

奨励賞

事故防止に関わる知見の蓄積からの提言
～事故情報の共有から事故対策の発展～堺市消防局 危険物保安課
河崎 好平・上野山 智久

1. はじめに

総務省消防庁の統計によれば、危険物施設の数自体は減少傾向にあるものの、危険物施設における事故件数は依然として高い水準で推移しており、特に令和2年以降は大幅な増加傾向が見受けられる。事故の原因は多岐にわたり、火災や流出事故のいずれにおいても、物的要因や人的要因が大きく関与している。当局管内においても、施設数の減少に反して危険物事故は横ばい、あるいは増加傾向を示しており（図1参照）、事故率の上昇という危機的状況を打開し、社会全体の安全を確保するためには、これまで以上に実効性の高い事故防止対策の強化が求められている。

そこで、本論文では、当局が実施している事象事例を活用した二つの取組を取り上げ、取組開始の背景、現在の枠組みに至るまでの経緯、ならびに得られた効果を整理する。さらに、今後どのように発展させていくかについて考察し、最後に、危険物事故対策のさらなる発展に向けた提言として取りまとめる。

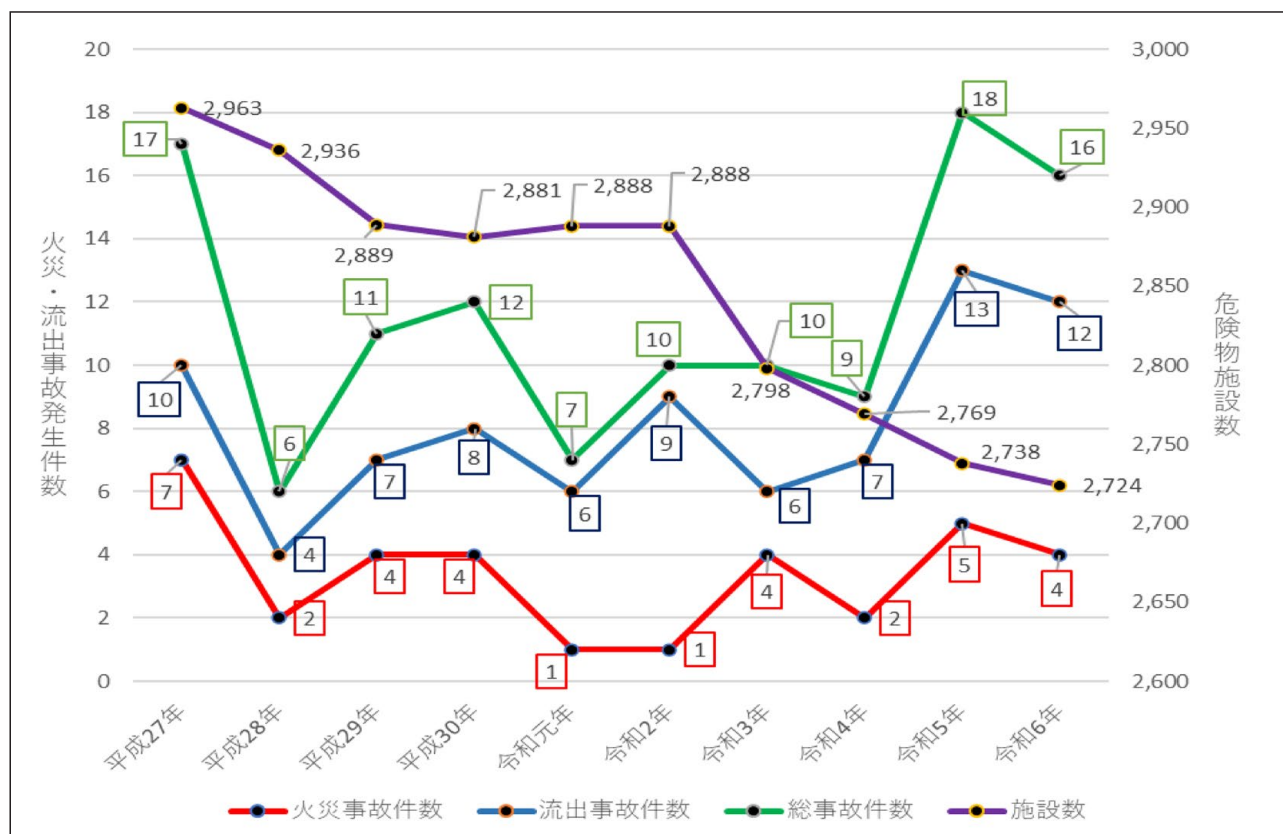


図1 危険物施設における火災事故・流出事故の発生件数及び危険物施設数の推移(堺市)

2. 取組開始の背景

(1) 事故事例の蓄積とその活用

当局では、管内で発生したすべての危険物事故について「事故管理共有ファイル」を作成し、蓄積している。このファイルには過去の事故情報が体系的に整理されており、各事故の概要や再発防止策などが網羅的に記録されている。そのため、新たな事故が発生した際には、同一施設や類似事故の発生状況、過去に実施した指導内容などを容易に検索・参照できる。これにより、人事異動等による担当者の交代があった場合でも、事業所に対して一貫した指導や再発防止策の展開が可能となっている。

(2) 他事業所への水平展開

「事故管理共有ファイル」は、当局内での情報共有および人材育成に活用され、事故に対する効果的な再発防止策の指導に役立てられてきた。一方で、危険物事故件数のさらなる低減を図るためには、他事業所における類似事故の未然防止にも資する必要があると考えられ、このファイルの活用範囲を拡大する方策が検討された。

