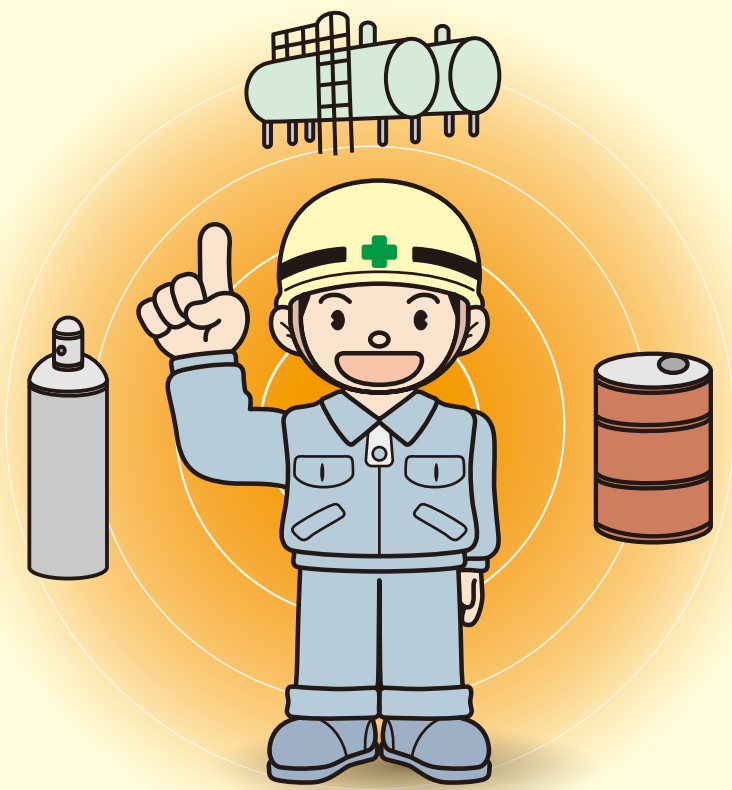


現場担当者のための

環境リスク対策ハンドブック



平成 21 年 3 月



富山県高圧ガス安全協会

はじめに

近年、事業所で高圧ガスや重油などの化学物質が漏えいし、環境中に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深刻被害を与えるおそれがあります。

こうした「環境リスク事故」の原因を見ると、現場担当者の誤操作や確認ミスなどの「ヒューマンエラー」と設備の老朽化による「劣化・腐食」がほとんどを占めています。

事故を未然に防止するためには、現場担当者が化学物質を安全に確実に取り扱うとともに、設備管理を適切に行うことが重要です。

本ハンドブックは、現場担当者を対象として、化学物質の取扱作業、設備管理、事故発生時の対応等のノウハウをとりまとめたものです。

本ハンドブックを参考に、作業の安全確認や設備の点検を行っていただき、事業所の環境リスク対策の推進に役立てていただければ幸いです。

目 次

第1章 環境リスクとは

1 環境リスクとは	1
2 環境リスクの低減のために	2
(1) 化学物質の漏えいの防止	2
(2) 漏えいした化学物質の流出防止	3
3 現場担当者の役割	4

第2章 化学物質による事故・災害の事例

1 保温配管の腐食による重油の漏えい・流出	6
2 サービスタンクのオーバーフローによる化学物質の漏えい・流出	7
3 排水処理トラブルによる未処理排水の流出	8
4 地震によるLPガス設備の破損及び漏えい	9
5 定期点検時のバルブ誤作動による冷却油の漏えい・火災	10
6 化学工場からの化学物質の流出による大規模災害	11

第3章 化学物質の安全な取扱作業

1 定常作業	12
(1) 作業時の基本的な心構え	12
(2) 取り扱う化学物質の性質の把握	13
(3) 作業基準の遵守	14
(4) 作業時の服装	15
(5) 保護具	16
(6) 作業環境	17
(7) 特に注意を要する作業時の確認ポイント	18
2 非定常作業	21
(1) 非定常作業の種類	21
(2) 非定常作業の安全確保のポイント	22
(3) 協力会社との連携体制	23
3 現場でできる安全レベル向上の活動	24
(1) 設備の工夫・改善	24
(2) 安全活動の実施	26

第4章 化学物質の漏えい防止のための設備管理

1	漏えいの防止	30
(1)	漏えいの発生要因	30
(2)	漏えいが発生しやすい箇所	31
(3)	漏えいの早期発見	33
2	腐食の防止	34
(1)	腐食のメカニズム	34
(2)	腐食の防止対策	35
3	日常点検・定期点検	35
(1)	点検の区分	35
(2)	主要設備の点検ポイント	36
(3)	点検の記録（チェックリスト）	40
(4)	非破壊検査	41

第5章 化学物質の漏えい・流出時の対応

1	事故・災害対応の3原則	42
2	事故・災害に対する備え	43
(1)	事故・災害のリスクマネジメント	43
(2)	防災規程の整備	44
(3)	防災組織の編成とその任務	44
(4)	防災資機材	45
(5)	保安教育・防災訓練	46
(6)	流出防止のための望ましい対策	47
3	事故発生時の対応	49
(1)	確実な初期対応	49
(2)	被害拡大防止のための措置フロー	49
4	夜間・休日の対応	53
5	自然災害への対応	53
(1)	地震	54
(2)	風水害	54
(3)	雪害	54

<参考資料>

参考資料 1	各種化学物質の物性等	55
参考資料 2	非正常作業確認書例／特別注意作業確認書例	73
参考資料 3	設備別点検記録表（チェックリスト）例	75
参考資料 4	オイルフェンス、油吸着マット及び中和処理剤の使用法	80
参考資料 5	事故発生時の連絡先	84
参考資料 6	環境法規に係る排出基準（水質、大気）	87

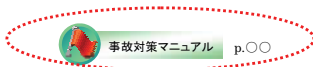
【凡例】

○ 本ハンドブックでは、これまで富山県及び富山県高圧ガス安全協会が発行した次の資料から引用している部分があります。

該当箇所には、次のとおりイラスト及びページ番号を表記していますので、これらの資料も併せてご利用下さい。（記載の URL からダウンロードが可能です。）

1 『高圧ガス事業所事故対策マニュアル作成指針』（平成18年3月）

URL: <http://www.pref.toyama.jp/sections/1706/library/kakari4/HPmanyual/toppage/gas4.html>



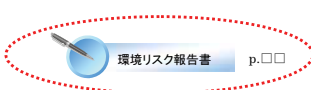
2 『高圧ガス保安防災活動事例集』（平成19年3月）

URL: http://www.pref.toyama.jp/sections/1706/library/kakari4/jireisyu/jireisyuu_HP.html



3 『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/kankyou_risk/index.html



○ 特に重要な項目については、本文中に次のような見出しを付けています。

! Point … 要点、留意事項など

✓ Check! … チェックリスクとして使用できる注意点など

第1章 環境リスクとは

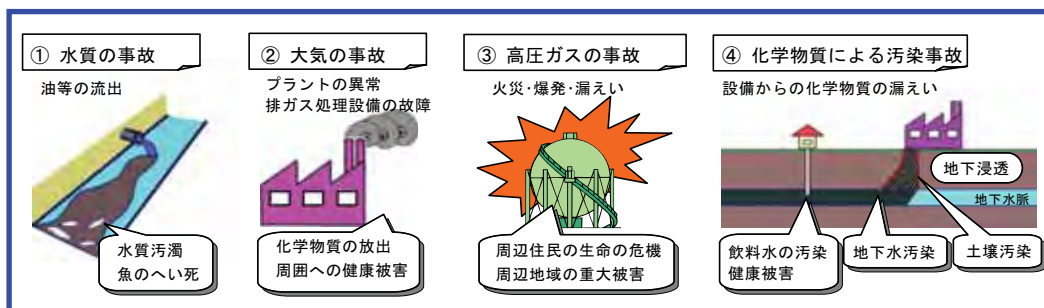
1 環境リスクとは

このハンドブックでは、「環境リスク」を次のとおり定義しています。

高圧ガス、毒物・劇物、危険物等の有害な化学物質（以下「化学物質」という。）が、事業所の事故やトラブルによって環境中に流出し、周辺住民の健康や動植物の生息又は生育に悪影響を及ぼす可能性

具体的には、次のような事故やトラブルが該当します。

- ① 水質の事故（油等の公共用水域への流出）
- ② 大気事故（化学物質の大気中への放出）
- ③ 高圧ガスの事故（高圧ガスの火災・爆発・漏えい）
- ④ 化学物質による汚染事故（土壌・地下水の汚染）



一旦、化学物質の漏えい・流出等の事故が発生し、大規模な環境汚染や健康被害を起こした場合には、調査・対策に多大なコストが必要であるばかりか、地域住民や社会からの信用を失い、事業所の操業停止や事業の存続自体が危うくなることも考えられます。



2 環境リスクの低減のために

一般的に、「リスク」は次のような考え方（論理積）でとらえられます。

$$\text{リスク} = \frac{\text{ハザード}}{\text{有害性、危険性}} \times \frac{\text{暴露}}{\text{危険等の発生確率}}$$

「環境リスク」の場合は、

ハザード：化学物質の有害性・危険性

暴露：化学物質の漏えい・流出等の発生確率

となり、リスクを低減するためには、ハザード又は暴露を小さくする必要があります。

「ハザードを小さくする」ためには、

- ①有害性・危険性のある化学物質を取り扱わないこと
- ②より有害性・危険性の低い化学物質へ替えること
- ③化学物質の保有量を減らすこと

等の方法がありますが、このような対応が困難な場合は、「暴露を小さくする」ため、

- ①化学物質を「漏えいさせない」こと
- ②万が一漏えいした場合は環境中へ「流出させない」こと

が必要となります。

(1) 化学物質の漏えいの防止

近年発生した県内の環境リスク事故の原因を見ると、誤操作や認知確認ミスなどの「人的要因」が約6割、設備の劣化・腐食などの「物的要因」が約3割を占めています。

化学物質の漏えいを未然に防止するためには、安全で確実な作業と適切な設備管理が必要です。

! Point

- ・ミスやエラーを起こさない、安全で確実な取扱作業
- ・設備の劣化・腐食を防止する、適切な設備管理

(2) 漏えいした化学物質の流出防止

事故・災害によって化学物質が漏えいした場合は、速やかに環境への流出を阻止し、被害拡大を防止しなければなりません。

事業所においては、日頃から緊急時に対応できる体制を十分に整備しておく必要があります。

! Point

- ・事故・災害の発生に迅速に対応できる、防災体制の確立



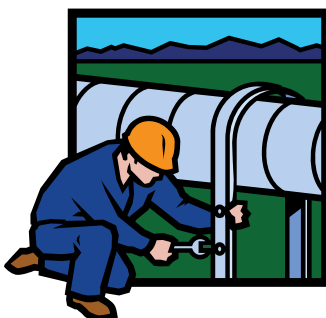
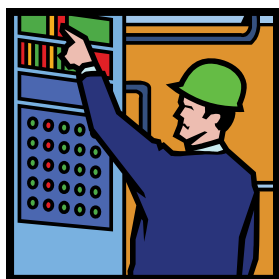
3 現場担当者の役割

従事する作業のどこに危険が潜んでいるか、化学物質が漏えいしやすい箇所はどこか…。

こうしたことを一番分かっているのは現場担当者です。

また、漏えい等の事故・災害が発生した際に、必要な現場対応を行わなければならないのも現場担当者です。

現場担当者には、日頃から危険に対する高い感受性を持って、作業に従事するとともに、必要な設備の管理・改善を行い、また、いざという時に迅速・的確に対応できるよう準備と心構えをしておくことが求められます。



第2章 化学物質による事故・災害の事例

この章では、典型的な化学物質による事故・災害事例の概要を紹介します。

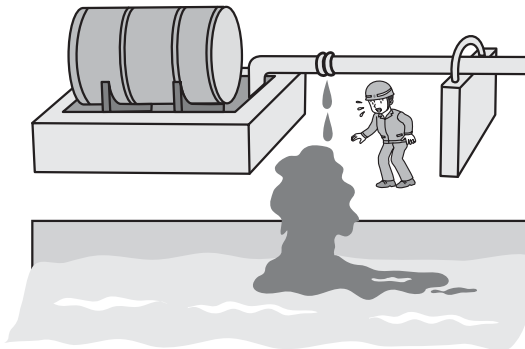
いずれの事例も、化学物質の有害性・危険性を正しく認識するとともに、その取り扱いに注意を払っていれば、防止することができたものと考えられます。

No	事故・災害事例	主な事故原因
1	保温配管の腐食による重油の漏えい・流出	設備の劣化・腐食
2	サービスタンクのオーバーフローによる化学物質の漏えい・流出	認知確認ミス
3	排水処理トラブルによる未処理排水の流出	認知確認ミス 担当者の認識不足
4	地震によるLPガス設備の破損及び漏えい	防災体制の不備 設計・施工不良
5	定期点検時のバルブ誤作動による冷却油の漏えい・火災	非定常作業時の安全措置の不備
6	化学工場からの化学物質の流出による大規模災害	環境リスクの認識の欠如

※ No1～5 は国内事例、No6 は海外事例

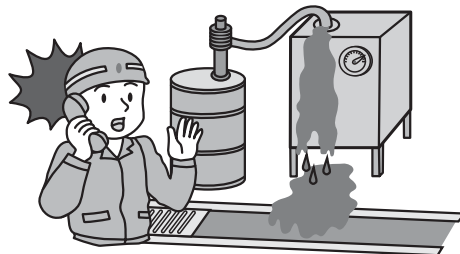
1 保温配管の腐食による重油の漏えい・流出

概要	<p>ボイラー燃料として重油を使用している事業所において、ボイラーが点火しないため、作業員が重油の供給配管を点検したところ、保温材下の配管が腐食によって破損しており、重油が漏えいしていた。</p> <p>漏えいした重油は約6キロリットルに及び、事業所側溝を通して、河川へ流出し、最終的に海にまで達した。</p> <p>魚のへい死は確認されなかったものの、油膜が極めて広範囲に広がったため、事業者のほか、国、県、市（消防）、海上保安庁等の関係機関による大規模な重油回収作業が実施された。</p>
原因	<ul style="list-style-type: none"> ・ 配管の保温材の防水処理が不十分であったため、雨水が侵入し、防食塗装がなされていなかった配管（SGP）が腐食した。 ・ 保温材施工後、30年が経過していたが、この間、保温材を剥離しての配管の点検は実施されていなかった。
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保温配管の点検方法及び点検周期を見直す。 ・ 被害拡大防止策として、事業所内の側溝をせき止めて重油を回収し、事業所外への油の流出を防ぐよう、異常覚知後の速やかな通報・連絡体制の構築と作業員の再教育を行う。 ・ 保温配管は、保温材施工前に配管にサビ止め塗装を行う。
教訓	<ul style="list-style-type: none"> ・ 腐食は、目に見えない、気が付かないところに生じるものであるが、適切に点検・管理を行えば、防止できる。 ・ 保温材下の配管は塗装を行わないことが多いが、一旦、保温材内部に雨水等が侵入すると、水分が抜けにくく、腐食環境を作りやすい。腐食を防止するため、最低でも下塗りをしておくべきである。



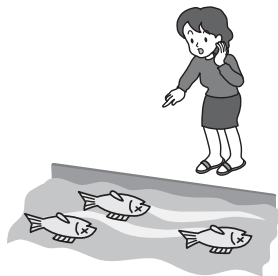
2 サービスタンクのオーバーフローによる化学物質の漏えい・流出

概要	<p>薬液のサービスタンク（中間貯槽）の内容量（在庫）を管理している協力会社作業員が、サービスタンクが空になったとの連絡を受けた。</p> <p>別の協力会社の作業員が充てん作業の指示を受け、ドラム缶からサービスタンクへ薬液を充てんしたところ、通気口から約 200 リットルがオーバーフローした。</p> <p>薬液は、事業所の側溝、用水等を経由して河川に流出した。</p> <p>魚のへい死は確認されなかったが、河川水が広範囲に渡って白濁した。</p>
原因	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発注者が、タンク内容を最終確認せずに充てんを依頼した。 ・ 作業員が、液面を確認せずにドラム缶 1 本分を充てんした。
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 充てん依頼書の内容、充てん量の規定を変更する。 ・ 充てん作業中は液面を常に監視し、規定レベルに到達したら、作業を終了するよう作業マニュアルを改善する。 ・ 液面が規定レベルに達すると、自動的に供給を遮断する設備に改良する。 ・ 作業員、保安監督者を対象に保安教育を実施する。
教訓	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作業員個人の注意力だけに頼っていた結果、作業員がミスを起こしたものである。ヒューマンエラーの防止のためには、人・設備の両面から対策を講じておく必要がある。 ・ 液量の管理値（上限、下限）を設定するなど、数値化できる部分は数値で管理（基準化）することで、個人の主観によらない、客観的な管理をすることができる。



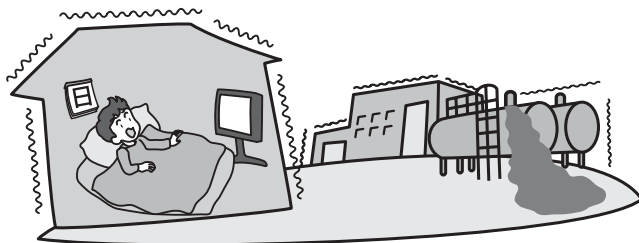
3 排水処理トラブルによる未処理排水の流出

概要	<p>住民から、河川に魚が浮いているとの通報があり、調査の結果、付近事業所からの排水に異常（pH 3.5）が確認された。</p> <p>この事業所は毒劇物（強酸）を取り扱っており、中和処理に苛性ソーダを使用しているが、苛性ソーダタンクが空になっており、中和処理しないまま pH の低い排水を排出してしまった。</p> <p>排出された毒劇物の量は 8.4 m³で、池に河川水を取水していた流域民家で 60～70 匹のコイ、河川で数百匹の魚がへい死した。</p>
原因	<ul style="list-style-type: none"> ・ 苛性ソーダタンクが空になっていることに気がつかなかった。 ・ 中和処理されず、排水の pH が低いことに気がつかなかった。 ・ 毒劇物及びその処理に対する担当者の認識が不足していた。
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中和処理施設の管理基準及び中和処理に関する日常点検チェックシートを作成し、責任の所在の明確化及びヒューマンエラーの防止を図るため、担当者及び責任者がダブルチェックをする。 ・ 苛性ソーダタンクに液面計を設置し、異常時には警報音及び回転灯が発報するよう改善する。 ・ 排水口での異常にいち早く気付けるよう、pH 異常の警報音を大きくするとともに、回転灯を設置する。 ・ 河川に排出する排水の一部を魚を飼った水槽に導き、異常の有無を監視する。 ・ 排水の異常時には排出を停止し、排水を貯留することができる緊急貯留槽を設置する。 ・ 取扱物質の物性等について作業員教育を実施する。
教訓	<ul style="list-style-type: none"> ・ 物的要因、人的要因の双方で対策を講じ、相互に補完させることで、どちらかのエラーによる事故発生を防止することができる。 ・ リスクを想定し、それに対する複数の回避・軽減策を備えておくことが有効である。



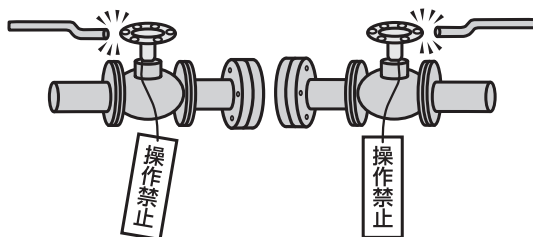
4 地震によるLPガス設備の破損及び漏えい

概要	<p>日曜日に、震度6の地震が発生し、LPガス貯槽の安全弁取り出し配管の溶接部に約20mmの割れが発生し、LPガスが漏えいした。</p> <p>当日は休業日であり、事業所に従業員は誰もいなかった。</p> <p>自宅にいた設備管理担当者は、事業所へ電話をかけたが、つながらなかったため、漏えいはそのまま放置され、翌朝まで続いた。</p> <p>なお、当該破損部は、貯槽内のLPガスを全て抜き取らないと補修ができない部分であるため、多額の補修費用がかかることとなった。</p>
原因	<ul style="list-style-type: none"> ・ 配管サポートが一部取り外されていたため、地震動によって配管が過大に揺れた。 ・ 割れた配管の溶接部に、溶接欠陥が内在していた（溶接初期不良）。 ・ 自然災害に対する防災体制が整備されていなかった。
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 取り外されていた配管サポートを復旧し、新たに揺れ止めのサポートを追加する。 ・ 事業所周辺で震度5強以上の地震が発生した情報を得たときは、事業所からの連絡を待たず、従業員全員が自動的に参集し、緊急点検を実施する体制を整える。
教訓	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震はいつ発生するか分からない。平時に、地震による被害を想定し、必要な防災対策を講じておかなければならない。 ・ 配管製作時には、非破壊検査を確実に実施し、溶接部の欠陥を見逃さないようにしなければならない。 ・ 設備の耐震化のため、重要部分はフレキシブルチューブを設置するなど、地震動に対して冗長性を持たせる設計とすることが望ましい。



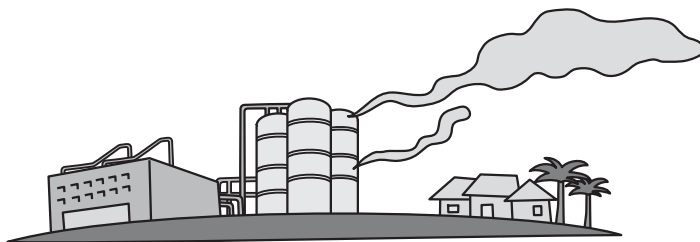
5 定期点検時のバルブ誤作動による冷却油の漏えい・火災

概要	<p>設備の定期点検を実施中、冷却油を遮断するために入れていた仕切り板の抜き取り作業中に、何らかの原因で上流側の空気駆動弁（A O V）が開き、可燃性の冷却油が漏えい・発火し、火災が発生した。</p> <p>この火災により、当該工事及び周辺で他の工事に携わっていた協力会社の作業員、合わせて4名が死亡した。</p> <p>なお、冷却油の漏えい量は165トンと推定された。</p>
原因	<ul style="list-style-type: none"> ・ A O Vの施錠が工事開始前の確認事項となっていたが、実際には施錠されていなかった。 ・ A O Vの駆動用空気元弁が開いた状態にあり、スイッチが入れば駆動する状態であった。（元弁閉止が基準化されていなかった。） ・ 何らかの原因で、A O Vの操作スイッチがオンになった。 ・ 冷却油が電気火花、静電気火花、熱面との接触のいずれかの原因により着火した。
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ バルブを確実に閉止する。（A O V施錠、駆動用空気元弁の閉止等） ・ 接触による操作スイッチの誤操作を防止するため、接触のおそれのない場所に操作スイッチを隔離し、防護カバーを設置する。 ・ 人体の帯電防止のため、帯電防止作業服及び導電性安全靴を着用するとともに、その他導電性設備はアースにより接地する。 ・ 協力会社等との連携を強化する。（工事安全指示書の作成・確認等）
教訓	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遠隔操作するA O Vのようなバルブについては、定期修理等の非常作業の際には、誤って「開」とならないよう、確実な閉止措置が必要である。 ・ 協力会社作業員との連絡不足に伴う認知ミスにより、思いがけない災害が発生する可能性がある。運転部門、設備保全部門及び協力会社の三者が連絡を密にし、災害防止を図らなければならない。



