

## 第3章 管理すべき対象の明確化

### 3. 1 化学工場における作業の特徴

化学工場は、極めて引火・爆発しやすい化学物質や、塩酸・硫酸等の危険物、高温・高圧の蒸気や高圧電気等を多量に扱っている。工事・作業等において、作業間の連絡調整・確認不足、手違い・省略行為などの不安全行動、4Sの不備等による不安全・不衛生な状態が起ると、爆発・火災、酸欠・中毒、墜落・転落、薬傷などの人身事故や、設備の損傷あるいは操業上の重大な事故・災害を発生させる恐れがある。

化学工場は、もともと危険に満ちたところであり、これらの危険性・有害性を十分に熟知し管理することによって、構内に働く労働者の安全と健康が確保されるものであることを認識する必要がある。化学工場における作業は、表3. 1のとおりである。

表3. 1 化学工場における作業

① 原料の受け入れ、運搬、保管、開缶、開袋、調合、小分け	② 使用箇所への充填
③ サンプルング、抜き取り	④ 粉碎、ふるい分け
⑤ 袋詰め、缶詰め	
⑥ 取り出し、出荷、構内物流、運送	
⑦ 機器内部の清掃、機器開放、修理、改造等	⑧ 作業場の清掃
⑨ プロセスコンピューター等に係る作業	⑩ 異常処置、緊急措置
⑪ 作業環境測定、定期自主検査、運転時検査（OSI：On Stream Inspection）	
⑫ 塗装、接着、印刷、メッキ	⑬ 研磨、切削、下地処理
⑭ その他	

このなかでもとりわけ災害ポテンシャルの高い非定常作業（日常的に反復・継続して行われることが少ない作業）には、以下のような作業がある。（「化学設備の非定常作業における安全衛生対策のためのガイドライン」（H20.2.28 基発第 0228001 号）参照）

- ① **保全的作業：不定期に又は長い周期で定期的に行われる改造、修理、清掃、検査等の作業**  
事前に作業時期、作業内容・方法について計画を立てて行われることが多く、事業場内で対応できる小規模なものから、外部委託や多数の部門が連携する大規模な作業まで含まれる。
- ② **トラブル対処作業：異常、不調、故障等の運転上のトラブルに対処する作業**  
運転中に生じる各種トラブルに対応する作業で、突発的に発生し、作業内容・方法もその場での判断を要求される。
- ③ **移行作業：原料・製品等の変更作業又はスタートアップ・シャットダウン等の移行作業**  
事前に作業時期、作業内容・方法について計画を立てて行われることが多いが、取り扱う物質や温度・圧力等の運転条件が変わるため、手順を誤ると事故になりやすい。
- ④ **試行作業：試運転、試作等の予測しにくい作業**  
事前に作業時期、作業内容・方法について計画を立てられるが、その結果が予測困難か、作業の状況を確認しながら作業内容・方法を調整していくため、トラブルが生じやすい。

これらの非定常作業は、日常的に行われることが少なく、かつ、十分な時間的余裕がなく行われることがあるので、労働災害につながりやすい。

### 3. 2 労働災害から見た留意すべき事項

非定常作業に関わる化学設備において取り扱う物質の危険性・有害性の情報を MSDS 等により把握し、当該化学設備の内容、製造工程の特性を十分検討するとともに、類似の製造工程や作業で発生した事故事例について情報を収集し、災害要因とこれに対応する措置について、法定事項の履行確保も含め、事前に評価することが求められる。

#### (1) 爆発・火災及び破裂

＜過去の災害事例調査から主な原因＞	＜災害要因を検討・評価した上での防止対策＞
①初めて使う物質や運転条件などが変わったのに事前評価が不十分	①リスクアセスメントの適切な実施
②引火性液体・可燃性ガスの除去、置換、漏洩防止、遮断・換気措置が不十分	②引火性液体・可燃性ガスの除去、漏洩防止、遮断・換気措置と漏洩時の検知・対応措置
③引火性液体・可燃性ガスの漏洩時の検知措置不十分	
④バルブの開閉確認が不十分	③手順書の見直し
⑤停止（開始）時の作業手順の不遵守	
⑥点火源対策（防爆の電気機械器具使用、溶接火花等の飛散防止等）が不十分	④電気機械器具、工具等の防爆構造化、溶接、遮断等による火花飛散防止・静電気除去装置
⑦配管、ゴムホース等の材質や接続方法が不適切	
⑧作業者に引火性液体・可燃性ガス等の危険性の認識・知識が不足	⑤異種の物が接触することにより発火等の恐れがある物の接触防止措置
⑨作業者間の申し送りが不十分	⑥危険性・有害性情報の提供、教育の実施
⑩内部圧力や温度の上昇速度が異常に陥った場合の見極め、対応が不適切	⑦設備の内部圧力または温度の異常上昇防止措置

