

## 平成26年2月に発生したトラブル事象について(1/1)

区分Ⅳ

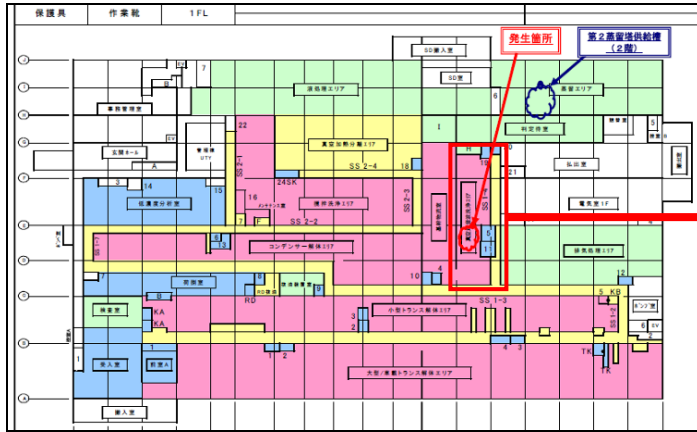
件名	真空超音波洗浄エリアにおける洗浄液の漏洩
発生日時	平成26年2月25日(火) 9時30分頃
発生場所	当初施設処理棟1階 真空超音波洗浄エリア No.1洗浄ドレンポット窒素ガスシールユニット弁(管理区域レベル3)
環境への影響	なし
PCB汚染の可能性	漏洩発見から拭き取り作業完了まで作業員への接液はなく、人への影響はなかった。
概要(時刻は頃) (応急措置等)	<p><b>【設備概要】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 真空超音波洗浄設備は、トランスやコンデンサの缶体やガイシなどをカゴに収納し、これら非含浸性部材の表面に付着したPCBを洗浄する設備で、7つの槽(第1～第5洗浄槽と判定洗浄槽及び減圧乾燥槽)をA/B2系列で有している。</li> <li>2) No.1洗浄ドレンポット(以下「ドレンポット」という。)は、A/B系列共通の設備で、容量が200リットルのドラム型容器であり、第1～第3洗浄槽の真空超音波による本洗浄の前後に実施するシャワー洗浄における洗浄済液を回収するために設置されている。ドレンポットには、内圧を調整するための窒素ガス供給ラインが接続されている。今回の事象は、ドレンポット内の圧力を窒素ガスにて一定に調整するためのシールユニット弁(以下「ユニット弁」という。)から洗浄液が漏洩したものであった。</li> <li>3) 第2蒸留塔は、真空超音波洗浄装置で使用された洗浄済液中のPCBを除去して、洗浄液を再度利用できるようにするための蒸留装置である。</li> </ol> <p><b>【時系列】(時刻はおおよそ)</b></p> <p>2/24 定期点検工事の準備として、ドレンポット内の洗浄液を第2蒸留塔供給槽へ送液する作業を実施した。レベル低(L)警報により、ドレンポットが空になったことを確認後、10:00にドレンポットレベル計の電源を「切」とし、工事の準備は完了した。</p> <p>2/25</p> <p>6:00 作業スペースから真空超音波洗浄エリア内を、交替勤務者が目視により確認した。この時点で漏洩などの異常はなかった。</p> <p>9:30 工事のため真空超音波洗浄エリアに入った協力会社作業員が、エリア内の第1洗浄槽A・B下の床面が濡れているのを発見し、直ちに中央制御室に連絡した。