



エチレン製造装置リボイラーのチャンネルフランジより漏洩

基本事項	
事例番号	00227
投稿日	2008/03/26
タイトル	エチレン製造装置リボイラーのチャンネルフランジより漏洩
発生年月日	2006/09/11
発生時刻	15:00
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）	茨城県
プロセス	石油化学・化学

事故事象	
事故事象	<p>概要</p> <p>2006年9月10日、エチレン製造装置は定期修理を終え、スタートアップ中であった。熱交換器周辺で異臭がしたためガス検知器を使って調査をしたが特定できなかった。</p> <p>翌11日保冷材を剥がし調査をしたところ、11時頃、脱メタン塔の縦型リボイラーのチャンネルフランジから、爆発下限界の15%のガス漏洩を見つけた。</p> <p>ボルトの増し締めをハンマーにより行ったところ一旦は停止したが、念のためにと実施した増し締めが片締めとなり、15時頃再び漏洩した。そのため、装置を停止し脱メタン塔を縁切りし脱圧をした。</p> <p>【事故事象コード】 漏洩・噴出</p> <p>経過</p> <p>(1) リボイラーの概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・チューブ側：流体はエチレン、エタン、プロピレン -7 2.99MPa ・定期修理では開放清掃検査を実施した。 ・当該箇所の検査経歴によると、2年前および4年前にも気密試験でガスが漏洩したことがわかった。 <p>(2) 片締めとなり漏洩した経緯は、最初に漏洩した直近のボルトを増し締めしたところ洩れが止まったため、そこからボルトを時計回りに順次締めたところ、増し締めしていないところから漏洩した。本来なら対角線にボルトを締め付けるべきであった。</p> <p>(3) 開放後の検査でガスケット、チャンネルシート、チューブシートには不具合はなかった。</p>



エチレン製造装置リボイラーのチャンネルフランジより漏洩

原因	<p>(1) 定期修理の組み立て時の施工不良でボルトが片締めとなっていた。その背景には、ボルト締め付け作業の環境が狭い場所では実施せざるを得ないレイアウトにあった。</p> <p>(2) 2回目の原因は、隣り合わせのボルトを時計回りに締めていき、その締め付け量が大きかったため、まだ締め付けていない部分のガスケットの面圧が低下したことにより漏洩した。</p>
----	---

起回事象・進展事象	
起回事象	ボルトの締め付けが片締め 【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 狭い場所での作業でボルト締め付けに支障 【要因コード】直接要因>環境要因>作業環境不適切
進展事象・進展事象の要因	1 プロセスガスが漏洩 【事象コード】漏洩・噴出
	2 ボルトを時計回りに締めたため反対方向から漏洩 【事象コード】漏洩・噴出
事故発生時の運転・作業状況	装置・機器のスタートアップ中 【補足説明】スタートアップ中
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	その他装置>系統(テキスト入力) 【補足説明】《エチレン製造装置》系統不明
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】熱交換器のチューブシート
発災装置・系統	1 その他装置>系統(テキスト入力) 【補足説明】《エチレン製造装置》系統不明
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
	2 静止機器>配管>フランジ継手 【補足説明】フランジ



エチレン製造装置リボイラーのチャンネルフランジより漏洩

事故に関連したその他の機器	
運転条件	温度: -7 圧力:2.99MPa
主要流体	エチレン、エタン、プロピレン
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）	
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）

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	フランジボルトの締め付け作業の、締め付け順序、トルク確認などを強化する。
教訓	<ol style="list-style-type: none"> フランジボルトの締め付けに当たっては、ボルト軸力または締め付けトルクを測定し、定量的に締め付け管理を行う。 過去に漏洩があったフランジは重要な保全情報であり活用する。 注意が必要な作業では、保全担当部署と協力会社が緊密に連携し、作業者の技能を確認するなどきめ細かい対応が必要である。



エチレン製造装置リボイラーのチャンネルフランジより漏洩

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント

1. ベテランの従業員であればボルトの締め付けに対し、次のことを確認する。
(1) フランジに傷、付着物はないか。フランジの平行度、面間、芯のずれはないか。
(2) ボルトおよびガスケットの材質、サイズ、外観に異常はないか。
(3) ガスケットに必要な締め付け面圧はいくらか。
(4) ボルトは対角線に、所定のトルクを3~4回に分け徐々に強く締め付ける。そして条件から外れていれば正す。このことがあたりまえに行われる事業所でありたい。
2. ほぼ同種の事故が4月に他県で発生している（事例番号226参照）。企業の枠を超えて研究会を立ち上げあるべき姿を検討して欲しい。
3. 2項に記した他県の例ではガスケットをノンアスベストタイプに変更している（これが原因かどうかは不明）。この例では従来のみままであろうか。

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、リボイラチャンネルフランジからの漏洩、高圧ガス事故概要報告、2007年

▶ 添付資料

▶ キーワード(>同義語)

- 🔑 リボイラー
- 🔑 シェル&チューブ熱交
- 🔑 フランジ継手
- 🔑 熱交換器 > 熱交
- 🔑 配管 > パイプ

▶ 関連情報



<http://> [高圧ガス保安協会、リボイラチャンネルフランジからの漏洩、高圧ガス事故概要報告、2007年](http://www.pecj.or.jp/)