

化学物質による労働災害事例紹介

< [職場のあんぜんサイト](#)より（令和 2 年度追加分抜粋） >

-
- No.1 配管切断時の残留クロロジフルオロメタン漏洩による中毒
 - No.2 潜水士への空気を供給中、排気ガスが送気に混入したことによる一酸化炭素中毒
 - No.3 ボイラー洗浄時の 1,4-ジクロロブテンのばく露による薬傷
 - No.4 簡易グローブボックス内でのイソプロピルアルコール乾操作業時の爆発
 - No.5 硝酸加熱溶解後のスラッジ状の銀の移し替え時の硝酸ガス吸入によるばく露
 - No.6 グライNDERで金属板性缶を切断時に気化したシンナーへ火花が飛び爆発
 - No.7 貯蔵タンクへの移し替え作業時に管内圧力増大し、移送管破裂による塩酸の漏洩
 - No.8 浴槽清掃時に二酸化塩素の急激な反応により大量発生した塩素ガスの吸引による中毒
 - No.9 常温合材(アスファルトと灯油を混合したもの)の製造時の換気不十分、静電気による引火
 - No.10 加熱炉内チューブ内で高温 酸化腐食による開孔と漏洩した原油への引火
 - No.11 イソフタロニトリルの静電気による爆発
 - No.12 振動によりポンプとの接続部に隙間が生じ、漏出したアセトアルデヒド蒸気がヒーターの熱による引火で火災が発生
 - No.13 タンクローリーの管機構を閉めたことで、充てん口から水蒸気とともに噴出したストレートアスファルトへの接触による火傷
 - No.14 粉体の摩擦による静電気等で火薬に引火し、火薬の爆発による火災
 - No.15 断熱材スプレーを床下の裏側に吹き付ける作業をしていたところ、スプレーのガスの吸引による中毒
 - No.16 LP ガスをバルクローリー車の容器に充てん時に、噴出した LP ガスを浴びたことによる凍傷
 - No.17 冷却器が作動せず、タンク内での反応が進んだことにより発生した引火性ガスの爆発
 - No.18 ステアリン酸、ヘキサデカン酸、テトラデカン酸等の混合脂肪酸の漏洩と加熱環境下での酸化分解による自然発火
 - No.19 畜産現場でのポリタンクから次亜塩素酸ナトリウムの漏洩、中毒

配管切断時の残留クロロジフルオロメタン漏洩による中毒



発生状況

空調機撤去作業において、被災者が天井裏に設置された冷媒配管を切断したところフロンガス（クロロジフルオロメタン）が噴出したもの。災害時、冷媒配管は空調機から取り外されていたが切断部分より先で閉止されていたため、切断部分にはフロンガスが充填された状態であった。天井裏に換気装置はなかった。ガス漏洩量は不明であるが、災害後に再稼動のために必要な量のガスを充てんしたところ、39kgであった。被災者はマスク等の保護具は使用していなかった。

原因

- 1 SDSの内容未確認
- 2 作業標準書・マニュアルの不備
- 3 緊急時マニュアル未作成
- 4 安全衛生教育不足
- 5 作業者の作業手順・指示等の不履行

対策

- 1 配管ごとの切断の有無について現場で表示を行い確認者を定めるなど、配管を切断する作業に係る作業手順書を作成し、同手順書に基づき安全教育を行うこと。
- 2 誤って配管を切断しフロンガスが噴出した場合の作業員及びその周囲の者に係る作業手順を定め、同手順書に基づき安全教育を行うこと。
- 3 フロンガスの危険性について、安全データシートを用いるなどして現場入場者に対し安全教育を行うこと。

| | | | |
|--------------------------|--------------|----------|-----------|
| 業種 | | 建設業 | |
| 事業場規模 | | 16～29人 | |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | | その他の起因物 | |
| 災害の種類(事故の型) | | 有害物等との接触 | |
| 建設業のみ | 工事の種類 | | |
| | 災害の種類 | | |
| 被害者数 | | 死亡者数：0人 | 休業者数：1人 |
| | | 不休者数：0人 | 行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | | 作業方法の欠陥 | |
| 発生要因(人) | | 分類不能 | |
| 発生要因(管理) | | 危険な状態を作る | |

潜水士への空気を供給中、 排気ガスが送気に混入した ことによる一酸化炭素中毒



発生状況

漁港の復旧・復興工事において、海中に投入した砕石を潜水士により敷き均す作業中に、潜水士に空気を供給する空気圧縮機の吸気ホースが同圧縮機のエンジンの排気口に接触して穴が開き、排気ガスが送気に混入して同潜水士が一酸化炭素中毒に至ったもの。また、水温が低いにもかかわらず、ドライスーツのファスナーが破損して着用できなかったためセミドライスーツを着用して潜水作業を行ったことから低体温症となった。当日の気温は朝8時で-6.2 と極端に気温の低い状況であった。

原因

- 1 適切な保護具未着用
- 2 保護具管理不足・点検不備
- 3 作業標準書・マニュアル未作成
- 4 装置・設備の管理不足・点検不備
- 5 検知・警報装置未設置
- 6 作業環境管理不足
- 7 機器・設備の破損

