

異常現象事例情報シート

整理番号 H26-23	事故名称 塩酸注入ポンプケーシングからの塩酸漏洩	
発生日 H26.8.15	事業所の種類 電気業	事故の場所 [回転機器] ポンプ
事故の種類 漏洩	発生施設名 排水処理装置薬品ヤード	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [設備関係] 構造設計不良	関係物質名 塩酸	人的被害 なし
事故状況 <p>守衛が巡視中に薬品ヤード内から蒸気のようなものを発見し、運転センターに連絡。</p> <p>消防へ通報するとともに、現地対策本部を設置。</p> <p>総合排水処理塩酸タンクレベル低下が確認され、総合排水処理塩酸タンク出口弁他を全閉とし、タンクレベル低下が停止した。</p> <p>漏洩箇所調査の結果、総合排水処理塩酸タンクから排水処理系統へ35%塩酸を送液する2台のポンプ(マグネットポンプ)の内、1台のポンプから塩酸がリークしたことを確認した。</p>		
事故原因 <p>ポンプ内部のリヤケーシングが破損したことによりブラケット側に塩酸が流入し、ブラケット低部の開口穴(液漏れ確認用に設けられている)から外部に塩酸が漏洩した。</p> <p>リヤケーシングの破損は、ポンプ運転中にキャビテーションが発生したことが原因と推定。</p> <p>キャビテーションの原因は、1号ポンプと2号ポンプ同時のミニマムフロー運転時に、系統の合流部において流量が干渉し、2号ポンプ流量及び吐出圧力の低下により、ポンプ内部で塩酸が攪拌・温度上昇し、気泡の発生によりキャビテーションが発生したものと推定。</p> <p>これまでの運転において、このキャビテーションが限定的な運転である両ポンプ同時のミニマムフロー運転時に発生したことが起因となり、インペラ揺動状態が発生し、リヤケーシング破損に至ったと推定される。</p> <div data-bbox="391 1630 1061 1937"> <p>5. 参考図</p> <p>【塩酸注入ポンプ配管レイアウト】</p> <p>【(K6) 塩酸注入ポンプ断面図】</p> </div>		

異常現象事例情報シート



措置・対策

- 1 塩酸注入ポンプミニマムフロー系統を、1号ポンプ、2号ポンプ共通（合流）から単独系統へと変更した。
- 2 ポンプ取り替えにあたり、キャビテーションへの耐力向上を図った仕様に見直した。

教訓

- 1 人的観点からは、異常現象発生時の早期通報と初動対応について、関係機関の指導を得ながら教育・訓練を行ってきており、その実効が有ったものと考えられる。
- 2 設備的観点からは、設備設計および保守の改善に努める。

異常現象事例情報シート

整理番号 H25-42	事故名称 ローリー出荷場ストレーナーからの溶融硫黄の漏洩	
発生日 H25.11.16	事業所の種類 石油精製業	事故の場所 [荷役設備] 陸上設備
事故の種類 漏洩	発生施設名 ローリー出荷場	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [設備関係] 材料不良	関係物質名 硫黄	人的被害 なし

事故状況

<経緯>

【10月30日】

当該フィルターの清掃作業を実施

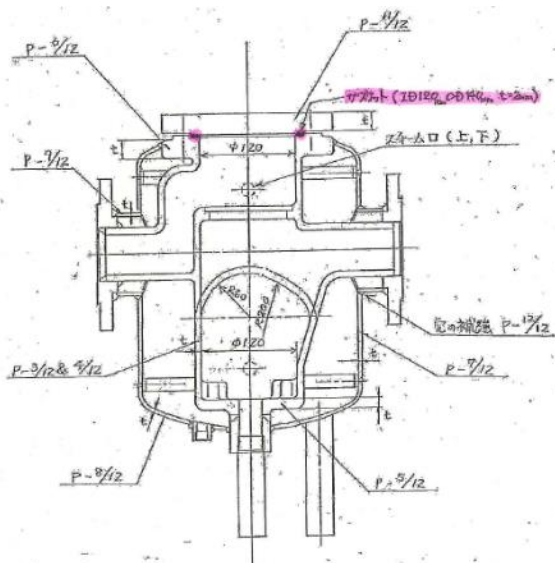
【11月16日】

4時30分 ローリー出荷に備え、硫黄の出荷ポンプを起動。

4時35分 ストレーナーの上部蓋部から硫黄が漏洩しているのを発見。

4時36分 ポンプ停止およびバルブを閉止して漏洩を止めた後、ストレーナー上蓋のガスケットを取替えた。

6時55分 所轄消防署へ通報。



ストレーナー図

異常現象事例情報シート

事故原因

ストレーナーの清掃作業を実施し、上蓋を取付ける際、作業員がシートガasketの在庫品がなかったことから取替えずに再使用したため、劣化が進行し漏洩に至ったもの。

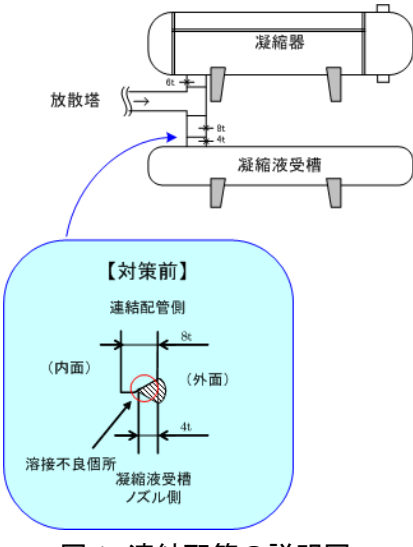

措置・対策

- 1 作業手順の見直しを含めシートガasketの再使用は絶対にしないこととし、社内で徹底した。
- 2 当該事故事例を周知するとともに、製造部門(運転員)と保全部門(補修・整備員)とが連携を強化するよう見直しを図った。

教訓

消耗品や貯蔵品の在庫管理は適切に行う。

異常現象事例情報シート

整理番号 H25-09	事故名称 連結配管の溶接不良による液の漏洩	
発生日 H25.2.21	事業所の種類 化学工業	事故の場所 [配管系] 継手
事故の種類 漏洩	発生施設名 高圧ガス製造施設	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [設備関係] 工作不良	関係物質名 可燃性ガス含有水	人的被害 なし
事故状況 <p>凝縮器から放散塔に循環するラインの保温材付き配管から、可燃性ガスを微量含んだ水が約 5～10 リットル漏洩した。配管の保温材を解体し漏洩箇所を特定した所、当該箇所は凝縮器と凝縮液受槽の間に設置された連結配管の溶接部であった。</p>		
事故原因 <p>放散塔からのガスは連結配管（材質；SUS304、直径；400A）より供給され凝縮器で凝縮されて受液される（図1参照）。連結配管（板厚；8mm）と凝縮液受槽側ノズル（板厚；4mm）の間には板厚差があったが、施工者は配慮を怠り、通常の開先加工のみを行って、板厚合わせをせずに溶接した。工事立会者も気付かずに完工し、製造へ引き渡し、運転を開始した。施工後の検査（耐圧、気密、外観）では発見できない施工不良であった。</p> <p>当該箇所は上下方向が拘束され、運転時に温度による熱応力が発生する位置であった。</p>		
 <p>【対策前】 連結配管側 (内面) (外面) 溶接不良箇所 凝縮液受槽 ノズル側</p>		
図1 連結配管の説明図		図2 漏洩箇所（保温解体時）

措置・対策

<厚さが異なる部材の溶接の適正化>

厚さが異なる部材の突合せ溶接では、テーパ部を設けなければならない場合がある（JIS B 8265「圧力容器の構造」6.3.2 参照）。板厚差が、薄い方の板厚の 4 分の 1 又は 3.5mm の何れか小さい値を超える場合で、厚い方の板厚(X)、薄い方の板厚(Y)とすると、 $(X-Y) > Y/4$ 又は $(X-Y) > 3.5\text{mm}$ の場合である。

本事故事例では、 $(X-Y)=4\text{mm}$ 、 $Y/4=1\text{mm}$ であり、テーパ部を設ける必要があった。対策としてテーパ部を設けることで応力集中を防止する（図 3 参照）。

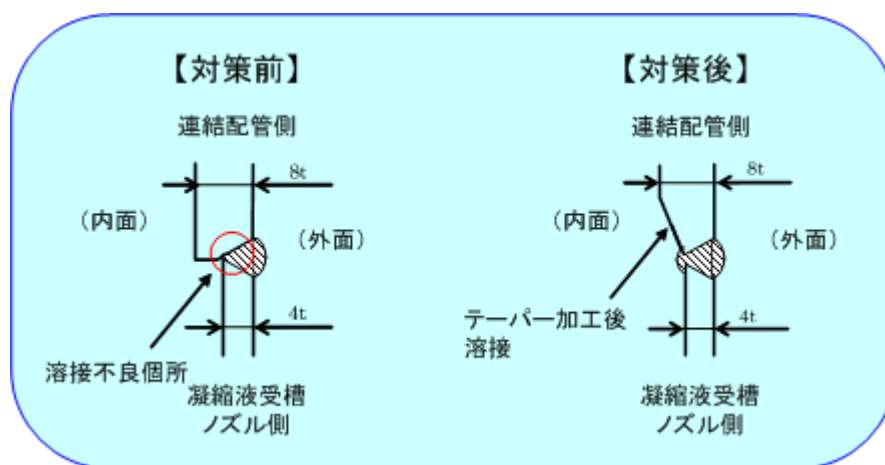


図 3 溶接の適正化

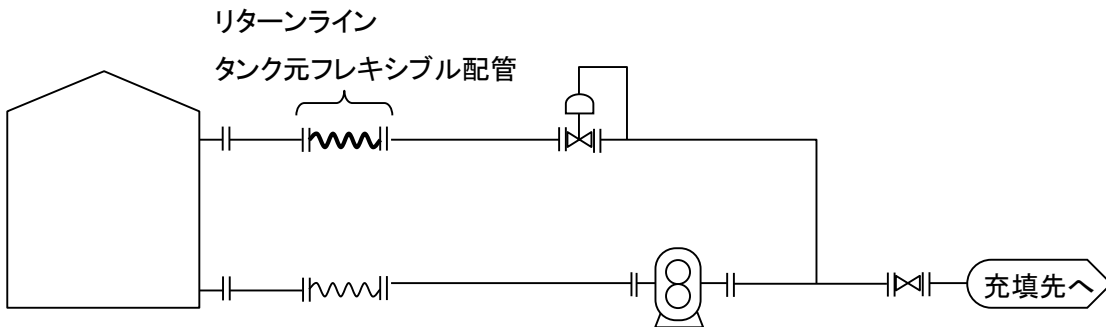
<配管への熱応力を考慮した設備設計>

配管が拘束され、運転時の熱応力により負荷が掛かる配置にならないか、配管のルート設計等の対策は十分か、設計時に確認する。

教訓

- 1 計段階で無理な負荷が掛からないように配慮した設計が必要である。
- 2 JISで規定されている基本的なことも、仕様書等に反映し確認することが必要である。

異常現象事例情報シート

整理番号 H24-13	事故名称 フレキシ配管破損による漏洩	
発生日 H24.5.28	事業所の種類 潤滑油製造業	事故の場所 [配管系] 配管
事故の種類 漏洩	発生施設名 屋外貯蔵タンク	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [設備関係] 計装制御系不備	関係物質名 潤滑油	人的被害 なし
事故状況 <p>製品の充填作業の途中で油種変更による共液洗浄中、タンク受け入れ配管立ち上がり部に設けられた SUS フレキシブル配管 2B に亀裂が入り防油堤内に潤滑油 20Lが漏洩した。配管は圧力調整を行なうためポンプ吐出からタンクへリターンするためのものだった。</p> 		
事故原因 <p>圧力調整弁の感度調整不良により、大きな脈動が生じフレキシ配管が振動し、金属疲労破壊により亀裂が発生し漏洩した。</p>		
措置対策 <p>措置 (防除活動) 公設 2 台 7 名 自衛 14 人、により防液堤内をウエスでふき取った。</p> <p>対策 他のフレキシ配管を目視点検し異常がないことを確認した。 圧力調整弁の吐出圧を安定させるためにタップバルブの開度管理をしているが、開度を容易に変更しないように、既設タップバルブと直列にロック機構付調整用バルブを設置する。</p>		

異常現象事例情報シート

教訓

- ・ フレキシブル配管の両端は適切に支持金物を取り振動を防止する。
- ・ 減圧弁等によりポンプの性能曲線と配管系のマッチングをとって使用する。

異常現象事例情報シート

整理番号 H22-04	事故名称 使用済廃硫酸用配管からの漏洩	
発生日 H22.2.7	事業所の種類 鉄鋼業	事故の場所 [配管系] 配管
事故の種類 漏洩	発生施設名 使用済廃硫酸用配管	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [設備関係] 劣化	関係物質名 廃硫酸	人的被害 なし

