に取り組んでください。

また、既にヒヤリ・ハット活動に取り組んでいる事業所においても、活動の一層の充実にお役立て下さい。

ヒヤリ・ハット事例一覧

◆運転時の事例

- 【事例1】 ポンプ吐出口からの液の噴出
- 【事例2】 送液ポンプの停止忘れ
- 【事例3】 冷却水調節弁の切替忘れ
- 【事例4】 ポリ容器からの原料溶液の飛散
- 【事例5】 バルブの開閉表示板と開閉状態の乖離
- 【事例6】 サンプリングノズルの取り違いによる流出
- 【事例7】 バルブの急激な操作による圧力上昇
- 【事例8】 液化窒素CEの内槽安全弁の作動
- 【事例9】 蒸気ライン安全弁からの蒸気噴出
- 【事例10】 タンクノズルからのにじみ
- 【事例11】 外面腐食による内面ライニングの剥離
- 【事例12】 氷塊による送ガス蒸発器出口配管の損傷
- 【事例13】 配管フランジ溶接線からのにじみ
- 【事例14】 配管亀裂からの排水流出

◆受入作業時の事例

- 【事例15】 液化窒素CEのバルブの開閉忘れ
- 【事例16】 バルブの開閉確認忘れ
- 【事例17】 充てん配管安全弁の作動
- 【事例18】 タンクのオーバーフロー
- 【事例19】 受入立会作業員を待たずに充てん
- 【事例20】 圧縮機の異常停止
- 【事例21】 タンクの受入側ジョイントの液漏れ

◆充てん作業時の事例

- 【事例22】 バルブ誤操作による充てんホースの振れ
- 【事例23】 クレーンで吊り上げた容器との衝突未遂
- 【事例24】 可搬式超低温容器のバルブの誤認
- 【事例25】 残ガス放出時の容器転倒
- 【事例26】 ローリー空車重量のセットミス
- 【事例27】 容器バルブの誤操作による急激なガスの噴出
- 【事例28】 カードル安全弁の作動

◆点検修理時の事例

- 【事例29】 配管からの残液回収中の漏えい
- 【事例30】 吸着塔のオーバーフロー
- 【事例31】 フラッシュバルブからの残液流出
- 【事例32】 作業中に隣接バルブハンドルに接触
- 【事例33】 バルブ内固化物の噴出
- 【事例34】 除害装置の緊急停止
- 【事例35】 圧力計元バルブからの漏えい
- 【事例36】 規格外ガスケットの使用による漏えい
- 【事例37】 サポート上の保温配管の腐食

◆運転開始時の事例

- 【事例38】 規格外ガスケットの使用による蒸気漏れ
- 【事例39】 配管内面ライニングの剥離による閉塞
- 【事例40】 内面ライニングの破損による配管の腐食及び漏えい

◆消費時の事例

- 【事例41】 ホースへの引火

◆その他の事例

- 【事例42】 容器運搬時の不十分な固定
- 【事例43】 ロープ掛作業時の容器転倒
- 【事例44】 液量未確認でのバルブ増開による液の噴出
- 【事例45】 金属洗浄用スプレーの着火
- 【事例46】 塗料スプレーの着火
- 【事例47】 消火器の底部腐食
- 【事例48】 トラックの散水装置への接触未遂
- 【事例49】 オートガススタンドでの車の停止誘導ミス

◇参考資料

ヒヤリ・ハット記入票

- ・本事例集は、ファイル形式になっていますので、必要なページを抜き出して活用することができます。各事業所の実情にあった事例を選び、保安教育等に活用してください。
- ・各事例の右肩部には、以下の分類による区分を標記しています。
 - <状 況> 運転時、受入作業時、充てん作業時、点検修理時、運転開始時、消費時、運搬時、その他
 - <主な原因> 認知確認ミス、誤操作、誤判断、作業基準不備、教育不備、情報提供不備、劣化・腐食、点検不良、整備不良、設計不良、製作上欠陥、材質不良、検査不良、外部衝撃、施工不良、指揮命令不備
 - <設 備> ポンプ・圧縮機、反応槽、貯槽、C E、気化器、配管系、容器、計装、計量、防消火設備、除害装置、スタンド、その他
- ・各事例は、「概要」、「想定事故」、「概略図」、「原因」、「対策」の項目順にまとめています。
- ・参考資料として、ヒヤリ・ハット記入票を掲載しています。事業所でのヒヤリ・ハット事例の収集に活用していただき、事例に付け加えてください。
- ・環境リスク対策については、以下の資料もご参照ください。

「環境リスク対策の推進に向けて」（平成 20 年 3 月）

URL: <http://www.pref.toyama.jp/sections/1706/library/kakari4/kankyousyokouhoukoukusyo.pdf>

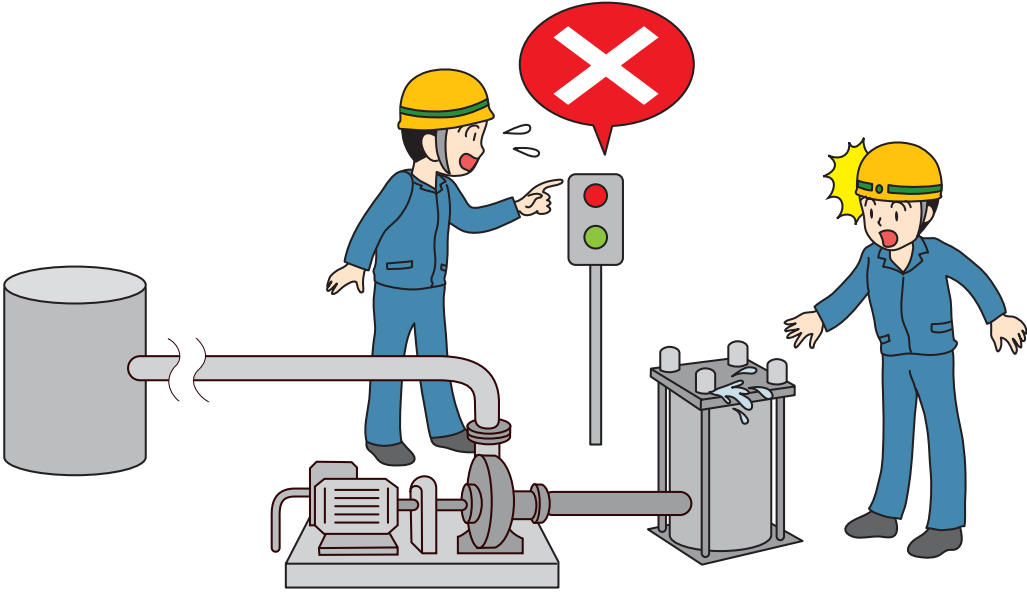
「現場担当者のための環境リスク対策ハンドブック」（平成 21 年 3 月）

URL: http://www.pref.toyama.jp/cms_sec/1706/00008002/00244333.pdf

【事例1】ポンプ吐出口からの液の噴出

<p>概 要</p>	<p>有機溶剤をドラム缶からバケツに計量するため、ポンプに駆動用のエアースホースを取り付けたところ、ポンプ吐出ホース口から有機溶剤が噴出し、身体にかかりそうになった。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・作業員の被液による薬傷 ・大量に漏えいした場合、排水系統を通じて公共用水域へ流出、引火による火災
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・エアースホースの接続前に、ポンプ吐出ホースのバルブの開閉状態を確認しなかった。 ・計量作業後に、吐出ホースのバルブを「閉」にするよう手順化されていなかった。 ・作業前KYを実施していなかった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ポンプ吐出ホースのバルブ「閉」を確認してからエアースホースを取り付ける等、作業手順を見直す。 ・計量作業時のバルブの開閉・確認の手順を現地に掲示する。 ・作業前KYを実施する。

【事例2】送液ポンプの停止忘れ

<p>概 要</p>	<p>危険物屋外タンクからの危険物の送液作業終了後、作業員が受入側のバルブを閉めたが、送液ポンプを停止し忘れた。その後、パトロール員が、送液ポンプのテフロン製ダンパーから危険物が漏れいしているのを発見した。</p>
<p>想定事故</p>	<p>送液圧力が高い場合、危険物が大量漏れいし、排水系統を通じて公共用水域へ流出</p>
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作業員が作業手順を遵守しなかった。 ・ テフロン製ダンパーは、気温、振動等により寸法変化が生じ、危険物が漏れいするおそれがあるが、ダンパーの増し締めや漏れい点検を行っていなかった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 送液作業手順の遵守を徹底する。また、作業前KYを実施するとともに、日常点検でダンパーからの漏れい確認を行う。 ・ テフロン製ダンパーの増し締め要領書を作成し、定期的な増し締めを行う。 ・ ポンプ停止忘れ防止のため、タイマー及び送液流量でポンプをOFFにするシステムに変更する。

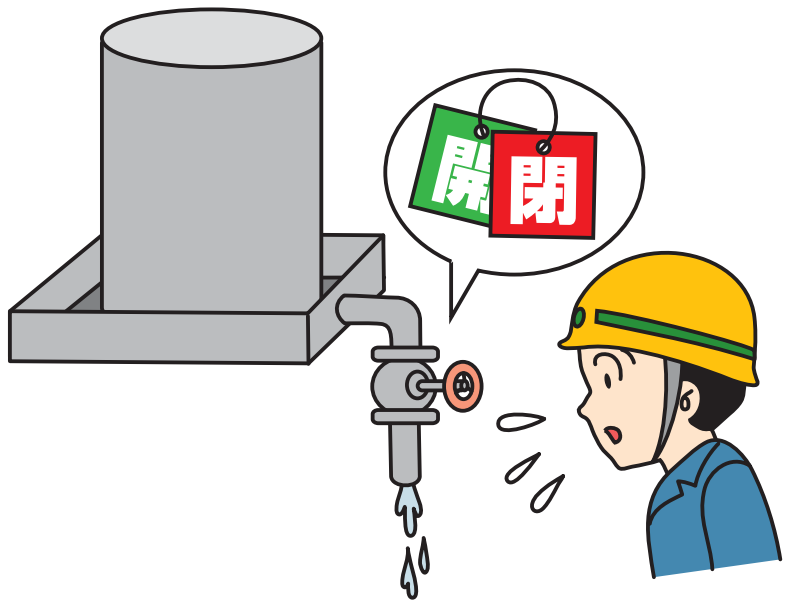
【事例3】冷却水調節弁の切替忘れ

<p>概要</p>	<p>反応缶での反応工程中、異常な温度上昇が認められたため、工程を停止した。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・反応缶の内圧上昇による安全弁からの可燃性ガスの放出 ・可燃性ガスへの引火による火災、爆発
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<p>現場トラブル対応のため、計器室の監視員が制御システム上で冷却水システムの調節を自動から手動に切り替え、現場からの報告を待っていたが、その間他の作業をしているうちに操作画面が切り替わり、報告受領後に調節を自動に戻すのを忘れた。</p>
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・監視員に対し、異常時に操作等を自動から手動に切り替えた場合は、現場確認が終了するまで他の対応はしないよう徹底させる。 ・正常な状態に戻るまでは、持ち場を離れない様に作業基準に追加する。 ・操作ミス防止のため、システム上で非定常操作をした場合は画面にメッセージを点滅させる等システムを改善する。

【事例4】ポリ容器からの原料溶液の飛散

<p>概 要</p>	<p>ポリ容器内の原料溶液を反応槽に吸引するため、専用吸引ラインをポリ容器に差し込み、バルブを開けたところ、吸引ライン内が窒素で加圧されており、その圧力でポリ容器内の溶液が飛散した。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・原料溶液の被液による作業員の薬傷 ・原料溶液への引火による火災
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・減圧による吸引ラインに、窒素の加圧ラインが接続されていた。 ・窒素の加圧ラインのバルブに開閉表示札がなく、圧力計もないため、ラインの状態が分かりにくく、作業員も確認しなかった。 ・作業手順書に吸引操作時のバルブ開閉手順が定められていなかった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・吸引ラインと窒素加圧ラインを切り離す。 ・バルブに開閉表示板及び圧力計を設置する。 ・作業手順書を改定し、作業員への教育を行う。