これを受けて、中央制御室から液処理作業長と運転員が現場に急行した。</p> <p>9:35 協力会社作業員が現場を調べたところ、ユニット弁から洗浄液が垂れているのを確認した。協力会社作業員は応急措置として、床面に油受皿(トレイ)を設置した。現場に到着した液処理作業長は、状況からドレンポットが満液になっていると判断し、ドレンポットの液面を下げるための応急措置として、ドレンポット下部のフランジを開けて液の抜き出しを実施した。</p> <p>10:00 液を約10L抜き出したところで、ユニット弁からの漏洩が停止した。</p> <p>10:05 液処理作業長は、ドレンポットが満液となった原因がドレンポットから第2蒸留塔供給槽への移送配管からの逆流と想定し、更なる応急措置として、ドレンポット出口にある第2蒸留塔供給槽への移送ポンプの入口側の弁を閉止した。その後、ドレンポット内及び窒素ガス配管内の洗浄液を回収したところ、回収した量は約310Lで、フランジから抜き出した液と合わせて約320Lであった。</p> <p>10:10 液処理副作業長以下液処理班員6名で、漏洩した洗浄液の回収、床面の拭き取り作業及び漏洩液のサンプリング作業を開始した。作業者のうち、指揮者及び液処理班員3名が危険物乙4類所有者であった。</p> <p>12:00 拭き取り作業等が完了した。</p> <p>漏洩範囲は第1洗浄槽A・B下部のSUS床上で6m×2m、漏洩量は約12リットル。その後判明した漏洩液のPCB濃度分析結果は、3.8mg/kgであった。</p> <p>なお、漏洩発見から拭き取り作業完了まで作業員への接液はなく、作業中の当該エリアを含むオンラインモニタリング測定結果(第2系統排気)は、通常と変わらない値(9:30:0.34<math>\mu</math>g/m<sup>3</sup>、12:00:0.15<math>\mu</math>g/m<sup>3</sup>。通常値:0.10～0.65<math>\mu</math>g/m<sup>3</sup>)であり、人への影響はなかった。</p>
事象による影響 (安全への配慮)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本トラブルは、定期点検中の設備停止時に発生したため、運転への影響はなかった。</li> <li>・ 3/1に真空超音波洗浄設備の運転前の準備として、漏洩したユニット弁を健全品に交換した。</li> </ul>