事故状況

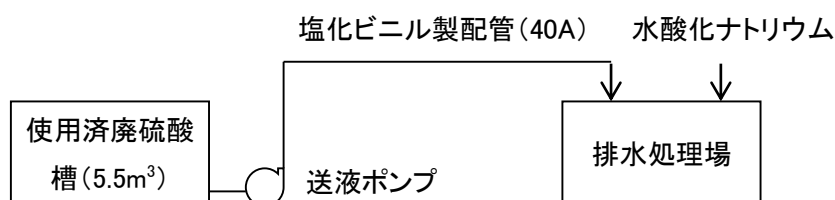


図1 使用済硫酸の処理フロー

- ①ステンレス鋼板を硫酸で洗った後、使用した硫酸は工場建屋内にある槽(5.5m³)に受ける。
- ②槽が満液になると、4.5m³を廃水処理場へ塩化ビニル(塩ビ)製配管を経由して送液する。
- ③廃水処理場では水酸化ナトリウムにより中和し、固形物を沈殿させた後、公共排水に導く。

事故は、②での送液の際、塩ビ製配管(40A)のエルボ部分が破損し(写真 1,2)、使用済み硫酸(4.5m³)が漏洩した。さらに一部は地中に浸み込み、護岸コンクリート壁の隙間から海上へ流れ出た(写真 3)。



写真1



写真2



写真3

異常現象事例情報シート

事故原因

- 1 塩ビ製配管の経年劣化(40 年間使用)による強度不足と送液時の熱収縮による破損
- 2 使用済硫酸配管が地上に設置されており、液漏洩時は土壤に浸透してしまう構造
- 3 配管点検範囲に該当箇所が入れられていない

措置・対策

措置(防災活動)

構内流出分; 水酸化ナトリウム水溶液及びソーダ灰にて中和処理、及び水による洗浄・回収
海上流出分; 海上保安署巡視船にて拡散処理

対策

- 1 設置後 10 年以上経過している塩ビ製配管の順次更新
- 2 使用済硫酸配管の配管ピット化等を順次実施
- 3 使用済硫酸配管の点検基準改訂および教育の実施

教訓

- 1 塩ビ製配管は屋外設置で、劣化のおそれがあるにもかかわらず目視点検のみであった。
目視では劣化状態が分らないので、定期的に更新する必要がある。
- 2 配管から漏洩の際、海上へ流出させない措置が必要である。

異常現象事例情報シート

整理番号 H23-03	事故名称 発電用蒸気タービン油圧ユニットの火災	
発生日 H23.3.9	事業所の種類 石油精製業	事故の場所 [ユーティリティ] 変電所・電源等
事故の種類 火災	発生施設名 蒸気タービン発電機	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [設備関係] 劣化	関係物質名 潤滑油(第4類第四石油類)	人的被害 なし

事故状況



写真1



写真2

- 1 蒸気タービン発電機への蒸気供給量を制御するバルブには油圧装置がある。油圧装置の配管継ぎ手部分(ねじ込み式のユニオンジョイント)のOリングは平成6年から使用しており、4年毎に定期点検を実施していたが、当該Oリングはタービンの輻射熱の影響を受けやすい環境にあった。
- 2 自動火災報知機により火災を確認し従業員が初期消火活動実施。
- 3 公設消防へ通報し、到着後鎮火確認。

事故原因

油圧装置の配管(直径:20mm、圧力:0.9MPa、内容物:危険物第4類第四石油類潤滑油、発火点:357℃)継ぎ手部分のOリングの経年劣化により潤滑油が漏れ、下部に設けられたタービン車室の保温材に染み込み、タービン車室(温度:430℃)と接触して発火。

異常現象事例情報シート

措置・対策

措置(防災活動)

初期消火活動(自衛防災隊による粉末消火器での消火)

警戒ホース延長、情報収集活動

対策

- 1 制御装置の定期検査周期を設定
- 2 定期的なガスケット-O リングの交換を実施する

教訓

- 1 ガスケット及び O リングを定期的に点検整備し、管理の徹底を図る。
- 2 潤滑油装置にオイルパンを設け、流出時の拡散防止を図る。

異常現象事例情報シート

整理番号 H23-39	事故名称 ローリーハッチからの潤滑油漏洩	
発生日 H23.11.5	事業所の種類 石油製品・石炭製品製造業	事故の場所 [輸送設備] タンクローリー
事故の種類 漏洩	発生施設名 ローリー積場	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [設備関係] 劣化	関係物質名 潤滑油(第4類第三石油類)	人的被害 なし
事故状況 <p>ローリー(移動タンク貯蔵所;14キロリットル)の第4層(4キロリットル)ボトム充填口から潤滑油を充填中、流量計に連動して閉止する自動弁が作動しなかったため、開放していたローリー上部マンホールから潤滑油(第4類第三石油類)がオーバーフローし、防護枠内に漏洩。作業員は直近に設置された緊急停止ボタンを押したが、同じ自動弁を作動させる仕組みであったため停止できず、他の手動弁を閉止処置した。</p>		
事故原因 <p>自動弁(使用年数;24年)の動作不良。グリス、パッキン類が経年により劣化したことに加えて、排気口から異物が混入したことによりスプールの位置が開状態から固着して動かなくなり、自動弁の閉止動作ができなくなった。</p>		
措置・対策 <p>措置(防災活動) 手動バルブ閉止 漏洩した潤滑油の拭き取り回収</p> <p>対策 1 ローリー出荷用自動弁で10年以上経過した物を交換、今後は10年で更新。 2 ローリー出荷用自動弁の排気口にフィルター設置 3 緊急手動停止措置の教育</p>		
教訓 <p>計装用空気で作動する機器についても定期的に更新等を実施すべきことを再認識した。</p>		

異常現象事例情報シート

整理番号 H25-33	事故名称 発電機制御盤からの出火	
発生日 H25.8.27	事業所の種類 石油精製業	事故の場所 [ユーティリティ] その他
事故の種類 火災	発生施設名 発電機・静止励磁器盤	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [設備関係] 劣化	関係物質名 —	人的被害 なし

事故状況

出火前の運転状況

当日、発電機はほぼ定格出力で運転。出火前、当日の 9 時頃に運転員による巡回点検を行っていたが、その際には異常は認められず。出火を確認後、当該発電機を停止し、出火した静止励磁器盤を含む当該発電機への電源を停止。

※静止励磁※

“励磁”とは発電機の発電機能を制御することであり、この制御機能を受け持つ制御盤を「静止励磁器盤」と呼ぶ

<経緯>

- ・第一発見者が発電機の静止励磁器盤での出火を発見
(直ちに当該装置停止を実施。運転グループ員が消火器により消火)
- ・第一発見者が保安担当グループへ連絡
- ・保安担当グループから 119、118 番通報
- ・公設消防殿到着後、鎮火確認



全体



端子部

事故原因

出火原因の調査のため、当該静止励磁器盤の点検を実施。その結果、3つの直流過飽和変流器(SCPT)のうちの1つの2次出力端子の渡り線端子部に熔断痕があったこと、同付近の亚克力板にも変形・出火痕があったことが判明。このことから、この端子部付近が過熱し

アクリル板から出火したものと推定。

- 1.当該ケーブルの接続部付近の素線の断線が銅錆により進行
- 2.素線の断線が進行することにより、ケーブルの断面積が減少
- 3.ケーブルの断面積が減少することにより、ケーブルとしての抵抗値が増え、ケーブル
導体からの発熱が増加
- 4.ケーブル素線の発熱の進行とともに、発熱部上部にあるケーブルカバー(アクリル製)が
変形し、出火



過熱し、断線したケーブル

措置・対策

過熱の原因はケーブルの劣化と考えられるため、以下の対応を実施。

- 1.当該ケーブルと同一用途のケーブルを定期的に交換
当該ケーブルおよび同一用途ケーブルを定期的に交換する。また、同種ケーブルの
素線に銅錆が認められた場合にも交換を行う。
- 2.アクリル製端子カバーの撤去
過熱されると変形・出火の可能性があるため、撤去(当該アクリル製ケーブルカバーは
感電防止のために取り付けられているものだが、当該部分は盤内にあるため、通常操作
において触れる位置にない)。また、当該盤の定期点検作業においては、当該盤を停電
して実施するため、感電の可能性もない。

教訓

ケーブルは経年劣化があるものとして管理を行い、定期的な点検、検査を行うこと。
不要な可燃物はできる限り撤去を行うこと。

異常現象事例情報シート

整理番号 H23-33	事故名称 タンク付属配管からの重油漏洩	
発生日 H23.9.20	事業所の種類 石油精製業	事故の場所 [配管系] 配管
事故の種類 漏洩	発生施設名 屋外タンク付属配管	事故時の状況 その他(待機中)
原因区分 [設備関係] 劣化	関係物質名 重油(第4類第三石油類)	人的被害 なし

事故状況

漏洩前の運転状況

漏洩発見時、当該付属配管は運転および関連する操作は一切行っていなかった。

<経緯>

- ・第一発見者は当該タンクの防油堤内の雨水状況を確認するため現場に行き、
その際に当該付属配管周辺に油を覚知した
- ・第一発見者が保安担当グループへ連絡
- ・保安担当グループから 119、118 番通報
- ・公設消防隊到着後、バキューム車による漏洩油回収、清掃作業を実施



漏洩箇所(保温解体前)



漏洩箇所(保温解体後)

事故原因

調査の結果、漏洩原因は下記の通り推定。

【ステップ 1】

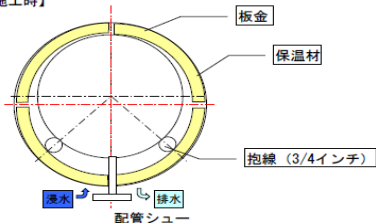
当該配管は大雨時に水没、配管シューにおける板金切り欠き開口部から水が浸入

【ステップ 2】

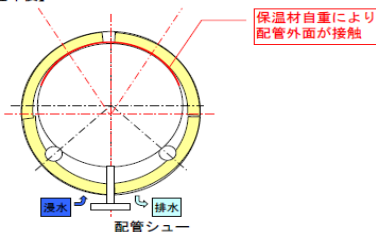
配管上側で保温材と配管外表面の接触部の隙間において、浸入水に含まれる塩分が凝縮し、配管の外表面腐食が進行し穿孔に至った。さらに同接触部において劣化・吸湿した保温材が配管外表面に密着(癒着)していたため、長期に渡り湿潤状態となり、外表面腐食進行を助長した。

配管の外面腐食発生メカニズム

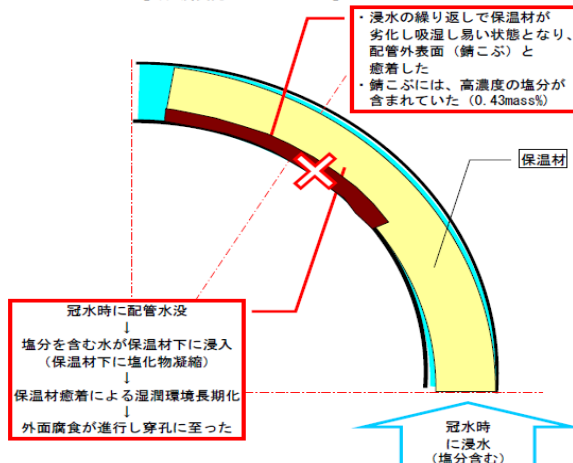
【施工時】



【経年後】



【外面腐食発生メカニズム】



措置・対策

- 1.当該部位の配管取替
- 2.類似箇所の点検、補修

大雨時に配管が水没するまで冠水するタンクヤード内にある危険物保温配管について保温解体の上、外面腐食点検を行う。また、点検の結果により必要な補修を実施する。

教訓

- 1.保温配管については内部にある配管状況を適切に把握すること
- 2.保温材の変形や劣化等を覚知した場合には内部にある配管への影響を確認すること
- 3.特に海岸線近くの配管については保温配管を含めて塩分影響を認識しておくこと

異常現象事例情報シート

整理番号 H22-24	事故名称 分解炉出口配管火災	
発生日 H22.8.17	事業所の種類 石油精製業	事故の場所 [配管系] 配管
事故の種類 火災	発生施設名 配管	事故時の状況 シャットダウン操作時
原因区分 [設備関係] 劣化	関係物質名 クエンチオイル(重油相当)	人的被害 なし
事故状況 <u>出火前の運転・作業状況</u> <p>当日は定期整備のためスチームクラッキング装置を停止する運転調整を行っていた。火災が発生したA炉は運転停止前に行うデコーキング(分解炉輻射管の内表面に付着したコークを除去する運転)を行う前準備として原料のナフサを停止しスチームのみ供給する運転を行っていた。火災はこの運転中に発生した。</p> <p><経緯></p> <ul style="list-style-type: none"> ・現場作業を行っていた運転員から無線で計器室に黒煙が見えると伝達した。計器室においても現場監視カメラで黒煙を確認した。現場運転員に現場確認を指示し火災発生を確認した。 ・運転部門は直ちに装置の停止を指示した。 ・運転部門の通報責任者が公設消防へ通報を行うと共に散水を指示した。 ・その後、構内一斉放送により自衛消防組織が組織され、自衛消防隊員に冷却放水交代をした。 ・公設消防到着し冷却放水を開始した。 ・火災発生から約3時間後、公設消防隊により鎮火を確認した。 		
事故原因 <ul style="list-style-type: none"> ・穿孔箇所は外面腐食により著しく肉厚が薄くなっていた。当該配管は高温配管であり放熱防止のために保温施工されているが、保温外装の上側のみ一部が切り欠かれており、その部分から水が浸入して保温内部で溜まり、保温材下外面腐食により配管が減肉し最も薄かった箇所より漏洩に至ったものと推定する。 		