6 化学工場からの化学物質の流出による大規模災害

概要	<p>1984年12月、インド中央部マディヤ・ブラデシュ州の州都ボパールの化学工場から、猛毒のイソシアン酸メチル（MIC）が漏えいし、風に乗って市街地に広がった結果、死者3,000人以上（最大約14,000人）、被災者35万人を出す史上最悪の化学災害となった。</p> <p>その後、インド最高裁判決で確定した住民への損害賠償額は4億7千万ドル（約610億円）に達した。</p>
原因	<ul style="list-style-type: none"> 作業ミスでMICタンクに入り込んだ水とMICの発熱反応を契機に、化学反応によってタンク内温度と圧力が上昇し、安全弁が作動してMICが外部に流出、市街地へ拡散した。 工場では、除害装置やフレアスタック等の安全装置は以前から停止しており、事故発生後も有効な応急措置は一切講じられなかった。 事故発生時は深夜であったため、連絡・広報が十分に行われず、多くの市民が避難できなかった。
対策	<ul style="list-style-type: none"> 工場閉鎖により対策は講じられなかった。
教訓	<ul style="list-style-type: none"> 経営状況が悪かったため、安全投資、安全教育・訓練などを実施しておらず、従業員の安全に関する意識も低かったとのことであるが、猛毒の化学物質を取り扱うことの社会的責任を自覚し、経営状況に関わらず、最低限必要なリスク管理を行うべきであった。 事故を起こした会社の親会社はアメリカの大手化学会社であったが、この事故の影響もあり、他社に吸収されて現在は存在しない。「安全」は企業存続の最低条件であり、大事故を起こせば大手会社でも存続できなくなる。



第3章 化学物質の安全な取扱作業

化学物質を取り扱う作業には、日常的に反復継続して行う「定常作業」と不定期に行う作業や運転条件の変更を伴う作業等の「非常作業」があります。

いずれの作業においても、安全衛生管理を徹底し、作業基準を遵守することにより、化学物質を安全に、確実に取り扱うことが基本となります。

1 定常作業

(1) 作業時の基本的な心構え

作業中のエラーやミスの起こしやすさは、作業員の意識レベル（脳の活動水準）と深く関係しています。

現場担当者は、安定した意識レベルで作業できるように、心身の状態を健全に維持しましょう。

! Point

- 規則正しい生活習慣で、良い体調を保つ
- 基準やルールは必ず守る
- 作業の危険ポイントでは気力を集中させる



(2) 取り扱う化学物質の性質の把握

化学物質を取り扱う作業においては、まず、その物質の物理的・化学的な性質を把握し、危険性を理解することが重要です。

化学物質は、販売元等から譲渡・提供される際に、その性状や取り扱いに関する情報（MSDS：化学物質等安全性データシート）が必ず提供されます。

MSDSには、化学物質が漏れいした場合に想定される被害への対処法も記載されていますので、事前に良く確認しましょう。

（主な化学物質の性質等については、『参考資料1（各種化学物質の物性等）』参照）

! Point

MSDSに記載されている主な内容（JISZ7250から抜粋）

- 組成及び成分情報
- 応急措置
- 火災時の措置
- 漏れい時の措置
- 取り扱い及び保管上の注意
- 暴露防止及び保護措置
- 物理的及び化学的性質
- 有害性情報
- 環境影響情報
- 適用される法令



(3) 作業基準の遵守

日常的に繰り返し行う作業について、内容を正しく身につけるために定められたルールが「作業基準」です。

作業員が安全に、効率的に作業できるよう、工夫して作られた「職場の知恵」ですので、慣れた作業であっても軽視せず、きちんと作業基準を守ることが大切です。

また、条件や設備の変更等により作業実態と合わなくなった場合には、作業基準の見直しが必要です。作業基準は、定期的に、担当者を変えて内容を検証し、必要な見直しを行うとともに、見直しがない場合も検証の記録を残すようにしましょう。

! Point

- 作業前に、作業基準を確認し合う
- 自分の判断で、勝手に手順を省略しない
- 仲間のルール違反は、お互いに注意し合う
- 作業が終わったら、手順が守られたかどうか、反省する



(4) 作業時の服装

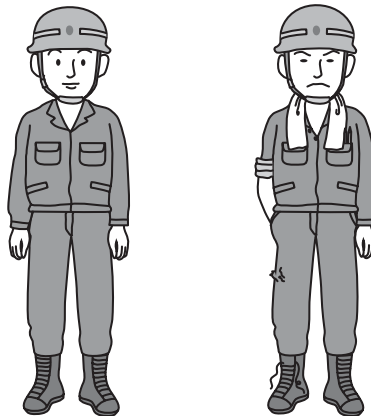
安全な作業は、「まず服装から」と言われます。

作業に応じた適正な服装は、作業上の危険や有害物質から体を守ってくれます。

服装の乱れが原因で事故が発生してしまう場合もあるため、きちんとした服装で身も心も引き締めましょう。

✓ Check!

- 作業服は清潔なものを着用する
- 作業服はサイズの合ったものを着用する
- 上着のボタンはきちんとかける
- ほころびや裂け目はすぐにつくろっておく
- そでを折り返さず、きちんとボタンをかける
- 腰や首にタオルや手ぬぐいをぶら下げない
- ポケットに先のとがったものや危険なものはいれない
- ポケットに手を入れて歩かない
- 靴は職場で決められたものを履く
- 帽子や保護帽の着用が義務付けられているときは必ず着用する



(5) 保護具

保護具は、化学物質や有害光線、騒音などから身を守るための、言わば最後の砦です。本来の機能が発揮されるよう、しっかりと正しく装着しましょう。

✓ Check!

- 何のために保護具を使用するのか、よく理解する
- 決められた保護具は、短時間の作業であっても必ず着用する
- 保護帽のあごひもはしっかり締める
- 保管場所を決めておき、作業現場に放置しない
- 保護具の数は、作業員数に対して不足のないよう用意する
- 保護具の機能を過信しすぎない
- 取り扱いは丁寧に、いつも手入れして清潔にしておく
- 使用前に点検し、破損しているものは直ちに交換する
- 勝手に改造しない
- 作業の危険性や有害性に応じた性能を有するものを選定する
- 防毒マスクや防じんマスクは、性能が低下したら直ちに交換する
- 月例点検・定期点検を実施し、いつでも使用できる状態に保つ



(6) 作業環境

暗い・狭い・見にくい・分かりにくいなど、作業環境が悪いと、人の目が行き届きにくくなり、作業ミスを起こしたり、点検不良により事故を引き起こしたりするおそれがあります。

安全に、確実に作業できるように、作業環境を改善するとともに、設備の点検ポイントや危険箇所を現場に表示しましょう。

! Point

◀作業環境の改善対策例▶

作業場所が暗い

▶ 照明や採光により設備を見やすくする。
照明の角度や位置を工夫し、明るくする。

作業場所が狭い

▶ 設備周りを整理整頓し、物の定位置化を図る。
不要なものを撤去し、作業・点検スペースを確保する。

設備が見にくい

▶ 設備のごみ、汚れを取り、点検で異常を発見しやすくする。
設備の周囲を徹底して清掃し、習慣化する。

計器・表示が見にくい

▶ 表示の「字」を大きくする。
計器、操作パネルの位置を眼の高さにする。
開閉状態が遠くからわかるように「閉」を「へい」と表示

状況がわかりにくい

▶ 設備の状況を示す表示をする。(開閉札、表示灯等)。
配管に物質名(略号)、仕込み先を明記し、異なる流体ごとに色別表示を行う。
危険箇所を示す表示をする。

空気が悪い

▶ 臭気・粉じんによる作業環境の悪化を防ぐため、局所排気する。



(7) 特に注意を要する作業時の確認ポイント

定常作業においても、事故・災害につながる可能性のある作業が多くあります。主な作業毎の注意・確認すべきポイントは次のとおりです。

① 静電気発生により引火等の危険性がある作業

✓ Check!

- 帯電防止作業服や導電性靴（静電靴）を着用する
- 金属製のものは身につけない
- 操作前、作業前に除電棒等に触れて除電する
- 空気が乾燥して、静電気が発生しやすい状況では、床面に散水するか、加湿する
- 引火性溶剤、有機溶剤等の金属性容器はアースを取る
- 定められた缶体、容器等は窒素パージする
- 作業場内の引火性ガスや浮遊粉じんの滞留を防止する
- タンクローリーから有機溶剤等を受け入れる際は、十分な静置時間を取り、エンジン停止、サイドブレーキ、車止め及びアースを確認する
- 服等の付着粉じんは危険雰囲気場所で払い落とさない

② 高圧ガス容器の取扱作業

✓ Check!

- 転倒、転落による衝撃を与えない
- バルブを損傷させないように丁寧に取り扱う
- 移動時は、必ずバルブを「閉」とし、キャップをつける
- 移動は原則として専用の運搬具を使用する
- 移動中は、転がらない措置を講ずる（歯止めをする）
- 屋外で容器を貯蔵するときは、通風の良い場所に設置する
- 夏期に屋外で容器を長時間使用・貯蔵するときは、日除けを設ける

- 貯蔵又は消費する場合は、容器をロープ、鎖等で固定する
- 周囲 2 m では火気を使用しない
- バルブの開閉はゆっくり行う
(急激な操作は、次のような危険状態につながるおそれがある)
 - ✓ 可燃性ガスの場合、内部圧力による流速で静電気が発生し、着火・爆発が発生するおそれがある
 - ✓ 断熱圧縮により温度が急激に上昇し、発火するおそれがある
- ホースを用いる際は、連結部をホースバンドで閉める
- 使用前に容器の塗色、ラベル等でガス名を確認する
- バルブを開けた後は、調整器、ホース等に石鹼水等を塗布し、漏えいの有無を確認する

③ 毒性ガスの取扱作業



- 漏えい等の危険時の措置を、化学物質等安全性データシート (MSDS) 等で十分に確認する
- 定められた保護具を着用する
- 定められた手順を遵守する
- 換気に十分注意する
- 除害設備や局所排気装置を使用する
- ガスが眼に入った場合、速やかに大量の水で洗い、診療所で処置を受ける
- ガスを誤って吸入した場合、速やかに酸素吸入を行い、診療所で処置を受ける
- 漏えいした場合、直ちに周囲の人又は管理者に通報する

④ 危険物の取扱作業

✓ Check!

- 漏えい等の危険時の措置を、化学物質等安全性データシート (MSDS) 等で十分に確認する
- 許可を受けた品名以外のもの、数量以上のものは取り扱わない
- 危険物施設では、許可なく火気の使用をしない
- 危険物施設には、関係者以外立ち入らない
- 危険物を処分するときは、定められた方法で処分する
- 危険物を飛散させたり、容器から溢れさせたりしない
- 危険物を入れる容器は、危険物の性質に応じたものとする
- 危険物を入れた容器を扱う際は、転倒・転落による衝撃を与えない
- 着火源となる工具等は使用しない
- 加熱・衝撃・摩擦や他の薬品との接触を避ける
- 可燃性物質との混合や異物の混入を防止する

⑤ 毒物・劇物の取扱作業

✓ Check!

- 漏えい等の危険時の措置を、化学物質等安全性データシート (MSDS) 等で十分に確認する
- 取り扱い時又は運搬時に、飛散、漏えい、流出させない
- 必要に応じて局所排気装置を使用する
- 必要に応じて保護具を着用する
- 廃棄する場合、中和、加水分解、酸化、還元、希釈等の操作により、安全を確保する
- 作業終了後、在庫管理を確実にを行う

2 非定常作業

「非定常作業」については、作業実施時、設備の立ち上げ時等における事故・災害の発生を防止するため、その実施の手続き、作業前の安全対策、作業基準等を明確にすることが重要です。

(1) 非定常作業の種類

主な非定常作業は次のとおりです。

非定常作業の種類	作業の内容の具体例
運転方法の大幅な変更等に関するテスト	<ul style="list-style-type: none"> ・運転条件の大幅な変更及び試運転 ・運転に大きな影響を及ぼすと思われる原材料、副原料等の変更 ・インターロック設定値の変更
トラブル対処作業	<ul style="list-style-type: none"> ・異常、不調、故障等のトラブルに対処する作業
連続運転設備の停止作業等	<ul style="list-style-type: none"> ・シャットダウン、スタートアップ等の作業
火気使用工事	<ul style="list-style-type: none"> ・溶接、溶断用等の火気使用
機器の新增設工事	<ul style="list-style-type: none"> ・危険区域内における機器の新增設
危険性物質を取り扱う機器の解体作業	<ul style="list-style-type: none"> ・危険性物質取扱設備等の解体・撤去作業
塔槽内立入作業	<ul style="list-style-type: none"> ・酸素欠乏、中毒等のおそれのある場合
高所作業	<ul style="list-style-type: none"> ・基準となる床面から2m以上の足場作業
配管等の詰まり掃除作業	<ul style="list-style-type: none"> ・内容物のパージ及びパージ完了確認が困難な箇所の掃除作業
重要計器にかかる作業	<ul style="list-style-type: none"> ・重要計器(流量計等)の運転中の保守・点検作業 ・インターロック機構、異常警報の保守・点検作業
重量物の運搬に係る作業	<ul style="list-style-type: none"> ・レッカー作業、クレーンのテスト作業 ・ドラム缶等重量物の人力による移動作業
感電、系統障害、装置障害を生じるおそれのある電気工事作業	<ul style="list-style-type: none"> ・活線作業 ・配線露出部、充電部(制御盤等)の変更・修復
耐圧・気密試験に係る作業	<ul style="list-style-type: none"> ・耐圧試験等、設備に高い圧力をかける作業
重要機器類の近傍における作業	<ul style="list-style-type: none"> ・重要機器類付近において、誤ってスイッチ・バルブ等に触れるおそれのある作業
プロセスコンピュータ及びデジタル計装システムに係る作業	<ul style="list-style-type: none"> ・プロセスコンピュータの起動・停止を伴う作業 ・ハードウェア・ソフトウェアの変更を伴う作業
はさまれ、巻き込まれ等が生じるおそれのある作業	<ul style="list-style-type: none"> ・回転機器の掃除、内容物の取り出し、給油、調整、検査又は修理作業
塔槽類を開放した状態で窒素を使用して行う作業	<ul style="list-style-type: none"> ・塔槽類を開放した状態で、当該塔槽類及び付帯する配管系において窒素パージを行うなど、酸素欠乏・中毒等のおそれのある作業
作業基準が未整備の作業	<ul style="list-style-type: none"> ・作業基準、マニュアル等が無い、又は有っても作業頻度が非常に少ない作業
その他危険を伴う作業	<ul style="list-style-type: none"> ・火災、爆発、中毒、薬傷等の危険を及ぼすおそれがある作業、掘削作業等

(2) 非定常作業の安全確保のポイント

非定常作業の安全を確保するためには、計画段階からの十分な準備と作業中の安全確認・監督が必要です。安全確保のポイントは次のとおりです。

! Point

- 十分な知識・経験を有する者から、作業責任者を選任する。
- 作業責任者は、事前に作業方法、手順、分担、安全対策等を十分検討し、「非定常作業確認書（『参考資料2』参照）」として取りまとめ、現場担当者等に周知徹底するとともに、必要に応じて関係部署と連絡調整を行う。
- 作業責任者は、次の任務を行う。
 - ✓ 作業確認書及び作業基準の事項を遵守し、作業を監督する
 - ✓ 作業開始前に、作業の手順、分担、人員配置、非常時の措置等を確認するとともに、危険予知活動（KY活動）を実施する
 - ✓ 作業員が適切な保護具を使用するよう指示・監視する
 - ✓ 作業中は、作業の進捗状況、運転中機器の状況、異常発生の有無を確認する
 - ✓ 異常が発生した時は、作業の中止等適切な措置を指示する
 - ✓ 作業完了確認後、作業の感想、問題点、要望事項等をKYシートに記入し、作業責任者に完了報告を行うとともに、記録を保存・管理する



(3) 協力会社との連携体制

協力会社が関与する作業であって、重大な人身事故や装置の停止又は損傷につながる可能性がある場合は、協力会社に任せきりにせず、事業所の「運転部門」、「設備保全部門」と「協力会社」の三者が連携して、事故・災害の発生を防止することが重要です。

! Point

- 運転部門は、除害等の作業を確実にやり、液抜き不十分等のミスによって、協力会社作業員に災害を起こさせないように注意する
- 運転部門及び設備保全部門により「特別注意作業確認書（『参考資料2』参照）」を作成し、双方の内容を確認する
- 作業は、三者立会を原則として実施する



3 現場でできる安全レベル向上の活動

エラーやミスのない、安全な作業を確保するためには、作業員個人の技量や安全意識に期待するだけでは十分ではありません。

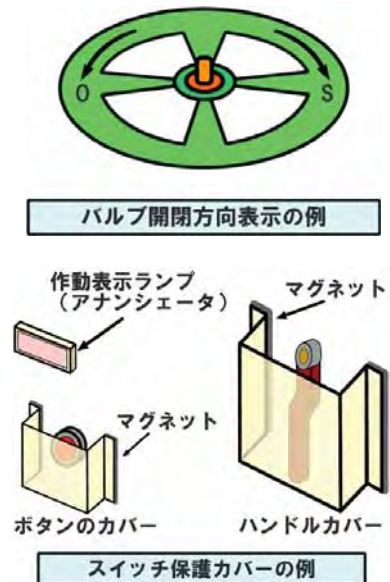
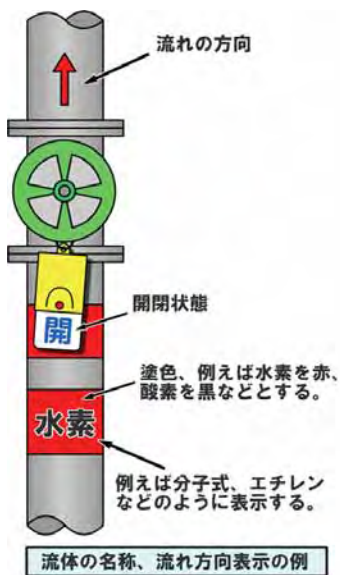
いつでも、誰でも、安全に、確実に作業するために、設備面で様々な工夫と改善を行うとともに、職場全員で意識を高める安全活動を積み重ねていくことが重要です。

(1) 設備の工夫・改善

① 表示・標識

! Point

- 設備・機器には機番を表示する
- バルブにはタグナンバーを付ける
- バルブには開閉方向を明示するとともに、開閉状態を標示する
- 配管に内部流体の名称、流れ方向及び行き先を表示する
- 表示は色を区別し、一目で誰もがわかるようにする



② スイッチ・バルブ等の保護

! Point

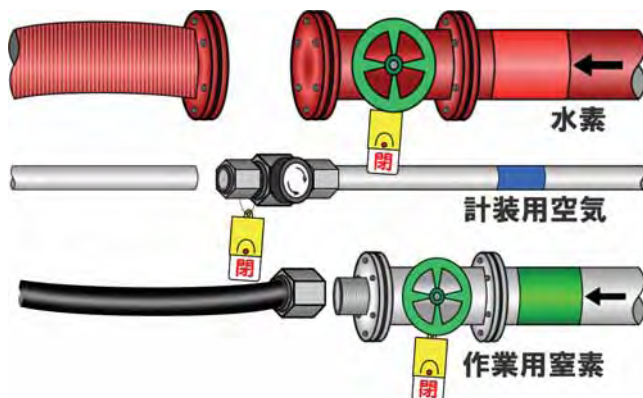
- 運転上又は保安上重要なスイッチ類は、誤って接触しないよう、カバーをかける
- ダブルアクションでなければ操作できないよう、保護又は施錠する
- 運転上又は保安上重要なバルブ（例えば安全弁の元弁）のハンドルは施錠する、又はハンドルを外す

③ 機器の配列

製造プラントで、運転中の反応器と休止中の反応器とを間違えてバルブを操作したり、ポンプの切り替え操作において稼働中のポンプを停止したり、空気と窒素を間違えて連結するというエラーの事例があります。こうした誤操作を防止するためには、次のような対策が有効です。

! Point

- 複数の反応器がある場合は、バルブをブロック化して配置する
- 反応器やポンプ等の塗色を変える
- 反応器やポンプ等に内容物・機器番号等を表示する
- 誤接続しないよう、ユーティリティー毎に接続方法の形式を変える



④ 安全計装

! Point

- 誤操作や誤った手順で操作しても動き出さないよう、製造ライン等にインターロック機構を組み込む
- スイッチやボタンの色を変える、配列を操作順に配置する

⑤ 警報

! Point

- 警報は、光と音を同時に発するものとする
- 警報音は、音量、高低、連続、断続で区分する
- 光は、色彩、光量、連続、断続で区分する
- これらの組み合わせで内容の軽重、緊急度に対応させる

(2) 安全活動の実施

① 5S活動

5S活動は、「整理」「整頓」「清掃」「清潔」「躰（しつけ）」の実行を通じて、安全で快適な職場環境を維持する方法であり、5Sを徹底することにより、異常の早期発見、ヒューマンエラーの防止、作業能率の向上につながります。

整理	要る物と要らない物を区分し、要らない物を撤去する
整頓	要る物を使いやすいようにきちんと置き、誰でもわかるように明示する
清掃	常に掃除をし、ごみやほこりのないようにする
清潔	身の回り、機械、設備、職場などを衛生的にする
躰	規則やルールをいつも正しく守る習慣をつける

! Point

- 毎日時間を決めて取り組むなど、習慣化する
- 管理・監督者が率先して実行する



保安防災活動事例集

p.4~9

② 指差呼称

指差呼称は、作業対象を指で差し、大きな声で呼称・確認する方法です。指差呼称を行うことで、何もしない場合よりもミスの発生を3分の1以下に減少することができると言われています。

! Point

- バルブの開閉、スイッチ・レバーの操作、計器の操作など、作業の重要ポイントで行う
- 具体的な名称や番号を唱える（「〇〇のバルブ、△回転開、ヨシ」）
- 指差呼称を行う場所に確認マーク（目印）を付けておく
- 管理・監督者が率先して実行する



保安防災活動事例集

p.9~12

③ 危険予知活動

危険予知活動（KY活動）は、作業の中に潜む危険要因とそれによって引き起こされる現象をグループで話し合い、危険ポイントや重点対策実施項目を確認する活動です。

作業の危険性を正しく認識し、危険に対する感受性を高めることで、作業前に安全を先取りしましょう。

! Point

- 事故・災害につながる可能性のある作業、非定常作業等の重要作業の前には、必ず実施する
- 机上だけでなく、現場でも危険箇所を確認する



保安防災活動事例集

p.12～15

④ ヒヤリ・ハット活動

現場で小さな異常（ヒヤリとしたこと、ハットとしたこと）を体験したときは、その場限りの個人の体験とはせずに、職場全員で共有し、全員で原因究明と改善を図る活動です。

! Point

- 体験の記憶が薄れないよう、早期に報告する仕組みを作る
- 報告に対しては、速やかに情報共有、改善等の対応を行う



環境リスク報告書

p.12

⑤ 事故・災害事例の活用

自社で過去に発生した事故・災害や他社の事故・災害事例は、大変有用な情報です。事例を積極的に活用して、自社の安全性の確認や改善を行い、安全レベルの向上に役立てましょう。

! Point

- 事故の教訓を見出し、同種作業や同種設備以外にも応用する
- 自社の事故・災害事例は風化させず、繰り返し事例教育を行う



環境リスク報告書

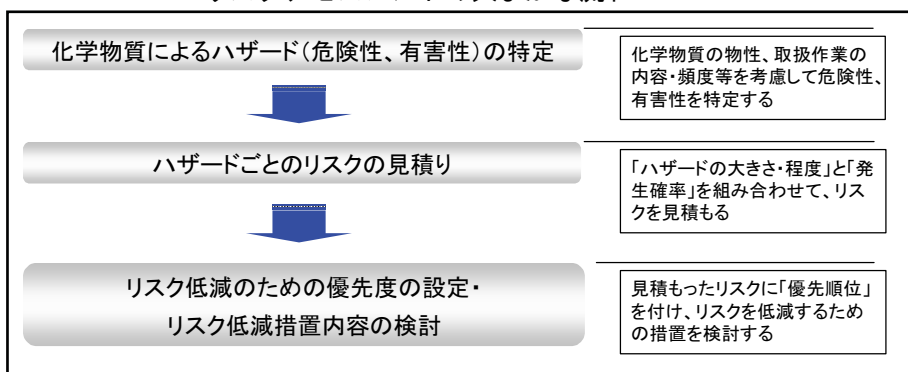
p.12

⑥ リスクアセスメント

リスクアセスメントは、化学物質を取り扱う作業の中に潜む危険性・有害性を見つけ、その被害の大きさや発生確率から「リスク」（『第1章 2 環境リスクの低減のために』参照）を評価し、リスクを低減するための対策を検討する手法です。

日常作業に潜む危険性・有害性を一番良く知る現場担当者が、自らリスクアセスメントを実施し、設備、手順等の改善につなげることで、事故・災害を未然に防止することができます。

