



灯軽油水素化脱硫装置の軽質油循環ポンプから硫化水素を含有する油が漏洩し中毒

基本事項	
事例番号	00103
投稿日	2007/04/02
タイトル	灯軽油水素化脱硫装置の軽質油循環ポンプから硫化水素を含有する油が漏洩し中毒
発生年月日	1999/06/09
発生時刻	16:54
気象条件	天候：晴れ 気温：22 湿度：62%
発生場所（国名）	日本
発生場所（都道府県、州、都市など）	神奈川県
プロセス	石油精製

事故事象		
事故事象	概要	1999年6月9日、灯軽油水素化脱硫装置の運転中、軽質油循環ポンプA号機（横型水平分割多段遠心ポンプ）のサクシヨンスターナーが詰まり、スペアポンプ（B号機）に切り替え清掃を行った後、A号機を起動させたところ、メカニカルシール部より硫化水素を含む油が霧状に噴出した。直近で作業中の作業員3名が軽度の硫化水素中毒になった。 【事故事象コード】漏洩・噴出
	経過	A号機は1994年4月に設置し順調に運転してきた。年1回のスターナー清掃のため一旦停止してB号機に切替え、清掃終了後の再起動直後に軸封部から流体であるウォッシュオイルが霧状に漏洩した。作業員3名が気分が悪くなり避難した。A号機のバルブを全て閉とした後、漏洩は止まった。
	原因	(1) メカニカルシールにスラッジが堆積していた。Oリングのスラッジにより固定環追従用スプリングが圧縮された状態で固着しており、作動不良であった。 (2) ポンプメーカーでのポンプ組立て時に反ベアリングロックナットの締付不良により軸方向に約1.5mmのがたを生じていた。 (3) 起動後、軸方向のがたにより主軸がメーカーのスラスト管理値を超えてカップリング方向に移動した。そのため、メカニカルシールの固定環可動部にも許容値以上の移動が生じた。 (4) 再起動時にその間隙にスラッジを巻き込んだことにより、メカニカルシール



灯軽油水素化脱硫装置の軽質油循環ポンプから硫化水素を含有する油が漏洩し中毒

の固定環可動部が固着し、摺動面が開口したままの状態になったため内部油が漏洩した。
 (5) 内部油に硫化水素が含まれていた。

起回事象・進展事象							
起回事象	A号機の主軸固定用ベアリングロックナットの緩み 【起回事象コード】 動機器の停止・機能低下・破損						
起回事象の要因	1 ベアリングロックナット締め付け不良 【要因コード】 直接要因> 調達・検収要因> メーカー施工管理不適切						
	2 ベアリングロックナット締め付け不良(メーカーのチェック内容の確認) 【要因コード】 直接要因> 調達・検収要因> 検収ミス						
進展事象・進展事象の要因	1 主軸の移動によりメカニカルシール固定環可動部が移動 【事象コード】 動機器の停止・機能低下・破損						
	2 メカニカルシールリングにスラッジ巻き込み 【事象コード】 動機器の停止・機能低下・破損 要因一覧 <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>要因(テキスト)</th> <th>要因(コード)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>油中のスラッジの存在</td> <td>直接要因> 保守・点検要因> 保守・保全不良</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	油中のスラッジの存在	直接要因> 保守・点検要因> 保守・保全不良
	No	要因(テキスト)	要因(コード)				
	1	油中のスラッジの存在	直接要因> 保守・点検要因> 保守・保全不良				
	3 メカニカルシールの可動部固着により摺動面が開口 【事象コード】 動機器の停止・機能低下・破損						
4 メカニカルシール部より硫化水素を含む灯軽油漏洩 【事象コード】 漏洩・噴出							
5 硫化水素ガスによるガス中毒 【事象コード】 火傷・怪我・急性暴露など人身傷害 要因一覧 <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>要因(テキスト)</th> <th>要因(コード)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>有毒ガス取扱い機器のある作業場の安全管理不良</td> <td>間接要因> 管理・運営要因> 作業の基準・マニュアル類の不備・不十分</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	有毒ガス取扱い機器のある作業場の安全管理不良	間接要因> 管理・運営要因> 作業の基準・マニュアル類の不備・不十分	
No	要因(テキスト)	要因(コード)					
1	有毒ガス取扱い機器のある作業場の安全管理不良	間接要因> 管理・運営要因> 作業の基準・マニュアル類の不備・不十分					
事故発生時の運転・作業状況	定常運転中・ルーチン作業中 【補足説明】 ストレーナー清掃後、ポンプ切替起動中						