発生原因	<p>1) 第2蒸留塔供給槽は蒸留エリア2階にあり、ドレンポットとは水平距離で約30m、高低差で約10m(配管の長さは約40m)ある。ここで、移送ポンプ下流側の逆止弁が内漏れして機能しなかった場合、第2蒸留塔供給槽の移送配管に残留していた洗浄液がドレンポットに逆流する。配管は大部分が100A配管(内径108.3mm)で、配管の長さは約40mであった。このデータから残留液量を求めると、断面積×管長=(0.1083×0.1083×π÷4)×40×1000=368.5リットルとなり、約320リットル回収できたことと整合が取れている。</p> <p>2) 3/1に内漏れした逆止弁を取り外して内部を点検した。その結果、逆止弁の逆止機構(蝶つがい付きの蓋により、順方向の流れでは蓋が開いて液が流れるが、逆方向の流れは蓋により閉止するもの)の作動部の性能に問題はなく、弁内にゴミ等の付着もなかった。この逆止弁には真空超音波洗浄装置の第1洗浄槽のドレン排液が流れることから、解体直後の缶体・ガイシ等に付着した大きなゴミは2重のストレーナで除去できるが、細かいゴミが出て行った可能性があり、そのようなゴミが逆止機構の蓋に挟まって一時的に完全に蓋が閉まらなかったため、逆流が発生したと推定される。</p> <p>3) 逆流した洗浄液でドレンポットが満液となった後、洗浄液が窒素ガス配管に流れ込み、ユニット弁に到達したものと推定する。ユニット弁はダイヤフラム弁*であるが、この弁は窒素ガスライン用のため、ダイヤフラムに耐油性が無く、ダイヤフラムが洗浄液と接触して破損し、ダイヤフラム作動用の通気孔から洗浄液が漏洩したものと推定したが、その後の調査でダイヤフラムが洗浄液により膨潤して破損していたことを確認した。 * ダイヤフラム弁とは、弁の中央部に堰を持ち、ダイヤフラムと呼ばれる膜をねじで上下させて開閉するタイプの弁である。</p> <p>4) 間接要因として、ドレンポットは通常運転では液レベルを検知しており、レベル高(H)となった場合はインターロックが作動し、第2蒸留塔供給槽にポンプで自動的に洗浄液を移送する仕組みとなっている。今回は、工事中の感電事故防止のため、ドレンポットのレベル高(H)警報の電源を切っており、液レベルの上昇に気づくことができなかった。</p>
再発防止対策	<p>1. ソフト対策 真空超音波エリアは管理区域レベル3のため、容易に作業員の立ち入りができないことから、ポンプを長期間停止する際、逆止弁を頼って手動弁を閉止することはしていなかった。今回、逆止弁が機能しない事象が発生したことから、ポンプの長期間停止の際は逆止弁に頼らず手動弁で閉止する要領書を新規に作成し、関係者に教育した。</p> <p>2. ハード対策 内部点検した結果、逆止弁の作動部の性能に問題がなかったことから、再度取り付けて使用することとした。但し、今後不具合が発生した時に備えて、予備の逆止弁を用意することとした。 なお、漏洩したユニット弁のダイヤフラムを対油性を有する材質に変更することを検討したが、耐油性を有するダイヤフラムは油接触時の膨潤を防止するためテフロンなどの硬い材質となり、ガスの閉止には不向きであることから採用できない。</p> <p>・ 上記対策を実施したことと、ダイヤフラムが破損したユニット弁を同形式の健全品と交換したことを道・市及び消防本部に説明し、ご了解を得て、3/4より真空超音波洗浄装置の運転を開始した。</p>
水平展開	<p>・ 事業所内で長期間停止するポンプは、入口弁を締め切って逆流を防止することとした。</p>
連絡・公表の状況	<p>・ 事象区分の判断: 漏洩範囲がオイルパンのない場所で6m×2mに広がっていたが、PCBや危険物による人や環境への影響は無かった。また、定期点検中の設備停止時に発生した事象であり、実質的な設備停止期間は1日未満であった。 以上より、区分Ⅳの1①「(1週間以上の)設備の停止を伴わずに修復できたPCB等法令で定める有害な物質の施設内での漏洩」に該当する。</p> <p>・ 対外対応: 2/25 11:00~11:26 胆振・環境生活課、市・環境課、道庁・循環型社会推進課、消防本部・予防課に電話第一報を連絡した。 19:00 上記各所に詳細状況をメールにて報告した。 2/26 14:30~16:10 胆振・環境生活課及び市・環境課による環境保全協定に基づく立入検査(机上・現場)を受けた。 3/4 10:35 道・市及び消防本部に対し、原因と対策をメールにて報告し、11:10に真空超音波洗浄設備の運転実施のご了解を頂き、18:10に運転を開始した。</p> <p>・ 報告・公表:「通報連絡・公表の取扱い」に基づく報告として、3/10に報告書を北海道及び室蘭市に提出し、PCB処理情報センターに配備した。</p>

