



常圧蒸留装置のエアフィンクーラーのチューブが破断し漏洩

基本事項	
事例番号	00087
投稿日	2007/04/02
タイトル	常圧蒸留装置のエアフィンクーラーのチューブが破断し漏洩
発生年月日	2001/05/29
発生時刻	10:29
気象条件	天候：雨 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）	沖縄県
プロセス	石油精製

事故事象		
事故事象	概要	2001年5月29日、定常運転中の常圧蒸留装置で、エアフィンクーラーのチューブ1本が外面からの腐食減肉により破断し、チューブ内を流れるC重油が漏洩した。関係先および消防に通報し、漏洩油は同日中にほぼ全量回収された。 【事故事象コード】漏洩・噴出
	経過	(1) 10時29分頃、常圧蒸留塔底部から抜き出されるC重油を冷却するエアフィンクーラーで、231本のチューブの内1本が腐食減肉により破断し、C重油が漏洩した。 (2) 漏洩量は900Lと推定される。事故当時の雨により漏洩C重油は急速に冷却され地表面で凝固し、同日中にはほぼ全量回収された（C重油は50℃以下では凝固する性質を持っている）。 (3) C重油の拡散はエアフィンクーラーの下部エリアにとどまり、砂利の取替えをした。
	原因	チューブ端部の外面腐食による減肉と、運転開始時の各チューブ間の熱による伸び率の差による引張り応力により破断したものの。

起回事象・進展事象	
起回事象	チューブ端部の外面腐食 【起回事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損



常圧蒸留装置のエアフィンクーラーのチューブが破断し漏洩

起回事象の要因	1	点検不良による減肉進行の見逃し 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良						
	2	保全不良による減肉進行の見逃し 【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	チューブ破断 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損 要因一覧 <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:5%;">No</th> <th style="width:60%;">要因(テキスト)</th> <th style="width:35%;">要因(コード)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>運転開始時に各チューブの熱による伸び率の差</td> <td>直接要因>情報要因>プロセス特性・危険性の評価・検討不足</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	運転開始時に各チューブの熱による伸び率の差	直接要因>情報要因>プロセス特性・危険性の評価・検討不足
	No	要因(テキスト)	要因(コード)					
1	運転開始時に各チューブの熱による伸び率の差	直接要因>情報要因>プロセス特性・危険性の評価・検討不足						
2	C重油漏洩 【事象コード】漏洩・噴出							
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>落油系	
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)>エアフィンクーラー 【補足説明】チューブ	
発災装置・系統	1	常圧蒸留装置>落油系
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)>エアフィンクーラー 【補足説明】チューブ破断漏洩
事故に関連したその他の機器		
運転条件	温度:150 (設計温度:213) 圧力:0.4MPa (設計圧力:1.04MPa)	
主要流体	C重油	
材質	チューブ: JISG 3454炭素鋼鋼管、外径 38.1mm、厚さ2.77mm	



常圧蒸留装置のエアフィンクーラーのチューブが破断し漏洩

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）	C重油900L漏洩、損害額：5万円
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	その他（テキスト入力） 【補足説明】不明

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>チューブが密集しているエアフィンクーラーは、外面検査が困難なため、狭所用超音波肉厚計、超音波水侵法、渦流探傷試験等を組合わせて検査する必要がある。</p> <p>当該チューブの最小肉厚などの算出においては、チューブの熱による伸び率の差によるせん断・引張り応力への配慮も必要である。</p> <p>当該熱交換器の全てのチューブに超音波肉厚測定を実施致した結果、肉厚が基準を下回ったものについて、チューブの取り替えやプラグ止めを行った。</p>
教訓	

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	チューブのプラグ止めをした場合は、必ずプラグ止めチューブを切断して、内容物が流れているチューブと流れないチューブ間の温度差による応力を発生させないようにする。
------------	---



常圧蒸留装置のエアフィンクーラーのチューブが破断し漏洩

231本のチューブの1本の外面腐食により当該事例は発生した。たった1本と考えるのか、重要な1本と考えるかによって安全への取り組み方が分かれる。

たった1本では安全の後追いになる。重要な1本と考えれば、その1本に配慮できなかった技術と管理に目を向けることができる。装置は稼動していても休止していても生きている。その生きた状態を想像によって把握しようとする技術と管理があれば事故は発生しない。安全は創造によってのみ絶対安全に近づくことができる。

必要最小肉厚など設計基準の算出では、環境雰囲気や運転条件の特殊性がある場合、それらを抽出して考慮する必要がある。

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）

・消防庁、熱交換器よりC重油の漏えい、危険物に係る事故事例 - 平成13年、P.650-651

▶ 添付資料

▶ キーワード(>同義語)

🔑 エアフィンクーラー > AFC

🔑 蒸留塔塔底系 > 落油系

▶ 関連情報