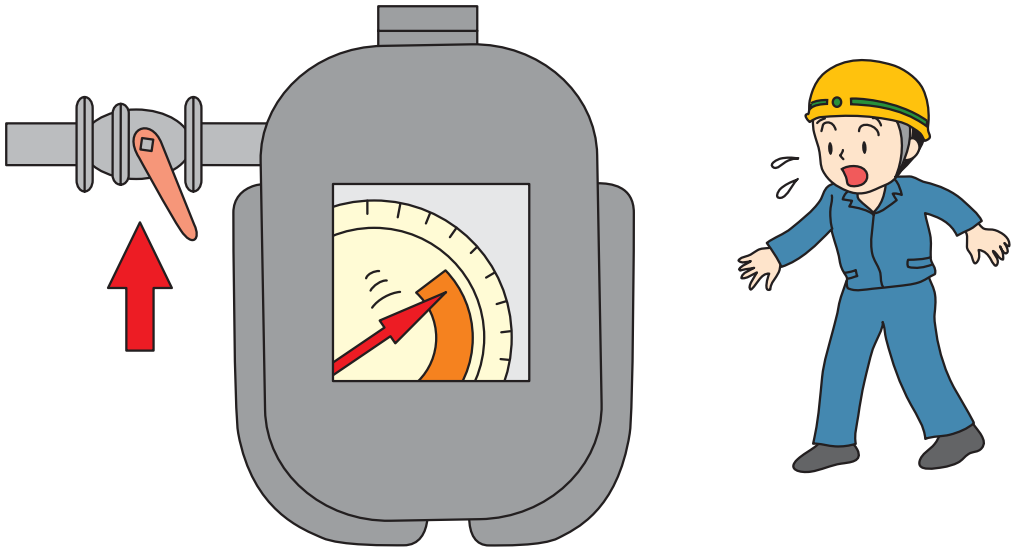
【事例5】バルブの開閉表示板と開閉状態の乖離

<p>概要</p>	<p>プラント内の巡視中、危険物屋外タンクの防液堤の水抜きバルブを確認したところ、開閉表示板は「閉」となっていたが、実際はバルブが「開」となっていた。</p>
<p>想定事故</p>	<p>タンクから危険物が漏えいした場合、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・排水系統を通じて公共用水域へ流出 ・引火による火災、爆発
<p>概略図</p>	 <p>The diagram illustrates a worker in a yellow hard hat and blue uniform observing a leaking valve on a tank. A speech bubble above the valve shows a green sign with the Japanese character '開' (Open) and a red sign with the character '閉' (Close), indicating a discrepancy between the sign and the actual state of the valve.</p>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・作業員がバルブを開けて水抜きを始めたが、時間がかかるため他の作業をしているうちに、バルブを閉止するのを忘れてしまった。 ・バルブの開閉表示板が小さく、開閉状態が分かりにくい。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・バルブ開閉作業時の指差呼称の徹底について、作業者に注意喚起する。 ・遠くからでもバルブの開閉状態が分かるよう、差し替え型の大型開閉表示板を設置する。

【事例6】 サンプルングノズルの取り違いによる流出

<p>概 要</p>	<p>調合済み原料の品質チェックのため、サンプルングノズルを開けようとした際、誤って違う系列のサンプルングノズルを開けた。開放した系列は原料投入前で、水が入っていたため、ノズルから一気に水が流出した。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・開放した系列が、原料調合開始後であった場合、危険物の流出 ・調合途中で液の粘度が低い場合、危険物の被液による作業員の薬傷
<p>概略図</p>	 <p>The diagram illustrates the incident. At the top, four sampling nozzles are shown in a row. The rightmost nozzle is shown in an active state, spraying a stream of water into a blue container held by a worker. The worker is wearing a yellow hard hat and a blue uniform, looking surprised. The other three nozzles are shown in a passive state, not spraying.</p>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・サンプルの採取作業が特定の時間帯に集中したため、系列確認が十分でなかった。 ・採取系列をランプ表示していたが、ランプが作業位置から遠く、視認が困難であった。 ・表示ランプと異なる系列のサンプルングノズルを開いた場合のインターロックがなかった。 ・作業の申し送り時、採取系列をメモに書き間違えた。また、作業指示が確実に伝わったか相互確認をしなかった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・作業計画を見直す。 ・サンプルング系列表示ランプを見やすい場所に移設する。 ・ノズル弁を自動弁に変更し、調合ステップに応じたインターロックを設定する等、設備を改善する。 ・サンプルング開始前に、作業者と監督者が相互確認するよう作業手順を定める。 ・作業日報や指示書の様式を見直し、申し送り事項を分かり易く確認できるようにする。

【事例7】バルブの急激な操作による圧力上昇

<p>概要</p>	<p>危険物溶剤精製塔で、作業員が脱圧用の手動バルブを急激に開いてしまったことに気づかず、パトロールのため現場を離れたところ、精製塔の運転が不安定になり、塔内圧力が上昇した。</p>
<p>想定事故</p>	<p>危険物が漏えいした場合 ・排水系統から公共用水域への流出 ・引火による火災</p>
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・脱圧用のバルブがボール弁であるため、開度調整が難しい。 ・現場の圧力計が視認しにくい位置にあった。 ・作業手順書のバルブ操作方法の記載が不適切であった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・圧力調整を自動化する。または、手動調整用のバルブを開度調整がしやすいニードルバルブ等に交換する。 ・圧力計を視認しやすい位置に変更するとともに、監視室にも圧力計を設置する。 ・作業手順書に手動弁で操作する場合の注意事項等を追加し、作業員に周知させる。

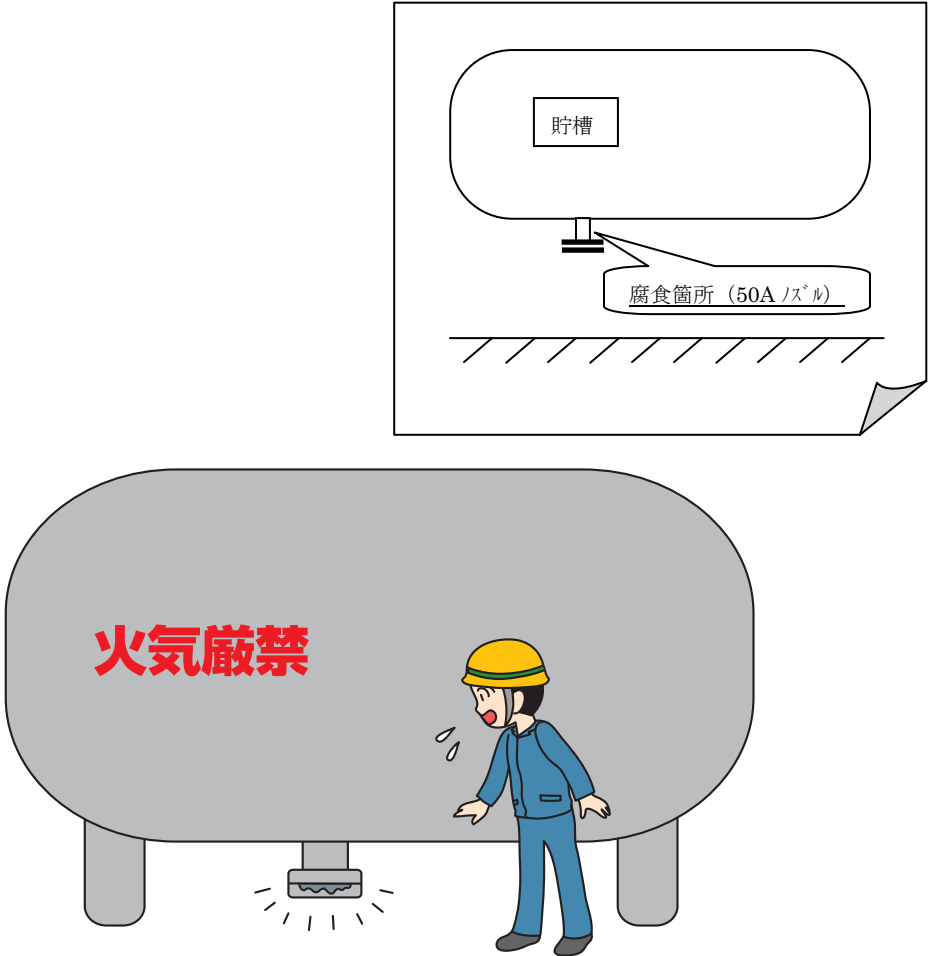
【事例8】 液化窒素CEの内槽安全弁の作動

<p>概要</p>	<p>液化窒素CEの加圧調整弁の作動不良により、内槽圧力が規定以上に上昇し、内槽安全弁が作動した。</p>
<p>想定事故</p>	<p>内槽安全弁が不良の場合、貯槽の破裂及び周辺建物の損壊</p>
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日常点検における内槽圧力の確認が不十分であった。 ・ 加圧調整弁の点検整備が行われていなかった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日常点検における圧力確認を徹底する。 ・ 設備管理基準を見直し、加圧調整弁等の保安上重要なバルブの管理基準を明記するとともに、定期的な点検整備を確実に実施する。

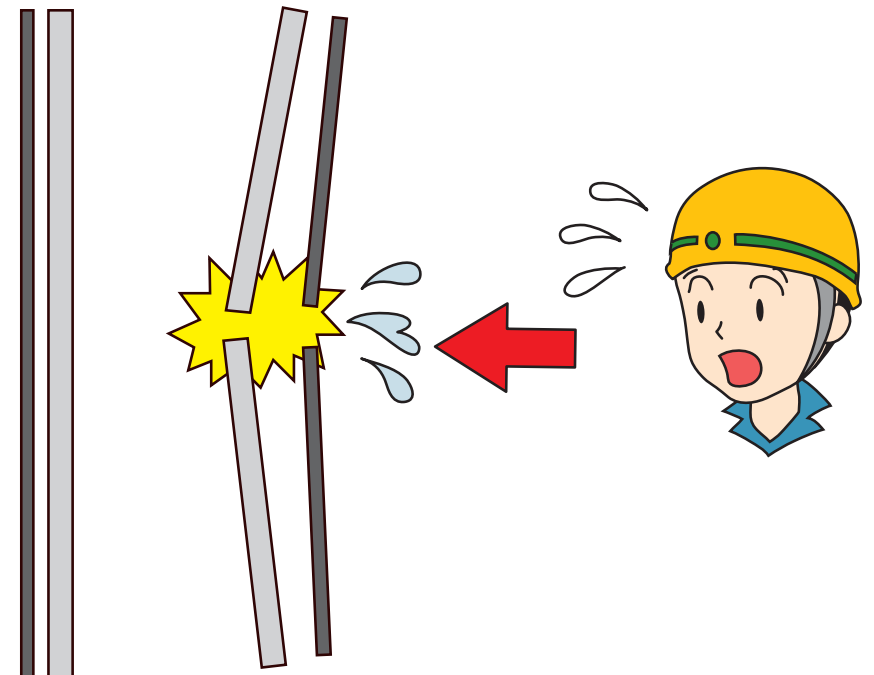
【事例9】 蒸気ライン安全弁からの蒸気噴出

<p>概要</p>	<p>LPガス設備の巡回点検中、LPガス蒸発器用の蒸気ラインの安全弁が作動し、放出口から蒸気が噴き出した。</p>
<p>想定事故</p>	<p>噴出蒸気による作業員の火傷</p>
<p>概略図</p>	 <p>The diagram shows a grey cylindrical LP gas evaporator. A horizontal pipe extends from the side of the cylinder, ending in a vertical safety valve. A cloud of white steam is shown being released from the top of the valve. To the right of the valve, a worker wearing a yellow hard hat and a blue shirt is looking towards the steam with a surprised expression. To the left of the cylinder, there is a square inset showing a close-up of a pressure gauge with a red needle pointing to a high value on the scale.</p>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気安全弁が規定圧力以下で作動した。 ・ 蒸気安全弁の定期点検が不十分であった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気安全弁を交換し、定期的に点検する。 ・ 安全弁が作動した場合に備え、蒸気の放出口の高さを安全な位置に変更する。

【事例10】 タンクノズルからのにじみ

<p>概 要</p>	<p>パトロール中、危険物タンク付近で臭気がしたので調べてみると、タンク底部のノズル（仕切りフランジ止め）部分から液がにじみ出ているのを発見した。</p>
<p>想定事故</p>	<p>危険物が大量に漏えいした場合、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・排水系統を通じて公共用水域へ流出 ・引火による火災、爆発
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ノズルの位置が低く、雨水が滞留して腐食しやすい環境にあった。 ・通常の姿勢ではノズルが見えないため、検査の際に局部的な腐食を見落としていた可能性がある。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本設備と同様に腐食しやすい、点検しにくい箇所について一斉点検を実施する。また、パトロールの点検事項に同様の箇所の腐食・漏えいの状況を追加する。 ・腐食による漏えいで重大な災害が発生する可能性があるフランジ等には、雨水進入防止措置を講じる。

