

消 防 危 第 5 5 号
令 和 8 年 3 月 3 0 日

各都道府県消防防災主管部長 } 殿
東京消防庁・各指定都市消防長 }

消防庁危険物保安室長
(公 印 省 略)

危険物等に係る事故防止対策の推進について

危険物施設等における事故防止対策については、消防庁が主催する「危険物等事故防止対策情報連絡会」(以下「連絡会」という。)において取りまとめられた、「危険物等に係る事故防止対策の推進について」(別添1)に基づき、毎年度、関係団体・機関で取り組むための留意事項等を定めた「危険物等事故防止対策実施要領」を策定し、関係機関が一体となった事故防止等を推進しているところです。

消防庁では、今年度も連絡会を開催し、「令和8年度危険物等事故防止対策実施要領」(以下「実施要領」という。)を別添2のとおり取りまとめました。

当該実施要領は、関係機関が一体となった事故防止対策を、自主的、積極的に推進していくものであることから、貴職におかれましても、これを参考に適時適切な指導を行っていただくとともに、都道府県別の事故の発生状況や危険物施設の態様を踏まえ、事故防止に係る取組を積極的に実施くださいますようお願いいたします。

また、都道府県消防防災主管部長におかれましては、貴都道府県内の市町村に対してもこの旨周知され、危険物等事故防止の推進について御配慮をお願いいたします。

消防庁危険物保安室
担当：馬場、笹壁
T E L : 03-5253-7524 (直通)
E-mail : kikenbutsukiseijimu@ml.soumu.go.jp

平成28年3月18日決定
平成29年3月14日改正
令和2年9月28日改正
令和6年3月8日改正
危険物等事故防止対策情報連絡会

危険物等に係る事故防止対策の推進について

1 目的

危険物等事故防止対策情報連絡会（以下「連絡会」という。）開催要項第2条、2に基づき、危険物関係業界・団体、研究機関、消防関係行政機関等の連携・協力の下、共通の認識・目標に基づき、官民一体となって総合的な事故防止対策を強力に推進していくことを目的として、事故防止対策に係る具体的な目標等を策定するものである。

2 事故防止対策の目標等

「危険物等に係る重大事故（注1）の発生を防止すること」を事故防止対策の目標とする。
なお、消防庁においては、重大事故を含む様々な事故の原因を掘り下げるための詳細分析や現地調査を行うことにより、教訓や予防策を明らかにするとともに、重大事故の発生件数の推移等からその効果を検証していく。また、軽微な事故が多数発生するうちに重大事故も発生するという考え方（ハインリッヒの法則）を踏まえ、軽微な事故（注2）の発生を防止する取組についても検討する。

連絡会会員は、所管する業界等の業態・実態に応じた事故防止対策を推進することとし、重大事故が発生していない場合であっても、軽微な事故の発生を防止する取組の検討等を実施する。

（注1）1つ以上の深刻度評価指標（平成28年11月2日付け消防危第203号通知、令和2年12月7日付け消防危第287号通知）で深刻度レベル1に該当する事故

（注2）全ての深刻度評価指標で深刻度レベル4に該当する事故

3 事故防止対策の目標達成に向けた具体的な実施方法について

- (1) 連絡会においては、前2に掲げられた目標を踏まえ、危険物等事故防止対策実施要領（以下「実施要領」という。）を策定し、連絡会会員（学識経験者を除く。）は、それぞれの役割や実情を勘案し、特に重要と考えられる実施事項を取りまとめて、連絡会に報告する。
- (2) 連絡会会員は、実施要領に基づく事故防止対策の実施結果（中間及び期末）について、連絡会に報告する。
- (3) 連絡会においては、実施要領に基づく事故防止対策の実施結果等を踏まえ、危険物等に係る事故防止対策に関する全体的な見直し及び検討を行い、次年度の実施要領に反映する。
- (4) 連絡会会員は、各会員事業所等に対し、実施要領及び連絡会の実施結果について周知を

図る。

(5) 消防庁は、都道府県及び消防本部との情報共有及び問題意識の共有を図るため、以下の事項を推進する。

ア 消防庁は、都道府県別の危険物に係る事故の発生状況を公表する。都道府県は、都道府県別の事故発生状況や危険物施設の態様を踏まえて、事故防止に係る取組を積極的に実施する。

イ 危険物等事故防止ブロック連絡会議において、都道府県、政令市消防本部及び同会議に参加する消防本部から、事故発生状況や危険物施設の業態・態様を踏まえた事故防止に係る取組について報告してもらうこととし、良好事例等を広く情報共有する。また、消防機関から現場の声をより幅広く吸い上げるとともに、事故防止対策等の情報を共有する。

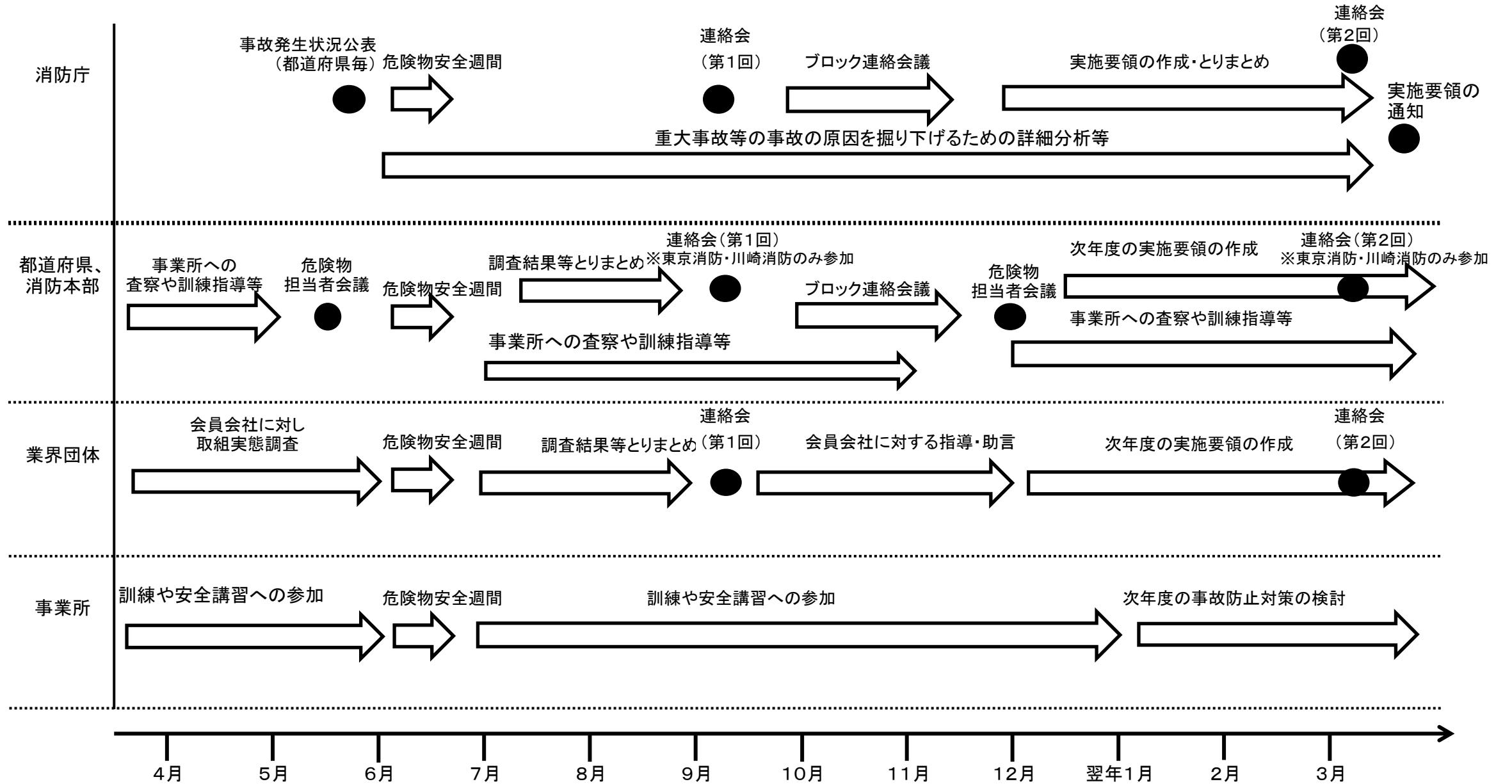
ウ 消防庁は、危険物等事故防止ブロック連絡会議の結果を都道府県及び消防本部に周知することにより、都道府県及び消防本部の取組の活性化を促す。

4 その他の事項

事故防止対策の推進に関する年間スケジュールは別紙のとおりとする。

以上

事故防止対策の推進に関する年間スケジュール



令和8年度 危険物等事故防止対策実施要領

危険物等事故防止対策情報連絡会

1 推進期間

令和8年4月1日から令和9年3月31日まで

2 事故防止対策の実施方針

危険物等に係る重大事故の発生を防止するため、「業種を超えた事故の情報の共有」を図るとともに、事業者が「危険物等事故防止安全憲章」及び「石油コンビナート等における災害防止対策検討関係省庁連絡会議報告書」の内容や、地震、津波及び風水害の状況を踏まえ、自らの事態、体制等に応じた安全確保方策を確立することが重要であることに鑑み、下記の事項に留意して事故防止対策を講ずる。

○ 保安教育の充実による人材育成・技術の伝承

装置の設計思想及びマニュアルの手順の背景にある原理原則の理解によるリスクアセスメントや、事故を見据えた設備等の定期点検及び日常点検を行う人材等を計画的に育成するため、危険物取扱者保安講習の受講の促進をはじめとした保安教育を充実させるとともに、保安に関する知識・技術の伝承を徹底するため、特に過去の事故事例からの点検等の重要性や良好事例の共有、外部機関を活用した教育等を行う。

○ 想定される全てのリスクに対する適時・適切な取組

設備等設置時や非常時作業時、設備等の経年劣化も踏まえた点検、整備時等を想定したリスクアセスメントを適時徹底して行い、残存リスクの認識とそれらに対する適切なマニュアルや体制を整備し、危険物の流出事故等の未然防止に努める。また、経営層が協力会社も含めた現場とのコミュニケーションを強化し、現場が相談等しやすい環境を整えると共に、安全優先の方針を社内に発信する。

○ 地震・津波・風水害対策の推進

地震想定や津波想定を踏まえたハード面及びソフト面双方における地震・津波対策について、被害の確認・応急措置、臨時的な対応、復旧対応等を適切に実施することができるよう、事前計画の作成や訓練等を通じた習熟度の向上を図る。また、風水害への備えとして、浸水ハザードマップ等を参考にした風水害対策の検証や、タイムラインに沿った対策体制移行の整理を行う。

3 各団体の取組概要

各団体の実施事項及びその具体的内容は別添1のとおり。

4 その他

下記の資料について取りまとめたので、重大事故防止に関する取組みに活用されたい。

- (1) 「危険物施設における火災事故及び流出事故の調査分析業務報告書」（別添2-1）
- (2) 令和7年度に危険物関係業界が実施した事故防止に関する優良な取組事例（別添2-2）

以上

令和8年度危険物等事故防止対策実施要領
(各団体の実施事項等)

・消防庁	1
・東京消防庁	2
・川崎市消防局	4
・石油連盟	6
・一般社団法人 日本化学工業協会	7
・石油化学工業協会	9
・一般社団法人 日本鉄鋼連盟	11
・電気事業連合会	12
・全国石油商業組合連合会	14
・公益社団法人 全日本トラック協会	15
・一般社団法人 日本損害保険協会	16
・日本危険物物流団体連絡協議会	17
・日本塗料商業組合	18
・一般財団法人 全国危険物安全協会	19
・一般財団法人 消防試験研究センター	20
・危険物保安技術協会	21

「令和8年度危険物等事故防止対策実施要領」

団体名	消防庁
重点項目	<ol style="list-style-type: none"> 1 事故の具体的な発生状況を踏まえた安全管理や人材育成 2 重大事故や特殊な事故に係る対策の確保
具体的 実施事項	<ol style="list-style-type: none"> 1 事故の具体的な発生状況を踏まえた安全管理や人材育成 重大事故や典型的な事故の原因及び対策を具体的に整理し、事例集として周知指導 2 重大事故や特殊な事故に係る対策の確保 危険物施設の効果的な予防保全に係る技術的検討として、以下の3つの項目を検討する。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 新技術を活用した屋外貯蔵タンクの効果的な予防保全に関する検討 屋外貯蔵タンク内部の防食として有効なコーティングについて、技術進歩に伴う新たな知見・技術を踏まえて調査検討を行う。 (2) 危険物施設におけるDX新技術を活用した適切な予防保全の技術的検討 危険物施設におけるAI・IoT等の新技術に係る調査等を実施し、効果的な危険物保安のあり方について検討を行う。 (3) 水素等のGX新技術に係る危険物規制に関する検討 バイオ燃料及び合成燃料等の新燃料の普及等、GX新技術に係る危険物規制の課題を抽出し、効果的な危険物保安のあり方について検討を行う。
その他	<ol style="list-style-type: none"> 1 危険物等事故防止ブロック連絡会議において、都道府県、政令市消防本部及び同会議に参加する消防本部から、都道府県毎の事故発生状況や危険物施設の業態・態様を踏まえた事故防止に係る取組について報告してもらい、広く情報共有するとともに、会議結果を周知することにより、都道府県等の取組を活性化。 2 都道府県及び消防本部の取組に資するため、消防庁で把握した事故事例・良好事例のうち共有すべきものについて、積極的な情報提供。 3 危険物安全週間（6月第2週）を通じた広報。 4 石油コンビナート等災害防止3省連絡会議による関係省庁との連携。

「令和8年度危険物等事故防止対策実施要領」

団 体 名	東京消防庁
重 点 項 目	<ol style="list-style-type: none"> 1 危険物施設の重大事故発生防止対策の推進 2 大規模危険物事業所に対する災害対応能力向上に関する指導の推進 3 危険物の適正管理に関する指導の推進
具 体 的 実 施 事 項	<ol style="list-style-type: none"> 1 危険物施設の重大事故発生防止対策の推進 <ol style="list-style-type: none"> (1) 危険物等の無許可貯蔵等 <p>令和7年度は、危険物の無許可施設及び少量危険物等の無届施設での火災が5件発生し、特に私鉄路線の工事現場では10時間以上運行を停止するなど、地域の社会経済に多大な影響を及ぼした。</p> <p>令和8年度は、建築工事における事前相談や倉庫、工場への立入検査など、あらゆる機会を捉えて、消防法等に基づく危険物の申請や届出、危険物の適正な取扱いについて指導を実施する。</p> (2) 給油取扱所における事故発生防止対策指導の推進 <p>給油取扱所の事故発生件数は高いことから、危険物安全週間を中心に立入検査など機会を捉えて、事故の発生防止対策指導を実施する。</p> (3) 直接埋設された鋼製一重殻地下貯蔵タンクの流出防止対策の推進 <p>直接埋設された鋼製一重殻地下貯蔵タンクの流出防止対策について、措置期限までの改修指導を引き続き推進する。</p> 2 大規模危険物事業所に対する災害対応能力向上に関する指導の推進 <ol style="list-style-type: none"> (1) 大規模危険物施設を有する29事業所で構成される東京危険物災害相互応援協議会で実施する講習会、訓練等の機会を通じて、関係者に重大事故防止対策の指導を推進する。 (2) 石油コンビナート等特別防災区域の特定事業所の自衛防災組織に対する訓練指導を実施し、自衛防災組織の技能及び士気の向上を図り、石油コンビナート等の防災体制の充実強化を図る。 3 危険物の適正管理に関する指導の推進 <ol style="list-style-type: none"> (1) 令和7年度は、学園祭の模擬店内において発電機用のガソリンを灯油用ポリエチレン容器で保管していた事案が確認された。ガソリンの入った容器は、発電機のすぐ脇で保管されており、平成25年に発生した福知山花火大会露店爆発事故のような重大事故が発生してもおかしくない状況であった。 <p>また、高等学校等では、実験後の亜鉛粉を不適切に取扱い、火災となる事案が複数発生した。</p> <p>令和8年度は、危険物安全週間など機会を捉えて、教員や学生に対して危険物の性状把握、事故事例の紹介、適正な薬品管理についてなどの啓発を行</p>

	<p>い、危険物に関する知識、理解の向上を図り、事故防止を推進する。</p> <p>(2) 令和7年9月に発生した、廃止した地下貯蔵タンクの爆発事故を受けて、地下貯蔵タンク廃止時の安全管理指導の内容について見直しを図る。</p> <p>(3) 給油取扱所でのガソリンの詰替え販売における本人確認等について、引き続き指導する。</p> <p>(4) 他法令（毒劇物、高圧ガス等）に基づく講習会等の機会に危険物の性状や流出事故等に係る講演を行い、危険物に関する知識、理解の向上を図り、事故防止を推進する。</p> <p>(5) 都民に対して、身近な危険物の安全な取扱いに関する知識の普及及び啓発を図る。</p>
<p>そ の 他</p>	<p>1 危険物の運搬に係る事業者への防火安全指導の実施</p> <p>2 島しょ地区における危険物実務講習の実施</p>

「令和8年度危険物等事故防止対策実施要領」

※次のページに記載例を示していますので、ご確認のうえ記載をお願いします。

団 体 名	川崎市消防局
重 点 項 目	<ul style="list-style-type: none"> ・危険物事故の原因究明とその周知による重大事故防止対策の推進 ・立入検査の実施による危険物施設の適正な維持管理の指導 ・危険物施設における地震及び風水害対策等の推進
具 体 的 実 施 事 項	<p>1 講習会の開催</p> <p>(1) 危険物施設保有事業所の安全担当者を対象とした講習会 外部講師を招き時勢に応じた講演を実施するとともに、市内外で発生した事故に係る調査結果や再発防止対策及び法令改正等の情報を周知する。</p> <p>(2) 移動タンク貯蔵所及び充填所の所有者・管理者を対象とした講習会 外部講師を招き防災対策や事故防止に係る講演を実施するとともに、移動タンク貯蔵所の事故事例や立入検査結果等から導かれる移動タンク貯蔵所の維持管理方法等について周知する。</p> <p>2 各種委員会等の開催</p> <p>(1) 「川崎市コンビナート安全対策委員会」(市長の附属機関)の開催 重大事故や重大事故に結びつく可能性のあった事故について、有識者を交えて事故原因や再発防止対策の審議を行い、より詳細な原因究明を行った上で、抜けが無い再発防止対策を確立していく。</p> <p>(2) 「川崎市危険物等保安審議会」(市長の附属機関)の開催 危険物の製造、取扱いに関して専門的な知識を有する学識経験者等により、危険物等に関する安全確保の推進や検討、指針・マニュアル等の整備を行っていく。</p> <p>(3) 「臨港工場消防協議会」の開催 コンビナートを有する臨港消防署管内の事業所で構成する委員による事故事例等の分析、事故防止対策の検討や各種講習会及び視察研修の開催を通じて、防災意識の向上を図る。</p> <p>(4) 「共同防災等相互応援に伴う情報連絡会」の開催 コンビナート地区の共同防災協議会等を委員とした連絡会を通じて、市内における広域的な防災対策等の検討を実施し、情報共有を図る。</p> <p>3 特別立入検査の実施</p> <p>(1) 石油精製工場及び石油化学工場等の立入検査</p> <p>(2) 危険物充填所における出荷時の移動タンク貯蔵所の立入検査</p> <p>(3) 常置場所における移動タンク貯蔵所の立入検査</p> <p>(4) 路上における移動タンク貯蔵所の立入検査</p> <p>(5) 前年度事故発生事業所に対する立入検査</p> <p>(6) 特定事業所における夜間防災体制の立入検査</p> <p>(7) 市内又は他都市で発生した重大事故等を踏まえた立入検査</p>

	<p>4 風水害対策の推進 危険物施設の風水害対策ガイドラインを踏まえ、予防規程該当事業所における風水害対策の策定及び予防規程への反映を指導する。</p> <p>5 事故等の情報提供 (1) 特定事業所で発生した危険物事故、異常現象及び高圧ガス事故（以下「事故等」という。）について、その概要と対策を毎月とりまとめ特定事業所等の担当者あてメールで情報提供し、類似事故等の未然防止に活用してもらうことで、事業所組織における防災意識の向上、事故等の減少を図る。 (2) 川崎市コンビナート安全対策委員会で審議した事故事例を川崎市のホームページに掲載し、事故発生に至るメカニズム、経過、原因及び再発防止対策の情報提供を行い、類似事故等の発生防止を図る。</p> <p>6 その他 (1) 令和7年度4月に高圧ガス保安法のコンビナート地域の事務・権限が移譲されたことから、消防法による危険物規制との一元化を図ることで、効率的かつ効果的な指導體制の構築を推進する。 (2) 地下貯蔵タンクの流出事故防止対策の指導をする。</p>
<p>そ の 他</p>	

