



ポリエチレン製造装置高圧圧縮機のプランジャー破損によるガスの漏洩

基本事項	
事例番号	00252
投稿日	2009/01/15
タイトル	ポリエチレン製造装置高圧圧縮機のプランジャー破損によるガスの漏洩
発生年月日	2007/02/01
発生時刻	02:56
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）	山口県
プロセス	石油化学・化学

事故事象		
事故事象	概要	ポリエチレン製造装置を定常運転中にエチレン高圧圧縮機の吐出ガス温度が上昇したため、この圧縮機をガス循環運転にしてラインから切り離れた。点検作業を終えて再度ラインに復帰させたところ、1時間後に圧縮機シリンダーからエチレンガスが漏洩しているのを、現地ガス警報アラームの吹鳴および計器室テレビモニターで白煙の上がるのをみて確認した。直ちに手動で緊急停止装置を作動させ、緊急放出弁を作動させて全系降圧した。点検した結果シリンダーの焼結金属製プランジャーが全長に亘り破損していた。幸い、エチレンガスの漏洩はあったが火災や爆発に至らず人的被害もなかった。 【事故事象コード】漏洩・噴出
	経過	概要に記載。
	原因	・ 事故後の調査で圧縮機のプランジャーを固定するクランプ取り付けボルトが緩んでいたことが推定された。その推定は以下による。 (1)クランプ取り付けボルトのボルト穴の汚れ状況 (2)テフロンシートの損傷状況 (3)アライメントセンサー取り付け座の打撃痕 ・ クランプ取り付けボルトの緩みにより、プランジャーの根元に衝撃荷重が加わり、プランジャーは根元側から破損が始まり先端部まで破損が進行した。点検結果から破損はシリンダー外側で発生しシリンダー内の破損はなかった。 ・ 最後にはプランジャーの先端部がシリンダーから外れたためシール機能が失わ



ポリエチレン製造装置高圧圧縮機のプランジャー破損によるガスの漏洩

れエチレンガスが漏洩したものである。

起回事象・進展事象

起回事象	プランジャーの破損 【起回事象コード】動機器の停止・機能低下・破損	
起回事象の要因	1	クランプ取り付けボルト緩み確認 【要因コード】直接要因>人的要因>作業確認不足・ミス
	2	クランプ取り付けボルトセッティング(緩み) 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>施工管理不適切
	3	クランプ取り付けボルトセッティング 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切
進展事象・進展事象の要因	1	吐出ガス温度上昇 【事象コード】プロセス状態の変動・異常
	2	プランジャーの破損 【事象コード】静止機器の故障、機能喪失・低下
	3	エチレンガス漏洩 【事象コード】漏洩・噴出
	4	緊急停止 【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	
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】ポリエチレン製造装置	
起回事象に関連した機器	動機器>コンプレッサ>往復動式コンプレッサ 【補足説明】エチレン高圧圧縮機	
発災装置・系統	1	その他装置>系統(テキスト入力) 【補足説明】ポリエチレン製造装置
発災機器	1	動機器>コンプレッサ>往復動式コンプレッサ



ポリエチレン製造装置高圧圧縮機のプランジャー破損によるガスの漏洩

	【補足説明】エチレン高圧圧縮機
事故に関連したその他の機器	
運転条件	温度:60 ~ 100 圧力:130 ~ 206MPa
主要流体	エチレンガス
材質	超硬金属タングステンカーバイト焼結金属

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）	圧縮機破損
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	オンボード、パネル監視中に検出・発見
	2	その他（テキスト入力） 【補足説明】ガス警報装置
事故の検出・発見方法	1	五感（異音、異臭、振動、目視など）
	2	プロセス計器・ガス検知器など

想定拡大と阻止	
重大事故への拡大阻止策・処置	1.手動で緊急停止装置を作動 2.全系緊急停止 3.緊急放出弁の作動
想定重大事故	火災、爆発

再発防止と教訓	
再発防止対策	1.クランプ締め付けボルトの締め付けトルク管理規定を設ける。



ポリエチレン製造装置高圧圧縮機のプランジャー破損によるガスの漏洩

	<ol style="list-style-type: none">2. 緩み止めワッシャーの再使用を禁止する。3. 緩み防止機能を有する取り付けボルトへ変更する。4. 締め付け状態の定期点検の実施する。5. プランジャー根元部の破損が発生した時に直ちに圧縮機を停止するインタロックシステムに見直す。
教訓	<ol style="list-style-type: none">1. 組み立て作業者の感に頼っていたクランプ取り付けボルトの締め付けを数値管理とすることにより確実な作業結果を得られる。2. ボルト締め付けに際して重要度に応じて締結基準を作成するなど、技術者の技能を含め、締め付け管理すべきである。圧縮機に限らずその他のフランジボルトの締め付け管理にも共通することである。3. 大量漏洩をガス検知警報アラームやテレビモニターで確認された。センサーやアラーム本来の設置目的、その有用性を再認識し、再検討すべきところは見直すべきである。4. ボルト締め付け管理と同様にアラーム管理の重要性はプラント全体に共通する課題である。

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	<ol style="list-style-type: none">1. 圧縮機のような重要な機器の施工は職人的・専門性の高いものになるので、作業者の技能に頼りきりになりがちです。ベテランの職人でも見落とすこともあるので、その歯止めを何らかの方法で管理するのは依頼する側の当然の務めと思います。2. 最初に吐出ガス温度が上昇し、点検したがどのような点検をしたのか、また、温度が上がった理由は判明したのか触れられてないが、多分この時何らかの兆候が出ていたと思われます。圧縮機のような重要な機器については専門家（保全担当、仕上げ職人）の意見も聞いて判断することが大事だと考えます。3. 航空機などの事故でもボルト1本でも大事故に繋がることは衆知であります。圧縮機のような重要な動機器も同様なことが言えます。小さな部品に至るまでの部品管理、組み立て施工管理など、製作者、保全担当者、施工者などの意見を入れて作成し遵守することは大事だと考えます。4. エチレンプラントでは過去にも大きな事故が発生しています。安全管理では最悪のシナリオを考えることの重要性が理解されてきましたが、事故の拡大を想定する上でも、事故事例は貴重な情報です。
------------	---

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）	KHK：高圧ガス事故概要報告 (図等は「関連情報」をクリックしてください。KHKのホームページへのリンクです。)
------------	---



ポリエチレン製造装置高圧圧縮機のプランジャー破損によるガスの漏洩

▶ 添付資料



[図プランジャーの取り付け概念図](#) (8 KB)

▶ キーワード(> 同義語)



コンプレッサー > 圧縮機



往復動式コンプレッサ > レシプロコンプレッサ, 往復動コンプレッサ, 往復動圧縮機

▶ 関連情報



<http://www.khk.co.jp/> [KHK:コンビナート等保安規則関係事故](#)