



残油接触分解技術実証化装置における高圧水素の逆流による槽の爆裂 火災

基本事項	
事例番号	00026
投稿日	2007/04/02
タイトル	残油接触分解技術実証化装置における高圧水素の逆流による槽の爆裂火災
発生年月日	1988/03/18
発生時刻	13:17
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）	岡山県
プロセス	石油精製

事故事象		
事故事象	概要	<p>1988年3月18日、減圧残油の接触分解実証化装置の停止作業中、原料油張込みポンプの出口圧力が低下し、反応系の高圧リッチガスが逆流し、冷却油受槽のマンホール付近から油が流出し、その後、原料油受槽が破裂、火災となった。直ちに装置の緊急停止を行なうと同時に自衛消防、市消防に通報し消火活動を行い14時20分鎮火した。この事故により現場で弁を操作中の運転員2名が負傷した。</p> <p>【事故事象コード】火災・爆発</p>
	経過	<p>当設備は減圧残油（アスファルト）を触媒を用いて、水素の存在下で接触分解する技術の確立を目指した実証化プラントである。</p> <p>定期修理のため、前日から装置の停止に使用する配管類を重質軽油で置換する作業を行なっていた。重質軽油で置換する作業を停止するため、13時08分頃運転員2名が現場に行き、原料油張込みポンプ出口圧力が19.0MPaであることを確認後、循環ライン弁を開ける操作を開始した。</p> <p>循環ライン弁を開け、原料油張込みポンプ出口圧力が19.0 16.5MPaに下がりはじめたので、原料油張込みポンプの吐出弁を閉め始めたところ、冷却油受槽のマンホール付近から油が霧状に噴出しているのを発見した。現場状況を確認に向かったところ、原料油受槽が破裂し火災になった。</p>
	原因	<p>重質軽油で置換する作業を停止するため、原料油張り込みポンプ停止作業中に反応系の高圧水素リッチガスが原料油受槽に逆流し、均圧ラインを通じて冷却油受槽の圧力が上昇し油が噴出し、原料油受槽が噴破・火災となった。</p>



残油接触分解技術実証化装置における高圧水素の逆流による槽の爆裂 火災

循環ライン弁の開け過ぎと吐出弁閉め不足により、循環ラインに原料油張込ポンプ出口流量以上の流量が流れうる状態になり、反応系の高圧ガスが逆流した。また、逆止弁が整備不良で機能しなかったことや、逆流が生じてから原料油受槽等に漏洩が生じるまでの間に逆流と判断できず緊急遮断弁を操作しなかったことなどが事故を防止出来なかった要因である。

起回事象・進展事象

起回事象	原料油受槽張り込みポンプ停止時のバルブ操作を間違い出口圧低下 【起回事象コード】静止機器の故障、機能喪失・低下										
起回事象の要因	1	バルブ操作誤り（循環ライン弁の開けすぎと吐出弁の閉め不足） 【要因コード】直接要因＞人的要因＞誤操作・不作為など									
進展事象・進展事象の要因	1	反応系の高圧の水素リッチガスが原料油受槽に逆流 【事象コード】プロセス状態の変動・異常 要因一覧 <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>逆止弁が故障していたため逆流を阻止できなかった</td> <td>直接要因＞保守・点検要因＞保守・保全不良</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>逆流を判断できず緊急遮断弁操作をしなかった、また自動緊急遮断弁ではなかった</td> <td>直接要因＞設計要因＞プロセス設計不良</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	逆止弁が故障していたため逆流を阻止できなかった	直接要因＞保守・点検要因＞保守・保全不良	2	逆流を判断できず緊急遮断弁操作をしなかった、また自動緊急遮断弁ではなかった	直接要因＞設計要因＞プロセス設計不良
No	要因(テキスト)	要因(コード)									
1	逆止弁が故障していたため逆流を阻止できなかった	直接要因＞保守・点検要因＞保守・保全不良									
2	逆流を判断できず緊急遮断弁操作をしなかった、また自動緊急遮断弁ではなかった	直接要因＞設計要因＞プロセス設計不良									
	2	均圧ラインを通じて冷却油受槽の圧力が上昇し油が噴出 【事象コード】漏洩・噴出									
	3	原料油受槽噴破 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損									
	4	火災（着火原因は特定されていない） 【事象コード】火災・爆発									
事故発生時の運転・作業状況	装置・機器のシャットダウン中 【補足説明】 シャットダウン準備のため重質軽油に置換作業中										
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