#### (2) 高温物・有害物等との接触

＜過去の災害事例調査から主な原因＞	＜災害要因を検討・評価した上での防止対策＞
①高温物・有害物等の除去、漏洩防止及び遮断・縁切り・換気措置が不十分	①高温物・有害物等の除去、漏洩防止及び遮断措置
②マンホール、バルブ、フランジ等の開放時の内容物流出防止措置が不十分	②マンホール、バルブ、フランジ等の開放時の内容物流出防止措置
③高温部分への接触防止措置が不十分	③高温部分への接触防止措置
④液状物質の凝固による配管、ノズル等の内部の閉塞防止措置が不十分	④液状物質の凝固による配管、ノズル等の内部の閉塞防止措置
⑤硫化水素その他予測される有害ガス及び酸素の濃度測定が不十分	⑤硫化水素その他予測される有害ガス及び酸素の濃度測定

⑥溶断及び研磨等により発生する有害物のばく露防止措置が不十分	⑥溶断及び研磨等により発生する有害物のばく露防止措置
⑦有害物等の漏洩等の異常時における対応措置が不十分	⑦有害物等の漏洩等の異常時における対応措置
⑧送気マスクへの空気供給源の誤操作による酸素欠乏症またはガス中毒の防止措置が不十分	⑧送気マスクへの空気供給源の誤操作による酸素欠乏症またはガス中毒の防止措置 ⑨酸素欠乏危険作業主任者、有機溶剤作業主任者の配置
⑨保護具の着用が不適切・不十分	⑩呼吸用保護具、エアラインマスク等及び耐熱用保護具等の適切な使用
⑩取扱物質の有害性等の認識・知識が不足	⑪有毒ガス等の放出口の危険性表示

(3) はさまれ・巻き込まれ

<過去の災害事例調査から主な原因>	<災害要因を検討・評価した上での防止対策>
①可動部分への手指等接触防止措置が不十分	①可動部分の覆い・囲いの設置、治具の使用等の回転部分・作動部分への接触防止措置
②電源の施錠等による誤作動の防止措置が不十分	②電源の施錠、インターロック等の使用等の誤作動防止措置
③いわゆる不安全行動	③安全通路の設置 ④緊急停止スイッチの設置 ⑤組立・解体作業の安全を確保するための固定治具、吊り具等の使用 ⑥機械・設備の取扱方法、連絡・合図の方法、標識・表示の方法

(4) 墜落・転落

<過去の災害事例調査から主な原因>	<災害要因を検討・評価した上での防止対策>
①手すり・囲い等がなかった	①昇降設備、作業床、手すり等の設置
②足場、作業床の設置が不十分	②移動足場、架台等の安定性を確保するための措置 ③ストレート屋根の踏み抜き防止措置
③不安定な作業姿勢での作業	④不安定な作業を避ける措置
④危険箇所への立入禁止措置が不徹底	⑤危険箇所への立入禁止措置
⑤親綱または転落防止ネットの取り付け設備がなかった	⑥親綱または墜落防止ネットの取り付け設備の設置、安全帯の着用及び適切な使用
⑥その他	⑦悪天候時の作業禁止 ⑧照度の保持

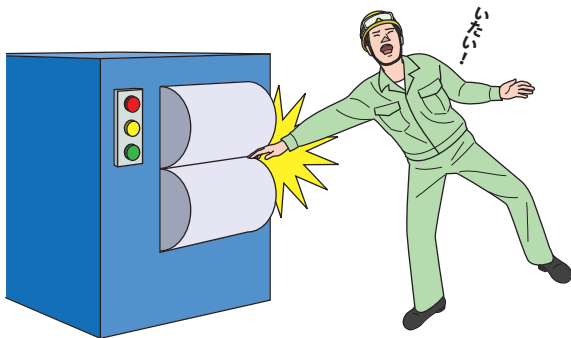
### 3. 3 特に管理すべき作業

化学工業における設備保全作業等は、

- ・ 連携作業が多く、作業が複数の部門にわたることがある
- ・ 作業が断続的となり、作業内容が変化することがある
- ・ 作業者が、従事する作業に習熟する機会が少ない
- ・ 作業環境の整備、安全の維持に、特別の配慮が必要となることが多い