現在、広く水平展開する必要がある事故については、「事故事例共有研修会」と「事故情報等共有シート」という二つの取組により周知を図っている。

3. 事故事例共有研修会

(1) 事故事例共有研修会の概要

当該研修は、平成24年に集合型研修として開始された。管内のコンビナート地域事業所で発生した事故事例や再発防止策を発表し、事業所間で情報を共有することで、各事業所における事例の水平展開を促進し、官民が一体となって同種事故の防止対策および自主保安体制の推進を図ることを目的としている。

事業所間だけでは、機密情報の取り扱いなどの理由から情報共有が困難な場合がある。しかし、消防が事故内容を精査した上で講師を務め、事故対策に関する重要な情報を抽出して共有することで、効率的かつ効果的な情報共有が可能となっている。

当初は管内コンビナート地域の事業所を対象としていたが、その後、石油商業組合や危険物運輸防災協議会など、危険物取扱関係団体へと対象範囲を拡大してきた。

(2) 動画視聴型への変更

令和元年度までは集合型研修として実施していたが、新型コロナウイルス感染症の影響により、令和2年度からは動画視聴型研修へと移行した。

(3) 研修内容

令和元年までの集合型研修では、管内事業所の関係者による事故事例の共有を1件、その他の研修を1件実施する形式であった。しかし、動画視聴型研修へ移行したことで時間的な制約が解消され、危険物の火災や漏洩事故、高圧ガス保安法・液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律・火薬類取締法に関する事故、さらには当局が重点的に伝えたい事故対応など、多角的な視点から幅広い事故事例を共有することが可能となった。

研修の内容にあっては、下記のとおりである。(令和6年度危険物等事故事例共有研修会)

- ① 令和5年中の危険物事故の傾向
- ② 無許可貯蔵施設で発生した危険物火災
- ③ 操作確認不十分に伴う硫黄漏洩
- ④ 液化石油ガスの事故防止について
- ⑤ 異常現象の通報遅れについて
- ⑥ 静電気により発生した火災
- ⑦ アセチレン消費設備の火災
- ⑧ 負圧による屋外タンクの変形事故
- ⑨ 漏洩したガソリンに電気火花が引火した火災
- ⑩ 指定可燃物タンクの配線離脱状態で入荷したことによる漏洩事故