対策

- 1 空気圧縮機の吸気ホースはエンジンのマフラーに接触したり、排気などの有毒ガスが混入するおそれがない位置に設置し、強風等でずれることがないようにしっかりと固定すること。
- 2 空気圧縮機の吸気ホースは、エンジンの排気ガスや排気口の高温に対応する耐熱性のものを使用すること。
- 3 潜水作業を行うときは、事業場内（自社）の適切な者を各々連絡員及び送気員として配置し、潜水士に適正な送気を行わせること。
- 4 技術的に可能であれば、吸気や送気に有毒ガス等が混入したときに警報を発する装置を設置すること。
- 5 気象条件に合わせた作業服（下着、潜水服等）を着用すること。また、潜水服（ウェットスーツ）等は常に点検整備を行い、破損等の異常があれば速やかに補修すること。
- 6 潜水作業において、安全衛生に十分配慮して機器や人員の配置及び装備の仕様等を定めた作業手順書を作成して周知徹底すること。

| | |
|-------|---------|
| 業種 | 港湾海岸工事業 |
| 事業場規模 | 1～4人 |
| | 有害物 |

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 機械設備・有害物質の種類 (起因物) | |
| 災害の種類(事故の型) 建設業のみ 工事の種類 災害の種類 | 有害物等との接触 |
| 被害者数 | 死亡者数：0人 休業者数：1人 不休者数：0人 行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | 物自体の欠陥 |
| 発生要因(人) | 分類不能 |
| 発生要因(管理) | 安全措置の不履行 |

ボイラー洗浄時の1,4-ジクロロブテンのばく露による薬傷



発生状況

クロロレンモノマープラントの異性化反応器に付属する2基の異性化反応器リボイラーのチューブ内のジェット洗浄作業を行った被災者が、作業終了後、身体の皮膚の各所が赤くなり眼が充血していることが確認され、病院に搬送された。治療のため入院していたが、災害発生3日目に、化学物質による熱傷性ショックの疑いで死亡した。チューブ内容物は、1,4-ジクロロ-2-ブテン（1,4-DCB）が約85%である。保護帽、有機ガス用防じん機能付き吸収缶を付けた全面形防毒マスク、雨合羽、ゴム手袋、ゴム長靴を着用していた。

原因

- 1 適切な保護具未着用
- 2 保護具管理不足・点検不備
- 3 作業標準書・マニュアルの不備
- 4 作業主任者・管理責任者等の指示内容の検討不足

対策

- 1 チューブ内のジェット洗浄作業で1,4-ジクロロ-2-ブテン（以下、1,4-DCB）のばく露するおそれがある作業を行うときは、以下の 及び のように作業手順を見直す等により、同作業を行う労働者に可能な限り1,4-DCB含有のジェット洗浄水が跳ね返らないようにすること。
 - ・ジェット洗浄作業前は、ジェット洗浄作業以外の方法で、あらかじめ、チューブ内の1,4-DCB含有の液溜まりやスケールを少なくすること。
 - ・ジェット洗浄作業中は、ジェット洗浄ノズルに、お椀型のカップのような、ジェット洗浄水が跳ね返ることを防止する装置を付けること。
 - ・計時的にジェット洗浄水の圧力を上げていき、ジェット洗浄水が跳ね返らない序盤にDCBを洗い流してしまうこと。
- 2 チューブ内のジェット洗浄作業のごとく1,4-DCBにばく露するおそれがある作業に従事する労働者に着用させる雨合羽等の保護具の隙間から1,4-DCBが侵入しないよう、隙間を可能な限り塞ぐとともに、被災者が着用していた雨合羽よりもDCBに対して不浸透性である保護衣を同作業に従事する労働者に着用させることを検討すること。
- 3 チューブ内のジェット洗浄作業のごとく1,4-DCBにばく露するおそれがある作業に従事する労働者に着用させる保護衣は使い捨てとすることが望ましいこと。また、保護衣を使い捨てにできない場合、

1,4-DCBにばく露した可能性がある保護衣の表地を洗うときには、洗浄廃液を保護衣の裏地に付着させないこと。

- 4 チューブ内のジェット洗浄作業のごとく1,4-DCBにばく露するおそれがある作業に従事する労働者が着用する雨合羽等の保護具の隙間に1,4-DCBが侵入した可能性があるときには、当該労働者にその旨を関係労働者に自己申告させ、関係労働者は当該労働者にジェット洗浄作業を止めさせ、当該労働者への1,4-DCBのばく露の有無を確認させること。

| | | |
|-------------------|--------------------|----------------------|
| 業種 | 建設業 | |
| 事業場規模 | 30～99人 | |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | 有害物 | |
| 災害の種類(事故の型) | 有害物等との接触 | |
| 建設業のみ | 工事の種類 | |
| | 災害の種類 | |
| 被害者数 | 死亡者数：1人 不休者数：0人 | 休業者数：0人 行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | 作業環境の欠陥 | |
| 発生要因(人) | 分類不能 | |
| 発生要因(管理) | 安全措置の不履行 | |

簡易グローブボックス内でのイソプロピルアルコール乾燥作業時の爆発



発生状況

セラミックス基板の黒化処理（セラミック試験片の両面にカーボンスプレーでカーボンを塗布する処理）を簡易型グローブボックスに両手を差し入れて行っていたところ、爆発し、被災者は、右手親指及び右手首に熱傷を負った。ボックス内で、カーボンスプレーに含まれるイソプロピルアルコール等の濃度が上昇し、爆発下限界の2%を超えていたため、試験片を乾燥させるために使用していたドライヤーの電熱線から引火し、爆発が発生したものと推測される。

原因

- 1 SDSの内容未確認
- 2 リスクアセスメント未実施
- 3 作業標準書・マニュアル未作成
- 4 安全衛生教育未実施
- 5 換気・排気装置未設置
- 6 安全衛生教育未実施

対策

- 1 危険物等が存在して爆発又は火災が生ずるおそれのある場所において、高温となって点火源となるおそれのある機械を使用しないこと。
- 2 引火性の物の蒸気等が存在して爆発又は火災が生ずるおそれのある場所について当該蒸気等による爆発又は火災を防止するため、換気等の措置を講ずること。
- 3 カーボンスプレーを使用して行う作業について、危険性又は有害性を調査すること。
- 4 上記[3]を踏まえた具体的な作業手順を定めること。
- 5 労働者に対して、作業の際に使用する機械等、原材料等の危険有害性及びこれらの取扱い方法に関することを教育・周知すること。

| | | |
|-------------------|--------------------|----------------------|
| 業種 | その他の電気機械器具製造業 | |
| 事業場規模 | 300～999人 | |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | 引火性の物 | |
| 災害の種類(事故の型) | 爆発 | |
| 被害者数 | 死亡者数：0人 不休者数：1人 | 休業者数：0人 行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | 作業方法の欠陥 | |
| 発生要因(人) | 職場的原因 | |
| 発生要因(管理) | 危険な状態を作る | |