リスクアセスメントの大まかな流れ



! Point

- リスクの見積りは、「マトリクス（行列）」による相対的評価、「数値化」による定量的評価等の方法で行う
- 事業所におけるリスクに変化が生じ、又は生ずるおそれのある時期を捉えて実施する（設備の新設・変更、原材料の変更、作業方法・手順の変更、災害発生、設備の経年劣化、作業員の入れ替わり 等）
- リスクアセスメントの過程や結果を記録する

第4章 化学物質の漏えい防止のための設備管理

化学物質の漏えいは、日常の運転において現場が苦慮する事象の一つであり、一般的には、装置プラントでの設備故障の6割は漏えいを伴う故障とも言われています。

漏えいを未然に防止するためには、その発生要因や発生しやすい箇所等を考慮して点検・対策を行うなど、適切な設備管理を行うことが重要です。

1 漏えいの防止

(1) 漏えいの発生要因

漏えいの発生要因には、次のようなものがあります。

要因1	要因2	具体例
劣化・腐食	磨耗 腐食 応力腐食割れ	メカニカルシールの磨耗による漏えい デッド部腐食、保温材下腐食、異種金属接触腐食 塩化物イオン存在下でのステンレス鋼の割れ
設計不良	材質不適 形状不適 強度不足	ガスケットの選定不良による溶出、硬化 フランジの面圧不足 フランジのへたり、過大熱応力、熱膨張収縮の逃げ不足による破損
工物品質	溶接不良 寸法不良 片締め ガスケット不良 テスト忘れ アライメント不良	ピンホール、割れ、溶け込み不良（ブローホール等） 寸法違い、入れ方間違い バルブ交換後の気密試験の未実施 軸シール漏れ
状態変化	圧力上昇 温度上昇 流体変更	コントロール不良による設計条件の超過 溶剤等によるガスケットの溶出
変質	脆化 ガスケット硬化	水素脆化等による材料強度の低下 劣化による面圧不足
変化	温度変化 緩み へたり	ボルトの熱膨張によるフランジの緩み、凍結損傷 振動による締結部の緩み シール面の変化
自然災害	地震	基礎の損傷による貯槽の変形

(2) 漏えいが発生しやすい箇所

化学物質の漏えいは、一般的には機器・配管の接合部や継手部で多く発生しますが、近年は配管等の腐食部からの漏えい事故が増加しています。

漏えいが発生しやすい箇所は次のとおりであり、これらの箇所に注意して点検することが重要です。

① 施工、点検が困難な箇所

! Point

- 高所の接合部（ラック上の配管、塔槽の点検ステージのない箇所）
- 低所及び地下の接合部
- 狭い場所及び物陰の接合部（ステージ下、機器や大口径配管の裏側）

② 振動が発生する箇所

配管等の振動は、接触部の磨耗、疲労割れ・折損、接合部の緩みを引き起こすため、振動の原因を良く見極め、適切な防振対策を講じる必要があります。

! Point

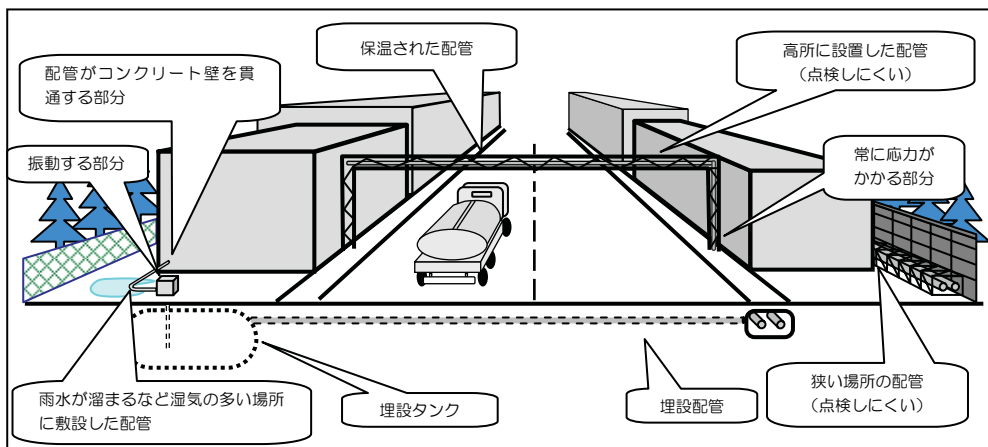
【振動の発生しやすい箇所及び振動源の例】

振動発生箇所	振動源
ポンプ、圧縮機の上・下流系統	脈動
サーモウェルなどの差し込み部	カルマン渦
流れ方向の変化する箇所 二相混合流になっている箇所	乱流
開閉操作するバルブの上・下流側	衝撃、 ウォーターハンマー
回転機器周辺、人・車両の通行による ガタツキ部、風によるガタツキ部	系外の振動源

③ 腐食しやすい箇所

事業所内で、配管等の外部腐食が特に発生しやすい場所は、次図のとおりです。

! Point



配管のサポート部や地面と接している部分は腐食の発生が多い箇所です。

また、保温配管や埋設配管は、腐食状況の確認が困難であるため、腐食が見過ごされる例が多く、長期間経過した配管で漏えい事故が頻発しています。

このほか、次のような流れの条件が変わる箇所での内部腐食にも注意が必要です。

- ・分岐、継ぎ手、レデューサーなどの流速が変化する部分
- ・ドレン、バルブ下流など、流れが滞留しやすい部分
- ・反応や蒸発などにより、内部流体に相変化が生じる部分
- ・温度差が生じる部分
- ・異種流体の混合部

なお、腐食については **2 腐食の防止** の項においても詳述します。

(3) 漏えいの早期発見

化学物質の漏えいの早期発見は、現場担当者が行う日常点検の中で最も重要な項目の一つです。

漏えいの発生要因、漏えいしやすい箇所、設備の履歴などを念頭に置きながら、五感を働かせて点検することが重要です。

また、必要に応じて、石鹼水や検知器による気密試験を実施するなど、点検の感度を上げることも有効です。

漏えいを早期に発見するポイントは、次のとおりです。

! Point

- 地面、床面に「染み」がないか、その上部はどうか
- 設備からいつもと異なる音（シューという漏えい音）がしないか
- 設備からいつもと異なる臭いがしないか
- 液量が通常よりも早く減少していないか

2 腐食の防止

近年、設備の老朽化や管理の不備により、設備の腐食による化学物質の漏えい事故が増加しています。

腐食のメカニズムを理解し、適切な対策を講じることで、化学物質の漏えいを未然に防止するとともに、設備の長寿命化を図ることができます。

(1) 腐食のメカニズム

腐食は、金属が電気化学反応又は化学反応によって、損耗、劣化する現象です。腐食には、反応に水が関与する『湿食』と、高温ガス等との反応によって生じる『乾食』があります。

区分	種類	メカニズム	発生例
湿食	均一腐食	全表面が、ほぼ均一に腐食する形態の腐食。全面腐食ともいう。	炭素鋼のサビ 等
	孔食	局部的に孔状に侵食が起こる形態の腐食。	塩化物イオン存在下のステンレス鋼
	異種金属接触腐食	2種の金属が接触している場合、電位差によって一方の金属に起こる腐食。	炭素鋼—マグネシウム接合の場合、マグネシウムの腐食が促進され、炭素鋼の腐食は軽減される
	応力腐食割れ	引張応力下にある金属が腐食環境中で割れを生じる現象。	約 60℃以上の塩化物イオンを含む環境にあるステンレス鋼
	腐食疲労	腐食と同時に、応力が繰返し加わって生じる亀裂や破壊。	振動が発生している箇所
	エロージョン・コロージョン	流体の衝突や摩擦によって、材料表面の腐食生成物（酸化皮膜）が除去されるために腐食が促進される現象。	流体の乱流やスラリーの衝突などによる物理的作用が働く箇所
乾食	水素侵食	水素が金属中に侵入し、炭化物との反応で鋼を脱炭させ、結晶粒界に微細な亀裂が生じ、機械的性質が低下する現象。	高温高圧の水素ガスに接する炭素鋼及び低合金鋼
	浸炭	炭素が金属内に侵入し、金属炭化物を生成して脆化する現象。	COや炭化水素を含む環境中における炭素鋼及びステンレス鋼

(2) 腐食の防止対策

設備の腐食対策の基本は、腐食が生じにくい構造設計と材料選定です。

適切な設計を行ったうえで、必要に応じて次のような防食法を用いることが有効です。

区 分	内 容
有機被覆 (塗装)	塗装はがれや塗装内部の腐食に注意し、定期的な目視点検及び再塗装が必要。
金属被覆	湿食環境で炭素鋼の防食に亜鉛めっきが用いられる。炭素鋼が保護され、亜鉛が優先的に腐食することを利用する。
環境処理	湿度を下げる、熱交換水に防食材（インヒビター）を添加するなど、環境中の腐食原因を除去する方法。
腐食しろ (腐れしろ)	腐食で減肉しても構造的に問題がないように、その分の厚さをあらかじめ加えた肉厚の材料を用いる方法。

3 日常点検・定期点検

設備の点検は、設備の劣化・腐食の進行、運転状態の異常などの変化を早期に発見し、適切な対策を講じるために極めて重要であり、設備管理の基本です。

(1) 点検の区分

日常点検：毎日の設備の運転状態を確認する、目視を中心とした点検。

高圧ガス保安法では、設備の使用開始時及び使用終了時に加え、運転中1日1回以上（合計：1日3回以上）の日常点検が義務付けられている。

定期点検：工場全体又は一部設備の運転を休止し、協力業者等による専門的な検査を実施する点検。

高圧ガス保安法では、1年に1回以上の定期点検（定期自主検査）が義務付けられている。（第一種製造者）

(2) 主要設備の点検ポイント

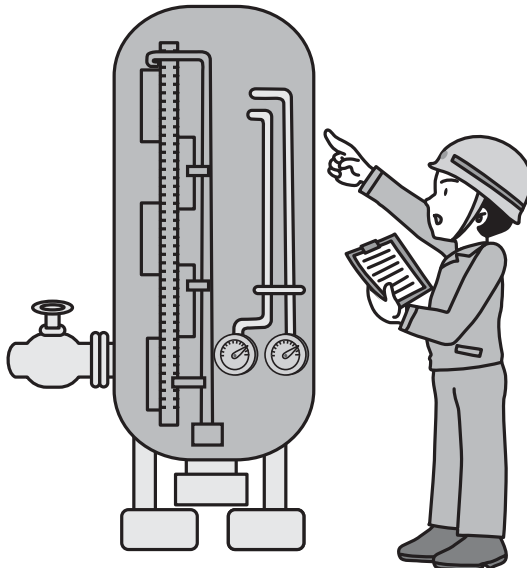
化学物質を取り扱う主要な設備の点検ポイントは次のとおりです。

点検の際は、「いつもと違うところはないか」を意識し、五感を十分に働かせて、設備の運転音や振動、臭い、圧力、温度などに注意しましょう。

① 貯槽、反応器等

✓ Check!

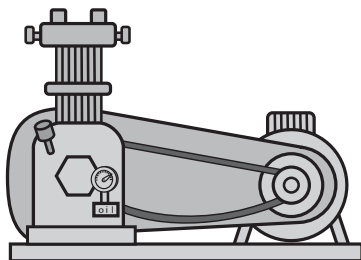
- 内容物の漏えいの有無
- 屋根板、側板の腐食の有無
- 本体ノズルの変形、腐食の有無
- マンホールの確実な締結
- 液面の確認
- 圧力の確認
- 基礎の亀裂、変形の有無
- 基礎の異常な沈下の有無
- 防液堤の隙間の有無



② 回転機器（ポンプ、コンプレッサー等）

✓ Check!

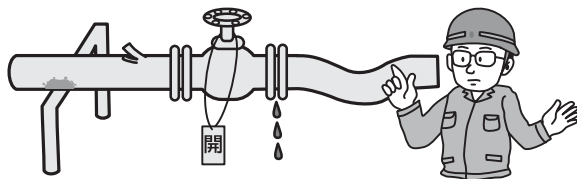
- 内容物の漏えいの有無
- 異音の有無
- 異常な振動の有無
- 電流値（負荷）の適正範囲の確認
- オイル、グリスの適正量の確認
- ベルトの張り具合の確認
- コンプレッサーのドレンの確認



③ 配管系（配管、継ぎ手、バルブ類）

✓ Check!

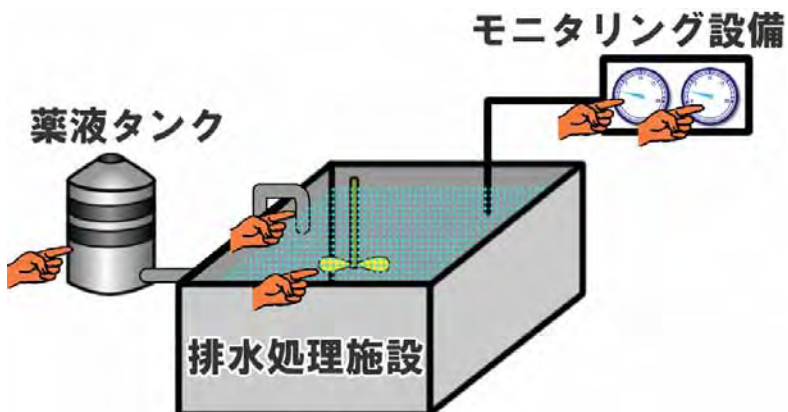
- 配管の腐食状況、塗装の劣化・剥がれの有無
- 配管の異常なたわみの有無
- バルブの開閉状態
- 内容物の漏えいの有無



④ 排水処理施設

✓ Check!

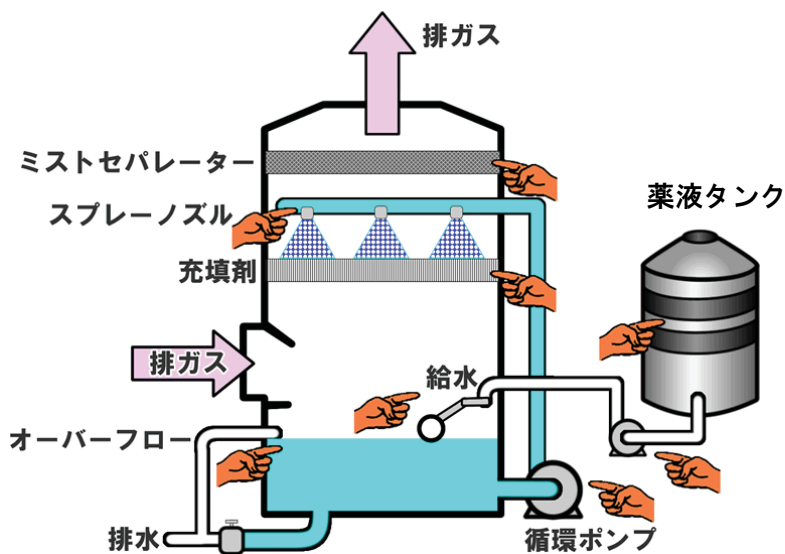
- 施設内外面の磨耗、腐食、破損の有無
- 処理水面の異常の有無（量、色、油膜、濁度 等）
- 薬液の注入状態
- 薬液タンクの液量
- 攪拌機、ポンプの動作
- バルブ、コックの機能
- 計測器、モニタリング設備の作動状態



⑤ 排ガス洗浄設備（スクラバー）

✓ Check!

- ミストセパレータの目詰まりの有無
- 充填材の汚れの有無
- スプレーノズルの目詰まりの有無
- 循環ポンプストレナの目詰まりの有無
- 循環ポンプ軸受け部の振動、熱、異音の有無
- 循環ポンプ吐出圧及び電流値確認
- 受槽の水量確認
- 薬液ポンプ受入口の漏えい、振動の有無
- 薬液タンクの液量確認



(3) 点検の記録（チェックリスト）

設備の異常を早期に発見するためには、日常点検を確実に行う必要があります。

日常点検の実施にあたっては、ただ漫然と設備を見るのではなく、点検項目とその判定基準を設けた「チェックリスト」を作成して確認しましょう。なお、圧力、温度、液量など、判定基準を数値化できるものは、可能な限り数値化し（管理値の設定）、数値による客観的な管理を行きましょう。

◀◀ 日常点検チェックシートの例 ▶▶

項目	点検内容	管理値	結果
液面計	液面計のレベルが管理値以下か？	レベル85%以下	55%
温度計	温度計の指示が範囲内か？	25～30℃	
元弁	漏れはないか？ 開閉は正常か？		
防液堤			

なぜそうするのか、なぜその数値なのか (Know Why) について教育する

点検時のポイント (異常の見分け方) を付記する

正常な状態を示す管理値を記載しておく

「✓」ではなく指示値を記載しておく

設備別のチェックリストの例を『参考資料3』に示します。

(4) 非破壊検査

日常点検は外部からの目視検査が中心となりますが、定期点検の際には、専門業者による非破壊検査を受け、設備の劣化・腐食の状態を設備の内部・外部から高感度に測定することが有効です。

非破壊検査には、次のような検査方法があります。

試験方法	試験方法概要	主な適用例
磁粉探傷試験 (MT : Magnetic Particle Testing)	強磁性体を磁化させることにより漏えいした磁束が形成する磁粉模様を観察し、試験体表面又は表面近くにある欠陥の位置や形状を検出する。試験体が磁性体であることが必要となる。	・塔槽類の溶接部の表面きずの検出 ・圧縮機等回転機器の摺動面の割れきずの検出
浸透探傷試験 (PT : Liquid Penetrant Testing)	多孔質でない材料の表面に開口している欠陥を容易に目視できるように浸透液により拡大像にして指示模様を表す。	・表面きずの検出 ・配管等の溶接部及びろう付け部の剥離
渦流探傷試験 (ET : Eddy Current Testing)	導電性の試験体の近くに交流を通じたコイルを接近させて、試験体中に渦電流を発生させ、その渦電流の変化を測定して、試験体表面の探傷を行う。	・熱交換器の細管の表面きずの検出
放射線透過試験 (RT : Radiographic Testing)	放射線を透過させて内部欠陥の有無を調べる検査であり、3次元の欠陥の検出に適している。また、フィルムが残るので永久的に記録を残せる利点がある。	・塔槽類の溶接部、回転機器耐圧部及び配管等の内部きずの検出 ・表面きずの検出 (PT 併用)
超音波探傷試験 (UT : Ultrasonic Testing)	主に1～5MHzの周波数の超音波を試験体に通し、反射法等により内部欠陥を検出する。	・腐食・減肉の測定 ・内部浸食及び腐食の検出
超音波厚さ測定 (UM : Ultrasonic Thickness Measurement)	超音波探傷試験を応用したもので、超音波の往復時間から物質の厚みを測定する。	・腐食・減肉の測定 ・肉厚測定

第5章 化学物質の漏えい・流出時の対応

化学物質の漏えい等の事故・災害が発生した場合には、被害を最小限に抑えるため、漏えい停止、緊急連絡、流出防止等の様々な対応が必要となります。

こうした対応を「迅速かつ的確に」行うためには、あらかじめ、組織、資機材等の防災体制を整備しておくとともに、日頃から教育訓練を実施して、いざというときの対応力を強化しておくことが重要です。

1 事故・災害対応の3原則

万が一、化学物質の漏えい、爆発、火災等の事故・災害が発生した場合は、次の3原則に従って行動することが重要です。

! Point

① 人命最優先

事故・災害が発生した場合は、人員の点呼、負傷者の救出、応急手当、病院への搬送などの人命最優先の行動をとる。

② 早期通報・連絡

事故・災害の発見者は直ちに周囲の者に知らせる。

事故・災害の種類・規模によっては、消防等の関係機関に通報し、出動を要請する。

③ 二次災害の防止

迅速かつ的確な初期対応を実施し、被害拡大の防止を図る。

① 人命最優先



② 早期通報・連絡



③ 二次災害の防止



2 事故・災害に対する備え

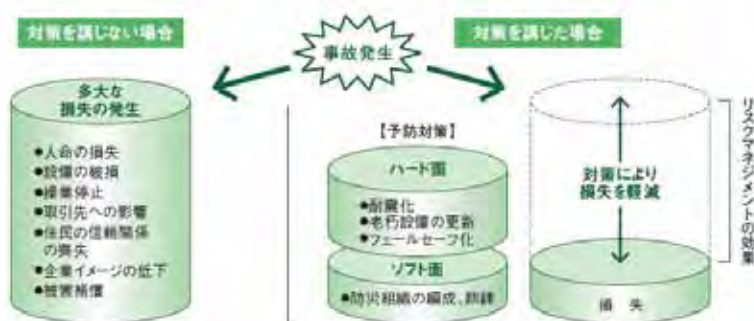
事故・災害時に的確に対応するためには、あらかじめ防災規程や防災組織の整備等を行い、防災体制を確立させておくとともに、各人が役割を認識し、必要な行動をとれるよう、教育・訓練を実施しておくことが重要です。

(1) 事故・災害のリスクマネジメント

リスクマネジメントは、事業所におけるリスクを組織的に管理し、リスクの低減、回避などの必要な対策を講じるプロセスです。

事業所で取り扱う化学物質の種類、性状、保有量、設備の状況等を考慮して、発生の可能性のある事故・災害及びその被害（周辺環境への被害を含む）・損失を想定し、あらかじめ「予防対策を講じる」とともに、「緊急時にとるべき行動を規定」しておくことで、事故・災害の発生を未然に防止し、被害・損失を回避・低減することができます。

リスクマネジメントを適切に行うためには、そのサブプロセスであるリスクアセスメントによってリスクを評価し、対策を検討しておく必要があります。（『第3章 3 現場でできる安全レベル向上の活動』参照）



(2) 防災規程の整備

事故・災害の発生時の行動指針や役割、責任を定めた「防災規程」を定めておく必要があります。防災規程は、日頃から各人がその存在を自覚し、保安教育や防災訓練を通じてその内容を理解しておくことが重要です。



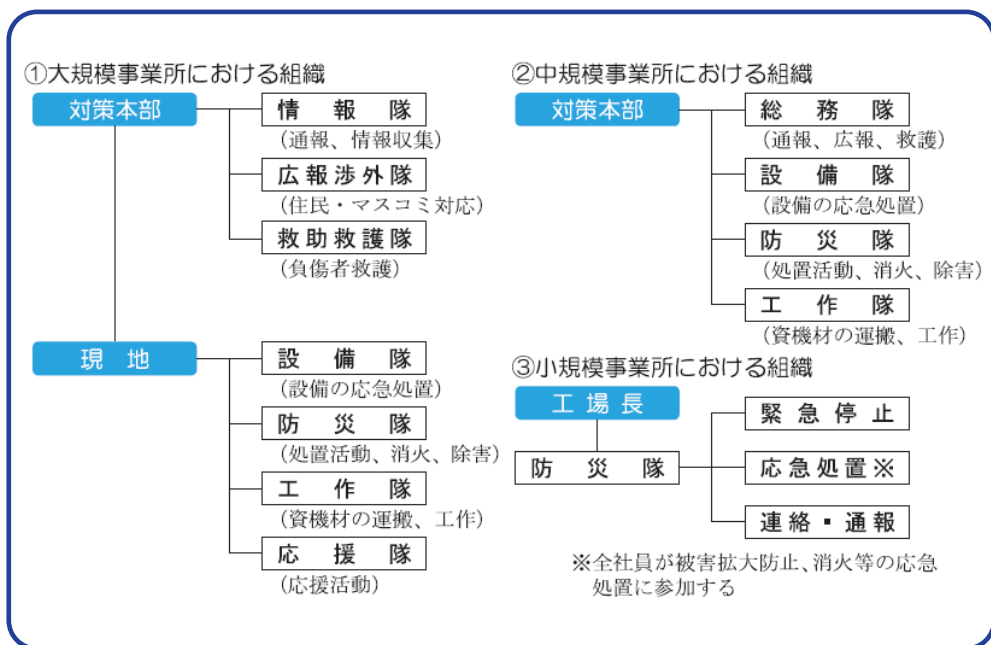
事故対策マニュアル

p.8, 67

(3) 防災組織の編成とその任務

事故・災害の発生時に、速やかに防災活動を実施するためには、あらかじめ防災組織を編成し、指揮命令系統を確立させておく必要があります。

事業所の設備や規模、従業員数に応じた防災組織の編成例は、次のとおりです。



事故対策マニュアル

p.8～10, 81



環境リスク報告書

p.18～19

(4) 防災資機材

化学物質の漏えい、爆発、火災、事業所外への流出等に対して適切な措置を実施するため、化学物質の種類・物性に応じた防消火設備、除害設備、工具類、救急資材等の防災資機材を配備しておく必要があります。