「令和8年度危険物等事故防止対策実施要領」

※次のページに記載例を示していますので、ご確認のうえ記載をお願いします。

団 体 名	石油連盟
重 点 項 目	業界の目標として、重大事故ゼロを設定し、石油連盟の「産業保安に関する自主行動計画」に則って取り組みを推進していく。
具 体 的 実 施 事 項	<p style="text-align: center;">産業保安の取り組み</p> <p>1. 石油連盟が実施する取り組み</p> <p>(1) リスクベースドアプローチの推進</p> <ul style="list-style-type: none"> • 規制／制度への要望・協力 <p>(2) 各社が実施する教育訓練の支援</p> <ul style="list-style-type: none"> • 各社の安全管理活動の情報交換（安全管理活動連絡会） • 各種団体等の行う講習会・講演会等の後援・協賛・案内等 • 産業安全塾への参加 <p>(3) 事故の原因や教訓等の共有</p> <ul style="list-style-type: none"> • 事故事例（原因、教訓等）の水平展開 • CCPS 評価法による事故強度の評価、事故発生原因の分析 • 事故情報説明会による情報共有の深堀り（発災会社から説明） <p>(4) 情報と先例の利活用の検討（スマート保安の取組）</p> <ul style="list-style-type: none"> • スマート保安官民協議会への参画 <p>2. 会員各社が実施する取り組み</p> <p>(1) 経営者の産業保安に対するコミットメント</p> <p>(2) 産業保安に関する目標設定</p> <p>(3) 産業保安のための施策の実施計画の策定</p> <ul style="list-style-type: none"> • 腐食対策等の設備管理 • ヒューマンエラー防止活動 • リスクアセスメントの取組み • 手順書・マニュアル類の整備 • 教育訓練 <p>(4) 目標の達成状況や施策の実施状況についての調査及び評価</p> <p>自主保安活動の促進に向けた取り組み（全社的な安全・法令順守の再徹底）</p>
そ の 他	

「令和 8 年度危険物等事故防止対策実施要領」

※次のページに記載例を示していますので、ご確認のうえ記載をお願いします。

団 体 名	一般社団法人 日本化学工業協会
重 点 項 目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 会員企業の自主的な保安防災への取組みの支援 2. スマート保安の導入支援 3. 危険物輸送における物流安全への取組み
具 体 的 実 施 事 項	<p>① 保安防災への取組み支援</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 部会の中で化学業界に関連する保安事故事例の共有や部会員企業のグッドプラクティスの紹介を行う。また、事故事例研究会では 2026 年度はヒューマンエラー対策をテーマとして講演会の形式で行う。(近年、危険物施設の事故は人的要因として操作確認不十分・維持管理不十分・誤操作等のヒューマンエラーによるものが多く、対策のヒントとなる事例、講演を紹介する) b. 保安事故防止検討 WG では、日化協としての事故評価基準を作成すると共に関係官庁に説明して関連規則等の見直しを要望する。 c. 近年の自然災害では、会員企業の事業所にも被害影響がでていることから、今年度も石油連盟、石油化学工業協会と共同で「津波等防災講演会」を開催する。 d. 行政当局・関連機関との連携 経済産業省や消防庁、また、高圧ガス保安協会、危険物安全協会等関係機関の保安に関する各種検討会や委員会に参加し、入手した情報を部会員各社に伝達する。また、2026 年度も経済産業省化学兵器・麻薬原料等規制対策室による「化学兵器禁止法に基づく届出・国際検査および麻薬新条約と最近の動向について」の講演会を継続する。 <p>② スマート保安の導入支援</p> <ol style="list-style-type: none"> a. サイバー攻撃に対処するためには、脆弱性情報入手ルート確立やインシデント発生時の対応として社内体制の構築が必要である。また JPCERT/CC 等との連携体制構築も求められる。2026 年度も引き続き JPCERT/CC との協力の下、脆弱性情報入手ルート確立、社内体制および連携体制構築を支援する。 b. 少子高齢化に伴う人材不足や技術継承、保全の高度化等の課題がある。その中で保安力向上と競争力強化には、スマート保安導入を進めることが有効である。2026 年度は一般社団法人 日本電気計測器工業会と無線技術等を利用した IoT 導入について、情報交換を行う。 <p>③ 物流安全への取り組み</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 危険物輸送に関する国際、国内基準に関する委員会に参加し、国際、国内動

	<p>向把握と会員意見を反映すると共に、関係先より得られた情報を速やかに会員と共有する。</p> <p>b. 物流安全における荷主の役割についての啓発を目的として、運送法制に関する以下の講演会を昨年に続き開催する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「危険物輸送に関わる荷主の義務と責任」 ・「危険物輸送における安全管理講習会」（関西化学工業協会共催） <p>c. イエローカードのより一層の普及のために、電話・メール相談への個別対応を継続するとともに、イエローカードの講演会を行う。</p>
<p>そ の 他</p>	

「令和8年度危険物等事故防止対策実施要領」

<p>団 体 名</p>	<p>石油化学工業協会</p>
<p>重点項目</p>	<p>当協会の「産業保安に関する行動計画」で定めた事項の着実な実行 (補足：弊協会の年度は6月から翌年5月のため令和8年度の正式な計画(重点事項・実施事項)については現在策定中、以下は一部仮(2月10日時点)の内容である点をご了承下さい)</p> <p>(1) 事故(保安・労災)の発生状況の把握と課題の抽出</p> <p>(2) 事故防止への取り組み</p> <p>1) 会員企業のガイドライン</p> <p>① トップのコミットメント、実施計画策定、自主保安</p> <p>② 目標：重大事故(保安・労災)ゼロ</p> <p>2) 業界団体(当協会)の活動</p> <p>① 経営層の保安に対する強い関与</p> <p>② 安全文化の醸成(8軸のうちの特に「学習伝承」、「動機付け」)</p> <p>③ 保安人材の育成</p> <p>(3) 自然災害による産業事故の発生防止に向けた取り組み</p> <p>(4) 行動計画の定期的フォロー</p>
<p>具 体 的 実 施 事 項</p>	<p>(1) 事故(保安・労災)の発生状況の把握と課題の抽出 会員企業の全事業所で発生した保安事故、労働災害(協力会社含む)を把握、1件毎にWG(ワキンググループ)にてレビューし、教訓を提示、共有化。</p> <p>(2) 事故防止への取り組み</p> <p>2-1) 会員企業のガイドライン</p> <p>① 会員全社の具体的活動内容実績についてアンケートを実施し、その結果をまとめ、行動目標・計画に反映するとともに、元情報は会員で共有化。</p> <p>② 目標「重大事故ゼロ」達成状況の確認。</p> <p>2-2) 業界団体(当協会)の活動</p> <p>① 経営層の保安に対する強い関与 各社経営層による保安関連意見交換会や保安関連セミナーの開催</p> <p>② 安全文化の醸成(学習伝承、動機付け)</p> <p>イ) 学習伝承</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事故情報の共有化： <p>保安・労災事故についてWGにて解析し、会員各社向け教訓を明確にして共有化を図り同種災害の未然防止を図る。</p> <p>(保安事故：石油連盟(プロセス上共通点が多い石精企業)との情報共有)</p> <p>(労災：特に工事協力会社の安全管理への支援強化するための情報交換)</p> ・ 経験の共有化： <p>「事件事例巡回セミナー」：保安管理、事故対策等の実経験を持つ諸先輩方による講演会。若手管理職の気付きの機会。年1回以上コンビナート地区。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・保安・安全の取り組み共有化： <ul style="list-style-type: none"> 「保安推進会議」：会員各社から自社の保安への取り組み（優良事例）紹介。保安部門、設備技術部門等、200～300名が参加予定。 「保安研究会」（類似プロセス毎の7種の研究会あり）： <ul style="list-style-type: none"> ・主に現場管理者（課長クラス）が保安に関する取組の情報交換を行う。（一部では若手スタッフや運転員の参加も実施） ・重大事故などを題材にした討議も行い、危険認識能力向上を図る。 ・約17回、延べ約400名の参加予定。 ・新型コロナ禍以前の「対面式、各社事業所（設備見学含む）での開催」比率を上げる。 ・漏洩対策についての意見交換を継続。 「産業保安に関するスマート化に向けた取り組み」： <ul style="list-style-type: none"> ・保安関連の新技术取組み等についての推進支援。 ・サイバーセキュリティ関連の協会内情報交換 ロ) 動機付け <ul style="list-style-type: none"> ・保安活動に従事した現場の職長等を協会の「保安表彰式」にて表彰する。 (3) 自然災害全般による産業事故の発生防止に向けた取り組み <ul style="list-style-type: none"> (地震・津波、風水害) <ul style="list-style-type: none"> ・危険物施設、高圧ガス設備等に関する協会内外での取り組み ・関連会議体への参画とその内容の協会内共有化 ・会員企業事例等の情報交換の推進 ・有識者による関連講演会開催 (4) 行動計画の定期的フォロー <ul style="list-style-type: none"> 前年度の実績を把握し、対応・検討必要事項は次年度の計画に反映させる。
<p style="text-align: center;">そ の 他</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・石化協、日化協、石連の3団体共催事項 「産業安全塾」 3団体及びご指導頂く先生方と協力して講義内容（講師）を計画し、開催。 東京塾：全体ご指導＝横浜国立大学名誉教授 三宅先生 四日市塾、岡山塾：全体ご指導＝岡山大学名誉教授 鈴木先生

「令和 8 年度危険物等事故防止対策実施要領」

※次のページに記載例を示していますので、ご確認のうえ記載をお願いします。

団 体 名	一般社団法人 日本鉄鋼連盟
重 点 項 目	事故情報の収集と展開、事故情報の収集範囲拡大と分析の強化、教育訓練の支援
具 体 的 実 施 事 項	<p>当連盟では「石油コンビナート等における災害防止に向けた行動計画」（平成 27 年 2 月策定・公表）に基づき、会員会社の事故防止に向けた取組みを支援している。上記の重点項目に係る具体的実施内容は概略以下の通り。</p> <p>(1) <u>事故情報の収集と展開</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 事故情報を迅速に業界内へ展開し、事故再発防止に向けた会員会社の取組みを引き続き支援する。 • 重大事故が発生した場合には、当該社から会員全般に向け、事故調査報告の内容を説明する「事故説明会」を開催し、類似事故の再発防止に努める。 • 消防庁をはじめ行政機関等が発表した事故防止対策に関する報告書等を会員各社に共有する。 <p>(2) <u>事故情報の収集範囲拡大と分析の強化</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 平成 28 年度より、事故情報の収集範囲を拡大し、軽微な事故も含めその種類、発生場所、発生原因等の具体的情報を収集する取組みを行っているが、令和 8 年度も継続する。 • 上記事故情報収集を継続し、データを蓄積することにより、個別各社では件数が少なく見えにくい事故の傾向や注意点を業界として分析、各社にフィードバックすることで事故防止につなげていくなど、会員各社に提供する事故情報の充実を図る。 <p>(3) <u>教育訓練の支援</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 防災交流会（会員会社・事業所の防災担当者が参加）において、会員ニーズを踏まえたテーマ討議、各社の事故事例や良好事例の発表・意見交換等を通じ、会員相互のレベルアップと防災意識の向上を図る。 • 防災交流会では、他業界の専門家等による講演、他業界の施設見学等を実施し、幅広い知見を得られる機会を提供する。

「令和8年度危険物等事故防止対策実施要領」

団 体 名	電気事業連合会
重 点 項 目	<p>前年度に引き続き、「石油コンビナート等における災害防止に向けた行動計画」(H26年12月策定)で定める以下の取り組みを重点項目として実施する。</p> <p>○電力各社が実施する取組み</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 経営のトップによる安全へのコミットメントと経営資源の投入 2) 安全確保に向けた枠組みの整備 3) リスクアセスメントの徹底 4) 事故時の安全確保・早期復旧に向けた取組み 5) 計画的な保安教育・訓練等を通じた人材育成 6) 協力会社と連携した安全管理 7) 設備の経年劣化等への対応 8) 社内外の事故情報の収集・活用 9) 安全意識の高揚・維持 10) 第三者からの視点の活用 <p>○電気事業連合会が実施する取組み</p> <ol style="list-style-type: none"> 11) 事故情報・再発防止対策の共有 12) 事故防止や災害復旧に向けた国との連携
具 体 的 実 施 事 項	<ol style="list-style-type: none"> 1) 経営トップが安全・事故防止に対する強い意識を持ち、経営方針や社長コメント、社達等、各種メッセージを通じ、「安全は全てに優先する」との方針を社内外に積極的に発信する。 2) 安全に関する活動方針を策定し、実施状況については定期的開催する安全関連会議で評価し、更にその結果を次期計画に反映する等、安全確保に関するPDCAサイクルを運用する。 3) 設備工事において、大型工事や危険物を取り扱う作業、稀頻度の工事等を中心に、工事請負会社とも連携し、工事発注時や作業前・作業中といった各段階において、事故防止に向けたリスクアセスメントを実施する。 4) 人身安全の確保を最優先しつつ、事故設備の早期復旧を目的として、事故発生時の適切な対応を定めるマニュアルを整備すると共に、整備したマニュアルは、各種訓練や他社を含むトラブル実績や設備の変更等を踏まえ、適宜更新する。 5) 熟練者と若年者を適切に組み合わせて人員配置を行ったり、作業前に実施するリスクアセスメントにおいて熟練者が若年者へアドバイスを行う等、現場OJTを通じた熟練者の安全に係る経験・技能の伝承に努める。

	<p>6) 発注者の責務として、工事請負会社が実施するリスクアセスメントや原理原則の理解 (know-why) を支援する等、協力会社と連携して事故防止に努める。</p> <p>7) 設備火災等の過去の重大事故を踏まえ、重要設備に対する運転監視強化や、適切な設備対策等を継続的に実施し、事故の未然防止や、異常兆候の早期発見に努める。</p> <p>8) 他社・他産業の事故事例を把握した場合は社内に周知すると共に、類似事故が自社で発生する可能性を想定しての防止対策や事故対応を検討する等、事故事例を教訓として最大限活用する。</p> <p>9) 安全確保に貢献した者の評価・表彰や、保安強化月間の設定等により、保安業務に就く従業員のモチベーションや安全意識の高揚に努める。</p> <p>10) 消防署等の関係機関と共同で、総合防災訓練 (火災・津波等) を計画し実施すると共に、得られた提言はその後の訓練に着実に反映する。</p> <p>11) 国が主催する会議体への参加等を通じ、全国大の事故動向や、保安・防災に係る規制動向等の情報を収集し、電力各社に共有する。</p> <p>12) 国が主催する会議体において、電力各社における安全確保に向けた対応策を報告する等、国の取組みに積極的に協力する。また、会議で出された提言は電力各社と共有し、着実な実施を促進する。</p>
<p>そ の 他</p>	

「令和8年度危険物等事故防止対策実施要領」

※次のページに記載例を示していますので、ご確認のうえ記載をお願いします。

団 体 名	全国石油商業組合連合会
重 点 項 目	1. 土壌汚染検知検査(地下タンク漏れの点検)補助事業の推進 2. 荷卸し立会いの励行 3. 災害時対応訓練の実施
具 体 的 実 施 事 項	<p>【1. 土壌汚染検知検査(地下タンク漏れの点検)補助事業の推進】</p> <p>国土強靱化基本計画における「サービスステーションの維持・強化」や「インフラの維持管理・更新の確実実施」により、給油取扱所においても、地下タンク等施設の長期使用に合わせた維持管理が求められる。</p> <p>給油取扱所の地下タンクは経年劣化による漏えい対策として、FRP内面ライニング等の措置が普及している。これにより流出の重大事故率は低いものの、近年70件前後で推移する流出事故自体を減少させることが課題であり、日常の在庫管理と定期的なタンク等の漏れの点検による施設管理が流出事故防止対策として重要である。</p> <p>地下タンク等漏れ点検費用の一部が補助される「土壌汚染検知検査補助事業」の活用を給油所運営事業者に促すことで、定期点検の確実な実施を推進し、流出事故の未然防止及び早期発見による重大事故防止に努める。</p> <p>【2. 荷卸し立会いの励行】</p> <p>荷卸し時の監視不十分は、流出重大事故の要因の一つであり、混油(コンタミ)やタンク容量を超えた荷卸しによる流出(オーバーフロー)を防止するためにも、給油取扱所・ローリー双方の立会い徹底が重要である。</p> <p>令和8年度も石油連盟、全日本トラック協会とともに、「荷卸し時の安全対策」統一キャンペーンを実施し、関係者間の相互理解を深め、荷卸し時の給油取扱所側立会い徹底を図る。</p> <p>【3. 災害時対応訓練の実施】</p> <p>緊急時対応用資機材である自家発電機の定期的な稼働訓練は消防庁「震災等対策ガイドライン(給油取扱所編)」の中でも、その必要性に触れられており、中核給油所とともに住民拠点給油所の運営事業者に対して、最低年2回の自家発電機稼働訓練の確実な実施を促すとともに、非常用電源に切換えて実際の給油を行う実地訓練を推奨し、災害時対応能力の向上を図る。</p>
そ の 他	

「令和8年度 危険物等事故防止対策実施要領」

団 体 名	公益社団法人全日本トラック協会
重 点 項 目	消防法令（消防法第13条第3項）に基づく荷卸し時における相互立会いの徹底を図ることにより、重大事故（混油、漏油事故等）の発生につながる危険物荷卸し時の事故防止に努める。
具 体 的 実 施 事 項	<p>1. 危険物荷卸し時の安全対策に係る意見交換会の開催 「荷卸し時の安全対策に係る意見交換会(関係団体との共催)」の開催を継続し、重大事故を未然に防ぐ相互立会いの重要性を浸透させていく。</p> <p>2. 危険物荷卸し時相互立会い推進全国一斉キャンペーンの実施 「荷卸し時相互立会い推進全国一斉キャンペーン(関係団体との共催)」を実施する。(10月)</p> <p>(1) 乗務員の遵法意識、事故防止に対する意識を高め、荷卸し先で相互立会いを確実に要請するよう社内教育を徹底する。</p> <p>(2) タンクローリーの乗務員が荷卸し先に相互立会いを依頼するための推進啓発チラシを作成する。(石油類、化成品、高圧ガス)</p> <p>(3) 関係者に対する働きかけを行う。</p> <p>①全日本トラック協会タンクトラック・高圧ガス部会は、石油類、化成品、高圧ガスに関するそれぞれの関係行政機関および荷主業界団体に対し、相互立会いの推進を働きかける。</p> <p>②都道府県トラック協会タンクトラック部会は、地元の石油類、化成品、高圧ガスに関するそれぞれの関係行政機関による指導および荷主業界団体と協調しながら、相互立会いの推進を働きかける。</p> <p>③全国のトラック協会タンクトラック部会員事業者は、それぞれの荷卸し先に対し、荷卸し時における相互立会いの必要性、重要性を周知し、確実な相互立会いの実施を働きかける。</p> <p>3. キャンペーン実施後の評価・検討</p> <p>(1) キャンペーン終了後に、各都道府県におけるキャンペーン取組結果の調査を実施、取りまとめを行う。</p> <p>(2) タンクトラック・高圧ガス部会総会等において、(1)の取りまとめ結果について、課題の抽出と解決に向けた方策の検討を行う。</p>
そ の 他	

「令和8年度危険物等事故防止対策実施要領」

※次のページに記載例を示していますので、ご確認のうえ記載をお願いします。

団 体 名	一般社団法人 日本損害保険協会
重 点 項 目	安全で安心な社会づくりを損保業界の社会的な責務とし、引き続き、啓発活動に取り組む。
具 体 的 実 施 事 項	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1. 「そんぽ防災 Web」を通じて、地震・津波・風水害への備えを含む防災・減災に役立つ情報の発信および啓発に積極的に取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 防災・減災・生活安全に関する情報を随時発信。 <p>https://sonpo-bosai.jp/</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>2. 危険物に関する安全意識の普及啓発を行っている団体への委員派遣と論文の募集への協賛等</p> <p>★委員を派遣している団体</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「L P ガス安全委員会」(事務局：高圧ガス保安協会) ・ 「L P ガス安全委員会実行委員会」(事務局：高圧ガス保安協会) ・ 「危険物安全週間推進ポスターモデル選考・標語審査委員会」(事務局：一般財団法人全国危険物安全協会) </div> <p>★協賛を行った論文募集</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 危険物保安技術協会「危険物事故防止対策論文募集」 </div> </div>
そ の 他	