硝酸加熱溶解後のスラッジ状の銀の移し替え時の硝酸ガス吸入によるばく露



発生状況

スラッジ状の銀をステンレス容器で硝酸加熱溶解した後、被災者が温度の下がった溶液を樹脂ドラムへ移し替えていたところ、立ちのぼった硝酸性のガスを吸引し、意識を失ったもの。作業場所の気積は252.69 m³、局所排気装置が4基設けられているが、容器の移し替えをする際は囲い式フードの前で作業を行っていた。シャッターや扉は開放された状態であった。被災者は、防毒マスクを着用していたが、当該マスクには接顔メリヤスが装着されており、吸収缶は使用開始後3日目であった。

原因

- 1 呼吸用保護具の不適切な着用
- 2 呼吸用保護具管理不足・点検不備
- 3 作業標準書・マニュアル未作成
- 4 安全衛生教育未実施
- 5 換気・排気装置未設置
- 6 作業者の危険有害性認識不足

対策

- 1 寸胴鍋の溶液を樹脂ドラムに投入する際のガス等の発散量を減少させるため、温度測定を行う等、溶液の温度が十分に低下したことを確認したうえで作業を行わせること。
- 2 作業者が硝酸性のガス等にばく露しない又は減少させるため、寸胴鍋から樹脂ドラムへの移送の自動（密閉）化、局所排気装置の設置、作業者方向へガスが向かない気流をつくる等の措置を講じること。
- 3 防毒マスクを使用する際は、下記事項に留意し、適切な使用及び管理を徹底すること。

使用時間を正確に記録し、あらかじめ設定した時間を目安に吸収缶を交換すること。なお、交換時間を設定する際は、現場のガス濃度（平均値）を測定し、破過曲線図から破過時間を求めた後、十分安全を考慮した使用時間とすること。また、硝酸性のガス等は眼及び皮膚を刺激することから、有害性等の程度に応じ、全面形の防毒マスク及び送気マスク等の給気式呼吸用保護具を着用すること。

防毒マスクを保管する際は、湿気の少ない清潔な場所に専用の保管場所を設け、管理状況が容易に確認できるように保管すること。なお、一度使用した吸収缶を保管すると、一度吸着された有害物質が脱着すること等により、破過時間が破過曲線図によって推定した時間より著しく短くなる場合があるので

注意すること。

面体の接顔部に「接顔メリヤス」等を使用することは、有害物質が面体の接顔部から面体内へ漏れ込むおそれがあるため、行わせないこと。

特定化学物質作業主任者は保護具の使用状況の監視を確実に行うとともに、関係労働者に保護具の使用方法について周知徹底を図ること。

- 4 当該作業において、作業者が多量の硝酸性のガス等にばく露することの無いよう、適正な作業標準を作成し、関係労働者に周知を図ること。また、化学物質の有害性について、関係労働者に定期的に教育を行い、化学物質に対する知識及び労働衛生にかかる意識の向上を図ること。

| | |
|-------------------|--|
| 業種 | 非鉄金属精練・圧延業 |
| 事業場規模 | 16～29人 |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | 有害物 |
| 災害の種類(事故の型) | 有害物等との接触 |
| 被害者数 | 死亡者数：0人　　休業者数：1人 不休者数：0人　　行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | 防護措置・安全装置の欠陥 |
| 発生要因(人) | 職場的原因 |
| 発生要因(管理) | 安全措置の不履行 |

グラインダーで金属板性缶を切断時に気化したシンナーへ火花が飛び爆発



発生状況

海上に停泊中の船のデッキ上で、手持ち式グラインダーで塗料シンナー（エチルベンゼン15%、キシレン79%など）が入っていた空の金属板製18リットル缶を二分割しようとして、缶にグラインダーの刃を当てたところ、「ボン」という音がして缶が爆発し、缶の上面が外れて海へ飛んで行き、下面（底面）がめくれ上がって変形した。爆発により被災者の作業服の胸部に引火し、鼻、顎、首の一部に火傷を負った。缶の中に残っていたシンナーが気化して一斗缶内に充満していたところに、グラインダーの刃を当てた際に火花が発生し、気化したシンナーに引火して爆発が生じたものと推定される。

原因

- 1 安全衛生教育未実施
- 2 作業環境管理不足
- 3 作業主任者・管理責任者等の指示内容の不備
- 4 作業主任者・管理責任者等の指示内容の検討不足
- 5 作業主任者・管理責任者等の危険有害性認識不足

対策

- 1 塗料を小分けする際は、専用の容器を使用することとし、一斗缶を切断して小分け容器に代用させるといった方法は行わないこと。なお、やむを得ず一斗缶を切断する場合は、一斗缶内の残留物が気化していないか蓋（キャップ）を外して喚起することにより確認する。火気が生じない切断方法により行わせる等の爆発災害の防止対策を講じた上で行わせること。
- 2 塗料等の一斗缶の保管方法及び廃棄方法を定め、関係労働者に周知すること。特に、使用済みの一斗缶の廃棄については蓋（キャップ）を取り外す、洗浄する等により残留物が気化することがないように措置を講ずること。
- 3 一斗缶の内容物に応じた取扱い方法及び注意事項について、安全データシート（SDS）を参考に関係労働者に対して安全衛生教育を行うこと。
- 4 爆発の危険がある場所には「火気使用禁止」の表示及び必要でない者の立入りを禁止すること。

| | |
|-------------------|--------|
| 業種 | その他の事業 |
| 事業場規模 | 30～99人 |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | 引火性の物 |
| 災害の種類(事故の型) | 爆発 |

| | | |
|----------|--------------------|----------------------|
| 被害者数 | 死亡者数：0人 不休者数：0人 | 休業者数：1人 行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | 作業方法の欠陥 | |
| 発生要因(人) | 分類不能 | |
| 発生要因(管理) | 安全措置の不履行 | |