異常現象事例情報シート

措置・対策

(1) 保温材下外面腐食検査計画の見直し

従来からの検査計画に加えて保温外装切欠き等の保温板金の不具合箇所の有無を最優先として目視でスクリーニングする。

(2) 事故事例の社内周知

設計、施工管理運転部門に事故を周知し再発を防止する。

教訓

- ・ 過去の工事によりできたと推定される板金切り欠き部が雨水浸入をまねき、配管外面腐食を助長する。
- ・ 類似配管の今回のような切り欠き部の有無を調査し、必要な補修を行う。

異常現象事例情報シート

整理番号 H-26-11	事故名称 溶剤抽出蒸留装置溶剤漏洩	
発生日 H26.4.17	事業所の種類 石油化学	事故の場所 [配管系] 配管
事故の種類 漏洩	発生施設名 溶剤抽出蒸留装置	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [設備関係] 劣化	関係物質名 溶剤	人的被害 なし
事故状況 <u>出火前の運転・作業状況</u> 事故直前の巡回点検では異常を覚知しなかった。 <経緯> ・現場作業の移動中の運転員が配管の保温板金の隙間から溶剤が漏洩しているのを発見した。直ちに無線により計器室へ連絡した。 ・現場に急行した運転員は運転停止が必要と判断し、計器室運転員に緊急停止を指示。 ・通報担当者が 119 番通報実施 ・防災本部設置 ・公設消防到着 ・漏えい部の縁切りの作業及び漏洩物質の回収作業継続 ・発災後約 3 時間で処理終了宣言		
事故原因 1. 装置停止時の水洗作業で配管内壁とポリマーの間に保持された水分が、流体内に微量に含まれる物質と結びつくことで酸性水となり、配管底部の腐食が進行した。 2. 配管腐食管理において、腐食は考慮し管理していたが、エロージョン・コロージョンを想定していた為、配管底部に付着したポリマー下での腐食に着目した検査が行われず、今回発生した部位での腐食を検出できていなかった。		
措置・対策 配管腐食管理の強化 1. 運転中に配管内壁にポリマーが付着する系統に対して配管底部の腐食に着目した検査を行い、腐食率が問題ないことを再確認する。		

異常現象事例情報シート

2. ポリマーが配管に付着してその下に水が入り込み酸腐食を発生させる溶剤系統では、配管肉厚検査の検査ポイントとして配管底所が必要なことを保全基準に反映し関係者に周知・教育する。

上記1. 2に基づき溶剤系統の配管検査計画を見直す。

教訓

当該系における配管腐食管理においては腐食メカニズムとして腐食物質によるエロージョン・コロージョンを想定した検査を実施していたものの、ポリマーと配管内壁間の水分滞留による腐食を想定していなかった。

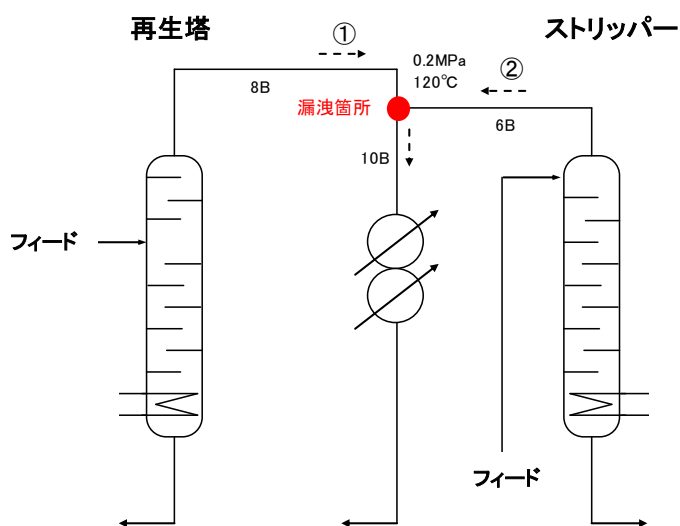
異常現象事例情報シート

整理番号 H23-20	事故名称 製造装置内配管からの酸性ガス漏洩	
発生日 H23.4.22	事業所の種類 石油化学	事故の場所 [配管系] 継手
事故の種類 漏洩	発生施設名 再生塔	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [設備関係] 劣化	関係物質名 酸性ガス	人的被害 なし

事故状況

<経緯>

- ・担当者は発生した地震後の現場パトロールに向かい、道路から装置内を見たところ白煙があがっているのを見つけた。
- ・担当者は、構内 PHS にて計器室の班長に状況を連絡。連絡を受けた班長は、再生塔の停止を指示。
- ・装置停止指示と通報(119)を実施。
- ・公設消防車到着、その後目視で酸性ガスの漏洩停止確認。公設消防が現場の安全を確認。



漏洩箇所フロー図

事故原因

今回の開孔に至った腐食は、開孔部周辺に発生した内部流体による物理的な侵食（エロージョン）と、化学的な腐食（コローション）の組み合わせによる局部腐食と推定する。

その要因として次の 2 点が考えられる。

1. 運転環境の変化（再生塔を間欠運転に変更し、循環を繰り返すうちに腐食に影響をあたえる炭化水素の重質分が系内に蓄積）
2. 配管形状の問題（出口 6B の配管がティーで合流）

図-2 配管形状図

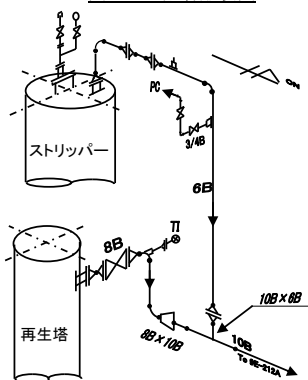
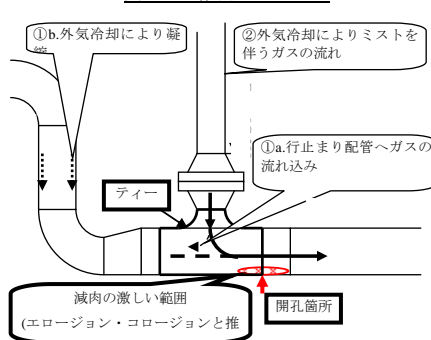


図-3 減肉のメカニズム



また、管理的な問題として、次の点が挙げられる。

3. 腐食率の著しい変化に未対応

前述の要因（運転環境の変化・配管形状等の問題）により、腐食率が著しく大きくなったが、スケジュールアップなど抜本的な対策を取らなかった。

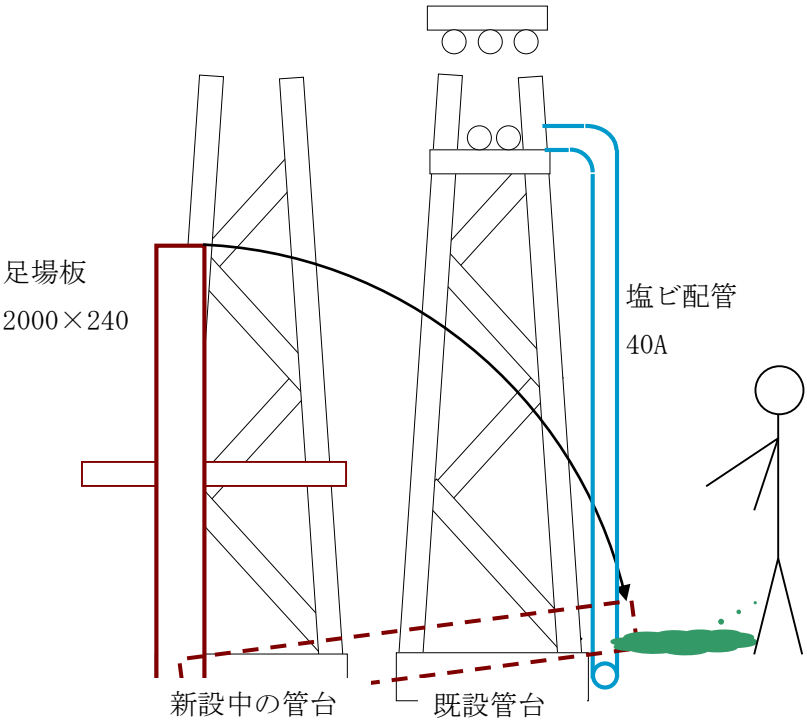
措置・対策

1. 再生塔の連続運転化（設備対応）
2. 配管形状・サイズ等の見直し

教訓

1. 運転変更時の安全評価
2. プロセスの傾向監視と状況に応じた適切な対応

異常現象事例情報シート

整理番号 H22-16	事故名称 使用済み硝フッ酸漏洩	
発生日 H22.6.25	事業所の種類 非鉄金属製造業	事故の場所 [配管系] 配管
事故の種類 漏洩	発生施設名 廃酸配管	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [運転管理関係] 外部加重	関係物質名 硝酸、フッ酸	人的被害 なし
事故状況 <p>ステンレス鋼板の製造工程で酸洗処理に使用している硝フッ酸の配管の近傍で、配管ラックの新設工事を行っていた。この工事の資材で立て掛けてあった足場材 2000×240mm が倒れ、塩ビ製 40A の酸配管に当たって配管が割損した。亀裂部から内部に溜まっていた廃酸が漏洩した。</p> <p>作業員一名に酸がかかったがシャワーを浴びて着替え負傷はなかった。</p> <p>現場から1次請け⇒元請け⇒工事管理部署⇒工場と報告があがったが規定上の通報部署（門警備室）へ通報がなかった。</p> 		

異常現象事例情報シート

事故原因

塩ビ配管の近接作業において安全配慮が不足していた。
塩ビ配管の長期使用(屋外設置後約 38 年)による強度低下

措置・対策

措置(防除活動)

従業員 7 名共同防災17 名によりスラリー状消石灰約 36 リットルを散布して中和処理した。

対策

- ・ 酸配管近接工事において、配管位置・流体名の作業員への周知、事前に破損防止対策を決定し作業手順書に記載して実施する。
- ・ 設置後 10 年以上経過している塩ビ配管を順次更新する。
- ・ 廃酸送液配管の配管ピット化を順次実施する。
- ・ 通報体制を周知し年に2回訓練を行なう。

教訓

塩化ビニル樹脂は埋設で使用すれば 40 年以上強度を保つが、露天で使用すると約 3 年で強度が半減する。架空配管で使用する場合は塗装またはカバーが望ましい。

異常現象事例情報シート

整理番号 H23-27	事故名称 変電所火災	
発生日 H23.6.30	事業所の種類 石油精製業	事故の場所 [ユーティリティー] 変電所、電源
事故の種類 火災	発生施設名 変電所	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [設備関係] その他(落雷)	関係物質名 絶縁油(第4類第三石油類)	人的被害 なし
事故状況 ①16:00 雷雨が激しくなる。 ②16:05 当該電気室の真下を通るトンネル内のガス検知器が作動。 ③16:21 当該トンネルを調査するも異常はなかった。その後、トンネルを出た際、当該電気室の窓から火炎が噴出しているのを発見した。 ④16:25 消防に通報。		
事故原因 東京電力からの引き込み電線を通じて、落雷による迷走電流が流れ、当該電気室内の変流器(CT)の内部で事故が発生し、CT一次側から鉄心またはタンクへ地絡が発生、この部位で放電が発生、その際に絶縁油が過熱分解、内圧が急激に上昇、碍子が破裂して火災に至った。 経緯・概要 1. 赤相 CT の絶縁破壊・・・16:01 頃の落雷により CT 赤相絶縁破壊 ・同時時間帯に 16 回の落雷が発生 ・雷電流 73KA で 66KV 送電線で想定される 30KA を超える過大な落雷が確認されている ・CT の耐電圧を越える雷サージが侵入し内部で絶縁破壊が発生した 2. 黒相 CT の絶縁破壊・・・16:21 東電側送電により赤-黒相 CT 短絡 ①16:01 頃の落雷によって黒相 CT が絶縁破壊には至らない損傷を受けた ②16:01 頃の落雷(上記1項)の1相地絡により黒相 CT の対地電圧が 1.5 倍に上昇した事で CT に過電圧が印加され絶縁破壊に至らない損傷を受けた ⇒東電遮断器投入時のサージ電圧が印加されたため絶縁破壊に至った ③16:07～16:21 の間に停電中の黒相送電線に落雷が発生し CT の耐電圧を越える雷サージが侵入し内部で絶縁破壊が発生した ⇒2相地絡から間接短絡に至り発生したアークにより絶縁油が過熱・分解し碍子内部の圧力が上昇して破損・飛散した。また、碍子が飛散した事で酸素が供給され発火、火災に至った。		

