

1. 発生日時、場所

- 1) 発生日時: 令和6年 7月 11日(木曜日) 10:30
- 2) 発生場所: 第5アノン工場(宇部ケミカル工場西地区内)

2. 概要

現場型液面計の指示不良があるため液面計内液の溶解をしながら経過監視をしていたが、指示が回復せず、現場型液面計を点検するためタンクとの縁切弁を閉め上部プラグを緩めたが、縁切弁に異物が噛み込んでおり完全に閉止できていなかったため、上部プラグからフェノール(劇物)が噴出、漏洩した。それにより本作業を実施していた運転員 A、運転員 B が保護具を着用していたがフェノールを被液し、薬傷を負った。

また、油分離槽の排水を TOC 計に送水するサンプリングポンプ及び回収ポンプがキャビテーションにより揚液不良となり、フェノール含有排水が No.3排水口を経由して公共用水域へ排出された。

この時の No.3排水口での採水について後日、環境計量証明事業所による分析を行ったところ、フェノール類および COD に関して排水基準に適合しない排水を排出したことが判明した。

(No.3 排水口での採水サンプルの環境計量証明事業所による分析結果)

【2024/7/11 13:00 採水】	・フェノール類: 280 mg/L (<u>>宇部市との協定値: 2.5 mg/L</u>)
	・COD : 290 mg/L (<u>>宇部市との協定値: 44 mg/L</u>)

3. 排出量 (推定)

縁切弁の隙間と運転条件(圧力、温度)から推算した現場型液面計からの漏洩フェノール量は 1,300kg である。また、No.3 排水口から公共用水域へ排出された推定フェノール量は 824kg である。

4. 環境影響

4.1 水質への影響について

No.3 排水口の自動分析計が 7/11 13:00 に警報発報したタイミングで採水したサンプルを宇部海上保安署にて分析した結果、フェノール類は 280 mg/L であり、宇部市との協定値: 2.5 mg/L を超過したが、その後、No.3 排水口での採水中のフェノール類濃度推移は次のような低下傾向であった。

- ・7/11 13:45 : 4.7mg/L(宇部市との協定値超過)
- ・7/11 15:15 : 0.56 mg/L(宇部市との協定値未満)

(参考)フェノールの安全データシートによると、環境影響情報の項目には

- ・ニジマス : LC50(曝露時間: 96h) 5.02mg/L
- ・オオミジンコ: LC50(曝露時間: 48h) 9mg/L
- ・淡水産藻 : EC50(曝露時間: 72h) 58.2 mg/L のデータが掲載されている。

事故により No.3 排水口のフェノール類の濃度は一時的にこれらの LC50 を大きく超過した。

また、工業運河内に設定した複数の採水ポイントについて海上災害防止センターにより船上から表層、中層、底層の 3 か所の採水を行い、環境計量証明事業所にてフェノール類を測定した。

7/11 19:00 から実施した採水の分析の結果、5 つのポイントの表層サンプルで宇部市との協定値未満だが、上乗せ基準(1 mg/L)を超える、あるいはそれに近いフェノール類濃度が検出された。そこで、7/19 13:10 から再度、海上災害防止センターにより同様の採水を行い、環境計量証明事業所にてフェノール類を測定した。その結果、全てのポイントで定量下限(0.02 mg/L)未満であることを確認した。

更に、事故発生後も継続的に No.3 排水口周辺海域の目視確認を行っているが海域の異変(着色や魚の浮遊等)も認められていない。

4.2 大気への影響について

7/11 11:29 に UBE(株) 宇部研究所からフェノールの臭気がするという情報が寄せられたため、事業所境界、市街地のフェノール臭気を社員が嗅覚により 11:40～11:55 の間で順次、確認した。その結果、宇部研究所前も含めてフェノールの臭気は感知できなかった。

また、定量的に環境影響を評価するため、事業所境界等の測定ポイントを設定し周辺雰囲気をおおい袋に採ガスした。これらを後日、環境計量証明事業所にてフェノール濃度を測定した所、いずれの箇所も定量下限(0.1ppm)未満であった。

フェノールの安全データシートによると長期間影響として作業環境許容濃度である TWA:5ppm が設定されているが、これに比べて測定値は低い。

発災より本報告書提出時点までの間、市民及び従業員の健康被害若しくは生活環境に関する被害が生じたとの情報はないことと、上記のことから今回の事故による人の健康、及び生活環境への顕著な影響はなかったと考えている。

5. 原因と対策

5.1 現場型液面計の開放について

5.1.1 原因

(設備) ・液面計周辺はスタート後のホットボルティング(まし締め)作業を行いやすいように保温が簡易的で保温性能が低かったため凝固しやすく作動不良を起こす状態であった。
・現場型液面計 A,B 内フロートがともに上下逆さまに挿入されており、液面計 A の指示が出ておらず液面計 B の不具合状況と合わせ実液面の位置が不明瞭であったことが開放の一因となった。今回、上下逆さまに挿入された原因の特定には至らなかった。

5.1.2 対策

(設備) ・凝固防止として、現場型液面計にスチームトレースを取付け、保温材を取付けた。
※7 月 29 日のスタートにおいて有効性は確認済である。
※正規の保温設備が無いことが事故の原因となりました。
保温設備が無い同様な施設が無い事を確認しました。【2024 年 7 月 27 日完了(スタート前)】
(管理) ・協力会社に対し、液面計構造の教育を実施した。また、工事発注時にフロート取付方向が写真で明確に分かる資料を用いて協力会社へ周知する。 【2024 年 9 月 3 日完了】