貯蔵タンクへの移し替え作業時に管内圧力増大し、移送管破裂による塩酸の漏洩



発生状況

船から事業場の2つの塩酸貯蔵タンクへ35%塩酸を移送する作業中、タンクAへの移送完了後、タンクBに切替えたが、別の作業を行っていた者が、切替えが未完了だと錯覚し、タンクAへのバルブを閉じるつもりで、間違っ、タンクBへのバルブを閉じた。このため塩酸が移送先を失い、配管内圧力が上昇して、継手部分が破裂し、940kgの35%塩酸が漏えいした。タンクの切替えは当該作業員は知らされておらず、元から入っていた塩酸で、液面計が指示値を超えていたため、タンクAへの移送が継続していると錯覚したものの。

原因

- 1 作業標準書・マニュアルの不備
- 2 関係者間の連携・連絡体制不備
- 3 作業者の作業手順・指示等の不履行
- 4 作業主任者・管理責任者等の指示内容の検討不足

対策

- 1 配管継手の耐久圧力について、当該配管継手に対して、35%塩酸を移送する時の圧力0.3MPaを超える圧力が与えられた場合でも破裂することのない配管継手を使用すること。
- 2 船から事業場へ移送中の塩酸について、タンクAのバルブとタンクBのバルブを同時に閉めないよう以下のア及びイを講ずること。
 - ア 35%塩酸の移送先のタンクを切り替える作業（当該作業を行う作業員数及びタンクAからタンクBへ切り替えるためのバルブの操作方法を含む）について、明文化した作業手順を定め、作業員に当該作業手順を従わせること。
 - イ 作業員が休業した時と通常時の各チームの作業内容を明確にし、他チームの作業を補完する場合には補完する作業内容を明確にすること。又、他チームの作業を補完する場合には、補完する作業について連絡調整等を行うこと。特に35%塩酸の移送先のタンクを切り替えた場合には、バルブを操作する可能性がある作業員に対して切り替えたことを周知すること。

| | |
|-------------------|-----------|
| 業種 | 陸上貨物取扱業 |
| 事業場規模 | 16～29人 |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | その他の装置、設備 |
| 災害の種類(事故の型) | 破裂 |

| | | |
|----------|--------------------|----------------------|
| 被害者数 | 死亡者数：0人 不休者数：0人 | 休業者数：0人 行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | 作業環境の欠陥 | |
| 発生要因(人) | 職場的原因 | |
| 発生要因(管理) | 危険な状態を作る | |

浴槽清掃時に二酸化塩素の急激な反応により大量発生した塩素ガスの吸引による中毒



発生状況

浴槽や配管を二酸化塩素で洗浄する作業で、本来、バケツに水を入れて二酸化塩素発生錠剤5錠を溶かした後、浴槽に入れる作業を繰り返し、最終的に55錠を使用する予定であったが、一度に錠剤55錠をバケツに入れて溶かし、浴槽に入れたため、浴槽内から二酸化塩素ガス又は塩素ガスが発生した。被災者2名がそれを吸い込み、刺激臭がして涙流と鼻汁が出た。1名は症状がその場で治まったが、もう1名は涙流と鼻汁の症状があるまま通常業務を行い、帰宅後、息苦しさを感じ、病院に救急搬送され、塩素ガス中毒の疑いで入院した。

原因

- 1 適切な呼吸用保護具未着用
- 2 適切な呼吸用保護具未設置
- 3 適切な保護用眼鏡未着用
- 4 作業標準書・マニュアルの不備
- 5 緊急時マニュアル未作成
- 6 安全衛生教育不足
- 7 作業者の危険有害性認識不足
- 8 作業主任者・管理責任者等の指示内容の不備

対策

- 1 労働災害を防止するために必要な事項を盛り込んだ具体的な作業の方法及び作業の順序、異常時の措置などを記載した作業を行う労働者に理解しやすい作業手順書を作成し、その内容を労働者に周知すること。
- 2 労働者に適切な防毒マスク及び保護眼鏡を着用させて当該洗浄作業を行わせること。

| | |
|-------------------|--------------------------------------|
| 業種 | 接客娯楽業 |
| 事業場規模 | 30～99人 |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | 有害物 |
| 災害の種類(事故の型) | 有害物等との接触 |
| 被害者数 | 死亡者数：0人　休業者数：1人 不休者数：0人　行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | 作業環境の欠陥 |
| 発生要因(人) | 職場的原因 |
| 発生要因(管理) | 誤った動作 |

常温合材（アスファルトと灯油を混合したもの）の製造時の換気不十分、静電気による引火



発生状況

アスファルトプラントにて常温合材（アスファルトと灯油を混合したもの）を製造するため、骨材とアスファルトを混合しているミキサの点検口から添加剤の灯油をペール缶で労働者2名が投入していたところ、ミキサ内で爆発音とともに火炎が吹き出し、投入作業を行っていた労働者1名が爆風で壁に激突し、火炎で火傷を負った。原因は、ミキサ内の換気が不十分であったこと及び静電気防止対策が不十分であったことである。静電気帯電防止作業着又は除電装置等は使用していなかった。