事業所に備えておくべき防災資機材の例は次のとおりです。

なお、防災資機材は、「いつでも、誰でも」使用できるよう、定期的に点検を行うとともに、設置場所を明示しておきましょう。

【事故発生時の活動と資機材の例】

事故の種類	活動	資機材の種類	
油の漏えい・流出 (水質事故)	○流出防止措置	<ul style="list-style-type: none"> ・オイルフェンス（可搬式、吸着型） ・フェンス係留用ロープ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ナイフ（ロープ切断用） ・土のう、コンテナ等
	○回収作業 （油処理剤（界面活性剤等）は極力使用しない。）	<ul style="list-style-type: none"> ・油吸着マット（繊維系、浮遊活性炭系等） ・路面用油吸着剤（粒状鉱物系吸着剤等） 	<ul style="list-style-type: none"> ・水中ポンプ ・ゴミ袋（回収した油吸着マットを入れる）
	○安全確保	<ul style="list-style-type: none"> ・長靴（胴長、作業用救命胴着） 	<ul style="list-style-type: none"> ・厚手のゴム手袋 ・拡声器、メガホン
化学物質の漏えい・流出 (水質事故)	○流出防止措置・除害作業	<ul style="list-style-type: none"> ・中和処理剤（酸・アルカリ） ・粒状活性炭 	<ul style="list-style-type: none"> ・水中ポンプ ・土のう、コンテナ等
	○安全確保	<ul style="list-style-type: none"> ・保護具一式（※） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ウエス
	○簡易測定	<ul style="list-style-type: none"> ・簡易型水質分析器具（pHメータ、バックテスト等） 	<ul style="list-style-type: none"> ・バケツ、ポリビン
粉じん・ばい煙の発生、悪臭物質の放出 (大気事故)	○流出防止措置・安全確保	<ul style="list-style-type: none"> ・防塵マスク又は空気呼吸器 ・保護具一式 	<ul style="list-style-type: none"> ・ロープ ・「立入禁止」札 ・拡声器、メガホン
	○簡易測定	<ul style="list-style-type: none"> ・検知管 	
毒物・劇物の漏えい、流出、大気放出	○流出防止措置・除害作業	<ul style="list-style-type: none"> ・化学処理剤（消石灰、水酸化ナトリウム、アンモニア水、硫酸第一鉄等） ・吸着剤（活性白土、おがくず、活性炭、けいそう土等） 	<ul style="list-style-type: none"> ・消火剤 ・シート等（表面を覆って蒸発を抑制）
	○安全確保	<ul style="list-style-type: none"> ・防毒マスク（空気呼吸器） ・防毒マスクの予備吸収缶 ・保護具一式 	<ul style="list-style-type: none"> ・ロープ ・「立入禁止」札 ・拡声器、メガホン
	○簡易測定	<ul style="list-style-type: none"> ・検知管 	
高压ガス（毒性ガス）の漏えい	○流出防止措置・除害作業	<ul style="list-style-type: none"> ・除害剤（吸着剤、吸収剤、中和剤） ・消火剤（粉末消火器） ・ガス検知器 	<ul style="list-style-type: none"> ・布類、ポリエチレンシート（散布した除害剤を一時的に保持するため）
	○安全確保	<ul style="list-style-type: none"> ・防毒マスク（空気呼吸器） ・防毒マスクの予備吸収缶 ・保護具一式 	<ul style="list-style-type: none"> ・ロープ ・「立入禁止」札 ・拡声器、メガホン
	○簡易測定	<ul style="list-style-type: none"> ・検知管 	

※保護具一式：保護手袋、保護衣、保護長靴、保護眼鏡

オイルフェンス、油吸着マット及び中和処理剤の使用方法を『参考資料4』に示します。



(5) 保安教育・防災訓練

事故・災害の発生時には、教育・訓練で習得した行動以上のことは絶対にできません。

このため、日頃から、予測される事故・災害時での役割と行動について、計画的に、繰り返し教育・訓練を実施し、周知徹底しておく必要があります。

連絡・伝達	緊急措置	その他の訓練
①緊急連絡訓練 （社内連絡） ②通報訓練 （関係機関） ③非常召集訓練 （夜間・休日） ④広報訓練 （住民広報）	①応急措置訓練 （緊急停止、閉止措置） ②消火活動訓練 （放水、消火器の使用） ③除害活動訓練 （空気呼吸器装着、除害活動） ④救助・救護訓練 （救出、応急手当）	①机上訓練 （被害想定シミュレーション） ②避難訓練 ③地域総合防災訓練

また、教育・訓練の終了後には、その内容や参加者の理解度を検証するとともに、必要に応じて、防災規程等の改善を行うことが重要です。



事故対策マニュアル p.11～13



保安防災活動事例集 p.16～43

(6) 流出防止のための望ましい対策

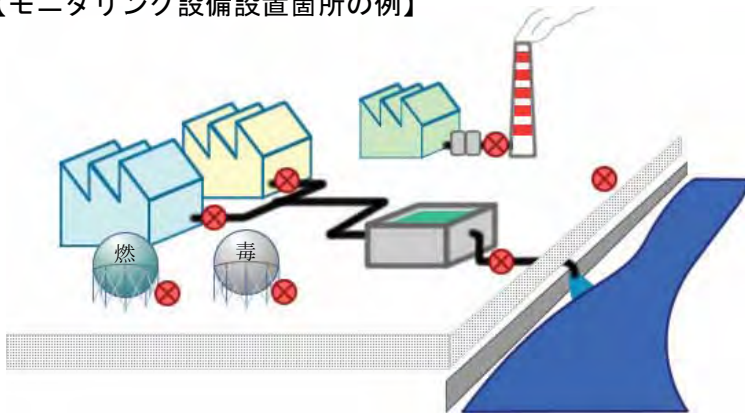
化学物質の漏えいや排水処理施設等のトラブルが発生しても、事業所外へ化学物質や未処理排水が流出しにくい構造や流出が早期に発見できる体制が整っていれば、迅速な現場対応が可能です。

流出防止のために整備することが望ましい対策例は次のとおりです。

① 常時モニタリング体制の構築

化学物質の外部への流出等を迅速に発見するため、排水処理施設の総合排水口やボイラー排出口等に自動モニタリング設備を設置しておき、排水、排ガス等を常時監視します。

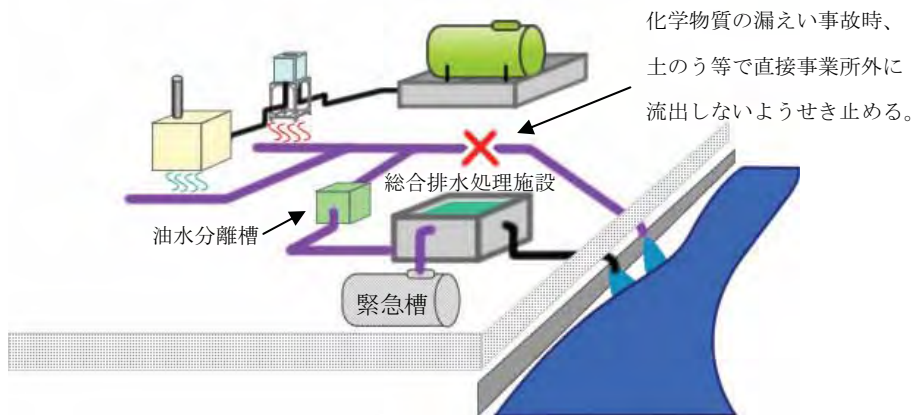
【モニタリング設備設置箇所の例】



- ・ 各プロセス後の排水
- ・ 総合排水口
- ・ 排ガス洗浄施設の最終排出口
- ・ 可燃性ガス及び毒性ガス取扱施設周辺
- ・ 敷地境界

②環境中に直接排出しない排水系統等の整備

設備のトラブルや人為的ミスにより、化学物質が施設外に漏えいすることを想定し、あらかじめ、事業所から外部に直接流出しない、又は、流出を途中で容易に阻止できるような排水系統を整備しておきます。



◀系外に直接流出させないための設備▶

排水経路の集合

排水経路は油水分離槽及び総合排水処理施設に導き、事業所内の漏えい化学物質を直接事業所外に出さない。処理の必要が無い冷却水・雨水等の排水経路（側溝）も排水口を最小限とし、漏えい物質が混入した場合には最小限の土のう設置でせき止められるようにする。

緊急槽の設置

排水及び排水処理施設に異常があった場合、緊急的に排水を貯留するための緊急槽を設けておく。

緊急除害ラインの整備

毒性物質を取り扱う事業所は、局所排気設備をはじめとする除害系統を整備する。

3 事故発生時の対応

(1) 確実な初期対応

事故・災害を発生させないことが第一ですが、万が一発生した場合には、その対応の如何によって被害・損失の程度が左右されます。

特に、「初期対応」については、迅速かつ的確に実施された場合、被害の軽減や二次災害の防止に大きな効果がありますが、対応を誤ると取り返しのつかない事態になる場合があります。

事故・災害の第一発見者及び現場責任者が事故発生直後にとるべき主な行動は、次のとおりです。

Check!

- ① 第一発見者はすぐに現場責任者に連絡する
- ② 被害状況に応じて、消防、警察等関係機関に通報し、出動要請する
- ③ 火災報知機、非常用サイレン、事業所内一斉放送等により、所内へ連絡する
- ④ 現場責任者は、点呼等で人員を確認する
- ⑤ 設備を緊急停止（遮断弁の閉止等による漏えいの停止、緊急移送）させ、被害状況を確認する
- ⑥ 負傷者の有無を確認し、救助活動に当たる
- ⑦ 現場担当者による初期消火・除害活動を行う

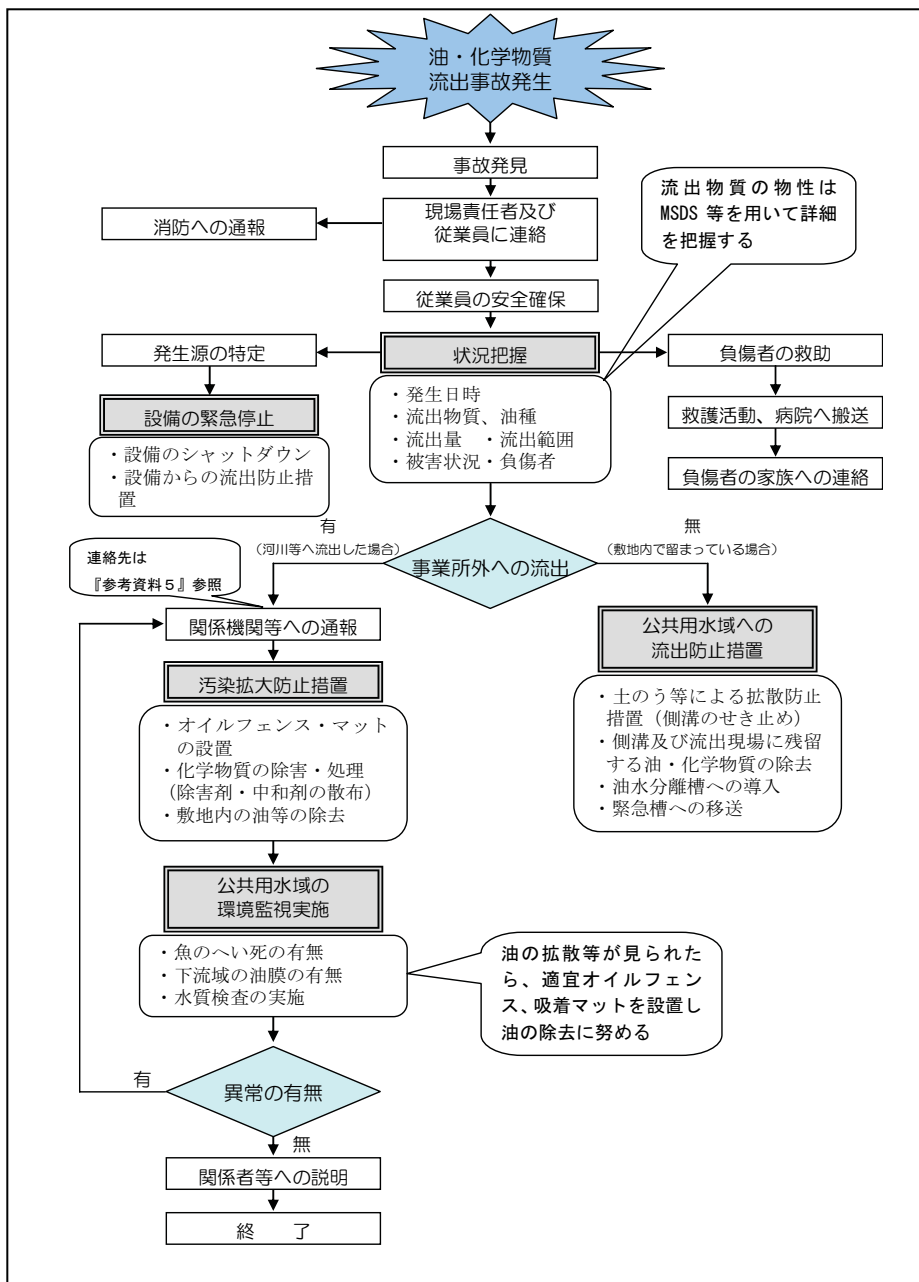


(2) 被害拡大防止のための措置フロー

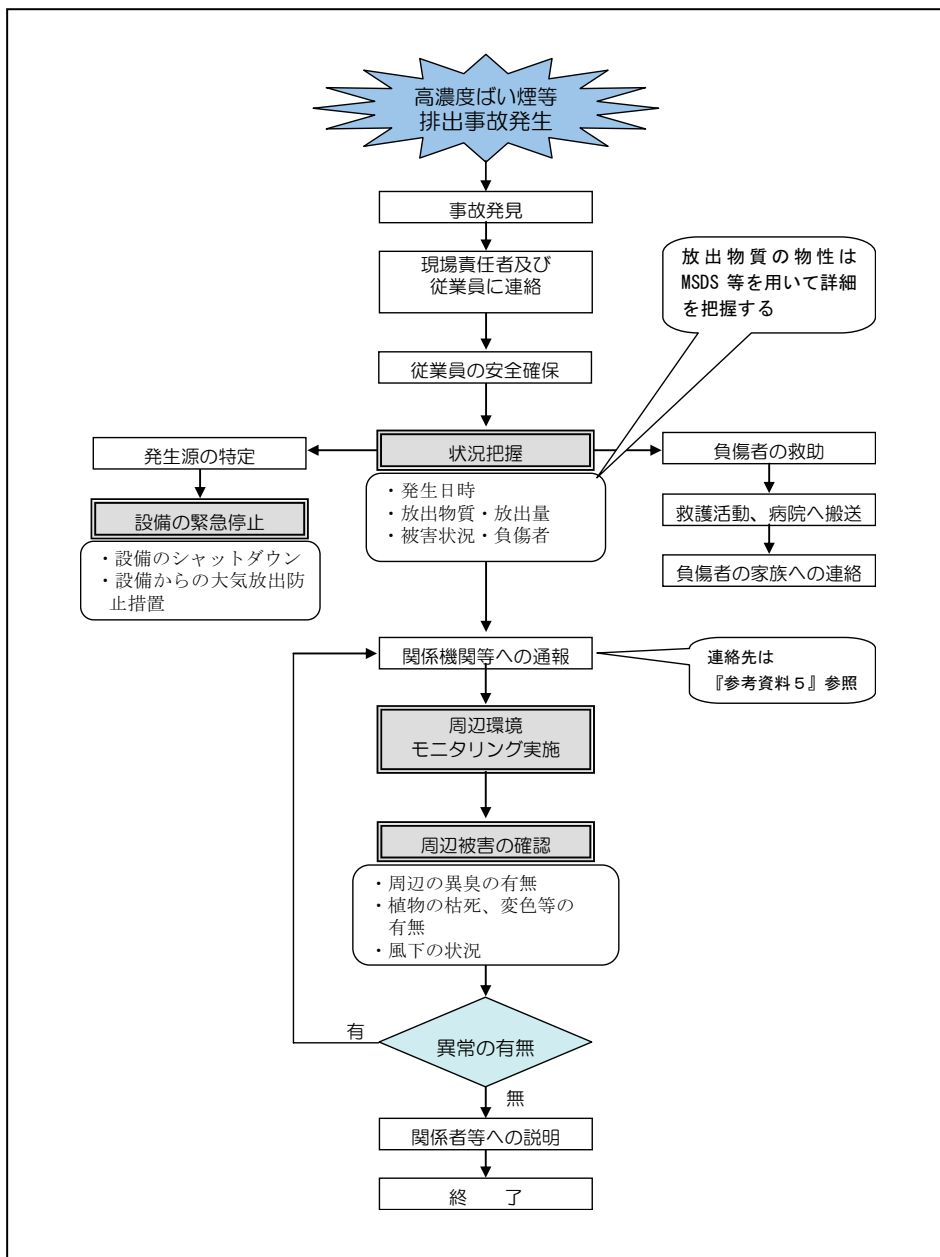
応急措置後、化学物質の事業所外への流出を防止するための措置を講じるとともに、万が一流出した場合は、流出状況を迅速に調査し、必要な対策を講じる必要があります。

事故・災害のパターン別の措置フローは次のとおりです。

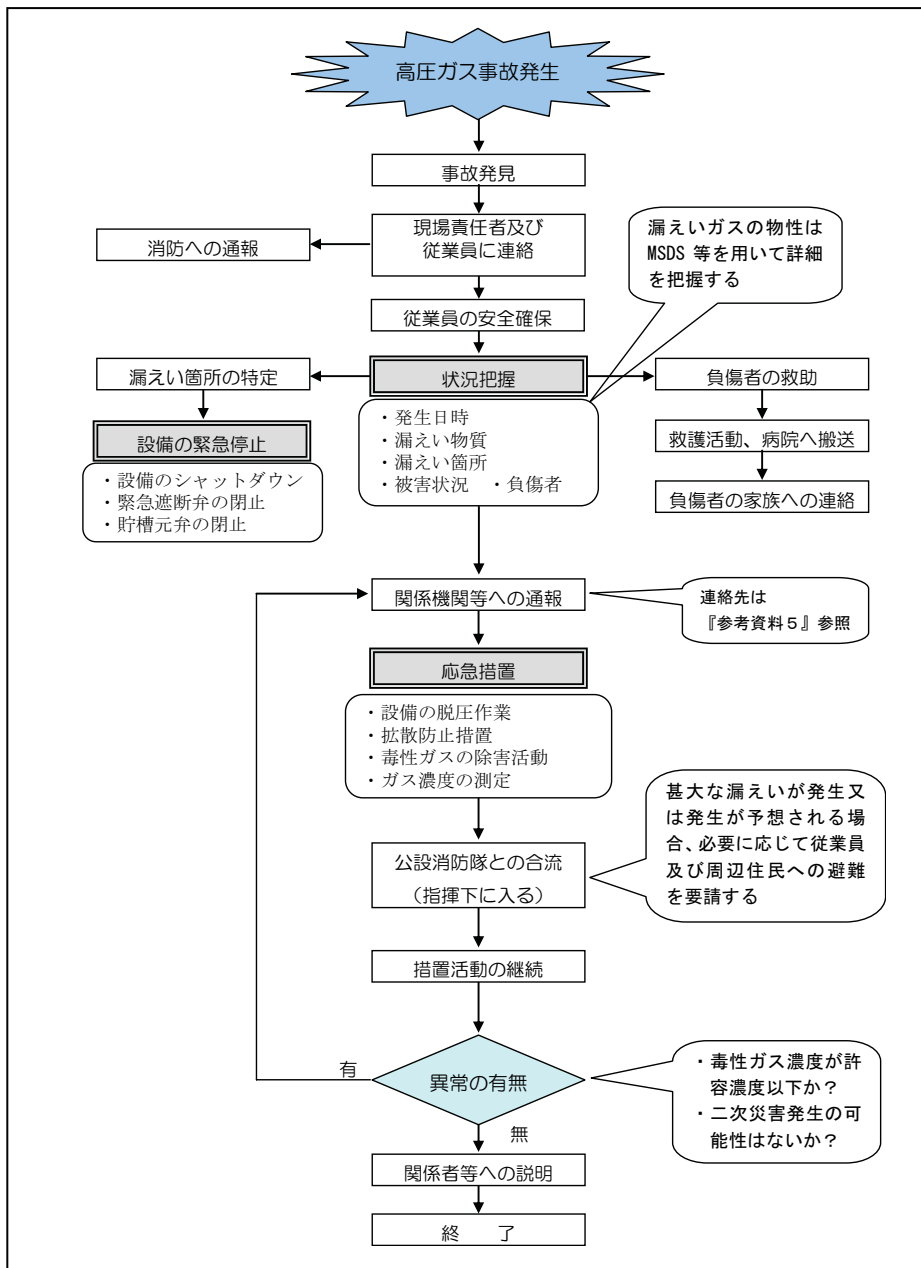
① 化学物質が公共用水域へ流出した場合



② 高濃度のばい煙又は化学物質が大気中へ排出された場合



③ 高圧ガス（毒性ガス）が漏えいした場合



4 夜間・休日の対応

夜間の従業員が少ない時間帯や休日の操業停止時においても、何らかのトラブルによって事故・災害が発生する可能性があります。

現場担当者は、夜間・休日に事故・災害が発生した場合に速やかに対応できるよう、事業所の非常連絡・召集基準、応急措置基準等を熟知し、心構えをしておくことが重要です。



事故対策マニュアル

p.20

5 自然災害への対応

自然災害は、地震のように突発的に発生するもの、風水害、雪害のようにある程度発生が予測できるものがあります。

自然災害の規模によっては、設備の破損によって事故・災害が発生する可能性がありますので、夜間・休日の対応と併せて、日頃から十分に備えをしておく必要があります。

! Point

- 自然災害情報の収集
テレビ、ラジオなどにより必要な情報を収集し、予想される被害に対して必要な準備をする
- 非常召集時の交通手段の確保
自然災害の際には、非常召集に応じるための交通手段や経路が限られる場合もあるので、確実に利用できる交通手段や経路を確保しておく



事故対策マニュアル

p.19

(1) 地震

地震の際には、倒壊、落下等あらゆる被害が想定されるので、まずは自分の身の安全を守ることに徹し、緊急措置は責任者の指示に従い、ある程度揺れが収まり、状況が確認できる段階になってから行います。

周囲を含めてパニック状態になることも予想されますので、冷静沈着に行動しましょう。

Check!

