



流動接触分解装置デブタナイザーのポンプ付属配管から漏洩火災

基本事項	
事例番号	00164
投稿日	2007/04/02
タイトル	流動接触分解装置デブタナイザーのポンプ付属配管から漏洩火災
発生年月日	2000/06/10
発生時刻	03:30
気象条件	天候： 気温： 湿度：
発生場所（国名）	イギリス
発生場所（都道府県、州、都市など）	グランジマウス
プロセス	石油精製

事故事象	
事故事象	<p>概要</p> <p>2000年6月10日、オペレータが流動接触分解装置デブタナイザー塔底部付近からナフサが漏洩しているのを発見した。その直後に着火し大規模な火災となった。</p> <p>直ちにデブタナイザー塔を隔離した。事業所消防隊、事業所事故管理チーム、自治体消防隊が消火にあたり、火災は発生から40分以内に収まり午前中に鎮火した。</p> <p>デブタナイザーと近隣施設への被害は限定的であったが、火災によりプラント内スチーム回収部の槽、配管、電気機器は大きな被害を受けた。また装置上のアスベストに被害を及ぼした。およそ2トンの炭化水素がフォース河河口に流出した。</p> <p>【事故事象コード】火災・爆発</p>
	<p>経過</p> <p>概要を参照</p>
	<p>原因</p> <p>(1) デブタナイザーの底部配管にスペアポンプの出口配管をつなぐ溶接部分が、疲労により破損した。</p> <p>(2) 1950～51年のプラント建設中にポンプ出口配管をデブタナイザー底部に接続するために、一体型レデュースングT字管ではなく、配管仕様とは異なる差込型T字管（スタップイン）が使われていた。</p> <p>(3) ポンプ出口配管は1986年以前に変更されており、サポートが不適切、かつ中断されたまま放置されていた。この配管に対しサポートもしくは保持具が設置</p>



流動接触分解装置デブタナイザーのポンプ付属配管から漏洩火災

	<p>されていないことはその後も認識されなかった。また、変更実施後の13年間、配管を検査した記録はなかった。</p> <p>(4) デブタナイザー底部の配管は、時に激しく振動したがオペレータが疑問に思うことはなく、作業員やエンジニアの多くはこの事実に気づいていなかった。装置のHAZOPスタディでは振動の可能性を特定していなかった。</p>
--	--

起回事象・進展事象											
起回事象	T字管溶接部の疲労 【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	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">1</td> <td>仕様と異なるT字管を設置 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>工事検収不足</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">2</td> <td>配管サポートが不適切で、かつ中断されたまま放置 【要因コード】直接要因>設計要因>機器・配管設計不良</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">3</td> <td>配管サポートが不適切で、かつ中断されたまま放置 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">4</td> <td>オペレータは配管の激しい振動に疑問を持たず、作業員やエンジニアはこの事実に気づいていなかった 【要因コード】直接要因>人的要因>能力・経験不足</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">5</td> <td>13年間配管の検査実施記録なし 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良</td> </tr> </table>	1	仕様と異なるT字管を設置 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>工事検収不足	2	配管サポートが不適切で、かつ中断されたまま放置 【要因コード】直接要因>設計要因>機器・配管設計不良	3	配管サポートが不適切で、かつ中断されたまま放置 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良	4	オペレータは配管の激しい振動に疑問を持たず、作業員やエンジニアはこの事実に気づいていなかった 【要因コード】直接要因>人的要因>能力・経験不足	5	13年間配管の検査実施記録なし 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良
1	仕様と異なるT字管を設置 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>工事検収不足										
2	配管サポートが不適切で、かつ中断されたまま放置 【要因コード】直接要因>設計要因>機器・配管設計不良										
3	配管サポートが不適切で、かつ中断されたまま放置 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良										
4	オペレータは配管の激しい振動に疑問を持たず、作業員やエンジニアはこの事実に気づいていなかった 【要因コード】直接要因>人的要因>能力・経験不足										
5	13年間配管の検査実施記録なし 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良										
進展事象・進展事象の要因	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">1</td> <td>溶接線の破壊 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">2</td> <td>漏洩 【事象コード】漏洩・噴出</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">3</td> <td>着火・火災 【事象コード】火災・爆発</td> </tr> </table>	1	溶接線の破壊 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損	2	漏洩 【事象コード】漏洩・噴出	3	着火・火災 【事象コード】火災・爆発				
1	溶接線の破壊 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損										
2	漏洩 【事象コード】漏洩・噴出										
3	着火・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	流動接触分解装置>デブタナイザー系