異常現象事例情報シート



焼損した計器用変流器


措置・対策

東京電力受電点 2 箇所に避雷器を新設し、既設避雷器は運用を停止した。
受電点に避雷器を取り付ける事により避雷器以降の設備は雷サージから保護される。

教訓

当該設備設置当時(1970 年頃)は雷サージから機器を守る思想で、雷サージによる影響は受電変圧器の故障を想定して受電遮断器の二次側に避雷器を設置していた。
今回壊れた変流器(CT)は雷により壊れるという認識は無かったものと推測する。
避雷器は構内電気設備の最上流箇所に取り付けるべきである。

異常現象事例情報シート

整理番号 H23-36	事故名称 高級潤滑油製造装置内の MEK 脱ろう装置の熱交換器からの火災	
発生日時 H23.10.9	事業所の種類 石油精製業	事故の場所 [塔槽類] 熱交換機
事故の種類 火災	発生施設名 MEK 脱ろう装置	事故時の状況 修理中
原因区分 [運転管理関係] その他(工事管理の不備)	関係物質名 潤滑油、メチルエチルケトン、トルエン	人的被害 なし
事故状況 <p>2 年に一度の定期修理の 4 日目に、作業員が MEK 脱ろう装置の熱交換器付近からの火炎を発見し、当直と公設に通報した。保冷材約 1m³ を焼損し、冷却散水により約 2 時間後に鎮火確認された。</p> 		
事故原因 <p>ロウ分を含む原料油を MEK(メチルエチルケトン)、トルエンなどの溶剤と混合しロウ分を含まない潤滑油と熱交換により冷却を行なう装置内で漏洩が発生し、装置を覆う保冷材の中に滞留していて、定修工事中の何らかの火気により着火した。</p>		
措置・対策 <p>措置(消火活動) 自衛 3 台 165 人、公設 19 台 62 人により装置全体を散水により冷却した。</p> <p>対策 熱交換器の点検の強化 工事計画における裸火の使用を避ける施工方法の検討 火気使用対象物および周辺の見視およびガス検知器による可燃物除去の確認 裸火を使用する場合の周囲への散水や火の粉飛散養生</p>		

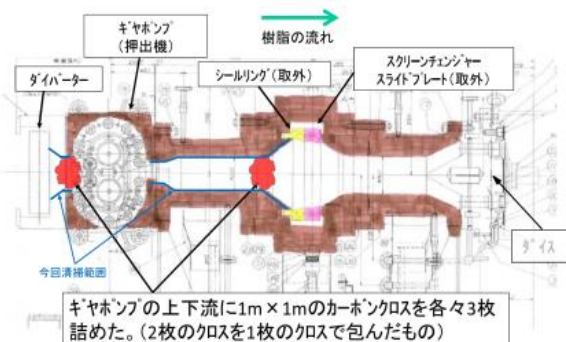
教訓

火気使用の直前に可燃物除去が完了していることを確認することが重要である。
保温材などの障害物により目視確認できない場合には可燃性蒸気を検知するなどの工夫が必要である。

MEK 脱ろう装置については、1996/7/16 倉敷市において MEK 脱ろう装置濾過室にて濾過器内部補修のため底部ドレン抜き中に、近接して配管補修を行いグラインダー火花から溶剤へ引火した事例がある。(全国危険物安全協会:危険物施設の事故事例集)

異常現象事例情報シート

整理番号 H25-38	事故名称 ポリエチレン造粒設備押出機の養生クロスからの発火	
発生日 H25.10.18	事業所の種類 石油化学業	事故の場所 [付属設備] その他
事故の種類 火災	発生施設名 付属設備	事故時の状況 修理中
原因区分 [設備関係] その他	関係物質名 ウレタン、パーライト	人的被害 なし
事故状況 <p>ポリエチレン樹脂パウダーをペレット化する押出機において、設備停止中に設備の内面に付着した樹脂を清掃する作業を行っていた。清掃作業の前日朝から付着した樹脂を溶融するため 230℃に加熱状態とし、清掃初日に設備を分解し樹脂を粗く除去し、作業終了の 17 時に開口部に養生用カーボクロスを入し 230℃で一晩保持した。</p> <p>翌日 8 時 53 分に開口部付近で樹脂が付着したカーボクロスから約 20cm の火炎が上がっているのを発見し、すぐに消火した。</p>		
事故原因 <p>火災発生の原因を探るために各種分析を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・養生用に使用したカーボクロスは 123℃で酸化由来の発熱反応が発生し、その後加熱すると 207℃で熱分解による発熱反応を開始することが分かった。 ・一定温度(火災発生時は 230℃)に保持すると分解由来の熱が蓄積し、赤熱することが分かった。 <p>以上より、養生用に使用したカーボクロスが加熱保持される環境下で分解熱により蓄熱して、加熱され分解ガスとなったポリエチレン樹脂が発火したと推定した。</p> <p>(カーボクロスの SDS より 250℃で発熱分解することは把握していたが押出機加熱温度 230℃では着火に至らないと認識していた。また、カーボクロスは溶断、溶接の際の火気養生用に定修等で使用していることから、耐熱性があると考えていた。)</p>		



異常現象事例情報シート

措置・対策

措置(消火活動)

スチームホース 2 本にて消火、装置下部に放水


対策

- ・ カーボクロスを養生目的(ゴミ進入防止等)で機械内部に詰めて使用することは禁止
- ・ カーボクロスが 100℃を超える機器、配管等に直接触れる箇所での使用は禁止
- ・ カーボクロス使用時の手順書を作成し、協力会社、保全部門による教育を実施表面温度から延焼して協力会社、保全部門による教育を実施

教訓

- ・ カーボクロスは大気下で高温に保持すると酸化発熱反応を生じ、温度上昇するため、近傍に可燃物が存在すると着火して火災になる可能性があるため、長時間加熱状態となる箇所ではカーボクロスを使用しない。
- ・ 小さな変更も、変更に伴うリスク評価を十分に実施する(従来の開口部養生は鉄板で実施していた)

異常現象事例情報シート

整理番号 H26-12	事故名称 協力会社内作場における洗浄液入りオイルパンの火災	
発生日 H26.4.18	事業所の種類 電気業	事故の場所 [その他] 協力会社内作場
事故の種類 火災	発生施設名 洗浄液入りオイルパン	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [運転関係] その他(工事管理の不備)	関係物質名 洗浄液(第4類第一石油類)	人的被害 なし
事故状況 協力会社センター内作場において、グラインダーを用いて鉄板加工作業を行っていたところ、別作業で使用した洗浄液の入ったオイルパンにグラインダーから発生した火花が飛散し、火災が発生した。		
事故原因 内作場においてグラインダーを用いて鉄板加工作業をするにあたり、同じ作業エリア内で実施していたフランジの洗浄作業が終了していることは確認した。しかし、洗浄作業で使用したオイルパンが残置されており、その中に洗浄液(第一石油類)が残っていることに気づかないまま作業を開始した。作業開始当初はグラインダーから発生した火花が衝立(鉄製枠に防災シートをはったもの)に当たるように作業姿勢を保っていたが作業が進むにつれ、加工位置・作業姿勢が変化し、オイルパンにグラインダーからの火花が飛散し、引火した。作業場所からオイルパンまでは6mであった。		
 <p>内作場見取り図</p>		 <p>内作場写真</p>

措置・対策

＜火気作業時の安全対策の周知徹底＞

- 1 火気作業時の安全対策について、社員・協力会社員へ周知徹底
- 2 社員・協力会社員へ本事例の周知と、火気作業時に周囲に可燃性のものが無いことを確認すること、火花が飛散する可能性のある場所には養生を確実に実施することを徹底

＜第二石油類洗浄液等の推奨＞

協力会社に対して手入れや洗浄作業等で洗浄液を使用する際には、作業環境や用途を考慮した上で第一石油類より引火点が高い第二石油類等の洗浄液を使用するよう推奨する。

教訓

作業開始時には、作業環境が実施する作業内容に適した状態になっていることを確認する。

作業が完了したら、使用した洗浄液・工具・器具等は速やかに片付ける。

可燃物取扱い場所と火気使用場所は区画を分ける。

異常現象事例情報シート

整理番号 H26-07	事故名称 反応塔火災	
発生日 H26.3.1	事業所の種類 石油精製業	事故の場所 [塔槽類] 反応炉
事故の種類 火災	発生施設名 重質油分解装置反応塔	事故時の状況 定修時
原因区分 【運転管理関係】 作業情報の提供・伝達の不備	関係物質名 炭化物等	人的被害 軽傷者 5 名
事故状況 <u>出火前の運転・作業状況</u> 1 装置の運転はすでに停止しており、清掃作業及び付帯作業を行っていた。 2 反応塔内部に作業員 5 名が入り、サクシヨncupライザー（気液分離器）を取り外す準備作業を開始した。 3 サクシヨncupライザー内部にはコークが詰まっているため、取り外して清掃することとされていた。サクシヨncupライザーはステーを介してボルト及びナットでサクシヨncupに締結されており、ボルト&ナットを外す作業であった。レンチで緩まないナット若しくはレンチが入らないナットはグラインダーで切除していた。 <経緯> 1 反応塔内作業員の一名が目前で火炎が上がるのを目視した。直ちに周囲の作業員へ伝達し反応塔内作業員は外部への避難を開始し、塔内作業員は全員避難できた。 2 同時に反応塔に設置された温度計が上方したことを計器室運転員が覚知し、現場運転員に確認するよう指示した。現場で反応塔上部から黒煙が出ていることを確認し無線で計器室へ連絡した。 3 運転部門の通報責任者が 119 番通報 4 けが人が救急車で搬送された。 5 冷却を目的に反応塔上部に向けて放水を開始した。 6 反応塔内の消火の為、窒素による窒息消火を開始した。 7 火災発生から約 17 時間 30 分後、公設消防が鎮火を確認した。		

事故原因

事故現場は火気養生されていたものの、グラインダー作業による火花や切断により高温になった部品が、反応塔内の残留物から遊離した可燃物を含んだ不燃シートに落下したことにより、サクシオンカップ内で着火に至った。その後、火炎がサクシオンカップと反応塔内面のライニングの隙間に存在していた可燃性堆積物に到達したことにより、火災が拡大した。

措置・対策

スチーミングを実施していない(できない)重質油サービスの容器内作業において

- 1 裸火による火気作業を極力回避する。

例えばボルトナット取外し作業においては、インパクトレンチ、ヤトイ、エアソー、パワーレンチ、ナット割機を使用する。

基本的な作業方法は火気を使用しない方法とするが、その作業方法では施工できない場合は、以下とする。

- 2 着火源と可燃性物質を確実に遮断する。

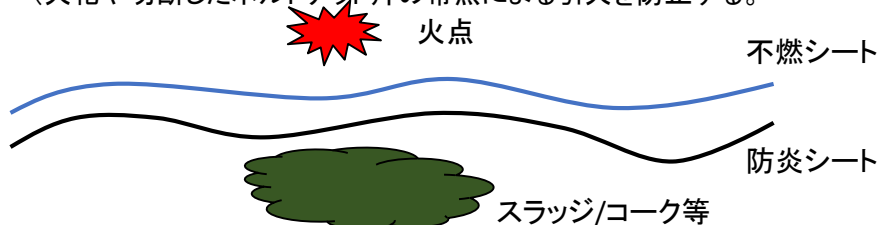
確実な火気養生を行う。養生は防災シートと不燃シートを重ねて使用する。シートを重ねる理由と重ね方は以下による。不燃シートは耐熱温度と施工内容により想定される熱源の温度差を考慮して選定する。

- (1) 防災シートは可燃性物質が残存している可能性のある側に向ける。

(不燃シートへの可燃性物質の浸透を防止する)。

- (2) 不燃シートは火気を使用する側に向ける。

(火花や切断したボルトナット片の帯熱による引火を防止する。)



- 3 火気作業を行う前には、作業毎に火気養生が確実であることを施工担当者が確認する。
- 4 作業中の監視を強化すると共に、容器内作業人数を制限する。
- 5 溶接作業はすべて火花が飛散しない TIG 溶接とする。