地震発生時の確認事項

- ① 点呼等で人員を確認する
- ② 災害状況を確認する
 - ・ 負傷者の有無
 - ・ 設備からの漏えいの有無
 - ・ 設備及び配管ラックの基礎の異常の有無
 - ・ 回転機器の異常の有無（軸ずれ等に伴う異音など）
 - ・ 排水処理施設等公害防止設備、ガス漏れ警報器等保安設備の動作確認
 - ・ 電気、スチーム、計装用エア等のユーティリティの供給状況

(2) 風水害

風水害の際には、急激な降雨や増水によって、事業所内の堆積物の流出や排水処理施設の異常等が起きる可能性があります。

被害が予想される場合には、あらかじめ、流出防止対策や排水処理施設の増水対策を講じておきましょう。

(3) 雪害

平成18年豪雪の際には、積雪による被害よりも、除雪作業時に誤って配管を破損させる事故が多く発生しました。

除雪作業の際は、配管ルートを事前に確認し、安全作業を心がけましょう。

液化石油ガス [可燃性ガス]

分子式	C ₃ H ₈ C ₄ H ₁₀ 等	分子量	プロパン：44 ブタン：58	高圧ガス保安法に定める容器の色	指定無し
用途	家庭・業務用燃料、自動車燃料、ボイラー燃料、タービン燃料、加熱炉用燃料、金属表面処理用雰囲気ガス、噴霧助剤、化学用原料				
該当法規	高圧ガス保安法、液化石油ガス法、消防法、労働安全衛生法				
物理的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 可燃性の無色・無臭のガス、家庭用、工業用等は着臭してある。 ○ 比重：プロパン 1.55、ブタン 2.08（空気より重い） ○ 沸点：-42.1 ~ -0.5℃ ○ 爆発範囲：1.8 ~ 9.5% ○ 着火温度：405 ~ 550℃ 				
化学的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 化学的に安定であるが、熱分解によりメタンとエチレンになる。 ○ 完全燃焼すると二酸化炭素と水になるが、不完全燃焼すると一酸化炭素を生成する。 ○ 油脂類や天然ゴムを溶かすのでガスケット及びパッキン材の選定に注意が必要である。 				
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ○ 漏えいしたガスは空気よりも重く滞留しやすいので、特に換気、換気をよくして爆発性混合ガスにならないように気をつける。 ○ 特に酸素とは離しておく。 ○ 充てん容器は、40℃以下になるよう、直射日光を避け、通風の良いところで、転倒、破損が起こらないよう保管する。 				
事故時の措置					
消火方法	粉末消火剤、大量の水	処理剤	—		
漏えいしたとき	<ul style="list-style-type: none"> □ バルブを閉めるなど、漏えいを止める。 □ 容器からの漏えいが止まらない場合は、周囲に火気のない通風のよい場所に移動し、容器を直立させる。 □ 施設からの漏えいが止まらない場合には、通風をよくして火気を断つ。事故の発生を大声で告げ、避難させる。 □ 119番（消防署）に通報する。 				
火災のとき ・ 周辺での 火災のとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 貯槽の場合、緊急遮断弁を閉止し、散水装置を始動する。容器の場合、粉末消火剤で消火するとともに、大量の水で容器を冷却する。 □ 周辺での火災のときは、容器を風上の安全な場所に移動する。移動できない場合は、容器及び周囲に散水する。 □ パーナーを使用する加熱炉など、散水することが逆に危険になる設備に関しては、散水は行わない。 				
救急処置	<ul style="list-style-type: none"> □ 液状のガスが皮膚に付着した場合は、凍傷のおそれがあるので、温めのお湯を用いて患部を温め、できるだけ早く医師の処置を受ける。 □ 大量に吸入した場合は、患者を直ちにきれいな空気中に移し、呼吸困難の場合は酸素吸入を施す。できるだけ早く医師の処置を受ける。 				
特記事項 (人体に対する影響)	<ul style="list-style-type: none"> □ 液化石油ガス自身には毒性はないが、濃度が高くなると単純窒息性の危険がある。 				

窒素 [不活性ガス]

分子式	N ₂	分子量	28.01	高圧ガス保安法に定める 容器の色	ねずみ色
用途	アンモニア、硝酸、シアン化合物などの原料、電球封入ガス用、タイヤなどへの充てん用、電子工業用、爆発防止用不活性ガス、食品急速冷凍用				
該当法規	高圧ガス保安法				
物理的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 不燃性の無色、無臭のガス ○ 比重（ガス体）：0.967 ○ 沸点：-195.8℃ ○ 液比重：0.808（-195.8℃） ○ 大気中の濃度は、地上でおよそ 78%。 				
化学的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 常温では化学的に不活性であるが、高温では酸素と化合して酸化窒素になる。また、高温・高圧では触媒があると水素と化合してアンモニアとなる。 ○ ハロゲンとは直接に化合しないが、間接に得られる化合物は非常に不安定である。 ○ 金属とは高温で化合して窒化物を作る。（Mg₃N₂、CuN₂など） 				
注意事項	<p><液化窒素></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 皮膚に触れると数秒で凍結を起こす。 ○ 一部の炭素鋼などある種の材料を脆化させる。 ○ 蒸発すると大量の窒素ガス（体積約 700 倍）となるので、少量であっても漏えいに注意する。 ○ 密閉したり、換気の悪い場所に置いたりしない。 ○ 長時間空気と接触すると空気中の酸素を液化・濃縮し、液化酸素を発生させるので、液化酸素に対するのと同様に油脂類や可燃物が付着しないように注意する。 				
事故時の措置					
消火方法	—		処理剤	—	
漏えいしたとき	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> バルブを閉めるなど、漏えいを止める。 <input type="checkbox"/> 容器からの漏えいが止まらない場合は、通風のよい場所に移動する。 <input type="checkbox"/> 施設からの漏えいが止まらない場合には、通風をよくして事故の発生を大声で告げ、避難させる。 				
火災のとき ・ 周辺での 火災のとき	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 不燃性なので火災の危険はない。 <input type="checkbox"/> 周辺での火災のときは、容器を風上の安全な場所に移動する。移動できない場合は、容器及び周囲に散水する。 				
救急処置	<p><液化窒素></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 凍傷になった場合、まず凍傷を起こした部分の衣服を取り除く。次に患部を冷水で徐々に暖める。患部が常温に戻り、更に熱を持つ場合は冷水で冷やす。ガーゼなどで患部を保護して医師の処置を受ける。 <input type="checkbox"/> 凍傷の主な症状 <ul style="list-style-type: none"> ・ 感覚が無くなり、黄色いろう質状になる ・ 暖まると、水ぶくれができる <p>※ 痛みが出ても患部を絶対にこすらない（化膿しやすくなる）</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 眼に噴出ガスを受けた場合は、冷却しすぐに医者への処置を受ける。 				
特記事項 （人体に対する影響）	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 純粋な窒素自身には毒性はないが、濃度が高くなると単純窒息性の危険がある。 				

炭酸ガス(二酸化炭素) [不活性ガス]

分子式	C O ₂	分子量	44.01	高圧ガス保安法に定める容器の色	緑色
用途	溶接・溶断、ドライアイス製造、冷却				
該当法規	高圧ガス保安法、労働安全衛生法				
物理的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 不燃性の無色、無臭のガス ○ 比重(ガス体): 1.54 ○ 沸点: -78.5℃ ○ 液比重: 0.77 				
化学的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ やや不活性であり、多くの金属に対しほとんど影響を与えないが、水分を含むと炭酸を生じて鋼材を腐食する。酸素が共存したり、高圧下では腐食は更に進みやすくなる。 ○ 温室効果ガスとして知られているが、通常の状態では環境への影響はない。 				
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ○ 液化炭酸ガスは、皮膚に触れると凍傷を起こす。 ○ 密閉したり、換気の悪い場所に置いたりしない。 (ドライアイスを常温で密閉容器に閉じ込めると破裂のおそれがある。) ○ 密閉された部屋などで大量に漏えいすると、空気中の酸素を追い出すため、窒息のおそれがある。 ○ 炭酸ガスは空気より重く(空気の1.5倍)、低い場所に滞留し高濃度になり易い。 ○ 液化炭酸ガスを大量急速に放出すると、雪状ドライアイスの生成に伴い静電気が発生し、可燃性混合気体に着火することがある。 				
事故時の措置					
消火方法	—	処理剤	—		
漏えいしたとき	<ul style="list-style-type: none"> □ バルブを閉めるなど、漏えいを止める。 □ 施設からの漏えいが止まらない場合には、換風をよくして事故の発生を大声で告げ、避難させる。 				
火災のとき ・ 周辺での火災のとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 不燃性なので火災の危険はない。 □ 周辺での火災のときは、容器を風上の安全な場所に移動する。 □ 移動できない場合は、ガスブロー弁、液ブロー弁を開放し放出するか、容器及び周囲に散水する。 □ 放出口付近は、窒息のおそれがあるので何人も近づかない措置をとる。 				
救急処置	<ul style="list-style-type: none"> □ 凍傷が軽い場合は、局所の摩擦だけで良いが、重い場合には擦らないで微温湯で加温し、ガーゼ等で軽く包み、速やかに医師の治療を受ける。 □ 目に入った場合すぐに医師の処置を受ける。 □ 吸引した場合、新鮮な空気中に移し、衣服をゆるめ毛布などで暖かくして安静にさせる。 □ 意識を失っている場合には、衣服を緩め呼吸気道を確保して人工呼吸を行い、速やかに医師の治療を受ける。 				
特記事項 (人体に対する影響)	<ul style="list-style-type: none"> □ 濃度が高くなると単純窒息性の危険がある。 				

酸素 [支燃性ガス]

分子式	O ₂	分子量	32.0	高压ガス保安法に定める容器の色	黒色
用途	溶接、溶断、医療・高高度飛行・登山用の吸入用、製鋼用・冶金用・化学工業原料ガス製造用、ロケット助燃剤				
該当法規	高压ガス保安法				
物理的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 支燃性の無色、無臭のガス（液化酸素は淡青色） ○ 比重（ガス体）：1.105（空気より重い） ○ 沸点：-183℃ ○ 液比重：1.141（-183℃） ○ 爆発範囲：酸素自体は燃えないが、他の燃焼を助ける性質（支燃性）がある。 				
化学的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 酸素濃度が高くなるにつれ、可燃性ガス、可燃物の爆発範囲、発火温度、火炎温度は高くなる。 ○ 液化酸素は、圧縮酸素よりも支燃性が強い。 ○ 活性が高く、通常の条件では希ガス、ハロゲン、金、銀、白金以外のほとんどの元素と反応する。 				
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ○ 酸素に油脂類は厳禁であり、容器、弁などに油分を付着させてはならない。また、油の付いた手で取り扱わない。 ○ 酸素容器、器具類に火花や炎が降りかからないようにする。 ○ 他の可燃性ガス容器や燃え易いものと一緒に貯蔵しない。 ○ 圧縮酸素を圧縮空気や圧縮窒素の代わりに使用しない。 				
事故時の措置					
消火方法	水、粉末、炭酸ガスが有効。ただし、酸素が噴出しているときは粉末、炭酸ガスは効果がない。	処理剤	—		
漏えいしたとき	<ul style="list-style-type: none"> □ すべての着火源を取り除く。 □ 火災の危険を減らすため、換気する。 □ 木、紙、油等の可燃物を取り除く。 				
火災のとき・周辺での火災のとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 速やかに酸素の供給を断つ。 □ 周囲の可燃物を遠ざける。 □ 周辺での火災のときは、容器を風上の安全な場所に移動する。移動できない場合は、容器及び周囲に散水する。 				
救急処置	<ul style="list-style-type: none"> □ 酸素濃度 25%以上の酸素を呼吸すると有害となる場合がある。 <p><液化酸素></p> <ul style="list-style-type: none"> □ 凍傷になった場合、まず凍傷を起こした部分の衣服を取り除く。次に患部を冷水で徐々に暖める。患部が常温に戻り、更に熱を持つ場合は冷水で冷やす。ガーゼなどで患部を保護して医師の処置を受ける。 □ 凍傷の主な症状 <ul style="list-style-type: none"> ・ 感覚が無くなり、黄色いろう質状になる ・ 暖まると、水ぶくれができる ※ 痛みが出ても患部を絶対にこすらない（化膿しやすくなる） □ 眼に噴出ガスを受けた場合は、冷却しすぐに医者の処置を受ける。 				
特記事項（人体に対する影響）	<ul style="list-style-type: none"> □ 作業環境における酸素濃度は、18vol%以上 25%未満とする。 □ 低濃度では酸欠症状、高濃度ではめまい、筋けいれん、錯乱等の酸素中毒がおきる。 				

塩素 [毒性ガス、支燃性ガス、劇物]

分子式	Cl ₂	分子量	70.9	高圧ガス保安法に定める容器の色	黄色
用途	水道水などの殺菌用、パルプ漂白剤、塩化ビニルなどの合成樹脂製品、医薬、農業など				
該当法規	高圧ガス保安法、毒物及び劇物取締法、労働安全衛生法、大気汚染防止法				
物理的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 黄緑色、刺激臭の毒性ガス（液化塩素は黄色） ○ 比重（ガス体）：2.98（空気より重い） ○ 液比重：1.44（10℃、水（4℃）＝1） ○ 沸点：-34.1℃ ○ 許容濃度：0.5 ppm ○ 水にわずかししか溶けない（30℃で水1kgに5.72g） 				
化学的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 塩素自体に可燃性はないが、多くの金属は少しの加熱により塩素中で激しく燃える。金属チタンの細片は乾燥塩素中で着火する。 ○ 塩素自体には、爆発性はないが、水素ガスと混合した場合、その爆発範囲は、5.5～89.0%（塩素ガス中に含まれる水素ガスの容量%）である。 ○ 水と反応し塩酸を生成し、鉄など大部分の金属を腐食する。 ○ 水素、アンモニア、有機化合物などと爆発的に反応する。 				
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ○ 運搬する場合、水素、アセチレン、アンモニア等の可燃性ガス容器並びに消防法の危険物と混載しないこと。 ○ 容器温度を40℃以下に保つよう通気性のよい日よけを掛け、温度上昇を防ぐ。 ○ 火気その他の熱源近くには、決して容器を置かない。 				
事故時の措置					
消火方法	-		処理剤	消石灰、苛性ソーダ	
漏えいしたとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 風下の人を退避させる。漏えいした場所の周辺にはロープを張り、人の立ち入りを禁止する。場合により交通を遮断する。 □ 作業の際には必ず保護具を着用し、風下では作業をしない。 □ ガス漏えい部の増締め又は応急器材による処置等により漏えいを止める。 □ 漏えいが少量の場合は、漏えい箇所や漏えいした液に消石灰を十分散布して吸収させる。苛性ソーダ溶液中に導入して吸収を行う。 □ 漏えいが多量の場合は、漏えい箇所や漏えいした液に消石灰を十分散布して毛布をかぶせ、その上に更に消石灰を散布して吸収させる。多量にガスが噴出した場合には、遠くから霧状の水を吸収させる。漏えい容器には水及び消石灰を直接掛けないこと。 □ 被害が拡大するおそれのある時は、付近の住民、通行者を風上に避難させる。 				
火災のとき・周辺での火災のとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 速やかに容器を安全な場所へ移動する。移動不可能な場合は、容器及び周囲に散水して冷却する。 				
救急処置	<ul style="list-style-type: none"> □ 吸入した場合（重傷の場合）は、直ちに医師を呼んでその指示に従うとともに、次の処置を心得ておく。 □ 患者をガスから安全な場所に静かに移し、できれば20℃位の室内におおむけに頭と背中を高くし安静に寝かせ毛布等でくるむ。 □ 呼吸困難などときは酸素吸入を行う。 □ 呼吸が停止している時は、うつむき圧迫法による人工呼吸を行う。 □ 皮膚に触れた場合は、直ちに接触部を多量の水で（できれば温水）で十分洗い流す。液化塩素の付いた衣類や靴は速やかに脱がせ、医師の処置を受ける。 □ 眼に入った場合は、直ちに多量の水で15分以上洗い流し、医師の処置を受ける。 				
特記事項（人体に対する影響）	<ul style="list-style-type: none"> □ 大気中の塩素は目、鼻、肺などを局所的に刺激する。 □ 濃い塩素ガスを大量に吸入すると生命の危険に至ることがある。 □ 液化塩素が皮膚につくと凍傷を起こすおそれがある。 				

アセチレン [可燃性ガス]

分子式	C ₂ H ₂	分子量	26.0	高圧ガス保安法に定める容器の色	褐色
用途	溶接、溶断、スカーフィング(鉄鋼の傷取り、皮はぎ)用、酢酸、合成樹脂、合成ゴム、有機薬品類の原料				
該当法規	高圧ガス保安法、消防法、労働安全衛生法				
物理的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 可燃性の無色、無臭のガス(わずかに溶剤の臭いあり) ○ 比重: 0.91(空気よりわずかに軽い) ○ 爆発範囲: 2.5 ~ 100% (爆発範囲が極めて広い) ○ 着火温度: 305℃ ○ 水にも少量溶解するが、アセトン又はジメチルホルムアミド(DMF)には非常に溶解しやすい。 				
化学的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 不安定な化合物で 0.1MPa 程度の圧力下で酸素がなくても火花・過熱・衝撃・摩擦等によって水素と炭素に分解することがある。(分解爆発) ○ 容器への充てんは、容器内に珪酸カルシウムを主成分とする固形マスを詰め、アセトン又は DMF の溶剤を湿潤させ、アセチレンを加圧・溶解・充てんする。 ○ アセチレン・酸素の混合比 1:1 で燃焼させると中性炎ができ、通常の燃焼で得られる最高火炎温度を得られる。(約 3,400℃) 				
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ○ 使用にあたっては通風のよい場所で行い、火気には近付けないこと。 ○ 逆火防止器を取付けること。 ○ 銅・水銀・銀に作用して爆発性の化合物を作るので、アセチレンに接触する材料には銅含有率が 62% 以上のものは使用を禁止されている。 ○ 容器内の圧力は 15℃ で 1.52MPa に充てんしてあるが、55℃ では 2.75MPa まで上昇するので、直射日光に当てたりしないように特に注意しなければならない。 				
事故時の措置					
消火方法	粉末消火剤、大量の水	処理剤	-		
漏えいしたとき	<ul style="list-style-type: none"> □ バルブを閉めるなど、漏えいを止める。 □ 容器からの漏えいが止まらない場合は、周囲に火気のない通風のよい場所に移動する。 □ 施設からの漏えいが止まらない場合には、通風をよくして火気を断つ。 □ 119番(消防署)に通報する。 				
火災のとき ・周辺での 火災のとき	<ul style="list-style-type: none"> □ ガスを止め、粉末消火剤で消火するとともに、大量の水で容器を冷却する。 □ 周辺での火災のときは、容器を風上の安全な場所に移動する。移動できない場合は、容器及び周囲に散水する。 				
救急処置	<ul style="list-style-type: none"> □ 中毒症状を引き起こすほど高濃度のアセチレンに曝されたときは、患者を直ちにきれいな空気中に移し、暖かく安静に保つようにする。 □ 通常回復は早いですが、もし症状が続くときは、酸素吸入を使うとよい。意識不明を起こすほど激しく曝された場合にも、酸素を与える。症状によっては、人工呼吸をすぐに行うことが必要である。 □ 回復が遅れるような場合だけでなく、それ以外でもできるだけ早く医師の処置を受ける。 				
特記事項 (人体に対する影響)	<ul style="list-style-type: none"> □ 純粋なアセチレン自身には毒性はないが、濃度が高くなると単純窒息性の危険がある。 				

重油 [危険物]

分子式	—	分子量	—
用途	ボイラー、船舶、工場、火力発電所などの燃料		
該当法規	消防法、労働安全衛生法、水質汚濁防止法、海洋汚染防止法		
物理的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 褐色又は暗褐色の粘性のある液体 ○ 微石油臭 ○ 比重 0.9~1.0(一般に水よりやや軽い) ○ 沸点 300℃以上 ○ 引火点 60~150℃ ○ 発火点 250~380℃ ○ 発熱量 41,860kJ/kg ○ 水には溶けない。 		
化学的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 原油の常圧蒸留によって得られる。 ○ 不純物として含まれる硫黄は燃えると有害ガスになる。 		
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ○ 加熱しない限り引火する危険性は少ないが、霧状になったものは引火点以下でも危険である。 ○ 燃焼温度が高いため消火が困難になる。 ○ 火気を近づけない。 ○ 冷暗所に貯蔵する。 ○ 分解重油の場合は、自然発火に注意する。 ○ ハロゲン類、強酸類、アルカリ類、酸化性物質と接触しないよう注意する。 		
事故時の措置			
消火方法	泡、ハロゲン化物、炭酸ガス、 粉末消火剤	処理剤	—
漏えいしたとき	<ul style="list-style-type: none"> □ オイルフェンスの展張による拡散防止措置を講じる。 □ 油吸着マット等による回収作業を実施する。 □ 河岸等流域の付着油を除去する。 □ 公共用水域の環境監視を実施する。 □ 回収油の処理は、産業廃棄物処理施設に搬入するなど、適切に行う。 		
火災のとき ・ 周辺での 火災のとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 棒状水の使用は、火災を拡大し危険な場合がある。 □ 高温の金属表面等に接触したり、燃料管から漏えいした場合、発生した蒸気によって燃焼や爆発が起きる可能性がある。 □ 燃焼の際は、煙、一酸化炭素、亜硫酸ガス等が生成される。 		
救急処置	<ul style="list-style-type: none"> □ 目に入った場合：清浄な水で数分間注意深く洗う。 □ 皮膚に付着した場合：直ちに汚染された衣服を脱ぎ、皮膚を大量の水と石鹸で洗う □ 吸入した場合：新鮮な空気のある場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させる。体を毛布等でおおい、保温して安静を保ち、直ちに医師の手当てを受ける。 □ 飲み込んだ場合：無理に吐かせないで、医師の手当てを受ける。口の中が汚染されている場合は、水で十分洗う。 		
特記事項 (人体に対する影響)	<ul style="list-style-type: none"> □ 飲み込んだ重油が肺に吸入されると、肺組織の内出血、肺水腫、化学性肺炎等を起こすことがある。 		

灯油（ケロシン） [危険物]

分子式	—	分子量	—
用途	灯油ストーブ、灯油風呂釜、バーナー燃料、溶剤		
該当法規	消防法、労働安全衛生法、水質汚濁防止法、海洋汚染防止法		
物理的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 無色又は淡紫黄色の液体 ○ 比重：0.8程度 ○ 沸点範囲：145～270℃ ○ 引火点：40℃以上 ○ 発火点：220℃ ○ 燃焼範囲(爆発範囲)：1.1～6.0vol% ○ 蒸気比重：4.5 		
化学的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 水には溶けない。 ○ 市販の灯油の引火点は一般に45～55℃である。 ○ 油脂などを溶かす。 		
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ○ 加熱などにより液温が引火点以上になると引火危険はガソリンとほぼ同様となる。 ○ また、霧状となって浮遊している場合、又は布などの繊維製品などにしみ込んでいる場合は、空気との接触面積が大きくなるため危険性は増大する。 ○ 流動などの際に静電気を発生しやすい。 ○ ガソリンが混合されたものは引火しやすくなるため、混合しない。 ○ 火気を近づけない。 ○ 火花を発生する機械器具等を使用しない。 ○ 冷暗所に貯蔵する。 ○ 容器は密栓する。 ○ 河川、下水溝等に流出させない。 ○ 静電気の蓄積を防ぐ。特に液温が引火点以上になる場合は注意する。 		
事故時の措置			
消火方法	泡、ハロゲン化物、炭酸ガス、 粉末消火剤	処理剤	—
漏えいしたとき	<ul style="list-style-type: none"> □ オイルフェンスの展張による拡散防止措置を講じる。 □ 油吸着マット等による回収作業を実施する。 □ 河岸等流域の付着油を除去する。 □ 公共用水域の環境監視を実施する。 □ 回収油の処理は、産業廃棄物処理施設に搬入するなど、適切に行う。 		
火災のとき・ 周辺での 火災のとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 棒状水の使用は、火災を拡大し危険な場合がある。 □ 高温の金属表面等に接触したり、燃料管から漏えいした場合、発生した蒸気によって燃焼や爆発が起きる可能性がある。 □ 燃焼の際は、煙、一酸化炭素、亜硫酸ガス等が生成される。 		
救急処置	<ul style="list-style-type: none"> □ 目に入った場合：清浄な水で数分間注意深く洗う。 □ 皮膚に付着した場合：直ちに汚染された衣服を脱ぎ、皮膚を大量の水と石鹸で洗う □ 吸入した場合：新鮮な空気のある場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させる。体を毛布等でおおい、保温して安静を保ち、直ちに医師の手当てを受ける。 □ 飲み込んだ場合：無理に吐かせないで、医師の手当てを受ける。口の中が汚染されている場合は、水で十分洗う。 		
特記事項 (人体に対する影響)	<ul style="list-style-type: none"> □ 飲み込んだ灯油が肺に吸入されると、肺組織の内出血、肺水腫、化学性肺炎等を起こすことがある。 		

ガソリン [危険物]