【上記③の動画一部抜粋】



操作確認不十分に伴う硫黄漏洩

令和7年3月

堺市消防局 予防部危険物保安課



操作確認不十分に伴う硫黄漏洩

事故概要

1 施設概要

一般取扱所（硫黄ローリー出荷設備）

取扱物品及び取扱量：硫黄（第二類）200,000kg

2 事故概要

硫黄出荷ポンプ周辺のバルブの健全性を確認するための検査実施にあたり、蒸気配管の一部を取り外し、ファイバースコープによる内部検査を計画していた。

蒸気配管の保温を解体したところ、蒸気配管にファイバースコープを挿入することができない構造であったため、挿入できるよう、蒸気配管が接続されているボール弁本体をずらす目的でフランジを緩めたところ、ボール弁フランジ部から硫黄が漏洩したものの。





事故概要

3 漏洩量

硫黄約4,659kg（液換算 約2,500L）

4 人的及び物的被害

なし



事故原因

1 工事のリスク抽出不足

本工事を含む水平展開検査の打ち合わせ時に、作業における安全注意事項を共有、周知していたものの、工事・検査は蒸気が取扱われる範囲のみを対象とする計画で、内部流体（硫黄）を考慮したリスク抽出が不十分であった。

また、本工事は、比較的リスクの低い蒸気を対象とする工事・検査のみと認識していたため、通常であれば第三者目線で参加する保安部門が参加せず、実務に携わるメンバーのみでの打ち合わせとなった。



事故等に対する措置等

- 1 リスク抽出の網羅性を高めるために、保安全管理部門やライン長等が積極的に関与する。
- 2 硫黄物性及びジャケット配管の構造に関する関係部署への教育を実施。
- 3 計画外の作業を行う際は、設備所管課の承認を得てから実施することの再周知。また、作業を行う際に不明瞭な点や迷いが生じた際は、関係者への報告・連絡・相談を行うことを周知。

(4) 研修対象者

本研修対象者は下記のとおりである。

- ① 管内コンビナート地域事業所(平成24年度～)
- ② 当局職員(平成24年度～)
- ③ 堺市高石市危険物運輸防災協議会(平成25年度～)
- ④ 石油商業組合堺支部・阪南支部・河南支部(平成25年度～)
- ⑤ 大阪府下南ブロック各消防本部(平成25年度～)
- ⑥ 各防災協会加盟事業所(平成28年度～)
- ⑦ 市民(令和2年度～)
- ⑧ [予定]大阪府下全消防本部(令和7年度～)

令和元年度までの集合型研修では、会場の人数制限があったものの、動画研修に移行したことで関係者全員に研修の機会を提供することができるようになった。当局職員にあっても各課署2名に限定していたが、危険物事故等に関する組織内研修として、全職員が受講できる体制を整えることができた。

さらに、今年度からは、大阪府下南ブロック各消防本部だけでなく、大阪府下全消防本部にも情報提供を行い、動画視聴の対象者を拡大し、危険物事故防止に向けた啓発を推進していく予定である。

4. 事故情報等共有シート

(1) 事故情報等共有シートの概要

当該シートは、平成29年度から類似事故の発生防止を目的として作成しているものであり、管内コンビナート事業所で発生した石油コンビナート等災害防止法上の異常現象を対象に、事故の概要、発生原因、再発防止対策等を一枚のシートに取りまとめた資料である。

