



重油直接脱硫装置減圧蒸留塔付近のドレン弁から重油漏洩による火災

基本事項	
事例番号	00042
投稿日	2007/04/02
タイトル	重油直接脱硫装置減圧蒸留塔付近のドレン弁から重油漏洩による火災
発生年月日	1996/02/18
発生時刻	03:20
気象条件	天候：雪 気温：0.5 湿度：95%
発生場所（国名）	日本
発生場所（都道府県、州、都市など）	岡山県
プロセス	石油精製

事故事象	
事故事象	<p>概要</p> <p>1996年2月18日、重油直接脱硫装置の定常運転中に、減圧蒸留塔の塔底油抜き出しポンプ下流側のクエンチ（ミニマムフロー）ラインに設置されている流量調節弁付近のドレン弁（3/4B）から塔底油が漏洩飛散し、付近の配管、ポンプケーシングなどの高温部に接触発火し、延焼拡大した。装置の緊急停止を実施し、減圧蒸留塔内に消火用窒素を封入した。</p> <p>【事故事象コード】火災・爆発</p> <p>経過</p> <p>事故の2週間程前に5日間かけて反応系の点検を行い蒸留系は循環運転を行った。この際、当該流量調節弁の潤滑油補給用配管の折損の修理を行っており、ドレン弁及びキャップの閉止を確認した。循環運転の間、各塔・槽の液位レベルを確保するため、ポンプから制限オリフィスが設けられているミニマムフロー配管を使用した。</p> <p>ミニマムフロー配管は従来ポンプの起動時など短期間の使用であったが、今回は5日間連続して使用した。</p> <p>流量調節弁付近のドレン弁から塔底油が漏洩飛散し、付近の配管、ポンプケーシングなどの高温部に接触発火し火災となった。</p> <p>原因</p> <p>(1) 循環運転時に使用したミニマムフロー配管は、極く短期間の運転しか想定されていない。そのため絶対必要な熱膨張対策を優先し、配管を固定する支持（サポート）が少なく、振動に対する配慮がされていない。</p> <p>(2) そのため、5日間の運転中に、ドレン弁及びキャップが振動により、次第に</p>



重油直接脱硫装置減圧蒸留塔付近のドレン弁から重油漏洩による火災

	<p>緩み、ドレン弁が開放し、キャップも脱落したと思われる。 (3) 振動の原因は、ミニマムフローラインに設置された制限オリフィスによる下流でのキャビテーションと調節弁による。</p>
--	---

起回事象・進展事象										
起回事象	<p>ミニマムフローラインに振動発生 【起回事象コード】 プロセス状態の変動・異常</p>									
起回事象の要因	<p>1 制限オリフィスよるキャビテーション、流量調節弁をキャビテーションの発生領域で使用 【要因コード】 直接要因>設計要因>機器・配管設計不良</p>									
進展事象・進展事象の要因	<p>1 大きな振動によりドレン弁および同キャップが緩み開放 【事象コード】 静止機器の故障、機能喪失・低下 要因一覧</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>要因(テキスト)</th> <th>要因(コード)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>短期間の使用を想定していたため、配管の支持が不十分で振動が大きかった</td> <td>直接要因>設計要因>機器・配管設計不良</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>液膨張対策を優先し振動対策不足</td> <td>直接要因>設計要因>機器・配管設計不良</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	短期間の使用を想定していたため、配管の支持が不十分で振動が大きかった	直接要因>設計要因>機器・配管設計不良	2	液膨張対策を優先し振動対策不足	直接要因>設計要因>機器・配管設計不良
No	要因(テキスト)	要因(コード)								
1	短期間の使用を想定していたため、配管の支持が不十分で振動が大きかった	直接要因>設計要因>機器・配管設計不良								
2	液膨張対策を優先し振動対策不足	直接要因>設計要因>機器・配管設計不良								
	<p>2 塔底油が噴出漏洩 【事象コード】 漏洩・噴出</p>									
	<p>3 漏洩油が高温部に接触着火 【事象コード】 着火源の存在、発火</p>									
	<p>4 火災 【事象コード】 火災・爆発</p>									
事故発生時の運転・作業状況	<p>装置・機器のスタートアップ中 【補足説明】 反応系の点検後の蒸留系は循環運転中</p>									
起回事象に関係した人の現場経験年数	<p>不明・該当せず</p>									