分子式	—	分子量	—
用途	ガソリンエンジンを使用している自動車、バイク、汎用機（芝刈機、チェーンソー、発電機等）等		
該当法規	消防法、労働安全衛生法、水質汚濁防止法、海洋汚染防止法		
物理的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 特臭ある液体 ○ 比重 0.65～0.75 ○ 発火点 約 300℃ ○ 燃焼範囲(爆発範囲)1.4～7.6vol% ○ 蒸気比重 3～4 ○ 発熱量 41,860～50,232kJ/kg ○ 沸点範囲 40～220℃ ○ 引火点 40度以下 ○ 自動車用ガソリンは、灯油や軽油との識別を容易にするためにオレンジに着色してある。 		
化学的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 揮発しやすい。 ○ 水には溶けない。 ○ ゴム、油脂などを溶かす。 ○ 電気の不良導体である。 		
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ○ 極めて引火しやすいため、火気を近づけない。 ○ 蒸気は空気より約3～4倍重いので低所に滞留しやすい。 ○ 電気の不良導体であるため、流動などの際に静電気を発生しやすい。 ○ 火花を発生する機械器具などを使用しない。 ○ 冷暗所に貯蔵する。 ○ 静電気の蓄積を防ぐ。 		
事故時の措置			
消火方法	泡、ハロゲン化物、炭酸ガス、粉末消火剤	処理剤	—
漏えいしたとき	<ul style="list-style-type: none"> □ オイルフェンスの展張による拡散防止措置を講じる。 □ 油吸着マット等による回収作業を実施する。 □ 河岸等流域の付着油を除去する。 □ 公共用水域の環境監視を実施する。 □ 回収油の処理は、産業廃棄物処理施設に搬入するなど、適切に行う。 		
火災のとき ・ 周辺での 火災のとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 棒状水の使用は、火災を拡大し危険な場合がある。 □ 高温の金属表面等に接触したり、燃料管から漏えいした場合、発生した蒸気によって燃焼や爆発が起きる可能性がある。 □ 燃焼の際は、煙、一酸化炭素、亜硫酸ガス等が生成される。 		
救急処置	<ul style="list-style-type: none"> □ 目に入った場合：清浄な水で数分間注意深く洗う。 □ 皮膚に付着した場合：直ちに汚染された衣服を脱ぎ、皮膚を大量の水と石鹸で洗う □ 吸入した場合：新鮮な空気のある場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させる。体を毛布等でおおい、保温して安静を保ち、直ちに医師の手当てを受ける。 □ 飲み込んだ場合：無理に吐かせないで、医師の手当てを受ける。口の中が汚染されている場合は、水で十分洗う。 		
特記事項 (人体に対する影響)	<ul style="list-style-type: none"> □ 飲み込んだガソリンが肺に吸入されると、肺組織の内出血、肺水腫、化学性肺炎等を起こすことがある。 		

トルエン（シンナー） [危険物、劇物]

分子式	$C_6H_5CH_3$	分子量	92
用途	染料、香料、火薬（TNT）、有機顔料、テレフタル酸、合成繊維、可塑剤などの合成原料、ベンゼン及びキシレン原料、石油精製、医薬品、塗料・インキ溶剤等		
該当法規	消防法、毒物及び劇物取締法、労働安全衛生法、水質汚濁防止法、大気汚染防止法、悪臭防止法、海洋汚染防止法		
物理的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 無色透明の液体 ○ 芳香を有する ○ 比重 0.87 ○ 沸点 111℃ ○ 引火点 5℃ ○ 発火点 480℃ ○ 燃焼範囲（爆発範囲） 1.2～7.1vol% ○ 蒸気比重 3.14 		
化学的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 水には溶けないが、アルコール、ジエチルエーテルなどの有機溶剤によく溶ける。 ○ 揮発性を有する。 ○ 毒性はベンゼンよりも少ない。 		
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ○ 毒性が強く、その蒸気を吸入すると急性又は慢性の中毒症状を呈する。 ○ 極めて引火しやすいため、火気を近づけない。 ○ 冬期、固化したものであっても引火の危険があるので火気に注意する。 ○ 蒸気は空気より約3～4倍重いので低所に滞留しやすい。 ○ 電気の不良導体であるため、流動などの際に静電気を発生しやすい。 ○ 火花を発生する機械器具などを使用しない。 ○ 冷暗所に貯蔵する。 ○ 静電気の蓄積を防ぐ。 		
事故時の措置			
消火方法	泡、ハロゲン化物、炭酸ガス、粉末消火剤	処理剤	—
漏えいしたとき	<ul style="list-style-type: none"> □ オイルフェンスの展張による拡散防止措置を講じる。 □ 油吸着マット等による回収作業を実施する。 □ 河岸等流域の付着油を除去する。 □ 公共用水域の環境監視を実施する。 □ 回収油の処理は、産業廃棄物処理施設に搬入するなど、適切に行う。 		
火災のとき・周辺での火災のとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 棒状水の使用は、火災を拡大し危険な場合がある。 □ 高温の金属表面等に接触したり、燃料管から漏えいした場合、発生した蒸気によって燃焼や爆発が起きる可能性がある。 □ 燃焼の際は、煙、一酸化炭素、亜硫酸ガス等が生成される。 		
救急処置	<ul style="list-style-type: none"> □ 目に入った場合：清浄な水で数分間注意深く洗う。 □ 皮膚に付着した場合：直ちに汚染された衣服を脱ぎ、皮膚を大量の水と石鹼で洗う □ 吸入した場合：新鮮な空気のある場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させる。体を毛布等でおい、保温して安静を保ち、直ちに医師の手当てを受ける。 □ 飲み込んだ場合：無理に吐かせないで、医師の手当てを受ける。口の中が汚染されている場合は、水で十分洗う。 		
特記事項（人体に対する影響）	<ul style="list-style-type: none"> □ 飲み込んだトルエンが肺に吸入されると、肺組織の内出血、肺水腫、化学性肺炎等を起こすことがある。 		

潤滑油（ギヤ油） [危険物]

分子式	—	分子量	—
用途	工業用潤滑油（工業用ギヤ油）等		
該当法規	消防法、労働安全衛生法、水質汚濁防止法		
物理的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 黄色の液体 ○ わずかな臭気がある ○ 発火点：200～410℃（参考値） ○ 引火点：250℃ ○ 爆発限界 上限：7%（推定値） 下限：1%（推定値） ○ 密度：0.898g/cm³（15℃） 		
化学的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 一般に水に溶けず、粘り気が大きく、水よりも軽い。 ○ 引火点が高く蒸発性がほとんどないため、加熱しない限り引火する危険性はないが、いったん火災になった場合は重油同様液温が非常に高くなる。このため、水系の消火剤を使用すると、水分が沸騰蒸発し消火が困難となる場合があるので、使用には注意が必要である。 		
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ○ 強酸化剤との接触を避ける。 ○ ハロゲン類、強酸類、アルカリ類、酸化性物質と接触しないよう注意する。 ○ 燃焼の際は煙、一酸化炭素、亜硫酸ガス等が生成される。 		
事故時の措置			
消火方法	泡、ハロゲン化物、炭酸ガス、粉末消火剤	処理剤	—
漏えいしたとき	<ul style="list-style-type: none"> □ オイルフェンスの展張による拡散防止措置を講じる。 □ 油吸着マット等による回収作業を実施する。 □ 河岸等流域の付着油を除去する。 □ 公共用水域の環境監視を実施する。 □ 回収油の処理は、産業廃棄物処理施設に搬入するなど、適切に行う。 		
火災のとき ・ 周辺での 火災のとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 棒状水の使用は、火災を拡大し危険な場合がある。 □ 高温の金属表面等に接触したり、燃料管から漏えいした場合、発生した蒸気によって燃焼や爆発が起きる可能性がある。 □ 燃焼の際は、煙、一酸化炭素、亜硫酸ガス等が生成される。 		
救急処置	<ul style="list-style-type: none"> □ 目に入った場合：清浄な水で数分間注意深く洗う。 □ 皮膚に付着した場合：直ちに汚染された衣服を脱ぎ、皮膚を大量の水と石鹸で洗う □ 吸入した場合：新鮮な空気のもとに移し、呼吸しやすい姿勢で休息させる。体を毛布等でおおい、保温して安静を保ち、直ちに医師の手当てを受ける。 □ 飲み込んだ場合：無理に吐かせないで、医師の手当てを受ける。口の中が汚染されている場合は、水で十分洗う。 		
特記事項 (人体に対する影響)	<ul style="list-style-type: none"> □ 飲み込んだ潤滑油が肺に吸入されると、肺組織の内出血、肺水腫、化学性肺炎等を起こすことがある。 		

次亜塩素酸ナトリウム [危険物]

分子式	NaClO	分子量	74.44
用途	漂白・脱色剤、酸化剤、殺菌剤		
該当法規	労働安全衛生法、海洋汚染防止法、消防法 (次亜塩素酸ナトリウム・三水合物等の「固体」である場合、消防法に基づく危険物に該当する。)		
物理的性質	<input type="checkbox"/> 橙黄色の液体、淡緑黄色の透明な液体 <input type="checkbox"/> 臭い：塩素臭 <input type="checkbox"/> 比重：1.20 (12.28 重量%)		
化学的性質	<input type="checkbox"/> 酸化性物質、腐食性物質。常温でも徐々に分解して酸素を放出し、酸化作用のある酸と接触すると分解して塩素ガスを発生する。 <input type="checkbox"/> pH：12~14 <input type="checkbox"/> 溶解性：水に可溶 <input type="checkbox"/> 腐食性は苛性ソーダに匹敵し、酸性溶液にあえば次亜塩素酸を遊離して皮膚、粘膜を刺激する。		
注意事項	<input type="checkbox"/> 作業中に温度が上昇したり、重金属類の混入があると分解し酸素ガスを発生する。 <input type="checkbox"/> 可燃物、アセチレン、エチレン、水素、アンモニア、微細金属との接触を禁止する。		
事故時の措置			
消火方法	大量の水	処理剤	亜硫酸ナトリウム
漏えいしたとき	<input type="checkbox"/> 多量に漏えいした場合は、河川等に排出されないように、回収、詰め替え、還元分解などの措置を講じる。 <input type="checkbox"/> 土砂等で流出防止用の堤防を作り、空容器に回収するか又は土砂等に吸収させてから容器を回収する。可能な限り回収した後、汚染箇所を大量の水で洗い流す。必要なら亜硫酸ナトリウムを用いて分解してから多量の水で洗い流す。この場合濃厚な廃液が下水溝、河川等へ流入しないよう注意する。 <input type="checkbox"/> きわめて腐食性が強いので、除害作業の際は必ず保護具を着用する。		
火災のとき・周辺での火災のとき	<input type="checkbox"/> 酸との接触により有害な塩素ガスを発生するので、炭酸ガス、酸性の粉末消火剤は避ける。 <input type="checkbox"/> 消火作業の際は、ゴム製防護衣、ゴム製保護手袋、ゴーグル型保護メガネ、ゴム長靴、空気呼吸器など適切な保護具を着用する。		
救急処置	<input type="checkbox"/> 分解して発生した塩素ガスを吸入した場合は、被災者を直ちに空気の新鮮な場所に移動させ、身体を楽にして休息させる。重症の場合は、直ちに医師の診断を受け、その指示に従う。 <input type="checkbox"/> 皮膚に付着した場合は、直ちに汚染された衣服を脱ぎ、多量の水で洗い流す。異常のある場合は、医師の手当てを受ける。 <input type="checkbox"/> 飲み込んだ場合は、直ちに口の中を水で洗浄し、無理に吐かせないで、速やかに医師の診断を受ける。		
特記事項 (人体に対する影響)	<input type="checkbox"/> 酸と接触したり、pHが低下したりすると塩素ガスの発生が起きるので注意が必要である。 <input type="checkbox"/> 重金属類(コバルト、ニッケル、クロム、銅、鉄など)が存在するとそれらが触媒となり、分解を促進するため、貯蔵する容器内にこれらの重金属類が混入しないようにする。		

苛性ソーダ（水酸化ナトリウム水溶液 48%） [劇物]

分子式	NaOH+H ₂ O	分子量	—
用途	上下水道及び工業排水の中和剤、合成繊維等の製造、染料中間物・香料・医薬品等の製造、油脂の製造、石鹼等の製造、各種ソーダ塩類の製造等		
該当法規	毒物及び劇物取締法、水質汚濁防止法、労働安全衛生法、海洋汚染防止法、船舶安全法		
物理的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 無色又は灰色で、無臭の液体 ○ 比重：1.50（48%） ○ 沸点：138℃（48%） 		
化学的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 強アルカリ性で、酸と反応し発熱する。 ○ アルミニウム、スズ、亜鉛等の金属を侵し水素を発生しこれが空気と混合して引火爆発することがある。 ○ 水と任意の割合で混合する。 ○ アルコール、グリセリンに溶解する。 ○ タンパク質を変性する。油脂分を鹼化する。 		
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ○ 金属腐食のおそれがある。 ○ みだりに粉塵、ヒュームが発生しないように取り扱う。 ○ アルカリ性なので、酸性の製品とは同一場所に保管しない。通気をよくし、蒸気が滞留しないようにする。 		
事故時の措置			
消火方法	粉末消火剤、泡消火剤、不燃性ガスの消火器、砂	処理剤	希塩酸、希硫酸
漏えいしたとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 少量の場合には、乾燥砂、土、おがくず、ウエス等により、密閉できる容器に回収する。 □ 強アルカリなので、盛り土で困って流出を防止し、安全な場所に導いてから処理する。必要に応じて希塩酸、希硫酸等で中和する。 □ 除害作業の際は、保護眼鏡、保護手袋等の保護具を必ず着用する。 □ 119番（消防署）に通報する。 		
火災のとき ・ 周辺での 火災のとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 苛性ソーダ自体は不燃性であるが、加熱されると腐食性及び毒性のヒュームを発生するおそれがある。 □ 更なる水分や水に接触すると、可燃性物質の発火に十分な熱を発生する。 □ 消火活動では、耐熱手袋、ゴーグル型保護眼鏡、空気呼吸器を着用する。 		
救急処置	<ul style="list-style-type: none"> □ 吸引した場合は、空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させること。医師に連絡する。 □ 皮膚に付着した場合は、汚染された衣類、靴などを速やかに脱ぎ捨てる。製品に触れた部分を流水で洗浄する。石鹼を使ってよく落とす。外観に変化がみられたり、痛みが続いたりする場合は直ちに医療措置を受ける手配をする。医師の指示なく、油類その他の薬を薬傷部に塗ってはならない。 □ 飲み込んだ場合、大量の水で口をすすぎ、直ちに医師に連絡する。無理に吐かせない。 		
特記事項 （人体に対する影響）	<ul style="list-style-type: none"> □ 眼、皮膚等の生体組織に強い腐食性を持つ。 □ タンパク質を分解する作用があり、付着したものを完全に除かない限り、次第に組織の深部に及ぶおそれがある。特に眼に入ると視力の低下や失明をすることがある。 □ ミストを吸入すると気道の刺激症状がある。 □ 誤って飲み込んだときには、口腔、喉、食道、胃などに炎症を起こす。 		

希硫酸（62%） [劇物]

分子式	H ₂ SO ₄ + H ₂ O		分子量	—
用途	鉛蓄電池用電解液の取り扱い、補充、液面調整及び交換、中和剤			
該当法規	毒物及び劇物取締法、労働安全衛生法			
物理的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 腐食性のある、無色透明の液体 ○ 蒸気は刺激性がある。電解液が眼に入ると失明することがある。 ○ 比重：1.53（62%） ○ 沸点：144℃（62%） 			
化学的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 腐食性物質。鉄など、イオン化傾向の高い元素と反応して水素を発生する。 ○ 加熱すると最初水蒸気を発生し、加熱を続けると硫酸蒸気を発生する。 			
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ○ 水と接触すると激しく発熱するため、注水は厳禁である。 ○ 皮膚に接触すると重度の薬傷を起こす。 ○ 硫酸によって鉄が侵され、水素が発生した場合は、引火、爆発の危険がある。 ○ 高濃度の硫酸が有機物と接すると、発火のおそれがある。 ○ 酸性溶液である為、水生生物に対して有害な影響を及ぼす可能性がある。 			
事故時の措置				
消火方法	粉末消火剤、泡消火剤、不燃性ガスの消火器、砂	処理剤	苛性ソーダ、消石灰	
漏えいしたとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 土砂、吸着マット等でその流出を止め、回収除去し、必要に応じて重炭酸ソーダ又は消石灰で中和し、多量の水で洗い流す。 □ 除害作業の際は、保護メガネ、保護手袋、ゴム長靴などの必要な保護具を着用する。 □ 119番（消防署）に通報する。 			
除去方法	<ul style="list-style-type: none"> □ 漏えい源を遮断し、漏えいを止める。 □ 漏えいした液が少量の場合は、漏えいした液を土砂などに吸着させて取り除くか、又はある程度水で除々に希釈したあと、消石灰、ソーダ灰などで中和し、多量の水で洗い流す。 □ 漏えいした液が多量の場合は、漏えいした液を土砂などでその流出を止め、吸着除去するか、又は安全な場所に導いて、遠くから除々に注水してある程度希釈したあと、消石灰、ソーダ灰などで中和し、多量の水で洗い流す。 □ 発生するガスは霧状の水をかけて吸収させる。濃厚な廃液が河川などの排出しないように注意する。 			
火災のとき・周辺での火災のとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 硫酸自体は不燃性であり支燃性もないが、蓄電池及び電解液の取扱場所等で火災が起こった場合は粉末消火剤、泡消火剤、不燃性ガスの消火器で消火する。 □ 周辺での火災のときは、容器を風上の安全な場所に移動する。移動できない場合は、容器及び周囲に散水する。 □ 火災によって塩素ガスが発生するおそれがある。 			
救急処置	<ul style="list-style-type: none"> □ 硫酸ミスト又は蒸気を吸入した時は、直ちに患者を毛布等に包んで安静にさせ、新鮮な空気が得られる場所に移し、速やかに医師の診断を受ける。 □ 皮膚に付着した場合は、直ちに多量の水で洗い流す。この場合、アルカリ液などを用いて硫酸を中和してはならない。 □ 飲み込んだ場合は、口内や咽喉、胃などに薬傷を起こしているかもしれないので、吐かせようとしてはならない。 			
特記事項（人体に対する影響）	<ul style="list-style-type: none"> □ 皮膚に接触すると薬傷を起こし、眼に入れば失明をすることもある。 □ 飲み込んだ場合は生命に危険を及ぼす影響がでることある。 □ 硫酸の蒸気又はミストを繰り返し吸入することにより、慢性の上気道炎又は気管支炎を起こす。また、歯牙酸食症を起こすこともある。 			

硝酸（97%） [危険物、劇物]

分子式	HNO ₃ +H ₂ O		分子量	—
用途	有機化合物及びニトロ化合物の合成、火薬類の製造、電気メッキ金属溶解用			
該当法規	毒物及び劇物取締法、消防法、労働安全衛生法、海洋汚染防止法			
物理的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 無色～淡黄色の液体。特異臭がある。 ○ 比重：1.52（97%） ○ 沸点：122℃（97%） 			
化学的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 日光で分解し、有害な窒素酸化物を発生する。空気中で猛毒の茶色又は黄色の蒸気を発生する。 ○ 強酸であるため、アルカリと激しく反応し、金属に対して腐食性を示す。有機化学物質（アセトン、酢酸、無水酢酸など）と激しく反応し、火災や爆発の危険をもたらす。ある種のプラスチックを侵す。 ○ 加温すると分解し、窒素酸化物を生じる。この物質は強力な酸化剤であり、可燃性や還元性の物質（テルペンチン、木炭、アルコールなど）と激しく反応する。 			
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ○ 容器は直射日光を避け、換気良好な冷暗所で密栓し、漏えい、転倒、衝撃が起きないように保管する。 ○ 糞、木屑など他の有機物質、還元剤、酸化剤、金属、可燃物と接触、混合させたり、同一場所に置いてはならない。 			
事故時の措置				
消火方法	粉末消火剤、泡消火剤、不燃性ガスの消火器、砂	処理剤	消石灰、ソーダ灰、苛性ソーダ	
漏えいしたとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 大量のソーダ灰と消石灰の水溶液中に徐々に加えて、中和された溶液及びスラリーは、大量の水で希釈する。 □ 除害作業の際は、保護眼鏡、保護手袋等の保護具を必ず着用する。 □ 119番（消防署）に通報する。 			
除去方法	<ul style="list-style-type: none"> □ 漏えいを止める。 □ 少量のときは、重曹、ソーダ灰又は、消石灰の水溶液で中和する。 □ 多量のときは 土砂等で流出拡大防止を図り、付近に警告を発するとともに関係者以外の立入を禁止し、出来る限り回収に努める。 			
火災のとき ・ 周辺での火災のとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 硝酸自体は不燃性であるが、有機物に触れて発火した場合は注水、炭酸ガス等の消火剤を用いて消火する。 □ 火に包まれると有害な窒素酸化物のガス（NOx）が発生するので消火作業は必ず風上から行い、必要に応じて保護手袋、保護眼鏡、自給式呼吸器等の保護具を着用する。 			
救急処置	<ul style="list-style-type: none"> □ 吸引した場合は、被災者を空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させ、直ちに医師に連絡する。 □ 皮膚に付着した場合は、直ちに、汚染された衣類をすべて取り除く。皮膚を流水で洗う。汚染された衣類を再使用する場合には洗濯をする。 □ 飲み込んだ場合、大量の水で口をすすぎ、直ちに医師に連絡する。無理に吐かせない。 			
特記事項 （人体に対する影響）	<ul style="list-style-type: none"> □ 強い刺激性がある。皮膚に触れると激しい痛みと薬傷を起こす。 □ 目に入ると失明することがある。 □ 吸入すると喉の痛み、咳、胸部圧迫、更には喉頭痙攣、肺水腫を起こす。 			

塩化水素 [毒性ガス、劇物]

分子式	HCl	分子量	36.5	高圧ガス保安法に定める容器の色	ねずみ色
用途	塩化ビニルなどの樹脂原料、化学工業・染色製造原料、陶磁原石の脱鉄等				
該当法規	高圧ガス保安法、毒物及び劇物取締法、労働安全衛生法、大気汚染防止法、海洋汚染防止法				
物理的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 毒性の無色・刺激臭のガス。 ○ 比重：1.27 ○ 沸点：-85℃ ○ 許容濃度：5 ppm 				
化学的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 完全に乾燥した塩化水素は比較的不活性ではあるが、水には容易に溶けて塩酸となり、多くの金属と常温又は高温において反応し、水素を発生して塩化物となり、アルカリ及びアルカリ金属は燃焼する。 ○ 多くの有機化合物を溶解し、同時に脱水エステル化、二重結合への付加反応を起こす。 ○ 乾燥状態では金属をほとんど腐食しないので、鋼を使用することができる。しかし、水には容易に溶けて塩酸となり、各種の金属と反応して水素を発生するため、湿気は絶対に避けなければならない。ガスを廃棄するときは、大量の水で処理する。 ○ 漏えいガスの検知は、アンモニア水をひたした布を近づけると白煙が生じるのでわかる。 				
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ○ 吸入すると、死亡する危険性がある。 ○ 漏えいすると、材料を腐食させる危険性がある。 ○ 皮膚、粘膜など触れると炎症を起こす。 ○ 取り扱い場所周辺では、飲食又は喫煙をしないこと。 ○ 屋外又は換気の良い区域でのみ使用すること。 ○ 充てん容器は、40℃以下になるよう、直射日光を避け、通風の良いところで、転倒、破損が起らないよう保管する。 				
事故時の措置					
消火方法	粉末消火剤、泡消火剤、不燃性ガスの消火器	処理剤	苛性ソーダ		
漏えいしたとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 危険でなければ漏えいを止める。 □ 蒸発を抑え、蒸気の拡散を防ぐため容器への散水を行う。 □ 漏えい物に触れたり、その中を歩いたりしない。 □ 直ちに全ての方向に適切な距離を漏えい区域として隔離し、関係者以外の立入を禁止する。 □ 作業員は適切な保護具を着用し、眼、皮膚への接触やガスの吸入を避ける。 □ 漏えいしても火災が発生していない場合は、密閉性の高い、不浸透性の保護衣を着用する。 □ 119番（消防署）に通報する。 				
火災のとき・周辺での火災のとき	<ul style="list-style-type: none"> □ 粉末消火剤で消火するとともに、大量の水で容器を冷却する。 □ 周辺での火災のときは、容器を風上の安全な場所に移動する。移動できない場合は、容器及び周囲に散水する。 □ 火災によって塩素ガスが発生するおそれがある。 				
救急処置	<ul style="list-style-type: none"> □ 吸引した場合は、被災者を直ちに空気の新鮮な場所に移動する。呼吸しやすい姿勢で休息させる。 □ 皮膚に付着した場合は、直ちに汚染された衣類をすべて脱ぐ、又は取り去る。直ちに医師の手当てを受ける。皮膚を速やかに洗浄する。 □ 飲み込んだ場合は、口をすすぐこと。無理に吐かせず、直ちに医師に連絡する。 				
特記事項（人体に対する影響）	<ul style="list-style-type: none"> □ 皮膚や粘膜をおかす作用があり、接触すると薬傷する。吸引すると肺水腫になる。被爆は命に関わるおそれがある。 				