灯軽油水素化脱硫装置の軽質油循環ポンプから硫化水素を含有する油が漏洩し中毒

起回事象に関係した人の現場経験年数	不明・該当せず
-------------------	---------

装置・系統・機器	
起回事象に関連した装置・系統	軽質油水素化脱硫装置 > 液・ガス分離系
起回事象に関連した機器	動機器 > ポンプ > 遠心式ポンプ 【補足説明】メカニカルシール
発災装置・系統	1 軽質油水素化脱硫装置 > 液・ガス分離系
発災機器	1 動機器 > ポンプ > 遠心式ポンプ 【補足説明】軸受け、メカニカルシール
事故に関連したその他の機器	1 静止機器 > ストレーナ&フィルター > ストレーナ&フィルター 【補足説明】サクシオンストレーナー
運転条件	温度:56 圧力:7.5MPa
主要流体	ウォッシュオイル（硫化水素 + 軽質炭化水素を含む油灯油と軽油の間の留分）、硫化水素濃度0.21mass%
材質	メカニカルシール：マルチスプリング静止型

被害状況	
被害状況（人的）	死者：なし 負傷者：3名（軽度のガス中毒）
被害状況（物的）	損害額：1万円未満、軽質油20～30L損失
被害状況（環境）	
被害状況（住民）	

検出・発見	
事故の検出・発見時期	1 作業中・作業後に気がつく
事故の検出・発見方法	1 五感（異音、異臭、振動、目視など） 【補足説明】異臭、目視



灯軽油水素化脱硫装置の軽質油循環ポンプから硫化水素を含有する油が漏洩し中毒

想定拡大と阻止

重大事故への拡大阻止策 ・処置	ポンプ停止 サクション弁閉止
想定重大事故	漏洩・噴出による火災

再発防止と教訓

再発防止対策	<p>ポンプの工作不良防止対策</p> <ul style="list-style-type: none">・当該ポンプについてはメーカーと協力してチェックシートを作成し、両者立会いで整備組み立てを行う。・類似ポンプについては類似の事故を防止するため点検を実施する。 <p>ポンプ新規購入品の品質管理強化</p> <ul style="list-style-type: none">・ポンプメーカーに対して、最終組み立て時の品質管理徹底を要請する。・メーカーから最終組立時の記録を提出させ、納入時にその記録を確認することをポンプ製作仕様書に明記する。 <p>有毒ガス取扱い作業に対する安全確保の強化</p> <ul style="list-style-type: none">・関連するマニュアル、手順の見直し。・見直しに伴い教育訓練を行い周知徹底を図る。
教訓	

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	<p>硫化水素ガスの漏洩危険性のある作業は保護具装着等安全を確保して作業する必要がある。</p> <p>ポンプのメカニカルシール漏れを丹念に調査すると、5年前メーカーが最終組み立てをしたときの、ベアリングナットの締め付け不良が原因の発端になっていた。原因調査がここまで周到に行われたことで、設備の生まれの新たな管理方法ができた。</p> <p>参考文献には記載がないが、メカニカルシール部のストレナーの管理にも注目したい。</p> <p>ポンプ納入時には購入者からの安全チェックが必要である。</p> <p>取り扱う流体の有害物含有の可能性を事前評価し、有害物がある場合は周知する。</p>
------------	---

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）	・川崎市消防局予防部保安課、軽質油循環ポンプ漏洩事故、川崎市コンビナート
------------	--------------------------------------



灯軽油水素化脱硫装置の軽質油循環ポンプから硫化水素を含有する油が漏洩し中毒

安全対策委員会資料、1999年

- ・ 消防庁、ウォッシュオイルポンプ軽質油漏えい事故、危険物に係る事故事例
- 平成11年、P.524-525

▶ 添付資料



[図 灯軽油水素化脱硫装置簡略フロー](#) (47 KB)

▶ キーワード(>同義語)

- 🔑 ストレーナー
- 🔑 液ガス分離系
- 🔑 フィルター > フィルタ, 濾過器, ろ材
- 🔑 ポンプ
- 🔑 遠心式ポンプ
- 🔑 軽質油水素化脱硫装置 > HF, 水素化精製装置, ナフサ水素化脱硫装置, 灯油水素化脱硫装置, HDS, 水添脱硫装置, UF, 軽油水素化脱硫装置

▶ 関連情報