



常圧蒸留装置配管が破損、高温の原油が漏洩し火災

基本事項	
事例番号	00163
投稿日	2007/04/02
タイトル	常圧蒸留装置配管が破損、高温の原油が漏洩し火災
発生年月日	1990/11/30
発生時刻	
気象条件	天候： 気温： 湿度：
発生場所（国名）	サウジアラビア
発生場所（都道府県、州、都市など）	ラス・タヌラ
プロセス	石油精製

事故事象	
事故事象	<p>概要</p> <p>1990年11月30日、常圧蒸留装置予熱工程の蒸留塔に通じる直径20.32cmの供給配管が破損、高温の原油が広範囲に漏洩しその後発火した。 火災は鎮火まで4時間続きオペレータ1名が死亡、2名が負傷した。ポンプ設備、原油予熱装置、蒸留塔区域の被害は広範囲にわたった。 【事故事象コード】火災・爆発</p> <p>経過</p> <p>(1) 常圧原油蒸留塔に通じる直径20.32cm供給配管が原油予熱用熱交換器の下流と原油予熱用加熱炉上流（232、2.62MPa）の間で破損した。亀裂は長さ76.2cm、幅1.27～2.54cm。 (2) 配管破損は苛性ソーダ注入点の下流で、この注入は予熱工程の付着物の蓄積や蒸留塔下流のオーバーヘッド部の腐食の原因となる酸性物質を中和するためである。</p> <p>原因</p> <p>(1) 原油脱塩装置の能力が設計上不十分であったか、もしくは原油の無機塩化物含有量が大きかったため、高温部（加熱炉、熱交換器チューブ表面）で酸性物質が形成された。 (2) 原油予熱トレイン内には原油に苛性ソーダを注入するため2箇所にモネル製クイル（monel quill）を使用した注入点が設けられていた。6ヶ月前その1つが壊れ、熱交換器の上流から下流に注入点に変更された（プロセスの高温側に変更）。 (3) 注入用クイルが非常に離れたところに挿入されたため、管壁付近で苛性ソー</p>



常圧蒸留装置配管が破損、高温の原油が漏洩し火災

ダ濃度が局所的に高くなることがわかった。管内液との混合が不十分となり、高温の苛性ソーダによって応力腐食による亀裂が生じうる条件が局所的にあらわれた。このプロセス条件では亀裂は82 より低い温度で発生しうる。

起回事象・進展事象	
起回事象	配管の腐食 【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 原油脱塩装置の能力不足 【要因コード】直接要因>設計要因>プロセス設計不良
	2 原油の無機塩化物含有量が大きい 【要因コード】直接要因>情報要因>物質特性・危険性の評価・検討不足
	3 苛性ソーダ注入位置不適切 【要因コード】直接要因>設計要因>機器・配管設計不良
進展事象・進展事象の要因	1 原油漏洩 【事象コード】漏洩・噴出
	2 広範囲に拡散 【事象コード】漏洩・噴出
	3 着火 【事象コード】着火源の存在、発火
	4 火災 【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	常圧蒸留装置>原油予熱系
起回事象に関連した機器	静止機器>配管>配管本体 【補足説明】予熱用熱交換器下流で予熱用加熱炉上流配管
発災装置・系統	1 常圧蒸留装置>原油予熱系



常圧蒸留装置配管が破損、高温の原油が漏洩し火災

発災機器	1	静止機器 > 配管 > 配管本体 【補足説明】予熱用熱交換器下流で予熱用加熱炉上流配管
事故に関連したその他の機器	1	静止機器 > 配管 > 配管本体 【補足説明】モネル製クイル
運転条件	温度:232 2.62MPa	
主要流体	原油	
材質		

被害状況		
被害状況（人的）	死者：1名 負傷者：2名	
被害状況（物的）	損害額：設備30百万USドル、操業停止20百万USドル	
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	オンボード、パネル監視中に検出・発見
事故の検出・発見方法	1	五感（異音、異臭、振動、目視など）

想定拡大と阻止		
重大事故への拡大阻止策・処置		
想定重大事故		

再発防止と教訓		
再発防止対策	<p>製油所全体のケミカル注入点の点検計画を開始した。</p> <p>重要な全注入点について超音波検査およびX線検査を定期的（3ヶ月毎）に実施している。</p> <p>注入点付近にある管壁の減肉率の経時変化が予想とは大きく異なる場合は、それに応じて検査頻度を高める。加えて工事手順を修正する。</p>	



常圧蒸留装置配管が破損、高温の原油が漏洩し火災

	原油ポンプをエアフィンクーラー直下に設置していたため深刻な被害を招いた。 エアフィンクーラー直下には設置しない。
教訓	製油所の工程においては、重要度が低くみられる細かい部分にも注意を向けることが重要である。エンジニアやオペレータは、ケミカル等が主要なプロセスに追加される際はプラント全体の安全性や保全に配慮すべきである。

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	教訓にあげられた「重要度が低くみられる細かい部分にも注意を向けることが重要」を運転技術者としてとらえてみると ・注入点が高温側に変更されてプロセスに生まれる影響の予測と新たな検査項目の確認 ・注入点付近の配管検査記録の確認 ・脱塩器出口の塩分にあわせた苛性ソーダ注入量の調整 ・蒸留塔塔頂への薬品注入量、レシーバー水のpHなど腐食要因の変化の確認などが挙げられる。
------------	--

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）	・ TNO, FACTS, No.12956
------------	------------------------

▶ 添付資料

▶ キーワード(>同義語)

🔑 原油予熱系

🔑 配管 > パイプ

▶ 関連情報