



水素化分解装置の窒素雰囲気中の反応塔内で2名死亡

基本事項	
事例番号	00236
投稿日	2008/03/26
タイトル	水素化分解装置の窒素雰囲気中の反応塔内で2名死亡
発生年月日	2005/11/05
発生時刻	
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）	デラウェア州、デラウェアシティ
プロセス	石油精製

事故事象	
事故事象	<p>概要</p> <p>2005年11月5日、水素化分解装置の反応塔（R1）は触媒充填後窒素をわずかに導入中で頂部のマンホールから排出していた。そのマンホール（24B）にエルボ配管（12B）を接続するため、協力会社の監督Bと作業員Aがマンホールフランジ面の清掃をしていた。</p> <p>その時、別の作業をしていた作業員Cが、マンホールから1.5m下のディストリビューショントレイ上にテープが1巻残っていることを伝えた。作業員Aはそれを取り出すために、長い針金の先端を曲げ吊り上げようと試みた。成功しないためにマンホール上部に腰をかけて取り出そうとした。その後反応塔内に落ちたか、意図的に反応塔に入ったかはわかっていない。</p> <p>作業員Aが反応塔内のトレイ上に倒れたのを見て、監督Bが近くにあったはしごをつかみ、マンホールから押し込み中に入った。2名は塔外に出され蘇生を試みたが助からなかった。</p> <p>【事故事象コード】火傷・怪我・急性暴露など人身傷害</p> <p>経過</p> <p>(1) 監督Bと作業員Aはエルボ（5t）をクレーンを使って取り付けるために、まずマンホールフランジ面の清掃をした。</p> <p>(2) 作業前、製油所のオペレータが出した安全作業許可証には、窒素パージをしている旨の項にマークは付いていなかった。</p> <p>また窒素が出ているマンホール近辺の作業になるのでエアラインマスク使用の指定をすべきであったがしていなかった。</p> <p>2名の犠牲者が窒素パージについて認識があったかどうかは不明。</p>



水素化分解装置の窒素雰囲気中の反応塔内で2名死亡

	<p>(3) 製油所の安全作業手順には、窒素パージをする場合オペレータに対し、窒素雰囲気となる場所はバリケードをし危険標識をすること、およびバリケード内で働く人のリストアップをすることになっていた。事故時はエルボ取り付け前のボルトに赤いテープを巻いていたのみで手順どおりにはなっていなかった。</p> <p>(4) 製油所の安全作業許可手順には、許可をする前にオペレータと協力会社が現場で安全を確認し「相互理解」することが求められているがしていなかった。</p> <p>(5) 作業員Aは製油所で10年の経験、監督Bは25年以上の経験があった。</p> <p>テープを針金を使って吊り上げようとした背景には、反応塔に入るには特別の訓練を受け装備をしたクルーでないとできないこと、および塔槽内入槽許可証の必要なことを認識していたと考えられる。</p>
原因	<p>(1) 作業員Aがディストリビューシヨントレイ上のテープを取ろうとして窒素雰囲気の反応塔内に入った。</p> <p>(2) 監督Bは反応塔内で倒れた作業員Aを助けようとして塔内に入った。</p> <p>(3) 製油所の仕事の進め方に抜けが重なった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・窒素パージをしていることを伝えていなかった。 ・エアラインマスクの使用を指示しなかった。 ・窒素雰囲気場所へバリケード、危険標識をしていなかった。 ・オペレータと協力会社の作業前安全確認をしなかった。

起回事象・進展事象											
起回事象		反応塔内・マンホール箇所が窒素雰囲気 【起回事象コード】プロセス状態の変動・異常									
起回事象の要因	1	作業エリア付近に窒素雰囲気の存在 【要因コード】直接要因>環境要因>その他(テキスト入力)									
進展事象・進展事象の要因	1	オペレータがエルボ配管接続の作業許可 【事象コード】その他(テキスト入力) 要因一覧 <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>窒素雰囲気であることの指示不足</td> <td>直接要因>人的要因>誤操作・不作為など</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>エアラインマスク使用の指示不足</td> <td>直接要因>人的要因>誤操作・不作為など</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	窒素雰囲気であることの指示不足	直接要因>人的要因>誤操作・不作為など	2	エアラインマスク使用の指示不足	直接要因>人的要因>誤操作・不作為など
No	要因(テキスト)	要因(コード)									
1	窒素雰囲気であることの指示不足	直接要因>人的要因>誤操作・不作為など									
2	エアラインマスク使用の指示不足	直接要因>人的要因>誤操作・不作為など									
	2	窒素雰囲気箇所でフランジ面の清掃 【事象コード】その他(テキスト入力) 要因一覧									



