



接触改質装置の空冷式熱交換器からの液化石油ガス漏洩

基本事項	
事例番号	00286
投稿日	2009/04/03
タイトル	接触改質装置の空冷式熱交換器からの液化石油ガス漏洩
発生年月日	2007/02/27
発生時刻	11:30
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	概要	連続触媒再生式接触改質装置の精留塔オーバーヘッド空冷式熱交換器（エアフィンクーラー）のチューブより液化石油ガスが漏洩した。 【事故事象コード】漏洩・噴出
	経過	11：30通常運転中の当該装置を運転員がパトロール中に精留塔のエアフィンクーラーの最下段のチューブ表面に氷が付着しているのを発見した。 11：40計器室に報告 11：50再度現場確認をしたが付着物を確認できなかった。 12：35氷状の付着物を発見 12：45何らかの原因で液化石油ガスが漏えいしていると判断し、消防へ通報するとともに当該装置のシャットダウン操作を開始 13：02漏えい個所付近のガス濃度を測定するもガス検知できず 14：06エアフィンクーラー付近にガス検知器を4か所設置
	原因	・精留塔オーバーヘッド系に含まれる塩素および水分が凝縮し、腐食が進行した。 ・詳細検査により、最下段のチューブに約 0.25mmのピンホールを発見 ・最下段のチューブは漏えい個所付近において特に内部腐食減肉が激しく、流線型凸凹を伴う全面腐食、残存肉厚：0.18mm～1.1mm 2003年～2005年の処理量増加（20,000B/D 21,500B/D）及び触媒劣化により、



接触改質装置の空冷式熱交換器からの液化石油ガス漏洩

	<p>系内の塩素量が増加し、PHが一時的に低下したため腐食が加速した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・チューブの検査が困難なこともあり、検査はヘッダー及び付近の配管が中心となっていた。 ・2004年にも下流配管エルボが腐食して漏えいが発生したが、水平展開が不十分であった。
--	---

起回事象・進展事象									
起回事象	<p>空冷式熱交換器チューブの腐食 【起回事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損</p>								
起回事象の要因	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">1</td> <td> <p>塩素及び水分が凝縮 【要因コード】直接要因>物質要因>危険物質・不純物の生成・蓄積</p> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">2</td> <td> <p>処理量増加時系内の塩素量が増加した 【要因コード】直接要因>情報要因>プロセス特性・危険性の評価・検討不足</p> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">3</td> <td> <p>チューブの検査が困難であった。 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良</p> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">4</td> <td> <p>水平展開が不十分であった。 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良</p> </td> </tr> </table>	1	<p>塩素及び水分が凝縮 【要因コード】直接要因>物質要因>危険物質・不純物の生成・蓄積</p>	2	<p>処理量増加時系内の塩素量が増加した 【要因コード】直接要因>情報要因>プロセス特性・危険性の評価・検討不足</p>	3	<p>チューブの検査が困難であった。 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良</p>	4	<p>水平展開が不十分であった。 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良</p>
1	<p>塩素及び水分が凝縮 【要因コード】直接要因>物質要因>危険物質・不純物の生成・蓄積</p>								
2	<p>処理量増加時系内の塩素量が増加した 【要因コード】直接要因>情報要因>プロセス特性・危険性の評価・検討不足</p>								
3	<p>チューブの検査が困難であった。 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良</p>								
4	<p>水平展開が不十分であった。 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良</p>								
進展事象・進展事象の要因	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">1</td> <td> <p>空冷式熱交換器チューブの腐食 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損</p> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">2</td> <td> <p>液化石油ガスの漏洩 【事象コード】漏洩・噴出</p> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">3</td> <td> <p>装置停止 【事象コード】プラントシャットダウン</p> </td> </tr> </table>	1	<p>空冷式熱交換器チューブの腐食 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損</p>	2	<p>液化石油ガスの漏洩 【事象コード】漏洩・噴出</p>	3	<p>装置停止 【事象コード】プラントシャットダウン</p>		
1	<p>空冷式熱交換器チューブの腐食 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損</p>								
2	<p>液化石油ガスの漏洩 【事象コード】漏洩・噴出</p>								
3	<p>装置停止 【事象コード】プラントシャットダウン</p>								
事故発生時の運転・作業状況	<p>定常運転中・ルーチン作業中 【補足説明】 通常運転中のパトロール</p>								
起回事象に関係した人の現場経験年数									

装置・系統・機器	
起回事象に関連した装置・系統	<p>連続再生式接触改質装置>精留系 【補足説明】連続触媒再生式接触改質装置の精留塔系</p>
起回事象に関連した機器	<p>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</p>



接触改質装置の空冷式熱交換器からの液化石油ガス漏洩

		【補足説明】エアフィンクーラー
発災装置・系統	1	連続再生式接触改質装置 > 精留系 【補足説明】連続触媒再生式接触改質装置の精留塔系
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】エアフィンクーラー
事故に関連したその他の機器		
運転条件		温度入り口：66 出口：50 、圧力1.2MPa
主要流体		液化石油ガス
材質		STB340 - SC + Al Fin

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）	
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 【補足説明】巡回中
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】チューブ表面に氷の付着を発見

想定拡大と阻止

重大事故への拡大阻止策・処置	装置のシャットダウン
想定重大事故	火災爆発

再発防止と教訓

再発防止対策	・設備管理体制の強化
--------	------------



接触改質装置の空冷式熱交換器からの液化石油ガス漏洩

	<ul style="list-style-type: none">・変更管理体制の強化・チューブの放射線検査、超音波検査などを4年毎に実施・水平展開
教訓	<ul style="list-style-type: none">・処理量・圧力・温度・PHの変化など、運転状態に変動があった場合、その影響についての検査、検討を実施することが重要である。・以前発生した腐食による漏えい事故の教訓が十分に生かされなかった。詳細な検討を行い、周辺箇所、類似箇所について詳細な検討が必要である。・上記の調査・検討結果は、関係部門において共有し、設備管理に活かすべきである。・エアフィンクーラーでは、エロージョン・コロージョンなどのトラブルが以前から発生しており、当該装置でも過去における事故事例を水平展開し、教訓を活かすべきである。・点検による腐食部分の検知や腐食の発生予測には、経験や安全に対する感性の向上が重要である。これらは、知識主体の安全教育で養われるものではなく、現場力を高める安全教育の工夫も求められる。

安全専門家のコメント	
安全専門家のコメント	処理量・圧力・温度・PHの変化など、運転変動があった場合も是非、変更管理の仕組みの中で検討してほしい。検討の俎上にあげることがまず重要であると思う。 配管やチューブなどでの腐食は、数や設置場所の問題からすべてを点検するのは困難である。多くの事例で明らかなように現場パトロールが、大きな事故の未然防止に有効であり、現場力の維持が望まれる。

添付資料・参考文献・キーワード	
参考資料（文献など）	

▶ 添付資料



[図1 災設備周辺フロー、](#) [図2 凝縮ポイントの推定モデル](#) (16 KB)

▶ キーワード(>同義語)



塩素



エアフィンクーラー > AFC



熱交換器 > 熱交



接触改質装置の空冷式熱交換器からの液化石油ガス漏洩

- 🔑 検査周期
- 🔑 精留系
- 🔑 連続再生式接触改質装置 > CCR
- 🔑 内面腐食

▶ 関連情報