(2) 資料内容

令和7年度は計23件(令和6年度発生分)のシートを送付したものの。

- ① 製造所にて反応釜の清掃中にバルブを開いたまま洗浄用DMFを循環させ漏洩
- ② ポリマー製造装置での液封によりバルブ及びフランジからヘキサンが漏洩
- ③ 硫黄海上出荷配管の開孔による硫黄の漏洩
- ④ 硫黄陸上出荷配管フランジ部から蒸気配管を取り外した際に硫黄が固化しておらず漏洩
- ⑤ 海上出荷用ポンプドレンライン破損によるC重油漏洩
- ⑥ 硫黄陸上出荷ポンプ吐出配管ベントノズル部より硫黄が漏洩
- ⑦ トラックが構内道路左折時にコンクリートフェンスに衝突し燃料タンクから軽油が漏洩
- ⑧ アルキレーション装置 硫酸分離槽下流圧力調節弁のバイパス弁からLPG漏洩
- ⑨ 重油脱硫装置リサイクルガスノックアウトドラム液面計取り出しラインから溶接不良による水素漏洩
- ⑩ 屋外タンク貯蔵所サーキュレーション配管付け根部分からA重油漏洩
- ⑪ 移動タンク貯蔵所において車両下部からIPA漏洩
- ⑫ 安全弁取り付け時におけるフランジからのアルキルアルミ漏洩により出火した事案
- ⑬ 中和塔の塔頂部配管フランジ部からモノシラン、ジシランが漏洩し出火した事案
- ⑭ 酸性物質貯蔵タンクの圧抜き作業時に不完全に取り付けられたバルブから漏洩
- ⑮ 配管保温材部分開孔による苛性ソーダの漏洩
- ⑯ 棧橋の移送取扱所に接岸した船舶が出荷中経年劣化により給油ホースが破断し重油が漏洩
- ⑰ 加熱炉点火用LPGボンベからの火災事故
- ⑱ プロパンベーパー配管からのLPG漏洩事故
- ⑲ 加熱炉フィード配管での腐食穿孔による酸性ガス漏洩
- ⑳ 酸化反応塔緊急脱圧弁作動によるクメン混合液の漏洩
- ㉑ 屋外タンク貯蔵所側板から重油が漏洩
- ㉒ 当て板の取外し作業中に溶断火花がスカートゴムに着火
- ㉓ 低温変成反応器の安全弁元弁から水素混合ガスが漏洩

(3) 資料送付対象

本シートの送付対象は管内コンビナート地域の全事業所である。

当局管内で発生する危険物事故の大半はコンビナート地域事業所で占められており、各事業所においても類似した施設を多く保有している。このため、事故情報等共有シートを送付することにより、類似事故の発生防止に役立てている。

事故情報等共有シート

事故名：加熱炉点火用LPGボンベからの火災事故

防災情報の種類：火災、爆発、漏洩、その他

No. A-06-17

発生年月日：令和6年9月27日(金)

着火原因：静電気火花

施設区分：製造所（高危混在施設）

運転状況：定常運転中

主原因／関連原因：腐食疲労等劣化

事故の深刻度：軽微な事故

【人的被害：レベル4／影響範囲：レベル4／収束時間：レベル4】

【事故概要】

加熱炉点火作業のため、LPGボンベの変形や治具の状態を触診及び目視点検を実施し、減圧弁の正常な作動を確認した。その後、1本目のバーナーユニットへ点火し、2本目に移動した際に、LPGボンベから出火しているのを発見した。作業員は弁の閉止及び消火器にて初期消火を実施した。

トーチ接続部（漏えい箇所）



赤丸：ネジ部 劣化あり

青丸：シート面（メタルタッチ） 劣化あり

【事故の原因】

- 経年劣化による気密性の低下
ボンベと減圧弁接続部のネジ山及びシート面の経年劣化によりシール性が低下し、LPGが漏えいした。
- ボンベ本体への帯電
当該作業では、LPGボンベの移動のため台車（プラスチック製タイヤ）に載せた状態（アースへの除電不可）であったため、帯電した静電気が除電されない状態になっていた。
- 作業手順書の記載内容不備
既存作業手順書は、バーナーユニットへの点火手順中心の記載になっており、点火治具の使用前点検・ボンベの使用方法・接続部の漏れチェック等各種点検要領等の記載がされてなかった。
以上のことが複合的に影響を及ぼし、事故原因となった。

【再発防止対策】

- ・経年劣化を解消するため、点火作業に使用するトーチ3本全数を更新した。
- ・LPGボンベを地面に接地させることにより静電気を除電することができるため、ボンベ使用時は地面に置いて除電された状態で使用する。
- ・トーチの健全性確認、ボンベの漏れ確認等使用前点検を記載した作業手順書を作成し、運用開始する。

【事故情報等共有シート例1】

事故情報等共有シート

事故名：プロパンペーパー配管からのLPG漏洩事故

防災情報の種類：火災, 爆発, 漏洩, その他

No. A-06-18

発生年月日：令和6年9月30日(月)

