

産業保安に関する自主行動計画（石油連盟） 2024 年度フォローアップ

本フォローアップは、2024 年 7 月に改定した石油連盟（以下、石連）の「産業保安に関する自主行動計画」に基づき、2024 年度の活動をまとめたものである。

各社は、比較的軽微な事例の中にも重大事故につながる潜在リスクを有する可能性があることを認識しつつ、経営資源を効果的に投入して自主行動計画の下で保安活動を引き続き推進していく必要がある。

1. 産業事故の発生状況および原因のフォローアップ

(1) 事故の発生状況

① 重大事故の発生状況

2015 年 7 月に本計画を改定した際に、「重大事故^Iゼロ」を目標として設定した。2024 年（暦年）において、重大事故は 1 件^{II}発生した。

② 事故強度基準による評価

石連は、2016 年 2 月に事故事例水平展開要領を改訂し、CCPS 評価法に基づく事故強度基準（以下、事故強度基準）を定めた（詳細は脚注および 8 ページを参照）。この基準は、「人的被害」、「火災・爆発・過圧による被害」、「漏洩量」（内容物放出）、「地域社会・環境への影響」の 4 評価項目についてレベル 1～5（ポイント数はレベル 1 が 27、以下 9、3、1、0.3）の 5 段階で評価するものである。CCPS 評価法は、プロセス安全を測定するグローバルスタンダードであり、純粋にプロセス安全に関わる事故を抽出し、リスクに応じて評価するもので、事故再発防止に資すると考える。また、石油化学工業協会では既に採用されており、同協会との水平展開による情報共有においても有効である。

2024 年の状況

各年の事故強度ポイント毎の石災法異常現象の件数を表 1 に記載した。2024 年の石災法異常現象^{III}のうち、事故強度基準が適用される規模の事故は 40 件、また、事故強度基準に達しない事例（微量漏洩等）は 102 件であった。各社は、事故強度基準に達しない規模の事故も含めて、重大事故につながる潜在リスクの有無を検討し、必要に応じて自社事業所における設備点検計画等の見直しなどの対策を講じる必要がある。

^I 2018 年より、重大事故の定義は、「CCPS 評価法に基づく事故強度基準」（8 ページ〈参考〉事故強度基準（石連）[概略]参照）の 4 評価項目合計が 18 ポイント以上または死者 1 名以上の事故としている。

^{II} 10 ページの No. 20 参照

^{III} 2024 年に発生した石災法異常現象は現在調査中の事故もある。2024 年分については現時点における暫定的な内容として掲載し、次年度 FU にて修正される可能性がある。

表 1：事故強度基準による石災法異常現象の分類

(件数)

暦年		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
事故強度基準が適用される規模	1) 合計 18 p 以上	0	1	1	1	1	0	0	1	1
	2) 合計 9 p 以上 18 p 未満	2	0	1	0	0	3	2	2	3
	3) 合計 0.3 p 以上 9 p 未満	29	32	38	31	35	44	39	41	36
	a) 小計	31	33	40	32	36	47	41	44	40
b) 事故強度基準に達しない規模		45	37	49	51	66	73	74	115	102
石災法異常現象[a)+b)]		76	70	89	83	102	120	115	159	142

(2) 事故件数と事故強度ポイント分析

事故件数

石災法異常現象について、事故強度基準が適用される規模^{IV}と事故強度基準に達しない規模の過去 9 年間の推移は以下の通り。事故強度基準が適用される規模は、年間発生件数の平均が約 38 件であり、大きな増加傾向は見られていない。一方で、事故強度基準に達しない規模は、9 年間で年間発生件数の平均が約 68 件であり、増加傾向がみられる。石災法異常現象の件数の増加は、事故強度に達しない規模の石災法異常現象の増加の影響が大きい。

