

別添 3

事故分析を踏まえた立入検査・違反是正のポイント（一般取扱所・火災対策編）

1 趣旨等

- (1) 危険物施設における立入検査・違反是正を効果的に行うためには、過去の事故統計や事故事例を調査・分析して危険物保安上のポイントを整理し、重点対象施設と立入検査実施頻度、施設区分・形態に応じた重点確認事項等の対処方針を検討するとともに、危険物施設の所有者等に必要な情報提供や指導等を行うことが重要である。このことにより、消防機関における効率的な立入検査や的確な違反是正、危険物施設における自主保安の取組みの推進を図ることができ、ひいては危険物施設の事故防止を推進することができる。
- (2) 危険物施設における事故は火災と漏えいに大別されるが、大きな人的・物的被害を伴うことの多い火災については、その発生件数が危険物施設の各区分の中で最大であり、発生率や件数の増加率も大きい一般取扱所を立入検査・違反是正における当面の最重点施設として捉え、事故分析に基づく立入検査・違反是正のポイントを整理した。

2 一般取扱所における火災の全般的な傾向 次ページ参照

- (1) 危険物施設における事故件数が増加に転じた平成6年の前後6年間、すなわち昭和63年～平成12年中に発生した一般取扱所の火災について、過去の統計データ等に基づき、火災原因の分析を行った。

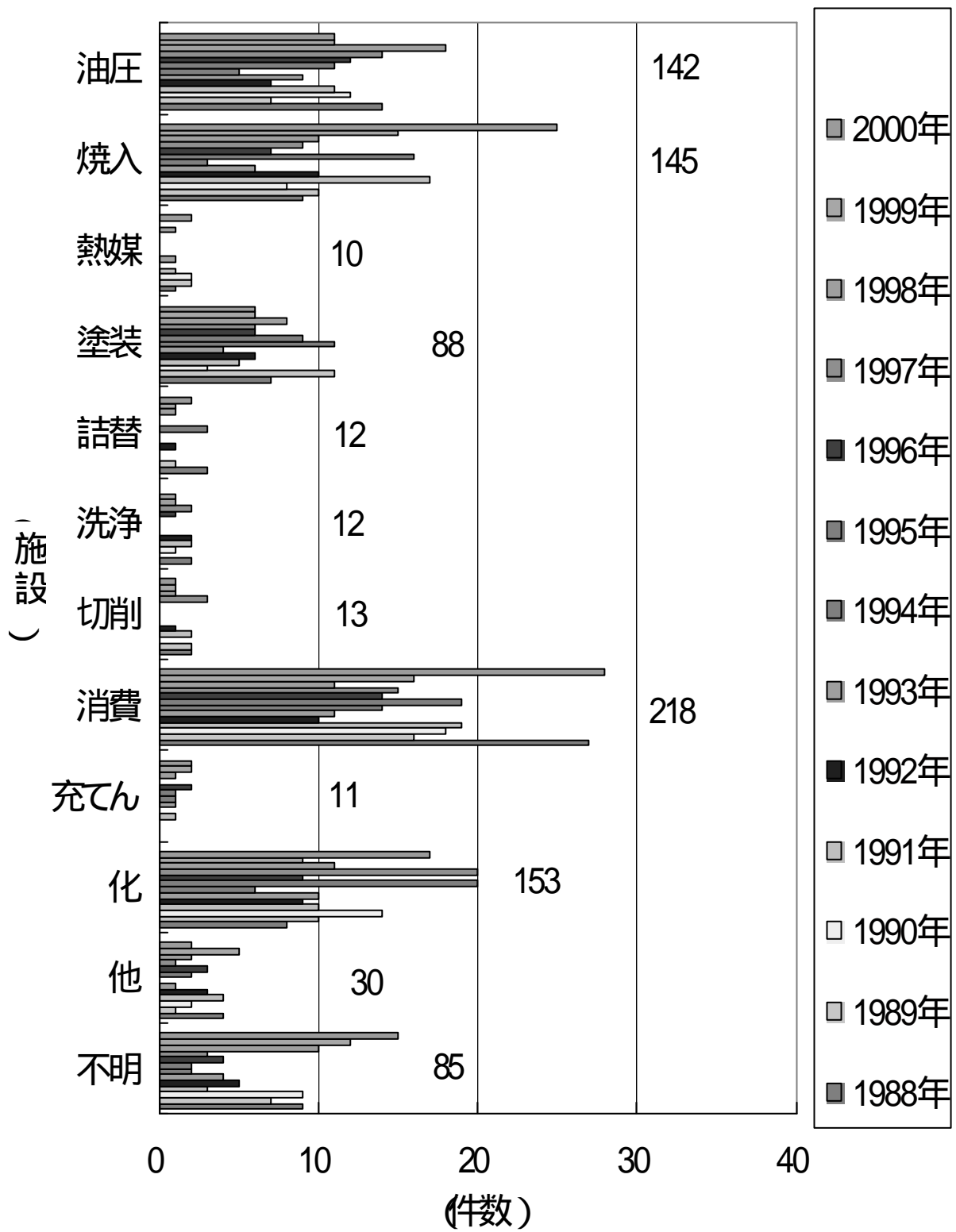
一般取扱所全体の火災件数は、平成6年頃を境として、それまでの減少傾向から増加傾向に転じている。これは、危険物施設全体の傾向と同様である。