5.2 現場型液面計プラグからの漏洩について

5.2.1 原因

(設備) ・定検時に開放点検で発生する鉄錆由来のスラッジにより縁切弁を完全閉止できる状態に無かった。

5.2.2 対策

(設備) ・なし (管理で対策を行う)
※錆存在下であっても縁切を担保する設備改善(弁型式変更等)を検討するが相当量の錆存在下、残圧・在液では困難と考え管理面で対策をとる。
(管理) ・運転中(残圧、在液)における非定常のフェノール抜出作業を原則として禁止し、万一大量漏洩時は工場を停止することを周知教育した。

5.3 公共用水域への排出について

5.3.1 原因

(設備) ・下記の原因により、サンプリングポンプ及び回収ポンプがキャビテーションにより揚液しなくなったため、TOC 計での分析ができなくなり、5A 総合油分離槽出口の遮断弁を閉止するインターロックが作動しなかった。

【回収ポンプ】

空気が微量残ったまま吸い込み圧力が低めの運転となり能力を十分に発揮できていなかった。そこへ高温のフェノールが流入したことで水温が上昇し、更に吸い込み圧力が低下したことで揚液不良に至った。

【サンプリングポンプ】

① ポンプ保護である吸入ストレーナーのシール部が消耗され、微量の空気を吸い込む状態となっており、また、吸入配管は炭素鋼にて経年腐食により管路が狭まることで吸込み圧力が徐々に低下し、能力が低下傾向にあった。

② ポンプ故障時に回収ポンプを代替機として TOC 計へ送水できるよう配管を改造していたが、回収ポンプとの同時稼働を想定した設計になっておらず圧力干渉を受ける環境であった。 ※同時稼働により回収ポンプの圧力に負け揚液が悪化する。

(人) ・発災時、管理者・運転員ともに 5A 総合油分離槽では TOC 濃度高によるインターロックが作動し、No.3 排水口行き遮断弁は閉まっていると思い込んでしまったため、同弁の閉止確認を怠り、回収ポンプ起動による回収作業を始め、LGS1005B の上部プラグ閉止作業に移行した(手順書に「遮断弁の閉止を確認すること」の記載無し)。

(管理) ・異常発生時、No.3 排水口行き遮断弁の開閉状況を確認する手順書になっていなかった。

5.3.2 対策

(設備) ・異常時、確実に遮断弁を閉めるため、回収ポンプ起動時に No.3 排水口行き遮断弁を閉止する自動シーケンスを追加する 【2024 年 7 月 25 日完了】
・両ポンプの揚液不良に備え、現場型水中ポンプを直ちに接続できる準備をしておく。 【2024 年 7 月 25 日完了】
・キャビテーション対策として以下を実施する。

【回収ポンプ】

① フート弁を取り付けることにより起動時から吸い込み配管に空気が残らないようにする。

② 上記にて大量に高温流体が流入した場合でも影響は軽微になり揚液不良は起こさないと考えられるが、より確実にするため水中ポンプを予備機として常設する。

【2025 年 8 月 29 日完了見込】

【サンプリングポンプ】

① 吸入ストレーナーの型式を変更する。 【2024 年 9 月 12 日完了】

② 吸入配管をステンレス製で更新し経年腐食を防止する。 【2024 年 9 月 2 日完了】

③ 再発防止として TOC 計への送水量を監視できる流量計を設置し、異常時に切替えられるストレーナー予備を設ける。 【2025 年 8 月 29 日完了見込】

④ 回収ポンプとの圧力干渉を排除のため吐出配管を単独とする。 【2024 年 7 月 25 日完了】

⑤ ④により予備機(従来は回収ポンプ)が無くなるため新たに予備機を設置する。

【2025 年 8 月 29 日完了見込】

(管理) ・異常発生時の手順書を改訂する。

改訂内容；

- ① 【自動的に No.3 排水口行き遮断弁が閉止】から【TOC異常が想定された時点で運転員が DCS から閉操作】
- ② 回収ポンプ起動時は(自動閉であっても)No.3 排水口行き遮断弁閉を現場とDCSで確実に確認する。 【2024 年 7 月 29 日完了】

(人) ・(管理項にある)改訂した手順書に基づく教育・訓練を実施した。 【2024 年 7 月 29 日完了】

5.4 劇物の管理不備について

・保護具の着用に関して、保護具同士の干渉に関しての環境安全部や外部機関からの教育、周知が不足していたため、保護具着用管理責任者講習を環境安全部員 2 名が追加で受講、7 月度安全衛生委員会にて教育・周知した。 【2024 年 7 月 31 日完了】

・毒物劇物危害防止規定に、保護具の着用に関する細かな定めがなく、応急処置(水洗時間)の記載内容が不足していたという点に関して、規定の改定を 10 月に実施し、前もって発災部署では保護具の着用等に関して教育・再周知を実施した。 【2024 年 10 月 31 日完了】

・関係官庁への通報の遅れに関しては、是正処置として環境安全から当該 TL、GL へ教育を行った。今後、新しく TL、GL になる場合は、人事部より環境安全部に連絡をもらい、事前に教育を行うようにする。 【2024 年 8 月 30 日完了】

5.5 水平展開等

・今回の原因と対策について宇部ケミカル工場の環境管理委員会(工場長及び各部署長で構成される委員が出席して定期的に開催される会議体)で周知する。 【2024 年 7 月 23 日完了】

・類似構造の液面計の管理について、他にも同様の構造である液面計はあり、それら設備の管理(フロート挿入方向)については協力会社に対し口頭による指示であったため、本件のように抜けが出る可能性があります。そこで明確に分かる資料を用いた工事発注時の周知を、その他類似の液面計においても水平展開として適用しております。

尚、同様の構造の液面計に対して、フロート挿入方向が正常であることを確認しております。

【2024 年 9 月 3 日完了】

以上