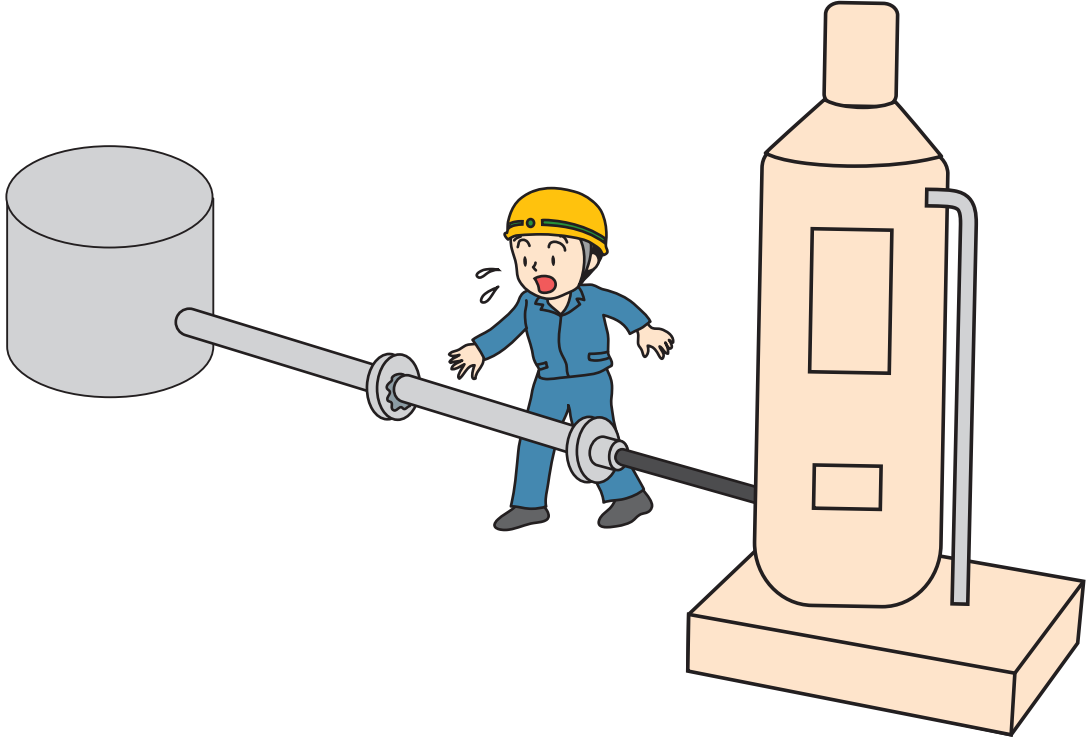
【事例11】 外面腐食による内面ライニングの剥離

<p>概 要</p>	<p>プラントの運転中、塩酸取扱機器（鋼板製）の内面ガラスライニングが剥離し、鋼板を腐食して塩酸が漏えいした。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 被液による作業員の薬傷 ・ 排水系統を通じて公共用水域へ流出
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鋼板外面の腐食の影響で内面ガラスライニングが剥離し、塩酸がさらに鋼板の腐食を進行させた。 ・ 塩酸取扱機器の外面の腐食防止措置が不十分であった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内面ガラスライニング機器の腐食防止のため、外面塗装の徹底を図る。 ・ 外面腐食状況を定期的に点検する。

【事例12】 氷塊による送ガス蒸発器出口配管の損傷

<p>概 要</p>	<p>液化窒素CEの送ガス蒸発器の出口配管が、冬季の低温により蒸発器に発生した氷塊の落下によって折れ曲がり、変形した。</p>
<p>想定事故</p>	<p>配管の破損による窒素ガスの漏えい</p>
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸発器に付着した霜や氷塊を水で溶かしていた際、氷塊の一部が配管上に落下した。 ・ 氷塊の落下について、危険予知（KY）ができなかった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 配管に損傷防止用のサポートカバーを設置する。 ・ 作業前KYの実施を徹底する。

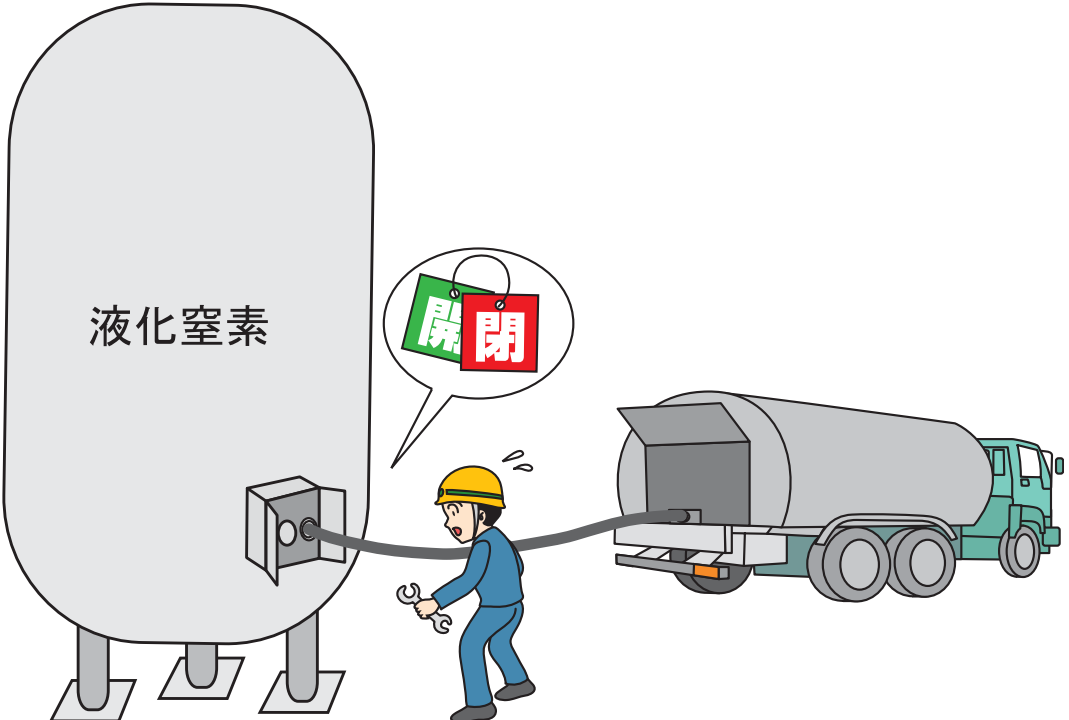
【事例13】 配管フランジ溶接線からのにじみ

<p>概要</p>	<p>吸収塔へ危険物と水の混合液を送液中、送液配管（口径25A）の溶接線から液がにじみ出ているのを作業員が発見した。</p>
<p>想定事故</p>	<p>危険物等が大量に漏えいした場合、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・排水系統を通じて公共用水域へ流出 ・被液による作業員の薬傷、引火による火災、爆発
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・配管製作時に、溶接部にピンホールが発生していた。 ・製作時の気密検査で漏れを発見できなかった。（検査記録もなし） ・現場取り付け後の気密検査の前に配管が塗装されており、塗膜により一時的に漏えいが止まった状態であったため、発見できなかった。
<p>対策</p>	<p>配管施工及び検査に関する基準を制定する。（気密試験の実施時期、検査記録の提出等を明示）</p>

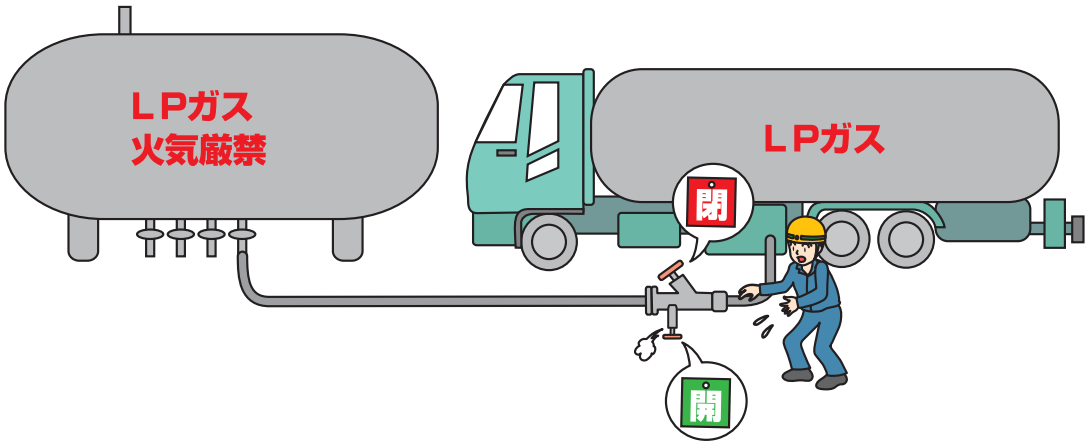
【事例14】配管亀裂からの排水流出

<p>概要</p>	<p>薬液配管に亀裂が発生し、製品洗浄後の純水排水（PH5.8）が流出した。直ちに予備配管に切り替え、排水の系外流出を未然に防止した。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・配管が頭上に敷設されているため、下方の作業員の被液による薬傷 ・排水系統を通じて公共用水域へ流出
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・配管が塩化ビニル製のため、経年劣化により亀裂が入った。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・配管を高密度ポリウレタン製に変更する。 ・配管を暗渠内に敷設するとともに、暗渠内各所に釜場及び排水ポンプを設置し、排水が万一漏えいした場合でも安全に中和処理装置へ送液できるように改善する。

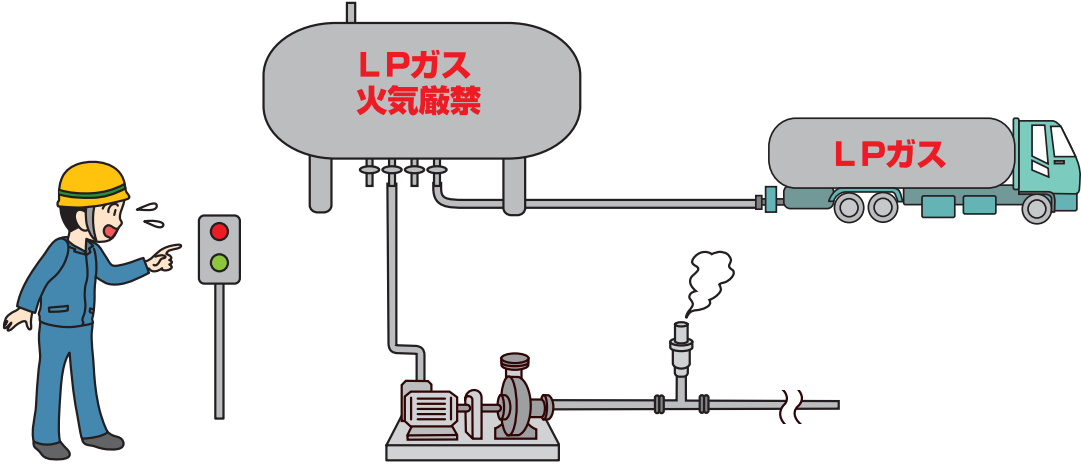
【事例15】 液化窒素CEのバルブの開閉忘れ

概要	<p>液化窒素CEへのローリー受入作業後、ローリー受入前に閉めたCEの気相締切弁（ガス戻り弁）を開いたかどうか覚えておらず、戻って確認したところ全閉だった。</p>
想定事故	<p>内槽圧力の低下による送ガス圧力の異常低下、窒素ガス消費先での障害</p>
概略図	 <p>The diagram shows a large, vertical, cylindrical tank labeled '液化窒素' (Liquid Nitrogen). A worker in a blue uniform and yellow hard hat is using a wrench to operate a valve on the side of the tank. A speech bubble above the worker contains a green sign with the character '開' (Open) and a red sign with the character '閉' (Close). To the right, a concrete mixer truck is connected to the tank via a hose. The truck's drum is tilted upwards, indicating it is receiving material.</p>
原因	<ul style="list-style-type: none"> ・液ラインに気を取られ、気相締切弁の状態確認を忘れていた。 ・バルブの開閉表示板の操作を行っていなかった。
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・バルブ操作時の開閉状態の確認、指差呼称を徹底する。 ・バルブ開閉表示板の確実な操作を徹底する。 ・バルブ操作ミスを防止するため、ローリー受入時、通常運転時等におけるバルブの開閉状態を記載した掲示板を設置する。