- (2) 一般取扱所は火災の態様が様々であるため、分析を行うに当たり、危険物の取扱形態（事故報告の記載内容から判断）に着目した形で大まかな区分を行った。

* 具体的には、まず令第19条第2項各号に掲げる取扱形態の例により「吹付塗装」、「洗浄」など9種類の取扱形態に便宜的に区分を行い（令第19条第1項の規定が適用される一般取扱所を含む）、これに当てはまらないものについて更に「化学工場」、「その他」、「不明」のいずれかに区分した。

各取扱形態の火災件数が少ないこと等によりばらつきもあるが、平成6年頃からの増加傾向は、個々の取扱形態においてもみることができる。また、件数的に多いのは、「消費」、「化学工場」、「焼入れ」、「油圧装置」、「吹付塗装」である。

一般取扱所の火災



3 主な取扱形態ごとの火災原因の分析、立入検査・違反是正のポイント

(1) 吹付塗装作業等の一般取扱所

ア 主な火災の態様

(ア) 塗料の着火

a 主な発生箇所：塗装機、印刷機、塗装ブース、塗料調合場所、塗料乾燥機

b 主な原因等

塗装工程（塗装、印刷、塗布等）において、塗装機等の不具合（静電気除去機能低下、噴霧異常等）、操作ミス（アース不使用、人体への帯電防止・除去の不履行）等により、静電気による火花が発生して塗料又はその可燃性蒸気に着火

塗料調合工程において、塗料の流動に伴い発生した静電気により火花が発生し、塗料又はその可燃性蒸気に着火

乾燥工程において、塗料の乾燥に伴い発生した可燃性蒸気が着火

換気不良（フィルター目詰まり、換気スイッチ入れ忘れ等）、塗料の過熱等に伴い、施設内に過剰に滞留した可燃性蒸気が着火

工事・改修に伴う火花、電気設備短絡、衝撃火花、裸火（喫煙等）等により、塗料又はその可燃性蒸気に着火

(イ) 含油堆積物の着火

a 主な発生箇所：塗装機、印刷機、塗装ブース、塗料乾燥機、換気装置（ダクト、ファン等）

b 主な原因等

清掃不良のため塗装機周辺や換気装置等に含油堆積物が生成・付着し、工事・改修に伴う火花、電気設備短絡、衝撃火花、裸火（喫煙等）等により着火

イ 具体的な火災事例

| 発生事業所 | 年 | 概要 |
|-----------|-------|--|
| 油管継手製造業 | 平成7年 | 油管継手を塗装装置で塗装運転中、当該ブース本体内部の吹付け塗装用ターンテーブル直上部で出火、同ブース内部、並びに局所排気ダクト内面を焼損した。塗装ブースに直結された局所排気装置のフィルターの目詰まりにより排気能力が低下し、可燃性蒸気が滞留した。これに吹付ノズルから噴射され、滞電した塗料の粒子の静電気放電により着火した。 |
| 自動車製造業 | 平成8年 | 自動車塗装装置(ロボット)へ塗料を送るパイプ等の清掃、整備作業中、照明用白熱灯がそばにおいてあったシンナー入りの缶に落下破損し、火災となった。 |
| 航空機の部品製造業 | 平成11年 | 塗装ブース排気ダクト排風機近辺より出火した。ダクト内排気ファン老朽のため(20年以上経過)、軸部が摩耗しており、ファンと軸受けの突発的な干渉により火花が発生し、ダクト内塗装排気ミストに引火した。 |
| 自動車製造業 | 平成12年 | 塗装ブースに接する乾燥炉をガス溶断機で撤去作業中、溶滴(火花)が塗装ブースに飛び、ブース内に付着している塗料がすに着火し火災に至った。 |
| 木製家具製造 | 平成12年 | 静電塗装調合室等における仕上塗装工程内において、エア |

| | |
|---|---|
| 業 | <p>ー 静電塗装機により自動塗装の作業中の事故。配管継手から塗料が漏れ、絶縁部分に塗料が付着し、絶縁不良が起きたため、静電スパークが発生し、第1石油類の塗料に引火し、火災に至った。</p> |
|---|---|

ウ 立入検査・違反是正のポイント

| 箇所 | ポイント |
|----------------|---|
| 塗装機、印刷機、塗装ブース等 | <p>塗装機等は静電気防止対策が講じられているか（静電気除去装置、アース等）</p> <p>塗料の噴霧異常は生じていないか</p> <p>従業員の静電気防止・除去は適正に行われているか（静電気除去棒・シート等の使用、静電防止服・靴の着用等）</p> <p>清掃は十分行われているか（含油堆積物の有無等）</p> |
| 塗料調合場所 | <p>塗装機等は静電気防止対策が講じられているか（静電気除去装置、アース等）</p> <p>従業員の静電気防止・除去は適正に行われているか（静電気除去棒・シート等の使用、静電防止服・靴の着用等）</p> |
| 塗料乾燥機 | <p>換気、温度管理は適正に行われているか</p> <p>清掃は十分行われているか（含油堆積物の有無等）</p> |
| 換気装置（ダクト、ファン等） | <p>換気は適正に行われているか（スイッチ入れ忘れの有無等）</p> <p>清掃は十分行われているか（フィルターの目詰まり、含油堆積物の有無等）</p> |
| その他 | <p>可燃性蒸気滞留場所の電気設備・機器は防爆仕様となっているか</p> <p>火気管理は適正に行われているか（裸火、工事・補修に伴う火花、電気火花等）</p> |

(2) 焼入れ作業等の一般取扱所

ア 主な火災の態様

(ア) 熱処理油の過熱

a 主な発生箇所：熱処理槽

b 主な原因等

製品投入・排出装置の不具合、操作ミス等により、焼入れ等を行う高温の製品等が熱処理油に不完全な形で浸せきされた状態が継続し、当該部分において高温体からの加熱が熱処理油の容量を超過