着火原因：

施設区分：高圧ガス施設

運転状況：定常運転中

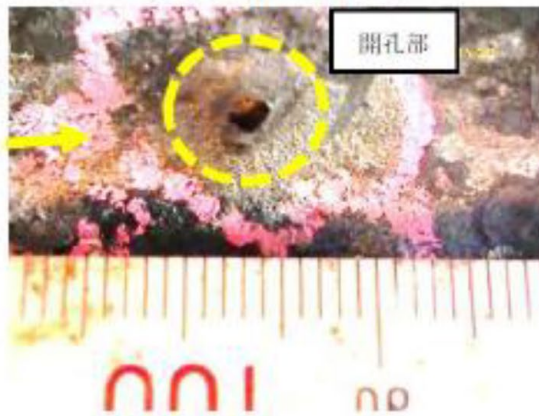
主原因／関連原因：腐食疲労等劣化

事故の深刻度：深刻度評価対象外の事故

【事故概要】

トレンチ内にあるLPG配管の漏れ確認作業において、プロパンペーパー配管に霜の付着を確認した。漏洩の可能性があるため、当該配管のブロック作業を開始、ガス検知器により霜周辺を測定し、LPGの漏洩を確認した。

減肉し開孔した当該配管



【事故の原因】

漏洩箇所であるプロパンペーパー配管を含むトレンチ内の配管に対しては目視検査・肉厚測定・放射線透過試験を組み合わせ点検を行っている。

当該漏洩箇所は放射線透過試験を行っていたが抜き取り数が不足しており、減肉部を捉えきれていなかったため、誤った余寿命評価を行い、配管下部の減肉が進行し開孔に至った。

【再発防止対策】

- ・スケール除去不可等により目視検査が困難な場合は、同箇所に対し非破壊検査による全数検査を実施、肉厚の測定を行う。
- ・今回漏洩箇所以外のトレンチ内配管検査結果（過去の記録）を見直し、目視点検困難箇所の有無を確認し、必要に応じて再検査計画を作成する。

【事故情報等共有シート例2】

5. 各取組の効果

(1) 事業所における効果

事故事例共有研修会および事故事例等共有シートは、事業所において内容を精査したうえで関係部署へ送付され、事故防止に関する勉強会や全従業員への回覧などを通じて事故啓発に活用されている。他事業所で発生した事故の原因や再発防止策を把握・共有することで、同様の事故の未然防止につながるだけでなく、他事業所の対策を参考にすることで、万が一事故が発生した場合にも迅速かつ的確に対応することが可能となっている。

(2) 当局における効果

- ① 危険物規制職員が、事故事例共有研修会や事故事例等共有シートを通じて情報を蓄積・分析することで、より効果的・的確な指導が可能となり、事故防止に向けた組織全体の対応力が向上する。
- ② 危険物規制職員以外の職員に対しても、事故対応や危険物規制に関する知識を職場内で研修する機会が増え、現場での対応力や安全意識の向上につながる。

(3) 市民における効果

市民に対しても、危険物規制の取組や危険物に関する啓発活動を広く周知することで、安全意識の醸成を図るとともに、地域全体の事故防止に寄与することができる。

6. 各取組の発展性

(1) 事故事例共有研修会

これまでも社会情勢等を踏まえ、実施内容、実施方法および対象者について、適宜、見直し・拡大を行ってきた。今後も必要に応じて、より効果的な実施内容等を検討していく必要がある。また、今年度から大阪府下消防本部に情報共有を行うに当たり、当該資料を各消防本部においてどのように活用されているかについても、積極的に情報収集する。来年度以降は、収集した活用事例も併せて提供することで、危険物事故対策のさらなる発展に寄与するものと考えられる。

(2) 事故事例等共有シート

単に資料を送付するだけでは効果を十分に把握できないため、関係事業所から継続的に意見や評価を収集し、毎年度内容をブラッシュアップしていく体制を整える。来年度以降は、例年の通知文の発出に加え、各団体の会議への積極的な参加を通じて、年間を通じて取組の周知を図り、現場の声を反映した、より実効性の高い事故防止対策の構築を目指す。

