



## ベンゼンプラント熱交換器のノズルフランジから漏洩・火災

基本事項	
事例番号	00260
投稿日	2009/01/15
タイトル	ベンゼンプラント熱交換器のノズルフランジから漏洩・火災
発生年月日	2007/03/06
発生時刻	22:22
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	概要	熱交換器のシェルに取り付けたノズルフランジのウエザーシール交換後、ノズルフランジから水素、メタン、トルエンなどが漏洩し、火災となった。 【事故事象コード】火災・爆発
	経過	(1)巡回中の運転員が当該装置の熱交換器の火災を発見した。 (2)シェル側出口ノズルフランジ部の火災であり、ウエザーシール部の中に火災が止まっていた。 (3)直ちに緊急連絡し、消防へ通報するとともに装置の緊急停止操作を行った。 (4)装置の停止操作により、内圧が低下して自然鎮火した。
	原因	(1)シェル側の出口ノズルフランジの締め付けボルトの締め付け力が低下していた。 (2)当該熱交換器は高温仕様になっており、ウエザーシールを取り付けていたが、不具合があり、事故前日にそれを更新した。更新した際に新しく取り付けたものが以前のものより、開口面積が少なく通気性が悪かったので、内部温度が上昇して、さらに締め付け力が低下した。 (3)これらの要因が重なって必要なガスケット締め付け力を下回る部分ができ、ついにはプロセスガスが漏洩し、高温ガスのため自然発火した。

### 起回事象・進展事象



## ベンゼンプラント熱交換器のノズルフランジから漏洩・火災

起回事象	熱交換器ノズルフランジボルトの締め付け力低下 【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	不明 【要因コード】直接要因>物質要因>その他(テキスト入力)
進展事象・進展事象の要因	1	<b>熱交換器ノズルフランジボルトの締め付け力低下</b> 【事象コード】静止機器の故障、機能喪失・低下
	2	<b>プロセスガスの漏洩</b> 【事象コード】漏洩・噴出
	3	<b>自然発火</b> 【事象コード】着火源の存在、発火
	4	<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	定常運転中・ルーチン作業中 【補足説明】 通常運転中	
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	その他装置>系統(テキスト入力) 【補足説明】ベンゼン装置	
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)>その他の熱交換器(テキスト入力) 【補足説明】特殊フローティングヘッドタイプ	
発災装置・系統	1	その他装置>系統(テキスト入力) 【補足説明】ベンゼン装置
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)>その他の熱交換器(テキスト入力) 【補足説明】特殊フローティングヘッドタイプ
事故に関連したその他の機器		
運転条件	温度:572 圧力:2.72MPa	
主要流体		



## ベンゼンプラント熱交換器のノズルフランジから漏洩・火災

材質	フランジ：SUSSF304H)、ボルト：25Ni - 15Cr
----	---------------------------------

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】巡回中
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)ウエザーシールの雨水進入防止機能および通気性を確保し、熱のこもらない構造とする。 (2)ボルト締め付け力基準に基づき適正・均一な締め付け力を確保する。 (3)ウエザーシール内部点検監視用の温度計を設置する。 (4)ウエザーシールに関する基準の検討を行う。
教訓	(1)フランジ締め付け時のトラブルは、過去、類似の事例が発生しているがそれが生かされていない。 (2)ウエザーシールの取替えに起因する事故は、全く同様のものが2年前に北海道で発生している。また、寒気、雨などによる環境変化に起因する事例が1999年と2006年8月に発生している。過去の教訓を生かす必要がある。 (3)重要な工事では、発注者側の指示が受注者側、特に最終施工者に確実に伝わり、その結果を確実に検収する仕組みの確立が求められる。



## ベンゼンプラント熱交換器のノズルフランジから漏洩・火災

(4)図面が無く現場合わせで施工する工事では、従来のものとの比較を作業者以外も含めて確認すべきである。

(5)フランジのガスケット締め付け力は管理値内ではらつきが少なく、できるだけ均一になるように締め付けるのが望ましい。

### 安全専門家のコメント

#### 安全専門家のコメント

(1)過去の同種の事故が同業他社で発生しているがこれが活かされていないのは残念。事例を基にした一連の事故防止の仕組みを再検討する必要がある。

(2)現場合わせの工事は避けることを原則とすることが必要である。必ず図面を起こしてから施工するように取り決めをして必ずそれを実行する必要がある。どうしても現場合わせしか方法がないのであるなら管理レベルを数段高める必要がある。

(3)ウエザーシールの通気不良、保温施工不良による事故は多数発生している。ウエザーシールの施工箇所は配管全体の保温材施工箇所に比べて特定しやすいので十分な注意ができるはずである。また、この事例は石油精製にかぎらず全ての装置産業に当てはまるものあり、他社の事故事例を教訓として徹底した管理が望まれる。

### 添付資料・参考文献・キーワード

#### 参考資料（文献など）

高圧ガス保安協会事故データ

#### ▶ 添付資料



[図1 熱交換器の概要](#), [図2 ウェザーシールの概要](#) (15 KB)

#### ▶ キーワード(>同義語)

🔑 締め付け > 締付け, 締付

🔑 熱交換器 > 熱交

#### ▶ 関連情報