原因

- 1 リスクアセスメント未実施
- 2 換気・排気装置の能力の不足
- 3 装置・設備の管理不足・点検不備
- 4 作業主任者・管理責任者等の指示内容の不備

対策

- 1 気化した灯油が滞留し、爆発下限値に達しないよう適切な換気を行うこと。
- 2 引火性の物の蒸気により爆発の危険箇所における作業では、静電気帯電防止作業着を着用させる又は除電装置等の使用をさせ、静電気を除去させたいうで作業を行わせること。
- 3 アスファルトプラント運転時のリスクアセスメントを実施し、アスファルトプラントの運転時における換気不良等になる条件を排除すること。併せて、アスファルトと灯油の攪拌投入方法の自動化を進めること。

| | | |
|-------------------|--------------|-----------|
| 業種 | 石油製品・石炭製品製造業 | |
| 事業場規模 | 5～15人 | |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | 引火性の物 | |
| 災害の種類(事故の型) | 爆発 | |
| 被害者数 | 死亡者数：0人 | 休業者数：1人 |
| | 不休者数：0人 | 行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | 作業環境の欠陥 | |
| 発生要因(人) | 職場的原因 | |
| 発生要因(管理) | 安全措置の不履行 | |

加熱炉内チューブ内で高温酸化腐食による開孔と漏洩した原油への引火



発生状況

加熱炉にて原油の蒸留工程中に、加熱炉内チューブ付近にて異常燃焼を確認したため、原油漏洩と判断し、加熱炉を停止させたもの。加熱炉チューブはバーナーとの距離が近く、熱負荷が高い状態であったが、プロテクタの取付はなかった。高温酸化腐食環境下でチューブの減肉が進み、開孔し、漏洩、火災となったと推定される。原油の漏洩量は約4.2リットルと算出された。開口部近傍の肉厚は0.9mmである（元厚8.0mm）。チューブ内面にコークス層が生成して伝熱効率が低下し、外面温度計による温度管理が適切に行われていなかった。

原因

- 1 装置・設備の管理不足・点検不備
- 2 亀裂・開孔（ピンホールなど）による漏洩

対策

- 1 加熱炉チューブの外面温度を管理値内とし、加熱炉チューブ内のコークの生成（加熱炉チューブの伝熱の効率が低下）を防止するため、運転温度の見直し等運転温度の管理を適切に行うこと。また、熱負荷が高い箇所にプロテクタを取り付ける場合、脱落しない取付、また脱落の有無等を日常点検で確認すること。
- 2 常圧蒸留装置加熱炉について、外面温度計の増設、加熱炉チューブの外面温度に係る日常点検等を実施し、加熱炉チューブの温度管理を行うこと。

| | |
|-------------------|--------------------------------------|
| 業種 | 石油製品・石炭製品製造業 |
| 事業場規模 | 300～999人 |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | 化学設備 |
| 災害の種類(事故の型) | 火災 |
| 被害者数 | 死亡者数：0人 休業者数：0人 不休者数：0人 行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | 物の置き方、作業場所の欠陥 |
| 発生要因(人) | 分類不能 |
| 発生要因(管理) | 機械、装置等の指定外の使用 |

イソフタロニトリルの静電 気による爆発



発生状況

園芸用殺菌剤の製造プラントにて、原料受入タンクにフレコンに入ったイソフタロニトリル（IPN）を投入する作業中に爆発、火災が発生した。投入作業を行っていた被災者が、爆発に巻き込まれ、病院搬送後に死亡したもの。爆発の原因は、IPNの静電気放電による着火、非帯電防止のフレコンを使用、投入口の一部の金属が未接地、タンク内の粉じん爆発防止対策未実施が挙げられる。当日は気温、湿度共に低く、静電気が発生しやすい環境であり、空のタンクにIPNを投入する作業のため、タンク内は多量のIPN粉体が舞う状態であった。

原因

- 1 適切な保護具未着用
- 2 保護具管理不足・点検不備
- 3 リスクアセスメント未実施
- 4 作業標準書・マニュアルの不備
- 5 安全衛生教育不足
- 6 作業環境管理不足
- 7 関係者間の連携・連絡体制不備
- 8 作業員への指示不備
- 9 作業主任者・管理責任者等の指示内容の検討不足
- 10 作業主任者・管理責任者等の危険有害性認識不足

対策

- 1 IPNの貯蔵に帯電防止のフレコンを使用し、金属設備は全て接地をとる等、静電気放電が発生しないようにすること。
- 2 粉じん爆発を防止するため、タンク内の粉じん濃度や酸素濃度が爆発下限濃度を下回るような措置を講ずること。
- 3 事業場内全ての設備及び取り扱う化学物質についてリスクアセスメントを行い、その結果に応じてリスク低減措置を講ずると共に、作業方法を見直し、全関係労働者へ周知、教育を行うこと。
- 4 静電対策が必要な化学物質の取扱について、作業時期の見直しや必要に応じて加湿する等により静電気が発生しにくい作業環境をつくり、従事する労働者に帯電防止の作業着を着用させること。
- 5 自社の労働者は勿論、協力企業の労働者も業務上の些細な疑問やヒヤリハットでも報告しやすい環境をつくり、必ずその内容について精査し、現場へフィードバックする仕組みを構築することにより、協力企業と密に連携を図ること。

| | |
|-------------------|--------------------------------------|
| 業種 | その他の化学工業 |
| 事業場規模 | 5～15人 |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | 爆発性の物等 |
| 災害の種類(事故の型) | 爆発 |
| 被害者数 | 死亡者数：1人　休業者数：0人 不休者数：0人　行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | 作業環境の欠陥 |
| 発生要因(人) | 分類不能 |
| 発生要因(管理) | 危険な状態を作る |

