



軽油脱硫装置の加熱炉チューブより漏洩火災

基本事項	
事例番号	00100
投稿日	2007/04/02
タイトル	軽油脱硫装置の加熱炉チューブより漏洩火災
発生年月日	1973/10/26
発生時刻	12:20
気象条件	天候： 気温： 湿度：
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	<p>概要</p> <p>1973年10月26日、運転員が軽油脱硫装置加熱炉の煙突から黒煙が出ているのを発見した。炉内を点検したところ、チャージヒーター側のリターンバンド付近より漏洩しているのを発見した。</p> <p>直ちに原料張込みの停止、燃料の停止、スナッフイングスチーム吹き込み等の緊急シャットダウンを行い、系内の圧力を降下させた。</p> <p>その後、漏洩量が急速に増加し、炉内での燃焼が瞬間的に大きくなり、バーナー付近から火炎が吹出し、煙突からも大量の黒煙が噴出、煙突頂部での再燃焼が起こった。</p> <p>直ちに119番通報、自衛消防隊、公設消防隊の消火活動により17時40分鎮火した。</p> <p>【事故事象コード】 漏洩・噴出</p>
	<p>経過</p> <p>12時20分 煙突より黒煙が出ているのを発見。チューブの下から2段目のベント溶接部より20cmのところから3ヶ所油漏れを発見。</p> <p>12時30分 緊急シャットダウン操作開始</p> <p>12時35分 警戒のため自衛消防隊消防車出動</p> <p>12時39分 黒煙が多くなり、炎が大きくなりつつあった。系内の圧力降下を急ぎ、炉付近の作業員を退避させた。</p> <p>12時40分 炉内で異常燃焼が起こり、バーナー付近より火炎が吹出、煙突からも火炎と黒煙が噴出。自衛消防隊放水開始。</p> <p>12時55分 煙突の火炎が消え黒煙のみとなる。ストリッパー張込熱交換器のチャ</p>



軽油脱硫装置の加熱炉チューブより漏洩火災

	<p>ンネルフランジ部に着火。消火及び冷却散水。</p> <p>13時30分 加熱炉バーナー元レジスターよりスチームホースで炉内にスチームを吹き込む。</p> <p>14時40分 ストリッパーのリボイラー返しラインのフランジ部に着火、注水冷却。</p> <p>17時40分 完全消火</p>
原因	<p>(1) チューブ(6B)内にカーボンが局所的に堆積したためホットスポットが発生し、配管にクリープによるしわ状表面割れが生じた。3箇所の小開口部から流体が炉内に噴出し火災となった。</p> <p>(2) 火災にあぶられたため内圧が上昇し1箇所が破裂した。</p> <p>(4) 加熱炉チューブの設計条件 6.9MPa、510</p>

起回事象・進展事象

起回事象	加熱管ホットスポット部のクリープによるしわ状表面割れ 【起回事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損	
起回事象の要因	1	カーボンが局所的に堆積しホットスポット発生 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良
進展事象・進展事象の要因	1	2段目チューブが開口し流体が噴出して異常燃焼 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損
	2	火炎にあぶられチューブが破裂 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損
	3	炉内の燃焼が拡大しバーナー部より火炎が噴出、煙突頂部でも燃焼 【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	
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>炉>加熱炉 【補足説明】チャージヒーター、リボイラーヒーター



軽油脱硫装置の加熱炉チューブより漏洩火災

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 > 炉 > 加熱炉 【補足説明】チャージヒーターチューブ下から2段目のリターンバンド付近、最下段
	2	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】熱交換器のチャンネルフランジ部
事故に関連したその他の機器		
運転条件		温度:510 圧力:6.9MPa
主要流体		軽油、水素ガス
材質		STBA 26 (9%Cr-1%Mo)、6B SCH80 (肉厚11.0mm)

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）	加熱炉の焼損、破損
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】目視など（煙突より黒煙、加熱炉内で漏洩・着火）

想定拡大と阻止	
重大事故への拡大阻止策・処置	燃料の停止 スナッフイングスチーム吹き込み 緊急シャットダウン操作 系内の圧力降下
想定重大事故	加熱炉の爆発・火災



軽油脱硫装置の加熱炉チューブより漏洩火災

再発防止と教訓

再発防止対策

加熱炉チューブの全面更新。
チューブ表面温度計の増設、赤外線温度測定装置の設置。
加熱炉の覗き窓の増設。
デコーキング、ケミカルクリーニングを定期的実施。
チューブサンプリング数の増加。
加熱炉の運転マニュアルと緊急措置マニュアルの見直し、教育訓練の徹底。
シャットダウン検査時はチューブ内の堆積スケールを把握し、ケミカルクリーニングを定期的かつ確実に実施。

教訓

検査・運転・工事部門の連携強化により、予知保全の体制を整備する。

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント

煙突からの黒煙発見 加熱炉内点検 緊急シャットダウンが速やかに実施されたことで事故拡大をくいとめることができた。遅れていたらチューブの破裂が連続したと考える。

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）

・ 高圧ガス保安協会、軽油水素化脱硫装置「加熱炉チューブ内堆積物の分解による配管破裂，炉内火災」、コンビナート事故事例集、P.168-169、1991年
・ 化学工業協会、事故災害事例の事例と対策 化学プラントの安全対策技術 4、P.186-187、1979年

▶ 添付資料

 [図 軽油水素化脱硫装置フロー](#) (52 KB)

▶ キーワード(> 同義語)

- 🔑 熱交換器 > 熱交
- 🔑 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
- 🔑 運転標準 > 運転マニュアル
- 🔑 シェル&チューブ熱交
- 🔑 加熱炉 > ファーネス



軽油脱硫装置の加熱炉チューブより漏洩火災

🔑 原料油供給反応系

▶ 関連情報