教訓

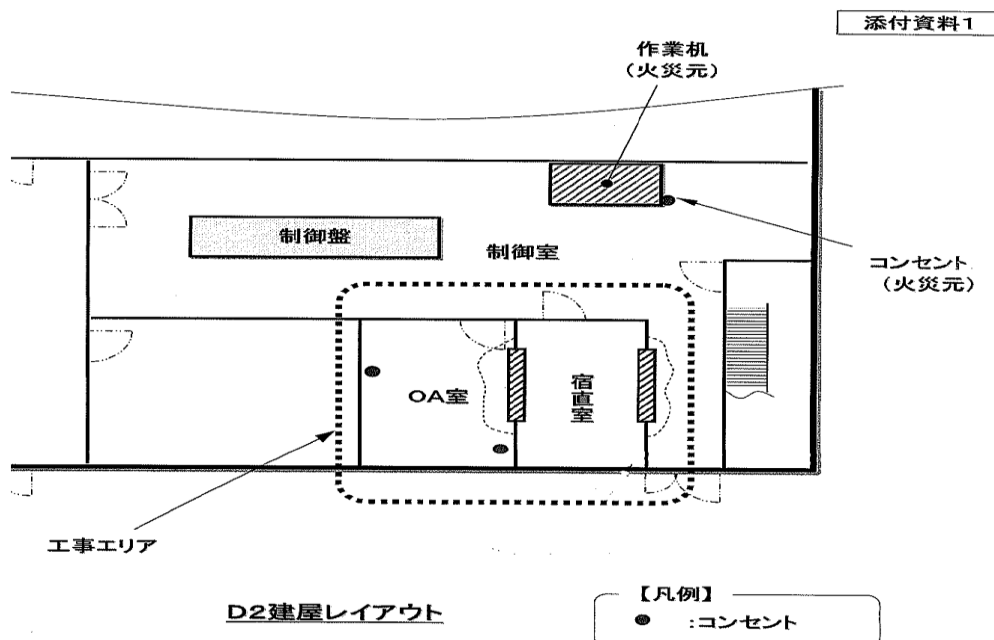
不燃シートに可燃物が浸透した場合は、着火源となり得る。

異常現象事例情報シート

整理番号 H24-07	事故名称 動力棟の制御室内の電気調整器からの火災	
発生日 H24.4.14	事業所の種類 電気機械器具製造業	事故の場所 [その他] 計器室
事故の種類 火災	発生施設名 動力棟制御室	事故時の状況 改修工事中
原因区分 [運転管理関係] 作業情報の提供・伝達不備	関係物質名 なし	人的被害 なし

事故状況

- 1 容量 15Aのブレーカー、スライダックを介してコンセントをセットして事務機の脚に設置（100V 電源に接続）
- 2 制御室内の工事のため、制御室内で扉設置工事が行われ、コンセントに工事業者が電気溶接機を接続し、電源を使用していた。
- 3 その後、工事は終了し、片付け、現場確認後退出。
- 4 その後、火災報知機が発報。常駐警備員 2 名が駆けつけ、建物 1 階制御室内の机の下から出火しているのを発見。
- 5 初期消火を行うとともに消防に通報、消防の消火活動により鎮火。



事故原因

- 1 制御室の作業机に設置されたコンセントの1次側に電圧調整器が接続されており、出火約2時間前迄工事施工業者が当該コンセントからバッテリー式溶接機の電源を取っていた。
- 2 しかし、電圧調整器の定格が小さいため(焼損により確認不能)、溶接作業時に定格を超える電流が流れ、中にあるコイル(エナメル線)の絶縁被覆が劣化した。
- 3 その後、時間の経過に伴い、劣化が進行したため、絶縁抵抗が低下し、最終的には短絡状態となり、発生した火花が周囲に引火して火災が発生したと推定される。

(2) 出火場所と推定(作業機のスライダック付近)



(3) 作業機スライダック設置部分



(4) スライダック



措置・対策

工場内の設備工事において、工事施工業者が使用する工事用機器の電源ケーブルを工事実施場所周辺のコンセントに接続する場合は、当該工事の当社責任者に許可を得た上で使用することを徹底する。

教訓

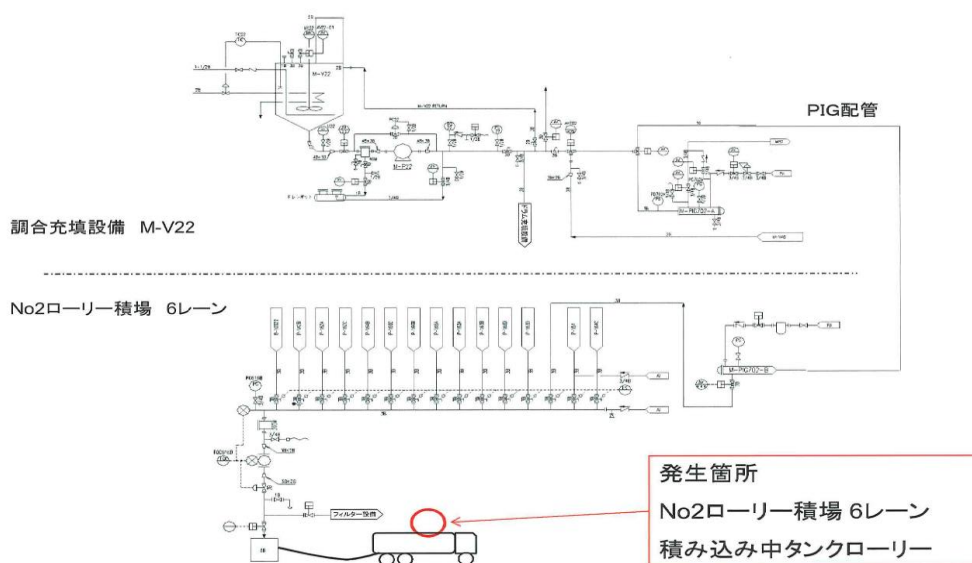
- 1 工事において、工事施工業者が使用する工事用機器の電源ケーブルを工事実施場所周辺のコンセントに接続する場合、電流値が定格を超えないことを確認する。
- 2 複数の機器を接続する場合は特に注意する。

異常現象事例情報シート

整理番号 H24-35	事故名称 タンクローリーのオーバーフローによる防護枠内への油漏洩	
発生日 H24.10.23	事業所の種類 石油製品製造業	事故の場所 [輸送設備] タンクローリー
事故の種類 漏洩	発生施設名 潤滑油ローリー積場	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [運転管理関係] 認知・確認のミス	関係物質名 潤滑油(第4類第三石油類)	人的被害 なし

事故状況

- 1 タンクローリー(2KL ハッチ)への積み込み開始
- 2 タンクローリーマンホールからオーバーフローし漏洩
- 3 充填バルブ閉止



事故原因

[直接原因]

ローリーの2KLハッチに潤滑油を積み込む際、配管内の潤滑油をピグで押し出して充填するが、定量(2KL)を超えても充填が終了しなかった為、バルブ閉止操作をしたが間に合わずオーバーフローしてしまった。

[間接現認]

- 1 ピグ押しする配管の容量の計算が実際と異っており、少なく見積もられた。
通常は4KLハッチでの積み込み時にピグ押しを行うが、今回は2KLハッチでの積み込みだった為、2KL積み込み時の空間容積が確保されていなかった。

異常現象事例情報シート

2 ピグ押し時のハッチの選定(通常 4KL)はマニュアルに明記していなかった。

措置・対策

[措置]

- 1 漏洩の原因となった配管の元バルブを閉止し漏洩を停止。
- 2 防護枠内等に漏洩した油をペール缶に回収、ウエスでふき取り回収した。
- 3 使用資機材はウエス 2 袋、ペール缶 2 缶

[対策]

- 1 ハード対策として、タンクローリーのマンホールにオーバーフローセンサーを設置するとともに、これと連動した緊急遮断弁を設置した。
- 2 ピグ押し工程は、タンクローリー充填時の最後のハッチで実施するので、必ず空間容積の余裕のある 4KL ハッチで行うように運用を定めた。
- 3 上記 1、2 の対策についてマニュアルに反映し、立会者および取扱者への周知教育を実施した。

教訓

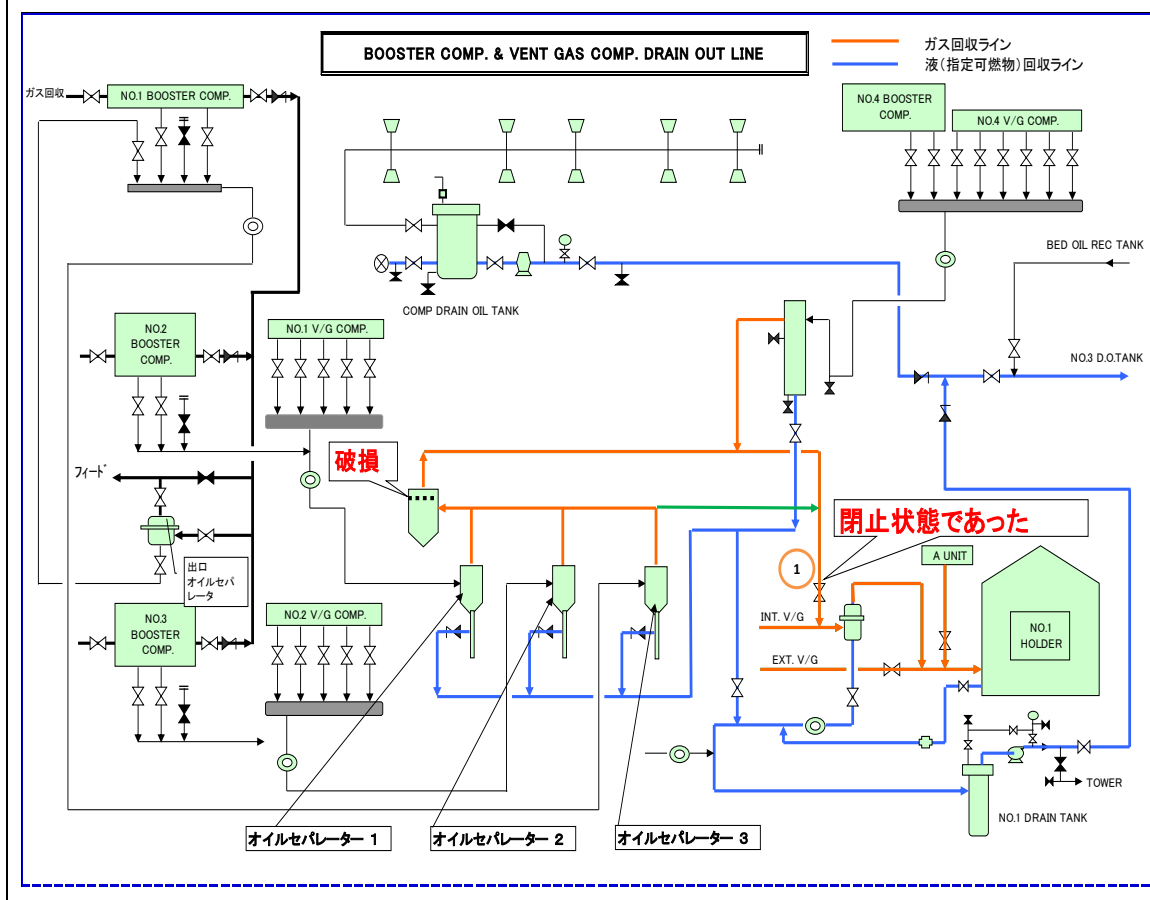
- 1 油漏洩の懸念がある設備に対して定期点検・整備が重要である。
- 2 タンクの空容量と充填量を確認して、充填可能か判断するが、人的要因によりミスが発生する場合があるので、ハード対策を施し、オーバーフローを防止する。

異常現象事例情報シート

整理番号 H25-35	事故名称 コンプレッサードレン回収配管気相ライン配管破損	
発生日 H25.9.19	事業所の種類 有機化学工業製品製造業	事故の場所 [配管系] その他
事故の種類 漏洩	発生施設名 配管	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [運転管理関係] 認知・確認のミス	関係物質名 潤滑油(第4類第三石油類)	人的被害 なし

事故状況

- 1 コンプレッサードレン抜き用セパレーターの気相ライン弁は、通常運転中開放されているが定期修理時に縁切りのため閉止し、封印管理とした。
- 2 運転開始に伴い封印は解除したが、閉止状態で運転に入り、少量のドレン回収時は、液相からガスが抜けていた。
- 3 しかし、大量のドレンを回収した際、ガスが抜けきらず圧力が上昇し破損に至ったものと推測される。



異常現象事例情報シート

事故原因

コンプレッサードレン抜き用セパレーターの気相ライン弁が閉止状態のため、内圧が上昇し、配管の破損に至った。

措置・対策

- 1 気相ラインのバルブを閉止状態にしておく、作業形態によっては、設計圧力を超過する事が判明したため、当該バルブを通常開放し、封印管理することとした。
- 2 コンプレッサードレン回収作業時、下流圧力確認のために圧力計を取り付けるか或いは当該ラインに安全弁又はラプチャーを設けるなどの設備対応を行う。

教訓

- 1 定期修理(非定常)から通常運転に戻す際、ラインアップを確実に行う。
- 2 気相ラインのバルブを閉止状態にしておく、作業形態によっては、設計圧力を超過する事がある。

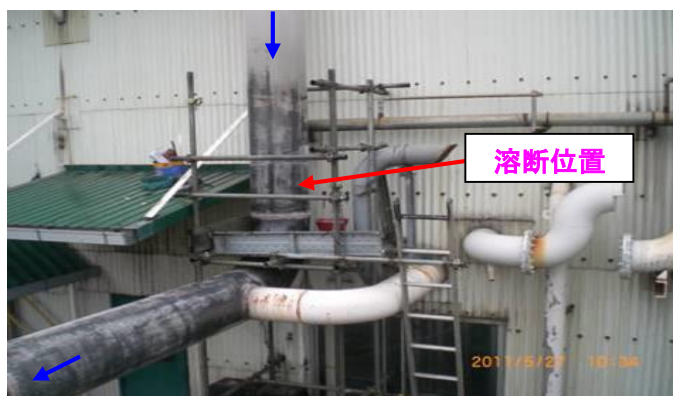
異常現象事例情報シート

整理番号 H23-25	事故名称 脱臭ダクト火災	
発生日 H23.5.27	事業所の種類 製鉄業	事故の場所 [付属施設] その他(脱臭ダクト)
事故の種類 火災	発生施設名 再生プラスチックボード製造工場脱臭ダクト	事故時の状況 修理中
原因区分 [運転管理関係] 認知・確認のミス	関係物質名 プラスチック粉(指定可燃物)	人的被害 なし