「令和8年度危険物等事故防止対策実施要領」

団 体 名	日本危険物物流団体連絡協議会 (日本危険物コンテナ協会、日本危険物倉庫協会、日本タンクターミナル協会)
重 点 項 目	<ul style="list-style-type: none"> (1) 危険物作業従事者への安全・保安・危険予知・作業手順教育の実施 (2) 事故情報の共有による同種事故防止取り組み (3) 危険物施設の日常点検強化(配管等の腐食・疲労劣化防止対策) (4) リスクアセスメントの完全定着
具 体 的 実 施 事 項	<ul style="list-style-type: none"> (1) 危険物作業従事者への安全・保安・危険予知・作業手順教育の実施 <ul style="list-style-type: none"> ・作業訓練等実地訓練の充実、指差呼称実施場所での完全定着、緊急対応訓練（リモート教育/訓練含む） ・危険予知トレーニング実施（特に経験の少ない従事者） ・動画マニュアル検討及び導入 (2) 事故情報の共有による同種事故防止取り組み <ul style="list-style-type: none"> ・事故事例、危険個所、ヒヤリハット等情報共有による同種事故の防止対策及び分析の実施（4M分析等） ・危険物作業従事者によるヒヤリハット報告に対しての表彰継続 (3) 危険物施設の日常点検強化(配管等の腐食・疲労劣化防止対策) <ul style="list-style-type: none"> ・屋内貯蔵所、屋外タンク貯蔵所、移動タンク貯蔵所の定期点検、日常点検の確実な実施、定期的な安全パトロール実施 ・屋外タンク、液送配管、消火設備配管、電気設備配管等の腐食・疲労劣化防止対策の推進を継続 ・スマート保安導入例の共有 (4) リスクアセスメントの完全定着 <ul style="list-style-type: none"> ・事故を誘発させるリスクの要因を「物質」、「設備」、「人」、「作業環境」など細分化しリスクの程度に応じた対策を計画的に講ずる。
そ の 他	<ul style="list-style-type: none"> (1) 危険物物流における、安全・環境・技術・労働などに係る諸問題の調査・研究を継続 (2) IMDG Code 等危険物の分類・表示・標識の国際ルールの教育実施 (3) IT (AI) や自動荷役機器を利用して人的作業を削減（人手不足対策）

「令和 8 年度危険物等事故防止対策実施要領」

※次のページに記載例を示していますので、ご確認のうえ記載をお願いします。

団 体 名	日本塗料商業組合
重 点 項 目	<p>令和 8 年度は理事改選期であり、防災を担当する技能委員会メンバーも変更となるため、重点実施項目は再度検討することになるが、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 危険物保管、有機溶剤取扱関係の法令遵守 ・ 自主管理点検表での危険物施設の定期的点検実施 ・ 各地区自主管理・環境委員会事業の活性化（ブロック研修会実施） ・ SDS 配付の徹底 <p>については引き続き重点項目として実施する。</p>
具 体 的 実 施 事 項	<ul style="list-style-type: none"> ・ 会報等により危険物施設での事故発生状況について情報提供 ・ 自主管理点検表の配布による点検実施の励行 ・ 各社における許可登録、施設設備、危険物に関する資格を確認 ・ 各地区自主管理事業への費用補助(研修会、講習会) ・ 関係資格の取得推進（危険物・毒劇・有機溶剤等） ・ 各地区で開催の機能性塗料展示会での防災関係資材の紹介 ・ 事業継続BCPマニュアル作成指導（業界内モデルプランのデータ提供継続） ・ その他、危険物関連情報を会報に掲載 ・ SDS の交付の徹底 ・ 業界内での危険物・防災関係セミナーへの協賛、参加要請
そ の 他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 風水害対策の検討 ・ BCP マニュアル見直し等 ・ 塗料の水性化の推進 ・ 防災訓練の実施要請 ・ 荷崩れ防止策の徹底 ・ 産業廃棄物の適正処理 ・ 災害時連絡網の整備（携帯メール・IT利用）名簿整備

「令和8年度危険物等事故防止対策実施要領」

団 体 名	一般財団法人 全国危険物安全協会
重 点 項 目	<p>【重大事故防止に関連した項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 保安教育の充実、安全思想の普及啓発等の推進 ・ 危険物取扱者のオンライン法定講習の実施及び都道府県が実施する法定講習等に対する支援の実施 ・ 地下タンク等漏れの点検技術者を対象とした適正な点検方法に関する講習等の実施 ・ 危険物施設事業者を対象とした「事故防止研修会」の実施
具 体 的 実 施 事 項	<p>【重大事故防止に関連した実施事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 危険物の保安に関する意識の高揚と啓発のため、危険物取扱者及び一般住民など、ターゲット毎に必要な情報を盛り込んだ広報誌、小冊子等の編集、発行を行うとともに、ホームページ、公式 YouTube チャンネル等で危険物に関する情報を広く発信する。 ・ 様々な職場で活躍する危険物取扱者への密着取材等を通じ、危険物を取扱う職場の知られざる魅力をアピールし、受験志願者の裾野を広げるため YouTube 実写動画を制作し、SNS 等を活用した広報を行う。また、令和6年度までに制作した若年者層の本格的資格試験学習の端緒となるようなアニメーション動画について広く周知する。 ・ 指定講習機関として、申込みから修了証の交付までのオンライン完結方式による法定講習を行う。 ・ 危険物取扱者資格取得の支援として、オンライン方式の危険物取扱者試験準備講習を行う。 ・ 危険物事故防止を担う危険物取扱者に対し、保安に関する講習テキスト、視聴覚教材等を作成、提供するとともに、都道府県が実施する保安講習に係る教材を編集、発行する。 ・ 地下タンク等の定期点検、漏れの点検を担う技術者は、危険物事故を防止する上で不可欠な存在であるため、点検技術者の養成及び点検技術の維持向上を図るための講習について、オンライン方式を主として一部対面方式も残し実施し、講習の充実及び受講促進を図る。 ・ 危険物重大事故防止に大きな役割を担う消防職員への支援を目的として、消防職員専用の危険物情報サイト「法令等検索システム」の拡充等を実施する。 また、研修用映像教材を追加して消防職員「アーカイブ企業防災対策指導研修」を実施する。 ・ 危険物施設事業者等からの要請に基づき研修会を実施する。
そ の 他	

「令和8年度危険物等事故防止対策実施要領」

※次のページに記載例を示していますので、ご確認のうえ記載をお願いします。

団 体 名	一般財団法人 消防試験研究センター
重 点 項 目	<ol style="list-style-type: none"> 1 危険物を取り扱う上での資質を備えた危険物取扱者の育成 2 危険物取扱者の役割・資格に関する広報・周知 3 事故事例等も考慮した試験問題への反映
具 体 的 実 施 事 項	<ol style="list-style-type: none"> 1 電子申請の利用促進など危険物取扱者試験の受験し易い環境づくりを進めるとともに、当センター発行機関誌「Voice」（都道府県、消防機関等に配布、隔月発行）に災害等における被害軽減への提言、資格取得への取組事例などを掲載し、危険物を取り扱う上での資質を備えた危険物取扱者の育成に努める。 2 ホームページ上で各種試験情報を提供するほか、危険物取扱者の役割、資格を必要とする施設、業務や試験概要について分かりやすく解説したパンフレットやポスターを作成・配布する。 3 危険物関連のセミナー、講演会への参加、危険物施設の見学により最新の情報を収集するとともに、危険物に係る事故の概要（消防庁危険物保安室）を参考とし、危険物施設や危険物を取り扱う場面での火災・流出事故発生原因や事故防止にも着目し、試験問題へ反映させる。
そ の 他	

「令和8年度危険物等事故防止対策実施要領」

団 体 名	危険物保安技術協会
重 点 項 目	自主保安推進のための支援の充実
具 体 的 実 施 事 項	<p>危険物等に係る重大事故防止に資するため、事業所における自主保安の推進を支援していく。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 スマート保安推進に関する業務 <p>危険物施設等における業務効率化及び保安力向上を図るべく、技術援助を通じてスマート保安を推進していく。</p> 2 自主保安体制の強化支援 <p>危険物施設等の保安に関する診断業務において、危険物施設等を保有する事業所の自主保安に対する取り組みについて、第三者機関として診断及び評価を行う。</p> 3 危険物事故防止に関する情報の提供 <ol style="list-style-type: none"> (1) 危険物事故事例情報システム <p>危険物に係る事故事例検索、事故事例集、用語集等の情報を提供する。</p> (2) 機関誌、ホームページ等による情報発信 <ol style="list-style-type: none"> ① 機関誌（Safety & Tomorrow）の発行（ホームページ上で公開） <p>危険物事故関連情報、危険物施設の保安に関する技術情報、危険物事故防止対策論文募集の各賞受賞論文等を掲載する。</p> ② ホームページでの情報発信（機関誌以外） <p>危険物事故防止に関する記事・情報を掲載し、広報する。</p> ③ 視聴覚教材による情報発信 <p>映像及び音声を通じて危険物事故防止に関する情報を発信する。</p> 4 危険物保安及び自主保安に係る研修の開催・デジタル化推進 <ol style="list-style-type: none"> (1) 危険物保安技術講習会、危険物事故事例セミナー、防災管理者・副防災管理者研修会等の開催 (2) 事業所のニーズに合わせたカスタマイズ研修の開催 (3) オンライン研修、オンデマンド研修の拡充 5 危険物事故防止対策論文の募集及び表彰 <p>危険物に係る事故の防止に関する論文を広く募集し、危険物安全大会において受賞者の表彰を行う。</p> 6 危険物保安に関する調査研究の実施 <p>自主研究、共同研究および受託研究を通じて、石油コンビナート及び危険物施設等の保安推進に関する調査研究を継続して進めていく。</p> 7 新技術を活用した危険物施設の保安力強化 <p>新技術を活用した保安設備等に関して、有識者、消防機関、民間企業（メーカーやユーザー）で構成する研究会を継続的に開催する。</p>
そ の 他	

令和7年度

危険物施設における火災事故及び流出事故の調査
分析業務報告書

令和8年2月

日本エヌ・ユー・エス株式会社

目 次

I.	調査分析の概要	2
1.	調査分析の目的	2
2.	過年度調査分析の整理と本年度調査分析の位置づけ	2
II.	調査分析結果	3
1.	調査分析の方針と手法	3
2.	事故データの概要と基礎整理	3
2.1	データベース	3
2.2	事故の評価及び事故区分	4
2.3	事故要因区分の定義	5
2.4	事故データの統計的整理	6
3.	ワードクラウド分析	9
3.1	ワードクラウド分析の位置づけ	9
3.2	ワードクラウド分析の手法	9
3.3	深刻度上位業態におけるワードクラウドの特徴	27
4.	業態間類似性分析	37
4.1	業態間類似性分析の位置づけ	37
4.2	業態間類似性分析の手法	37
4.3	類似性分析結果	38
III.	まとめと今後の課題	45

1. 調査分析の概要

1. 調査分析の目的

各消防本部から報告された危険物に係る事故事例、危険物規制事務調査結果等を消防庁において集計しており、当該結果などを活用し、重大事故防止対策などを推進していく取組が行われている。危険物施設における火災事故及び流出事故原因を詳細原因まで考慮した分析をすることにより、今後の事故防止方策の提案を取りまとめ、これにより、危険物等事故防止対策実施要領及び事故防止対策の策定などの参考として活用することを目的とする。

2. 過年度調査分析の整理と本年度調査分析の位置づけ

過年度の調査分析では、事故件数や深刻度評価指標に基づく統計的整理を中心に、業態別の事故発生状況、人的要因・物的要因別の事故傾向等を把握してきた。また、事故発生率が高い業態や典型的な事故類型を抽出し、事故防止対策資料の作成が行われてきた。

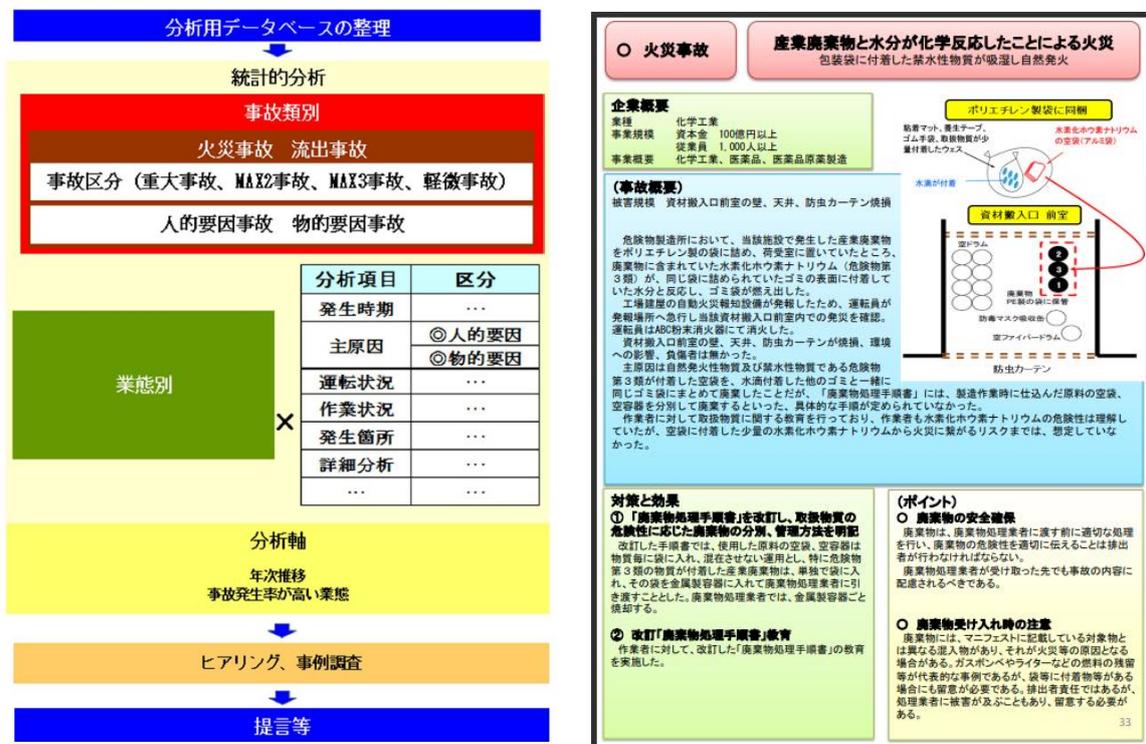


図 1 過年度調査分析の流れと事故防止対策資料

一方で、人的要因と物的要因の二分的整理のみでは、設備の老朽化と保守・管理体制の変化等が複合的に関係する近年の事故実態を十分に表現できないケースが指摘されている。本年度は、従来の統計分析を基礎としつつ、事故報告書中の自由記述情報を活用したテキスト分析や、業界団体等へのヒアリングを組み合わせることで、業態ごとの事故の特徴や背景要因を多角的に把握することを目的とする。

分析方法の検討の詳細は付属資料 1 を参照。



図 2 本年度調査分析の流れ

II. 調査分析結果

1. 調査分析の方針と手法

本年度の調査分析では、事故の件数や深刻度といった定量的指標による整理を基本としつつ、事故報告書に記載された自由記述欄の情報をを用いた分析を実施した。具体的には、深刻度別・業態別分析に加え、ワードクラウド分析による頻出語の可視化、ならびに業態間の記述内容の類似性分析を行った。また、分析結果の解釈にあたっては、業界団体へのヒアリング結果を参考とした。

2. 事故データの概要と基礎整理

2.1 データベース

消防庁危険物保安室より提供された事故事例データのうち、令和4年～令和6年に国内で発生した事故（火災事故及び流出事故）について、解析を行った。

解析対象とした事故データの概要を表1に示す。

表 1 解析対象とした事故データ概要（全データ）

報告対象年	火災	爆発	火災・爆発 (小計)	流出	合計
2022年(令和4年)	208	18	226	415	641
2023年(令和5年)	229	14	243	468	711
2024年(令和6年)	254	13	267	486	753
合計	691	45	736	1,369	2,105

2.2 事故の評価及び事故区分

「深刻度評価指標」に基づき分析を実施し、重大事故を始めとする深刻度別の事故の推移を集計・分析した。流出事故については、深刻度評価指標が令和 3 年に改正されたため、令和 4 年度以降の流出事故については改正された深刻度評価指標を用い集計・分析した。

表 2 に火災事故の深刻度評価指標を示す。

表 3 に令和 3 年に改正された流出事故の深刻度評価指標（以下、新深刻度評価指標という。）を示す。

表 2 深刻度評価指標（火災事故）

人的被害指標		影響範囲指標 ^{※1}		収束時間指標 ^{※2}	
深刻度レベル	内容	深刻度レベル	内容	深刻度レベル	内容
1	死者が発生	1	事業所外に物的被害が発生	1	4 時間以上
2	重傷者または中等症者が発生	2	事業所内の隣接施設に物的被害が発生	2	2 時間～ 4 時間未満
3	軽症者が発生	3	施設装置建屋内のみに物的被害が発生	3	30 分～2 時間
4	軽症者なし	4	設備機器内のみに物的被害が発生	4	30 分未満

※1 移動タンク貯蔵所が荷卸し先などの事業所内に在る場合、「事業所」を「当該移動タンク貯蔵所が在る事業所」と読み替える。

※2 収束時間は事故発生から鎮圧までの時間とする。事故発生日時が不明の場合は、事故発見から鎮圧までとする。

表 3 新深刻度評価指標（流出事故）令和 3 年改正

人的被害指標 ^{※1}		流出被害指標 ^{※2, ※4}				
深刻度レベル	内容	内容	指定数量の 倍数が 10 以上	(同左) が 1 以上～ 10 未満	(同左) が 0.1 以上～ 1 未満	(同左) が 0.1 未満
			深刻度レベル			
1	死者が発生	河川や海域に危険物が流出するなど、事業所外へ広範囲に流出	1	1	2	3
2	重傷者または中等症者が発生	事業所周辺のみ流出 ^{※3}	1	2	3	3
3	軽症者が発生	事業所内の隣接施設へ流出	2	3	3	4
4	軽症者なし	施設装置建屋内のみで流出	3	3	4	4

- ※1 交通事故による死傷者は除く。
- ※2 移動タンク貯蔵所が荷卸し先等の事業所内に在る場合、「事業所」を「当該移動タンク貯蔵所が在る事業所」と読み替える。
- ※3 事業所敷地境界線から 100m程度の範囲にとどまるもの。また、流出範囲の記載のない場合は事業所外に流出量 100L程度。
- ※4 指定数量の倍数は流出・漏えいした「危険物」の指定数量の倍数を合計した数。

表 2、表 3 の深刻度評価指標に基づいて、事故の重大性に関する「事故区分」の定義を表 4 のとおりとする。

表 4 事故区分の定義

事故区分	定義
重大事故	一つ以上の深刻度評価指標で、深刻度レベルが 1 となる事故
MAX2 事故	深刻度評価指標のうち、深刻度レベルの最大がレベル 2 の事故
MAX3 事故	深刻度評価指標のうち、深刻度レベルの最大がレベル 3 の事故
MAX2or3 事故	深刻度評価指標の最大レベルが、レベル 2 とレベル 3 の判別がつかない事故
軽微事故	全ての深刻度評価指標で、深刻度レベルが 4 となる事故

2.3 事故要因区分の定義

事故の分析用項目の主原因に基づく事故要因区分の定義を表 5 に示した。人的要因事故と物的要因事故、その他と不明（主原因に記述のないもの、記述不明瞭につき分類困難なものを含む。）に分類する。

表 5 事故要因の定義

分析用項目	区分	構成要素
主原因	人的要因	維持管理不十分 誤操作 操作確認不十分 操作未実施 監視不十分 人的その他
	物的要因	腐食疲労等劣化 設計不良 故障 施工不良 破損 交通事故 物的その他
	その他	天災等
	不明	不明、記述無し、記述不明瞭など

