



重油直接脱硫装置ナフサ循環ポンプ付近の爆発火災

基本事項	
事例番号	00128
投稿日	2007/04/02
タイトル	重油直接脱硫装置ナフサ循環ポンプ付近の爆発火災
発生年月日	1976/04/08
発生時刻	10:41
気象条件	天候：曇り 気温：11 湿度：36%
発生場所（国名）	日本
発生場所（都道府県、州、都市など）	岡山県
プロセス	石油精製

事故事象		
事故事象	概要	1976年4月8日、重油直接脱硫反応塔内の定期触媒交換のため、8時30分から徐々に原料張込量を減少していった。 10時37分頃、ナフサ循環系のナフサ循環ポンプ付近で、異常音とともに霧状に油、蒸気が立ちこめ、大音響を伴って爆発し火災となった。 この爆発により周囲の配管が損傷、ナフサ等危険物が漏洩し、循環ポンプ及び南側の熱交換器付近一帯が火に囲まれた。直ちに自衛消防隊、消防団、公設消防隊、地区保安防災協会各社による消火活動により13時10分鎮火した。 【事故事象コード】火災・爆発
	経過	（１）運転員が原料重油の張込量の減量、反応塔温度の降温操作を実施したところ、ナフサ第2再生塔の液面も低下し始め、ナフサ吸収塔での軽質炭化水素が減少していると判断した。 （２）当該運転員はナフサ流量を減量するため、ナフサ流量指示調節計をオートにして流量を設定した。 （３）流量指示値およびコントロール弁の開度に変化がないためマニュアルに切り替え、開度を100→75%に絞ったが流量の変化が見られなかった。 （４）運転員は上司に報告し、計装係に計器の点検を依頼した後、再びコントロール弁の開度を75→50%に絞った。その際には、ナフサ流量指示調節計の指示は低下し、同時にナフサ第2再生塔の液面が上昇しているのを記録計と警報器で感知したので、ナフサ拔出しポンプと張り込み用ポンプにより液面調節をした。 （５）計器の点検依頼を受けた計装係員は説明を受けた後、他の運転員の立会いで



重油直接脱硫装置ナフサ循環ポンプ付近の爆発火災

		ナフサ流量指示調節計の発信器のゼロ調整を実施した。 その直後、立ち会っていた運転員は、ナフサ循環ポンプの南側にあるストレーナ付近で、異常音と共に白い霧状のものが噴き出すのを認めた。 計器室の運転員はナフサの漏洩と判断し、ナフサ循環器系の停止を行なおうとしたが危険であるため、直接脱硫装置全体の緊急停止を行なった。 (6) 10時45分頃、漏洩したナフサが爆発し、運転員17名が被災した。
	原因	(1) 検出端から発信器へ差圧を伝える導圧管が閉塞していたため、ナフサ流量指示調節計が機能不良となり、過剰操作を行なったためナフサ流量が低下した。 (2) スケールの堆積により系内抵抗が増大したため、ナフサ循環ポンプの揚液能力が低下した。 (3) スケールの固着により逆止弁が作動不良を生じナフサが逆流した。 以上により、ナフサ流量が著しく減少し、ポンプ内のナフサ温度が上昇、吐出圧の低下などが生じた。これによりナフサが気化し、ナフサ吸収塔と同じ圧力に達し、ナフサの逆流に至った。 耐圧性能の低いストレーナのカバーフランジガスケットやナフサ抜きポンプの入口管が破損し、ナフサ、水素などが漏洩し、静電気により爆発したと推定された。

起回事象・進展事象		
起回事象		ストレーナカバーフランジガスケットとナフサ抜きポンプ入口管破損 【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	ナフサ流量指示調節計の機能不良によりナフサ流量が低下 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良
	2	ナフサ循環ポンプにスケールが堆積し揚液能力低下 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良
	3	スケールの固着により逆止弁が作動不良を生じ完全閉止不能 【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	ナフサ漏洩 【事象コード】漏洩・噴出
	2	静電気により引火 【事象コード】着火源の存在、発火
	3	爆発 【事象コード】火災・爆発
事故発生時の運転・作業状況		装置・機器のシャットダウン中 【補足説明】



重油直接脱硫装置ナフサ循環ポンプ付近の爆発火災

	装置機器の点検・保全中
起因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		
起因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＞液・ガス分離系 【補足説明】ナフサ吸収塔とナフサ再生塔のナフサ循環系	
起因事象に関連した機器	静止機器＞配管＞配管本体 【補足説明】ナフサ循環ポンプ吸引配管とストレーナカバーガasket	
発災装置・系統	1	重質油水素化脱硫・水素化分解装置＞液・ガス分離系 【補足説明】ナフサ吸収塔とナフサ再生塔のナフサ循環系
発災機器	1	静止機器＞配管＞配管本体 【補足説明】吸引配管
	2	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】ストレーナカバーガasket
事故に関連したその他の機器	1	動機器＞ポンプ＞その他のポンプ（テキスト入力） 【補足説明】ナフサ循環ポンプ
	2	静止機器＞配管＞配管本体 【補足説明】ナフサ循環ライン
運転条件		
主要流体	ナフサ	
材質		

被害状況	
被害状況（人的）	死者：なし 負傷者：17名
被害状況（物的）	ナフサ30KL焼失、損害額：約16億円
被害状況（環境）	
被害状況（住民）	

検出・発見	



重油直接脱硫装置ナフサ循環ポンプ付近の爆発火災

事故の検出・発見時期	1	作業中・作業後に気がつく 【補足説明】計器の調整中
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】異音、目視など

想定拡大と阻止

重大事故への拡大阻止策・処置	装置全体の緊急停止 流出油の拡散防止（土のう積、オイルフェンス展張）
想定重大事故	更なる火災・爆発

再発防止と教訓

再発防止対策	装置やその付属設備の強度計算を行い、その結果を反映する。 フェール・セーフ、フェール・プルーフ機構による本質安全化を図る。 日常の保守点検を見直す。 安全管理体制や安全管理者に対する安全教育などを見直す。 作業基準や運転マニュアルを整備する。
教訓	

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	装置のスタートアップ、シャットダウン操作中、現場に張り付いて確認・調整が必要となるのがポンプおよび圧縮機などの回転機器類である。張り付くことによって、計器室と応答しながら吐出し量に見合う回転数の調整をしたり、振動などの異常兆候を早期に発見できる。当該事例も、ポンプが空引きしている時点で停止をしていれば事故にならなかった。
------------	---

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）	・労働省安全衛生部安全課、化学プラントの安全、P.304 - 308、1978年 ・消防庁危険物規制課、危険物取扱者・保安実務指針《改正法令新旧対照・事例付》、P.108-109、1981年
------------	--

添付資料



[図 ナフサ循環系フローと弁開閉状況](#) (84 KB)



重油直接脱硫装置ナフサ循環ポンプ付近の爆発火災

▶ キーワード(> 同義語)

- 🔑 直接脱硫 > 直脱, LR-HDS, DDS, 重油水素化脱硫, ARDS, RDS
- 🔑 液ガス分離系
- 🔑 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, ゴーファイナー
- 🔑 水素化分解装置 > ハイドロクラッキング
- 🔑 遠心式ポンプ
- 🔑 配管 > パイプ
- 🔑 間接脱硫 > IDS, 間脱, MHC, 減圧軽油水素化脱硫, VGO-HDS
- 🔑 フィルター > フィルタ, 濾過器, ろ材
- 🔑 ストレーナー
- 🔑 ポンプ

▶ 関連情報