装置・系統・機器	
起回事象に関連した装置・系統	<p>重質油水素化脱硫・水素化分解装置>精留系 【補足説明】 減圧蒸留系</p>



重油直接脱硫装置減圧蒸留塔付近のドレン弁から重油漏洩による火災

起回事象に関連した機器	静止機器 > 配管 > その他の配管 (テキスト入力) 【補足説明】 ミニマムフロー配管の流量調節弁、制限オリフィス、配管支持サポート	
発災装置・系統	1	重質油水素化脱硫・水素化分解装置 > 精留系 【補足説明】 減圧蒸留系
発災機器	1	静止機器 > 弁 > 手動弁 【補足説明】 流量調節弁付近のドレン弁、同キャップ(3/4B)
事故に関連したその他の機器	1	静止機器 > 弁 > 調節弁 【補足説明】 流量調節弁
	2	静止機器 > その他の静止機器 > その他の静止機器 (テキスト入力) 【補足説明】 制限オリフィス
	3	動機器 > ポンプ > 遠心式ポンプ 【補足説明】 減圧蒸留塔の塔底油抜きポンプ
運転条件	温度:170 ~ 180 圧力:1.8MPa	
主要流体	脱硫重油 (減圧蒸留塔塔底油)	
材質	ドレン弁 : SFVC2A	

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)	重油脱硫装置の一部焼損、減圧蒸留塔、付近のポンプ、熱交換器の機器の焼損、 損害額 : 658万円
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	その他 (テキスト入力) 【補足説明】 不明
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



重油直接脱硫装置減圧蒸留塔付近のドレン弁から重油漏洩による火災

重大事故への拡大阻止策 ・処置	緊急停止、減圧蒸留塔内には消火用窒素を封入
想定重大事故	更なる火災・爆発

再発防止と教訓

再発防止対策	<p>安全審査の実施方法、審査項目を見直しするとともに基本設計段階から運転開始後も含めて安全審査する必要がある。</p> <p>振動のメカニズムを徹底解明し、類似箇所の点検及び施工方法の見直しをする。</p> <p>定常運転中にドレン弁が開放状態になる要因をハード、ソフトの両面から考察し、設計審査、設備管理及び運転管理に組み入れる必要がある。</p>
教訓	<p>今回、事故の発生前に近傍の配管の折損を修理している。この配管の破面写真観察の結果、振動による繰り返し疲労のために折損したと推定された。設計時に予期し得なかった複雑な振動によって事故が引き起こされる可能性があることから、修理の際には単に部品の交換を行うのではなく、不具合等の原因を究明し対応することが必要である。</p>

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	<p>振動が相当激しかったはずであるが、この間運転員は何を確認していたのか。設備担当者との連携プレーが不可欠である。</p> <p>短期間の使用しか想定していないのところを長期間使用したが、運転条件が変わった場合の変更管理は十分になされたか。</p> <p>石油精製ではミニマムフローラインはポンプのスタートアップ時の短期間のみ使用し、その後は省エネのためミニマムフローラインを使用しない傾向にあるが、ミニマムフローはポンプ吐出側ラインの弁の閉止などによるポンプ締切運転時のポンプ損傷防止にも使用される重要なラインであり、本来はラインを活かしておくものである。短期間のみ使用という前提を、暗黙裡に受入れて配管設計を行うのは基本的な過ちといえるのではないか。</p>
------------	--

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）	<ul style="list-style-type: none">・消防庁、重油直接脱硫装置からの重油漏えいによる火災事故、危険物に係る事故事例 - 平成8年、P.106-109・全国危険物安全協会、製造所 火災、危険物施設の事故事例-Case100-、P.5、1999年
------------	--



重油直接脱硫装置減圧蒸留塔付近のドレン弁から重油漏洩による火災

▶ 添付資料



[流量調節弁まわりの配管図](#) (48 KB)

▶ キーワード(> 同義語)

- 🔑 遠心式ポンプ
- 🔑 直接脱硫 > 直脱, LR-HDS, DDS, 重油水素化脱硫, ARDS, RDS
- 🔑 水素化分解装置 > ハイドロクラッキング
- 🔑 弁 > バルブ
- 🔑 ポンプ
- 🔑 重質油水素化脱硫装置 > 直脱, IDS, 残油水素化脱硫装置, 間接脱硫装置, 間脱, 直接脱硫装置, 重脱, ゴーフアイナー
- 🔑 精留系
- 🔑 間接脱硫 > IDS, 間脱, MHC, 減圧軽油水素化脱硫, VGO-HDS
- 🔑 コントロールバルブ > 調節弁, CV, 制御弁
- 🔑 手動弁 > マニュアルバルブ

▶ 関連情報