



## 重油直接脱硫装置熱交換器チャンネルフランジから漏洩

基本事項	
事例番号	00257
投稿日	2009/01/15
タイトル	重油直接脱硫装置熱交換器チャンネルフランジから漏洩
発生年月日	2006/10/02
発生時刻	14:10
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）	千葉県
プロセス	石油精製

事故事象	
事故事象	<p><b>概要</b> 定期修理のため当該装置の停止作業を実施していた。7時、マニュアルの基づき原料油を残渣油から軽油へ切り替えた。9時50分に脱圧を開始、13時40分より降温のため装置内で軽油の循環運転を行っていた。作業中の運転員が熱交換器（DE-202C）チャンネルフランジ付近に白煙を発見。直ちに、一連の緊急停止操作を行った。その後、関係官庁へ通報を実施。装置の脱圧を開始したところ漏れはほぼ停止した。漏洩確認から約50分後、ガス漏れ停止を確認した。 【事故事象コード】漏洩・噴出</p> <p><b>経過</b> 概要に記載。</p> <p><b>原因</b> (1)2005年10月25日の定修時、当該フランジボルトは、締め付け時にかじりが発生し、必要な締め付け力が確保されていなかった。 (2)定修時のボルト締め付け応力の目標値229～316N/mm<sup>2</sup>に対して、最小値66～最大値190N/mm<sup>2</sup>であった。さらに、締め付け値についても全周にわたって均一でなく、ばらついていた。 (3)協力会社から事業所に対してこれらのデータが提出されたのが2005年11月19日であり、既に装置はスタートが完了した後であり、その後、対策はとられなかった。 (4)記録では油圧レンチのトルクが4000kg-mを超えたため、締め付け作業を中止した旨、さらに、ボルトがかじりついた可能性ありと記載されていた。目標値に達しないまま事業所の確認を得ず、次のステップへ進んでしまった。</p>



## 重油直接脱硫装置熱交換器チャンネルフランジから漏洩

	<p>(5)高温熱交のフランジボルトは運転に伴って汚れて、常に清掃が必要であったが、取り替えてはいなかった。フランジのボルト穴についても汚れ落としに時間がかかっていた。妬き付き防止剤は使用していなかったため、焼き付き・かじりの懸念は顕在化していた。</p> <p>(6)事故当日の停止作業中の温度変化により、必要な締め付け力が不足していたためガスケット面圧を下回った。このため水素、炭化水素、硫化水素が漏洩した。</p>
--	--

起回事象・進展事象	
起回事象	チャンネルフランジのボルト締め付け力が不足 【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 必要なボルト締め付け力が確保されていなかった 【要因コード】直接要因>人的要因>誤操作・不作為など
	2 締め付け力にばらつきがあった 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>工事検収不足
	3 フランジボルトを取り替えなかった 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切
	4 協力会社の報告を放置した 【要因コード】直接要因>調達・検収要因>メーカー施工管理不適切
進展事象・進展事象の要因	1 <b>チャンネルフランジより漏洩</b> 【事象コード】漏洩・噴出
	2 <b>装置の緊急停止</b> 【事象コード】プラントシャットダウン
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】 定期修理のため当該装置の停止作業を実施中
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>原料油供給・反応系 【補足説明】直接重油脱硫装置反応系
起回事象に関連した機器	静止機器>熱交換器(ヒーター、コンデンサー含む)>シェル&チューブ熱交 【補足説明】熱交換器



## 重油直接脱硫装置熱交換器チャンネルフランジから漏洩

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 > 熱交換器（ヒーター、コンデンサー含む） > シェル&チューブ熱交 【補足説明】熱交換器
事故に関連したその他の機器		
運転条件		温度:215 圧力:11.9MPa
主要流体		水素、炭化水素、硫化水素
材質		2・1/4Cr-1/2Mo

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】作業中の運転員が発見
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】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.定周期（8年程度）でボルト・ナットの取替え 2.焼き付き防止のための表面処理を実施 3.フランジのボルト穴の清掃



## 重油直接脱硫装置熱交換器チャンネルフランジから漏洩

	4.ボルト管理のチェックシートの作成
教訓	1.軸力不足のまま運転突入を反省、安全確保の基本姿勢を浸透させる 2.運転再開を優先させない 3.発注者・元請、作業者の責任・実施・確認体制の明確化 4.フランジのトータル管理の実施 5.協力会社の管理レベル把握

### 安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	1.教訓に安全確認ができていないうちに運転再開を優先させないとあるが、これは事業所全体のこととすべきである。事業所長の方針として明確にすべきことである。 2.協力会社からのデータの提出がかなり遅れている。別の作業においても同じことが見受けられるのであれば、事業所側の協力会社の管理の問題といえる。作業記録は重要なデータであるため、期日を指定し、厳格な管理・分析が必要といえる。 3.以前から焼き付き・かじりの懸念が顕在化していたということであるが、これくらいなら大丈夫という担当部門の感度が鈍かったのではないか。事故を教訓として同様の不具合に対する対応への教育徹底し、事業所全体で共有することが重要といえる。
------------	--

### 添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）	高压ガス保安協会事故データ
------------	---------------

#### ▶ 添付資料

 [図 熱交換器の概要](#) (13 KB)

#### ▶ キーワード(>同義語)

- 🔑 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
- 🔑 直接脱硫 > 直脱,LR-HDS,DDS,重油水素化脱硫,ARDS,RDS
- 🔑 締め付け > 締付け,締付
- 🔑 間接脱硫 > IDS,間脱,MHC,減圧軽油水素化脱硫,VGO-HDS
- 🔑 フランジ



## 重油直接脱硫装置熱交換器チャンネルフランジから漏洩

🔑 熱交換器 > 熱交

🔑 高圧

🔑 シェル&チューブ熱交

🔑 高温

🔑 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

▶ **関連情報**