2.4 事故データの統計的整理

事故の発生状況を業態別に整理し、事故件数の分布を把握した（表 6）。また、各業態における深刻度別での事故の発生状況も確認した（表 7）

表 6 事故データにおける業態別事故数（令和4年～令和6年）

業態分類	火災	爆発	火災・爆発合計	流出	合計
農林水産業・鉱業	13	0	13	15	28
工事業	2	0	2	5	7
食品製造業	3	0	3	22	25
繊維製品製造業	2	0	2	11	13
木製品・家具製造業	3	0	3	2	5
パルプ・紙・紙加工品製造業	12	2	14	11	25
印刷業	8	2	10	2	12
化学工業	110	20	130	227	357
石油製品・石炭製品製造業	82	1	83	327	410
プラスチック製品製造業	15	1	16	6	22
ゴム製品製造業	11	0	11	4	15
窯業・土石製品製造業	14	1	15	11	26
鉄鋼業	40	2	42	17	59
非鉄金属製造業	23	1	24	5	29
金属製品製造業	38	3	41	8	49
機械器具製造業	123	6	129	32	161
電気業	26	2	28	80	108
ガス業	1	0	1	8	9
熱供給業	0	0	0	2	2
水道業	1	0	1	7	8
情報・通信業	0	0	0	6	6
運輸業	16	0	16	89	105
倉庫業	3	0	3	25	28
卸売・小売業	14	0	14	121	135
燃料小売業（ガソリンスタンド）	100	2	102	152	254
不動産業	0	0	0	3	3
飲食店・宿泊業	2	0	2	19	21
医療・福祉業	0	0	0	15	15
学校・教育・教育支援業	0	0	0	19	19
サービス業	7	2	9	39	48
廃棄物処理業	14	0	14	12	26
公務	6	0	6	39	45
その他	2	0	2	28	30
合計	691	45	736	1369	2105

表 7 事故データにおける業態別・深刻度別事故数（令和4年～令和6年）

業態分類	火災						流出						合計
	重	中2	中3	軽	記載なし	小計	重	中2	中3	軽	記載なし	小計	
農林水産業・鉱業		1	10	2		13	2	2	6	5		15	28
工事業			1	1		2	1		1	3		5	7
食品製造業			2	1		3	2	3	5	12		22	25
繊維製品製造業			1	1		2	1		1	9		11	13
木製品・家具製造業			3			3				2		2	5
パルプ・紙・紙加工品製造業		2	7	5		14			1	10		11	25
印刷業			5	5		10			2			2	12
化学工業	8	22	71	29		130	5	8	61	153		227	357
石油製品・石炭製品製造業	5	14	52	12		83	4	9	78	236		327	410
プラスチック製品製造業		2	9	5		16		1	2	3		6	22
ゴム製品製造業			8	3		11			1	3		4	15
窯業・土石製品製造業	1	3	7	4		15			1	10		11	26
鉄鋼業		11	21	10		42		1	3	13		17	59
非鉄金属製造業	1	4	8	11		24		1		4		5	29
金属製品製造業	1	3	26	11		41			3	5		8	49
機械器具製造業	7	9	61	52		129		2	8	22		32	161
電気業		6	12	10		28	1	1	8	70		80	108
ガス業			1			1		2	2	4		8	9
熱供給業						0				2		2	2
水道業		1				1		1	1	5		7	8
情報・通信業						0				6		6	6
運輸業	2		8	5	1	16	8	7	28	46		89	105
倉庫業			1	2		3		2	6	17		25	28
卸売・小売業		1	5	8		14	1	14	60	46		121	135
燃料小売業（ガソリンスタンド）		6	59	36	1	102	3	9	38	102		152	254
不動産業						0			1	2		3	3
飲食店・宿泊業		1	1			2	2	4	11	2		19	21
医療・福祉業						0		2	4	9		15	15
学校・教育・教育支援業						0		2	5	12		19	19
サービス業	1	2	2	4		9	2	3	12	22		39	48
廃棄物処理業	4	1	8	1		14		1	3	8		12	26
公務	1	1	1	3		6	1	1	9	28		39	45
その他			1	1		2	2	2	8	16		28	30
合計	31	90	391	222	2	736	35	78	369	887	0	1369	2105

3. ワードクラウド分析

3.1 ワードクラウド分析の位置づけ

本調査では、事故件数や深刻度に基づく従来の統計的分析に加え、事故報告書の自由記述欄に記載された情報を分析対象とする手法の一つとして、ワードクラウド分析を実施した。ワードクラウドは事故要因の因果関係を直接示すものではなく、あくまで記述中で言及された語を可視化する手法である。本手法は、人的要因・物的要因といった事前に定義された区分によらず、事故発生時の状況や背景が、どのような語句として記載されているかを可視化するものである。

これにより、業態ごとに特徴的に見られる事故の傾向や着目すべき事項を把握し、後続の業態間類似性分析や業界団体へのヒアリング結果の解釈を行うための基礎情報として位置づけた。

3.2 ワードクラウド分析の手法

本調査におけるテキスト分析の基本的な考え方として、事故データの各行を一つの「文書」とみなし、当該文書中に記載された文章を単語単位に分割した上で、単語ごとの出現頻度を算出した。

算出した単語の出現頻度については、業態別に集計することにより、各業態において特徴的に出現する語句や、業態間における記述内容の類似性を把握するための基礎データとした。

ワードクラウド分析は、これらの文書全体を対象として、単語の出現頻度に応じた大きさを語句を可視化する手法であり、事故報告書中で多く用いられている語句の傾向を直感的に把握することを目的として実施した。あわせて、ワードクラウドに表示された語句について個別に出現頻度を確認することで、業態ごとの特徴的な単語の整理を行った。

3.2.1 基本条件

ワードクラウド作成の基本条件を表 8 に示す。なお、本年度の分析では、近年の傾向を把握するため、令和 4 年度から令和 6 年度のデータを用いることとした。

これら基本条件に従い、全業態、火災・爆発・流出の全事故を対象にワードクラウドを作成した結果を図 3 に示す。

ストップワード（解析から除外する単語）は、一般的かつ最低限と考えられる {"ため","もの","以外","その他","こと","よう","ところ","場合","など","これ","それ"} のみとしているため、そのため空欄データを示す「nan」が頻出語として表示されている。

以降、これらをストップワードに加えた。

表 8 ワードクラウド作成条件（データおよびシステム）

データ	令和 4 年度から令和 6 年度データのうち、火災（爆発を含む）・流出データを利用
システム	ベースシステム：Python 3.11.4 packaged by Anaconda 日本語わかち書き：mecab of 0.996 ワードクラウド：wordcloud 1.9.4 py311he736701_1 conda-forge
ストップワード （解析から除外する単語）	まず、以下をデフォルトとして、以降試行錯誤しながら決定した。 {“ため”, “もの”, “以外”, “その他”, “こと”, “よう”, “ところ”, “場合”, “など”, “これ”, “それ”}

3.2.3 ワードクラウドの作成対象業態の選定

ワードクラウドを作成するにあたり、本年度の解析では対象業態を、火災・爆発事故、および流出事故、それぞれで、深刻度が「重」・「中2」である事故の合計件数の業態上位4位より選定した。火災・爆発事故における業態別の深刻度出現数を表10、流出事故における業態別の深刻度出現数を表11に示す。

火災・爆発事故については、1位 化学工業、2位 石油製品・石炭製品製造業、3位 機械器具製造業、4位 鉄鋼業の4業態、であった。

流出事故については、1位 運輸業卸売・小売業、3位 化学工業、石油製品・石炭製品製造業、5位 燃料小売業（ガソリンスタンド）、6位 飲食店・宿泊業の6業態を選定した。

表10 火災・爆発事故における深刻度出現数

業態分類	深刻度			順位
	重	中2	小計	
農林水産業・鉱業		1	1	16
パルプ・紙・紙加工品製造業		2	2	12
化学工業	8	22	30	1
石油製品・石炭製品製造業	5	14	19	2
プラスチック製品製造業		2	2	12
窯業・土石製品製造業	1	3	4	9
鉄鋼業		11	11	4
非鉄金属製造業	1	4	5	7
金属製品製造業	1	3	4	9
機械器具製造業	7	9	16	3
電気業		6	6	5
水道業		1	1	16
運輸業	2		2	12
卸売・小売業		1	1	16
燃料小売業（ガソリンスタンド）		6	6	5
飲食店・宿泊業		1	1	16
サービス業	1	2	3	11
廃棄物処理業	4	1	5	7
公務	1	1	2	12
合計	31	90	121	

※0件の業態については省略

表 11 流出事故における深刻度出現数

業態分類	深刻度			順位
	重	中 2	小計	
農林水産業・鉱業	2	2	4	9
工事業	1		1	18
食品製造業	2	3	5	7
繊維製品製造業	1		1	18
化学工業	5	8	13	3
石油製品・石炭製品製造業	4	9	13	3
プラスチック製品製造業		1	1	18
鉄鋼業		1	1	18
非鉄金属製造業		1	1	18
機械器具製造業		2	2	11
電気業	1	1	2	11
ガス業		2	2	11
水道業		1	1	18
運輸業	8	7	15	1
倉庫業		2	2	11
卸売・小売業	1	14	15	1
燃料小売業（ガソリンスタンド）	3	9	12	5
飲食店・宿泊業	2	4	6	6
医療・福祉業		2	2	11
学校・教育・教育支援業		2	2	11
サービス業	2	3	5	7
廃棄物処理業		1	1	18
公務	1	1	2	11
その他	2	2	4	9
合計	35	78	113	

※0件の業態については省略

3.2.4 各業態のワードクラウドの作成

前項で選定した業態を対象に、各業態のワードクラウドを作成した「特徴的な語」を抽出するため、下記条件のもと単語の絞り込みを行い、上位 30 位までの単語を特徴的な語として扱った。

- ① 全業態における頻出単語から順位が大きく上昇した（各業態における順位の数値が全業態での順位より 70%以上小さくなった）単語
- ② 文字列（数値を除く。）
- ③ 業態における事故特性を示す語
 - ・ 例えば、「危険」や「事故」などの一般的な語や、「東京」や「大阪」など地名を始めとする固有名詞は、事故の特性を示すものではないと考えて除外した。



図 9 石油製品・石炭製品製造業における火災・爆発事故のワードクラウド

表 14 石油製品・石炭製品製造業における火災・爆発事故に特徴的と考えられる単語 (30 語)

単語	出現数	単語	出現数	単語	出現数
石油	1,000	レイアウト	102	フランジ	59
配管	318	重油	102	冷却	58
精製	254	分解	95	加熱	58
石炭	250	軽油	73	漏えい	55
ガス	181	腐食	70	バーナー	51
選任	169	温度	67	硫黄	41
潤滑	142	工事	66	放水	39
保温	128	製油	64	ホットライン	39
ポンプ	117	ナフサ	64	硫化	38
高温	111	蒸留	64	交換	38



図 10 鉄鋼業における火災・爆発事故のワードクラウド

表 15 鉄鋼業における火災・爆発事故に特徴的と考えられる単語 (30 語)

単語	出現数	単語	出現数	単語	出現数
流出	523	高温	119	飛散	60
鉄鋼	338	圧延	113	接触	59
焼損	307	ケーブル	107	溶鋸	59
製鉄	306	コンベア	100	油圧	57
運転	176	電気	99	腐食	55
着火	161	溶接	91	集塵機	52
ベルト	149	レイアウト	70	ゴム	49
ガス	146	切断	68	制御	47
火花	127	ホース	64	非金属	45
製鋼	126	溶断	62	溶鋼	42

2) 流出事故におけるワードクラウド分析

流出事故におけるワードクラウド（全業態および業態別）を図 12～図 18 に示す。
また、これら流出事故における頻出単語（全業態および業態別）を表 17～表 23 に示す。



図 12 全業態における流出事故のワードクラウド

表 17 全業態における流出事故に特徴的と考えられる単語（30 語）

単語	出現数	順位	単語	出現数	順位	単語	出現数	順位
液体	11,098	1	貯蔵	4,208	11	漏えい	2,679	21
石油	9,484	2	施設	3,661	12	実施	2,526	22
タンク	7,746	3	給油	3,140	13	埋設	2,441	23
流出	7,209	4	装置	3,103	14	作業	2,434	24
配管	6,156	5	事業	3,008	15	漏洩	2,304	25
引火	6,023	6	取扱	2,915	16	重油	2,227	26
製造	5,839	7	確認	2,835	17	腐食	2,225	27
水溶	5,757	8	屋外	2,830	18	事故	1,966	28
危険	5,737	9	製品	2,788	19	停止	1,937	29
火災	5,250	10	消防	2,737	20	灯油	1,930	30



図 13 化学工業における流出事故のワードクラウド

表 18 化学工業における流出事故に特徴的と考えられる単語 (30 語)

単語	出現数	単語	出現数	単語	出現数
引火	1,796	メタノール	208	硫酸	148
危険	1,522	酢酸	204	アクリル	132
化学	1,509	塩酸	199	高圧	131
工業	1,306	樹脂	198	可燃	131
ガス	592	混合	186	アンモニア	126
ポンプ	402	圧力	184	ケット	122
バルブ	399	ステンレス	182	塩素	116
有機	391	アルコール	176	影響	115
反応	315	洗浄	165	ライン	111
排水	261	合成	159	ゴム	108



図 15 運輸業における流出事故のワードクラウド

表 20 運輸業における流出事故に特徴的と考えられる単語 (30 語)

単語	出現数	単語	出現数	単語	出現数
タンク	616	灯油	176	所外	85
流出	602	鉄道	168	正社員	76
給油	507	ホース	157	敷地	72
貯蔵	417	運搬	131	吐出	63
軽油	332	自動車	118	オイル	59
運送	266	吸着	113	トラック	55
移動	256	道路	108	容器	45
運輸	256	固定	96	亀裂	43
貨物	223	マット	94	陸上	41
事故	194	積載	92	河川	41



図 16 卸売・小売業における流出事故のワードクラウド

表 21 卸売・小売業における流出事故に特徴的と考えられる単語 (30 語)

単語	出現数	単語	出現数	単語	出現数
タンク	1,049	軽油	229	金属	99
流出	753	燃料	200	正社員	94
貯蔵	745	注入	181	鉱物	92
移動	530	操作	164	積載	90
小売	487	材料	148	充填	87
灯油	482	所外	137	マット	87
卸売	434	ホース	131	敷地	85
注油	311	不十分	119	マンホール	83
重油	245	移送	119	監視	79
ノズル	233	吸着	99	違反	78



図 17 燃料小売業（ガソリンスタンド）における流出事故のワードクラウド

表 22 燃料小売業（ガソリンスタンド）における流出事故に特徴的と考えられる単語（30 語）

単語	出現数	単語	出現数	単語	出現数
給油	1,888	ガソリンスタンド	378	安全	99
水溶	783	注油	356	吸着	98
小売	675	ホース	277	正社員	98
ガソリン	588	移動	261	確定	96
軽油	500	破損	226	廃油	89
設備	465	卸売	168	計量	88
固定	451	セルフ	145	発進	75
燃料	432	監視	133	違反	74
灯油	424	顧客	124	利用	66
ノズル	391	注入	116	吐出	61

3.3 深尺度上位業態におけるワードクラウドの特徴

本年度は最も事故の多い化学工業を対象に業界団体へのヒアリングを実施し、ワードクラウド分析の考察を行った。

3.3.1 化学工業における特徴

1) 業界団体へのヒアリング

ヒアリングの目的

本調査では、消防に報告された事故データを用いた統計的・テキスト分析に加え、事故発生 배경や現場の実態を把握することを目的として、化学工業を代表する業界団体へのヒアリングを実施した。特に、事故データのみでは把握が難しい業界としての認識や現場感覚を確認することを目的とした。

ヒアリングの対象

ヒアリングは、日本化学工業協会（以下「日化協」という。）を対象として実施した。日化協は、化学工業に関わる多様な業態・規模の企業が加盟する団体であり、業界全体の事故動向や安全対策に関する知見を有していることからヒアリングの対象とした。

ヒアリング概要

ヒアリングでは、化学工業における火災事故および流出事故の近年の傾向、事故要因として認識されている課題、老朽化設備や新設設備に関するリスク、施工・更新時の管理、人手不足や技術継承の状況等について意見交換を行った。

その結果、老朽化などによる流出事故が増加しているとの認識や、断熱カバー等により配管の外観確認が困難である実態、配管の総延長距離が長く点検・漏えい箇所特定が容易ではないこと、現場対応に依存した事故防止には限界が生じつつあること等が指摘された。

これらの内容は、後述する事故データのワードクラウド分析結果を解釈する上で重要な背景情報として位置づけられる。

2) ワードクラウド分析の考察

化学工業のワードクラウドを見ると、火災事故および流出事故のいずれにおいても、「液体」「引火」「配管」「設備」「取扱」「作業」等の語が多く出現しており、事故区分は異なるものの、事故発生に至る要因や事故の構造には共通する側面があることが確認された。特に、流出事故が発生した後に火災に至る事例もあることを踏まえると、両者は個別の事象として整理される一方で、連続した事象として捉えることも可能であると考えられる。

化学工業における流出事故のワードクラウドでは、「配管」「バルブ」「ポンプ」「腐食」「貯蔵」等、設備に関する語が多く確認された。これらの語の出現頻度が高いことは、流出事故が老朽化などによる設備の状態や維持管理と関係しているケースが多いことを示唆している。この点について、日化協ヒアリングにおいても、老朽化などによる流出事故は実際に増えているとの認識が示されており、ワードクラウド分析結果と業界団体の認識は整合している。

また、ヒアリングでは、断熱カバー等が設置されていることにより配管の状態を外観から確認することが難しいケースが多いことや、配管の総延長距離が長く、漏えい箇所の特定や点検が容易ではな

い実態が指摘されている。ワードクラウドにおいて設備要素に関する語が強く現れていることは、こうした現場の実態が事故記述の中に反映された結果であると考えられる。

3) ワードクラウド中の単語と主原因の関係

前項で作成されたワードクラウド中の語について、ヒアリングで言及のあった設備及び、非定常作業について、関連が深い語を抽出し、それらの語を含む事故件数が多い上位 10 語を表 24 および表 25 に整理した。

設備関連の語については、火災・爆発事故、流出事故ともに「配管」「タンク」を含む事故が多いことが示唆された。また、非定常作業については、非定常作業と思われる単語を含めての結果なので精査の余地があるが、「設置」「点検」「排出」「洗浄」等の語が関連していることが示唆された。

表 24 設備関連の語を含む事故件数

火災・爆発事故			流出事故		
順位	単語	件数	順位	単語	件数
1	配管	47	1	タンク	153
2	タンク	36	2	配管	145
3	アース	25	3	バルブ	89
4	冷却	20	4	貯蔵	85
5	貯蔵	19	5	ポンプ	82
6	ドラム缶	17	6	排水	66
7	乾燥	16	7	フランジ	45
8	ダクト	14	8	ダクト	30
9	ヒーター	10	9	継手	28
10	配線	4	10	ボルト	25

表 25 非定常作業関連の語を含む事故件数

火災・爆発事故			流出事故		
順位	単語	件数	順位	単語	件数
1	設置	45	1	固定	56
2	点検	33	2	開放	44
3	洗浄	28	3	排出	43
4	清掃	17	4	洗浄	37
5	開放	17	5	接続	31
6	回収	17	6	遮断	30
7	測定	16	7	締め	27
8	充填	14	8	測定	26
9	ページ	10	9	開閉	26
10	実験	1	10	塗装	19

4) 「配管」に関連する事故の典型的な事故の特定

ヒアリング結果を踏まえ、設備に関連する語として「配管」に着目し、これらの語が含まれる事故について、事故データベースにおける主原因との関係を整理した。「配管」への言及がある事故の主原因を表 26 に示す。物的要因による事故は 112 件であった。このうち、「腐食疲労等劣化」を主原因とする事故は 64 件であり、物的要因事故の過半を占めていた。

また、「腐食疲労等劣化」を主原因とする 64 件について要因詳細を整理したところ、「多湿環境（保温材に雨が浸入、水はけの悪い土壌、地下水位の上昇）」が 20 件で最も多かった。（表 27）

多湿環境 20 件のうち、自由記述欄等を参照し、記載内容から確認した結果、「保温材の隙間に水が入って腐食」した事例は 13 件であり、これは、配管関係事故（物的要因）約 12%に相当する。

表 26 「配管」への言及がある事故の主原因

主原因	件数
物的要因	112
腐食疲労等劣化	64
施工不良	19
設計不良	11
破損	10
故障	8
人的要因	75
操作確認不十分	28
操作未実施	20
誤操作	16
維持管理不十分	8
監視不十分	3
その他	5

表 27 「腐食疲労等劣化」が主原因の事故の要因詳細

要因詳細	件数
多湿環境（保温材に雨が浸入、水はけの悪い土壌、地下水位の上昇）	20
長期使用による素材等の劣化	14
ボルトの締め付けの問題	8
取り付け不良	7
塩分の影響	6
その他	5
工程の中で腐食環境の生成（塩素イオン等）	5
防食措置が悪いために腐食発生	3
周囲からの異物の作用	3
防食塗装・被覆剥離	3
異常圧力上昇等	3
想定内振動下で疲労	3
機器の機能停止	3
長期使用による摩耗	3
必要機能不足	3
（以下 1～2 件項目多数）	—