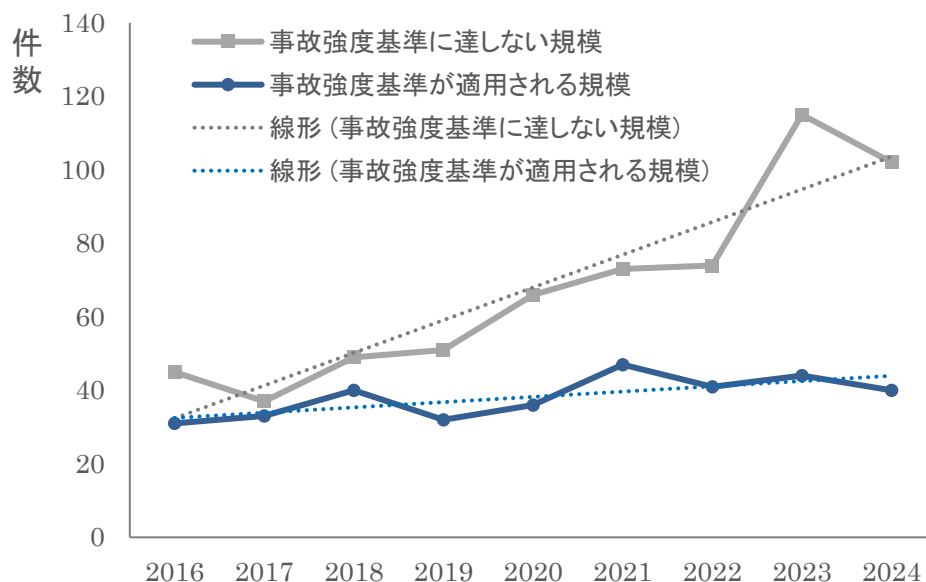


図 1：過去 9 年間の石災法異常現象の件数の推移

^{IV} 「CCPS 評価法に基づく事故強度基準」(8 ページ<参考>事故強度基準(石連)[概略]参照)の 4 評価項目合計が 0.3 ポイント以上

事故強度ポイント

過去 9 年間の石炭法異常現象について、事故強度ポイントの合計は以下の図 2 の通りである。重大事故が発生した場合は大きな強度ポイントとなるため、重大事故が発生した 2017-2018 年、2021 年と 2023-2024 年は強度ポイントの合計が大きな値となった。

事故強度ポイントにおいて、漏洩が起因の事故強度ポイントは全体の約 80%を占めている。また、CCPS 評価法で「最も重大な影響を与える一次封じ込めの失敗 (LOPC, loss of primary containment) 事故^V」と定義される Tier 1 の基準以上の漏洩事故の件数を、人的要因 (バルブ操作ミス、KY 不足、手順不遵守等のヒューマンエラー) と非人的要因 (腐食管理、点検設定等) に分類すると図 2 の第 2 軸の通りとなった。2021 年までは非人的要因による事故件数が多かったが、直近の 2022 年以降は人的要因による漏洩事故が増加しており、事故強度ポイントを押し上げる結果となった。次年度以降、特に毎年計画に組み込まれているヒューマンエラー対策に注力し、特に事故強度ポイントの大半を占める漏洩事故の強度ポイントを下げることがある。

石連では重大事故の発生防止に努めており、グラフの線形傾向として右下がりを目指している。目標達成のため、引き続きリスクベースド・アプローチの取り組みを進める。特に直近の 2023-2024 年の傾向から、人間の操作確認不十分や誤操作に代表される人的要因の事故防止に注力し、具体的には技術の伝承やシミュレーターの活用といった教育訓練等による人材育成や、運転マニュアル・作業手順書の改善等を今後も実施していく。

また、人的要因以外の原因の事故対策として、設備の腐食・劣化に代表される設備管理的要因の事故防止にも取り組む。具体的には設備点検範囲の最適化や部品交換管理計画の緻密化等、スマート保安などの新技術を積極的に導入することで設備の維持管理を改善していく。

^V American Petroleum Institute Guide to Reporting Process Safety Events
Version 3.1, 9P