故意又は過失による熱処理槽への製品過供給により、高温体からの加熱が熱処理油の容量を超過

油量制御装置の不具合、操作ミス等により熱処理油が減少（油面低下）し、高温の製品、ヒーター等が露出

攪拌装置・電源の不具合、操作ミス等により熱処理油の攪拌が不十分となり、局部的に温度上昇

サーモスタット等の不具合により、熱処理油を異常加熱

(イ) 含油堆積物の着火

a 主な発生箇所：熱処理槽周辺の設備・装置（製品加熱炉、搬送ベルト等）、換気装置（ダクト、ファン等）

b 主な原因等

清掃不良のため熱処理槽周辺や換気装置に含油堆積物が生成・付着し、高温部との接触、裸火、工事・改修に伴う火花、電気設備短絡等により着火

熱処理槽の油面低下に伴う搬入口付近の間隙発生、製品加熱炉の扉開放等により、製品加熱炉（通常 O_2 濃度は低い状態で運転・管理）に空気が流入し、炉内で高温となっている含油堆積物に着火

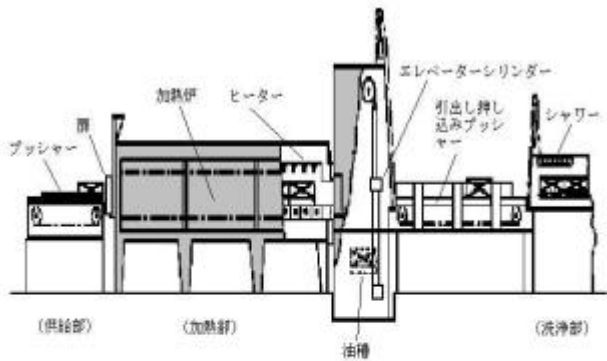
(ウ) その他

冷却設備破損、操作ミス等により熱処理槽に水分が混入、熱処理油が突沸して飛散等し、周囲の裸火等に接触・着火

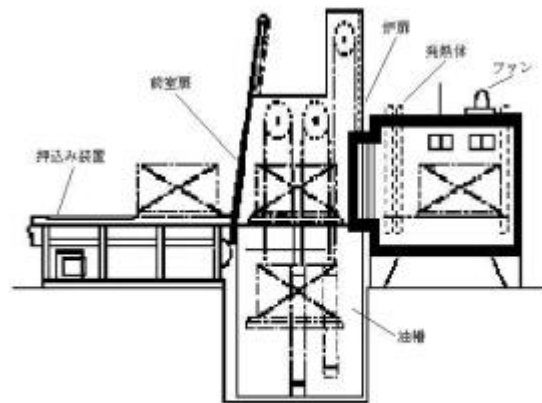
設備不良、操作ミス等により配管から熱処理油が漏れ出し、周囲の裸火等に接触・着火

製品加熱炉のバーナーを着火する際、点火装置の目詰まりやバルブ開閉ミス等により、燃料用ガスが炉内に放出され、当該滞留したガスが着火・延焼。また、何らかの原因により製品加熱炉のバーナーが消炎した後、再始動しようとした際に内部に滞留していたガスに着火・延焼

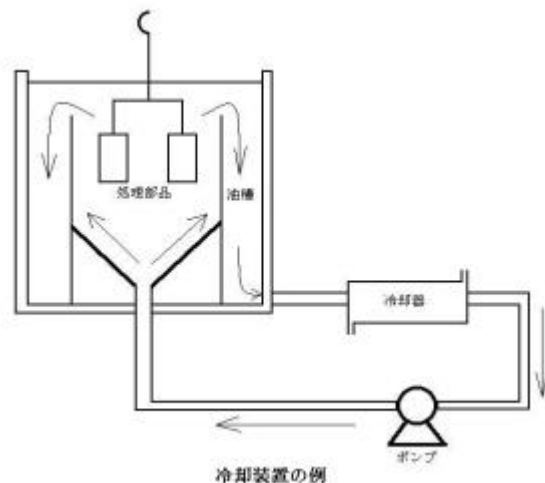
洗浄不足等のため製品に付着したままとなっていた熱処理油が、製品の温度管理ミス（高温状態のまま放置等）裸火への接