5) 「保温材の隙間に水が入って腐食」した事故の特徴

流出部位

当流出部位は、母材部が 12 件、その他（圧力計取出配管）が 1 件であり、ほとんどが母材部であった。（表 28）

表 28 「保温材の隙間に水が入って腐食」した事例の流出部位

箇所	件数
母材部	12
その他*	1

*圧力計取出配管

材質および腐食形状

材質はいずれも鋼鉄、腐食形状はピンホールであった。

流出部位の使用年数

流出部位の使用年数は 10~19 年が 5 件と最も多かったが、それ以上の事例も多く存在した。（表 29）

表 29 「保温材の隙間に水が入って腐食」した事例の流出部位の使用年数

年数区分	件数
10年未満	0
10～19年	5
20～29年	2
30～39年	2
40年以上	2
不明	2

日常管理の頻度

日常管理の頻度は「定期的」としているものが8件であった。(表 30)

表 30 「保温材の隙間に水が入って腐食」した事例の日常管理の頻度

日常管理の頻度	件数
定期的	8
不定期	1
無	1
記載なし	3

外面防食の有無

外面防食の有無は「有」としているものが6件であった。(表 31) また、外面防食が「有」とされている事例の中には、使用年数10年で発生したものおよび56年で発生したものが含まれていた。

また、流出部位の使用年数、日常管理の頻度、および外面防食の有無を事例ごとに整理した。(表 32) 本表に示すとおり、使用年数、日常管理の頻度及び外面防食の有無は多様な組合せで存在している。一方で、事故を起こしていない事業所の状況については本データでは把握していないことから、定期的管理や外面防食の有無と保温材下の腐食発生との因果関係については、本データのみからは言及できない。

表 31 「保温材の隙間に水が入って腐食」した事例の外面防食の有無

外面防食の有無	件数
有	6
無	4
記載なし	3

表 32 流出部位の使用年数、日常管理の頻度、外面防食の有無

事例	使用年数 (年)	日常管理の頻度	外面防食
a	不明	記載なし	記載なし
b	16	記載なし	有
c	34	定期的	有
d	28	定期的	無
e	10	不定期	有
f	15	定期的	有
g	35	定期的	有
h	12	定期的	無
i	不明	記載なし	記載なし
j	21	無	無
k	42	定期的	記載なし
l	17	定期的	無
m	56	定期的	有

従業員数

従業員数は 301 人以上の事業所が 8 件と最も多く規模が大きいほど件数も多い傾向にあった。(表 33) これは、事業規模が大きいほど配管が長く、かつ管理が難しくなるため、配管関連の事故が多くなる傾向にあると考えられる。

表 33 「保温材の隙間に水が入って腐食」した事例の従業員数

従業員数	件数
301 人以上	8
101～300 人	3
51～100 人	2
50 人未満	0

以上の結果を総合すると、次のような事故像が抽出された。

- 大規模事業所 (従業員 301 人以上が最多)
- 保温材を使用している鋼鉄製の母材部
- 使用年数 10 年以上
- 外面防食の有無にかかわらず発生
- 腐食形形状はピンホール
- 定期点検実施事例を含む

以上より、「保温材内に侵入した水分に起因する外面腐食が進行し、母材部に局部減肉を生じ、最終的にピンホール漏えいに至る事故」が、配管関係事故 (物的要因) における典型的な事故として特定された。特定された典型的な事故のシナリオと対策

特定された典型的な事故として前項で抽出した 13 件を対象に、事故発生要因を整理し、その因果構造を図 19 に示す。検討の結果、保温材下腐食による漏えいが発生するためには、以下の 4 つの要因が同時に成立する必要があることが確認された。

- 保温材が存在すること
- 保温材下に湿潤環境が成立すること
- 防食機能が喪失していること
- 腐食進行を許容する時間が確保されること

すなわち、これら 4 要因が重なることで、保温材下腐食が進行し、最終的に配管貫通および漏えいに至る構造となっている。

したがって、事故を未然に防止するためには、これら各要因を遮断する対策を、設備のライフサイクル全体を通じて体系的に講じることが重要である。具体的には、設備の計画・設計から施工、運転管理、保全管理に至る各段階において対策を検討する必要がある。

その考え方にに基づき、以下の 4 段階に整理して対策を検討した。具体的な対策を表 34 に示す。

- ① 設計段階対策（保温見直し・水侵入防止設計）
- ② 施工段階対策（保温材板金・塗装の品質）
- ③ 運転段階対策（重点管理対象の明確化）
- ④ 保全段階対策（解体点検等による保全）

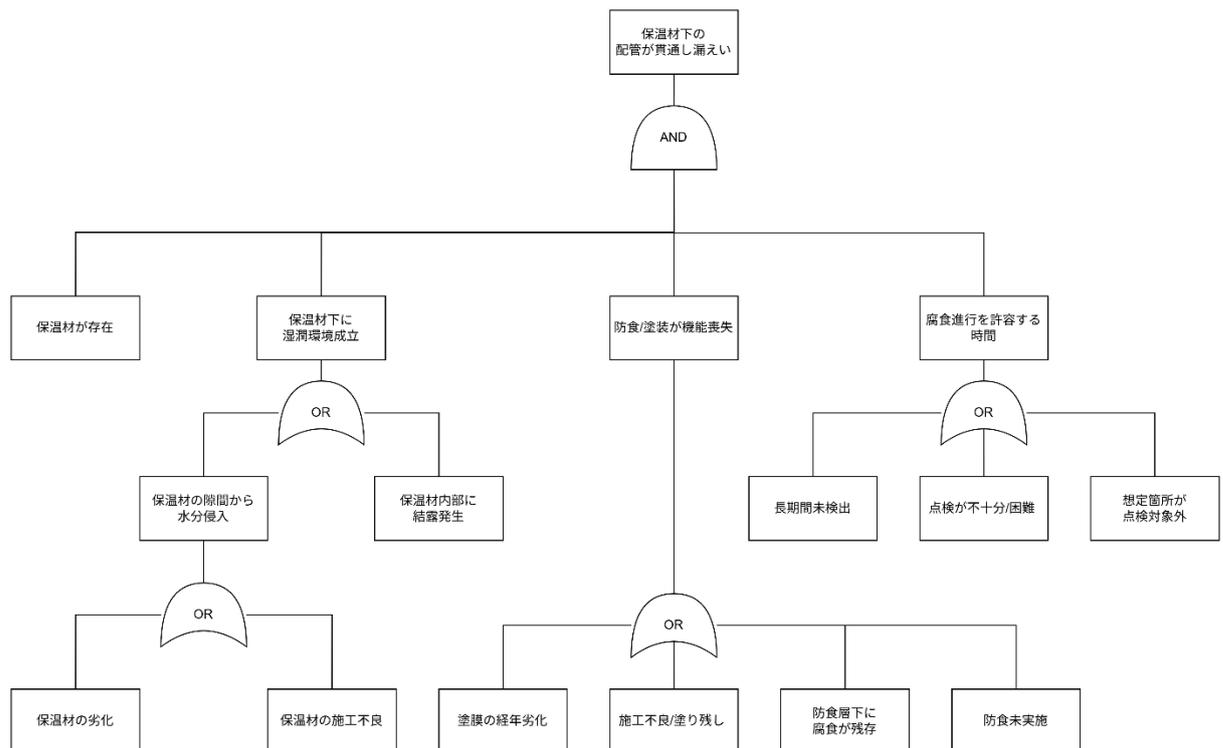


図 19 特定された典型的な事故発生要因

表 34 段階別対策内容と図 19 上の遮断経路¹

段階	対策内容	遮断経路
設計段階	<ul style="list-style-type: none"> ・ 不要な保温の廃止（常温配管の保温見直し） ・ 保温対象設備の選定見直し ・ 水が滞留しにくい板金・ラッキング構造の設計 ・ 排水構造の確保 	保温材存在 湿潤環境成立
施工段階	<ul style="list-style-type: none"> ・ 板金継ぎ目・端部の止水処理の徹底 ・ ラッキング施工品質管理の強化 ・ 防食塗装仕様の適正選定 ・ 素地調整の徹底 ・ 塗膜厚さの管理 ・ 防食塗装末端処理の適正施工 	湿潤環境成立 防食機能喪失
運転段階	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保温板金およびコーキングの定期点検 ・ 結露発生状況の確認 ・ 屋外配管の降雨後点検 ・ 保温破損箇所の早期補修 	湿潤環境成立
保全段階	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保温材を解体しての点検実施 ・ 超音波厚さ測定による肉厚確認 ・ 点検対象からの除外防止 ・ 長期使用設備の重点管理 ・ 防食塗装の更新計画策定 ・ 保温材下腐食重点管理リストの整備 	腐食進行時間確保

6) 考察

日化協ヒアリングでは、これまで日本では現場のレベルが高く、操業開始後も現場が柔軟に対応することで事故防止に努めてきた一方、現在は人手不足や技術継承不足の状況にあり、現場対応に依存した事故防止には限界が生じつつあるのではないかと認識が示されている。ワードクラウドにおいて「設備」「取扱」「作業」といった語が多く出現していることは、物的要因と人的要因が切り分けられずに重なり合っている事故の実態を反映している可能性がある。

このように、ワードクラウド分析結果と業界団体へのヒアリング内容を総合すると、化学工業における火災事故および流出事故は、老朽化設備への対応や保守・点検、施工・更新時の管理といった課題と密接に関係していると考えられる。今後、限られた予算や人員の中で事故防止を進めていくためには、既存設備の状態を踏まえた更新の検討や、流出時の危険度に応じた対応の柔軟な検討が重要である。また、従来の未然防止の取組に加え、事故発生を前提とした対応も含め、リスクアセスメントの結果を踏まえた取組を進めていくことが必要であると考えられる。

¹ 一般財団法人 エンジニアリング協会「石油精製業および石油化学工業における保温材下配管外面腐食(CUI)に関する維持管理ガイドライン」参照

3.3.2 その他業態における特徴

1) 石油製品・石炭製品製造業

石油製品・石炭製品製造業のワードクラウドでは、「石油」「軽油」「ガス」といった可燃性物質に加え、「配管」「フランジ」「装置」「温度」「圧力」「精製」「分解」等が多く確認された。これらは、可燃性液体・ガスを扱う精製・分解等の工程条件と、物質の移送に関わる設備要素が火災事故と関連している傾向を示唆している。

全国危険物安全協会「石油化学製品製造業における危険性評価法」²では、取扱物質の管理・評価、温度・圧力等の管理、静電気対策、表示・安全確認、洗浄・乾燥作業等が火災防止の着眼点として挙げられている。

ワードクラウドにおける「温度」「圧力」等の語の頻出は、プロセス条件が変動する運転管理状況下で、問題が発生していることを示唆している。

2) 鉄鋼業

鉄鋼業の火災事故のワードクラウドでは、「鉄鋼」「高温」「焼損」「熔融」「溶接」「火花」「圧延」等の語が多く確認され、高温加工や熱処理工程が事故発生と関係している傾向が示唆される。

これらの傾向は、全国危険物安全協会「業界固有の危険性評価方法（製鉄業）」³において、高温加熱設備周辺の可燃物管理や溶接・圧延工程における火災防止措置が重要な着眼点として整理されていることと整合的である。

一方、鉄鋼業では流出事故が他業態ほど多くないことから、可燃性流体の大規模漏えいよりも、高温物や火花と周辺環境が重なった状況が火災の主な要因となっている可能性が考えられる。

また、「油圧」「配管」等の語の出現は、油圧設備や付帯設備の状態が高温工程と組み合わせることによって火災に至る事例が含まれていることを示唆している。

3) 機械器具製造業

機械器具製造業のワードクラウドでは、「溶接」「切削」「加工」「塗装」「洗浄」「試験」等の作業工程に関する語と、「アルコール」「塗料」「油脂」「粉末」「オイル」等の可燃性物質に関する語が多く確認された。

これらの語の組合せから、溶接や切削作業に伴う火花や高温部が、塗装工程で使用される塗料や溶剤、油脂類に引火する事例が含まれている可能性が示唆される。

また、「切削」「粉末」「集塵機」等の語の出現は、切削粉や粉じんの堆積・滞留が発火や爆発に関与している可能性を示している。

さらに、「電気」「配線」「電源」といった語が見られることから、電気設備や電動機器を起点とした発熱・短絡等が火災につながった事例も含まれている可能性が考えられる。

以上より、本業態における火災事故は、多様な作業工程が同一施設内で行われる環境下において、火源となる作業と可燃性物質、設備条件が重なった状況で発生しているものと整理できる。

² 一般財団法人 全国危険物安全協会 「業種固有の危険性評価方法（石油化学製品製造業）」
<https://zenkikyo.or.jp/bousai/pdf/sekika.pdf>

³ 一般財団法人 全国危険物安全協会 「業種固有の危険性評価方法（製鉄業）」
<https://www.zenkikyo.or.jp/bousai/pdf/scitetu.pdf>

4) 運輸業

運輸業の流出事故に関するワードクラウドでは、「タンク」「給油」「貯蔵」「運送」「移動」「ホース」「鉄道」「道路」等の語が多く確認された。

これらの語から、本業態では燃料等を移動・積替え・一時貯蔵する過程で流出事故が発生している可能性が示唆される。

特に、「ホース」「給油」「積載」等の語の出現は、給油作業や積替え作業中における接続部の不備や操作ミスが流出につながる事例が含まれている可能性を示している。

また、「道路」「トラック」「鉄道」等の語が見られることから、走行中や屋外環境下での事故が多く、設備固定性が低いことが事故要因の一つとなっている可能性が考えられる。

以上より、運輸業の流出事故は、積み替えと移動を伴う業務特性が事故につながっていることが示唆される。

5) 卸売・小売業

卸売・小売業の流出事故のワードクラウドでは、「タンク」「貯蔵」「灯油」「軽油」「給油」「ノズル」「ホース」「販売」「取扱」等の語が多く確認された。

これらの語の出現から、本業態では燃料や油類の貯蔵・販売・給油といった日常的な取扱作業において流出事故が発生している可能性が示唆される。

特に、「ノズル」「ホース」「注油」「操作」等の語は、給油作業中の操作不備や確認不足が事故要因となっている事例を反映している可能性がある。

また、「正社員」「従業員」等の語が見られることから、特定の人物による人的作業に依存する業務特性が事故発生と関係している可能性が考えられる。

以上より、卸売・小売業における流出事故は、定常的な取扱作業と人による操作が密接に関与する業態特性を背景として事故が発生している可能性が示唆される。

6) 燃料小売業（ガソリンスタンド）

燃料小売業のワードクラウドでは、「給油」「ガソリンスタンド」「水溶」「軽油」「灯油」「ノズル」「ホース」「注入」等の語が多く確認された。

これらの語から、本業態では燃料の給油・注入といった顧客対応を含む日常的な作業において流出事故が発生している可能性が示唆される。特に、「ノズル」「ホース」「セルフ」「操作」「確認」といった語の出現は、給油時の操作不備や確認不足が事故要因となっている事例が含まれている可能性を示している。

また、「固定」「設備」「地下」等の語から、地下タンクや固定設備に起因する漏えいが一定程度含まれている可能性も考えられる。

以上より、本業態の流出事故は、人的操作に依存する給油作業と設備管理の両方の業態特性を背景として事故が発生している可能性が示唆される。

7) 飲食店・宿泊業

飲食店・宿泊業のワードクラウドでは、「灯油」「重油」「タンク」「地下」「配管」「ボイラー」「ポンプ」等の語が多く確認された。

これらの語の出現から、本業態では暖房用燃料や給湯設備等に関わる貯蔵設備・配管設備を起点とした流出事故が多く含まれている可能性が示唆される。

特に、「地下」「屋外」「老朽」「点検」といった語が見られることから、設備の経年劣化や点検不足が事故要因となっている事例が含まれている可能性が考えられる。

また、飲食・宿泊業では燃料設備の運転・管理が本来業務の中心ではないことから、設備管理に対する専門性や注意が十分に及びにくい状況が事故発生に関与している可能性がある。

以上より、本業態における流出事故は、補助的設備として設置された燃料設備の維持管理が十分でない状況を背景として事故が発生している可能性が示唆される。

4. 業態間類似性分析

4.1 業態間類似性分析の位置づけ

本調査では、テキスト分析により得られた単語の出現頻度情報を用い、業態間における事故記述内容の類似性を把握するための分析手法の一つとして、業態間類似性分析を実施した。

本手法は、業態ごとに集約した事故記述を数量的に比較することで、業態間の相対的な類似・非類似の関係を整理することを目的とするものである。これにより、個別業態ごとの分析にとどまらず、業態を横断した事故の構造的特徴を把握し、後続の考察や事故防止対策の検討に資する基礎情報として位置づけた。

4.2 業態間類似性分析の手法

業態間類似性分析では、事故報告書の自由記述欄を対象としたテキスト分析の結果を用い、業態ごとの事故記述内容の類似性を数量的に評価した。具体的には、各業態に属する事故データを業態単位で集約し、それぞれを一つの「文書」とみなした上で、文書間の類似性を比較する手法を採用した。

文書間の類似性を定量化する手法は情報学分野において広く用いられており、文書の語彙や表現の特徴を基に、文書同士の近さを評価することが可能である。本調査においては、この考え方を応用し、「ある業態に関する事故記述全体」を一つの文書として扱うことで、業態間における事故記述内容の類似性の定量化を試みた。

具体的な処理手法としては、TF-IDF (Term Frequency–Inverse Document Frequency) を用い、各業態文書における単語の重要度を算出した上で、業態間の類似性指標を算定した。

また、算出した類似性指標に基づき、業態間の関係性を樹状図 (デンドログラム) として可視化することで、業態群としてのまとまりや特徴を視覚的に整理した。分析の条件を表 35 に示す。

- ① 業態ごとに単語の出現頻度 (TF) を計算する。
- ② 業態全体における単語の希少性 (IDF) を計算する。
- ③ 業態ごとに、単語ごとの TF・IDF の積を計算し、文書ごとの「ベクトル」を作る。
- ④ 業態ごとのベクトルを比較し、「コサイン類似度」を得る (1 なら完全一致、0 なら無関係)。
- ⑤ さらに、ここで得られた業態間の類似度について、可視化するためクラスター分析を行い、デ

ンドログラム（樹状図）を出力する。

表 35 類似性分析条件（データおよびシステム）

データ	令和 4 年度から令和 6 年度データのうち、火災（爆発を含む）・流出データを利用
システム	ベースシステム：Python 3.11.4 packaged by Anaconda 日本語わかち書き：mecab of 0.996 テキスト分析：scikit-learn 1.3.0 py311hf62ec03_0
ストップワード	表 9 と同一

4.3 類似性分析結果

類似性分析を行った結果を表 37、表 38 に示す。また、この類似性分析結果をクラスター分析（Ward 法）し、樹状図にした結果は図 20 および図 21 に示す。

- 類似度は 0～1 の範囲となり、完全不一致が 0、完全一致が 1 となり、類似しているほど 1 に近い数値となる。
- 業態間の距離は、類似度の逆に、完全一致が 0、距離が遠いほど（類似していないほど）数値が大きくなる。
- 事故データにおける業態ごとのデータ数が異なり、データ数が少ない業態もある。

4.3.1 類似性の基本的な捉え方

本分析において確認された業態間の類似性は、出現単語に基づくものであるが、これらの単語の一致は「事故の発生構造」を示唆するものであると考えられる。本分析を行った一部業態のみではあるが、ワードクラウド分析の結果も踏まえ、具体的には、以下の観点において共通性が考えられる。

- 設備構成（配管、タンク、バルブ等）
- 劣化・異常の発生形態（腐食、摩耗、破損等）
- 作業形態（点検、洗浄、開放、移送等）
- 取扱物質の特性（可燃性液体、揮発性物質等）

1) 火災・爆発事故における類似性の特徴

火災・爆発事故のデンドログラムでは、業態ごとの明確なクラスター分離は限定的であり、特定の業態群が明確に分離される傾向は弱い。このことから、火災・爆発事故においては、業態そのものよりも、発火源やエネルギー状態（高温、火花）、および可燃性物質の存在といった要因が、業態を横断して共通的に作用している可能性が示唆される。

特に、化学工業、石油製品・石炭製品製造業、プラスチック製品製造業、機械器具製造業は、相互に高い類似度を示しており、事故記述における語彙構成や事故の構造に共通性があると考えられる。