アンモニア [可燃性・毒性ガス、劇物]

分子式	NH ₃	分子量	17.0	高圧ガス保安法に定める容器の色	白色
用途	雰囲気ガス生成用、公害防止用（脱硫等）、冷媒用、アルカリエッチング用、肥料用原料等				
該当法規	高圧ガス保安法、毒物及び劇物取締法、大気汚染防止法				
物理的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ 無色、強い刺激臭の毒性ガス ○ 比重：0.59（空気より軽い） ○ 爆発範囲：15～28% ○ 着火温度：651℃ ○ 許容濃度：25ppm ○ 水によく溶ける。 				
化学的性質	<ul style="list-style-type: none"> ○ アンモニアそのものは比較的安定であるが、酸やハロゲンと極めてよく反応する。 ○ ハロゲン、強酸類と接触すると爆発性化合物を生成する。銅、銅合金を腐食させるので材料の選択に注意する。 ○ 鉄、ニッケル等の触媒の元では約300℃で水素と窒素に分解する。 ○ 水に溶けるとアルカリ性を示す。（アンモニア水） 				
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ○ ガスが滞留すると爆鳴気を形成し爆発する危険性があるため、風通しのよい場所で保管し、火気を近づけない。 ○ ガスは毒性のため、適切な保護具を着用し吸入を避ける。 ○ 取り扱い後は、手洗い、洗顔を十分に行う。 ○ 小型充てん容器は、直射日光を避け、冷所で40℃以下に保ち、転倒、激突等が起こらないよう保管する。 				
事故時の措置					
消火方法	水、粉末消火剤、炭酸ガス	処理剤	スルファミン酸（中和剤）		
漏えいしたとき	<ul style="list-style-type: none"> □ バルブを閉めるなど、漏えいを止める。 □ 容器からの漏えいが止まらない場合は、周囲に火気のない通風のよい場所に移動する。 □ 施設からの漏えいが止まらない場合には、通風をよくして火気を断つ。事故の発生を大声で告げ、避難させる。 □ 119番（消防署）に通報する。 				
火災のとき ・ 周辺での火災のとき	<ul style="list-style-type: none"> □ ガスを止め、粉末消火剤で消火するとともに、大量の水で容器を冷却する。 □ 周辺での火災のときは、容器を風上の安全な場所に移動する。移動できない場合は、容器及び周囲に散水する。 				
救急処置	<ul style="list-style-type: none"> □ 目に入った場合：直ちに流水で15分以上洗眼し、医師の処置を受ける。 □ 皮膚に付着した場合：汚染された衣服を直に取り除き、被害を受けた部分を多量の水で十分洗い流して、医師の処置を受ける。 □ 吸入した場合：直ちに新鮮な空気のある場所に移し、保温、安静に努める。呼吸に障害がみられる場合には、酸素呼吸又は人工呼吸を施し、速やかに医師の処置を受ける。 				
特記事項 （人体に対する影響）	<ul style="list-style-type: none"> □ 高濃度のガスを吸入すると、咽喉がいれん、肺水腫を起こす危険がある。また液化アンモニアが皮膚に触れると炎症や凍傷を起こす。 				

メタノール [危険物、劇物]

分子式	CH ₃ OH	分子量	32.04
用途	フェノール樹脂、接着剤及びホルマリンの合成原料、医薬品原料 等		
該当法規	毒物及び劇物取締法、大気汚染防止法、消防法、労働安全衛生法、海洋汚染防止法		
物理的性質	<input type="checkbox"/> 無色の液体 <input type="checkbox"/> 刺激臭 <input type="checkbox"/> 比重：0.79 <input type="checkbox"/> 沸点：65℃		
化学的性質	<input type="checkbox"/> 加熱すると分解し、可燃性の気体（水素、一酸化炭素）を生じる。 <input type="checkbox"/> 空气中で緩やかに酸化され、刺激の強いホルムアルデヒドを生じる。 <input type="checkbox"/> 強酸化剤と接触すると激しく反応する <input type="checkbox"/> 水、エタノール、エーテル、その他多くの有機溶媒とよく混和する。		
注意事項	<input type="checkbox"/> 爆発するおそれがあるので、過酸化水素、過塩素酸など、酸化剤との接触は避ける。 <input type="checkbox"/> 鉛に対しては、常温において腐食性をもち、また酸化物の膜で保護されていないアルミニウムは徐々に侵される。		
事故時の措置			
消火方法	水、粉末消火剤、炭酸ガス、泡消火剤	処理剤	大量の水
漏えいしたとき	<input type="checkbox"/> 少量の場合は、多量の水を用い、十分に希釈して洗い流す。 <input type="checkbox"/> 大量に漏えいした場合、土砂、ウエス等で流れを止め、回収する。残分は多量の水を用い、十分に希釈して洗い流す。 <input type="checkbox"/> 細かな噴霧水を用いて蒸気を除去する。 <input type="checkbox"/> 除害作業の際は、保護眼鏡、保護手袋等の保護具を必ず着用する。 <input type="checkbox"/> 119番（消防署）に通報する。		
火災のとき ・ 周辺での 火災のとき	<input type="checkbox"/> 初期火災には、散水、化学粉末、炭酸ガス、アルコール泡消火剤などを用いる。 <input type="checkbox"/> 大規模火災には、噴霧水、アルコール泡消火剤を用いる。		
救急処置	<input type="checkbox"/> 吸引した場合は、空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させること。医師に連絡する。 <input type="checkbox"/> 皮膚に付着した場合は、汚染された衣類、靴などを速やかに脱ぎ捨てる。製品に触れた部分を流水で洗浄する。 <input type="checkbox"/> 飲み込んだ場合、大量の水で口をすすぎ、直ちに医師に連絡する。無理に吐かせない。コップ1～2杯の水又は牛乳を与えて胃内で薄めてもよい。体を毛布などで覆い、保温して安静を保つ。直ちに医師の診断を受ける。必要に応じて酸素吸入を行う。		
特記事項 (人体に対する影響)	<input type="checkbox"/> 高濃度霧状に暴露されると、目に重篤な障害（失明）を起こす。 <input type="checkbox"/> 致死量は約1g/kgと推定される。 <input type="checkbox"/> 急性中毒では、頭痛、耳鳴り、倦怠感、不眠、眼球振戦、眩暈、歩行不整、嘔気、嘔吐、腹痛、便秘、虹彩拡大、視力低下、複視、失明などが認められる。 <input type="checkbox"/> 目、気道粘膜、皮膚に対して刺激性があり、反復又は長期の皮膚への接触により、皮膚炎を起こすことがある。		

非定常作業確認書

(設備の変更工事等)

作成日

No.

運転担当部門名

責任者	副責任者	主任	担当者

1. 作業期間			
2. 件 名			
3. 目 的			
4. 場所 (プラント、機器名)			
5. 作業責任者 作業担当者 法定作業主任者 の選任		作業責任者氏名	作業担当者氏名
	着 工 確 認		
	作 業 中		
	終 了 確 認		
法定作業主任者			
6. 安全対策		7. 異常時の措置、連絡先	
8. 作業手順、注意事項、作業指示KY、基準書、図面			
【終了後】			
	責任者	副責任者	主任
			担当者

特別注意作業確認書

作成年月日	運転担当部門【着工前】			設備保全担当部門【着工前】									
	責任者	副責任者	担当者	責任者	副責任者	担当者							
作業期間	. . . ~ . . .			協 力 会 社									
プラント (場所)				管理担当									
				会社名									
作業件名				責任者									
目 的 内 容				人 数									
異常時の 連 絡 先	運転担当部門			設備保全担当部門			該 当 作業No.						
作 業 責 任 者 、 作 業 担 当 者 の 選 任													
運転担当部門			設備保全担当部門										
責任者			担当者			責任者			担当者				
着工確認													
作 業 中													
終了確認													
特別注意作業項目 (該当のNo.に○を記入)						法定作業主任者の選任							
No.	該当項目			No.	該当項目			資格	所属	氏 名			
1	火気使用作業			9	耐圧・気密テストに係わる作業								
2	危険性物質取扱い機器解体作業			10	重要機器類の近傍作業								
3	塔槽内立入り酸欠危険作業			11	プロセスコンピュータ等に係わる作業								
4	高所作業			12	はさまれ、巻き込まれ危険作業								
5	配管等の詰まり掃除作業			13	窒素ガス取扱い作業								
6	重要計器に係わる作業			14	掘削、杭打ち作業								
7	クレーン等の作業			15	特に危険な作業①高温高圧ガス設備等ホットボルティング②特に危険な作業()								
8	感電・系統障害に係わる作業												
現 場 課 の 安 全 対 策				作 業 方 法 ・ 内 容 等 の 連 絡 事 項 及 び 注 意 点				協 力 会 社 へ の 連 絡 事 項 及 び 注 意 点					
<ul style="list-style-type: none"> ・ 作業指示KY ・ 無線装置等の携帯 ・ 作業中立会 (該当項目に○) 													
												・ 常時・管理担当者・運転班	
												・ 随時・管理担当者・運転班 ・ 不要	
添付資料 (該当項目に○)		1	工事工程表	2	施工要領書	3	安全対策書	4	組織表(体制表)				
		5	その他 (①緊急通報先 ②避難ルート図)										
			運転担当部門【終了後】			設備保全担当部門【終了後】							
			責任者	副責任者	担当者	責任者	副責任者	担当者					

塔槽類 外観・内観検査記録

(内観検査の有無 → □有 □無)

製造施設名: _____

検査機器名: _____

総合判定	運転担当課	設備保全 担当課
	合・否	

1. 外観検査 実施日:[年 月 日] 検査実施者: _____

* 総合判定は設備保全担当課責任者が実施する。

検査部位	検査項目	検査結果
容器本体 (胴・鏡・ジャケット部)	腐食・減肉(サビの有無等)	
	変形	
継手部 (ノズル、バルブ 周り含む)	内容物の漏えい	
	ボルトの緩み(目視)	
	ボルトの細り、適正長さ	
塗装 保温冷 耐火被覆材	塗装の剥離・劣化	
	保温冷の外装材の腐食、破損	
	保温冷・耐火被覆材の剥離・脱落	
	保温冷・耐火被覆材の凹み、コーキング	
その他 支持部 (ラグ、サポート、 アンカーボルト、アース、 架構、基礎 等)	保温冷・耐火被覆部への水の浸入	
	割れ	
	腐食(サビの有無等)	
	アース締め付け部の緩み・破断	
	アンカーボルトの緩み	
耐震性の点検項目	基礎部の割れ・破損・脱落	
	塔槽類本体の傾き	
	基礎防水の剥がれ・劣化	
	接続配管の可とう性(フレキ等)	
直結弁類	本体直付けの付属品の摺動性	
	緊急遮断弁、元弁の本体との運動性	
	保温冷の外装材の腐食、破損	
	塗装の剥離・劣化	
	腐食、減肉、変形	

現場の状況、設備保全担当課への依頼事項	
	運転担当課 責任者

* 外観の検査終了後、設備保全担当課へ速やかに本検査記録を提出する。

2. 外観検査結果による対応事項 確認日/完了日:[年 月 日]

設備保全 担当課 責任者	<input type="checkbox"/> 処置不要	<input type="checkbox"/> 現場確認の結果、特に対応の必要なし。 (理由)
	<input type="checkbox"/> 処置完了	<input type="checkbox"/> 保温破損箇所について、補修を実施した。
		<input type="checkbox"/> 塗装不具合箇所について、補修を実施した。
		<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> 計画完了	<input type="checkbox"/> 経過観察して、対応を決定する。⇒ 年の検査計画に追加した。
		<input type="checkbox"/> 年の塗装・保温冷計画へ追加した。

3. 内観検査(クリーニング前) 実施日:[年 月 日] 検査実施者: _____

清掃、並びに開放検査の時

検査部位	検査項目	検査結果	現場の状況、設備保全担当課への依頼事項	運転担当課 責任者
塔槽本体	スケール、堆積物の付着、詰り			

* 内観検査時の設備保全担当課への依頼事項は、機器の開放検査時にフォローすること。

回転機器 外観・内観検査記録

(内観検査の有無 → □有 □無)

製造施設名: _____
 検査機器名: _____

総合判定
合・否

運転担当課	設備保全担当課

1. 外観検査 実施日:[年 月 日] 検査実施者: _____

* 総合判定は設備保全担当課責任者が実施する。

検査部位	検査項目	判定基準	検査	現場の状況、設備保全担当課への依頼事項																
液送ポンプ	入口圧力	1.3MPa 以下		<table border="1" style="width:100%; height:100%;"> <tr> <td style="width:80%;"></td> <td style="width:20%; text-align:center;">運転担当課 責任者</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>		運転担当課 責任者														
		運転担当課 責任者																		
出口圧力	1.3MPa 以下																			
振動、異音	ないこと																			
温度	70℃以下																			
漏えい	ないこと																			
ベアリングモニタ	作動しないこと																			
ペーパーロック	ないこと																			
電流値	〇〇A 以下																			
圧縮機	入口圧力	〇〇MPa 以下		<table border="1" style="width:100%; height:100%;"> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>																
出口圧力	〇〇MPa 以下																			
振動、異音	ないこと																			
漏えい	ないこと																			
ドレン発生状況	ドレン状態の検査																			
電流値	〇〇A 以下																			
シールオイル油面	赤線範囲内																			
サイトグラス油有無	無いこと																			

* 外観の検査終了後、設備保全担当課へ速やかに本検査記録を提出する。

2. 外観検査結果による対応事項 確認日/完了日:[年 月 日]

設備保全 担当課 責任者	<input type="checkbox"/> 処置不要	<input type="checkbox"/> 現場確認の結果、特に対応の必要なし。 (理由)
	<input type="checkbox"/> 処置完了	<input type="checkbox"/> 摺動部消耗品の交換を実施した。 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> 計画完了	<input type="checkbox"/> 経過観察して、対応を決定する。⇒ 年の検査計画に追加した。 <input type="checkbox"/> 年の塗装・保温冷計画へ追加した。

3. 内観検査(クリーニング前) 実施日:[年 月 日] 検査実施者: _____

清掃、並びに開放検査の時

検査部位	検査項目	検査結果	現場の状況、設備保全担当課への依頼事項	運転担当課責任者																								
ポンプ	ケーシング、インペラの接触		<table border="1" style="width:100%; height:100%;"> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>																	<table border="1" style="width:100%; height:100%;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>								
摺動部品の磨耗・劣化等																												
肉厚測定																												
圧縮機	ピストンヘッド、シリンダの接触		<table border="1" style="width:100%; height:100%;"> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>																	<table border="1" style="width:100%; height:100%;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>								
摺動部品の磨耗・劣化等																												
肉厚測定																												

* 内観検査時の設備保全担当課への依頼事項は、機器の開放検査時にフォローすること。

配管類 外観・内観検査記録

(内観検査の有無 ⇒ □有 □無)

製造施設名: _____
配管区分No.: _____

総合判定
合・否

運転担当課	設備保全担当課

1. 外観検査 実施日:[年 月 日] 検査実施者: _____

* 該当ない部分は線で消すこと

検査部位	検査項目	検査結果
配管	腐食・減肉: サビの有・無等確認	
	変形、割れ	
	割れ	
	漏えい	
	振動	
バルブ	腐食・減肉	
	変形(ネジ部含む)、割れ	
	グランド部の漏えい	
継手部	内容物の漏えい	
	フランジ周りの腐食: サビの有・無等確認	
	弛み	
	変形(ネジ部含む)	
塗装 保温冷 遮光	塗装の剥離・劣化	
	保温冷の外装材の腐食、破損	
	保温冷・遮光材の破損・剥離・脱落	
	保温冷覆材の凹み、コーキング剥がれ	
	保温冷・遮光材への水の浸入	
その他支持部 (Uボルト・サボ ート・架台接触 部・アース等)	腐食: サビの有・無等確認	
	位置ずれ	
	弛み・脱落	
	アース締め付け部の緩み・破断	

* 総合判定は設備保全担当課責任者が実施する。

現場の状況、設備保全担当課への依頼事項	
	運転担当課責任者

* 外観の検査終了後、設備保全担当課へ速やかに本検査記録を提出する。

2. 外観検査結果による対応事項 確認日/完了日:[年 月 日]

設備保全担当課責任者	<input type="checkbox"/> 処置不要	<input type="checkbox"/> 現場確認の結果、特に対応の必要なし。 (理由)
	<input type="checkbox"/> 処置完了	<input type="checkbox"/> 保温破損箇所について、補修を実施した。 <input type="checkbox"/> 塗装不具合箇所について、補修を実施した。 <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> 計画完了	<input type="checkbox"/> 経過観察して、対応を決定する。⇒ 年の検査計画に追加した。 <input type="checkbox"/> 年の塗装・保温冷計画へ追加した。 <input type="checkbox"/>

3. 内観検査(クリーニング前) 実施日:[年 月 日] 検査実施者: _____

清掃、並びに開放検査の時

検査部位	検査項目	検査結果
配管、バルブ フランジ等内面	スケール・堆積物の付着、詰り	
	腐食・減肉	
	変形	

現場の状況、設備保全担当課への依頼事項	運転担当課責任者

* 内観検査時の設備保全担当課への依頼事項は、機器の開放検査時にフォローすること。

排水処理施設検査記録

1. 検査実施日: [年 月 日]

2. 検査項目

総合判定
合・否

環境保全 担当課	運転担当課

時 刻		6:00	14:00	22:00
点 検 者 名				
排 水 処 理 施 設 関 係 点 検	No.1PH調整槽 (P水曜日/週) 6.50~8.40		()	
	No.2PH調整槽 (P水曜日/週) 6.59~8.39		()	
	臭い指示値、排水排液投入状況 (20以下)	()	()	()
	ポンプ室作動状況、異音耐熱が無い事			
	処理水量が適正である事			
	設備の腐食・破損、配管の漏れ等が無い事			
	処理槽周辺臭いの状況、異臭が無い事			
	排水中の汚泥、異物の流出が無い事			
	蒸留排水クーラー金網掃除		**(金網にゴミが無い事)**	
	処理薬剤吐出状況、適量吐出している事			
	処理薬剤タンク液面 (500~2000)	*****		*****
	攪拌機・ポンプの振動、異音がないこと			
	曝気ブローア一出側風量 (m ³ /min) (16~17)			*****
	曝気槽内液中 溶存酸素量 (mg/l) (3~8)			*****
	沈殿槽内液中溶存酸素量 (mg/l) (0.1~0.18)			*****
	沈殿槽掻寄機 トルク値 (kg/cm ²) (4~6)			*****
油水分離槽排水状況、油異物が無い事				
生物処理槽側溝排水状況、白濁異臭が無い事				
雨水側溝、油、異物の流出が無い事				

排ガス洗浄設備検査記録

1. 検査実施日: [年 月 日]

2. 検査項目

総合判定
合・否

環境保全 担当課	運転担当課

設備区分	点検項目	内容	点検結果	備考
吸収塔	ミストセパレータ	目詰まり		点検窓から確認
	充填剤	汚れ		点検窓から確認
	スプレーノズル	目詰まり		一部取り外し洗浄
受槽	吸収液	汚れ		全量入れ替え
	内部	汚れ		ジェット洗浄実施
循環ポンプ	ストレーナ	目詰まり		付着物除去
	軸受け部	振動、熱、異音		
	吐出圧	(適正範囲)		~〇〇MPa
	電流値	(適正範囲)		~〇〇A
	絶縁抵抗値	100MΩ以上		
2次ファン	インペラー、ケーシング	スケール		点検口から目視
	サクシヨネット	スケール		
	軸受け	振動、熱、異音		
	モーター	振動、熱、異音		
	電流値	(適正範囲)		〇〇~××A
	絶縁抵抗値	100MΩ以上		
	Vベルト	タワミ劣化		
計装	電磁弁、フロートスイッチ	作動		作動確認
	コントロールモーター	作動範囲		作動確認
	圧力計	(適正範囲)		
	量水器	作動、指示		
薬液	薬液ポンプ受入口	漏えい、振動、汚れ		
	薬液タンク	漏えい、変形		目視確認
	薬液注入ポンプ	作動、漏えい、振動		目視確認
	配管、継ぎ手、弁	漏えい、振動		目視確認
	計装、電気	作動、制御		作動確認
pH制御	電極	汚れ		付着物除去
	検出部	汚れ、破損		付着物除去
	制御システム	校正、作動		pH校正実施
特記事項		月 日	(例)	
		時 分	NH ₃	pH : 3.0
		入口濃度 (ppm)	200	
	出口濃度 (ppm)	10		

オイルフェンス、油吸着マット及び中和処理剤の使用方法

1 油の公共用水域への流出事故の場合

(1) オイルフェンス

① 設置箇所

オイルフェンスの設置にふさわしい場所は、以下のとおりである。

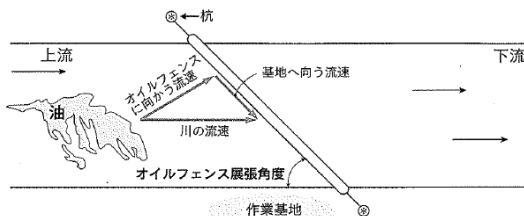
- ・ 流速が遅い場所
- ・ 川幅が狭い場所
- ・ 流水面の横断方向を遮断できる場所
- ・ 機材の搬入ができ、現地対策が容易に取れる場所
- ・ オイルフェンス先端のロープをつなげる構造物や施設がある場所

② 展張方法

- ・ 両岸にくい等を取り付ける。
- ・ オイルフェンスを必要な長さに接続する。
- ・ オイルフェンスの片方をくい等に固定する。
- ・ 先導ロープ、橋梁等を利用してオイルフェンスを展張する。このとき、オイルフェンスを流れ方向に対し斜めに展張し、油を一方の河岸に集めると、油吸着マットによる回収作業が実施しやすい。
- ・ オイルフェンスのもう片方をくい等に固定する。
- ・ オイルフェンスはなるべく2重に張るようにする。

③ 展張時その他の留意点

- ・ 重油は、水と同程度かやや軽い（比重：0.82～0.96）が、水に沈む場合もあり、オイルフェンスで完全に油を食い止められない場合があり、注意する。
- ・ 流速がある場合は、オイルフェンスがうまく効果を発揮しない可能性がある。
- ・ 船舶の航行等に十分な配慮が必要である。



(2) 油吸着マット

① 油吸着マットの種類

	繊維系			撥水加工土系	ゲル化剤系	活性炭系	黒曜石系
	合成繊維系	天然繊維	炭化繊維				
吸着量	多い			中間	中間	中間	少ない
水面に浮かび続ける力 (流失しやすさ、油との 接触回数に関係する)	弱い			非常に弱く油を 吸うと一気に 沈むことあり	弱い	強い	強い
吸着力	弱い			弱い	弱い	強い	強い

- ・ 事故現場に近く、大量に油が浮遊する場合は、吸着量の高い繊維系の吸着剤が適している。ただし、吸着した油の吸着力（残留性）が低いいため、吸着後は直ちに回収し新しい油吸着マットと交換し、回収した油が再流出しないよう心がける。
- ・ 油量が少ない場合や、油が流下して油膜が希薄な場合は、孔径の小さい活性炭系又は黒曜石系の吸着剤が適している。
- ・ 流速が小さい場所では、一般にマット状の吸着剤（一辺 50cm 程度の正方形）を使用することが多い。
- ・ 流速が大きい場所では、小型のもの又はシート状のものを繋いで使用するか、もしくは粒状の吸着剤をネットに入れて使用することが多い。