連続処理装置の例



バッチ式処理装置の例



冷却装置の例

触等により着火

イ 具体的な火災事例

| 発生事業所 | 年 | 概要 |
|--------------|-------|---|
| 金属熱処理業 | 平成7年 | ボルト部品の焼入れ作業中、加熱室で970度位に加熱し部品をエレベーターで下部焼入油槽内に投入した際、排気口から炎が上がった。油槽内の温度検出器の機能不良及び油を冷却する熱交換器の配管の一部のストレーナーに水あかが付着し、効率低下にもかかわらず高温連続焼入作業を続けた。このため、油温が異常に上昇し、ここに加熱された部品を投入したところ、油が沸騰してガス排出口より噴き出し、排気ガスを燃焼させるパイロットバーナーの炎が引火した。 |
| 自動車部品の熱処理加工 | 平成8年 | 焼入れ作業工程で、ボルト等を脱脂するため、洗浄槽（トリクロロエチレン）のペーパーで洗浄し、焼戻し窯に入れる段階で、洗浄液が完全に抜け切れない状態で焼戻し釜に入れたため、膨張した高温の液体（硝酸ソーダ混合物）が周囲に飛散し、付近にあった可燃物（ウエス等）に引火した。 |
| 金属部品を焼入加工 | 平成8年 | 炉の中の焼入油を冷やすための熱交換器のパッキンが劣化し、水が焼入油に混入し、突沸をおこし焼入油が炉の外に出て、パイロットバーナーの裸火により着火し火災に至った。 |
| 建設機械部分の熱処理加工 | 平成9年 | 建設機械部品（旋回輪）の熱処理作業中、焼入炉で870度まで加熱した旋回輪3個を冷却のため、焼入油槽に入れた。油入油槽の油量が規定量以下であり、下限警報のブザーが鳴っていたにもかかわらず油槽への給油を怠ったため、部品の一部が露出状態となり、部品の余熱により焼入油に引火した。 |
| 自動車部品、付属品製造業 | 平成9年 | 熱処理ライン・焼戻し炉からの排出ダクトで発生した火災。焼戻し炉上部ダクトについて、点検及び清掃が実施されていなかったため、焼入れ油がタール状となり付着しており、熱処理ラインの運転とともに排出ダクトも停止するため焼き戻し炉（電気炉490度）の余熱により熱が蓄積され発火した。 |
| 金属製品の焼入れ、焼戻し | 平成11年 | 焼入れ炉で約950度に加熱されたボルト製品を焼入れ油槽にて冷却する作業工程中制御盤から出火した。制御盤内の動力配線をブレーカーに接続しているビスの1本が作業中の微振動により緩みが生じ、スパークにより配線が出火したため、製造ラインが停止し焼入れ油の油面温度が焼入れ炉の輻射熱により上昇し着火した。 |
| 軸受製造 | 平成12年 | 焼入れ完了し、製品を取り出す装置の変換不良により、装置が扉の手前で停止したため、扉が半開き状態となり空気が炉内に流入し、この空気の膨張により爆発した。この爆発で、付近で作業をしていた2名が火傷した。 |

ウ 立入検査・違反是正のポイント

| 箇所 | ポイント |
|---------------------|---|
| 熱処理槽 | <p>焼入れ等を行う際、製品は熱処理油の中に十分浸せきされているか</p> <p>製品の搬入・搬出は円滑に行われているか</p> <p>熱処理槽に浸せきする製品の数量は、設計範囲内となっているか</p> <p>熱処理油の量は適正に管理されているか(油面低下、ヒーターの露出の有無等)</p> <p>熱処理油は適正に温度管理されているか(攪拌状況、サーモスタットの作動状況等)</p> <p>熱処理槽への水分混入防止は図られているか(冷却設備の状況等)</p> |
| 製品加熱炉 | <p>清掃は十分行われているか(含油堆積物、点火装置の目詰まりの有無等)</p> <p>酸素濃度は適正に管理されているか(熱処理槽の油面低下、当該室の扉開放等による空気流入の有無等)</p> <p>着火・消炎の際の可燃性ガスの濃度管理、バルブの開閉操作等は適正に行われているか</p> |
| 製品搬送装置(搬送ベルト、シュート等) | <p>熱処理槽への製品の搬入・搬出は円滑に行われているか</p> <p>清掃は十分行われているか(含油堆積物の有無等)</p> <p>熱処理槽の油面低下等に伴い、シュート部から製品加熱炉に空気が流入していないか</p> |
| 換気装置(ダクト、ファン等) | <p>清掃は十分行われているか(含油堆積物の有無等)</p> |
| その他 | <p>配管等に不具合、漏えい等は生じていないか</p> <p>焼入れ等を行った後、製品に付着した熱処理油の着火防止が図られているか(熱処理油の洗浄・除去、製品の冷却等)</p> <p>火気管理は適正に行われているか(裸火、工事・補修に伴う火花、電気火花等)</p> |