火災事故の発生要因として「可燃物」と「発火源」があることから、これらの要因が業態で共通していると考えられることから、火災・爆発事故においては、下記観点での横断的対策が有効であると考えられる。

- 発火源管理（火花、高温、静電気等）
- 可燃性物質管理（漏えい防止、蒸気管理）

2) 流出事故における類似性の特徴

流出事故のデンドログラムでは、火災・爆発事故と比較して業態ごとのクラスター分離が比較的明確に確認され、事故の発生構造に基づく類似性がより強く表れている。特に、「設備劣化」に起因する事故群と、「操作・作業」に起因する事故群に大別される傾向が見られる。

具体的には、化学工業、石油製品・石炭製品製造業、プラスチック製品製造業は相互に近接しており、これらの業態では「配管」「腐食」「保温」等の語が共通して確認されることから、設備の劣化に起因する流出事故が多いという共通した構造を有していると考えられる。特に、保温材下腐食はこれらの業態に共通する代表的な事故要因である。

一方、運輸業、卸売・小売業、燃料小売業（ガソリンスタンド）、倉庫業等は別のクラスターを形成しており、「給油」「移送」「ホース」「操作」「監視」等の語が特徴的であることから、移送作業や操作ミス等の人的要因に起因する流出事故が中心であると考えられる。

また、飲食店・宿泊業では「地下」「配管」「ボイラー」「点検」等が特徴的であることから、設備として設置されたタンクや配管系統に起因する事故が多いと考えられる。加えて、「河川」「土壌」等の語も確認されることから、ひとたび流出が発生した場合には事業所外への影響に至るケースも一定程度含まれていると考えられる。

このことから、飲食店・宿泊業に加え、医療・福祉、学校・教育機関等のように、危険物の取扱いを主たる業務としないものの、施設内において燃料等を保管・利用している業態のクラスターについては、タンクや配管の劣化に加え、それらを対象とした管理・点検の不足に起因する流出事故が中心であると考えられる。

このように、流出事故においては、「設備」と「作業」という観点で事故構造が整理可能であり、業態ごとに類似したリスク特性を有していることが示唆される。

以上を踏まえると、流出事故においては、以下の観点での対策をクラスター単位で共有することが有効であると考えられる。

- 設備劣化対策（腐食管理、防水・被覆管理、定期点検）
- 接続部・配管管理（バルブ、フランジ、ホース接続部の管理強化）
- 操作・作業管理（手順遵守、教育訓練、ダブルチェックの徹底）

4.3.2 類似性に基づく対策の共有可能性の整理

前項までの分析結果を踏まえ、事故の発生構造に基づき、対策の共有可能性を表 36 整理した。

表 36 類型・共有可能性のある対策とその業態

	類型	内容	主な対象業態
火災・爆発	発火源管理型	火花・高温・静電気の管理	化学、石油、プラスチック、機械 等
	作業起因火災対策型	火気作業管理、手順遵守	機械、鉄鋼 等
	可燃物管理型	可燃物の特性、蒸気管理、換気	全業態
流出	設備劣化対策型	腐食管理、防水・被覆	化学、石油、プラスチック
	操作・作業管理型	給油・移送管理、教育、監視強化	運輸、小売、ガソリンスタンド、倉庫
	非専門取扱型	地下タンク点検、設備更新、管理体制強化	飲食、宿泊、医療、教育

1) 火災・爆発事故における対策の共有可能性

火災・爆発事故においては、業態ごとのクラスター分離が明確ではなく、発火源および可燃物の存在といった要因が業態横断的に作用している。そのため、対策についても業態単位ではなく、「発火源管理」および「可燃物管理」といった観点で整理することが有効である。

具体的には、以下のような類型に整理できる。

発火源管理型

対策：火花、高温体、静電気等の発火源を制御・除去する対策

対象業態：化学工業、石油製品・石炭製品製造業、プラスチック製品製造業、機械器具製造業 等
(プロセスや設備に共通の発火源がある業態)

作業起因火災対策型

対策：溶接・切断等の火気作業時の管理、作業手順の徹底

対象業態：機械器具製造業、鉄鋼業 等 (作業の中に共通の発火源がある業態)

可燃物管理型

対策：可燃性液体や蒸気の特徴、滞留防止、換気等の対策

対象業態：全業態 (共通の可燃物を扱う業態間)

2) 流出事故における対策の共有可能性

流出事故においては、業態間で明確なクラスターが形成されており、「設備劣化型」「操作・作業型」「非専門取扱型」といった事故構造ごとに対策を整理することが可能である。

具体的には、以下のような類型に整理できる。

設備劣化対策型

配管・タンクの腐食管理、防水・被覆管理、定期点検

対象業態：化学工業、石油製品・石炭製品製造業、プラスチック製品製造業

操作・作業管理型

給油・移送作業時の手順遵守、教育訓練、監視強化

対象業態：運輸業、卸売・小売業、燃料小売業、倉庫業 等

非専門取扱型

地下タンクや配管の点検、老朽化設備の更新、管理体制の強化

対象業態：飲食店・宿泊業、医療・福祉、学校・教育機関 等

4.3.3 活用の検討

本分析結果は、今後の事故防止対策の検討や行政施策の立案において、複数の観点から活用可能であると考えられる。

第一に、類似性の高い業態群を一つの「事故特性グループ」として整理することで、業態ごとに個別対策を検討するだけでなく、共通するリスク構造に着目した横断的な事故防止対策の検討が可能となる。例えば、化学工業と石油製品・石炭製品製造業で共通して見られる設備老朽化や配管管理の課題については、業態横断的な注意喚起やガイドラインの整理が有効であると考えられる。

第二に、事故件数が比較的少ない業態についても、類似性の高い業態の事故防止事例や対策を参照することで、未然防止策の検討に資する可能性がある。これは、データ数が限られる業態に対しても、類似業態の知見を活用できる点で実務上の意義が大きい。

第三に、ワードクラウド分析と組み合わせることで、類似性の背景にある具体的な設備・作業・工程条件を把握しやすくなり、現場向けの事故防止資料や教育・啓発資料の作成に活用できると考えられる。

以上より、業態間類似性分析は、事故データの整理・解釈を補完する分析手法として有効であり、今後の事故防止対策の検討において、業態横断的な視点を導入するための基礎情報として活用していくことが期待される。

表 37 業態間の類似度の計算結果（火災・爆発事故）

業態（再分類）	農林水産業・鉱業	化学工業	石油製品・石炭製品製造業	プラスチック製品製造業	鉄鋼業	機械器具製造業	食品製造業	水道業	運輸業	倉庫業	卸売・小売業	燃料小売業（ガソリンスタンド）	飲食店・宿泊業	医療・福祉業	学校・教育・教育支援業	サービス業	廃棄物処理業	公務	その他
農林水産業・鉱業	1	0.606	0.603	0.555	0.607	0.696	0.743	0.633	0.690	0.584	0.669	0.562	0.677	0.705	0.709	0.647	0.655	0.742	0.685
化学工業	0.606	1	0.774	0.739	0.615	0.787	0.678	0.554	0.593	0.601	0.544	0.518	0.512	0.508	0.557	0.521	0.651	0.628	0.544
石油製品・石炭製品製造業	0.603	0.774	1	0.674	0.588	0.738	0.637	0.533	0.573	0.609	0.528	0.499	0.506	0.504	0.551	0.534	0.612	0.619	0.525
プラスチック製品製造業	0.555	0.739	0.674	1	0.557	0.703	0.621	0.511	0.535	0.523	0.489	0.458	0.481	0.469	0.512	0.464	0.585	0.571	0.502
鉄鋼業	0.607	0.615	0.588	0.557	1	0.680	0.638	0.572	0.571	0.522	0.529	0.462	0.526	0.529	0.541	0.509	0.595	0.622	0.540
機械器具製造業	0.696	0.787	0.738	0.703	0.680	1	0.767	0.644	0.657	0.612	0.609	0.558	0.602	0.614	0.645	0.572	0.696	0.718	0.635
食品製造業	0.743	0.678	0.637	0.621	0.638	0.767	1	0.638	0.642	0.583	0.634	0.503	0.643	0.671	0.662	0.606	0.661	0.714	0.628
水道業	0.633	0.554	0.533	0.511	0.572	0.644	0.638	1	0.600	0.522	0.573	0.499	0.574	0.588	0.569	0.544	0.624	0.675	0.583
運輸業	0.690	0.593	0.573	0.535	0.571	0.657	0.642	0.600	1	0.592	0.670	0.655	0.559	0.572	0.589	0.585	0.634	0.699	0.625
倉庫業	0.584	0.601	0.609	0.523	0.522	0.612	0.583	0.522	0.592	1	0.533	0.485	0.487	0.489	0.528	0.598	0.576	0.591	0.511
卸売・小売業	0.669	0.544	0.528	0.489	0.529	0.609	0.634	0.573	0.670	0.533	1	0.786	0.551	0.574	0.573	0.562	0.605	0.648	0.604
燃料小売業（ガソリンスタンド）	0.562	0.518	0.499	0.458	0.462	0.558	0.503	0.499	0.655	0.485	0.786	1	0.437	0.443	0.489	0.486	0.535	0.618	0.517
飲食店・宿泊業	0.677	0.512	0.506	0.481	0.526	0.602	0.643	0.574	0.559	0.487	0.551	0.437	1	0.630	0.612	0.523	0.567	0.635	0.583
医療・福祉業	0.705	0.508	0.504	0.469	0.529	0.614	0.671	0.588	0.572	0.489	0.574	0.443	0.630	1	0.650	0.535	0.575	0.660	0.600
学校・教育・教育支援業	0.709	0.557	0.551	0.512	0.541	0.645	0.662	0.569	0.589	0.528	0.573	0.489	0.612	0.650	1	0.546	0.595	0.674	0.628
サービス業	0.647	0.521	0.534	0.464	0.509	0.572	0.606	0.544	0.585	0.598	0.562	0.486	0.523	0.535	0.546	1	0.554	0.606	0.531
廃棄物処理業	0.655	0.651	0.612	0.585	0.595	0.696	0.661	0.624	0.634	0.576	0.605	0.535	0.567	0.575	0.595	0.554	1	0.680	0.619
公務	0.742	0.628	0.619	0.571	0.622	0.718	0.714	0.675	0.699	0.591	0.648	0.618	0.635	0.660	0.674	0.606	0.680	1	0.659
その他	0.685	0.544	0.525	0.502	0.540	0.635	0.628	0.583	0.625	0.511	0.604	0.517	0.583	0.600	0.628	0.531	0.619	0.659	1

※ 類似度は「1」が完全一致、「0」が完全不一致を示し、1に近いほど類似度が高く、0に近いほど類似度が低い

表 38 業態間の類似度の計算結果（流出事故）

業態（再分類）	農林水産業・鉱業	化学工業	石油製品・石炭製品製造業	プラスチック製品製造業	鉄鋼業	機械器具製造業	食品製造業	水道業	運輸業	倉庫業	卸売・小売業	燃料小売業（ガソリンスタンド）	飲食店・宿泊業	サービス業	廃棄物処理業	公務	その他
農林水産業・鉱業	1	0.517	0.471	0.454	0.508	0.554	0.408	0.182	0.415	0.365	0.395	0.391	0.290	0.449	0.451	0.376	0.335
化学工業	0.517	1	0.792	0.757	0.585	0.813	0.674	0.249	0.512	0.476	0.470	0.480	0.383	0.585	0.552	0.433	0.451
石油製品・石炭製品製造業	0.471	0.792	1	0.685	0.553	0.760	0.648	0.234	0.498	0.450	0.464	0.461	0.357	0.534	0.510	0.407	0.407
プラスチック製品製造業	0.454	0.757	0.685	1	0.486	0.758	0.579	0.219	0.478	0.417	0.426	0.475	0.340	0.558	0.489	0.387	0.383
鉄鋼業	0.508	0.585	0.553	0.486	1	0.603	0.537	0.229	0.417	0.410	0.412	0.385	0.299	0.441	0.489	0.430	0.350
機械器具製造業	0.554	0.813	0.760	0.758	0.603	1	0.687	0.251	0.568	0.476	0.500	0.529	0.402	0.618	0.579	0.480	0.457
食品製造業	0.408	0.674	0.648	0.579	0.537	0.687	1	0.217	0.421	0.397	0.393	0.401	0.316	0.459	0.445	0.371	0.342
水道業	0.182	0.249	0.234	0.219	0.229	0.251	0.217	1	0.211	0.199	0.180	0.184	0.158	0.218	0.351	0.256	0.145
運輸業	0.415	0.512	0.498	0.478	0.417	0.568	0.421	0.211	1	0.475	0.524	0.477	0.360	0.580	0.485	0.378	0.399
倉庫業	0.365	0.476	0.450	0.417	0.410	0.476	0.397	0.199	0.475	1	0.381	0.363	0.314	0.464	0.430	0.323	0.299
卸売・小売業	0.395	0.470	0.464	0.426	0.412	0.500	0.393	0.180	0.524	0.381	1	0.741	0.310	0.566	0.448	0.367	0.375
燃料小売業（ガソリンスタンド）	0.391	0.480	0.461	0.475	0.385	0.529	0.401	0.184	0.477	0.363	0.741	1	0.314	0.641	0.455	0.364	0.359
飲食店・宿泊業	0.290	0.383	0.357	0.340	0.299	0.402	0.316	0.158	0.360	0.314	0.310	0.314	1	0.383	0.331	0.285	0.278
サービス業	0.449	0.585	0.534	0.558	0.441	0.618	0.459	0.218	0.580	0.464	0.566	0.641	0.383	1	0.524	0.394	0.414
廃棄物処理業	0.451	0.552	0.510	0.489	0.489	0.579	0.445	0.351	0.485	0.430	0.448	0.455	0.331	0.524	1	0.524	0.395
公務	0.376	0.433	0.407	0.387	0.430	0.480	0.371	0.256	0.378	0.323	0.367	0.364	0.285	0.394	0.524	1	0.312
その他	0.335	0.451	0.407	0.383	0.350	0.457	0.342	0.145	0.399	0.299	0.375	0.359	0.278	0.414	0.395	0.312	1

※ 類似度は「1」が完全一致、「0」が完全不一致を示し、1に近いほど類似度が高く、0に近いほど類似度が低い

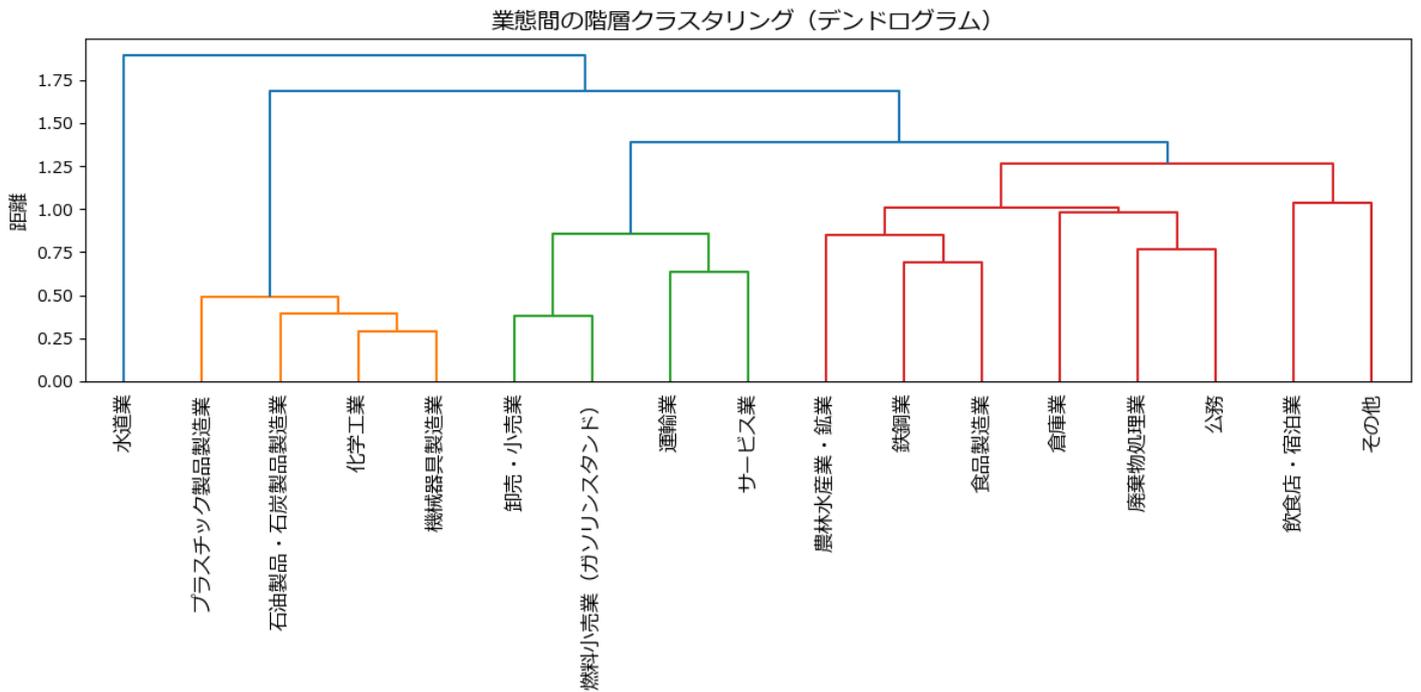


図 20 業態間の階層クラスタリング結果 (火災・爆発事故)

※ クラスタリングによる距離は「0」が完全一致で距離が大きいかほど類似していないことを示す

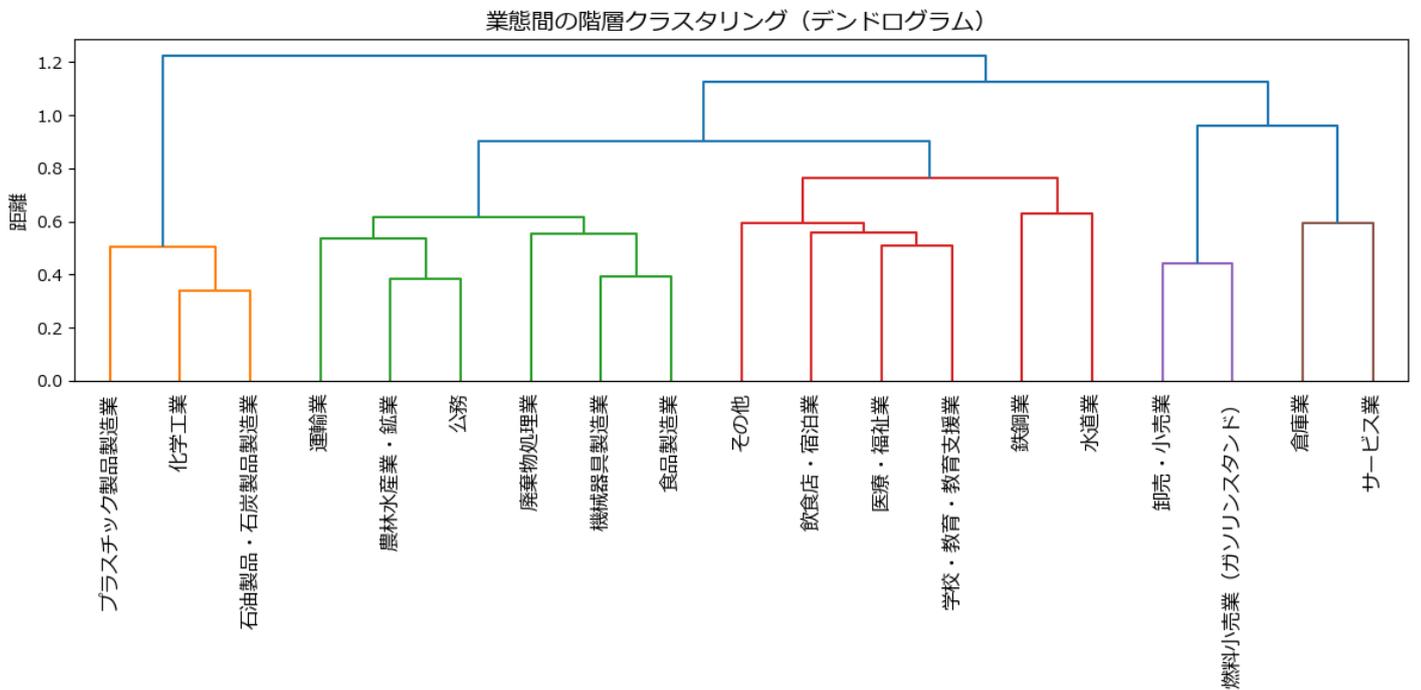


図 21 業態間の階層クラスタリング結果 (流出事故)