事故状況

再生プラスチックからコンクリート打設用パネルを製造する工場で、工場内の換気は屋外の換気ブロアーで吸引して脱臭装置を通して排気している。

ダクト点検口新設工事を計画し、鋼管 500A 製換気ダクトをブロアー上流の垂直部で切断する工程に着手した。アセチレンでダクトを溶断し始め切断長 200mm に達したとき、ブロアー点検口から煙が出たので作業を中断し保安センターへ通報した。自衛消防および公設消防で消火活動をおこないブロアーおよび脱臭装置の活性炭の一部を焼いて鎮火した。





ダクト内部

事故原因

ダクト内部に付着していた工場内の埃が溶断の熱で発火した。

排気塔のドラフトにより下流側へ延焼した。

施工者は脱臭ダクトが鋼管製($t=8$ mm)のためガス溶断を選択したが、内部にプラスチック粉が付着している可能性を知らされていなかった。

発注者は工場内の埃がダクト内部に付着していることに思い至らず切断方法を指定しなかった。

措置・対策

措置(消火活動)

表面温度から延焼していない範囲をと推測されたダクトの上部をエンジンカッターで開口し注水した。

対策

標準施工要領に以下 2 点を追加した。①ダクト切断時には内部に散水する。②散水孔、ドレン孔が無い場合は無火気(鋸・ドリル等)で予め穿孔する。

構内の産廃リサイクル業者の管理部門に工事計画を審査する防災担当者を配置させた。

教訓

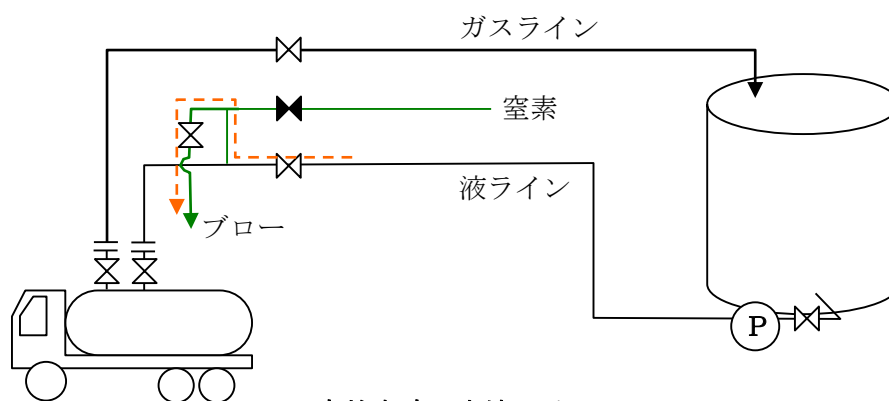
- ・ 裏面・内部が確認できない状況で火気を使用してはならない。
- ・ 火気使用許可権者の力量の確保および工事会議の適切な運用を指導する。

異常現象事例情報シート

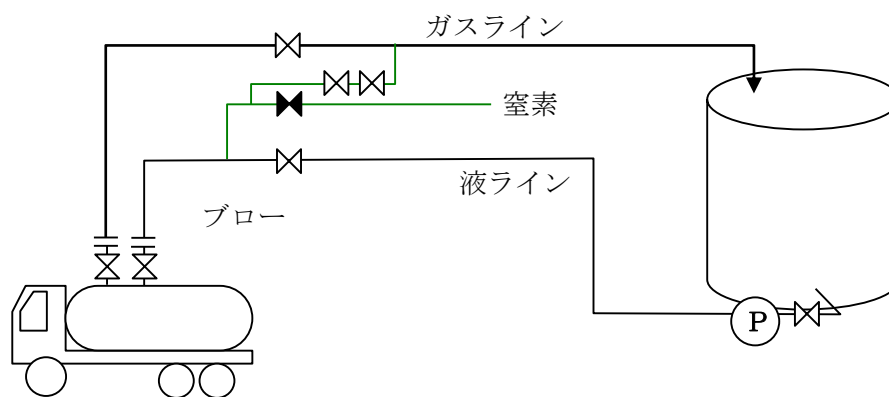
整理番号 H22-35	事故名称 アクリロニトリル ローリー充填時充填用ラインから漏洩	
発生日 H22.12.8	事業所の種類 化学工業	事故の場所 [配管系] 弁
事故の種類 漏洩	発生施設名 ローリー充填ライン	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [運転管理関係] 認知・確認ミス	関係物質名 アクリロニトリル	人的被害 なし

事故状況

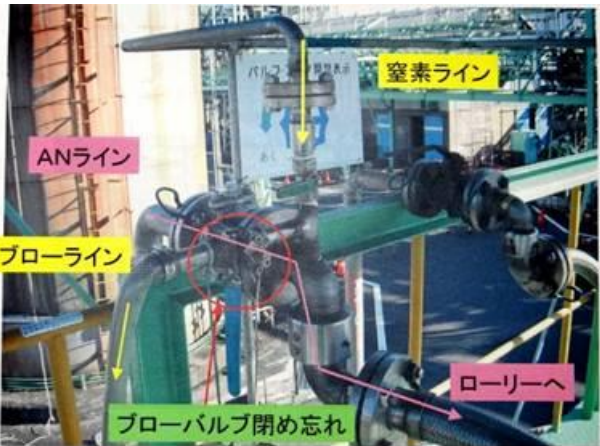
アクリロニトリルをローリーに移液開始したところ作業者がブローバルブからの漏洩を認知した。直ちにバルブを閉止したが約 140kg が充填場周辺に流出した。約 20 分後に工場にてガス濃度測定を行い風下直近で4ppmを検知し、直ちに公設消防および工業保安課へ通報した。漏洩箇所および近傍側溝を繰り返し洗浄し約 10 時間後にガスが検知されなくなった。



事故当時の充填ライン



改善後の充填ライン


<p>事故原因</p> <p>充填前に充填ラインを気密テストした際、ブローバルブを閉め忘れた。充填作業のチェックリストにはブロー弁閉の項目がなかった。</p>
<p>措置・対策</p> <p>措置(防除活動)</p> <p>自衛 30 人により漏洩箇所前後のバルブを閉止し、側溝にたまったアクリロニトリルを回収した。</p> <p>対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ブロー弁閉を確認する項目をチェックリストに追加した。 ・ 大気開放していたブローラインを、ベントリーターン用ガスラインへ接続し、ブロー用バルブを二重化して漏洩しない構造にするとともに充填前のブロー弁開放作業を不要とした。 ・ 防爆エリアのため内線専用 PHS を使用していたが、防爆携帯電話または優先電話を設置し通報が遅延するのを防止する。
<p>教訓</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ フェールセーフ、フールプルーフを考慮したライン設計を行う。

異常現象事例情報シート

整理番号 H23-24	事故名称 危険物製造所での可塑剤漏洩	
発生日 H23.5.25	事業所の種類 有機化学工業製品製造業	事故の場所 [配管系] 弁
事故の種類 漏洩	発生施設名 可塑剤製造設備	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [運転管理関係] 誤操作	関係物質名 可塑剤	人的被害 なし

事故状況

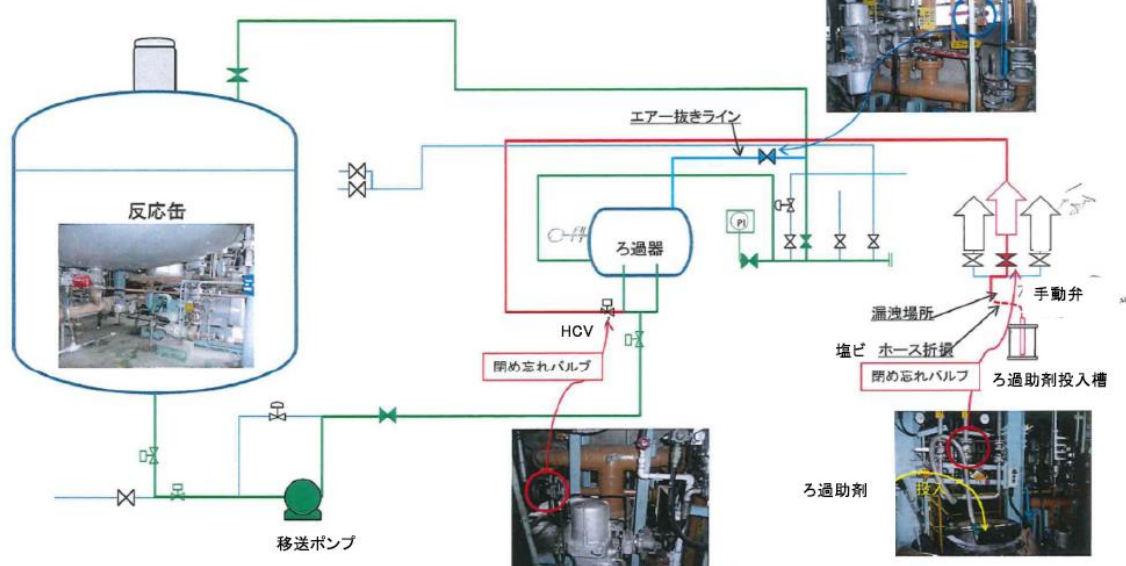
ろ過作業準備で、ろ過助剤投入槽からろ過器へ助剤移送ライン HCV 及び投入槽側手動バルブを開け、助剤 1 袋を移送した。

計器室でろ過器が常圧となったのを確認後、サンプリング準備を行いリサイクルスイッチによりリサイクルラインを作り、ろ過器のエア抜き弁を開とし、反応缶からの移送ポンプを起動した。

ろ過器エア抜き作業が完了した時、助剤投入槽上部から可塑剤(約 200 リットル)が漏洩した。投入槽上部の塩ビホースが破損していた。

すぐに、バルブの閉め忘れに気づき助剤投入槽側の手動弁を閉めた。

漏洩事故 現場概略フロー



異常現象事例情報シート

事故原因

ろ過助剤移送作業後、助剤移送ラインバルブ 2 か所の閉止操作忘れ。

措置・対策

措置

1. ろ過助剤投入槽の可塑剤(約 140 リットル)をバケツにて回収。
2. 床面に飛散した可塑剤をウエスにて吸着し除去。

対策

1. 設備改善
当該バルブ(HCV)にリミットスイッチを設け、バルブが開放時には、移送ポンプが起動しないようインターロックを設ける。
2. 人的対策
チェックリストに当該作業を追加し、ボードマンからバルブ閉止の確認を行う。

教訓

人は、うっかりミスを犯すものであることを念頭に、誤操作防止の対策(チェックリスト、インターロック)を実施すべきである。

異常現象事例情報シート

整理番号 H26-27	事故名称 反応器からの水素漏洩	
発生日 H26.9.19	事業所の種類 石油精製業	事故の場所 塔槽類(反応器)
事故の種類 漏洩	発生施設名 反応器	事故時の状況 シャットダウン操作時
原因区分 [運転管理関係] 作業基準の不備	関係物質名 水素ガス	人的被害 なし

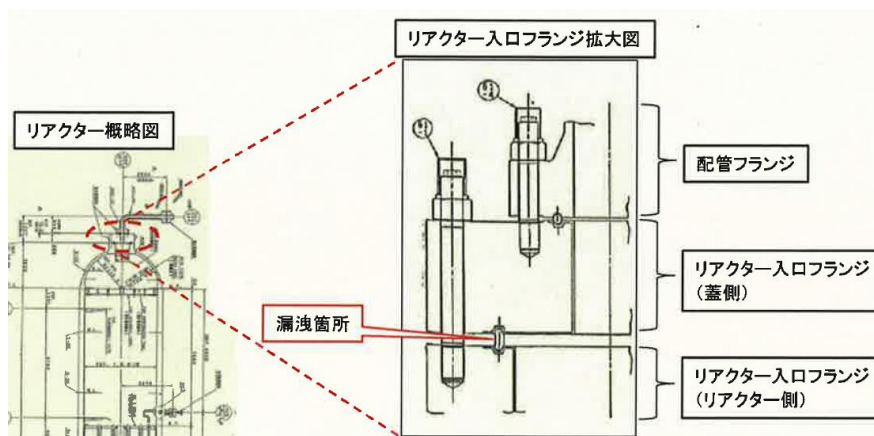
事故状況

漏洩前の運転状況

触媒交換のため二日前から装置シャットダウン操作を実施しており、発災時は、反応器(リアクター)のオイルカット作業を実施していた。その際、反応器(リアクター)入口フランジから水素ガスの漏洩を確認。