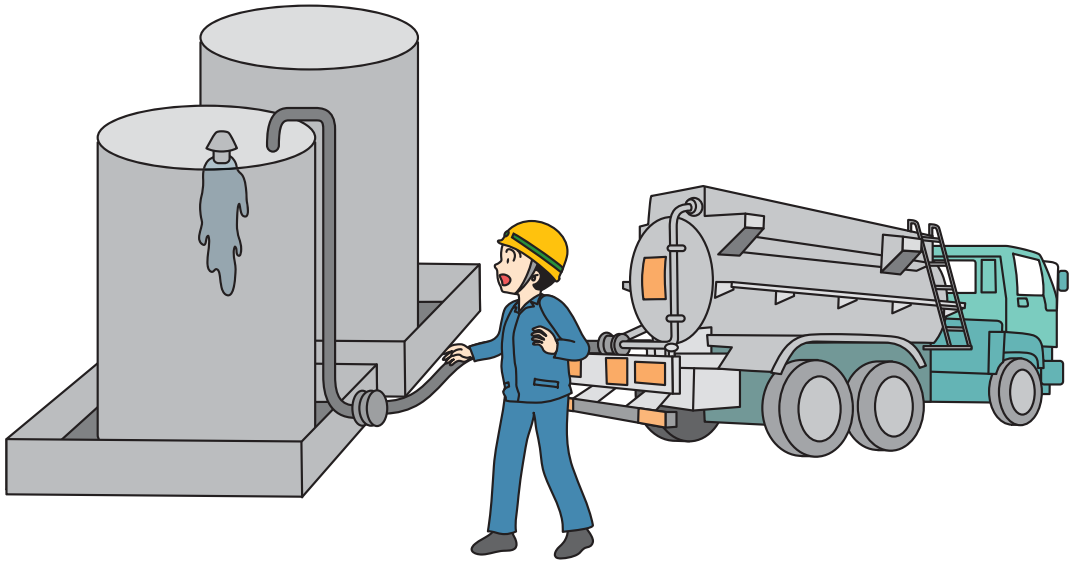
【事例16】バルブの開閉確認忘れ

概要	ローリーから貯槽へLPガスの受入を行う際、ローディングアームのブリーダーバルブが「開」（配管内のガスが放出される）の状態のまま受入れ作業を行おうとした。
想定事故	<ul style="list-style-type: none"> ・ LPガスの噴出・漏えい ・ 漏えいしたガスへの引火による火災、爆発
概略図	
原因	<ul style="list-style-type: none"> ・ 受入担当者がブリーダーバルブの開閉状態を確認していなかった。 ・ ブリーダーバルブに開閉表示板がついていなかった。
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 受入作業時のバルブ操作の手順を明確にするとともに、受入担当者に指差呼称を徹底させる。また、バルブの開閉状態について、複数の作業員（ローリー運転手と受入担当者）による二重チェックを実施するよう作業基準を見直す。 ・ ブリーダーバルブへの開閉表示板の取付け及びバルブ操作時の表示板の切り替えを徹底させる。

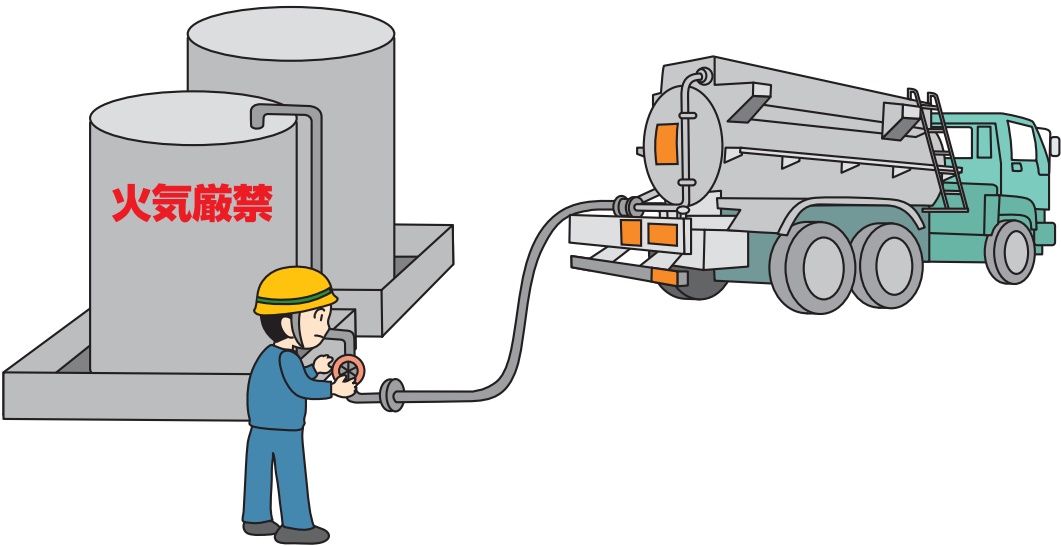
【事例17】 充てん配管安全弁の作動

概要	貯槽へのLPガス受入後、ローリーのガス回収作業中に容器への充てん作業のため充てんポンプを始動したところ、充てん配管の安全弁が作動した。
想定事故	<ul style="list-style-type: none"> ・ 圧力上昇による配管及びバルブの損傷及びLPガスの漏えい ・ LPガスへの引火による火災、爆発
概略図	
原因	ローリーのガス回収作業中で充てん配管の圧力が高い状態であったが、圧力を確認せずに充てんポンプを始動させたため、さらに圧力が上昇した。
対策	充てんポンプ始動前の圧力確認等、ガス回収作業時の注意事項等を記入した作業基準書を作成し、作業員に周知徹底させる。

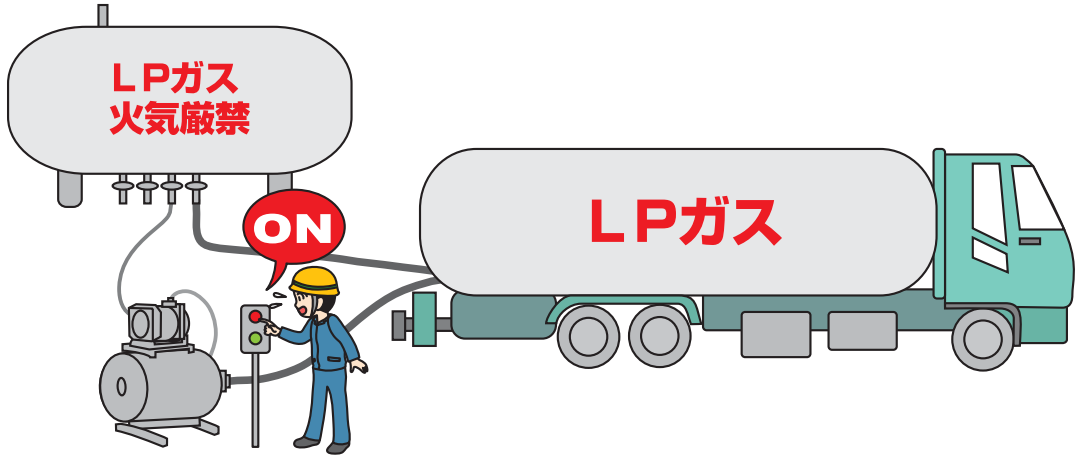
【事例18】 タンクのオーバーフロー

概要	ローリからタンクに硫酸を受入中、タンク容量以上に受け入れたため、オーバーフローした。防液堤により系外への流出は防止できた。
想定事故	<ul style="list-style-type: none">・ 被液による作業員の薬傷・ 大量に漏えいした場合、排水系統を通じて公共用水域へ流出
概略図	
原因	<ul style="list-style-type: none">・ 納入業者が発注量を超える硫酸を搬入してきた。・ 作業手順書に「規定レベル以上の受入禁止」の記載がなく、受入担当者が過去の経験から受入可能と安易に判断した。
対策	<ul style="list-style-type: none">・ 納入業者に対し、余剰の薬液は納入せず、持ち帰るよう周知徹底させる。・ 作業手順書に「規定レベル以上の受入禁止」を明記し、受入担当者に液面監視を徹底させる。・ タンクに液面上限警報装置を設置する。

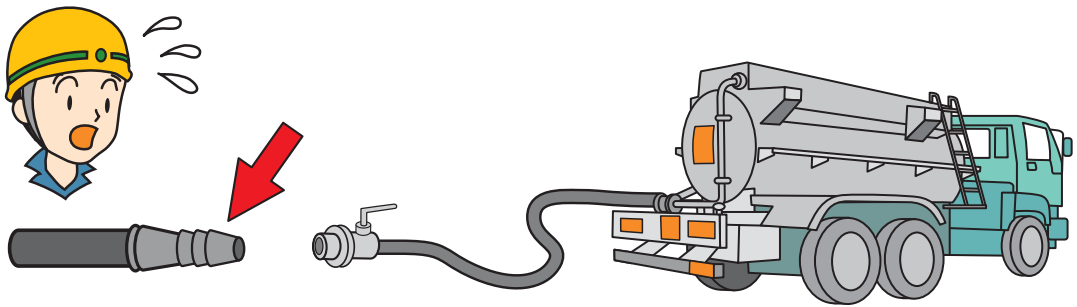
【事例19】 受入立会作業員を待たずに充てん

概要	危険物屋外タンクへの受入れ立会のため、係員が現場に行ったところ、ローリー運転手が係員の到着を待たずに受入作業を行っていた。
想定事故	間違ったタンクに受け入れた場合は、 <ul style="list-style-type: none"> ・プラントの操業停止 ・化学反応による火災、爆発等
概略図	
原因	<ul style="list-style-type: none"> ・ローリー到着の連絡を受けてから立会の係員の現場到着まで時間がかかった。 ・また、運転手が作業に慣れており、係員を煩わせずに作業を終えようと作業手順を逸脱した。 ・受入ノズルが誰でも簡単に操作できるようになっていた。
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ローリー運転手に対し、作業手順の遵守について教育を行う。 ・受入ノズルを施錠し、立会の係員が解錠するよう作業手順を変更する。

【事例20】 圧縮機の異常停止

<p>概 要</p>	<p>ローリーから貯槽にLPガスを受入れるため、圧送用の圧縮機を作動させたところ、異常圧力のため自動停止した。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 圧力上昇による配管の損傷及びLPガスの漏えい ・ LPガスへの引火による火災、爆発
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ローリーの緊急遮断弁が作動不良で開かず、ガスライン内の圧力が上昇した。 ・ 当該緊急遮断弁は、外部からは開閉状態が分からない構造であった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急遮断弁を定期的に整備する。ローリーの定期点検時に緊急遮断弁の点検を確実にを行う。 ・ ローリー受入れの際は、ローリーの緊急遮断弁の開閉を確認することを作業基準書に追記し、作業員に周知徹底させる。

【事例21】 タンクの受入側ジョイントの液漏れ

<p>概 要</p>	<p>ローリから硫酸を受入れた際、硫酸タンクの受入側ジョイントに発生した亀裂から微量の硫酸が漏えいした。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・被液による作業員の薬傷 ・硫酸が大量に漏えいした場合、排水系統から公共用水域への流出
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・受入側のジョイントが塩化ビニル製であったため、経年劣化及び振動による疲労により亀裂が入っていた。 ・ジョイントの点検が不十分であった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ジョイントをステンレス製のものに交換する。 ・受入作業前にジョイントの異常の有無を点検するよう、作業手順を見直す。

【事例22】バルブ誤操作による充てんホースの振れ

<p>概 要</p>	<p>圧縮酸素の容器への充てん作業後、充てん配管の脱圧のため放出管のバルブを開こうとして、誤って充てん枝管の元バルブを急激に開いた。高圧がかかったフレキシブルホースが大きく振れ、充てん作業員の体に当たりそうになった。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・フレキシブルホースの衝突による充てん作業員の負傷 ・容器の損傷、充てん金具の損傷 ・容器等の損傷による酸素ガスの漏えい
<p>概略図</p>	 <p>The illustration shows a worker in a blue uniform and yellow helmet, holding a wrench, looking startled. A flexible hose is whipping around, and a rigid pipe is also shown. To the left is a black compressed oxygen cylinder labeled '圧縮酸素'.</p>
<p>原 因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・慣れにより安全意識が希薄になっており、開くべきバルブをうっかり間違えた。 ・急激なバルブの開閉操作を行った。
<p>対 策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・充てん作業マニュアルの遵守を徹底させる。 ・バルブの開閉操作時には、指差呼称による確認を行うとともに、ゆっくりと操作するよう徹底させる。