振動によりポンプとの接続部に隙間が生じ、漏出したアセトアルデヒド蒸気がヒーターの熱による引火で火災が発生



発生状況

反応器の洗浄で、エチレングリコールを入れ、圧力0.3 MPa、温度198℃まで上昇させた後、抜き取りのためボトム弁を開けた際、ポンプと弁の接続部からエチレングリコールの蒸気が噴き出し、火災が発生。すぐに弁を閉め、消火したが、保温材が一部焼損した。弁の整備の際、反応器に取り付けたまま実施したためポンプとの接続部に偏荷重がかかり、振動で隙間が生じて、漏れが発生、漏れたエチレングリコールがポンプの熱で分解されてアセトアルデヒドが生じ、ヒーターの熱で発火、蒸気に引火して火災が発生したと推定される。

原因

- 1 作業標準書・マニュアルの不備
- 2 装置・設備の点検・管理体制不備

対策

- 1 ギヤポンプとボトム弁の接続部から危険有害物が漏洩しないよう対策を講じること。
- 2 ボトム弁の分解整備を行う際は、接続部に偏荷重が掛からないよう取り出した上で行うこと。
- 3 ギヤポンプ及びボトム弁の分解整備後に行う熱間リークテストについて、分解した箇所のみではなく、全ての接続部に対して行うこと。また、その旨を作業手順にも明記すること。

| | |
|-------------------|--------------------------------------|
| 業種 | 製造業 |
| 事業場規模 | 300～999人 |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | 引火性の物 |
| 災害の種類(事故の型) | 火災 |
| 被害者数 | 死亡者数：0人 休業者数：0人 不休者数：0人 行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | 作業方法の欠陥 |
| 発生要因(人) | 分類不能 |
| 発生要因(管理) | 安全措置の不履行 |

タンクローリーの管機構を閉めたことで、充てん口から水蒸気とともに噴出したストレートアスファルトへの接触による火傷



発生状況

被災者は、タンクローリーのタンクにストレートアスファルトの充てん作業を開始、約30分後に充てんしていたアスファルトが噴出し、全身に浴びて広範囲熱傷を受傷、敗血症性ショックで死亡したものである。水を含むアスファルト乳剤が入っていたタンクにストレートアスファルトを一気に充てんしたため、水蒸気が発生、アスファルトの下に残っていた水蒸気が、換気口を閉めたことで充てん口に集まり、水蒸気とともにアスファルトが充てん口から噴出したものと推定される。被災者はフェイスシールド付保護帽他、保護具を着用していた。

原因

- 1 リスクアセスメント未実施
- 2 作業標準書・マニュアル未作成
- 3 安全衛生教育未実施
- 4 作業員への指示不備
- 5 作業者の危険有害性認識不足

対策

- 1 アスファルト乳剤が入っていたタンクにストレートアスファルトを充てんする作業におけるリスクアセスメントを実施すること。当該作業に関してのリスクアセスメントを実施し、作業における危険性を関係労働者に周知徹底させること。
- 2 リスクアセスメントの結果を踏まえた作業標準を作成し、作業標準の内容を関係労働者に周知徹底すること。当該作業についての教育を行っていたが、具体的な作業標準は作成されておらず、各労働者の感覚に任せていたため、何トンのストレートアスファルトを充てんしたら何分間待つという具体的な作業手順が徹底されていなかった。そのため、当該作業における作業標準を作成し、関係労働者に周知徹底させること。

| | | |
|-------------------|-------------|-----------|
| 業種 | 運輸交通業 | |
| 事業場規模 | 16～29人 | |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | その他の起因物 | |
| 災害の種類(事故の型) | 高温・低温の物との接触 | |
| 被害者数 | 死亡者数：1人 | 休業者数：0人 |
| | 不休者数：0人 | 行方不明者数：0人 |

| | |
|----------|---------------|
| 発生要因(物) | 作業環境の欠陥 |
| 発生要因(人) | 分類不能 |
| 発生要因(管理) | 機械、装置等の指定外の使用 |

粉体の摩擦による静電気等で火薬に引火し、火薬の爆発による火災



発生状況

花火工場のH棟（硝酸塩類配合工室）で爆発、G棟（てん薬工室）で火災が発生し、被災者AがH棟付近で発見され、病院に搬送されたが2日後に全身熱傷により死亡し、被災者BがG棟内で焼死した状態で発見されたもの。被災者2名の作業内容、着火源、爆発した物質は不明であり、災害発生原因の特定は困難である。自動篩機のシャフトやベルトに堆積した火薬に摩擦熱で着火した、ビニール袋内で配合する粉体の摩擦により静電気が発生した、作業靴、服に対する静電気対策が不十分で、静電気が発生した等が、災害発生の原因として考えられる。

原因

- 1 適切な保護具未着用
- 2 適切な保護具未設置
- 3 リスクアセスメント未実施
- 4 換気・排気装置未設置
- 5 清掃不足
- 6 関係者間の連携・連絡体制不備
- 7 作業主任者・管理責任者等の未選定

対策

- 1 火薬の配合、てん薬、星掛等火薬の取り扱いを行う場合には、静電気防止のため、作業靴は帯電防止のものを使用させること、帯電防止マットを敷いてアースを取ること、及び作業服は静電気が発生しやすい化学繊維の服を使用しないこと。
- 2 動力機器を使用する際には、シャフトやベルト、その他可動部に火薬、粉じんが堆積していた場合には摩擦により着火する可能性があるため日々の作業前、作業後に動力部の清掃を行い堆積火薬、粉じんを除去すること。
- 3 日々朝礼等を実施し、各労働者の当日の作業内容、作業方法を把握し、作業指揮者による作業指揮を行わせること。また、KYT（危険予知トレーニング）を実施するなど安全管理活動を推進し、日々の作業の中で労働者がヒヤリハット体験をした場合には、その内容を報告させ（ヒヤリハット報告）、必要に応じて対策の検討、実施を行うこと。
- 4 火薬を成型する際に使用されるアセトンは第2種有機溶剤に該当するため、常態的に有機則第2条に定める基準値以上の量を使用して屋内作業を行う場合には局所排気装置等を設置すること、作業員へ有機溶剤健康診断を実施すること、有機溶剤作業主任者を選任するなど有機則にもとづく健康障害防止対策を