(3) ボイラー等で危険物を消費する一般取扱所

ア 主な火災の態様

(ア) 燃料油の漏えい・着火

a 主な発生箇所：燃焼装置(ボイラー、発電設備、エンジン等)、燃料配管

b 主な原因等

燃焼装置・燃料配管の不具合、操作ミス等により燃料油が漏えいし、燃焼装置の火炎や高温部に接触して着火

燃焼装置の不具合、操作ミス等により、燃料油から発生した可燃性蒸気が燃焼装置や換気装置(ダクト、ファン等)の内部に滞留し、燃焼装置の火炎

や高温部、火花等に接触して着火

(イ) 含油堆積物の着火

a 主な発生箇所：燃焼装置周辺、換気装置（ダクト、ファン等）

b 主な原因等

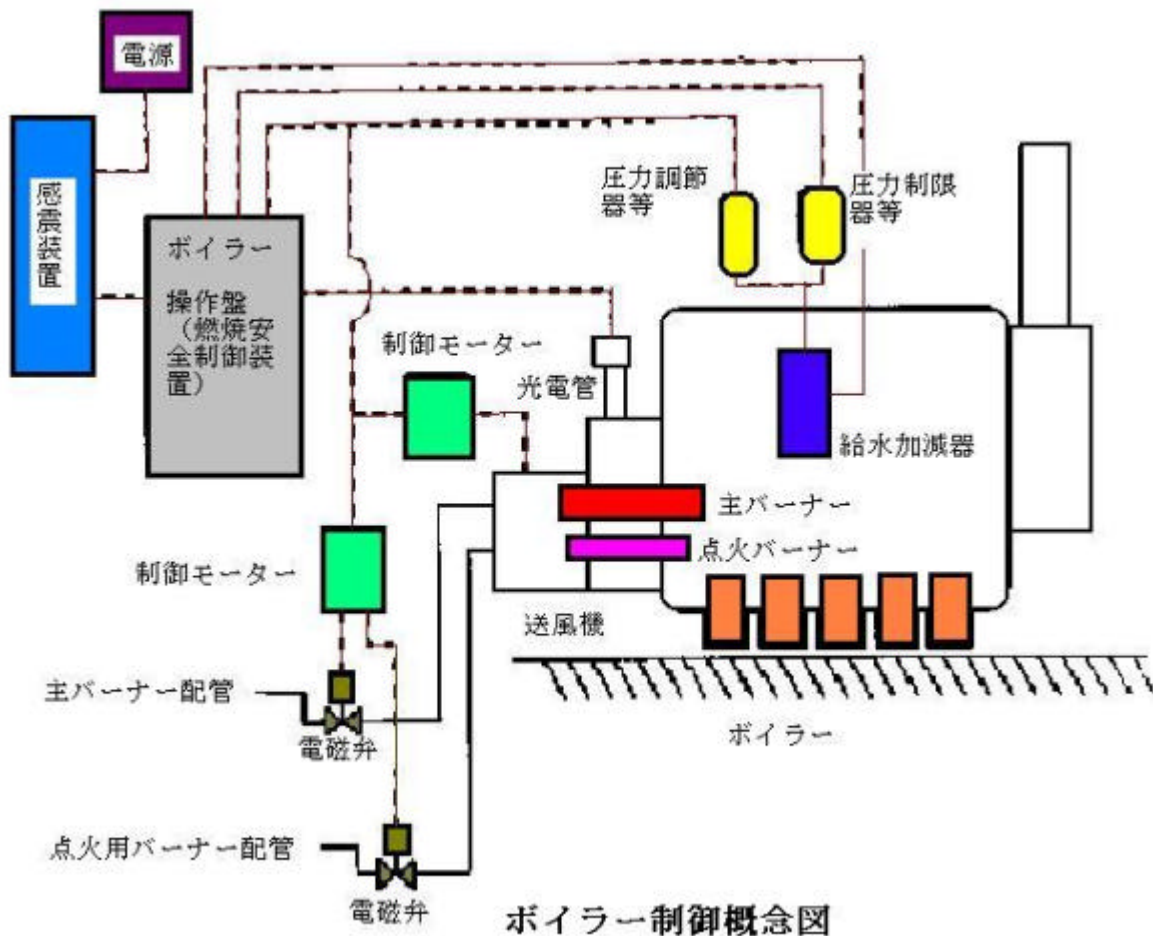
清掃不良のため燃焼装置周辺や換気装置等に含油堆積物が生成・付着し、高温部との接触、裸火、工事・改修に伴う火花、電気設備短絡等により着火

(ウ) その他

アスファルト製造装置の乾燥機において、アスファルト材料搬送装置の不具合、操作ミス等により、高温のアスファルト骨材の滞留、過剰搬入、乾燥機の空だき等が生じ、アスファルトの可燃成分や堆積物等に着火

金属・ガラス等を溶融する炉の破損、溶融金属等の搬送装置の不具合等により、高温の溶融金属等が漏えいし、周囲の可燃物に接触・着火

廃棄物処理を行う施設において、中間処理（破碎等）に伴う衝撃火花、受入れピットにおける化学反応・蓄熱等により、燃焼装置外において廃棄物に着火・延焼



イ 具体的な火災事例

| 発生事業所 | 年 | 概要 |
|--------------|-------|---|
| 陶磁器食器製造業 | 平成10年 | 窯にて製品を焼入れ中に、バーナーに接続するフレキシブル配管の結合部（カップラー）より灯油が漏えいしてバーナーの熱により着火し、油配管、エア配管の一部を焼損した。バーナーへ燃料を送る配管の接続部分（カップラー）の接続不良により漏油したものの。 |
| アスファルト再生プラント | 平成13年 | アスファルト再生プラント排気ダクト内から発生した火災。脱臭装置付リサイクルプラントの廃ガス燃焼装置を交換し試運転中に排気ダクトから炎と煙があがり排気ダクト及び集合煙突の一部が焼損した。廃ガス燃焼装置の可動により排気温度が上昇し、排気ダクト内に蓄積されたアスファルト粉塵が過熱され着火したものの。 |
| 合成繊維等製造業 | 平成13年 | 産業廃棄物焼却施設の破砕機に危険物と金属がゴミに含まれた状態で投入されたため、危険物が揮発し、スクリーン下の空間に爆発下限界を超える可燃性蒸気が形成されたところに、破砕機カッターと金属との衝撃火花により着火、爆発したものの。 |

ウ 立入検査・違反是正のポイント

| 箇所 | ポイント |
|----------------------------|---|
| 燃焼装置（ボイラー、発電設備、エンジン等）、燃料配管 | <p>燃焼装置・燃料配管に不具合、漏えい等は生じていないか</p> <p>燃焼制御は適正に行われ、異常な燃焼や可燃性蒸気の滞留は生じていないか</p> <p>周辺の清掃は十分行われているか（含油堆積物、点火装置の目詰まりの有無等）</p> |
| 換気装置（ダクト、ファン等） | <p>清掃は十分行われているか（含油堆積物の有無等）</p> |
| その他 | <p>アスファルト製造装置の乾燥機において、アスファルト材料の搬入・搬出は設計範囲内の数量で円滑に行われているか、乾燥機の空だきは生じていないか、内部及び周辺に可燃物は堆積していないか</p> <p>金属・ガラス等の溶融炉において、炉の破損、搬送装置の不具合は生じていないか</p> <p>廃棄物処理に伴い必要な防火安全対策（出火防止、初期消火等）が講じられているか</p> <p>火気管理は適正に行われているか（裸火、工事・補修に伴う火花、電気火花等）</p> |