【事例23】 クレーンで吊り上げた容器との衝突未遂

<p>概 要</p>	<p>L Pガス500kg容器をクレーンで吊り上げて移動する際、操作ボタンの誤操作により作業員が容器と衝突しそうになった。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 容器との衝突による作業員の負傷 ・ 衝突による容器の落下及び容器・バルブの損傷によるL Pガスの漏えい ・ 漏えいしたガスへの引火による火災、爆発
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作業への慣れにより、作業員の安全意識が低下していた。 ・ 操作ボタン及びクレーンの移動方向を十分に確認せずに操作した。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 操作時の安全確認及び指差呼称の実施を徹底させる。 ・ 操作ボタンに上下左右（上下東西）等の表示を行う。また、操作ボタンの吊り下げ位置をクレーン位置から離し、十分な距離を確保して操作するように作業要領を改める。

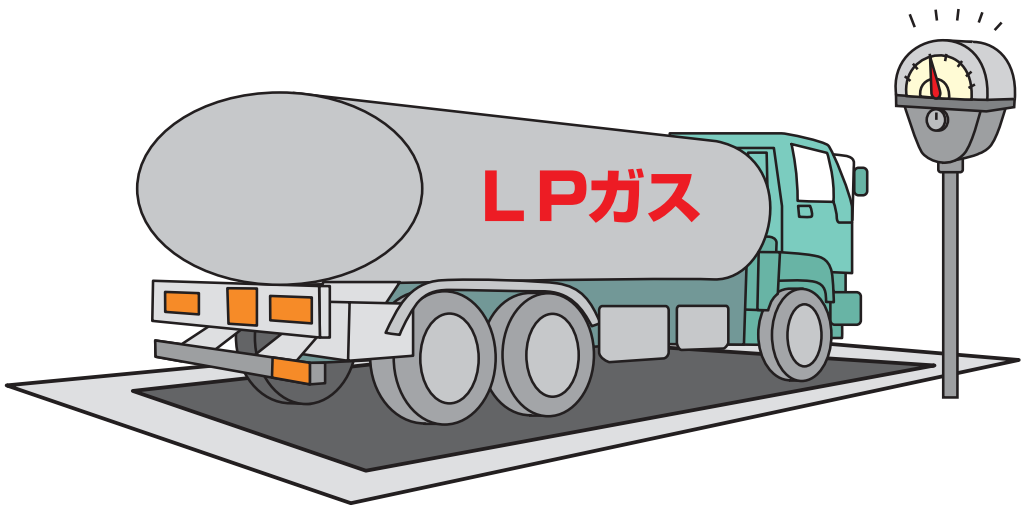
【事例24】 可搬式超低温容器のバルブの誤認

<p>概 要</p>	<p>可搬式超低温容器（LGC）への充てん作業後、内圧を下げるため上部充てんバルブを開けようとしたところ、誤って下部充てんバルブ（液取り出しバルブ）を開けそうになった。</p>
<p>想定事故</p>	<p>超低温の液化ガスの噴出による作業員の凍傷</p>
<p>概略図</p>	 <p>The illustration shows a worker in a blue uniform and yellow helmet standing next to a grey portable cryogenic container. The container has the Japanese characters '液化酸素' (Liquefied Oxygen) written vertically on its side. The worker is holding a wrench and is about to turn a valve on the lower part of the container, looking surprised or concerned. The upper part of the container has a more complex valve assembly.</p>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上部充てんバルブを、近接している下部充てんバルブと間違えた。 ・ 作業の慣れにより、バルブの確認が不十分であった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ それぞれのバルブに、下部充てんバルブ、上部充てんバルブである旨の表示を行う。 ・ 充てん作業員に対し、作業手順の遵守を再教育するとともに、指差呼称による確認を徹底させる。

【事例25】 残ガス放出時の容器転倒

<p>概 要</p>	<p>容器内の残ガスの放出作業中、次の作業に移ろうと容器から手を離したところ、残ガスの吹き出し圧力が高かったため、容器が転倒してしまった。</p>
<p>想定事故</p>	<p>容器の転倒による作業員の負傷</p>
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<p>当日は作業量が多く、作業員が焦っていたため、残ガス放出の状況を十分に確認せずに次の作業に移ろうとした。</p>
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 残ガス量の事前確認を行う等、残ガス放出時の作業手順書を作成し、作業員に周知徹底させる。 ・ 余裕を持った作業計画を立てるとともに、安全最優先の意識の徹底を図る。

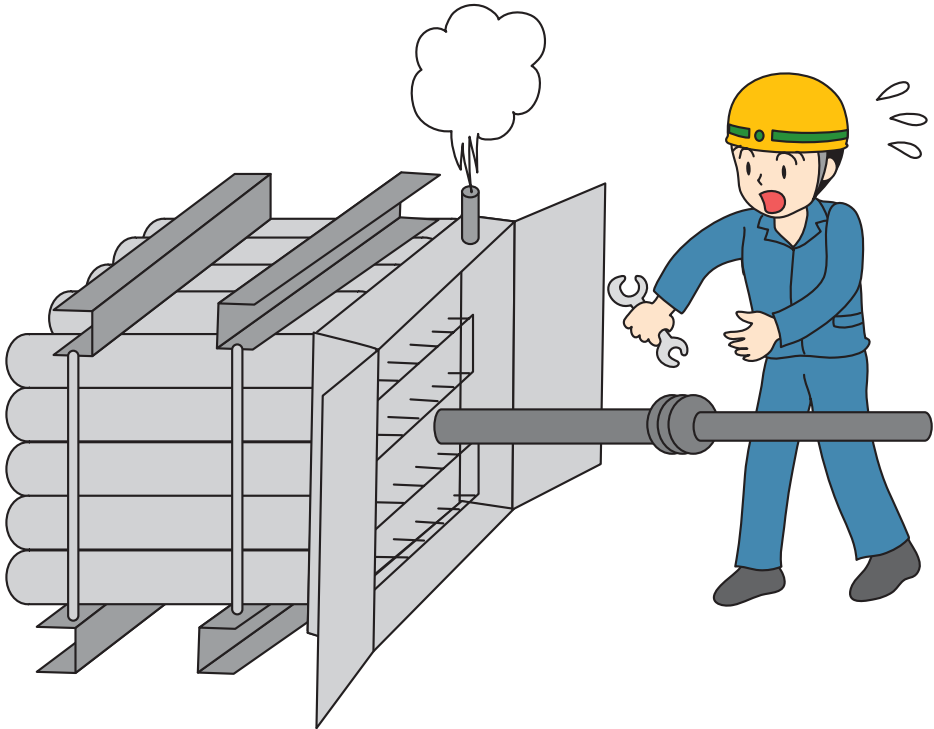
【事例26】 ローリ空車重量のセットミス

<p>概 要</p>	<p>ローリにLPガスを充てんする際、トラックスケールでの空車重量を間違えてセットした。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・過充てんによるローリ安全弁からのLPガスの噴出・漏えい ・漏えいしたガスへの引火による火災、爆発
<p>概略図</p>	 <p>The illustration shows a green tanker truck with a large grey cylindrical tank labeled 'LPガス' (LP Gas) in red. The truck is positioned on a grey platform representing a truck scale. To the right of the truck is a vertical scale column with a circular dial at the top, which has a needle and some markings, indicating the weight measurement process.</p>
<p>原 因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・運転手がいつもと違う車両で来ていたが、充てん作業員が車番を確認せずに重量をセットしてしまった。
<p>対 策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・車番、空車重量、充てん量の指差呼称による確認を徹底させる。 ・車番の入力等により最大充てん量が設定されるよう、システムを改善する。 ・運転手との連絡確認を十分に行う。

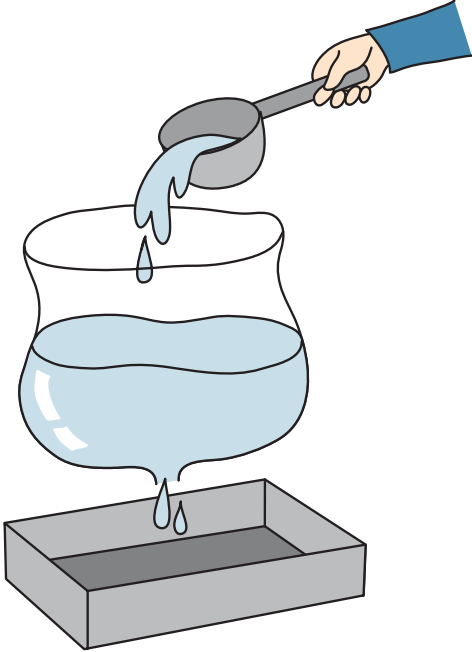
【事例27】 容器バルブの誤操作による急激なガスの噴出

<p>概 要</p>	<p>医療用酸素の容器への充てん終了後、異臭検査のために容器バルブを開いたところ、一気に酸素ガスが噴出した。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ガスの噴出による容器の転倒、容器又はバルブの損傷 ・転倒した容器による充てん作業員の負傷
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<p>容器バルブが固く、力をいれて開いたところ、急激にバルブが開いてしまった。</p>
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・容器バルブの開閉操作はゆっくりと確実に行うよう、充てん作業員に周知徹底させる。 ・充てん作業の前に、容器バルブの開閉動作を確認し、固い場合はバルブの交換を行うよう作業要領を見直す。

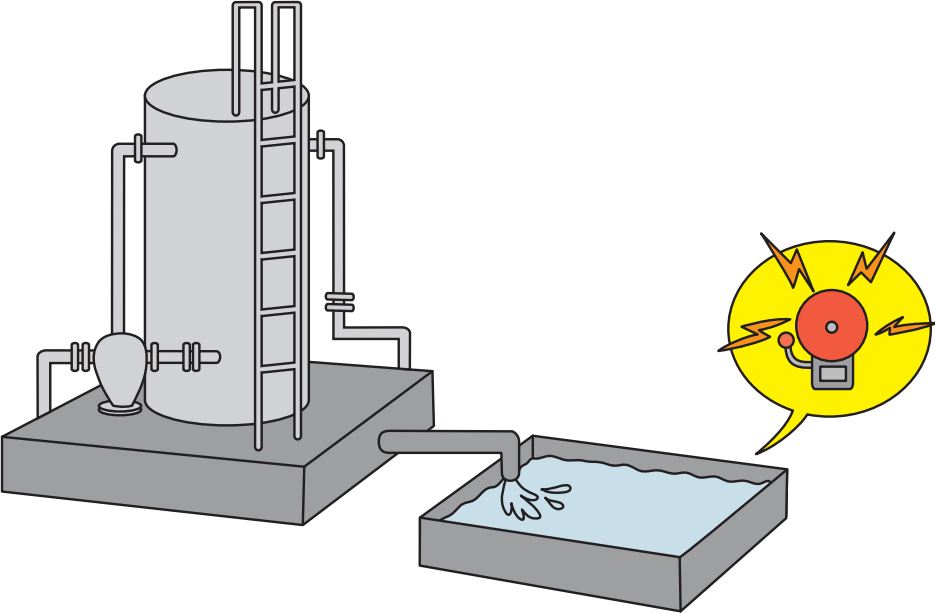
【事例28】 カードル安全弁の作動

<p>概 要</p>	<p>カードル（集合容器）への窒素ガスの充てん終了後、充てん作業員が元バルブを閉めていたところ、突然カードルの安全弁が作動し、大きな音と共にガスが放出された。</p>
<p>想定事故</p>	<p>安全弁作動音に驚いた充てん作業員又は消費先従業員への転倒、負傷</p>
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 輸送時の振動により、カードル安全弁の設定圧が下がっていた。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 輸送時の振動の影響を受ける安全弁については、定期的に点検・調整を行う。 ・ 輸送車両に振動防止措置を講じる。

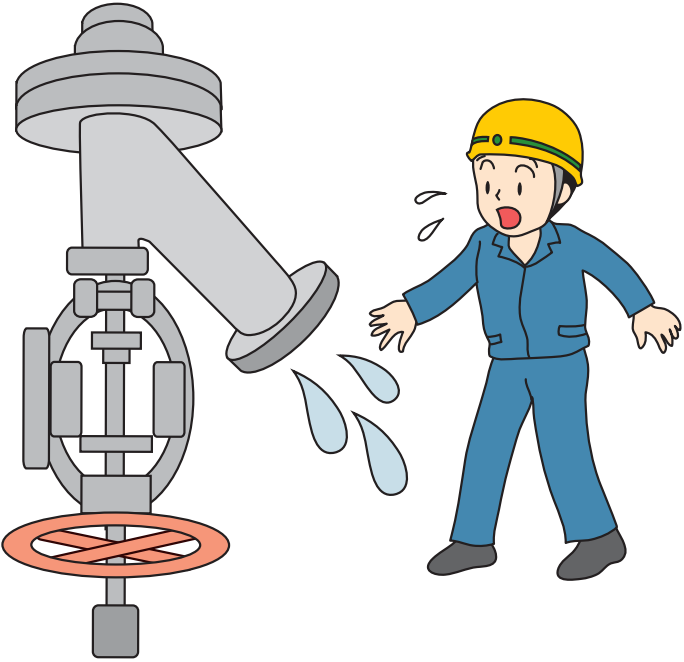
【事例29】 配管からの残液回収中の漏えい

概要	配管の縁切り作業を実施するため、配管内の少量の残液をフランジ部からポリ袋に回収していたところ、ポリ袋に穴が開いており、受皿に少量の液がこぼれていた。
想定事故	悪臭物質のため、残液が大量にこぼれた場合、周辺部での悪臭の発生
概略図	
原因	<ul style="list-style-type: none"> ・ポリ袋に穴が開いていないかを事前に確認していなかった。 ・作業中、作業員が一時現場を離れていた。
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・使用する資材の事前確認を徹底する。 ・作業員に対し、作業が完了するまで現場を離れないよう徹底させる。 ・配管内の残液を系外に出さないよう、バキュームで回収する等の方法を検討する。また、作業時の漏えいに対応できるよう、局所排気口を事前に準備する。