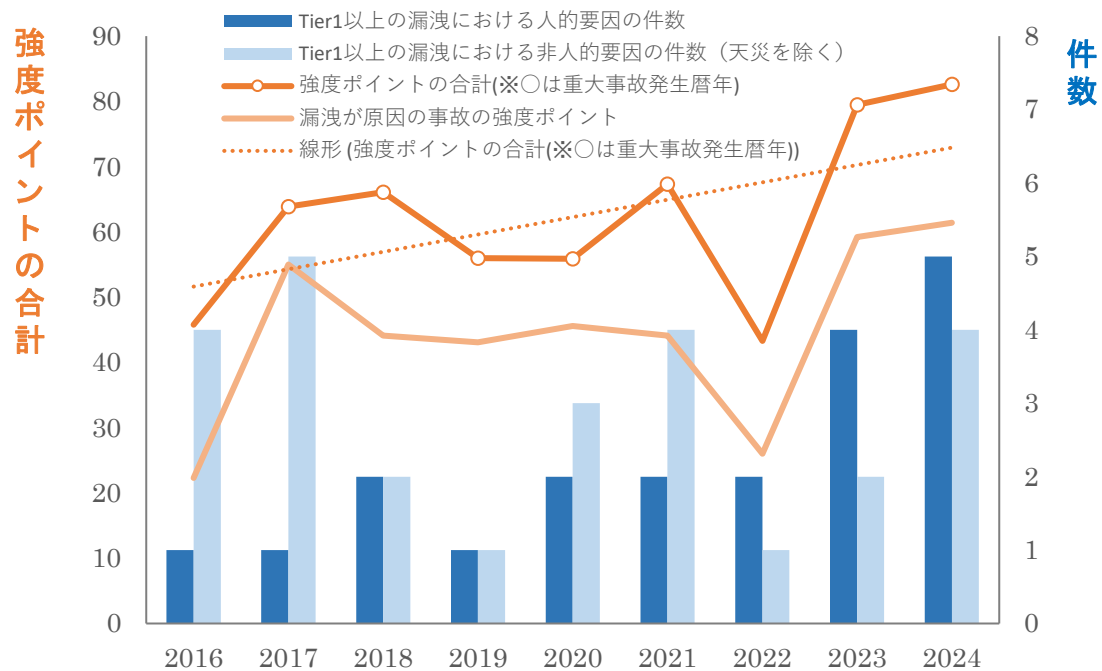


図2：過去9年間の石炭法異常現象の強度ポイントの合計と
Tier1以上の漏洩事故の件数の推移

2. 産業保安の取り組みのフォローアップ

(1) 石連が実施した取り組み

① リスクベースド・アプローチの推進

石油業界は、リスクの大きさに応じて有限な資源を有効な安全対策に投入するリスクベースド・アプローチの考え方に基づく自主保安の推進を目指している。この観点から、石連として、2024 年 12 月に開催された「第 57 回安全工学研究発表会」を後援した。

② リスクアセスメント能力、危険予知能力等、産業保安に必要と考えられる能力について企業が実施する教育訓練への支援

各種専門団体が行うセミナー等への協賛・後援(13 件)および開催周知を行い、各社の教育訓練への支援を行った。

③ 安全管理活動連絡会の開催

2025 年 1 月に開催された安全管理活動連絡会において、「雷害対策の必要性について」のテーマで、音羽電機工業株式会社による講演を行った。

④ 業界内外で発生した事故の原因や教訓等の共有

製油所等で発生した事故について、事故事例報告書の水平展開を実施した。水平展開では、CCPS 評価法に準拠した事故強度基準を用いて事故事例毎に点数付けを行うとともに、2017 年 10 月からは事故発生原因の記載の充実化のため、事故事例報告書のフォーマットを直接原因・寄与原因、根本原因、教訓・対策に分けて記載することとしている。また、2019 年 5 月からは、従来の速報の様式を改め中間報告のような形の第一報として展開する等、より自主保安管理レベルの向上に資するよう水平展開の要領を改定した。

事故情報説明会は 2025 年 1 月に開催し、計 2 件の事例紹介を行った。各事故事例について、事故の背景等の踏み込んだ内容について活発な質疑応答が行われた。

⑤ 講座「産業安全塾」の開催

(一社)日本化学工業協会・石油化学工業協会・石連の共催により、将来の安全を理解できる経営者・管理者の育成、幅広い視野を持った安全の専門家育成を目的として、三団体会員を対象に官・学・産の講師による講座を対面講義と WEB の併用で開催した。2024 年度は全 11 講で開催し、会員各社の保安力向上を図った。

⑥ 情報と先例の利活用の検討(スマート保安の取組)

2020 年 6 月に官民が連携し、産業保安における安全性と効率性を高めるために経済産業省が設置した「スマート保安官民協議会」に引き続き参画し、AI や IoT 等の新技術の活用によって事業者の自主保安力の強化や、生産性向上・競争力強化の支援に繋げることを検討した。

