



## 灯軽油水添脱硫装置の熱交換器漏洩火災

基本事項	
事例番号	00106
投稿日	2007/04/02
タイトル	灯軽油水添脱硫装置の熱交換器漏洩火災
発生年月日	1993/02/17
発生時刻	13:40
気象条件	天候：晴れ 気温：18 湿度：52%
発生場所（国名）	日本
発生場所（都道府県、州、都市など）	三重県
プロセス	石油精製

事故事象		
事故事象	概要	1993年2月17日、水添脱硫装置で油種変更操作の後、原料油/反応塔出口熱交換器フランジ部から炎が上がっているのを発見した。緊急停止を行なうとともに、自衛消防隊が消火した。 【事故事象コード】火災・爆発
	経過	(1) 10時10分、灯油から軽油への油種変更操作を開始し、12時30分所定の運転条件に達し安定した。 (2) 13時40分頃、係員が巡回中、原料油反応塔出口熱交換器の1基のステーションリーチューブシートのシェル側ガスケットシール部分から炎が上がっているのを発見し、緊急停止を行なうとともに、自衛消防隊の化学消防車で13時50分消火した。
	原因	(1) 当該熱交換器のガスケット当たり面に接触するシール用突起物（SUS347、チューブバンドルのナビン部）が磨耗により低下していた。 (2) ナビンの両側の溝にグラフォイルパッキンの残物が推積し、ナビンの効果を減少せしめ気密低下をもたらした。この残物は1990年の定期修理で、ナビンの形状不良によりガスケットのシール性向上のためガスケットの両面に貼ったものである。 (3) 前回の定期修理で、この当たり面の検査および十分な清掃をせず、前前回に使用したグラフォイルが残留している状態で、その上に新しいガスケットとグラフォイルを取り付けた。この状況は定期修理終了後、協力会社から工務担当者に



## 灯軽油水添脱硫装置の熱交換器漏洩火災

	報告されていた。 (4) チューブシートフランジを締め付けるボルトのトルクは平均的な管理値を満足していたが、他の熱交換器よりは余裕が少なかった。 (5) 油種を灯油から軽油に切り替えたことにより温度、圧力が変化したため、発火温度以上となっていた軽油がフランジ部から漏れ、空気と接触し発火した。
--	--

起回事象・進展事象	
起回事象	熱交換器のガスケット当り面の気密性低下 【起回事象コード】静止機器の故障、機能喪失・低下
起回事象の要因	1 チューブバンドルナビン部磨耗 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良
	2 ナビンの両側の溝にグラフォイルパッキンの残物が推積（機器補修の履歴が次回の工事に引き継がれなかった） 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>その他（テキスト入力）
	3 ボルトの締め付け不足 【要因コード】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
進展事象・進展事象の要因	1 <b>熱交換器より軽油漏洩</b> 【事象コード】漏洩・噴出
	2 <b>漏洩油の発火</b> 【事象コード】着火源の存在、発火
	3 <b>火災</b> 【事象コード】火災・爆発
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】 灯油より軽油運転に切換中
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>原料油供給・反応系
起回事象に関連した機器	静止機器>熱交換器（ヒーター、コンデンサー含む）>シェル&チューブ熱交



## 灯軽油水添脱硫装置の熱交換器漏洩火災

		【補足説明】ガスケット
発災装置・系統	1	軽質油水素化脱硫装置 > 原料油供給・反応系
発災機器	1	静止機器 > 熱交換器（ヒーター、コンデンサー含む）> シェル&チューブ熱交 【補足説明】固定管板、胴フランジ、胴部ガスケット
事故に関連したその他の機器		
運転条件		温度:350 圧力:5.6MPa
主要流体		軽油、水素、LPG
材質		ステーションナリー部：クロムハーフモリブデン

被害状況	
被害状況（人的）	死者：なし 負傷者：なし
被害状況（物的）	配管の保温カバー2m2焼損、熱交保温材11m2水損、損害額：2万円
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 現場パトロール中に検出・発見
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】目視

想定拡大と阻止	
重大事故への拡大阻止策・処置	緊急停止 消火活動
想定重大事故	更なる火災の拡大

再発防止と教訓	
再発防止対策	ガスケット当たり面の検査方法を目視のみでなく、寸法の測定を加え、記録化する。



## 灯軽油水添脱硫装置の熱交換器漏洩火災

	<p>ボルトの「トルク管理要領」を定め、管理記録を整備する。</p> <p>その他の類似機器においても、機器ごとの「保全要点」を作成し、定期点検結果を文書化し、記録する。</p>
教訓	<p>ガスケットの基本原理に関する認識の欠如。</p> <p>現場での最終判断では、個人の判断に依存せず定量的な基準を与え遵守させることが必要である。</p>

### 安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	<p>ステーションリーチューブシートのガスケット当り面の突起（ナビン）に注目すると、参考文献で1990年の定期修理時にガスケットの両面にグラフォイルを貼り付けていることが確認されている。1992年の定期修理では、この当り面のチェックおよび十分な清掃を行なうことなく、前回使用したグラフォイルが残留する状態で、その上に新しいガスケットとグラフォイルを取り付けている。そのことも報告されている。</p> <p>協力会社の工事施工者、製油所の工事担当者、次回の定期補修の工事計画者の間で一機器のナビンについて情報が伝わるような組織にしていく必要がある。その第一歩は、工事担当者が自らの仕事の進め方の何を変える必要があるかを提案することから始まる。</p>
------------	--

### 添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）	<ul style="list-style-type: none"><li>・消防庁、熱交換器から漏えいした軽油の火災、危険物に係る事故事例 - 平成5年、P.78-81</li><li>・全国危険物安全協会、危険物施設の事故事例 Case 100、P.2、1999年</li></ul>
------------	--

#### ▶ 添付資料

-  [図1 灯軽油水添脱硫装置フロー](#) (64 KB)
-  [図2 原料油 / 反応器出口側流体熱交換器フロー](#) (55 KB)
-  [図3 熱交換器詳細](#) (54 KB)

#### ▶ キーワード(> 同義語)

-  原料油供給反応系
-  シェル&チューブ熱交
-  熱交換器 > 熱交



## 灯軽油水添脱硫装置の熱交換器漏洩火災

🔑 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**