



トレーラーがドレンバルブを引き抜きオレフィン製造装置で爆発火災

基本事項	
事例番号	00241
投稿日	2008/03/26
タイトル	トレーラーがドレンバルブを引き抜きオレフィン製造装置で爆発火災
発生年月日	2005/10/06
発生時刻	15:05
気象条件	天候： 気温： 湿度：
発生場所（国名）	アメリカ
発生場所（都道府県、州、都市など）	テキサス州、ポイント・コンフォート
プロセス	石油化学・化学

事故事象	
事故事象	<p>概要</p> <p>2005年10月6日、定常運転中のオレフィン製造装置（工程はエチレン製造装置と同じ）で、トレーラーがストレーナーのドレンバルブを引っ掛け引き抜いた。漏洩したプロピレンは急速に蒸発し蒸気雲をつくり、2分後に爆発した。火炎は150mの高さに達したため、地域では一時屋内退避の命令が出され、小学校では避難した。火災は5日間続いた。従業員16名が負傷（その内2名が火傷）した。 【事故事象コード】火災・爆発</p> <p>経過</p> <p>(1) ストレーナーのドレンバルブ（1・1/2B）はプロピレンをタンクに送る配管に付属したストレーナーに付いていた。 (2) 15時5分、トレーラーが方向転換のために隙間にバックして入り、前進を始めたとき、ストレーナーの突き出たバルブを引き抜いた。 (3) 1.50MPaのプロピレンが漏洩し、液溜まりをつくり、一方急速に蒸気雲をつくった。フォークリフトの運転手は避難し、オペレータは緊急停止を始めた。 (4) 現場のオペレータがストレーナーの前のバルブを閉めようとしたが近づくことができず失敗した。 (5) 15時7分、蒸気雲が爆発した。着火源は不明。現場および制御室のオペレータは避難した。 (6) パイプラックおよび槽と熱交換器の高架構造の横で大きなプール火災が発生した。消防隊が到着し活動が始まった。 (7) 15時35分頃、フレアヘッダーのダクトが押し曲げられ、高架構造の側面が崩壊した。フレアヘッダーの機能が喪失した。</p>



トレーラーがドレンバルブを引き抜きオレフィン製造装置で爆発火災

	(8) 火災が他の装置に拡大するのを防ぐ活動が続き、5日後に鎮火した。
原因	<p>(1) トレーラーが突き出たバルブを引っ掛け引き抜いた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事故が発生したところは指定された進入路ではないが、車両が十分通り抜けでき普段使用されていた。 ・バルブは通路にはみ出していたが、防護はされていなかった。 <p>(2) フレアヘッダーの崩壊は、鉄鋼支柱に耐火構造でないものがあったことによる。</p> <p>(3) 2名が火傷したが耐火服は身に付けていなかった。事業所も耐火服を着けるようにはしていなかった。</p>

起回事象・進展事象							
起回事象	<p>トレーラーが突き出たバルブを引き抜き 【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 運転者の誤操作 【要因コード】 直接要因 > 人的要因 > 誤操作・不作為など</p> <p>2 通行禁止措置および防護策の不備 【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</p>						
進展事象・進展事象の要因	<p>1 プロピレンが漏洩し蒸気雲を形成 【事象コード】 漏洩・噴出</p> <p>2 着火し爆発火災 【事象コード】 火災・爆発</p> <p>3 フレアヘッダーが崩壊 【事象コード】 静止機器の腐食・劣化・破損</p> <p>要因一覧</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>要因(テキスト)</th> <th>要因(コード)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>鉄鋼支柱の耐火構造不備</td> <td>間接要因 > 管理・運営要因 > 設計指針・技術基準類の不備・不十分</td> </tr> </tbody> </table> <p>4 16名が負傷 【事象コード】 火傷・怪我・急性暴露など人身傷害</p>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	鉄鋼支柱の耐火構造不備	間接要因 > 管理・運営要因 > 設計指針・技術基準類の不備・不十分
No	要因(テキスト)	要因(コード)					
1	鉄鋼支柱の耐火構造不備	間接要因 > 管理・運営要因 > 設計指針・技術基準類の不備・不十分					
事故発生時の運転・作業状況	<p>定常運転中・ルーチン作業中 【補足説明】 定常運転中</p>						