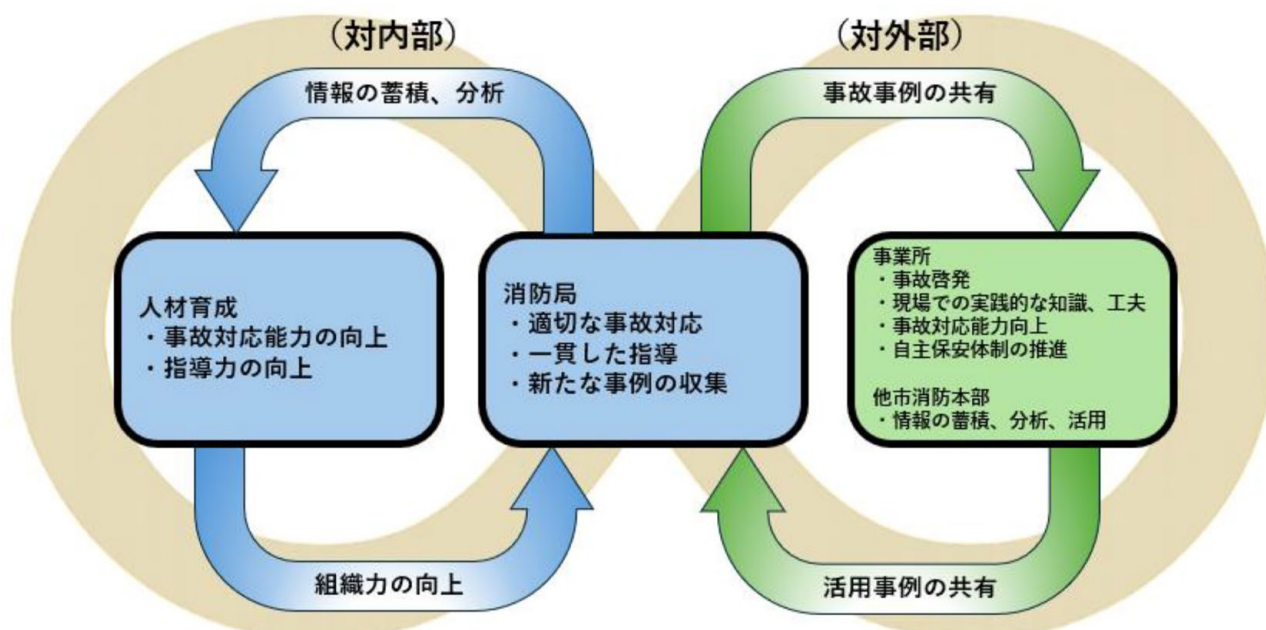
7. 危険物事故対策のさらなる発展に向けた提言

当局の取組は、蓄積された事故事例や対策に関する知見を活用し、危険物事故対策の推進と、行政の指導力向上を軸とした人材育成という双方の目的を達成しようとするものである。今後も、これらの知見を体系的に整理・活用し、時代の変化に対応した効果的な対策として継続していかなければならない。

近年、労働人口の減少が進むと予測されるなか、効果的な事故防止策を講じるためには、官民が一体となった取組を一層推進することが不可欠である。そこで、当局が提言するのは、前6で述べたような「事故事例の共有」から「活用事例の共有」への転換である。この転換により、各現場で培われた実践的な知識や工夫を組織横断的に展開し、その成果を蓄積・共有するというサイクルを構築することができる。一方向の情報提供にとどまらず、双方向の共有を促進することで、より革新的な事故防止策の創出につながることを期待される。

この官民一体となった双方向の取組を強化し、複雑化・多様化する危険物事故に柔軟かつ的確に対応できる体制を構築することは、社会全体の安全確保にも資するものである。当局としては、これらの取組を着実に推進し、持続可能な仕組みとして定着させることにより、危険物事故ゼロを目標とし、今後も社会全体の安全水準の向上に貢献していく所存である。

【革新的な事故防止策の創出への取り組み】



【サイクルのイメージ図】