(4) 油圧装置等を設置する一般取扱所

ア 主な火災の態様

(ア) 油圧作動油の漏えい・着火

a 主な発生箇所：油圧装置・配管

b 主な原因等

油圧装置・配管の不具合、操作ミス等により作動油が漏えいし、当該施設で用いられているバーナーの火炎や高温の物体（加熱・成型処理中の鋼材等）に接触して着火

(イ) 含油堆積物の着火

a 主な発生箇所：油圧装置周辺、換気装置（ダクト、ファン等）

b 主な原因等

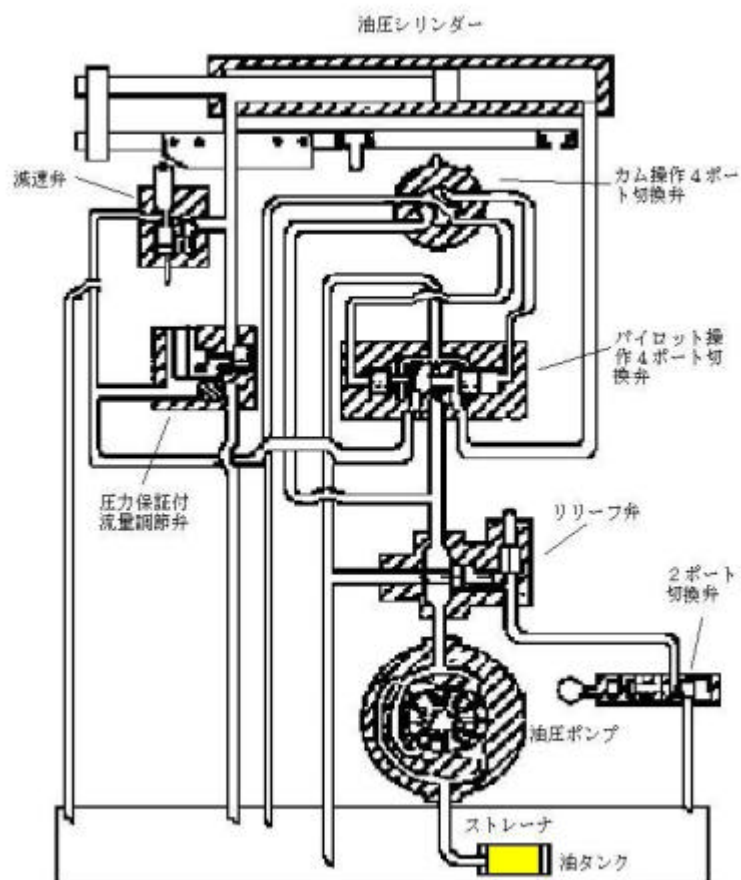
清掃不良のため油圧装置周辺や換気装置等に含油堆積物が生成・付着し、高温部との接触、裸火、工事・改修に伴う火花、電気設備短絡等により着火

(ウ) その他

圧延装置の不具合、圧延金属母材の不良、操作ミス等により、圧延プレス中の金属板が破断、圧延ローラーから脱落する等して衝撃火花や摩擦熱を生じ、金属板の表面に塗布されている圧延油に着火

* 金属板はローラー上で高速搬送されていることが一般的であり、破断・脱落等した金属板が周囲の油圧配管等を損傷して、被害が拡大するケースも存する。

油圧装置は工場、作業場等で広く用いられており、工事・改修に伴う火災、ダクト火災、電気火災、廃棄物火災など、一般の工場火災と同様の事例が発生（危険物の着火・延焼を直接伴わないケースも多い）



油圧装置の例（断面）

イ 具体的な火災事例

| 発生事業所 | 年 | 概要 |
|-------------|-------|---|
| 鉄スクラップ加工処理業 | 平成13年 | 鉄スクラップ油圧切断機2機の内蔵油で一般取扱所として1棟規制される鉄スクラップ加工処理工場内で、800トン油圧切断機で鉄スクラップを切断中に金属に混ざって入っていた石油類に切断熱及び火花で着火、ピット内に溜まっていた鉄スクラップに付着していた油及び樹脂に延焼した。 |
| 鉄スクラップ処理業 | 平成13年 | 圧縮・切断機に使用する作動油を送油するポンプのモーター一部のベアリングの摩擦熱により配線が短絡し、モーター周辺に付着していた可燃物（オイル、粉塵）に引火したものの。 |
| 鍛鋼製造業 | 平成13年 | 加熱回転炉から高温化された原料をプレス機にかける成型過程において、不要なプレス片（温度約1,100度）を回収するバケットにプレス片が滞積され、周囲等高温化された状態で、その直近を循環している油水が高温表面熱により蒸気化され着火、若しくはプレス片がバケットよりピット内に落下し、発災したものの。 |
| 鉄スクラップ加工処理業 | 平成13年 | ケーブルラックの電気配線上に堆積した埃に含まれた油が酸化し発火にいたり、電気配線を焼損した。鉄スクラップを破碎する工場であるため粉塵が堆積しやすく、長時間にわたりケーブルラック内の清掃を行っていなかったため、配線上に埃及び油圧装置から発生した作動油のミストが堆積し、出火時の気象条件（気温37.2度等）から地上に露出したケーブルラック内が異常に高温となり、配線上の埃に混じった油の酸化が促進し、発火に至ったものの。 |