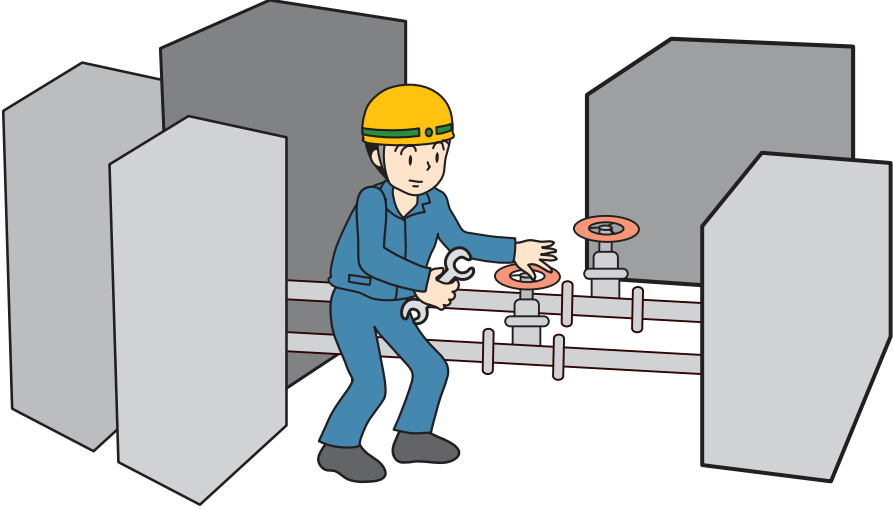
【事例30】 吸着塔のオーバーフロー

<p>概 要</p>	<p>溶剤回収工程の吸着塔内部の活性炭を交換するため、吸着塔の上部マンホールから冷却用に水張りしていたが、現場監視係2名が注水途中で持ち場を離れたため、吸着塔から水が溢れ、吸着塔近くの排水溜槽の液面上限警報が鳴った。</p>
<p>想定事故</p>	<p>活性炭の微粉を含む汚水が、排水系統を通じて公共用水域へ流出</p>
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・吸着塔の上部マンホールは架台に昇らなければ視認できないため、満水までの長時間の監視が困難であった。また、監視係が2名とも「相手が残っている」と思い込み、持ち場を離れた。 ・定修時のみ行う作業のため、吸着塔の水張り上限検知、自動停止などの機能がなく、また、活性炭入替作業手順書に水張りの具体的な手順、役割分担などが定められていなかった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・監視係を2名体制とし、監視責任者を定めるようルール化する。 ・水張りの具体的な手順、注意点等を手順書に追加する。

【事例31】フラッシュバルブからの残液流出

<p>概 要</p>	<p>フラッシュバルブの点検のため、液抜きをして取りはずしたところ、フランジ部分から残液が垂れてきて、作業員にかかりそうになった。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・作業員の被液による薬傷 ・驚いてバルブを落とすことによる作業員の負傷、バルブの破損
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・フラッシュバルブは構造上、液抜きをしても残液の抜き取りが困難であることを作業員が熟知していなかった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・フラッシュバルブの構造について作業員に教育するとともに、作業前KYを行う。 ・フランジ部からの残液垂れを想定して作業位置を考慮するとともに、残液を吸収させるための吸着紙等を準備する。 ・フラッシュバルブ点検前に水洗を十分に行う。液の種類によっては、乾燥後に作業を行う。

【事例32】 作業中に隣接バルブハンドルに接触

概要	配管継手に新たな供給配管を接続するため、スパナで継手ナットを緩めた際、誤って隣接する仕切り弁のハンドルに力を加えてしまった。
想定事故	接触した仕切り弁が開いた場合、危険物の漏えいによる作業員の中毒、引火による火災（仕切り弁が破損した場合は更なる被害の拡大）
概略図	
原因	<ul style="list-style-type: none">・作業場所が狭いため他の配管・バルブへの接触に注意が必要であったが、作業手順書に注意事項を明示していなかった。・作業場所に適したスパナがなく、大型のスパナを使用した。・作業前KYを実施していなかった。
対策	<ul style="list-style-type: none">・危険性の高い配管の場合は、作業内容及び方法について事前に責任者の承認を受けるようにする。・作業場所、作業内容に応じた適切な工具を準備しておく。・作業前KYを確実に実施するとともに、必要に応じて、事前に配管内の置換を行う等のリスク低減措置を講じる。

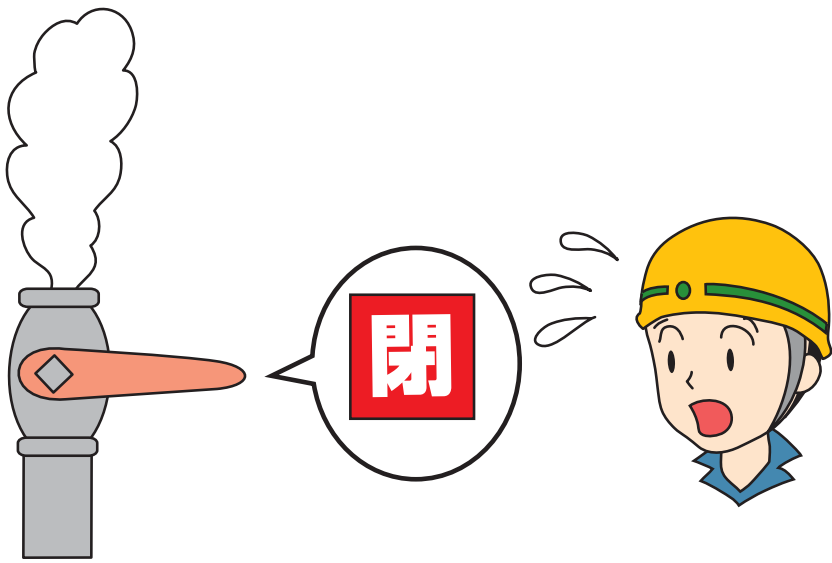
【事例33】 バルブ内固化物の噴出

概要	原料配管末端のバルブの詰まりを除去していた際、内部の様子を確認するためボールバルブのcockを微開にしたところ、詰まっていた原料の固化物が配管の内圧（約2MPa）で噴出し、覗き込んだ作業員の顔をかすめた。噴出した固化物は、作業者の後方5m先の樹脂版（厚さ2mm）を貫通した。
想定事故	固化物の直撃による作業員の負傷
概略図	
原因	<ul style="list-style-type: none">・バルブの詰まりは初めての現象であったため、作業手順書がなかった。・主配管から枝分かれした配管の第1バルブのため、バルブ単独での元圧遮断ができなかった。・修理作業を依頼した運転課が、配管の内圧について注意喚起をしていなかった。また、内圧により固化物が噴出する可能性について、運転担当課及び保全担当課ともに危険予知ができなかった。
対策	<ul style="list-style-type: none">・作業手順書を作成し、運転担当課及び保全担当課の作業員への教育を行う。・当該作業の実施時は、元圧遮断のため、設備を停止する。・当該作業実施時は、作業員の防護面体の着用を義務化する。

【事例34】 除害装置の緊急停止

<p>概 要</p>	<p>半導体製造設備の除害装置に附属するスクラバー洗浄装置の定期分解清掃の際、スクラバーの排気ファンを停止したところ、除害装置が排気圧異常を検知して緊急停止した。除害装置停止に伴い、半導体製造設備への可燃性・毒性ガスの供給もインターロックで自動停止した。</p>
<p>想定事故</p>	<p>可燃性・毒性ガスの供給が故障で自動停止しなかった場合、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・未除害の可燃性・毒性ガスの排出 ・可燃性・毒性ガスによる作業者の中毒、発火による火災、爆発
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・スクラバー定期整備に伴う排気ファン停止の情報が、工事担当者から製造部門の担当者に伝達されていなかった。 ・製造部門担当者が、工事予告メールや現場掲示板上に注目することを怠った。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・事前に、工事担当者、製造部門担当者及び保全担当者で安全指示会議を開催し、情報を共有する。 ・工事担当者は、作業前に関係者全員から作業内容を確認した旨の回答を得るよう、作業基準を見直す。 ・スクラバー障害時のインターロック機構の動作試験を定期的に行う。

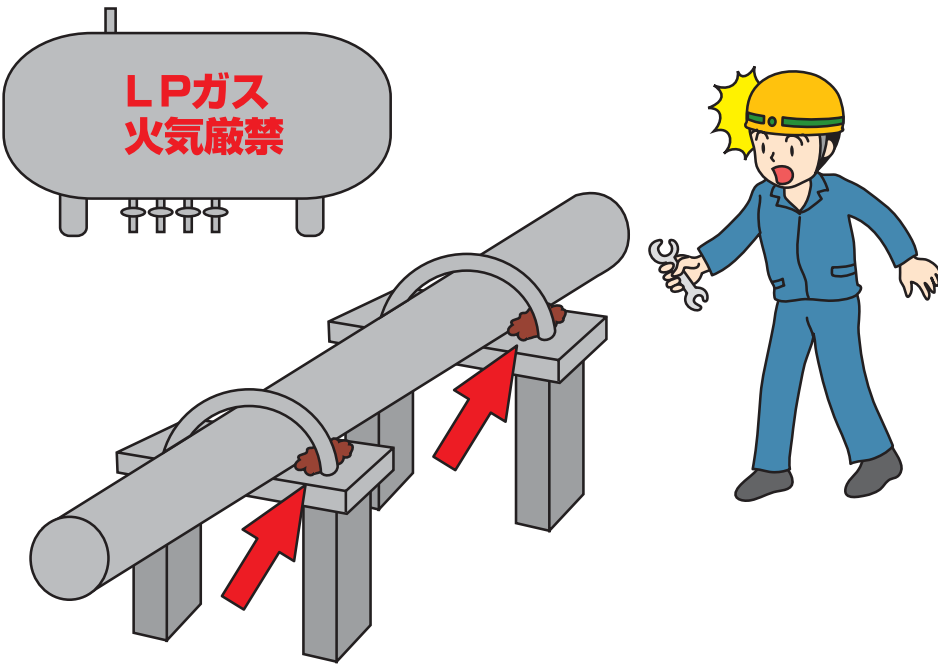
【事例35】 圧力計元バルブからの漏えい

概 要	圧力計の比較検査のため、元バルブを閉止して圧力計を取り外したところ、元バルブの内部漏れにより少量のアンモニアガスが漏えいした。
想定事故	<ul style="list-style-type: none">・アンモニアガスによる作業員の薬傷・アンモニアガスへの引火による火災、爆発
概 略 図	 An illustration showing a grey pressure gauge valve with a red handle. A white cloud of gas is leaking from the top. A speech bubble next to the valve contains the Japanese character '閉' (Close) in white on a red background. To the right, a worker wearing a yellow hard hat and a blue shirt has a surprised expression with wide eyes and an open mouth, with three curved lines above his head indicating surprise or shock.
原 因	<ul style="list-style-type: none">・圧力計元バルブの内部漏れに気付かず、放置していた。・バルブの台帳管理が不十分であった。・作業前KYの実施が不十分であった。
対 策	<ul style="list-style-type: none">・圧力計元バルブを交換するとともに、定期修理時に計画的な検査を行う等、管理の徹底を図る。・バルブの取り外し作業等の際には、作業前KYの実施を徹底するとともに、アンモニアガスの漏えいのおそれがある場合は、局所排気口を準備する。