件名

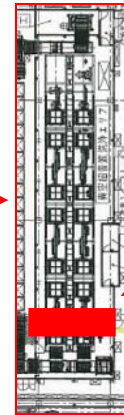
真空超音波洗浄エリアにおける洗浄液の漏洩

図・写真



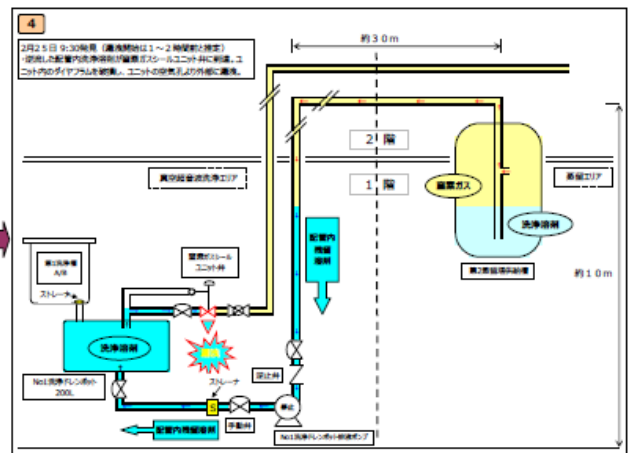
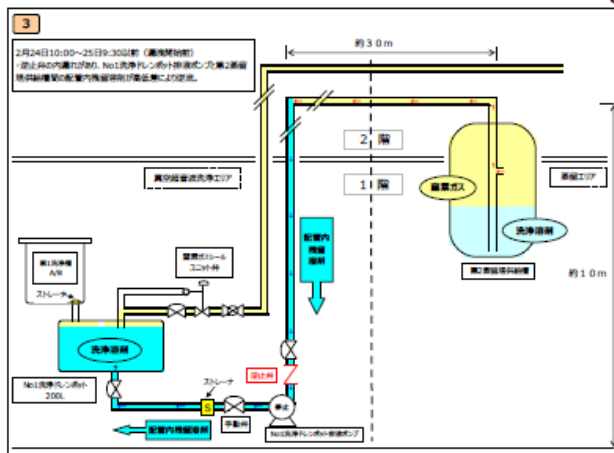
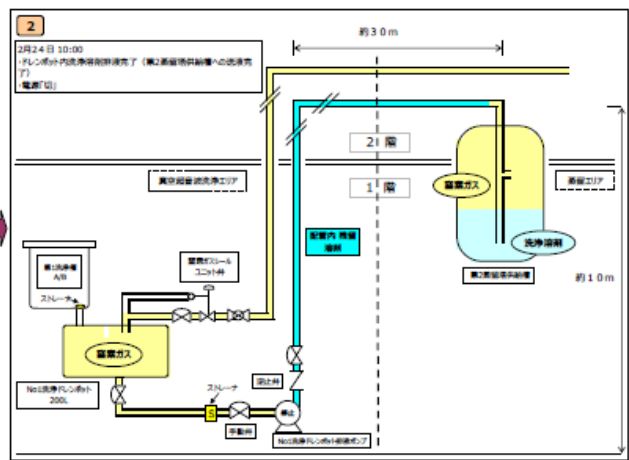
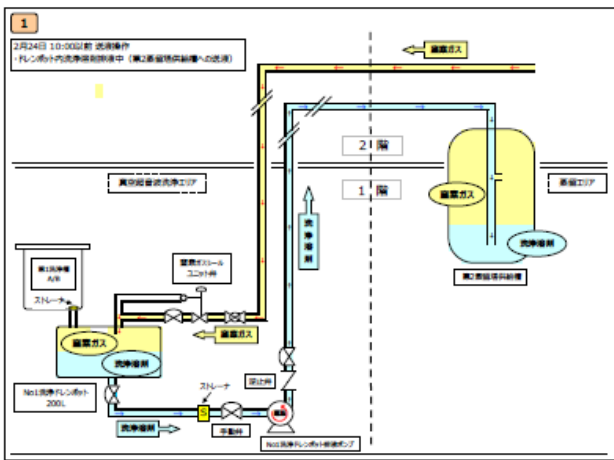
当初施設1階 管理区域図

拡大

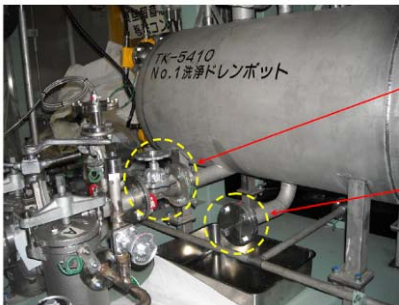


漏洩範囲 (6m x 2m)

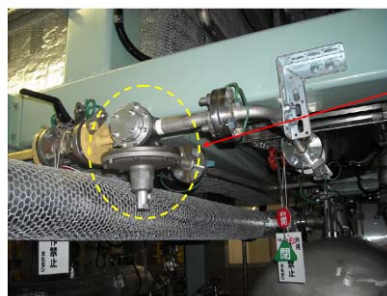
真空超音波洗浄エリア



真空超音波洗浄エリアにおける洗浄液の漏洩 (漏洩に至る時系列)



No.1 洗浄ドレンポット



窒素ガスシールユニット弁



破損したダイヤフラム