水素化分解装置の窒素雰囲気中の反応塔内で2名死亡

		No	要因(テキスト)	要因(コード)
		1	バリケード、危険標識未実施	直接要因>人的要因>誤操作・不作為など
		2	作業前安全確認未実施	直接要因>人的要因>作業確認不足・ミス
	3	ディストリビューショントレイ上にテープ 【事象コード】プロセス状態の変動・異常		
	4	反応塔内に入り酸欠 【事象コード】火傷・怪我・急性暴露など人身傷害		
事故発生時の運転・作業状況	装置・機器の点検・保全中 【補足説明】 定期修理中			
起回事象に関係した人の現場経験年数	10年以上20年未満 【補足説明】 第一犠牲者である作業員Aは10年以上、作業員Aを救助しようとした監督Bは25年以上			

装置・系統・機器

起回事象に関連した装置・系統	重質油水素化脱硫・水素化分解装置>水素系 【補足説明】水素化分解装置			
起回事象に関連した機器	静止機器>反応器&反応塔>反応器&反応塔 【補足説明】反応塔			
発災装置・系統	1	重質油水素化脱硫・水素化分解装置>水素系 【補足説明】水素化分解装置		
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】反応塔		
事故に関連したその他の機器				
運転条件				
主要流体				
材質				

被害状況

被害状況(人的)	死者:2名
----------	-------



水素化分解装置の窒素雰囲気中の反応塔内で2名死亡

	負傷者：なし
被害状況（物的）	
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	作業中・作業後に気がつく
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	
想定重大事故	

再発防止と教訓

再発防止対策	<p>（提言）</p> <ol style="list-style-type: none">1. 作業許可証作成者・承認者全員、関係する製油所従業員および協力会社従業員に対し、安全作業許可の再教育を実施する。2. 関係する製油所従業員および協力会社従業員に対し、密閉空間の管理と不活性ガスパーシ手順の再教育を実施する。
教訓	<ol style="list-style-type: none">1. 酸欠雰囲気は密閉空間開口部の外部にも存在する可能性がある。2. 作業前の安全確認では窒素パーシにより窒素が排出されるすべての機器を特定する必要がある。3. 窮地の人を助けるのは、資格を持ち、訓練を受け、必要な保護具を装備した人が救出する。4. 窒素パーシ中は、バリケード、警告掲示、機器へのアクセス管理をする。

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. 国内の製油所でも過去、窒素、硫化水素、ベンゼンにより死亡事故が発生した。<ul style="list-style-type: none">・窒素パーシ中の槽内に工事の忘れ物を取りに入った。
------------	--



水素化分解装置の窒素雰囲気中の反応塔内で2名死亡

・ドレンバルブ、サンプリングバルブの操作をしていて突然硫化水素、ベンゼンが噴き出した。

退職時期にある団塊の世代の人は身近にこのような貴重な情報をもっている。痛ましい事件として口外をはばかる気持ちが強いが、伝えていくことも製油所に働いた者の義務と考える。

2. 事故を防止するために、いくつかの歯止めが用意されている。本件の場合、事故原因の欄に記載がある4つの歯止めがあったにもかかわらず、その内の一つも機能していない。このような事例の場合、ひとつひとつの対策を取るのも必要であるが、もっと根っここのところ即ち根本原因にまで遡って対策を考えなければならない。この事業所ではどんなにルールを決めてもそれを無視する体質を改めなければまた同種の事故が発生するような気がしてならない。

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: Confined Space Entry - Worker and Would-be Rescuer Asphyxiated, 2006

▶ 添付資料

▶ キーワード(>同義語)

🔑 標識 > 看板, 表示板

🔑 間接脱硫 > IDS, 間脱, MHC, 減圧軽油水素化脱硫, VGO-HDS

🔑 水素系

🔑 窒素 > N2

🔑 直接脱硫 > 直脱, LR-HDS, DDS, 重油水素化脱硫, ARDS, RDS

🔑 ページ

🔑 重質油水素化脱硫装置 > 直脱, IDS, 残油水素化脱硫装置, 間接脱硫装置, 間脱, 直接脱硫装置, 重脱, ゴーフアイナー

🔑 反応器 > 反応塔, リアクター

🔑 水素化分解装置 > ハイドロクラッキング

▶ 関連情報



<http://www.csb.gov/Asphyxiation-Incident-Delaware-City-DE>