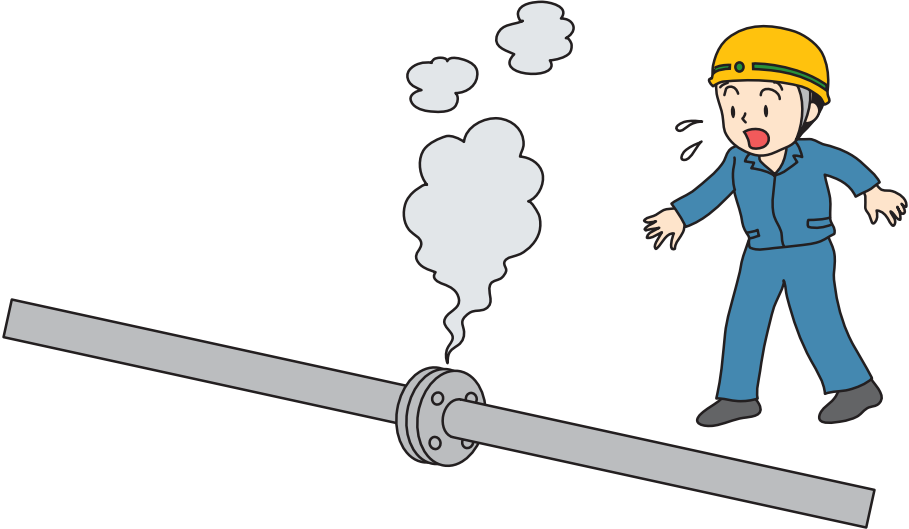
【事例36】規格外ガスケットの使用による漏えい

<p>概 要</p>	<p>反応缶の洗浄作業後、気密検査を実施したところ、底部のバルブでガス漏れが確認された。バルブを調べたところ、専用のガスケットではなく、規格外のガスケットが取り付けられていた。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 反応中の可燃性ガス、危険物等の漏えい ・ 可燃性ガス等への引火による火災、爆発
<p>概略図</p>	 <p>The diagram illustrates a reaction tank (a large grey oval) with a valve at the bottom. A worker wearing a blue uniform and a yellow hard hat is standing next to the valve, looking at it with a surprised expression. A cloud of gas is shown leaking from the valve. To the left of the valve, a separate, non-standard gasket is shown, which is the cause of the leak. The gasket is a simple ring shape, unlike the more complex, multi-layered gasket that would be used for a standard valve.</p>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 専用のガスケットを使用していることについて、教育が不十分であった。 ・ ガスケットの管理方法が不適切であった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガスケットの規格等を分かりやすく明示するとともに、現場に使用するガスケットの写真を掲示し、「見える化」を図る。 ・ ガスケット取り付け時には、製造担当課が現場でガスケットの規格を確認するよう基準化する。

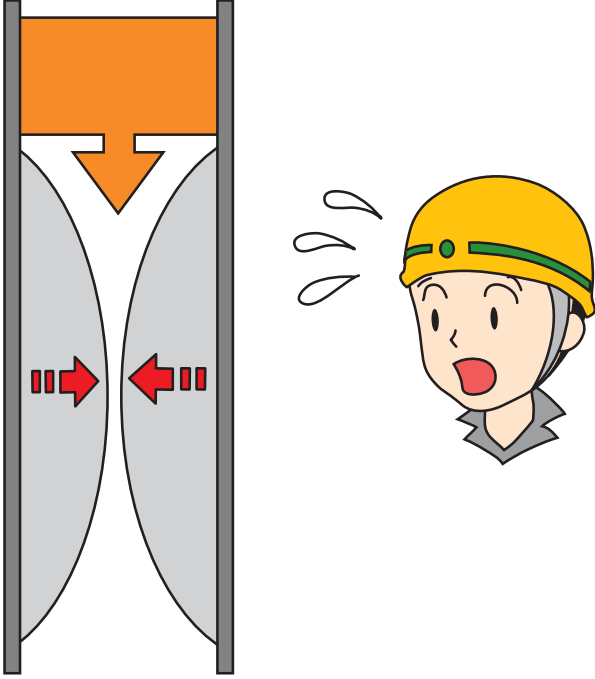
【事例37】 サポート上の保温配管の腐食

概要	LPガス消費配管の保温材を撤去していたところ、サポート上の配管が腐食していた。
想定事故	<ul style="list-style-type: none"> ・ 配管腐食部からのLPガスの漏えい ・ 引火による火災、爆発
概略図	
原因	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保温配管の年次点検を実施していなかった。 ・ 年次点検を外部業者に任せきりにしていた。 ・ 設備担当者の腐食に関する知識が乏しかった。
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保温配管の一斉点検を実施し、腐食している配管については更新を行う。また、サポート上等の腐食が発生しやすい箇所の配管に腐食防止対策を講じる。 ・ 定期点検の際に、外部業者と点検箇所、方法等について綿密に協議するとともに、点検結果を自社で確認する。 ・ 設備担当者に対し、腐食対策等の設備管理に関する教育を実施する。

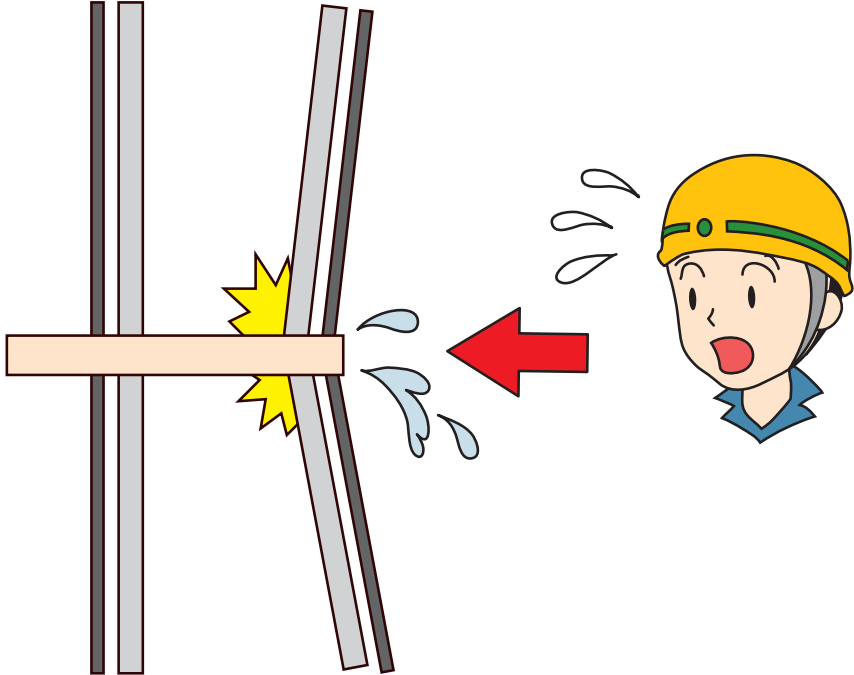
【事例38】規格外ガスケットの使用による蒸気漏れ

<p>概要</p>	<p>ユーティリティ供給プラントの定修工事後、蒸気（1.0MPa）の供給を開始したところ、蒸気供給配管のフランジ部から蒸気が漏れているのをパトロール員が発見した。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気供給先プラントでの温度異常等のトラブルの発生 ・ パトロール員が配管に近寄った際、高温蒸気を被ることによる火傷
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<p>配管フランジ部のガスケットの交換の際、温度条件を確認せず、規格外のガスケットを使用した。</p>
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガスケットの仕様（温度、圧力など）について、関係者に再教育する。 ・ ガスケットの使用箇所全てで、ガスケットの仕様を再確認するとともに、誤って不適切なガスケットを使用している箇所については、適切な仕様のものに交換する。

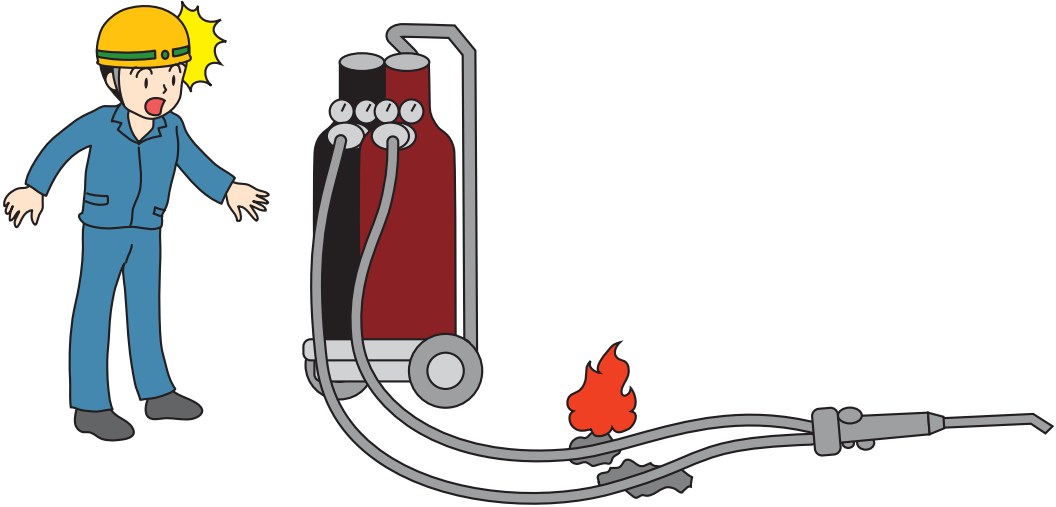
【事例39】 配管内面ライニングの剥離による閉塞

<p>概要</p>	<p>プラント定修後のスタートアップ時、新規更新した配管（鋼管）の内面テフロンライニングが真空により剥離して内側に凹み、配管を塞いだため、内部流体が流れなくなった。</p>
<p>想定事故</p>	<p>プラントの運転停止</p>
<p>概略図</p>	 <p>The diagram illustrates a cross-section of a pipe. At the top, an orange rectangular block represents a vacuum seal, with a large orange arrow pointing downwards into the pipe. The inner surface of the pipe is lined with a grey material. Two red arrows point towards each other from the sides, indicating the inward movement of the lining. To the right of the pipe, a cartoon worker wearing a yellow hard hat has a surprised expression with sweat drops above his head, suggesting a problem or discovery.</p>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 配管購入仕様書に、配管の使用条件（真空）を明記していなかった。 ・ 配管設計の技量が不足していた。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 機器や配管等の購入仕様書に使用条件を明記することを徹底する。 ・ 設計技術者に本事例を周知し、設計基準書の再教育を行う。 ・ 真空でも剥離しにくいガラスライニング配管に変更する。

【事例40】 内面ライニングの破損による配管の腐食及び漏えい

<p>概 要</p>	<p>プラント定修後のスタートアップ時、新規更新した塩酸配管（鋼管）の内面ガラスライニングが破損し、鋼管を腐食して塩酸が漏えいした。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・排水系統から公共用水域への流出 ・被液による作業員の葉傷
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・配管をUバンドで強固に締め付け過ぎたため、鋼管と内面ガラスの接触面に応力による歪みが発生し、内面ガラスが破損した。 ・配管施工業者が配管の強度を考慮した施工を行わなかった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・配管サポートをスライドシュー型に変更する。応力吸収のため、配管の途中にエキスパンションジョイントを設置する。 ・配管施工業者に対し、安全指示会議等で配管仕様や強度等の教育を実施する。

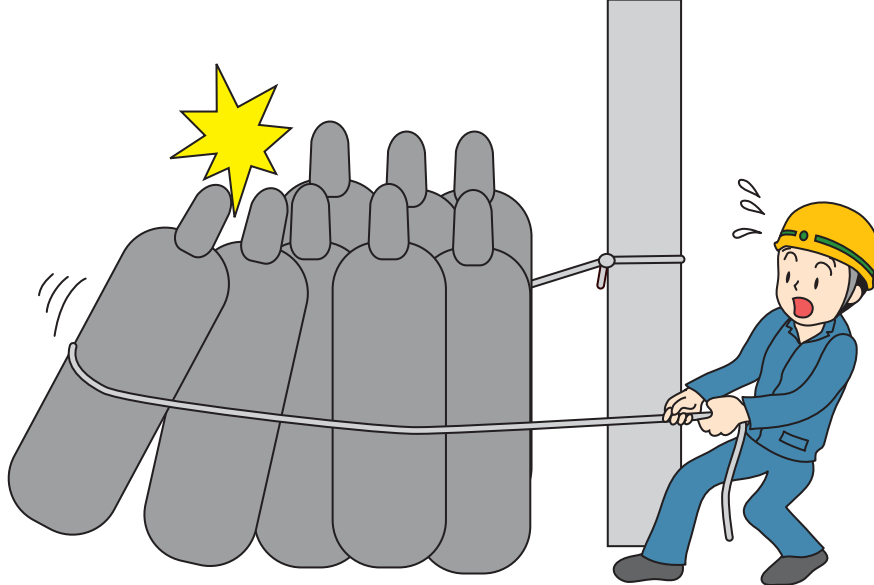
【事例41】 ホースへの引火

概要	アセチレンガスによる溶断作業後に休憩していた際、ホース上に残った溶断カスによってホースが焼けた。
想定事故	ホース内の残ガス、容器への引火による火災、爆発
概略図	
原因	<ul style="list-style-type: none">・ホースに溶断カスがかからないよう、養生を実施していなかった。・休憩前に溶断カスの後始末を確認しなかった。
対策	<ul style="list-style-type: none">・作業時に溶断カスがかからないよう、養生を確実に実施する。・休憩前には、容器の元バルブを確実に閉止するとともに、溶断カス等の後始末を確認し、容器及びホースは安全な位置に移動する。・火気使用作業は、2人以上で作業することとし、1人は作業状況を監視する。