※ クラスタリングによる距離は「0」が完全一致で距離が大きいかほど類似していないことを示す

III. まとめと今後の課題

本調査においては、過年度調査で実施してきた事故件数や深刻度評価指標に基づく統計的整理に加え、新たな試みとして、事故報告書の自由記述欄を対象としたテキスト分析を用い、直近3年間の事故データを解析した。

その結果、ワードクラウド分析や業態間類似性分析を通じて、事故の種類や業態ごとに、事故記述中で強調されやすい語句や、その組合せの違いを可視化できることが確認された。

特に、ワードクラウド分析により、「配管」「設備」「作業」「取扱」「給油」「ホース」「高温」「圧力」等の語が業態横断的に出現する一方で、それらの語がどのような業態群で、どのように組み合わせられて現れるかには差異があることが示された。また、業態間類似性分析の結果からは、製造業系業態、移動・販売を伴う業態、補助的設備を有する業態といった形で、事故記述の構造に一定のまとまりが存在することが確認された。

これらの結果は、事故データのように自由記述が多い情報に対しても、テキスト分析を適用することで、従来の分類では把握しにくかった事故の構造的な特徴や業態間の共通性・相違性を整理するための補助的な手法となり得ることを示している。一方で、テキスト分析は、事故発生との因果関係そのものを直接明らかにする手法ではなく、得られた結果の解釈にあたっては、事故件数や設備条件、運用実態等の他の情報と組み合わせる必要がある点に留意が必要である。

今後、これらの分析結果をより意義のあるものとするためには、以下の三点について検討を進めていくことが考えられる。

① 分析方法の改良

- ストップワードの精査や辞書への単語追加等により、事故の特徴をよりの確に表現する語句が抽出されるよう、テキスト分析条件の改善を図ること
- 業態間類似性分析で確認された類似業態群を活用し、複数業態をまとめた分析を行うことで、解析対象データ数を確保し、結果の安定性を高めること
- 過去データを含めた解析により、特定の語句（例：「電池」等）の出現頻度の変化を通じて、事故傾向の経年変化を把握する可能性を検討すること
- テキスト分析以外の分析手法（決定木等）についても試行し、事故データへの適用可能性を検討すること

② 分析プロセスの改良

- ワードクラウド分析や類似性分析で得られた結果について、専門家や業界関係者等との議論を通じて解釈を深め、仮説の立案と検証を繰り返すプロセスを構築すること
- 分析の目的を明確化し、平均的な事故像の把握を目指すのか、特定業態における特徴的な事故の抽出を目指すのか等、分析目標に応じた手法選択を行うこと

③ 普及啓発等への可視化結果の利用の検討

- ワードクラウドや類似性分析の結果を活用し、業態ごとの事故の特徴や共通点を直感的に理解できる普及啓発資料の作成を検討すること
- 類似性の高い業態群を対象とした注意喚起資料や教育資料を作成するなど、業態横断的な事故防止の視点を取り入れた活用方法を検討すること

付属資料 1 「データ解析方法の検討」

(付属資料 1)

データ解析方法の検討

事故データを対象に、どのような解析が適しているかを検討するため、最初にデータの種類、疎性（入力されず空になっている項目の多さ、量）などについて整理した。

カラム（縦方向の列・データ項目）ごとのデータの型を付属表 1 に示し、また、データの長さ（文字数）について付属表 2 に、データのバラつきについて付属表 3 に、データに占める空白の割合について付属表 4 に整理した。これらの整理結果から、以下のようなことが考えられる。

- 全 868 カラムのうち、841 カラムは、数値/日付・時刻/文字列とひとつのデータ型のみであるが、27 のカラムはこれらデータ型が混在している。
- 文字列データは 500 文字以上のカラムが 6 つあるなど、文字列データには字数が多いカラムがある。
- 各カラムのデータのバラつきを見ると、数値データはユニークな値が少なく主にインデックス等に利用されており、測定等のデータは限定的であると思われる。文字列データは、ユニークな値が少ないインデックス、および、ユニークな値が多い自由記述欄が多いと思われる。
- カラム数は多いもののデータに占める空白の割合が多いカラムも多い。

これらの特徴から、今後の解析方針としては、以下の 2 通りが検討される。

- ① 数値、文字列データ（インデックス）を用いて統計解析（重回帰分析）や決定木の作成を行い、重大性に関連する因子や傾向を探る。
- ② 自由記述欄に記された文章を中心に、テキスト分析を行い、業態ごとの事故の特徴等を整理する。

過年度の調査においては①に分類される解析が実施されていることから、本調査においては②による分析を試行し、その上で改めて今後の解析方針を検討する。

なお、①の解析を行う際には、以下のような検討・作業を行う必要があると考えられる。

- データ型が混在しているデータの実態の調査、扱い方の検討
 - たとえば、数値と文字列が混在している場合、それが本質的なデータであるのか、あるいは「欠測」等を示す文字列なのかを調べ、扱いを検討する必要がある。
- 従属変数・説明変数の選定の検討
 - たとえば、従属変数を「深刻度」とした場合、深刻度評価指標として用いられているカラムを説明変数にしても、「当たり前の関係」が確認されるだけである。
- その他統計上の問題の検討
 - 空白が多いデータの利用適否や多重共線性（データ間の従属関係）など

付属 表 1 事故データにおける各カラムのデータ型

カラムのデータ型	カラム数	割合	備考
数値	436	50.2%	
日付・時刻	24	2.8%	
文字列	381	43.9%	
混在（ほぼ数値）	7	0.8%	数値の割合が 70%以上 100%未満
混在（ほぼ日付・時刻）	2	0.2%	日付・時刻の割合が 70%以上 100%未満
混在（ほぼ文字列）	7	0.8%	文字列の割合が 70%以上 100%未満
混在（数値/文字列）	10	1.2%	数値と文字列のいずれも 70%未満
混在（日付・時刻/文字列）	1	0.1%	日付・時刻と文字列の割合が 70%未満
合計	868		

付属 表 2 事故データにおける各カラムの最長文字数

データ型	最長文字数（以上～未満）								合計
	0～5	5～10	10～20	20～50	50～100	100～200	200～500	500～	
数値	374	61	1						436
日付・時刻		1	21	2					24
文字列	118	68	86	49	27	19	8	6	381
混在（ほぼ数値）	5	2							7
混在（ほぼ日付・時刻）			2						2
混在（ほぼ文字列）		3	1	1	1	1			7
混在（数値/文字列）	3	4	3						10
混在（日付・時刻/文字列）		1							1
合計	500	140	114	52	28	20	8	6	868

付属 表 3 事故データにおける各カラムのユニークな値の数

カラムのデータ型	ユニーク値の占める割合（以上～未満）											合計
	0～5%	5～10%	10～20%	20～30%	30～40%	40～50%	50～60%	60～70%	70～80%	80～90%	90～100%	
数値	418	10	4	2		1					1	436
日付・時刻	15	1	1		1		1	1		4		24
文字列	347	14	5	3	2		3		2	5		381
混在（ほぼ数値）	6	1										7
混在（ほぼ日付・時刻）										2		2
混在（ほぼ文字列）	5	1					1					7
混在（数値/文字列）	9	1										10
混在（日付・時刻/文字列）	1											1
合計	801	28	10	5	3	1	5	1	2	11	1	868

※ 数値のうち 100%がユニーク値であるのは「事故情報 ID」である。ID の性質上当然の結果である。

付属 表 4 事故データにおける各カラムの空白の数

カラムのデータ型	空白の占める割合 (以上～未満)											合計
	0 ～ 5%	5 ～ 10%	10 ～ 20%	20 ～ 30%	30 ～ 40%	40 ～ 50%	50 ～ 60%	60 ～ 70%	70 ～ 80%	80 ～ 90%	90 ～ 100%	
数値	46	11	2	9	8	8	15	19	32	286		436
日付・時刻	5	1	1			1			3	13		24
文字列	48	9	1	8	7	9	11	16	25	207	40	381
混在 (ほぼ数値)	2							2		3		7
混在 (ほぼ日付・時刻)	2											2
混在 (ほぼ文字列)			1	3					1	2		7
混在 (数値/文字列)	1	1		7						1		10
混在 (日付・時刻/文字列)				1								1
合計	104	22	5	28	15	18	26	37	61	512	40	868

事業所概要

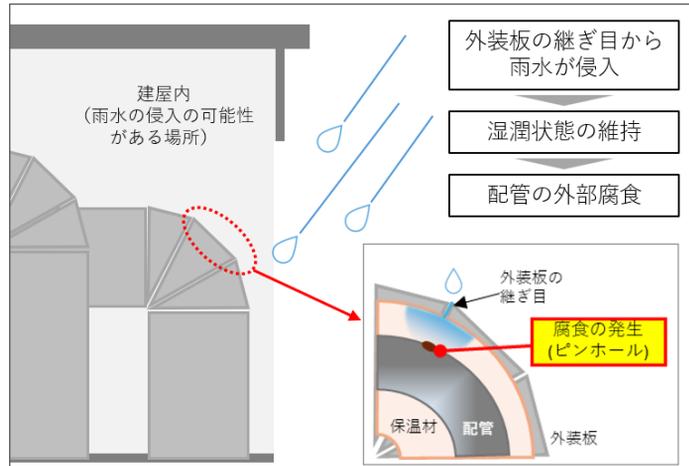
業種：化学工業 事業規模：101~300人以下 流出した危険物：第3類 自然発火性物質および禁水性物質

事故の概要

建屋内配管の保温材内に雨水が侵入・滞留したことにより、配管外面が湿潤状態となり、外部腐食が進行して最終的に配管が貫通し、流出に至った。

発生時の流出部位の状況

流出部位	建屋内配管（雨水が浸入する可能性のある場所）
使用年月	12年
設計板厚	3.5mm
材質 / 外面防食	炭素鋼鋼管 / 防食塗装あり
腐食形状	ピンホール
運用温度	40°C
保温材の材質	ケイ酸カルシウム



配管の曲がり部において、保温材外装板の継ぎ目から長期間にわたり雨水が浸入し、保温材内部に滞留していたことが確認された。事故後の点検より、雨水の侵入が認められない箇所では腐食は確認されなかった。

発生時の流出部位の管理体制と発覚経緯

当該配管は日常の目視点検及びポンプ切替時の点検を実施していたが、保温材を取り外した点検は行っていなかった。本事故は定常運転中の目視点検により外装板の変色及び漏えいが確認されたことで発覚した。

事故の要因

1. 運転条件の変更

約14年前に当該配管の使用温度条件の変更、その2年後に当該ポンプの更新が実施されたが、その際、本来必要であった保温仕様の変更は行われず、従来と同様の施工がされた。その結果、従来は浸入した水分が蒸発する温度条件であったものが、水分が蒸発しにくい温度条件となり、保温材内に水分が滞留しやすい状態となっていた。

2. 雨水の侵入

当該配管は建屋内に設置されていたものの、雨水が浸入する可能性のある位置であり、長期間にわたり保温材内に雨水が浸入・滞留したことで外面腐食が進行した。

3. 点検の未実施

保温材および外装板を取り外して配管外面の状態を確認する点検が実施されていなかった。

対策① 保温材の施工基準の見直し

配管施工基準において保温材施工の適用温度範囲が明確でなかったことから、保温材施工の温度基準を見直した。定常運転時の温度が約20~50°Cとなる配管については保温材を撤去し、50°C以上は火傷防止、20°C以下は結露防止の観点から保温・保冷を継続することとした。

対策② 漏えい配管及び事業所内配管の点検

事業所内において-55°C~75°Cの範囲で運転されている配管について、保温材及び保冷材を取り外して点検を実施した。その結果、雨水の侵入が認められない箇所では腐食は確認されなかった。腐食が確認された配管については当該配管と同様の材質の配管に交換した。

対策③ 保温材下の配管の点検方法の見直し

事業所内における保温材下配管の点検方法を見直し、保温材を取り外して行う点検については、内容物、使用環境、材質等を踏まえ、点検周期の検討を推進中。また、外装板の健全性や脱落の有無、降雨後の状況を日常点検時の重点項目として追加した。

令和7年度危険物等事故防止対策実施要領に基づいた優良な取組事例

業 界 団 体 名	石油連盟
1	<p>重大事故の発生防止に向けた優良取組事例</p> <p>当連絡会で決定した「危険物施設における火災・流出事故に係る深刻度評価指標について」（平成28年11月2日付け消防危第203号）及び「危険物施設における火災・流出事故に係る深刻度評価指標の一部改正について」（令和2年12月7日付け消防危第287号）で定める重大事故の発生防止にむけての具体的な取組事例を記載してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> 事業所毎、装置毎で危険源を特定、危険源のリスクアセスメントを行い、事業所経営者を含め職場全員が残存リスクを認識し、許容できないリスクは合理的な方法で優先順位を決め対応することで、適切な資源で重大事故防止に努めている。 事例が発生する毎に、原因を特定、対策を決定しグループ内で展開を繰り返すことで、潜在している設備不具合を取り除いている。また設備の設計不良や保守要領手順書の不備、人の不安全行為や油断など安全対策の弱点を改善している。 発注者としての工事安全管理の強化に向けた取り組みとして、「現場責任者の工事安全管理責任を果たすための環境作り」として、協力会社監督者への教育支援や、法や規則といった必須事項を構内作業基準に盛り込むなどの支援協力を始めている
2	<p>令和7年度危険物等事故防止対策実施要領に係る優良取組事例</p> <p>令和7年度危険物等事故防止対策実施要領において、事故防止対策を実施するうえでの留意事項に掲げている以下の①～④に係る取組事例を記載してください。</p> <p>①「保安教育の充実による人材育成・技術の伝承」※に係る取組事例</p> <p>※ 装置の設計思想及びマニュアルの手順の背景にある原理原則の理解によるリスクアセスメントや、事故を見据えた設備等の定期点検及び日常点検を行う人材等を計画的に育成するため、危険物取扱者保安講習の受講の促進をはじめとした保安教育を充実させるとともに、特に過去の事故事例からの点検等の重要性や良好事例の共有、外部機関を活用した教育等を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 近年の急激な世代交代を踏まえ、現場の保安力の維持、更には向上を課題とし、各種施策を展開している。例えば、通常の危険物や高圧ガスなどの保安教育は勿論、高所転落、感電、挟まれなどVR（バーチャルリアリティ）を適用した危険体感研修を通じ、自ら怖さを体感し、気づく感性を向上させたり、訓練プラントやシミュレーターを用いて、実体験できない緊急時の処置判断や、S/U・S/Dの操作訓練等、安全操業に欠かせない能力を向上させたりしている。またKnow Why に力点をおいた要領書の見直し、事業所、現場に根付いた教育支援、緊急時の実践対応力向上を図っている。 危険認識力強化の人材育成を目指し、自部署以外のオペレーター及び設備管理部門を加えた専門的な製造現場のパトロールによって、危険に気付く感性を育成しつつ、不安全箇所や不良個所の迅速な発見と対応処置により、安全環境の維持向上を図っている。

②「想定される全てのリスクに対する適時・適切な取組」※に係る取組事例

※ 社内外の事故情報や安全対策情報を収集し保安対策に活用するとともに、運転部門、保全部門、設計部門等の各部門間における連携を強化することにより、適時・適切な運転、保全等を図る。

また、GX新技術等に伴う設備等設置時や非常作業時、設備等の経年劣化も踏まえた点検、整備時等を想定したリスクアセスメントを適時徹底して行い、残存リスクの認識とそれらに対する適切なマニュアルや体制を整備し、危険物の流出事故等の未然防止に努める。

- 社内外のトラブル事例は、間接要因の深堀を行い、再発防止を検討し、技術専門部署で横展開要否を検討し、必要なものは事例展開を実施。また、展開しない事例も各事業所同士で共有することで、技術レベルの向上、潜在的な損傷の排除に取り組んでいる。
- 非常作業のリスクアセスメントの徹底により、非常作業に関わるヒューマンエラーの防止を図っている。チームを組み、装置運転開始時・計画停止時・緊急停止時の各手順のリスクアセスメントを実施している。
- 社内外の事故情報や保安情報を収集し、運転部門/保全部門を中心に周知/横展開を行い、改善を図る。
- 運転部門ミーティングの席において、当日予定されている作業を全て抽出し、各作業について定常/非常作業の判断・手順書の有無確認(手順書が無い場合は原則リスクアセスメントを行った後に手順書作成する)
- 流体/温度/圧力/環境影響/人体影響等を明確にし、KY(危険予知)を実施する。
- 海外のコンサル会社より海外事故故障事例を取り入れた損傷要因の見直し、抽出し、これらから得られた設備管理情報を社内の保全方式へ反映している。
- 海外規格(API等)を社内基準に取り込み、リスクアセスメントを行い、検査計画へ反映、実施評価を行っている。
- 保全部門と運転部門とのコミュニケーションでは、従来、検査報告書等の紙ベースであったものをDX化し、システムで管理・見える化することでそれぞれの保全工事の進捗管理を行うことができるようにしている。これらより、人に起因した抜けや間違いを防止させ、保全業務を効率化させることで、リスク評価を行う時間に充てている。

③「企業全体の安全確保に向けた体制作り」※に係る取組事例

※ 経営層が協力会社も含めた現場とのコミュニケーションを強化し、現場が相談等しやすい環境を整えると共に、安全優先の方針を社内に発信する。

また、予防保全や人員配置を行うためには経営層の投資判断が必要不可欠であり、現場で必要とされる安全確保方策が適切に実施される体制を整備する。その上で、ヒヤリハット事例等の検討、必要に応じて第三者による客観的な評価や社外との情報交換等を活用することにより、多角的かつ継続的に安全確保方策の充実に努める。

- 経営者は、年頭の辞、年度毎の方針、安全の日（過去に重大事故が発生した日）、高圧ガス保安活動促進週間、月次祭等の機会より、保安管理に関するメッセージを話し共有することで、保安の重要性を伝達している。
- 安全環境対話として安全環境本部長による認定事業所の当年度の安全環境管理実績及び今後の課題の確認、指導、及び、現場とのコミュニケーションを目的に年に1度実施している。
- 事業所の安全環境管理を牽引するプロセス安全専任者の育成の更なる強化推進を実施し、各担当者のレベルアップを図り事業所毎の管理レベル向上を図っている。
- 毎月1回、安全管理者とは職場の管理者や従業員が別職場の構内作業や工事を第三者の目線で点検することで、別職場の安全管理状況からの“気付き”が生まれ、相互安全意識の向上の一助としている。
- ヒヤリハット専門部会を設置。所内各課各班に安全活動推進者を選任してヒヤリハット活動等の安全活動の中心的存在と位置付け、本専門部会に参画。原因と対策の深掘り、現場の不安全箇所の改善等を議論し、現場にフィードバックさせている。また、各課の職場安全衛生会議においてヒヤリハット案件を議論し、原因究明と対策立案を検討。好事例をヒヤリハット専門部会へ報告し、所内へ横展開を実施。
- 各所で発生した事例や各所が収集した事例について、本社がグループへの水平展開が必要と判断した事例については、スポット開催会議に加え、毎月開催されるグループ全体の事例担当者会議にて周知を図り保安力の向上につなげている。
- 安全文化向上を目的とした活動に同意する希望者を募り、応募メンバーを中心に所内ヒヤリングなどを行い、安全に対するルール・仕組みの改善などの課題を発掘し、課題解決に向け活動を推進している。

④「地震・津波・風水害対策の推進」※に係る取組事例

※ 地震想定や津波想定を踏まえたハード面及びソフト面双方における地震・津波対策の再検証を行うとともに、被害を最小限にするため、また、被害の確認・応急措置、臨時的な対応、復旧対応等を適切に実施することができるよう、平常時から、事前計画の作成や訓練等を通じた習熟度の向上を図る。また、風水害への備えとして、浸水ハザードマップ等を参考にした風水害対策の検証や、タイムラインに沿った対策体制移行の整理を行う。

- 石連ガイドラインを基に策定した首都直下型及び南海トラフ巨大地震に対するBCPを策定している。社内体制変更等は都度反映し最新化を図るとともに、訓練を実施し、その結果を基に改善を図っている。
- 巨大地震が発生して停電したことを想定し、BCP対応として石油製品をドラム缶出荷することを目的に、所内の非常用発電機の稼働訓練及び、ドラム缶への給油訓練を実施するとともに、消防車を高台に移動する訓練も同時に実施。
- 民間の燃料タンク車が被害を受け、燃料輸送が困難となった事態を想定し、ドラム缶への燃料補給訓練に加えて、陸上自衛隊による燃料タンク車への補給及び地域の燃料供給拠点となり得るSSへの荷卸しを実施。
- 昨年末に気象庁が運用を始めた「北海道・三陸沖後発地震注意情報」の該当エリアに、石連加盟企業の製油所もふくまれているため、非常措置関連要領に対応策を盛り込むことで当該所及び所員の対応や行動を明確化。
- 温暖化により懸念される台風の大型化に対し、台風強度を想定し暴風域に入るまでに安全対策（減災対応）が取れる限界時間内に緊急停止(EMG)にて装置を停止する判断基準を設定。

