



ベンゼン製造工程の反応塔降温操作中に入り口配管フランジより水素ガス漏洩、火災

基本事項	
事例番号	00491
投稿日	2011/02/02
タイトル	ベンゼン製造工程の反応塔降温操作中に入り口配管フランジより水素ガス漏洩、火災
発生年月日	2008/03/17
発生時刻	17:20
気象条件	天候：曇り 気温：12 湿度：63%
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	石油化学・化学

事故事象		
事故事象	概要	2008年3月17日17時22分ベンゼン製造装置の反応塔系の停止操作で降温操作を行い、反応塔入り口配管フランジのコールドボルティングの準備していた請負会社の作業員がフランジ部から水素が漏れ自然着火しているのを発見した。消火作業として反応塔の窒素置換を行い17時33分鎮火した。幸い火災の拡大や爆発は起こらなかった。 【事故事象コード】火災・爆発
	経過	(上記概要を参照)
	原因	原因はフランジボルトの軸力低下によりフランジ面から水素が漏洩したものである。軸力が低下した原因は前回の運転開始（2004年4月）時のボルト締付軸力のバラツキ、2004年から2008年の4年間でのボルトリラクゼーションによるボルト軸力の低下、今回の降温段階でのボルト軸力が低下する前にコールドボルティングを実施しなかったことなどが複合したものと推定されている。

起回事象・進展事象	
起回事象	フランジボルトの軸力低下によりフランジ面から水素が漏洩 【起回事象コード】静止機器の故障、機能喪失・低下



ベンゼン製造工程の反応塔降温操作中に入り口配管フランジより水素ガス漏洩、火災

起回事象の要因	1	ボルト締付力のバラツキ、降温段階でのコールドボルティングのタイミング 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>その他(テキスト入力)
	2	ボルト締付力の管理方法のマニュアル、コールドボルティングのタイミングの設定 【要因コード】間接要因>管理・運営要因>作業の基準・マニュアル類の不備・不十分
進展事象・進展事象の要因	1	フランジボルトの軸力低下によりフランジ面から水素が漏洩 【事象コード】静止機器の故障、機能喪失・低下
	2	フランジ面から水素が漏洩 【事象コード】漏洩・噴出
	3	着火源はないが自然発火 【事象コード】着火源の存在、発火
	4	フランジ面から水素が漏洩、自然発火、火災となった 【事象コード】火災・爆発
	5	火災は窒素置換などにより鎮火 【事象コード】その他(テキスト入力)
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	
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		
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】ベンゼン製造装置	
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)>プレート熱交換器 【補足説明】ベンゼン反応塔	
発災装置・系統	1	その他装置>系統(テキスト入力) 【補足説明】ベンゼン製造装置
発災機器	1	静止機器>反応器&反応塔>反応器&反応塔 【補足説明】ベンゼン反応塔
事故に関連したその他の機器		
運転条件		



ベンゼン製造工程の反応塔降温操作中に入り口配管フランジより水素ガス漏洩、火災

主要流体	水素ガス
材質	ステンレス

被害状況	
被害状況（人的）	死者： 負傷者：
被害状況（物的）	なし
被害状況（環境）	なし
被害状況（住民）	なし

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 【補足説明】コールドボルティングの準備していた請負会社の作業員
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	反応器内を窒素置換で消火
想定重大事故	火災の拡大、爆発

再発防止と教訓	
再発防止対策	<ul style="list-style-type: none"> フランジ締め付け方法の改善を行う。ボルト初期締め付け時のボルト軸力のバラツキをなくすためにボルト軸力管理を実施する。 コールドボルティングのタイミングの見直し。降温時ボルト軸力が低下が始まる前にコールドボルティングを実施することを運転操作要領に反映する。
教訓	<ul style="list-style-type: none"> コールドボルティングのタイミング（実施時期）の重要性 高圧高温フランジはボルト軸力管理、ボルティングのタイミング、運転要領の周知徹底などの総合的な管理が重要となる。

安全専門家のコメント	



ベンゼン製造工程の反応塔降温操作中に入り口配管フランジより水素ガス漏洩、火災

安全専門家のコメント

高温高圧機器のホットボルディング、コールドボルディングは非常に重要な作業である。昇温時、降温時の漏洩事故例は多く、大事故につながった事故も多い。ボルト締め付け力はトルクレンチなどで測定しながらバラツキをなくし、一定の締め付け力となるようにすることが基本であり、この作業を確実に行う為にマニュアル化し、作業者に遵守させることが重要である。

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）

消防

▶ 添付資料

▶ キーワード(>同義語)

- 🔑 マニュアル化
- 🔑 反応器 > 反応塔,リアクター
- 🔑 熱交換器 > 熱交
- 🔑 コールドボルディング
- 🔑 ボルト軸力
- 🔑 プレート熱交 > プレート式熱交換器

▶ 関連情報