



飽和ガス精製装置脱エタン塔オーバーヘッド配管の浸食/腐食による破裂・爆発・火災

基本事項	
事例番号	00168
投稿日	2007/04/02
タイトル	飽和ガス精製装置脱エタン塔オーバーヘッド配管の浸食/腐食による破裂・爆発・火災
発生日	2001/04/16
発生時刻	14:20
気象条件	天候： 気温： 湿度：
発生場所（国名）	イギリス
発生場所（都道府県、州、都市など）	サウスキリングホーム近郊
プロセス	石油精製

事故事象		
事故事象	概要	<p>2001年4月16日、日量3万バレルのガソリン、プロパン、ブタンを分離する、飽和ガス精製装置（SGP）脱エタン塔のオーバーヘッド配管が破裂、巨大ガス雲を発生し、二度にわたる大爆発が起きた。</p> <p>火災は21時1分に鎮火した。この事故により従業員1名がガラス破片で負傷、周辺住民2名が軽傷を負った。爆発で製油所の装置・建物は壊滅し、製油所から半径1キロメートル内の家屋やビルに被害をもたらした。被害の届けをした住民は370人、窓ガラスの破損が大半であった。</p> <p>【事故事象コード】火災・爆発</p>
	経過	<p>（1）4月16日14時20分頃、突然脱エタン塔オーバーヘッド6B配管の水注入部下流エルボ部が破裂。巨大な蒸気雲を発生し、20～30秒後に着火し爆発・火災となった。14時36分頃さらにガスが噴出して二次爆発が発生し第2のファイアーボール（幅30m、高さ35～45m）が確認された。</p> <p>（2）火災はなかなか収まらず、15時30分頃3個の遮断弁を閉じることができて火勢が衰えた。</p> <p>（3）可燃性液体およびガスの流出は約180トン。80トンが飽和ガス精製装置から、残り100トンは飽和ガス精製装置につながる配管が破損したため、上流工程・下流工程から発生したものである。</p> <p>（4）爆発及び火災による装置の被害は甚大であったが、構内での人的被害は軽傷</p>



飽和ガス精製装置脱エタン塔オーバーヘッド配管の浸食/腐食による破裂・爆発・火災

	が1名であった。
原因	<p>(1) 破裂は脱エタン塔からコンデンサーをつなぐオーバーヘッド6B配管のエルボ部、薄いところは0.3mmになっていた。</p> <p>(2) エルボ部より670mm上流の1Bベントからは塩類や水和物を溶解するために水を注入していた。</p> <p>(3) 配管の腐食していない部分は黒色硫化鉄でコーティングされているが、水の注入されたところは保護膜が洗い流され、ガス流体に含まれる腐食物質にさらされ、侵食・腐食が進み、ついに破裂した。</p> <p>(4) 水の注入ポイントおよびエルボ部の検査は行なわれていなかった。</p> <p>水注入部および検査の経緯</p> <p>(1) 1970年当初オーバーヘッドへの注入は設計がなく、プラントの試運転時に取り付けられた。経緯は不明。</p> <p>(2) 1981年6B配管にある1Bのベントに給水管をつなぎ水注入口をもう一つ設けた。管内推積物の問題を解決するための応急措置であった。水をジェット状に注入することでコロージョンの問題があるとの認識はなかった。</p> <p>(3) 1994年下流のコンデンサーのシェルおよびチューブバンドルを腐食のため更新した。この時、水注入の位置について検討されたが、6B配管に穴を開けることへの懸念が出て、頻繁に点検し、最終的な寿命を確定すると勧告された。</p> <p>(4) その後勧告にもとづく寿命を推定する点検は行われなかった。</p> <p>(5) 1996年オーバーヘッド配管の配管点検調査が行なわれたが、厚みは測定されなかった。破損したエルボ部は20年間まったく点検は受けなかった。</p>

起回事象・進展事象	
起回事象	<p>配管の腐食</p> <p>【起回事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損</p>
起回事象の要因	<p>1 水注入点設置時に問題点の調査検討不足 【要因コード】直接要因>情報要因>プロセス特性・危険性の評価・検討不足</p> <p>2 水注入点設置時に問題点の調査検討不足 【要因コード】間接要因>管理・運営要因>変更管理制度の不備・不十分</p> <p>3 配管・コンデンサで腐食を確認後、周辺の検査を未実施 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良</p> <p>4 配管・コンデンサで腐食を確認後、周辺の検査を未実施 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良</p> <p>5 検査対象データベースに未登録 【要因コード】直接要因>情報要因>指示・伝達不足</p>