② 油吸着マットの設置方法

- ・ 油の回収位置を決定する。
- ・ 油面へ投入する。
- ・ 5分程度の放置後、水中から引き上げる（再流出の防止）。
- ・ 数秒間水を切った後ビニール袋に収納する。
- ・ 油がなくなるまで繰り返し、回収する。
- ・ 回収した油及び油吸着マットは産業廃棄物処理施設へ搬入するなど、適切に処理する必要がある。

2 酸・アルカリ等の化学物質の公共用水域への流出事故の場合

(1) 中和処理剤の選定

中和剤		溶解度 (g/100g水)	特徴
アルカリ剤	ナトリウム塩	水酸化物 (NaOH) (固体)	109
		炭酸塩 (Na ₂ CO ₃) (固体)	21.5
	カルシウム塩	酸化物 (CaO) (固体) (生石灰)	0.12
		水酸化物 (Ca(OH) ₂) (固体) (消石灰)	0.17
		炭酸塩 (CaCO ₃) (固体)	6.5 × 10 ⁻³
	マグネシウム塩	酸化物 (MgO) (固体)	1.7 × 10 ⁻⁴
		炭酸塩 (MgCO ₃) (固体)	2.6
カルシウム塩とマグネシウム塩の混合物	ドロマイト (MgCO ₃ + CaCO ₃) (Mg成分が多い) 石灰石 (CaCO ₃ + MgCO ₃) (Ca成分が多い) 焼成ドロマイト [MgO + CaO + Ca(OH) ₂ + Mg(OH) ₂]		<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物の再利用として入手できる場合は経済性は高い ・難溶性物質が多量に生成し、反応性は低い
酸剤	炭酸ガス (CO ₂) 硫酸 (H ₂ SO ₄) (液体) 塩酸 (HCl) (液体)		<ul style="list-style-type: none"> ・最も安全だが、現場での適用は難しい ・アルカリ剤よりも一般に高価 ・反応性は高く、液体のため制御が容易

注) CaO (生石灰) : 水分と反応して発熱するので、保管や作業時に十分留意する。

H₂SO₄ (硫酸) : 水と反応して発熱するので、取扱いに十分留意する。

HCl (塩酸) : 発煙するので、保管や作業時に十分留意する。

① 酸流出の場合

安価な中和処理剤は石灰である。取り扱いが容易なのはソーダ灰であり、過剰な投入に対しても pH の上昇は緩やかであるが、反応がやや遅れるため、中和終了後の pH の変化に注意が必要である。

② アルカリ流出の場合

炭酸ガスが中和処理剤として最適であるが、現場での適用は機材等の関係から困難である。そのため、硫酸を用いることが考えられる。硫酸は流出域の pH を測定し、適切な濃度の希硫酸にして用いる。

(2) 中和処理剤の使用方法

- ① 石灰 (消石灰) : そのまま散布する。消石灰を用いるときは pH を測定しながら少量ずつ散布し、過剰散布を避ける。
- ② ソーダ灰 : そのまま散布する。ソーダ灰の場合は泡を出しながら溶けるため、勢いよく泡が出る間は散布を続ける。泡の出方が少なくなれば中和点に近づいたことを示すため、pH を測定しながら慎重に作業する。
- ③ 苛性ソーダ : 対象域の pH を測定して適切な濃度の溶液を調製する。

(3) 中和作業手順

原則として、酸・アルカリの拡散を防止し、回収した後、適切な施設において中和処理を行う。

回収が困難な場合は、堰等からの放流による希釈を検討するが、回収及び希釈が不可能であり、速やかに現地で中和処理を行う必要がある場合は、作業員及び周辺環境の安全に十分配慮したうえで、以下の手順により現場水域での中和作業を行う。

- ① pH 試験紙等を用いて汚染範囲及び pH を確認する。
- ② 汚染水域の水を 100L～200L 程度採取し、pH6 程度まで中和するのに必要な中和処理剤の量を調べる。

$$Q = a \times V / v \times 1000(L)$$

$$\left[\begin{array}{l} Q : \text{必要な中和処理剤の量 (m}^3\text{)} \\ a : \text{中和に要した中和処理剤の量 (L)} \\ V : \text{中和対象域の水量 (L)} \\ v : \text{サンプリング量 (L)} \end{array} \right]$$

- ③ 前項で求めた中和処理剤量 Q の 5～7 割量を散布する。
- ④ エアレーション等の適切な方法で混合する。
- ⑤ 再び汚染水域の水を 100L～200L 採取し、②と同様に必要な中和処理剤量を求める。この時、中和処理剤濃度は②で用いた濃度の 1/10 程度が適切である。
- ⑥ ③～⑤を pH が中性 (pH6～7) になるまで繰り返す。(アルカリ流出対策の場合は pH7～8)

(4) 中和処理剤使用時の注意事項

酸・アルカリはたんぱく質を侵しやすいため、手袋・保護めがね等の防護用具を着用する。

事故発生時の連絡先

1 水質に関する事故

① 油の流出

通報先	所管業務	根拠法令※
県環境保全課 又は 富山市環境保全課 (富山市内)	環境汚染全般	水質、要綱
消防署	危険物	消防
市町村環境担当課 (富山市以外)	環境汚染全般	要綱

② 化学物質及び毒物・劇物の流出

通報先	所管業務	根拠法令
県環境保全課 又は 富山市環境保全課 (富山市内)	環境汚染全般 毒物・劇物 (取扱) グイオキシ類	水質、毒劇、 要綱、ダイ
消防署	危険物、 毒物・劇物	消防、毒劇
市町村環境担当課 (富山市以外)	環境汚染全般	要綱
県厚生センター 又は富山市保健所(富山市内)	毒物・劇物	毒劇
県くすり政策課	毒物・劇物 (製造・販売)	毒劇

2 大気に関する事故

① 高濃度ばい煙等の大気放出

通報先	所管業務	根拠法令
県環境保全課 又は 富山市環境保全課 (富山市内)	環境汚染全般	大気、要綱
北陸産業保安監督署	電気事業 (発電用ボイラ)	電事
市町村環境担当課 (富山市以外)	環境汚染全般	要綱

② 有害物質(特定物質、毒物・劇物)及び特定粉じん(アスベスト)の大量放出・飛散

通報先	所管業務	根拠法令
県環境保全課 又は 富山市環境保全課 (富山市内)	環境汚染全般 毒物・劇物 (取扱) グイオキシ類	水質、毒劇、 要綱、ダイ
労働基準監督署	アスベスト	石綿
消防署	危険物、 毒物・劇物	消防、毒劇
市町村環境担当課 (富山市以外)	環境汚染全般	要綱
県厚生センター 又は 富山市保健所(富山市内)	毒物・劇物	毒劇
県くすり政策課	毒物・劇物 (製造・販売)	毒劇

3 高圧ガスに関する事故

① 可燃性ガスの漏えい

通報先	所管業務	根拠法令
県環境保全課	高圧ガス	高保
消防署	危険物	消防

② 毒性ガスの漏えい

通報先	所管業務	根拠法令
県環境保全課	高圧ガス、 毒物・劇物 (取扱)	高保、毒劇
消防署	危険物、 毒物・劇物	消防、毒劇
市町村環境担当課	環境汚染全般	要綱
県厚生センター 又は富山市保健所(富山市内)	毒物・劇物	毒劇
県くすり政策課	毒物・劇物 (製造・販売)	毒劇

【排出基準超過など法令違反が判明した時】

各種法令違反が判明した場合、直ちに所管官庁に報告するとともに、原因の究明及び改善措置を講ずる。

※ 根拠法令

水質：水質汚濁防止法第 14 条の 2
 大気：大気汚染防止法第 17 条
 消防：消防法第 16 条の 3
 毒劇：毒物及び劇物取締法第 16 条の 2
 高保：高圧ガス保安法第 36 条
 ダイ：グイオキシ類対策特別措置法第 23 条
 要綱：工場又は事業場の事故に関する措置要綱第 3 条
 電事：電気事業法第 106 条
 石綿：石綿障害予防規則

関係機関連絡先一覧

(平成20年度)

機関	担当課	係名等	所管業務	電話番号	FAX	
富山県	環境保全課	指導係	毒物・劇物(取扱い、土壌)	076-444-3144	076-444-3481	
		大気保全係	大気保全、悪臭、騒音	076-444-3145	076-444-3481	
		水質保全係	公共用水域の水質保全	076-444-3146	076-444-3481	
		ガス火薬保安係	高圧ガス(工業用・民生用)	076-444-3142	076-444-3481	
		環境科学センター	環境全般	0766-56-2835(代表)	0766-56-1416	
		消防課	予防係	火災・危険物	076-441-4074	076-444-3489
		河川課	業務係	富山県管轄河川管理	076-444-3324	076-444-4417
		企業局 水道課	建設維持係	上水道水質管理	076-444-2143	076-444-2169
		生活衛生課	水道係	水道・飲用井戸	076-444-3231	076-444-3497
		農村環境課	土地改良財産係	農業用水	076-444-3380	076-444-4427
		水産漁港課	振興係	漁場環境保全	076-444-3291	076-444-4412
		くすり政策課	企画・課事係	毒物・劇物(製造、販売)	076-444-3234	076-444-3498
		夜間： 076-431-4111	新川厚生センター	魚津支所	0765-52-1224	0765-52-4440
			中部厚生センター		0765-24-0359	0765-24-9220
			高岡厚生センター		076-472-1234	076-473-0667
			射水支所	毒物・劇物	0766-21-9411	0766-26-8464
	氷見支所		0766-56-2666	0766-56-5494		
	砺波厚生センター		0766-74-1780	0766-74-0374		
	小矢部支所		0763-22-3511	0763-22-7235		
	新川上木センター		0766-67-1070	0766-76-4270		
	富山上木センター		0765-22-9114	0765-22-9153		
	高岡上木センター		076-441-2551	076-444-4517		
	高岡上木センター		0766-21-9411	0766-26-8465		
	砺波上木センター		0763-22-3524	0763-22-6698		
国土交通省	北陸地方整備局	河川管理課	一般水系管理	025-370-6769	025-370-6781	
	富山河川国道事務所	河川環境課	一般水系管理	076-443-4720	076-443-4721	
	海上保安庁	伏木海上保安部	海域保全	0766-44-0195	0766-44-7147	
経済産業省	中部近畿産業保安監督部	保安課	高圧ガス全般	052-951-0291	052-951-2762	
	北陸産業保安監督署		発電用ボイラ	076-432-5580	076-432-0909	
厚生労働省		富山		076-432-9537	076-432-9539	
		高岡		0766-23-6446	0766-23-6438	
		魚津		0765-22-0579	0765-22-1668	
		砺波	アスベストの飛散	0763-32-3323	0763-32-3335	

機関	担当課	係名等	所管業務	電話番号	FAX
	環境保全課	環境保全係	環境全般 環境全般	076-443-2086(直通)	076-443-2087
	保健所	検査係		076-437-4951(直通)	076-437-4951
富山市	総合行政センター	大沢野 市民生活課		076-467-5810(直通)	076-468-2954
	(軽微な公害苦情担当)	市民生活課		076-483-1212(直通)	076-483-3399
		市民生活課		076-454-3114(直通)	076-454-4547
		市民福祉課		076-465-2155(直通)	076-466-2441
		市民福祉課		076-457-2113(直通)	076-457-2259
		市民福祉課		076-485-9001(直通)	076-485-9010
地域安全課	環境政策室	0766-20-1352(直通)		0766-20-1666	
高岡市	福岡総合行政センター	市民生活課		0766-64-5443(直通)	0766-64-1429
	生活環境担当	生活環境担当		0765-23-1048(直通)	0765-23-1092
魚津市	環境安全課	環境係		0766-74-8065(直通)	0766-74-8088
水見市	環境課	環境保全担当		076-475-2111 (内線322, 321)	076-475-1245
滑川市	生活環境課	衛生公害担当		0765-54-2111 (内線216, 217)	0765-54-9144
黒部市	市民環境課	環境係		0763-33-1111(内線142)	0763-33-6818
砺波市	生活環境課	衛生係		0766-67-1760	0766-67-2033
小矢部市	生活環境課	環境保全係		(内線755～757)	0763-82-8221
	生活環境課	環境担当		0766-52-7967(直通)	0766-52-1507
南砺市	住民環境課	環境政策係		076-464-1121 (内線22)	076-464-1066
射水市	環境課	環境保全係		076-472-1111 (内線141, 181)	076-472-1115
舟橋村	生活環境課	環境係	076-462-9963(直通)	076-464-1147	
	生活環境課	生活環境班	0765-72-1100 (内線134, 135)	0765-74-2364	
上市町	町民課	生活環境班	0765-83-1100 (内線133)	0765-83-1103	
立山町	住民環境課	環境地域安全係	119		
入善町	住民環境課	生活環境係			
朝日町	住民課				
各消防本部・消防署			火災、危険物、毒物・劇物、 高圧ガス		

(1) 有害物質

有害物質の種類	許容限度
カドミウム及びその化合物	0.1 mg/ℓ
シアン化合物	1 mg/ℓ
有機燐化合物 (パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びE P Nに限る)	1 mg/ℓ
鉛及びその化合物	0.1 mg/ℓ
六価クロム化合物	0.5 mg/ℓ
ひ素及びその化合物	0.1 mg/ℓ
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物	0.005 mg/ℓ
アルキル水銀化合物	検出されないこと。
ポリ塩化ビフェニル	0.003 mg/ℓ
トリクロロエチレン	0.3 mg/ℓ
テトラクロロエチレン	0.1 mg/ℓ
ジクロロメタン	0.2 mg/ℓ
四塩化炭素	0.02 mg/ℓ

有害物質の種類	許容限度
1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/ℓ
1,1-ジクロロエチレン	0.2 mg/ℓ
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/ℓ
1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/ℓ
1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/ℓ
1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/ℓ
チウラム	0.06 mg/ℓ
シマジン	0.03 mg/ℓ
チオベンカルブ	0.2 mg/ℓ
ベンゼン	0.1 mg/ℓ
セレン及びその化合物	0.1 mg/ℓ
ほう素及びその化合物	海域以外 10 mg/ℓ 海域 230 mg/ℓ
ふっ素及びその化合物	海域以外 8 mg/ℓ 海域 15 mg/ℓ
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	100 mg/ℓ

(2) その他の項目 (生活環境項目)

項目	水素イオン濃度 (pH)		生物化学的酸素要求量 (BOD) ※海域・湖沼以外に排出する場合	化学的酸素要求量 (COD) ※海域・湖沼に排出する場合	浮遊物質質量 (SS)	ノルマルヘキサン抽出物質		フェノール類
	海域以外 河川・湖沼 5.8~8.6	海域 5.0~9.0	160 mg/ℓ (日間平均120)	160 mg/ℓ (日間平均120)		鉱油類	動植物油脂類	
許容限度					200 mg/ℓ (日間平均150)	5 mg/ℓ	30 mg/ℓ	5 mg/ℓ

項目	銅	亜鉛	溶解性鉄	溶解性マンガン	クロム	大腸菌群数	窒素	燐 (リン)
許容限度	3 mg/ℓ	2 mg/ℓ	10 mg/ℓ	10 mg/ℓ	2 mg/ℓ	日間平均 3,000 個/cm ³	120 mg/ℓ (日間平均60)	16 mg/ℓ (日間平均8)

排水基準の適用については、業種等の詳細状況に基づく判断が必要ですので、相談窓口を確認してください。

大気汚染防止法に基づく排出基準

1 大気汚染防止法の対象となる主な施設

施設名	規模 (いずれか1つに該当で対象施設となる)
ボイラー	<ul style="list-style-type: none"> 伝熱面積が 10 平方メートル以上 バーナーの燃焼能力が重油換算 1 時間当たり 50 リットル以上
金属の精製又は鑄造の用に供する溶解炉	<ul style="list-style-type: none"> 火格子面積が 1 平方メートル以上 羽口面断面積が 0.5 平方メートル以上
金属の鍛造若しくは圧延又は金属若しくは金属製品の熱処理の用に供する加熱炉	<ul style="list-style-type: none"> バーナーの燃焼能力が重油換算 1 時間当たり 50 リットル以上 変圧器の定格容量が 200 キロボルトアンペア以上
乾燥炉	<ul style="list-style-type: none"> 火格子面積が 1 平方メートル以上 バーナーの燃焼能力が重油換算 1 時間当たり 50 リットル以上 変圧器の定格容量が 200 キロボルトアンペア以上
ディーゼル機関	<ul style="list-style-type: none"> 燃料の燃焼能力が重油換算 1 時間当たり 50 リットル以上

- 液体燃料 10 リットル、固体燃料 16kg、気体燃料 16Nm³がそれぞれ重油 10 リットルに相当するものとして換算する。

2 排出基準

(1) 硫黄酸化物

$$q = K \times 10^{-3} H_e^2$$

- q : 硫黄酸化物の量 (Nm³/h) (排出基準)
- K : 地域ごとの K 値
- H_e : 次の式により補正された排出口の高さ (m)

区域別	一般基準		特別基準	
	K 値	適用施設	K 値	適用施設
富山市、高岡市、新湊市、婦中町、及び射水郡の地域	5.0	49.3.31 までに設置又は工事着工した全ての施設	2.34	49.4.1 以後新たに設置された施設
その他の区域	17.5	全ての施設		

- 一般基準については昭和 51 年 9 月 1 日、特別基準については昭和 49 年 2 月 1 日現在の行政区画による

$$H_e = H_o + 0.65 (H_m + H_t)$$

- (※陣笠がついている煙突及び排出口が横向きの煙突 : H_e=H_o)

$$H_m = \frac{0.795 \sqrt{Q \times V}}{1 + \frac{2.58}{V}}$$

$$H_t = 2.01 \times 10^{-3} \times Q (T - 288) \times (2.30 \log J + \frac{1}{J} - 1)$$

$$J = \frac{1}{\sqrt{Q \times V}} (1460 - 296 \times \frac{V}{T - 288}) + 1$$

- H_o : 排出口の実高さ (m)
- Q : 15°Cにおける排出ガス量 (m³/s)
- V : 排出ガスの排出速度 (m/s)
- T : 排出ガスの温度 (K)

(2) ばいじん

施設の種類 排出ガス量 (万Nm ³ /h)	排出基準 (g/Nm ³)			
	57年5月31日までに		57年6月1日以降に	
	On (%)	設置された施設	On (%)	設置された施設
ガス専焼ボイラー 4以上 4未満	5	0.05 0.10	5	0.05 0.10
液体専焼ボイラー 20以上 4~20 1~4 1未満	4 4 4 [4]	0.07 0.18 0.25 0.30	4 4 4 [4]	0.05 0.15 0.25 0.30
溶解炉 4以上 4未満	Os	0.10 0.20	Os	0.10 0.20
金属加熱炉 4以上 4未満	[11]	0.15 0.25	[11]	0.10 0.20
乾燥炉 4以上 1~4 1未満	16	0.15 0.30 0.35	16	0.15 0.20 0.20

施設の種類	排出基準(g/N m ³)		
	63年1月31日までに 設置された施設	63年2月1日以降に	
		On(%)	設置された施設
ディーゼル機関	当分の間、適用を猶予する	13	0.10

- ・ 事業所から排出されるばいじんの量は、次式により算出するものとする。

$$C = \frac{21 - O_n}{21 - O_s} \times C_s$$

- ・ C : ばいじんの量 (g/Nm³)
- ・ O_n : 施設ごとに定められた値
- ・ O_s : 排ガス中の酸素濃度 (濃度が 20%を超える場合は 20%とする。)
- ・ C_s : JIS Z8808 により測定されたばいじんの量

- ・ 昭和 60 年 9 月 9 日までに工事が着手された小型ボイラー (伝熱面積 10m²未満) については、当分の間基準は適用しない。
- ・ 昭和 60 年 9 月 10 日以降工事が着手された小型ボイラーのうち、ガス及び軽質液体燃料 (灯油、軽油、A 重油) を燃焼させるものについては、当分の間基準を適用しない。
- ・ ガスタービン、ディーゼル機関、ガス機関、ガソリン機関のうち非常用のものについては、当分の間この基準を適用しない。
- ・ [] は O_n の適用を当分の間猶予する。

(3) 窒素酸化物

施設の種類 排出ガス量 (万Nm ³ /h)	排出基準 (ppm)					
	施設設置 年月日 On(%)	～48.8.9	48.8.10～ 50.12.9	50.12.10 ～52.6.17	52.6.18 ～ 54.8.9	54.8.10～
ガス専焼ボイラー	5					
50 以上		130	130	100	60	60
10～50		130	130	100	100	100
4～10		130	130	130	100	100
1～4		150	150	130	130	130
0.5～1		150	150	150	150	150
0.5 未満		150	150	150	150	150
液体燃焼ボイラー	4					
50 以上		180	180	150	130	130
10～50		190	180	150	150	150
4～10		190	180	150	150	150
1～4		230	230	150	150	150
0.5～1		250	250	250		180
0.5 未満		250	250	250	～52.9.9 250 52.9.10～ 180	180
溶解炉	1 2	200	200	200	200	180
金属加熱炉	1 1					
10 以上		160	160	100	100	100
1～10		170	170	150	130	130
0.5～1		170	170	170	150	150
0.5 未満		200	200	200	180	180
乾燥炉	1 6	250	250	250	250	230

施設の種類 シリンダー内径	排出基準 (ppm)					
	施設設置 年月日 On(%)	～63.1.31	63.2.1～ 元.7.31	元.8.1～ 3.1.31	3.2.1～ 6.1.31	6.2.1～
ディーゼル機関	1 3					
400mm 以上		当分の間 適用を猶 予する。	1600	1400	1200	1200
400mm 未満			950	950	950	950

- ・ 窒素酸化物濃度の算出方法はばいじんの量を求める式と同様である。
- ・ 小型ボイラー、非常用のディーゼル機関等に対する適用除外についてもばいじんの場合と同様に扱う。
- ・ 熱源として電気を利用するものは基準の適用を除外する。
- ・ キュボラは基準の適用を除外する。

排出基準の適用については、対象施設の種類等の詳細状況に基づく判断が必要ですので、相談窓口にご確認ください。

あなたの事業所の各種化学物質等の排出基準を整理しましょう

区分	項目	排出基準	備考
水質	水素イオン濃度 (pH)		
	生物化学的酸素要求量(BOD) 又は 化学的酸素要求量(COD)		
	浮遊物質量(SS)		
	ノルマルヘキサン抽出物質	鉱油類	
		動植物油脂類	
	※		
大気	硫黄酸化物 (SO _x)		
	ばいじん		
	窒素酸化物 (NO _x)		
	※		

※空欄には、あなたの事業所に係る項目及び排出基準を記入しましょう。

参考文献

- 「高圧ガス事業所事故対策マニュアル作成指針」
富山県・富山県高圧ガス安全協会
- 「高圧ガス保安防災活動事例集」 富山県・富山県高圧ガス安全協会
- 「環境リスク対策の推進に向けてー環境リスク対策推進のための意見交換
会報告書ー」 富山県・富山県高圧ガス安全協会
- 「化学工業における爆発・火災防止対策指針統合版」
(社) 千葉県労働基準協会連合会
- 「水質事故対策技術」 国土交通省水質連絡会・(財) 河川環境管理財団
- 「高圧ガス保安技術」 高圧ガス保安協会
- その他
保安管理研究会委員事業所提供資料

富山県高圧ガス安全協会保安管理研究会委員名簿

事業所名	委員名	
日産化学工業(株)富山工場	石政 久	穴戸 浩二
日本曹達(株)高岡工場	鈴木 博	末永 久義
三菱レイヨン(株)富山事業所	築樋 英俊	福村 浩之
日本ゼオン(株)高岡工場	浅野 浩一	草山 賢正
日本海石油(株)	金ヶ江 真一	山岸 良昌
富山化学工業(株)富山事業所	林 盛治	島田 正俊
東亜合成(株)高岡工場	栗田 学	澤田 誠治
日本カーバイド工業(株)魚津工場	林 光幸	向井 宏昭
パナソニック(株)セミコンダクター社 魚津工場	笹川 政良	佐藤 和幸

**富山県生活環境文化部環境保全課
富山県高圧ガス安全協会**

〒930-8501 富山市新総曲輪 1-7 県庁南別館 3 階
TEL 076-444-3142 FAX 076-444-3481
県 URL <http://www.pref.toyama.jp/>
協会 URL <http://www6.nsk.ne.jp/toyama-kak/>