ウ 立入検査・違反是正のポイント

| 箇所 | ポイント |
|----------------|---|
| 油圧装置・配管 | 油圧装置・配管等に不具合、漏えい等は生じていないか 油圧装置により移動・加工等を行う高温金属、重量物等は、適正に管理されているか |
| 換気装置（ダクト、ファン等） | 清掃は十分行われているか（含油堆積物の有無等） |
| その他 | 圧延装置に不具合は生じていないか、圧延金属は円滑に搬送されているか 火気管理は適正に行われているか（裸火、工事・補修に伴う火花、電気火花等） |

(5) 化学工場その他これに類する一般取扱所

ア 主な火災の態様

(ア) 液体危険物の流動等に伴う静電気火花

- a 主な発生箇所：危険物供給・払出ライン（配管、ホース、ノズル等）、反応装置、乾燥機

b 主な原因等

危険物の供給・払出工程において、静電気除去装置の不具合、操作ミス(アース不使用、人体への帯電防止・除去の不履行)等により、危険物の流動に伴い静電気が発生・蓄積し、静電気火花が危険物又はその可燃性蒸気に着火

反応工程において、混合・計量に伴う危険物の流動、ピンホールからの危険物の漏えい、導電性の低い機器・部品の使用等に伴い静電気が発生し、危険物に着火

乾燥工程において、可燃性蒸気が発生・滞留し、搬送の際の液体の流動や粉体の振動に伴い発生した静電気により着火

容器への詰替作業中において、静電気除去装置の不具合、操作ミス等(接地されていないホース・ノズルを使用等)により、危険物の流動に伴う静電気が発生し、危険物に着火

危険物の廃棄作業中において、静電気除去装置の不具合、操作ミス等により、危険物の流動に伴う静電気が発生し、危険物に着火

(イ) 残留危険物等の発火・着火

a 主な発生箇所：反応装置、蒸留装置、危険物廃棄場所、工事・改修中のタンク・配管等

b 主な原因等

反応装置の清掃・洗浄不良により、内部に反応性の高い危険物等(自然発火性物品自己反応性物質等)が残留して自己反応的に発火

蒸留装置の高温残さが、粗暴な除去作業による摩擦熱、操作ミスによる危険物溶媒との接触等により着火

危険物を含んだ廃棄物(油かす、金属粉、ウエス等)が放置され、時間の経過に伴い酸化・蓄熱が進行して発火

引火性液体を含有する廃液から可燃性蒸気が発生・滞留し、静電気等により着火

清掃・洗浄不良、換気不足等により、工事・改修を行うタンク・配管等に危険物やその可燃性蒸気・粉塵等が滞留し、工事・改修に伴う火花、空気との接触等により着火

(ロ) 危険物の漏えい・飛散

a 主な発生箇所：危険物供給・払出ライン(配管、弁等)、反応装置

b 主な原因等

危険物の供給・払出の際、停止装置の不具合、操作ミス等により、危険物がオーバーフローし、静電気等により着火

反応装置のシール部・継ぎ手部の整備不良、耐久性の低い材料を用いたことによるひび割れ等により、危険物が漏えい・飛散し、反応装置の保温装置による加熱や静電気等により着火

工事・改修に伴い、配管接続部の締付け不良、シーリング不良、誤接続、弁の閉め忘れ等により、危険物が漏えいし、工事・改修に伴う火花等により着火

(ハ) 危険物等の異常反応等

- a 主な発生箇所：反応装置、危険物保管場所
- b 主な原因等
 - 故意又は過失による危険物等の反応条件（物質の種類、温度、圧力、反応時間等）の変更等により、当該反応を制御することができなくなり、反応物質の温度・圧力が著しく上昇する等して着火・爆発
 - 反応装置の清掃・洗浄不良、腐食孔からの異物混入等により、異常反応が進行し着火
 - 反応制御装置の不具合、停電等により、異常反応が進行し着火
 - 危険物の保管方法（温度管理、遮光等）が不適切なため、異常反応が進行し着火
- (オ) 危険物の過熱
 - a 主な発生箇所：危険物供給・払出ライン（配管等）、反応装置、乾燥機、危険物廃棄場所
 - b 主な原因等
 - 危険物配管の温度・流量測定装置の不具合により、配管保温装置からの加熱、流動に伴う摩擦熱等による温度上昇を制御することができず、危険物が過熱して着火
 - 操作ミスによりポンプを締切運転のまま放置し、摩擦熱等により着火
 - 温度制御装置（サーモスタット等）の故障、反応装置の加熱・放置等により、危険物が過熱して着火
 - 乾燥工程において、換気ファンの故障により内部が昇温して着火
 - 危険物を廃棄する際、操作ミスにより長時間加熱し、蓄熱等により着火
- (カ) 危険物を取り扱う設備・機器の整備不良等
 - a 主な発生箇所：反応装置、危険物廃棄場所
 - b 主な原因等
 - 反応装置の攪拌機等の可動部分において、経年劣化等により異常振動や他の設備・装置との接触が発生し、衝撃火花、摩擦熱等を生じて着火
 - 危険物廃棄場所において、油を含んだウエスやビニール等が焼却炉の搬入口、ヒーター、換気ファン等に接触、引っかかる等し、衝撃火花、摩擦熱等を生じて着火
- (キ) その他
 - 配管の凍結により危険物が逆流し、高温体との接触により着火
 - 粉体である危険物の仕込みの際、収納袋相互の摩擦熱、工具の落下による衝撃等により着火
 - 清掃不良のため換気装置や危険物廃棄場所等に含油堆積物が生成・付着し、工事・改修に伴う火花、電気設備短絡、衝撃火花、裸火等により着火