その他の優良取組事例

上記1, 2以外の取組事例がございましたら記載してください。

3

令和7年度危険物等事故防止対策実施要領に基づいた優良な取組事例

業 界 団 体 名	一般社団法人 日本化学工業協会
1	<p>重大事故の発生防止に向けた優良取組事例</p> <p>当連絡会で決定した「危険物施設における火災・流出事故に係る深刻度評価指標について」（平成28年11月2日付け消防危第203号）及び「危険物施設における火災・流出事故に係る深刻度評価指標の一部改正について」（令和2年12月7日付け消防危第287号）で定める重大事故の発生防止にむけての具体的な取組事例を記載してください。</p>
	<p>＜保安防災部会における「NATECH」講演会＞</p> <p>保安防災部会において化学業界に関連する保安事故事例を共有するとともに、上記をテーマとして講演会を開催した。毎回100名以上の聴講者があった。</p> <p>5月21日：自然災害対応の産業防災と地域防災</p> <p>7月16日：平成の重大事故から学ぶリスクアセスメントの課題と安全担保</p> <p>9月17日：自然災害対応の産業防災と地域防災その2</p> <p>11月19日：自然災害対応の産業防災と地域防災その3</p> <p>1月14日：高圧ガスの耐震設計基準の概要と最新動向</p> <p>3月19日：予定</p>
2	<p>令和7年度危険物等事故防止対策実施要領に係る優良取組事例</p> <p>令和7年度危険物等事故防止対策実施要領において、事故防止対策を実施するうえでの留意事項に掲げている以下の①～④に係る取組事例を記載してください。</p>
	<p>①「保安教育の充実による人材育成・技術の伝承」※に係る取組事例</p> <p>※ 装置の設計思想及びマニュアルの手順の背景にある原理原則の理解（know-why）の促進によるリスクアセスメントや、リスクに気づく感性のある人材、事故を見据えた設備等の定期点検及び日常点検を行う人材、安全推進の中核となる人材等を計画的に育成するため、危険物取扱者の資格取得や保安講習の受講の促進をはじめとして、保安教育を充実させるとともに、保安に関する知識・技術の伝承を徹底するため、過去の事故事例や良好事例の共有、実効性が見込まれるそれらの活用方策の確立、その他火災等の模擬体験、外部機関を活用した教育等を行うことが重要。</p>
	<p>＜化学工場の生産現場リーダー研修＞（日本化学工業協会・関西化学工業協会共催）</p> <p>化学工場の現場主任、副主任を対象に生産現場リーダーに求められる心構えと、保安力について学ぶ構成とした。リーダーの心構えとしては、マネージャーとリーダーの違い、リーダーの行動原則、強いチームが実行していることなどを学び、それに加えて安全を実現するための「保安力」の考え方、事故事例研究やベストプラクティスの共有を通じて保安力の構成要素である「安全基盤」「安全文化」について学ぶ形となっている。また、グループ討議を通して同じ立場の他社の参加者と意見交換を通じて学ぶ機会を提供している。</p> <p>対面研修を4回催し、毎回会員各社から30名弱が参加している。</p>
<p>②「想定される全てのリスクに対する適時・適切な取組」※に係る取組事例</p> <p>※ 社内外の事故情報や安全対策情報を収集し保安対策に活用するとともに、コミュニケーションや情報共有を通じて、運転部門、保全部門、設計部門等の各部門間における連携を強化することにより、適時・適切な運転、保全等を図ることが重要。</p> <p>また、現場における適切な安全管理の枠組の構築、さらには、非常時作業時、設備等の経年劣化も踏まえた点検、整備時等をも想定したリスクアセスメントを適時徹底して行い、リスクに対して適切に対応するとともに、残存リスクの認識とそれらに対する適切なマニュアルや体制を整備し、危険物の流出事故等</p>	

を未然に防ぐことが重要。

<保安防災の取り組み事例> 会員企業A社

(2025年度 保安防災部会 グッドプラクティス共有案件：講演資料 非公開)

A社は、過去に発生した爆発事故を教訓に労働安全、保安防止、環境保全、物流安全、品質保証を目的として研究開発段階から実機的设计、工事、運転前、試運転後の各段階にて、審査会を行う体制を構築している。

審査会は各分野の専門家および経験者がメンバーとなり検討・審議し、計画の安全性をチェック。チェック項目は40項目を規定し、各段階でハード面およびソフト面の対策を落ちなくチェックできるように設計されている。

審査項目の一部

・安全衛生：安全衛生リスクアセスメント

本質的安全設計の方策を検討し、残留リスクに対する低減措置を決定

労働災害事例・トラブル事例

過去の重要な事例を厳選して活用。類似プロセスや作業（工事）における事例挙げ、今回設備における対策を検討する。

・設計：設計基準

火災爆発や暴走反応の防止策、耐震設計の根拠を明確化。停電や地震等の異常時への対応策も含めて検討する。

A社「静電気災害防止指針」、「粉体製品取り扱いガイドライン」に

基づき、静電気や粉じん爆発に対するリスク評価と対策を検討する。

③「企業全体の安全確保に向けた体制作り」※に係る取組事例

※ 経営層が協力的会社も含めた現場とのコミュニケーションを強化し、現場作業からの情報を積極的に収集するとともに、保安に対する強い意識を持ち、安全優先の方針を社内に発信することが重要。また、予防保全や人員配置を行うためには経営層の投資判断が必要不可欠であり、現場で必要とされる安全確保方策が適切に実施される体制を整備することが重要。

その上で、ヒヤリハット事例等の検討、必要に応じて第三者による客観的な評価や社外との情報交換等を活用することにより、多角的かつ継続的に安全確保方策の充実に努めることが重要。

3	<p><安全の取り組み事例> B社B事業所 (2025年度 日化協安全優秀賞 受賞事業所：講演資料 日化協ウェブサイトにて公開予定) B社では、『「安全は全てに優先する」を基本理念に、無事故無災害を目指します』を安全の基本方針に掲げて活動を行っている。その中でB事業所では安全への取り組みとして11項目の取り組みを行っているが、その中で、経営層が協力会社も含めた現場とのコミュニケーションを強化している取り組みを紹介する。</p> <p>①セーフティーモーメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・会議の冒頭でカジュアルな雰囲気の中、安全について自由に語り合うことで、安全第一という意識の向上を図る ・定例会議等開始時に安全に関するトピックを発信する(トピックはその会議に関係する必要なく、身近なものや最近のニュースから取り上げてもよい) ・約5分の短い時間で行い、発信者は会議に参加する従業員なら誰でも良い ・協力会社との定例会議においてもセーフティーモーメントを実施する <p>②協力会社と行う安全活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・月1回協力会社との定例会議や定修中における毎日の合同パトロールの継続 ・協力会社への安全教育：VR、命を守るためのルール、エルゴノミクス、スレート踏み抜き体験など ・定修前に協力会社監督者層との安全対話 ・協力会社員の模範的な行動に対し、感謝の意を込めて褒賞を実施
	<p>④「地震・津波・風水害対策の推進」※に係る取組事例</p> <p>※ 地震想定や津波想定を踏まえたハード面及びソフト面双方における地震・津波対策の再検証を行うとともに、被害を最小限にするため、また、被害の確認・応急措置、臨時的な対応、復旧対応等を適切に実施することができるよう、平常時から、事前計画の作成や訓練等を通じた習熟度の向上を図ることが重要。加えて、中央防災会議における南海トラフ沿いの異常な現象への対応に関する検討を踏まえ、適切に危険物保安上の対応を進めていくことが重要。また、風水害への備えとして、浸水ハザードマップ等を参考にした風水害対策の検証や、タイムラインに沿った対策体制移行の整理を行うことが重要。</p> <p>石油コンビナート等災害防止3省連絡会議からの要請に沿う形で「津波等防災講演会」を石油連盟、石油化学工業協会と共同でオンライン開催した。</p> <p>近年、激甚化する自然災害によって引き起こされる産業事故(Natech)は、注目をされている。Natechは一般的な自然災害や産業事故と違い、複数の特徴があることから対応が難しい。産業界側としてこれらを学ぶ機会は限られており、今一度、Natechに関して学びの場を設けることが重要である。</p> <p>本状況を踏まえ、令和7年度は自然災害に対する企業の備えとして、主に企業防災および事業継続の観点での取組みが挙げられる。講演では、これら取組みの概要と合わせて、実効性の向上・維持に必要な訓練について、講演会を行った。</p>
	<p><u>その他の優良取組事例</u></p> <p>上記1, 2以外の取組事例がございましたら記載してください。</p>

令和7年度危険物等事故防止対策実施要領に基づいた優良な取組事例

業 界 団 体 名	石油化学工業協会
1	<p>重大事故の発生防止に向けた優良取組事例</p> <p>1. 事故事例の共有化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同種事故未然防止のため、「会員企業全事業所（石油化学、非石油化学）での事故情報（保安、労災）」を収集し、WG（ワーキンググループ）にて解析、各社の教訓となる内容まで明確にしてから全社間共有化。 ・重大労災はその詳細を保安衛生関連会議体（会員企業全社の委員から構成）で説明及び質疑応答の場を設け、会員企業群間で共有化。 <p>2. 経験の共有化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「保安推進会議」：第43回9月開催。会員企業・省庁・大学等約190名参加。会員企業の複数社から保安に関する優良事例を紹介し共有化。 <p>3. 保安への取り組みの共有化（特に各社現場メンバーの危険認識能力の向上）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「保安研究会」を活用して、事故事例から事故防止に必要な、的確な教訓を抽出できるスキルをつける討議も実施。 <p>4. 漏洩事故防止への取り組み</p> <ul style="list-style-type: none"> ・R6年は漏洩事故が多く発生したことから、「保安研究会」にて、漏洩対策についての意見交換を実施。
2	<p>令和7年度危険物等事故防止対策実施要領に係る優良取組事例</p> <p>①「保安教育の充実による人材育成・技術の伝承」※に係る取組事例</p> <p>1. 石化協としての取組み：各種の人材育成・技術伝承の場や仕組みを継続実施。</p> <p>(1)「保安推進会議」（前述）：有識者による保安に関する特別講演を実施。</p> <p>(2)「保安研究会」（製造プロセス毎に7種あり）：関係各社から現場課長・スタッフ・運転員等が集まり、共通の課題として、「人材育成・技術伝承」テーマにて情報や意見交換を実施。</p> <p>(3)「産業安全塾」：（石化協、日化協、石連共催）官・学・産の講師陣による保安に関する知識体系化と事例教育。3団体会員企業から中堅管理職等が受講（全般ご指導：横浜国立大学・三宅名誉教授）</p> <p>昨年度実施した「サイバーセキュリティ」に関する講義を継続すると共に、「リスクアセスメント」と「組織力を高める人材育成を根幹とした安全マネジメント」の講義を追加。 (2025年10月～2026年3月まで15講義、3グループ討議、1グループ討議発表)</p> <p>(4)「事故事例巡回セミナー」：各コンビナート地区の会員企業事業所を会場として、保安管理・事故対策等の実経験を持つ諸先輩方による現場若手向けに講演会を開催。(2026年4月16日予定)</p> <p>2. 個社事例</p> <p>(1) 体感型教育：他社の教育設備の利用。個社内ではVR等新技術の活用。</p> <p>(2) 外部育成講座の利用。</p> <p>(3) 過去の事故・ヒヤリハット・トラブル事例のDB化及びAIツールも活用。</p> <p>(4) 運転マニュアル工夫：技術情報（know-why）の記載と教育、写真動画の活用等。</p> <p>(5) 現場実地教育：タブレットやウェアラブルデバイス等活用によるベテラン員からの指導。</p>

	<p>②「想定される全てのリスクに対する適時・適切な取組」※に係る取組事例</p> <p>1. 石化協としての取り組み</p> <p>(1) 会員会社の全事業所（石油化学・非石油化学）での事故（保安・労災）や対策の情報共有化。</p> <p>(2) 石油連盟との事故情報の共有化</p> <p>(3) 設備の点検・整備等における新技術導入支援：新技術に関する勉強会開催 （ベンダー等招いて、IoT技術・ビッグデータ活用、DXへの取り組み、生成AI活用、制御システム技術の動向や事例の紹介講演実施）</p> <p>2. 個社事例</p> <p>(1) リスクアセスメントに関する継続的な教育</p> <p>(2) 複数の部門からなる網羅性を重視したリスクアセスメント実施</p> <p>(3) 新技術の積極的な活用と評価検証の継続と促進</p>
	<p>③「企業全体の安全確保に向けた体制作り」※に係る取組事例</p> <p>1. 石化協としての取り組み</p> <p>(1) 「保安への経営層の関与強化」：会員企業全社の「本社の保安部門担当役員」対象の保安関連セミナー（有識者による講演会）を開催（2026年4月14日予定）。</p> <p>(2) 安全文化醸成「動機付け」 保安活動に従事した現場の職長等を協会として表彰＝（前述の）「保安推進会議」同日に第16回「保安表彰式」を開催</p> <p>2. 個社事例</p> <p>(1) 安全最優先の方針を社長及び事業所長から最前線の現場に浸透すべく諸施策実施 社長・本社役員による現場訪問や管理職層や第一線の運転員層との定期的対話の実施</p> <p>(2) 事業所長が協力会社と情報・意見・要望の交換の場を設定</p> <p>(3) 全社における安全環境マネジメント体制の強化</p>
	<p>④「地震・津波・風水害対策の推進」※に係る取組事例</p> <p>1. 石化協としての取組み：</p> <p>地震津波被害の風化防止、自然災害全般について地方行政や企業の対策取り組み事例の情報共有化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当協会保安衛生関連委員会で、各企業の事象や経験、対策等の情報・意見交換を実施。 ・会員全社にアンケートを実施、対応状況の確認と情報交換を実施。 ・3団体共催（石化協・日化協・石連）「津波防災の日」講演会開催 10月オンライン開催。参加者：3団体会員企業群として約260名 <p>2. 個社事例：</p> <p>1) 訓練（防災、避難）面：非シナリオ型訓練等の工夫。</p> <p>2) 危機管理体制面：「BCP見直し」「立地（最新のハザード情報）に応じた防災計画」 「各部署でのタイムライン策定」「社内行動ガイドラインや基準類の追加や見直し」 「帰宅困難者を想定した準備（食料・飲料、衣料（防寒）、通信機器等の備蓄等）」</p> <p>3) 設備面：「冠水シミュレーション」「豪雨時排水能力」「浸水対策（重要用役関連）」 「非常用自家発電」「ブラックアウト時対応（安全なプラント自動停止等）」</p>
3	<p>その他の優良取組事例</p> <p>なし。</p>

令和7年度危険物等事故防止対策実施要領に基づいた優良な取組事例

業 界 団 体 名	電 気 事 業 連 合 会
1	<p>重大事故の発生防止に向けた優良取組事例</p> <p>当連絡会で決定した「危険物施設における火災・流出事故に係る深刻度評価指標について」（平成28年11月2日付け消防危第203号）及び「危険物施設における火災・流出事故に係る深刻度評価指標の一部改正について」（令和2年12月7日付け消防危第287号）で定める重大事故の発生防止にむけての具体的な取組事例を記載してください。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・電力各社の事故情報共有を目的とした会議等を通じて、至近に各社で発生した危険物施設等における事故について、原因や対策等の情報を全社共有。 ・設備火災等の過去の重大事故を踏まえ、重要設備に対する運転監視強化や、適切な設備対策等、事故の未然防止や異常兆候の早期発見に向けた取組みを継続するとともに、他社・他産業事故等から得られた最新の知見についても適切に反映。
2	<p>令和7年度危険物等事故防止対策実施要領に係る優良取組事例</p> <p>令和7年度危険物等事故防止対策実施要領において、事故防止対策を実施するうえでの留意事項に掲げている以下の①～④に係る取組事例を記載してください。</p>
	<p>①「保安教育の充実による人材育成・技術の伝承」※に係る取組事例</p> <p>※ 装置の設計思想及びマニュアルの手順の背景にある原理原則の理解によるリスクアセスメントや、事故を見据えた設備等の定期点検及び日常点検を行う人材等を計画的に育成するため、危険物取扱者保安講習の受講の促進をはじめとした保安教育を充実させるとともに、特に過去の事故事例からの点検等の重要性や良好事例の共有、外部機関を活用した教育等を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熟練者と若年者を適切に組み合わせ、熟練度に偏りのない人員配置を行った上で、熟練者による現場でのパトロールや設備操作時に若年者を同行させ、注意ポイントを積極的にアドバイスする等のOJTを実施したほか、熟練社員の経験を伝える講演会を開催する等、熟練者の安全に係る経験・技能の伝承に努めた。 ・人事異動に伴う転入者研修や、若年者・事務系所員向けの研修、監督的立場にある従業員への研修等、社内外の講師を活用し、対象者の知識や経験年数、担当業務等に応じた多様な研修を実施。 ・「自衛防災組織等の防災要員向け標準教育テキスト」を適宜活用した防災教育等を推進。

	<p>②「想定される全てのリスクに対する適時・適切な取組」※に係る取組事例</p> <p>※ 社内外の事故情報や安全対策情報を収集し保安対策に活用するとともに、運転部門、保全部門、設計部門等の各部門間における連携を強化することにより、適時・適切な運転、保全等を図る。</p> <p>また、GX新技術等に伴う設備等設置時や非定常作業時、設備等の経年劣化も踏まえた点検、整備時等を想定したリスクアセスメントを適時徹底して行い、残存リスクの認識とそれらに対する適切なマニュアルや体制を整備し、危険物の流出事故等の未然防止に努める。</p> <p>・大型工事や危険物を取り扱う作業、稀頻度の工事等を中心に、計画段階では作業毎のリスク・有害性の抽出・評価や類似工事でのトラブル事例の調査、作業前には請負者との打合せを通じたリスクの再確認と共有、更に作業中には役職者も含めた現場パトロールを行う等、各工事プロセスにおいて安全管理の枠組を維持。</p> <p>・設備運転面において、運転シミュレータを活用した事故処置訓練等を通じ、稀頻度事故や重大事故を想定したリスクアセスメントを行い、これら事故対応能力の維持向上に取り組んだ。</p> <p>③「企業全体の安全確保に向けた体制作り」※に係る取組事例</p> <p>※ 経営層が協力会社も含めた現場とのコミュニケーションを強化し、現場が相談等しやすい環境を整えると共に、安全優先の方針を社内に発信する。</p> <p>また、予防保全や人員配置を行うためには経営層の投資判断が必要不可欠であり、現場で必要とされる安全確保方針が適切に実施される体制を整備する。その上で、ヒヤリハット事例等の検討、必要に応じて第三者による客観的な評価や社外との情報交換等を活用することにより、多角的かつ継続的に安全確保方針の充実に努める。</p> <p>・経営層と発電所との定期的なコミュニケーション活動等を通じ、「安全最優先」とのメッセージを現場に直接伝えると共に、現場からの意見も吸い上げることにより、経営・現場間の意思疎通の円滑化を図った。</p> <p>④「地震・津波・風水害対策の推進」※に係る取組事例</p> <p>※ 地震想定や津波想定を踏まえたハード面及びソフト面双方における地震・津波対策の再検証を行うとともに、被害を最小限にするため、また、被害の確認・応急措置、臨時的な対応、復旧対応等を適切に実施することができるよう、平常時から、事前計画の作成や訓練等を通じた習熟度の向上を図る。また、風水害への備えとして、浸水ハザードマップ等を参考にした風水害対策の検証や、タイムラインに沿った対策体制移行の整理を行う。</p> <p>所轄消防や近隣企業等の関連機関と共同で、南海トラフ等の大規模地震に伴う油タンク火災や漏えい等の重大事故を想定した総合防災訓練を実施。特に、自衛防災組織から公設消防への引継ぎ等、初動からの適切な連携を確認。</p> <p>・「南海トラフ地震防災対策推進基本計画（中央防災会議）」に基づき、南海トラフ巨大地震発生時の、緊急体制構築、避難経路、安否確認方法等の対応を整理しマニュアルを整備。</p> <p>その他の優良取組事例</p> <p>上記1、2以外の取組事例がございましたら記載してください。</p>
3	