飽和ガス精製装置脱エタン塔オーバーヘッド配管の浸食/腐食による破裂・爆発・火災

	6	注水口周辺の配管の脆弱性についての言及があったのに未点検 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良
進展事象・進展事象の要因	1	配管の破裂 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損
	2	漏洩 【事象コード】漏洩・噴出
	3	引火・爆発 【事象コード】火災・爆発
	4	ファイアーボール 【事象コード】火災・爆発
	5	二次爆発 【事象コード】火災・爆発
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】《飽和ガスプラント》蒸留系
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】オーバーヘッド配管、3/4B水注入管、エルボ部
発災装置・系統	1	その他装置>系統(テキスト入力) 【補足説明】《飽和ガスプラント》蒸留系
発災機器	1	静止機器>配管>配管本体 【補足説明】6B配管の注水口下流エルボ部(外側破裂)
	2	静止機器>槽>槽 【補足説明】サージ/フィードドラム
事故に関連したその他の機器		
運転条件		
主要流体		エタン、プロパン、ブタン



飽和ガス精製装置脱エタン塔オーバーヘッド配管の浸食/腐食による破裂・爆発・火災

材質

被害状況

被害状況（人的）	死者：なし 負傷者：2名（住民）
被害状況（物的）	製油所は数週間閉鎖されその後段階的に操業を再開した。 罰金：3件合わせて49万5千ポンド課せられた。
被害状況（環境）	
被害状況（住民）	<ul style="list-style-type: none">・半径1km以内にある民家、事業所に広範な影響を及ぼし、約370名が窓の破損、壁・天井のひび割れ等の被害届を提出、負傷者2名が病院で治療を受けた。・精神的なショックやストレスを生じた人。71名の民間人から負傷に関する届出があった。・警察により製油所周辺道路の封鎖をした。

検出・発見

事故の検出・発見時期	1	その他（テキスト入力） 【補足説明】交代引継ぎの直前
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】大音響、振動、目視

想定拡大と阻止

重大事故への拡大阻止策・処置	関係する遮断弁の計装図での調査確認と閉止 復活祭の翌日で銀行休業と殆どの企業が休みのため人身災害が少なかった
想定重大事故	火災・爆発

再発防止と教訓

再発防止対策	<p>配管点検プログラムの立ち上げ：高リスクの全配管系の点検、各ラインの管壁の厚み測定をし、余寿命と交換の評価を行なった。</p> <p>管理システムと機器保全分野の専門家から構成される監査チームが全製油所の120名の従業員に対してインタビューを実施し、機器保全に関する責任配分を明確にするよう変更された。</p> <p>地域での取り組みを継続するため、地域社会の主要メンバーと製油所管理職をメンバーとする地区顧問団を設立した。</p>
--------	--



飽和ガス精製装置脱エタン塔オーバーヘッド配管の浸食/腐食による破裂・爆発・火災

	爆発危険性の予測方法を改善するため、専門コンサルタントを雇用し、爆発による損害とオーバープレッシャーをベースにした爆発危険性予測方法を見直した。予測するソフトウェアが更新され、製油所の全建屋のリスク評価に使用されることになった。
教訓	地域社会からの懸念に対応し、時機を得た修理を実施するプロセスの確立。 製油所から距離のある警報音が届かない地域への警報システムの追加。

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	<p>当該事故により、製油所付近一帯の建物は大破し、周辺地域の家屋も広範囲にわたり被害を受けている。死者や重傷者が出なかった理由は、銀行休業日であり、シフト交替の時間帯で外にほとんど人がでていなかったと参考文献にある。</p> <p>火災爆発でリスクにさらされる運転技術者は、機器配管の健全性を保証する検査結果は特に注目が必要である。そして納得できるまで検査部門に要望を出すことよい。</p> <p>事故の公開報告書（英国国家安全衛生庁）では、結論として4項目の観点で事故防止の総括をしている。1. 配管点検管理、2. 変更管理、3. 腐食管理、4. コミュニケーションの各々の観点から改善の提言がされている。</p> <p>正常な仕組みを構築することが第一ではあるが、運転技術者は自分を中心にすえて安全を確保する必須条件を持つことよい。その行為でこれまで数え切れない多くの事故を防ぐことができた。</p>
------------	---

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）	・英国国家安全衛生庁（高圧ガス保安協会情報調査部翻訳監修）、2001年4月16日コノコフィリップス社ハンバー精油所火災爆発事故に関する公開報告書、平成17年度事故事例検索システム
------------	---

▶ 添付資料

 [図1 飽和ガスプラントプロセスフロー図](#) (74 KB)

 [図2 配管配置図](#) (74 KB)

▶ キーワード(> 同義語)

 槽 > ドラム, 受槽, ベッセル

 配管 > パイプ

▶ 関連情報