<経緯>

- ・第一発見者は反応器(リアクター)入口フランジの近傍にある固定式ガス検知器が発報したため、現場を確認したところ水素ガスの微量漏洩を発見、反応器脱圧を開始
- ・第一発見者が保安担当グループへ連絡
- ・保安担当グループから119、118番通報
- ・公設消防隊到着後、漏洩停止を確認



反応器(リアクター) 状況図

異常現象事例情報シート

事故原因

シャットダウン操作時は、反応器製作メーカーから提示されている温度・圧力の特性曲線上の必要最小ガスケット面圧を保つように細心の注意を払いながら降温・降圧操作を実施していたが、実際にはガスケットの経年劣化による僅かな変形が発生したことにより、必要最小ガスケット面圧が確保できる温度・圧力範囲内でも、必要最小ガスケット面圧を確保できずに漏れに至ったものと推定。

措置・対策

1. 管理値見直し(具体的には必要最小ガスケット面圧の安全率見直し)
2. 新規ガスケットへの取替

教訓

装置、機器の経年劣化に応じた管理値の設定(見直し)

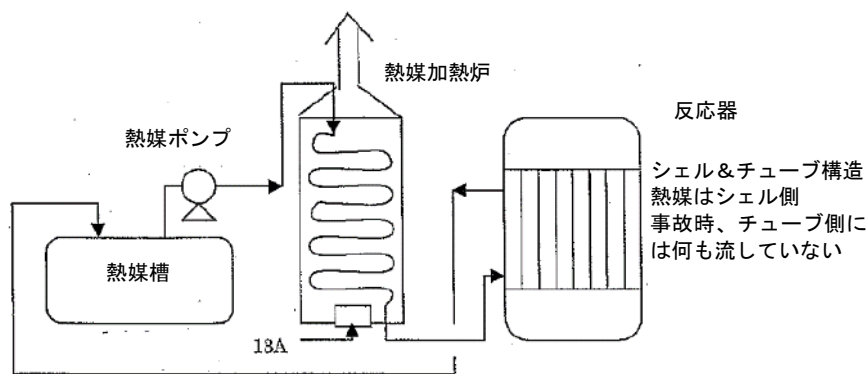
異常現象事例情報シート

整理番号 H24-27	事故名称 熱媒加熱炉からの出火	
発生日 H24.9.5	事業所の種類 化学工業	事故の場所 [塔槽類] 加熱炉
事故の種類 火災	発生施設名 化学品製造設備	事故時の状況 スタートアップ操作時
原因区分 [運転管理関係] 作業基準の不備	関係物質名 熱媒物質	人的被害 なし

事故状況

<経緯>

発災日は設備のスタートを明後日にひかえ、スタート準備中であつた。熱媒加熱炉は化学品プラントの反応器の熱媒を加熱するための設備である。加熱炉は13Aガスを燃料とし、バーナーで炉内のコイルにある熱媒配管を加熱する。



熱媒循環工程概略図

【9月5日】

- 9時18分 加熱炉パイロットバーナー点火。
- 9時37分 加熱炉メインバーナー点火。
- 10時12分 加熱炉温度高アラーム点灯。
- 11時17分 熱媒ポンプ試運転。
- 11時22分 熱媒ポンプ運転。
- 11時22分 加熱炉下部よりオレンジ色の炎が出ているのを近傍で作業していた運転員が確認。さらにバーナー部が脱落していることを確認。
- 11時23分 加熱炉のスチームカーテンの手動弁を開操作。
- 11時23分 現場緊急遮断弁とDCS画面操作によりバーナー燃料弁閉止。バーナーの火は

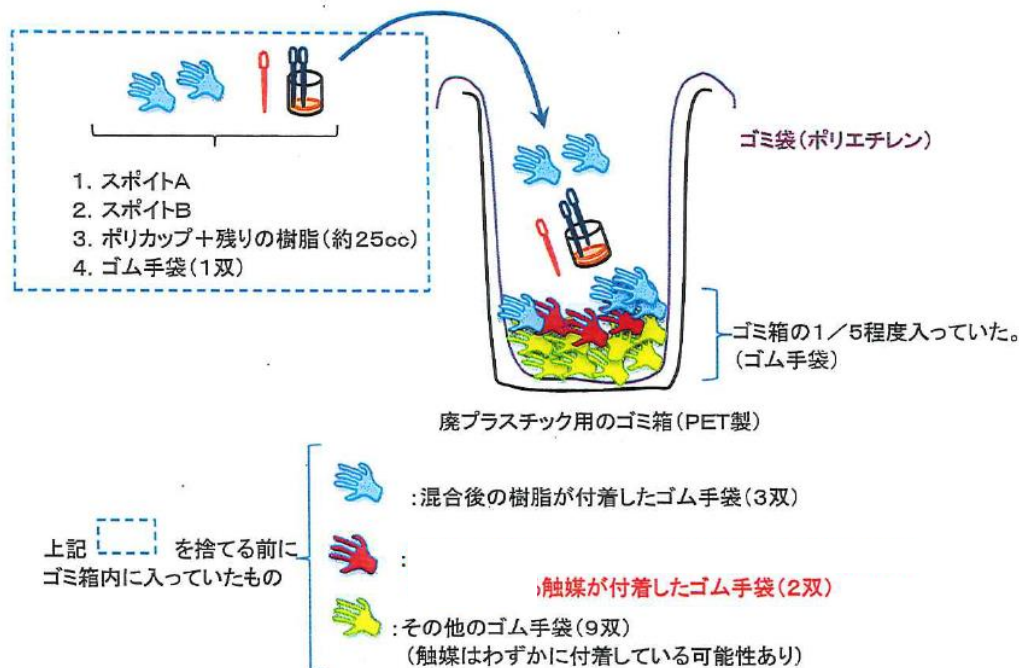
異常現象事例情報シート

<p>すぐに消えたが、周囲の枯れ芝に残り火があったので消火器で消火。</p> <p>11 時 24 分 漏洩した熱媒をせき止めるため、土嚢設置。</p> <p>11 時 27 分 119 番通報。</p>
<p>事故原因</p> <p>加熱炉のバーナー点火後、熱媒ポンプの試運転作業などに手間取り、通常よりも長い空焚き状態が続いた。また、加熱炉の運転管理(上限)を決めていなかったことにより、温度が高いことに対する対応がとられず、炉の温度が必要以上に上昇した。</p> <p>コイルに使用していた材料が、耐熱温度以上の高温に曝されたため、流体の内圧と自重でクリープ変形により破断したと推測。そこから内部を流れる熱媒が流出し、空気存在下でコイル配管を激しく酸化腐食させ、それにより生成した非常に高温の溶融混合物が下部にあったバーナー接続部に流れ、バーナーの脱落を誘引したと推測している。</p>
<p>措置・対策</p> <ol style="list-style-type: none">1 加熱炉の炉内温度およびコイル配管温度が管理値以上に上がらないよう、これらの温度高により燃料ガスの元弁を遮断するシーケンスを作成した。2 コイル材質をより耐熱性能の高い材料に変更した。
<p>教訓</p> <p>熱媒ポンプの起動タイミングや加熱炉の温度上限を明文化するとともに、なぜ温度を上げ過ぎてはいけないかというノウ・ホワイを運転員に教育し、管理強化する。</p>

異常現象事例情報シート

整理番号 H26-17	事故名称 分析機器室火災	
発生日 H26.6.19	事業所の種類 化学工業	事故の場所 [その他] 研究室
事故の種類 火災	発生施設名 研究室	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [運転管理関係] 作業基準の不備	関係物質名 触媒および有機過酸化物	人的被害 なし
事故状況 <経緯> 【6月19日】 16 時頃～ 触媒の分析を行っており、この触媒粉が微量付着したゴム手袋をゴミ箱に廃棄した。 17 時～ 触媒の樹脂による固定化作業を開始した。 17 時 30 分 作業に使用したゴム手袋、硬化剤を含むスポイト、ポリカップおよび硬化剤が添加された樹脂の残り(約 25cc)をゴミ箱に廃棄した。 18 時 17 分 煙感知器が作動して火災報知機が発報。駆け付けた作業員が煙と火炎を発見し、119 番通報を行った。並行して消火器にて消火を行った結果、すぐに火は消えた。		
事故原因 触媒が付着した使用済みのゴム手袋をゴミ箱に廃棄した。その後、他の作業にて使用した硬化剤(危険物第 5 類、自己反応性物質)と硬化剤が入った樹脂の残りを同じゴミ箱に廃棄した。 そのため、手袋に付着した触媒と硬化剤中の有機過酸化物とが接触し、発熱し発火したと推定される。		

当該ゴミ箱の当日の内容物（フタは省略）



上記の状況から、硬化剤が触媒に接触し、自己反応を開始し、発熱・燃焼したと推測。

措置・対策

- 1 混触の危険性を明確に記載したマニュアルの改訂。
- 2 硬化剤の変更を検討(自己反応性のないものへ)。
- 3 ゴミ箱の分別化。
- 4 ゴム手袋の使用をやめポリエチレン製手袋を使用。

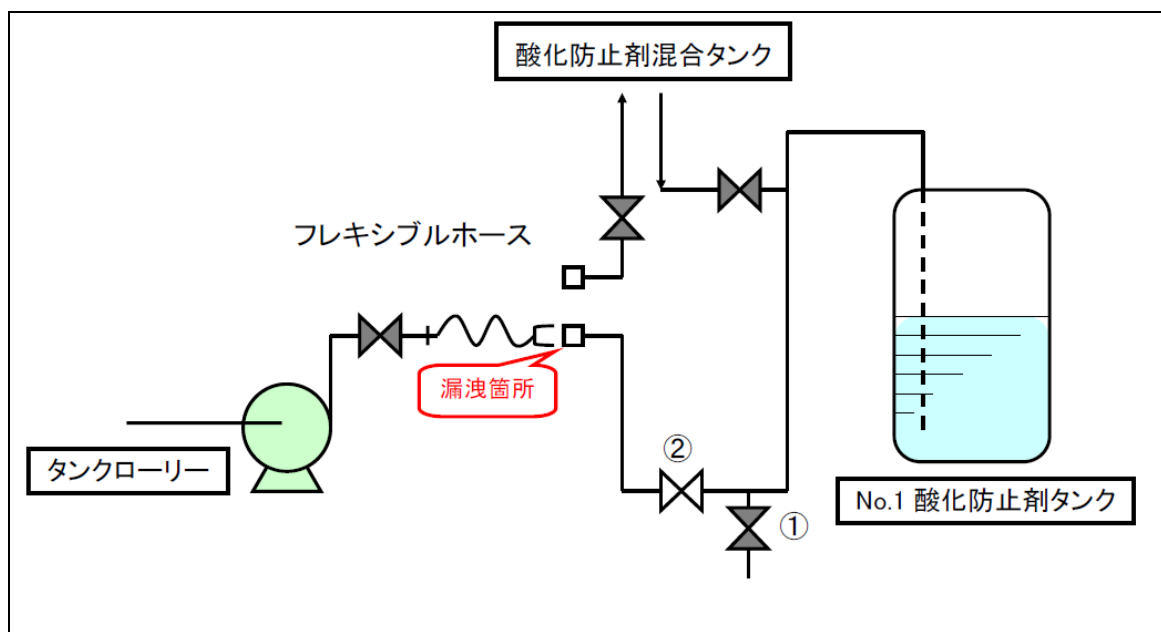
教訓

そもそも触媒は反応を促す物質であり危険性も高い。研究室は多種多様な物質を扱うことから、破棄する際にも十分な注意が必要である。

異常現象事例情報シート

整理番号 H24-37	事故名称 有機溶媒流出	
発生日 H24.11.1	事業所の種類 有機化学工業製品製造業	事故の場所 [配管系] 継手
事故の種類 漏洩	発生施設名 酸化防止剤混合設備	事故時の状況 修理中
原因区分 [運転管理関係] 作業基準の不備	関係物質名 酸化防止剤入有機溶媒(溶媒:第4類第一石油類)	人的被害 なし
事故状況 <p>【背景】 酸化防止剤混合設備である混合タンクが修理中のため、No.1 酸化防止剤 タンクにおける混合を実施する事にした。当該タンクによる混合は過去数年間実施されておらず、非定常作業手順書を作成した。</p> <p>手順書作成過程で、有機溶媒受入ラインの閉塞が懸念されたため、予め当該ラインの導通確認を行う事を決定したが、非定常作業手順書にはその準備作業であるライン閉塞の確認手順は含まれていなかった。また日勤運転員が一人で作業を実施した。</p> <p>【経緯】 運転員は有機溶媒受入ラインが挿入管(ディップ・チューブ)構造になっている事を失念していたため、有機溶媒受入ラインのブロー弁①を開放して No.1 酸化防止剤タンクの窒素ガス(280kPa)が出る事を確認しようとした。実際には窒素ガスと少量の酸化防止剤の有機溶媒が出た。</p> <p>当該タンクに掛かっている窒素圧を利用してライン導通を行うため、メインラインのバルブ②を約 1 分間開放後、バルブ閉止作業をした(実際には完全に閉止されていなかった)。</p> <p>受入ラインに設置したフレキシブルホース下部に回収容器を設置した。</p> <p>フレキシブルホースを取り外した時に、酸化防止剤入有機溶媒が漏洩した。</p> <p>メインラインのバルブ②を完全に閉止して漏洩は止まった。</p>		