流動接触分解装置デブタナイザーのポンプ付属配管から漏洩火災

・系統		
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】差込型T字管
発災装置・系統	1	流動接触分解装置 > デブタナイザー系
発災機器	1	静止機器 > 配管 > 配管本体 【補足説明】T字管の溶接線
事故に関連したその他の機器	1	静止機器 > 塔（蒸留塔、精留塔など） > 蒸留塔、精留塔など 【補足説明】デブタナイザー
	2	動機器 > ポンプ > その他のポンプ（テキスト入力） 【補足説明】出口配管
運転条件		
主要流体		ナフサ
材質		

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）	スチーム回収部の槽、配管、電気機器が被災、罰金100万ポンド
被害状況（環境）	約2トンの炭化水素が河口に流出、装置に使われているアスベストに被害
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】ナフサの漏洩を目視

想定拡大と阻止	
重大事故への拡大阻止策・処置	デブタナイザー塔を隔離し、火災への燃料供給を抑制
想定重大事故	蒸気雲の爆発



流動接触分解装置デブナイザーのポンプ付属配管から漏洩火災

再発防止と教訓

再発防止対策

装置の中断部（デッドレグ）や、振動する可能性があり且つサポートが不適切な配管や機器を特定し、撤去するもしくは適切な処置を施す。
流動接触分解装置の信頼性向上、スチーム回収装置の遠隔隔離の改善、1950年代のプラント設計を是正するために大幅な装置の変更を実施する。
アスベスト被害を特定し、対応手順を改善する。
PHA（HAZOPを含む）の手順を整備し、実行する。
プラント変更手順の遵守を強化する。配管の肉厚、サポートやハンガーの状態、配管の振動、配管や圧力容器の断熱および塗装の状況を点検し記録する。定期的かつ包括的な検査計画を作成する。

教訓

約10日間にコンビナート内でこの事故を含む3件の事故が連続して発生したため、プラントの安全運転管理能力に疑問が呈され、地域社会の信頼が揺らいだ。
組織上、人事上の変更に対する見直しが行われず、責任不明確な状況になっていた。
コンビナート内に3つの事業系統（精製、化学、E&P）が存在し、各々の方法が異なっており、契約事業者等にとっては複雑であった。また、組織変更により、機器の責任の所在が不明確であったため、保全が実施されていなかった。
過去に保全に関する調査等が実施されたが、その際出された提言の多くは実行されていなかった。重要な機器に対し時宜を得た予防保全を実施する優先順位の配慮が欠けていた。実施状況を追跡する包括的なシステムが存在しなかった。

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント

教訓で、組織の役職者の役割と責任に言及している。国内で事故が続いている製油所があるとする。人事面から刷新をすることで何をすればよいかを考えている経営者には次のことを提言したい。

(1) 職長は学歴や経験年数ではなく実力を有する者に担当させる。実力を確認するには、複数の候補者がある現場に連れて行って、改善することを列挙させる。安全の本質に迫ることを優先順位をつけてより多くあげることができた者が実力者である。

(2) 製油所の安全スタッフの長は現場の運転技術者から慕われる者にする。現場の人の気持ちが変わり、化学工学と設備を理解し、製油所で働く夢（それが安全の極み）を語れるスタッフは、情報を共有しようと猛烈に学習し発信しようとしている。運転技術者はそれに共鳴する。

(3) 製油所長には哲学（信念）をもち私利私欲が極端に少ない、仁愛や慈悲に軸足を置く人を選ぶ。製油所で働く従業員、協力会社の人々が活性化できるかどうかは製油所長の心の置き方にある。心の置き方は背後にある魂が決めている、その魂は行動を見ればわかる。



流動接触分解装置デブタナイザーのポンプ付属配管から漏洩火災

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）

- ・ Michael P. Broadribb, et al., Lessons from Grangemouth a case history, Loss Prevention Bulletin, No.180, P.18-26, 2004
- ・ Health and Safety Executive, Major Incident Investigation Report -BP Grangemouth Scotland 29th May- 10th June 2000 - (<http://www.hse.gov.uk/comah/bpgrange/contents.htm>)

▶ 添付資料

▶ キーワード(>同義語)

- 🔑 遠心式ポンプ
- 🔑 精留塔 > フラクシオネーター
- 🔑 ポンプ
- 🔑 塔 > タワー
- 🔑 常圧蒸留塔 > CDU, トッパー, トッピング, 蒸留塔, PS
- 🔑 デブタナイザー系
- 🔑 流動接触分解装置 > FC, FCC
- 🔑 配管 > パイプ

▶ 関連情報



[Major Incident Investigation Report -BP Grangemouth Scotland 29th May- 10th June 2000 -](http://www.hse.gov.uk/comah/bpgrange/contents.htm)