⑦ CBM 推進を見据えた規格・基準の複線化の推進活動

2023 年 12 月に高圧ガス保安法の改正法が施行されたことにより、規制の制度見直しの中で、CBM 推進のため新しい認定制度における検査面での制度的措置の拡充が図られ、柔軟性を持って検査関係規格・基準を活用することができることとなった（規格・基準の複線化）。石連では石油業界で必要とされる規格を作成する機関や、作成された規格・基準を活用するために必要となる民間規格評価機関の立ち上げに協力するなど、規格・基準の複線化の取り組みを支援した。

「日本溶接協会」が 2024 年 6 月に経済産業大臣から「民間規格評価機関」の認定を受け、保安検査の方法を定める規格として評価申請をされた規格について評価を開始した。

(2) 各社が実施した取り組み

① 経営者の産業保安に対するコミットメント

経営者は、従業員の安全意識を啓発し事故防止につなげるため、各種機会を捉え、従業員に向けた産業保安に関するメッセージや基本方針の発信、定期的な現場査察・意見交換等を行うなどして保安の重要性の浸透を図っており、これらのメッセージは各社のホームページや CSR 報告書等を通じて社会にも公表している。

このような取り組みにより、経営者の産業保安に関する方針等を現場の従業員に対して明確に伝達し、安全意識のさらなる高揚に努めている。

② 本社の安全管理活動に関する取り組み

本社は、会社としての安全管理方針の決定・周知、安全施策の進捗確認・評価・見直しや、事業所への保安監査の実施と意見交換等を通じて、事業所における保安確保に積極的に関与している。このような取り組みにより、各事業所における保安活動の改善および各事業所の活動状況の共有化に努めている。

③ 産業保安に関する目標設定

産業保安に関して、会社・事業所・部門単位で、重大事故ゼロ、休業災害ゼロ等の定量的・具体的な目標を設定し、達成に向けた施策を立案・実行している。

④ 産業保安のための施策の実施計画の策定

事故削減に向けた具体策として、設備のリスクを考慮した腐食対策等の設備管理的対策は、計画的な見直しに加え、安全パトロールの結果等により随時見直しを行っており、一方、ヒューマンエラー防止のための施策として、危険予知活動、手順書・マニュアルの整備、社内外事例の共有等を実施している。

リスクアセスメントについては、運転開始時・計画停止時・緊急停止時といった非定常時について各種装置について順次実施し、定常時についても、二順目以降の実施も含めて計画的・継続的に実施し、結果を踏まえた設備の改修や各種マニュアルの改定等の対策を進めている。また、アセスメントの質を向上させるためにリスクアセッサーの増員や教育等を進めている。

一方、熟練労働者の大量退職や若年層の経験不足・操作ミス等の問題に対処するため、各社はマニュアルへの Know-Why の取り込みやシミュレーターの活用による教育訓練の充実等の施策を計画・実行しており、施工管理や運転管理の保安レベル

向上に努めている。また、協力会社に対しては、入構者への講習等の教育を行い、必要に応じて試験等により習熟度も確認するなど、不安全作業の防止対策を実施している。

⑤ 目標の達成状況や施策の実施状況についての調査および評価

各社・各事業所は、安全管理目標の達成状況や施策の実施状況について定期的にフォローアップを行いその効果について検討を行うとともに、検討結果を次期目標の設定や保安活動計画の立案等に反映している。

⑥ 自主保安活動の促進に向けた取り組み【全社的な安全・法令遵守の再徹底】

各社は、安全・法令遵守の重要性を再認識し、自主保安活動の促進に向け、経営トップと現場との意思疎通の充実・強化による保安意識の一体化、本社等による監査の実施、申請業務の法的知識に関する教育の充実・強化や第三者的視点を活用した保安活動計画の見直し等を行っている。このような取り組みにより、従業員の保安意識や法的知識の向上、また、事業所に対するチェック機能の向上に努めている。

なお、各社・各事業所はリスクコミュニケーションの重要性を認識し、従前より地域住民に対し、事業所見学会や自治会との会合における意見交換、地域住民との合同防災訓練等を通じて、自主保安に関するリスクコミュニケーション活動を行っており、地域住民とのさらなる相互理解、信頼関係構築に努めている。