トレーラーがドレンバルブを引き抜きオレフィン製造装置で爆発火災

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】《オレフィン製造装置》系統不明
起回事象に関連した機器		静止機器＞弁＞手動弁 【補足説明】ドレンバルブ
発災装置・系統	1	その他装置＞系統（テキスト入力） 【補足説明】《オレフィン製造装置》系統不明
発災機器	1	静止機器＞弁＞手動弁 【補足説明】ドレンバルブ
事故に関連したその他の機器	1	静止機器＞ストレーナ&フィルター＞ストレーナ&フィルター 【補足説明】ストレーナー
運転条件		圧力:1.50MPa
主要流体		プロピレン
材質		

被害状況

被害状況（人的）	死者：なし 負傷者：16名
被害状況（物的）	オレフィン製造装置は壊滅状態
被害状況（環境）	
被害状況（住民）	地域では一時屋内退避の命令が出され、小学校では8km離れたところに避難。

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
事故の検出・発見方法	1	五感（異音、異臭、振動、目視など）



トレーラーがドレンバルブを引き抜きオレフィン製造装置で爆発火災

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

(提言)

1. プロセス危険性分析と操業前安全審査の方針と手順を改訂すること。
2. 突発的爆発の危険性がある装置の作業員には耐火服の着用を要求すること。

教訓

1. プロセスの危険分析および操業前安全審査では、車両の衝突および壊滅的な漏洩に当たった際の遠隔孤立を検討すべきである。
2. 可燃性ガスおよび液体を多量に保有する装置で働く従業員に耐火服を準備すべきである。
3. フレアシステムのような重要な保安システムを支持する構造物の鉄骨は耐火被覆をすべきである。

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント

1. ドレンバルブが引き抜かれ、1・1/2Bの配管から大量のプロピレンが漏洩し、蒸気雲をつくり、爆発するまでの間はわずか2分間であった。現場および制御室のオペレータはよく避難できた。このような場面に遭遇したときに取るべき行動を考える。
 - (1) 運転では火気を断つ、できる範囲で漏洩箇所の孤立をする。装置は自動の緊急停止をする。
 - (2) 身の安全を最優先にして状況判断をする。そのためには、もし爆発があっても被害が少ない場所を特定する。制御室のある場所が良いのか、他に避難する適切な場所があるのか、そしてタイミングを決める。自分の命を守るために、ただ人に追従することはしない。
 - (3) 耐火服があれば身に着ける。
 - (4) 拡大している爆発火災の中で自分が今どこにいるのかを頭に描き、安全に行動するためのシミュレーションを繰り返す。
 - (5) 計画を力強く行動に移すが、事態は刻々と変化するので、臨機応変に判断を下す。
2. 車両の入れる範囲は日本では明確になっていると思う。通行禁止とかの表示は何で今更という気はしないでもないが本件のような事故を考えると可能なかぎり不用なものは排除するという基本的な考えが必要である。



トレーラーがドレンバルブを引き抜きオレフィン製造装置で爆発火災

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）

・ U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board (CSB), Case Study: Fire at Formosa Plastics Corporation, 2006

▶ 添付資料

▶ キーワード(>同義語)

- 🔑 ストレーナー
- 🔑 プロピレン > C₃H₆
- 🔑 手動弁 > マニュアルバルブ
- 🔑 弁 > バルブ
- 🔑 フィルター > フィルタ, 濾過器, ろ材

▶ 関連情報



<http://www.csb.gov/Propylene-Explosion-Point-Comfort-TX>