異常現象事例情報シート



事故原因

1. ラインの導通作業も非定常作業であるにも関わらず作業計画に不備があった
2. 日勤運転員がシフト運転員に報告・連絡をせずに現場作業を実施した
3. 設備資料に不適切な箇所があり、また設備の理解が不十分であった

措置・対策

1. 非定常作業では、その準備作業から後仕舞いまでを含み、非定常作業手順書作成時には一連の作業全てのリスク評価を行うことを再教育した。
2. 日勤運転員の作業をシフト職長の指揮下に置く体制とし、シフト職長許可のもと作業を行なうよう管理を強化した。
3. 危険物を貯蔵するタンクについて設備資料の調査を行い、挿入管を有する 38 基のタンクのうち、15 基のタンクの P & ID に不備があった。挿入管を有する機器のリストを製造部門に配布し運転員の理解を深めた。

教訓

非定常作業では、段取り・事前準備から後仕舞までを一連の作業としてとらえないと、リスク評価に抜けが出る場合がある。

シフト職長の管理外で作業を行うと、連絡・報告がおろそかになる場合がある。

異常現象事例情報シート

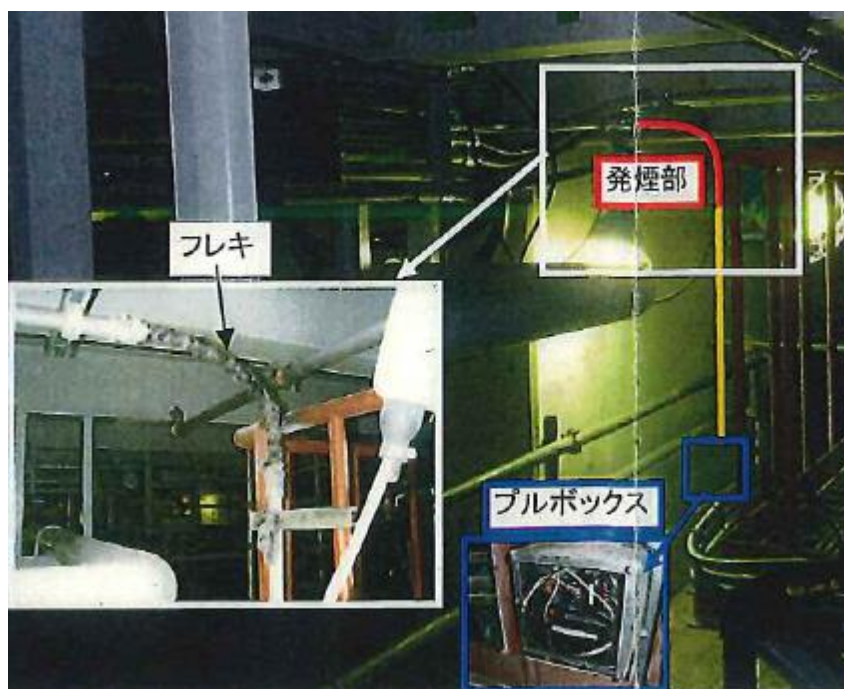
整理番号 H26-32	事故名称 溶接作業時における電線管焼損	
発生日 H26.12.9	事業所の種類 電気業	事故の場所 [付属設備] その他
事故の種類 火災	発生施設名 手摺近傍のフレキシブル電線管・ケーブル	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [運転管理関係] 作業基準の不備	関係物質名 -	人的被害 なし

事故状況

建屋内にて、架台へ手摺の溶接作業を行っていた。

作業員が発煙を確認し、水バケツ及び第5種粉末消火器により消火活動実施。

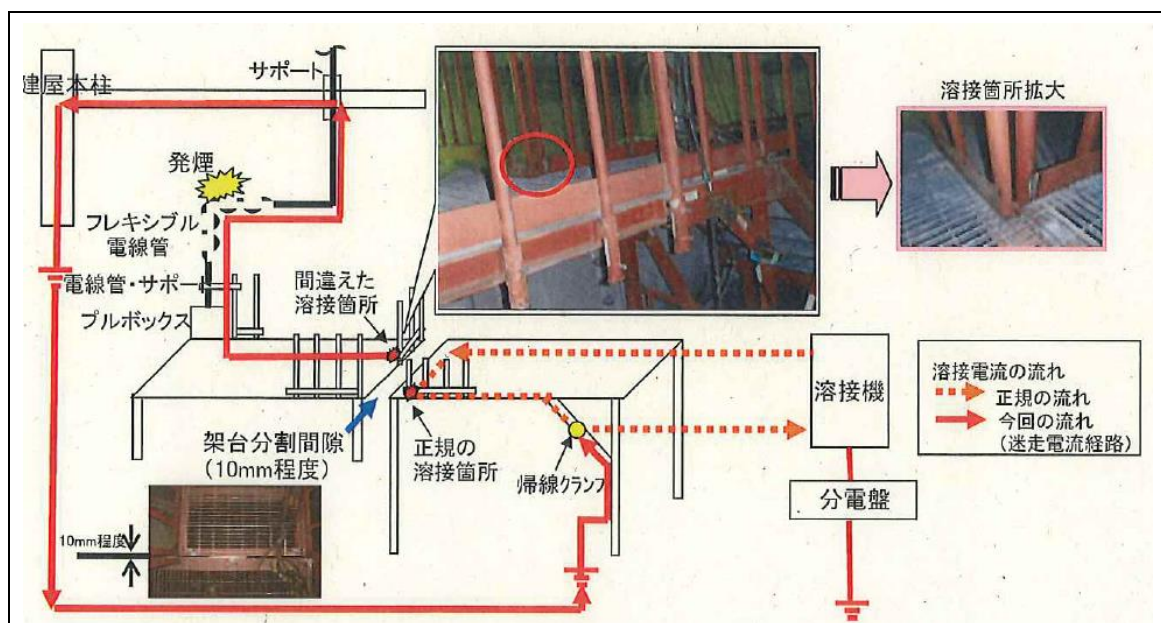
フレキシブル電線管、ケーブル約50cmが焼損した。



事故原因

架台手摺溶接の進捗により帰線（溶接アース）取付架台溶接しているとの思い込みで、誤って近接する2線引き（アース接続）されていない課題に溶接を行い、迷走電流が“溶接した架台⇒プルボックス又は電線管サポート⇒電線管⇒フレキシブル電線管⇒梁・建屋本柱⇒アース（接地）⇒溶接機”と流れ、フレキシブル電線管を損傷した。

異常現象事例情報シート



措置・対策

措置

1. 溶接箇所までの 2 線引きが確実に実施され、塗膜のない箇所への帰線クランプ取付け確認。
2. 溶接機点検及び機先取付け位置と接地抵抗測定。
3. 対策
4. 建設工事では、作業環境が日々変化するため事前に設置が施工されていない架台の抽出を行い、区画表示等で明確にする。
5. 架台・歩廊にはケーブル用フレキシブル電線管等が設置されている可能性があるため、溶接作業時は作業場所周辺架台の接地が施工されていることを事前に確認する。
6. 帰線は、溶接箇所近傍で確実に取ることを再周知する。
7. 母材より直近に、十分抵抗値の低い部位より接地がついていない場合は D 種接地を取り付ける。

教訓

溶接作業時の際のアース取付けの重要性。

アースの未実施やアース取付け場所の不備により、迷走電流によりフレキシブル電線管やケーブルを損傷する場合がある。

異常現象事例情報シート

整理番号 H25-43	事故名称 防油堤内で発生した枯草火災	
発生日 H25.11.19	事業所の種類 石油精製業	事故の場所 [塔槽類] 貯槽
事故の種類 漏洩	発生施設名 屋外タンク	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [運転管理関係] 点検不良	関係物質名 —	人的被害 なし
事故状況 <経緯> 10 時 25 分 協力会社の作業員が屋外タンクの防油堤内の枯草から白煙が上がっているのを発見した。 10 時 35 分 作業員が足踏みおよび土嚢の砂をかけ消火した後、再燃を防止するため消火栓を使用し散水した。 11 時 20 分 協力会社社員が当社社員に当事案を報告。 14 時 39 分 所轄消防署へ事後連絡(通報)。		
事故原因 隣接するグランドフレアーの燃焼ガス配管内部に蓄積した鉄さび等が火の粉となり飛散、それが火種となり枯草から出火したものと推定。 なお、燃焼ガス配管は使用頻度の少ないラインを使用していた。		

異常現象事例情報シート

措置・対策

- 1 使用頻度の少ないラインを使用する場合は、警報が出るよう設備改善した。
- 2 警報覚知後は、近接する危険物タンクの屋根部および防油堤内の散水を行うこととした。

教訓

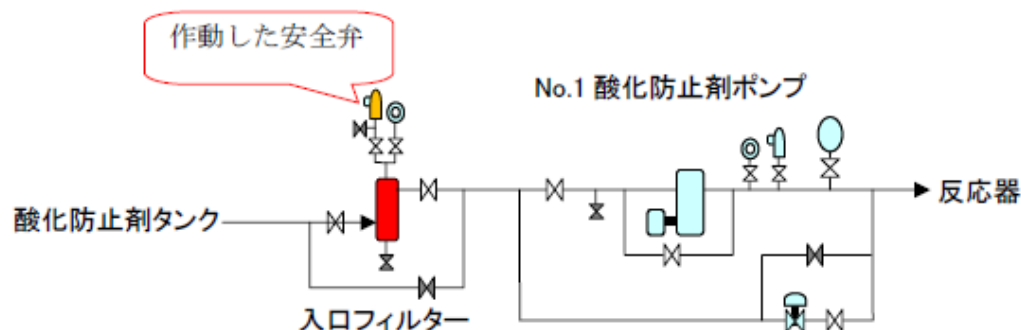
- 1 使用頻度の少ない設備を使用する際は、変更管理等で対応を明確にしておく。
- 2 枯草といえども可燃物となり得る。特に火気を取り扱う設備の周囲については、管理を徹底する。

異常現象事例情報シート

整理番号 H24-34	事故名称 ポンプ入口フィルター安全弁作動による有機溶媒漏洩	
発生日 H24.10.11	事業所の種類 有機化学工業製品製造業	事故の場所 [回転機器] ポンプ
事故の種類 漏洩	発生施設名 合成樹脂製造設備	事故時の状況 定常運転時
原因区分 [運転管理関係] 点検不良	関係物質名 有機溶媒(第4類第一石油類)	人的被害 なし

事故状況

9:00 ごろの定時パトロールで No.1 酸化防止剤注入ポンプ No.1 酸化防止剤ポンプ入口圧力のハンチングが見られたので、ペーパー抜き作業を行った。(ハンチング幅が小さくなった)
10:45 ごろ当該ポンプ入口に設置されている安全弁が断続的に作動しているのを発見した。
安全弁出口から防液堤内に有機溶媒が排出されていた(40 リットル)。
計器室に連絡をし、当該ポンプの停止操作を行った。ポンプ停止により、安全弁の作動は停止した。



事故原因

1. No.1 酸化防止剤ポンプの一次側フィルターに酸化防止剤による閉塞があった。
2. 当該ポンプは、吐出圧力を一定にするように圧力調整弁によりポンプ吐出液の一部をポンプ一次側(フィルター二次側)に戻す設備となっているが、当該フィルターの詰まりによりポンプ一次側に戻した吐出液の逃げ場がなくなり、ポンプとフィルター間の圧力が安全弁のセット圧力(690kPa)迄上昇し安全弁を作動させた。
3. 当該フィルターの管理は、詰まりが発生したらクリーニングをすることとなっているが、明確な基準がなかった。



閉塞したフィルター

措置・対策

1. 当該フィルター以外のフィルター220基について運転状況、管理状況を点検し、すべて通常運転範囲であることを確認した。

2. ソフト面の対策

フィルターの管理基準を手順書に追記し、フィルターの管理を確実に行う。(以下追記項目)

(1) フィルター通常運転圧力範囲(250kPa～350kPa)

(2) フィルター圧力点検・記録頻度

(3) フィルター圧力が通常運転圧力範囲を超えた場合の対応

・フィルター上部ベーパーを抜く

・ベーパーを抜いても圧力が200kPa超の場合、クリーニングを1週間以内に実施する

(4) ベーパーを抜いても圧力が400kPaを超えている場合

・No.1 酸化防止剤ポンプ停止、直ちにフィルタークリーニングを実施する。

(5) フィルター管理基準について運転員全員に教育する。(10月22日まで)

ハード面の対策

1. ハード面の対策として、フィルター上部圧力を計器室のDCSに表示し、圧力警報を明示するよう改造する

(1) 必要資材の納期が1ヶ月程度、工事に2週間程度かかることから、完成は12月中旬を予定している。

(2) 工事完了までは通常運転圧力範囲を超えた場合は、フィルターのクリーニングや取替えを行なう。また、1回/4時間の点検頻度を1回/2時間として記録に残す。

教訓

管理基準・点検要領等を明確にしていないと、点検の効果が発揮されない。