【事例42】 容器運搬時の不十分な固定

概要	FRP製の圧縮空気容器を充てん工場に運搬し、車両から荷下ろしをしようとしたところ、容器が荷台上を転がった形跡があった。
想定事故	<ul style="list-style-type: none"> ・ 容器の損傷 ・ 容器の充てん中または消費中の破裂による作業員、消費者の負傷
概略図	
原因	<ul style="list-style-type: none"> ・ 荷台でのアングルによる固定が不十分であった。 ・ FRP容器の外傷に起因する破裂事故について、運搬員に教育を実施していなかった。 ・ 過去にも、同様の事例があったにもかかわらず、改善対策を講じていなかった。
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ FRP容器1本毎の収納箱を用意し、容器の転がり及びバルブの損傷を防止するとともに、定期的に容器の外傷の有無を点検する。 ・ FRP容器の外傷に起因する破裂事故について、従業員に周知させる。また、不具合が生じた場合は直ちに改善対策を講じるという安全意識の啓発を行う。

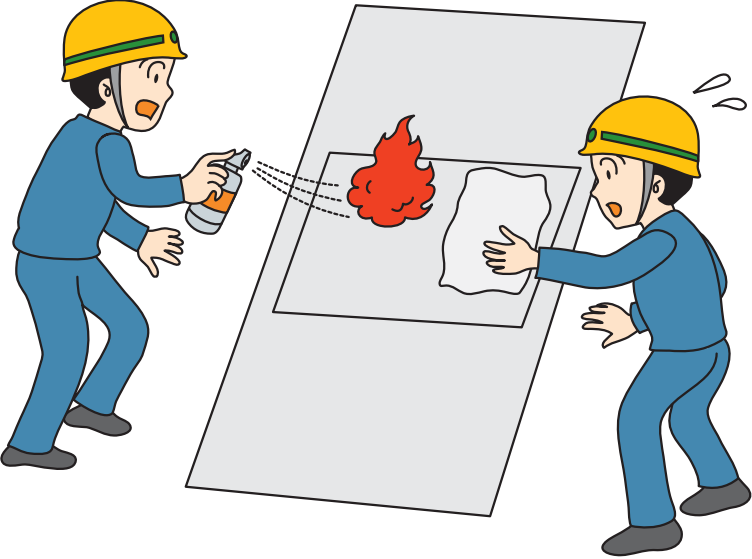
【事例43】 ロープ掛作業時の容器転倒

<p>概要</p>	<p>容器置場において、充てん容器に転倒防止用のロープ掛をしていたところ、ロープを強く引っ張りすぎたため、容器1本がバランスを崩し、連鎖的に他の容器が次々と転倒した。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 容器の転倒による作業員の負傷 ・ 容器又は容器バルブの損傷によるガスの漏えい
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作業員がロープを強く引っ張りすぎた。 ・ 充てん容器の間隔が不必要に空いていたため、ロープを強く引いた時に転倒した。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ロープ掛の際は適度な強さで引っ張るよう、作業員を教育する。 ・ 容器間の距離が空きすぎないように、充てん容器置場の床に容器1本毎の位置をペンキで表示する。 ・ 上下2段でロープを掛けることと、適正な本数毎に区分してロープ掛を行う。


【事例44】 液量未確認でのバルブ増開による液の噴出

<p>概 要</p>	<p>硫酸コンテナの残液処理のため、コンテナ下部のブローバルブから硫酸を少量ずつ中和槽に投入していた際、出なくなったので終了したと思い、バルブを増開したところ、大量に液が噴出した。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作業員の被液による薬傷 ・ 排水系統から公共用水域への流出
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作業中に液面（残量）の確認ができない容器だった。 ・ 粘度が高く、流れにくい液体だった。 ・ バルブの詰まりを想定して残量を適宜確認するなど、慎重な作業を実施しなかった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保護具を着用し、上部の蓋から残液を確認しながら、慎重に作業を行う。 ・ 取り扱う物質の性状について作業員を再教育する。 ・ 作業前KYを確実に実施する。


【事例45】 金属洗浄用スプレーの着火

<p>概 要</p>	<p>大判ステンレス板の突合わせ溶接の際、ステンレス板を裏面から溶接し、歪み防止のために表面に銅板を当てて放熱させ、当て布の上から銅板を素手で押さえていた。放熱促進のために、金属洗浄用の缶スプレーを銅板に吹き付けたところ、銅板の熱でスプレーのガスが着火した。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・銅板の熱、スプレーの火炎による作業員の火傷 ・スプレーの破裂による作業員の負傷 ・当て布等への引火による火災
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・銅板の固定にクランプを使用しておらず、また放熱促進のための設備がなかった。 ・作業計画書の内容（工法／機材／保護具）について管理責任者（上司）の指導が不十分であった。また、立会監督者が危険作業の中止を指示していなかった。 ・作業員が、溶接部分の高熱により、スプレー缶の発火、火傷の可能性があることを危険予知できなかった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・放熱銅板の固定の際には、クランプの使用を徹底する。 ・管理責任者、工事監督者に対し、作業確認及び工法指導の徹底を指示する。 ・作業環境、目的、用途に応じた適切な機材の選定、保護具の着用について、作業員を再教育する。また、機材の目的外使用を禁止する。

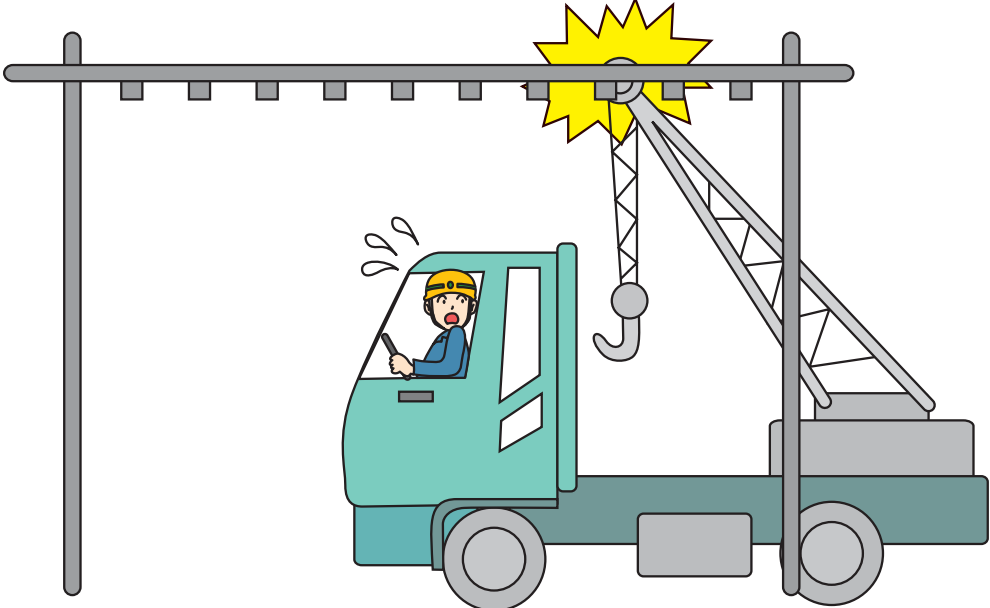
【事例46】 塗料スプレーの着火

<p>概 要</p>	<p>製品の樹脂板を出荷用と社内検討用に区別している。パレットに積載した検討用樹脂板の側面に塗料スプレーでマーキング（×印）していたところ、樹脂板に帯電した静電気により、スプレー缶のガスが一瞬着火し、自然消炎した。</p>
<p>想定事故</p>	<p>スプレー缶の破裂による作業員の負傷、火炎による火傷</p>
<p>概略図</p>	 <p>The illustration shows a worker wearing a blue uniform and a yellow safety helmet. He is holding a spray can and spraying it onto a large, grey, horizontally-slatted resin board. A bright red flame is depicted coming out of the nozzle of the spray can, indicating an ignition. The worker has a surprised expression on his face.</p>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・樹脂板の表面に保護フィルムを貼り付けており、静電気を帯電しやすい環境だった。また、樹脂板梱包工程の静電気除去対策（アース等）が不十分だった。 ・樹脂板の静電気の帯電について、作業者に教育していなかった。 ・静電気による着火の恐れがあるにも関わらず、塗料スプレーの使用を禁止していなかった。（危険予知不足）
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・梱包工程の静電気除去対策の強化（設備化）を実施する。 ・静電気の発生懸念箇所を再調査し、従業員に教育する。 ・マーキング作業での塗料スプレーの使用を禁止し、油性マジック使用に変更する。


【事例47】 消火器の底部腐食

<p>概要</p>	<p>定期巡回で出荷場に近づいた時、突然、進行方向の15mほど先で何かが漏れる音が聞こえた。現場へ近寄ったところ、二酸化炭素消火器の底部（腐食箇所）からガスが噴出しているのが見えた。</p>
<p>想定事故</p>	<p>消火器本体又は破片の直撃による作業員の負傷、建物等の損壊</p>
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設置箇所が半屋外のため、消火器の足元に雨水が溜まり、底の部分が腐食していた。 ・ 消火器の定期点検リストから漏れており、点検が行われていなかった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 消火器は底部が水につからないように保管する。 ・ 消火器の一齐点検を実施し、腐食等の異常の有無を確認するとともに、定期点検リストに漏れがないか確認する。 ・ 同様のトラブルに備えて、安全確認が済むまで付近の通行を禁止するなど、安全確認の手順を定める。

【事例48】トラックの散水装置への接触未遂

<p>概 要</p>	<p>工事用トラックが構内走行中、LPガスローリ用の散水装置と接触しそうになった。</p>
<p>想定事故</p>	<p>接触により散水装置が破損した場合、緊急時に散水ができない</p>
<p>概略図</p>	
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 散水装置の高さが構内走行車両の制限高さより低かった。 ・ 散水装置に高さ表示がなかった。
<p>対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 散水装置の高さを構内走行車両の制限高さまで上げる。 ・ 散水装置に高さ表示を設置する。

【事例49】 オートガススタンドでの車の停止誘導ミス

<p>概 要</p>	<p>オートガススタンドへ車両を誘導している際に、車両が車止めをすり抜けて進入し、誘導していた作業員が危うくフェンスと車両に挟まれそうになった。</p>
<p>想定事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作業員の負傷 ・ ディスペンサーへの衝突によるディスペンサーの損傷、LPガスの漏えい ・ 漏えいしたLPガスへの引火による火災、爆発
<p>概 略 図</p>	
<p>原 因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 車止めが車幅にあわせて2個しか設置されていなかった。 ・ 安全な誘導方法について、作業手順書に記載されていなかった。 ・ 作業員が、運転手が慣れているので大丈夫だと安心していった。
<p>対 策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 車止めを間に1つ増設する。 ・ 誘導は車両の側面で行うよう、作業手順書を見直し、作業員に周知徹底させる。

ヒヤリ・ハット記入票

※できるだけ、具体的に記入しましょう。

事業所名 _____

【概要】

いつ	年 月	午前	午後
どこで	(例) 液化窒素CEで	どうして いた時	(例) 作動試験を実施していた時
「ヒヤリ」、「ハット」とした時のあらまし	(例) 安全弁の元弁を開き忘れた		
事故につながった場合に想定される被害	(例) 内圧の上昇による貯槽や配管の破裂、高圧ガスの漏えい事故		

【原因】

作業環境の問題	設備の問題	管理の問題	作業者個人の問題
(例) 外部業者に作業を任せきりにしている	(例) 安全弁が点検しにくい場所に設置されている	(例) 作業手順書が整備されていない	(例) 担当者の設備に関する知識が乏しい

【講じた対策】

(例) 環境・安全部門の担当者を選任するとともに、作業手順書を整備し、工事前に関係者でのミーティングを実施することとした。
