



## 重油脱硫装置の配管のベントが破断し重油が噴出

基本事項	
事例番号	00192
投稿日	2007/11/28
タイトル	重油脱硫装置の配管のベントが破断し重油が噴出
発生年月日	1995/07/26
発生時刻	15:05
気象条件	天候：晴れ 気温：36.2 湿度：0.68
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	1995年7月26日、重油脱硫装置の蒸留塔塔底ポンプ下流の圧力調節弁が全閉となり安全弁が作動した。吹き出しにより安全弁がチャタリング現象を起こし、その振動により15時5分に安全弁の上流にあるベントノズル（3/4B）が破断した。脱硫重油が噴出し30m×50mにわたり飛散した。 【事故事象コード】漏洩・噴出
	経過	（1）定常運転中、蒸留塔塔底ポンプ下流の圧力調節弁が突然閉止した。そのため出口配管が締め切り状態となり安全弁が作動した。 （2）吹き出しにより安全弁でチャタリング現象が発生した。（安全弁の弁体が速く往復運動をする状態で弁体が弁座を周期的にたたく現象、安全弁までの入口配管が長く圧力損失が大きいと起きやすい） （3）安全弁のチャタリング現象により水撃作用と不安定な吹き出しの繰り返しが発生し、15時5分に安全弁の上流にあるベントノズルが破断した。破断部から脱硫重油が周辺に噴出した。30m×50m範囲の配管、機器架台、床面を汚染した。 （4）17時30分脱硫重油の漏洩が止まった。
	原因	（1）安全弁のチャタリング現象によりベントノズルが破断した。 （2）ポンプ下流の圧力調節弁が全閉となった理由は事故後の調査で、電子式調節計の配線を挟み込んだ状態で締め付けたことにより絶縁被覆が破れ短絡状態となったことによる。



## 重油脱硫装置の配管のベントが破断し重油が噴出

起回事象・進展事象							
起回事象	圧力調節計の信号配線の短絡 <b>【起回事象コード】</b> 計装機器の故障・機能低下・破損・劣化						
起回事象の要因	1 電子式調節計の配線を挟み込んだ状態で締め付け <b>【要因コード】</b> 直接要因>人的要因>作業確認不足・ミス						
進展事象・進展事象の要因	1 <b>蒸留塔塔底ポンプ下流の圧力調節弁が閉止し、安全弁が作動</b> <b>【事象コード】</b> プロセス状態の変動・異常						
	2 <b>安全弁のチャタリング現象が発生</b> <b>【事象コード】</b> 静止機器の故障、機能喪失・低下 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>安全弁までの入口配管が長く圧力損失が大</td> <td>直接要因&gt;設計要因&gt;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	安全弁までの入口配管が長く圧力損失が大	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	安全弁までの入口配管が長く圧力損失が大	直接要因>設計要因>機器・配管設計不良				
3 <b>ベントノズルが破断</b> <b>【事象コード】</b> 静止機器の腐食・劣化・破損							
4 <b>脱硫重油が2時間あまり噴出</b> <b>【事象コード】</b> 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 <b>【補足説明】</b> 定常運転中						
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	重質油水素化脱硫・水素化分解装置>精留系 <b>【補足説明】</b> 重油脱硫装置蒸留塔塔底ポンプ下流系
起回事象に関連した機器	静止機器>配管>配管本体 <b>【補足説明】</b> 安全弁取り出し配管
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 <b>【補足説明】</b> 重油脱硫装置蒸留塔塔底ポンプ下流系
発災機器	1 静止機器>配管>配管本体 <b>【補足説明】</b> ベントノズル



## 重油脱硫装置の配管のベントが破断し重油が噴出

事故に関連したその他の機器	1	静止機器 > 弁 > 安全弁 【補足説明】安全弁
	2	静止機器 > 弁 > 調節弁 【補足説明】圧力調節弁
運転条件	温度:300 圧力:2.06MPa	
主要流体	脱硫重油	
材質	STPT370 sch160	

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）	30m × 50m範囲の配管、機器架台、床面を汚染
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】現場点検
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】異音と目視

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	1. 圧力調節弁が全閉とならないようミニマムストッパーを取り付ける。 2. 安全弁が噴出してチャタリング現象が発生しないように配管を変更する。
教訓	



## 重油脱硫装置の配管のベントが破断し重油が噴出

### 安全専門家のコメント

#### 安全専門家のコメント

1. 参考資料には安全弁のチャタリング現象が発生して、装置の運転調整をどうしたかについては記述がない。職長であったらどうするかを考えてみたい。  
(1) 圧力調節弁が全閉となっていることは制御室でわかる。調節計をマニュアルにして調節弁を開こうとしても開にならなければ調節計の機能が失われているとわかる。  
(2) 塔底ポンプを締め切りで運転しているため安全弁のチャタリング現象が発生しているのでポンプを停止する。  
(3) 塔底ポンプを停止すれば蒸留塔のボトムの液面が上昇する。反応塔系の原料油のチャージを停止し、水素ガスの循環を継続し徐々に降温する。  
当該事故ではベントノズルから脱硫重油が2時間あまり噴出したとあるが、このような手順を踏んでいれば防ぐことができたであろう。
2. 再発防止対策で「圧力調節弁が全閉とならないようミニマムストッパーを取り付け」とあるが、当該設備の設計時にはどのような検討がなされたのだろうか。例えばHAZOP等を用いた検討はなされたのか。単にミニマムストッパーを設置したと言うのではなくて当初からなぜミニマムストッパーを設置しなかったのかとさらに上位の原因まで遡って対策を検討して欲しい。

### 添付資料・参考文献・キーワード

#### 参考資料（文献など）

- ・消防庁、重油直接脱硫装置内配管からの脱硫重油の漏えい、危険物に係る事故事例 - 平成7年、P.520-521

#### ▶ 添付資料

#### ▶ キーワード(>同義語)

🔑 配管 > パイプ

🔑 弁 > バルブ

🔑 コントロールバルブ > 調節弁, CV, 制御弁

🔑 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

🔑 直接脱硫 > 直脱, LR-HDS, DDS, 重油水素化脱硫, ARDS, RDS

🔑 間接脱硫 > IDS, 間脱, MHC, 減圧軽油水素化脱硫, VGO-HDS



## 重油脱硫装置の配管のベントが破断し重油が噴出

🔑 水素化分解装置 > ハイドロクラッキング

🔑 安全弁 > セーフティバルブ, リリーフバルブ, SV, RV

▶ **関連情報**