残油接触分解技術実証化装置における高圧水素の逆流による槽の爆裂 火災

起回事象に関連した装置・系統	重質油水素化脱硫・水素化分解装置 > 原料油供給・反応系	
起回事象に関連した機器	静止機器 > 弁 > 手動弁 【補足説明】循環ライン弁、吐出弁	
発災装置・系統	1	重質油水素化脱硫・水素化分解装置 > 原料油供給・反応系
発災機器	1	静止機器 > 槽 > 槽 【補足説明】原料油受槽、冷却油受槽
事故に関連したその他の機器	1	動機器 > ポンプ > その他のポンプ (テキスト入力) 【補足説明】ポンプ
	2	静止機器 > 弁 > その他の弁 (テキスト入力) 【補足説明】逆止弁
運転条件	圧力:19.0 16.6MPa (ポンプ出口で圧力降下中)	
主要流体	重質軽油 (通常はアスファルト)、高圧水素ガス	
材質		

被害状況		
被害状況 (人的)	死者：なし 負傷者：2名	
被害状況 (物的)	原料油受槽 噴破・炎上	
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	作業中・作業後に気がつく
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】油の霧状噴出とドーンという音

想定拡大と阻止		
重大事故への拡大阻止策・処置	緊急運転停止 自衛消防、市消防による消火活動	



残油接触分解技術実証化装置における高圧水素の逆流による槽の爆裂 火災

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	循環ライン配管に流量制御オリフィスを設置した。 逆止弁の構造を変更し、フラッターリングが発生しないものにした。 逆流を短時間に明確に検知できるよう検知システムを変更し、緊急遮断弁の閉止を的確に行なえるようにした。 ポンプ停止の操作基準の改定（圧力が逆転して逆流しないような操作）。
教訓	原料油張込ポンプの停止操作手順書として、運転員の技量に頼り過ぎる不備があった。 逆止弁は利かない場合があることを念頭に操作マニュアルを考えるべきである。

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	原料仕込みポンプの出口圧力、流量を保ちながら停止するシステム作成は可能である。バルブは必ず止まる、逆止弁は必ず働くを信じて操作法を考えると重大事故になるケースがあるので注意が必要である。 当該槽からフレアー行きの安全弁があるように見受けられるが作動しなかったのか（槽の設計耐圧以下で作動したはずだが）。 再発防止対策として「逆流検知システムを変更」とあるが、オペレータ判断で遮断弁を作動させるのではなく、自動作動のインターロックとすることが望ましい。 高差圧のポンプの循環ライン（ミニフローライン）が逆止弁の下流に設置されていることがよく見受けられる。今回の操作ミスやポンプの故障停止時には逆流で同じ現象が起こるのでミニフローの取り出し位置は逆止弁の上流とすることの徹底が必要である。
------------	---

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）	・高圧ガス保安協会、残油接触分解技術実証化装置「残油接触分解技術実証化装置爆発火災」、石油精製及び石油化学装置事故事例集、P.57-59、1995年
------------	--

▶ 添付資料



[残油接触分解技術実証化装置フロー図](#) (57 KB)

▶ キーワード(>同義語)



残油接触分解技術実証化装置における高圧水素の逆流による槽の爆裂 火災

- 🔑 手動弁 > マニュアルバルブ
- 🔑 遠心式ポンプ
- 🔑 原料油供給反応系
- 🔑 水素化分解装置 > ハイドロクラッキング
- 🔑 弁 > バルブ
- 🔑 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,ゴーファイナー
- 🔑 直接脱硫 > 直脱,LR-HDS,DDS,重油水素化脱硫,ARDS,RDS
- 🔑 槽 > ドラム,受槽,ベッセル
- 🔑 間接脱硫 > IDS,間脱,MHC,減圧軽油水素化脱硫,VGO-HDS

▶ 関連情報