といった特徴がある。このうち装置内容物の除害、系の遮断、回転機器電源のキーロック等の不備や、作業者の不安全行動等があった場合、重大な事故・災害の発生に直結するものに対しては、特別な管理体制、安全対策が必要である。この章では、日常保全及びSDMに係る次の作業を取り上げて、基本的な実施事項の例を記述する。

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| ① 火気取扱作業           | ② 危険性・有害性物質の取扱作業 |
| ③ 塔・槽内等立入り酸素欠乏危険作業 | ④ 圧力を有する設備の取扱作業  |
| ⑤ 窒素ガス取扱作業         | ⑥ 高所作業           |
| ⑦ 感電・系統障害に係る作業     | ⑧ 巻き込まれ危険作業      |
| ⑨ 堀削・杭打ち作業         | ⑩ 電気機器等取扱作業      |
| ⑪ 放射線取扱作業          |                  |



### 3. 3. 1 火気取扱作業

火気取扱作業とは、裸火、火花発生および過熱のおそれのある作業で、次のような作業をいう。

- |                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| ① 電気溶接作業                         | ② ガス溶接、溶断作業             |
| ③ テルミット溶接等の火薬作業                  | ④ ロー付け、はんだ付け作業、ホットジェット  |
| ⑤ トーチランプの使用                      | ⑥ アスファルトの溶解             |
| ⑦ 電熱器具の使用                        | ⑧ 電動のドリル、グラインダー、サンダーの使用 |
| ⑨ 鋸打機、杭打機の使用                     | ⑩ エア駆動のドリル、グラインダーの使用    |
| ⑪ コンクリートハツリ工事                    | ⑫ 非防爆のスイッチ、照明器具の使用      |
| ⑬ 電工ドラム、焼鈍機、発電機、コンプレッサー、ジェット車の使用 |                         |
| ⑭ その他工場指定のもの                     |                         |

#### <ポイント>

- ◎ 化学会社は、火気使用に関する手続きを定め、火気使用開始時に立ち会う。
- ◎ 工事責任者等は、作業中も作業環境の変化を監視する措置を講じ、可燃性ガス検知器、視覚、臭覚等により周辺からの可燃性ガス流入等に注意する。

#### <実施事項の例>

1. 工事責任者等は、作業環境測定結果等に問題ないことを確認し着工する。
2. 火気使用開始時には、化学会社（製造部門・設備保全部門）と協力会社の三者が立ち会う。
3. 消火器（粉末ABC10型以上）を2本以上火気使用場所の近くに設置する。裸火使用の場合は、消火器以外に水バケツを1個以上設置する。
4. 火花が飛散しないように防災シート、火花受皿、トタンシート、防火壁等で確実に養生する。
5. 裸火および火花を生じる火気作業には火気監視人を指名し、監視業務に専念させる。火気監視人は腕章等を着用し、風向き、監視等について常時報告する。
6. 作業場所周辺で、脱圧・パージ、洗油、カラーチェック等の作業は行わない。また関係者へ連絡し徹底する。
7. 作業中断時、終了時は電源の遮断、ガスの元栓の閉止等を行う。
8. 個別の安全対策等
  - ① 溶接、溶断、切断作業での共通事項
    - ・周辺のガス配管等は作業前に石鹼水による漏れ確認を行う。
    - ・煙、ガス等で中毒の危険がある場合は、換気を行うか保護具を使用する。
  - ② 電気溶接の場合
    - ・交流アーク溶接機には、自動電撃防止装置を取り付ける。
    - ・アースは十分な通電容量のものを用い、取付けは接触を完全にして被溶接物に直接行う。アースは、大地、配管、鉄骨等を使用しない。
    - ・溶接ケーブルの引き伸ばしは短くし、通路確保のため吊金具、スタンション、カバー