イ 具体的な火災事例

| 発生事業所 | 年 | 概要 |
|---------------|-------|---|
| 自動車タイヤ製造業 | 平成5年 | タイヤ製造工場にて排気ダクトを改造するため排気ダクトをディスクグラインダーで切断中、排気ダクト内部の状況を確認せずに切断を行ったため火花が排気ダクト内に付着していたゴム等の粉塵に着火し、排気ダクト10メートルが焼損した。 |
| 電気用セラミック製品製造業 | 平成6年 | 原料調合用のボールミル内へ洗浄用のトルエンを注入中、ボールミル内で爆発が発生、衝撃によりトルエンが飛散、火災に至った。トルエンを注入する際は、配管からフレキシブルホースを使用して注入するようになっていたが、廃液トルエンを使う場合、ステンレス製、漏斗を二重にして、容器から直接注入しており、接地不完全によるトルエンの流動帯電が、他の原因により発生した静電気が、ボールミル内の金属製漏斗下部付近で放電し、その火花がトルエン蒸気に引火、爆発したものの。 |
| プラスチック製造業 | 平成7年 | 発泡ポリスチレン樹脂製造する施設において、浄水ライン断路器の地絡により構内の一部が停電となり、重合機の攪拌及び冷却水ポンプが停止し、内部圧力が上昇したため、重合禁止剤を投入しようとしたが投入できず、ガス放出弁を作動させた。この際、異常な圧力温度の上昇によりスチレン重合物が突沸、噴出し静電気により火災となった。 |
| 写真感光材料製造業 | 平成9年 | トルエンとシリカゲルの混合液をタンクよりろ過器へ液送中、ホース等にて発生した流動静電気がホース先端部分とろ過器が接した際スパーク火花が飛び薬液に着火した。タンクより液送するためのホースが本来使用するものではなく、絶縁性のテフロンホースが使われていたため、通常より静電気が発生しやすい状況であった。また、ろ過器には静電気除去装置を取り付けてあったが何らかの原因で機能をはたしていなかった。 |
| 植物油製造業 | 平成12年 | 植物油の抜缶作業終了後、使用した軍手及び腕カバーを洗濯し、乾燥機で乾燥、このあと作業マニュアルではアイスボックスに収納しなければいけないものを収納せずに、約50センチメートル四方のプラスチック容器に入れ、そのまま作業台に積んでおいたため、軍手及び腕カバーに残留していた植物油が蓄熱発火した。 |

ウ 立入検査・違反是正のポイント

| 箇所 | ポイント |
|----------------------------|---|
| 危険物供給・払出ライン（配管、弁、ホース、ノズル等） | <p>危険物の流動に伴い静電気が発生しやすい部分（ホース、ノズル等）は静電気防止対策が講じられているか（静電気除去装置、アース等）</p> <p>従業員の静電気防止・除去は適正に行われているか（静電気除去棒・シート等の使用、静電防止服・靴の着用等）</p> <p>危険物の過剰注入防止が図られているか（自動停止装置の設置、作業マニュアル・在庫管理の徹底等）</p> <p>ポンプの運転は適正に管理されているか（締切運転</p> |

| | |
|----------------|---|
| | 状態の放置、過負荷の有無等) |
| 反応装置 | <p>危険物の流動に伴い静電気が発生しやすい部分（受入槽、混合槽、攪拌装置等）は静電気防止対策が講じられているか</p> <p>従業員の静電気防止・除去は適正に行われているか</p> <p>清掃・洗浄が十分行われ、不要の危険物の残留、異物の混入等はないか</p> <p>シール部・継ぎ手部の整備不良、ひび割れ・ピンホールの発生等はないか</p> <p>攪拌機等の可動部分に異常振動や他の設備・装置との接触は生じていないか</p> <p>反応条件（物質の種類、温度、圧力、流量、反応時間等）の制御は適正に行われ、設計範囲内となっているか。また、その測定装置等に不具合はないか</p> <p>反応に係る手順は作業マニュアル等に従ったものとなっているか</p> |
| 蒸留装置 | 高温残さの処理は適正に行われているか |
| 乾燥機 | <p>危険物の流動に伴い静電気が発生しやすい部分（搬送装置等）は静電気防止対策が講じられているか</p> <p>従業員の静電気防止・除去は適正に行われているか</p> |
| 危険物保管場所 | 危険物の温度管理、遮光等は適正に行われているか |
| 危険物廃棄場所 | <p>危険物の流動に伴い静電気が発生しやすい部分（廃液の移替え場所等）は静電気防止対策が講じられているか</p> <p>従業員の静電気防止・除去は適正に行われているか</p> <p>危険物を含んだ廃棄物（油かす、金属粉、ウエス、引火性廃液等）が放置されていないか</p> <p>廃棄に係る手順は作業マニュアル等に従ったものとなっているか</p> |
| 工事・改修中のタンク・配管等 | <p>清掃・洗浄や換気が十分行われ、危険物や可燃性蒸気が残留していないか</p> <p>配管接続部の締付けやシーリングの不良、誤接続、弁の閉め忘れ等はないか</p> |
| 換気装置（ダクト、ファン等） | <p>換気装置に不具合はないか</p> <p>可燃性蒸気の発生がある場所や加熱が行われている場所等において、換気は適正に行われているか</p> <p>清掃は十分行われているか（含油堆積物の有無等）</p> |
| その他 | <p>火気管理は適正に行われているか（裸火、工事・補修に伴う火花、電気火花等）</p> <p>整理・清掃が十分に行われ、不必要な物件が存置されていないか</p> |

* 化学工場における危険物の取扱いは個別の施設ごとに様々であり、火災態様も複雑・多様であることから、立入検査・違反是正に当たっては個別具体の状況に応じて対応を図る必要性が特に高い。