講じること。また、化学物質にかかるリスクアセスメントを実施すること。

- 5 火薬や有機溶剤を含めてリスクアセスメントの実施を検討すること。なお、化学物質にかかるリスクアセスメントの対象物質を使用する作業については、作業工程や設備、対象物を変更した場合、安全衛生法第57錠の3に基づきリスクアセスメントの実施が義務となるため、今後火薬配合工室等を設置した場合等には同リスクアセスメントを確実に実施すること。

| | |
|-------------------|--------------------------------------|
| 業種 | その他の化学工業 |
| 事業場規模 | 16～29人 |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | 爆発性の物等 |
| 災害の種類(事故の型) | 爆発 |
| 被害者数 | 死亡者数：2人 休業者数：0人 不休者数：0人 行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | 部外的、自然的不安全な状態 |
| 発生要因(人) | 分類不能 |
| 発生要因(管理) | 安全措置の不履行 |

断熱材スプレーを床下の裏側に吹き付ける作業をしていたところ、スプレーのガスの吸引による中毒



発生状況

分譲住宅新築工事現場において、床断熱材の隙間を埋めるため、床下点検口を開けて、上半身を床下に入れて断熱材スプレーを床下の裏側に吹き付ける作業をしていたところ、スプレーのガスを吸い込んだため、気分が悪くなり、その後、息苦しくなった。近医受診後、三次救急医療機関に搬送され、急性薬物中毒の診断を受け入院、翌日退院した。被災者は防毒マスク、手袋、ゴーグルを含め何らの保護具も使用していなかった。頭痛症状から、酸素欠乏症の可能性もある。

原因

- 1 SDSの未入手
- 2 適切な呼吸用保護具未着用
- 3 リスクアセスメント未実施
- 4 換気・排気装置未設置
- 5 作業者の危険有害性認識不足

対策

- 1 現場で使用する製品に関しては、必ずSDSを入手して、リスクアセスメントを行い、必要な措置を講ずること。
- 2 特に、スプレー作業の場合、十分な換気を確保すること。施行個所の都合上、これができない場合少なくともガスを直接吸入しないよう必要に応じて防毒マスクを使用させること。
- 3 酸素欠乏症防止の観点から、平成10年10月12日付け基安発第25号「硬質ウレタンフォームの吹付けによる断熱工事における酸素欠乏症の防止について」に示された措置を講ずること。（なお、SDSには、酸素欠乏症の危険にかかる記載はされていない）

| | | |
|-------------------|--|--|
| 業種 | 木造家屋建築工事業 | |
| 事業場規模 | 1～4人 | |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | 有害物 | |
| 災害の種類(事故の型) | 有害物等との接触 | |
| 建設業のみ | 工事の種類 | |
| | 災害の種類 | |
| 被害者数 | 死亡者数：0人　　休業者数：1人 不休者数：0人　　行方不明者数：0人 | |
| 発生要因(物) | 防護措置・安全装置の欠陥 | |
| 発生要因(人) | 分類不能 | |
| 発生要因(管理) | 安全措置の不履行 | |

LPガスをバルクローリー車の容器に充てん時に、噴出したLPガスを浴びたことによる凍傷



発生状況

被災者はLPガスをバルクローリー車の容器に充てんするため、充てん作業の準備作業を行っていたところ、誤ってローディングアームと呼ばれる連結管を接続することなくバルクローリー車のLPガス充てん口のバルブを開けたため、タンクに残っていたLPガスを体に浴び、全身凍傷を負ったもの。事故発生後、病院に搬送され治療を受けていたが、約2週間後に死亡したもの。充てん所側の設備は保安係員が行う決まりとなっていたため、同僚が係員を呼びにいている間に被災者がバルブを開いたもの。漏洩量はおよそ73.4Lである。

原因

- 1 安全衛生教育未実施
- 2 装置・設備の点検・管理体制不備
- 3 作業者の作業手順・指示等の不履行

対策

- 1 ローディングアームとバルクローリーの充てん口が接続していない状態では、バルブを開くことができない構造に改造する等により、ローディングアームを確実に接続させた状態で充てん口のバルブを開くこと。
- 2 関係労働者に対してバルクローリーへのLPガス充てん作業に係る安全教育を再度実施し、作業手順の遵守について周知徹底させること。

| | |
|-------------------|--|
| 業種 | 運輸交通業 |
| 事業場規模 | 30～99人 |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | トラック |
| 災害の種類(事故の型) | 高温・低温の物との接触 |
| 被害者数 | 死亡者数：1人 休業者数：0人 不休者数：0人 行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | 作業方法の欠陥 |
| 発生要因(人) | 分類不能 |
| 発生要因(管理) | 誤った動作 |

冷却器が作動せず、タンク内での反応が進んだことにより発生した引火性ガスの爆発



発生状況

メガネレンズ製造のモノマー調合工程にて、タンク内で固体硫黄を常温で液状にする作業中、化学反応が暴走し、タンクより噴出したガスに引火して、爆発事故が発生。労働者3名が被災した。警報閾値として設定した屈折率規定値が書き換わっており、冷却機能が作動しなかった。また、冷却コイル周辺の水が凍結して冷却能力が低下し、モノマー温度が下がらなかった。60 での反応時間が長くなったためゲル化し、反応停止剤が混ざらず、反応を停止できなかった。何らかの引火性のガスが発生し、静電気発生等により引火した可能性がある。