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のフォローアップ

(1) 石連が実施した取り組み

2024 年度は例年石油化学工業協会・(一社)日本化学工業会と共催している、「津波等防災に関する講演会」は Web にて開催した。今回は、「自然災害からの産業防災を考えるープロセス安全と NATECH のマネジメントについてー(NATECH: Natural Hazard Triggering Technological Disasters)」の演題で、NPO 法人産業防災研究所からの講演を行った。

(2) 各社が実施した取り組み

各社は、既存高圧ガス設備の耐震強化に関する通達(2014 年 5 月)を踏まえ、補助制度を活用しつつ球形貯槽ブレース補強、重要既存高圧ガス設備の耐震補強を計画的に実施している。また、各社は、首都直下地震や南海トラフ地震等による地震動・液状化・側方流動等に備えた「製油所等の強じん化(レジリエンス向上)」に向け、補助制度を活用しつつ、設備の安全停止対策や耐震・液状化対策等を計画的に実施している。

以上

＜参考＞事故強度基準(石連)[概略]

下記の事故強度基準は、CCPS 評価法に基づいている。CCPS 評価法とは化学プロセス安全センター(CCPS, アメリカ化学工学技術者協会が設立)が作成したプロセス安全成績を測るための基準。具体的には、「CCPS プロセス安全 先行および遅行測定基準(SCE-Net 安全研究会訳)2012 年 1 月」に示されている定量的な事故強度評価方法である。

特性 強度レベル (強度ポイント)	人的被害	火災・爆発・ 過圧による 被害	漏洩量	地域社会・環境への影響	
					参考
1 (27 ポイント)	① 事業所内で複数の死亡事故 ② 事業所外で 1 名以上の死亡事故	直接被害額 10 億円以上	Tier1※しきい 値の 20 倍 以上	2.5 億円を超える環境対応 が必要な事故	全国紙での 数日の報道 がなされる 事故
2 (9 ポイント)	① 事業所内で 1 名の死亡事故 ② 事業所内で複数 が休業災害となる 事故 ③ 事業所外で 1 名 以上が入院を必要 とする事故	直接被害額 1 億円以上 10 億円未満	Tier1 しきい 値の 9 倍以上 20 倍未満	① 地域単位で自宅・公民館 等への避難が必要な事故 ② 1 億円～2.5 億円の環境 対応が必要な事故 ③ 行政によるプロセスの 調査や監視が行われる事 故	
3 (3 ポイント)	① 事業所内で 1 名 が休業災害となる 事故 ② 事業所外で入院 を必要としない医 者による治療また は応急措置が必要 な事故	直接被害額 1 千万円以上 1 億円未満	Tier1 しきい 値の 3 倍以上 9 倍未満	① 予備的に工場周辺の住 民等に対して自宅内(窓閉 止)への避難または公民館 等への避難を要請する事 故 ② 事業所外で環境対応(1 億円未満)が必要である が、行政によるプロセスの 調査や監視は不要な事故	① 地方紙 での数日の 報道がなさ れる事故 ②全国紙で の報道がな される事故
4 (1 ポイント)	事業所内で入院を 必要としない医者 による治療または 応急措置が必要な 事故	直接被害額 250 万円以上 1 千万円未満	Tier1 しきい 値の 1 倍以上 3 倍未満	海上への微小漏洩等、環境 影響に対して短期的な改 善対応は要するが、長期的 な会社の監視や対応は不 要な事故等	地方紙で簡 単な紹介報 道がなされ る事故
5 (0.3 ポイント)	—	直接被害額 25 万円以上	Tier2 しきい 値以上	—	—

※ Tier 1: 最も重大な影響を与える一次封じ込めの失敗

※ Tier 2: 結果が Tier 1 ほど重大でないプロセス安全小事故

※Tier1,2 の漏洩量しきい値と適用物質例

適用物質例	Tier1 しきい値	Tier2 しきい値
水素、LPG	500kg	50kg
原油、ガソリン、ナフサ	1000kg	100kg
灯油、軽油	2000kg	100kg
A 重油、C 重油、アスファルト、潤滑油、硫黄(いずれも引火点以上)	2000kg	100kg
A 重油、C 重油、アスファルト、潤滑油、硫黄(いずれも引火点未満)	—	1000kg

