



ポリエチレン製造装置のエチレン受け入れ配管腐食点検作業中のエチレンの漏洩

基本事項	
事例番号	00274
投稿日	2009/03/19
タイトル	ポリエチレン製造装置のエチレン受け入れ配管腐食点検作業中のエチレンの漏洩
発生年月日	2006/09/27
発生時刻	13:40
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	石油化学・化学

事故事象		
事故事象	概要	2006年9月27日13時40分頃ポリエチレン製造設備エチレン受け入れ配管サポート部の外部腐食点検を実施中にティ管湾曲部からエチレン漏れが発生しているのを発見した。約30mmの割れを確認し防爆塹で漏洩箇所を応急的に処置し漏洩を止め、装置を緊急停止するとともに関係先へ連絡通報した。幸い火災、爆発、人的災害はなかった。 【事故事象コード】漏洩・噴出
	経過	2001年配管サポート接触部に腐食がみられ対策を検討された。2003年ジャッキアップにより運転中に検査する方法がとられ、2005年にティ管のあるエチレン受け入れ配管をジャッキアップで配管サポート接触部の点検が行われたが問題の発生はなかった。2006年9月25日事故の2日前、エチレン受け入れ配管の昨年とは異なる場所のサポート部を点検するためにジャッキアップを行った。当日、9月27日ジャッキアップした配管のガス検知器による検査を行ったところティ管湾曲部からの漏洩を発見し目視で約30mmの割れであることを確認した。直ちに防爆塹で漏洩箇所を応急補修し、ポリエチレン製造装置を緊急停止し、関係先へ連絡通報した。幸い火災、爆発、人的被害の発生はなかった。
	原因	原因は配管をジャッキアップしたときティ管部、特にティ管湾曲部で製造時に発生したと推定されるしわがある部分に応力が集中して割れが発生したものと推定される。応力解析の結果、健全なティ管であればジャッキアップしたときにティ管にかかる応力は150MPaであるが、しわがあるとして、しわ部に応力が集中した



ポリエチレン製造装置のエチレン受け入れ配管腐食点検作業中のエチレンの漏洩

ときは433MPaが発生することが解った。この値は材料の引張り強さに相当する。

起回事象・進展事象

起回事象	配管ジャッキアップによるティ管への応力集中による割れの発生。 【起回事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損	
起回事象の要因	1	ジャッキアップ工法の是非 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切
	2	ジャッキアップ工法の是非 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>施工管理不適切
	3	ジャッキアップ工法の是非 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>その他(テキスト入力)
進展事象・進展事象の要因	1	配管ジャッキアップによるティ管への応力集中による割れの発生。 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損
	2	エチレンガスの漏洩 【事象コード】漏洩・噴出
	3	応急処置後プラント緊急停止 【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	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】ポリエチレン製造装置	
起回事象に関連した機器	静止機器>配管>配管本体 【補足説明】エチレン受け入れ配管	
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	静止機器>配管>配管本体 【補足説明】エチレン受け入れ配管
事故に関連したその他の		



ポリエチレン製造装置のエチレン受け入れ配管腐食点検作業中のエチレンの漏洩

機器	
運転条件	温度60 、 圧力1.77MPa
主要流体	エチレンガス
材質	STPG370

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）	なし
被害状況（住民）	なし

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】現地でのガス検知器による漏れ検査
事故の検出・発見方法	1 プロセス計器・ガス検知器など 【補足説明】ガス検知器による漏れ検査

想定拡大と阻止	
重大事故への拡大阻止策・処置	・ 防爆墜で割れ部分の応急処置 ・ プラント緊急停止
想定重大事故	火災・爆発

再発防止と教訓	
再発防止対策	外面腐食対策要領の外面腐食点検方法の以下のように改定し周知徹底する。運転中に配管のジャッキアップを行う場合には次の条件を満たすこと。1．ジャッキアップの上限はケレン作業および肉厚測定の作業性から100mmとする。2．管径が一定で枝分かれしていないこと。3．固定間までの最小距離を満たすこと。ガイド波を用いた1次検査（スクリーニング）の導入等、極力ジャッキアップせずに運転中検査を実施できるよう、作業要領を検討する。 エチレン受け入れ配管にティ管があるが不要と思われるので撤去を検討する。



ポリエチレン製造装置のエチレン受け入れ配管腐食点検作業中のエチレンの漏洩

教訓

運転中検査では、安全を極力優先した作業にすべきである。今まで経験のない作業を実施する場合、内外面の腐食減肉、損傷等が存在した場合も考慮するなど、設備に及ぼす影響について、設備管理部門、保安全管理部門等関係部門間の連携及び各部門における十分な事前チェックが重要である。

不必要な設備は撤去するなど、設備管理が容易な環境を整えることが重要である。

ティ管製造過程で生じたしわに過大な力がかかると、しわに応力が集中するので注意が必要である。

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント

ティ配管湾曲部からの漏れが見つかったときの対応手順として、まず漏れ防止措置か、エチレン受け入れ停止及びプラント停止が先か検討しておく必要がある。まず受け入れ停止及びプラント停止だと思われる。

基本的に何故計画的に定期修理時にこの外部腐食の点検を行わないのか、また、運転中にジャッキアップして点検するのはリスクが存在するが、敢えてその工法を取らなければならないのかよく検討しておく必要がある。

この事例は、ジャッキアップという外部からの負荷が製作上の不具合のあったティ管部に集中したことによるものであり、再発防止対策としてティ管部のみには注意が払われている。なお、プラントは大規模であり、100%の完璧な製作や施工が行われるということは極めて稀といえるであろう。過去においても製作時や施工時の不具合により応力集中や腐食を促進したことによる事故は多い。類似のティ管部のみへの注意でなく、運転中に外部から応力がかかる作業においては、本事例を教訓として同様の不具合がないか事前に注意深く評価することが必要といえよう。

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）

(高圧ガス事故概要報告)

▶ 添付資料

 [図 付近の状況](#) (14 KB)

▶ キーワード(>同義語)

 配管サポート

 配管 > パイプ

 配管の外表面腐食



ポリエチレン製造装置のエチレン受け入れ配管腐食点検作業中のエチレンの漏洩

🔑 応力集中

🔑 ジャッキアップ

▶ **関連情報**