原因

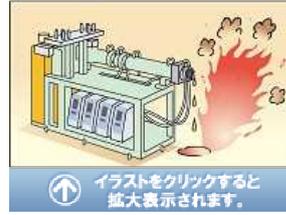
- 1 装置・設備の管理不足・点検不備
- 2 異常反応・暴走反応による温度・圧力上昇に伴う
- 3 機器・設備の破損

対策

- 1 予備反応工程途中で、記録計の閾値を変更できないようにすること。
- 2 冷却層を定値制御（水温5 ）へ変更すること。
- 3 予備反応時間による強制冷却回路を追加すること。
- 4 予備反応温度を下げること。
- 5 真空ポンプ・攪拌機のモーターを防爆構造へ変更すること。

| | | |
|-------------------|-------------|-----------|
| 業種 | 光学機械・レンズ製造業 | |
| 事業場規模 | 100～299人 | |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | 爆発性の物等 | |
| 災害の種類(事故の型) | 爆発 | |
| 被害者数 | 死亡者数：0人 | 休業者数：1人 |
| | 不休者数：2人 | 行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | 物自体の欠陥 | |
| 発生要因(人) | 職場的原因 | |
| 発生要因(管理) | 危険な状態を作る | |

ステアリン酸，ヘキサデカン酸，テトラデカン酸等の混合脂肪酸の漏洩と加熱環境下での酸化分解による自然発火



発生状況

合成ゴム製造部、仕上室内の押出機ノズルの固定ボルトが緩み、内容物（混合脂肪酸）が漏えいし、火災となったもの。ノズルはインジェクションノズルと呼ばれるもので、押出機内部に滑材と呼ばれる混合脂肪酸等が投入される部分。漏えいした固定ボルトの点検、増し締めはノズル設置以降、実施されていなかった。なお、火災は担当部署の労働者により消火され、被災者はいなかった。混合脂肪酸の漏洩量は極少量であり、加熱環境下での酸化分解により自然発火したものと推定される（発火点310度）。

原因

- 1 リスクアセスメント未実施
- 2 装置・設備の管理不足・点検不備
- 3 装置・設備の点検・管理体制不備

対策

- 1 固定ボルトの緩みを防止すること。単に固定ボルトの増し締めを行うのみではなく、Oリングの変形や劣化によるシール性能の低下を防止すること。
- 2 固定ボルトの締め付けに関する定期的な点検を行うこと。Oリングやガスケットは定期的な交換を行い、定期交換時の状態に応じて、適正な交換時期を設定していくこと。ボルトの締め付け状態が容易に判断できるようマーキング等による「見える化」を実施すること。
- 3 運転に関する設備の熱変動を小さくし、リスク低減に努めること。
- 4 平成17年の法改正（労働安全衛生法第28条の2「事業者の「行うべき調査等」）以前に設置された設備においても危険性、有害性等の調査を行い、その結果に基づいて、リスク低減措置を講ずるよう努めること。

| | |
|-------------------|--|
| 業種 | 製造業 |
| 事業場規模 | 300～999人 |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | 化学設備 |
| 災害の種類(事故の型) | 火災 |
| 被害者数 | 死亡者数：0人　　休業者数：0人 不休者数：0人　　行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | 部外的、自然的不安全な状態 |

| | |
|----------|----------|
| 発生要因(人) | 分類不能 |
| 発生要因(管理) | 安全措置の不履行 |

畜産現場でのポリタンクから次亜塩素酸ナトリウムの漏洩、中毒



発生状況

前検室にて鶏卵の検卵を行っている際、息苦しさや気管の痛みを感じ、早退して病院を受診し、次亜塩素酸中毒疑い、表在性点状角膜炎と診断されたもの。前検室には、消毒用の次亜塩素酸ナトリウム水溶液の入ったポリタンクが置かれていたが、一部が破損していたため、水溶液が床に漏出していた。次亜塩素酸ナトリウムが自然分解し、塩素ガスが発生したと考えられる。被災者はマスクを着用していたが、有毒ガス対応のものではなかった。前検室の窓は作業開始前は開放していたが、作業開始後は閉めていた。漏出量は約9.29Lと算出された。

原因

- 1 SDSの未入手
- 2 適切な保護具未設置
- 3 安全衛生教育未実施
- 4 装置・設備の管理不足・点検不備
- 5 装置・設備の点検・管理体制不備
- 6 作業主任者・管理責任者等の職務不履行
- 7 機器・設備の破損

対策

- 1 化学物質を取り扱う際には、SDS（安全データシート）を入手・確認する等により、成分や各含有量、危険有害性の区分、取り扱い上の注意、法令の適用関係等を調査し、化学物質等による危険性又は有害性等を適切に把握し、労働者に対する教育の実施、適正な保護具の備え付け等の必要な措置を講ずること。
- 2 使用する化学物質を含む溶液については上記[1]を踏まえ、密閉容器を用いる、使用時以外は蓋を閉めるなどの蒸気の発散防止、亀裂の有無の確認など保管容器の状態について定期的に点検を行うなどの漏えい防止対策を講ずること。
- 3 化学物質が漏えいした場合、もしくは漏えいが疑われる場合は、早急に原因を調査し明らかにしたうえで、SDS等で定められた適切な方法で処理を行うとともに、適切な保護具を使用し、十分な換気を行うなど、必要な対策を講ずること。

| | |
|-------------------|----------|
| 業種 | 畜産・水産業 |
| 事業場規模 | 100～299人 |
| 機械設備・有害物質の種類(起因物) | 有害物 |
| 災害の種類(事故の型) | 有害物等との接触 |

| | | |
|----------|--------------------|----------------------|
| 被害者数 | 死亡者数：0人 不休者数：0人 | 休業者数：1人 行方不明者数：0人 |
| 発生要因(物) | 物自体の欠陥 | |
| 発生要因(人) | 分類不能 | |
| 発生要因(管理) | 不安全な放置 | |