＜参考＞2013 年～2024 年に発生した合計 9 ポイント以上の事故

No.	発生年	人的被害	火災・爆 発・過圧に よる被害	漏洩量	地域社会・ 環境への 影響	合計
1	2013		9.0	事故強度 基準未満		9.0
2	2014		9.0			9.0
3	2014			27.0		27.0
4	2016		9.0			9.0
5	2016			9.0		9.0
6	2017		27.0	9.0	3.0	39.0
7	2018		9.0			9.0
8	2018		3.0	27.0		30.0
9	2019	3.0	27.0	3.0		33.0
10	2020			27.0		27.0
11	2021	1.0	9.0	0.3		10.3
12	2021	1.0		9.0		10.0
13	2021	9.0			1.0	10.0
14	2022		0.3	9.0		9.3
15	2022		9.0			9.0
16	2023		1.0	9.0		10.0
17	2023		9.0	9.0		18.0
18	2023		9.0			9.0
19	2024	3.0	9.0			12.0
20	2024	9.0		0.3	9.0	18.3
21	2024	3.0	3.0	7.0		13.0
22	2024	1.0		9.0		10.0

- No. 1 : 大気放出ラインの末端に誤ってキャップを付けたことにより、ガスタービンが一時的に失火。その結果発生した未燃ガスがガスタービン排気管内で爆発。
- No. 2 : 空気予熱器内において、外部から吸入した煤等により発生した火災。
- No. 3 : 原油タンクローフトレン配管が腐食、配管内に原油が流入し、防油堤内に漏洩。
- No. 4 : 高圧配電盤電気室においてケーブルの中間接続部から出火した火災。
- No. 5 : ガソリン出荷ポンプのベント配管が折損しガソリンが漏洩。
- No. 6 : 潤滑油製造装置群の水添脱硫装置において、腐食により穿孔した配管から可燃性ガスが噴出し着火、その後周辺へ拡大した火災。

- No. 7 : 電気室電源盤付近において、低圧モーターコントロールセンターの電源接触部と垂直母線との接続部または、電源接触部のケーブル接続端子部にて接触不良（接触抵抗増加）となり発生した火災。
- No. 8 : 廃酸回収系設備にある硫酸貯槽にて発生した火災と硫酸漏洩。及び隣接するアルキレーション装置、ノルマルパラフィン装置に拡大して発生した火災。
- No. 9 : 重油熱分解装置分留塔の塔底油に含まれるコークスを取り除き反応塔に戻す配管が閉塞したため、オペレーターが手押しポンプにて貫通作業を試行した際に、高温の重質油が漏洩し、静電気により着火し発生した火災。
- No. 10 : 水硫化ソーダ製造装置の原料である液体苛性ソーダを棧橋からタンクへ荷揚中に、荷揚げ配管より苛性ソーダの漏洩が発生。
- No. 11 : ポンプ吐出圧力計取り出しバルブのシート漏れにより、圧力計を取り外した際、発火温度以上の内部流体が、続的に大気に漏れたことにより、発火。
- No. 12 : 硫黄陸上出荷ポンプの吐出フランジより開放時に当該フランジから硫黄が漏洩。
- No. 13 : 定修に伴う作業中に酸素欠乏による労働災害発生。
- No. 14 : 大気開放弁誤操作によって内部の炭化水素ベーパーが大気に放出され、近隣地域に油污れによる被害が発生。
- No. 15 : 配管の破断によって流動接触分解装置フリーガスラインスライドバルブ作動油が漏洩し、火災が発生。
- No. 16 : SLOP ルーフドレン配管の外腐食により開口し、SLOP 油が漏洩
- No. 17 : 落雷の衝撃で重油配管のフランジが破損し漏洩、漏洩した重油に落雷にて着火し、火災が発生。
- No. 18 : 原油タンクミキサー損傷によって原油が漏洩。
- No. 19 : 高圧遮断器の復旧操作中にアークフラッシュ減少が発生し、作業員が被災した。
- No. 20 : 熱交換器チューブ側入口フランジの開放工事復旧作業時に、開放したフランジ部より熱油が噴出し作業員が死傷した被害が発生。
- No. 21 : 減圧蒸留装置の減圧軽油冷却器のヘッダーボックスドレン弁の誤った開放による漏洩と火災が発生。
- No. 22 : 屋外タンク付属配管からの原油漏洩により作業員が被液した。

以上