



## 重油直接脱硫装置の配管腐食により水素ガス等が漏洩し爆発火災

基本事項	
事例番号	00054
投稿日	2007/04/02
タイトル	重油直接脱硫装置の配管腐食により水素ガス等が漏洩し爆発火災
発生年月日	2002/04/15
発生時刻	19:04
気象条件	天候：晴れ 気温：11 湿度：80%
発生場所（国名）	日本
発生場所（都道府県、州、都市など）	北海道
プロセス	石油精製

事故事象		
事故事象	概要	2002年4月15日、重油直接脱硫装置の循環ガス硫化水素吸収塔のバイパス配管が内部腐食により開口し、水素ガスを含む可燃性ガスが漏洩、着火爆発に至った。装置の緊急停止操作を行い、公設消防、自衛消防の消火活動により16日5時30分に鎮火した。 【事故事象コード】火災・爆発
	経過	集中管理室で装置の運転監視中、ガス検知器が発報したので運転員が点検に行く途中、大きな異音を確認し直ちに避難した。同じく確認に向いた別の運転員は報告を受けて避難した。避難途中ガス検知器4台が発報した直後に爆発とともに火炎が立ち上がり、同セクション内高温高压分離槽ペーパー2段空気冷却器一帯が火災になった。 直ちに装置の緊急停止操作を開始し、自衛消防、共同消防に出動要請した。自衛消防、公設消防の消火活動により翌日5時30分鎮火した。
	原因	(1) 開口部は循環ガス硫化水素吸収塔のバイパス配管で著しく腐食減肉を起こしていた。行き止まり配管であるバイパス配管内において、循環ガス中の水酸化アンモニウムの濃度が上昇し、著しい腐食環境を形成した。腐食加速要因として、濃度の上昇、流体の流速、温度の上昇、乾湿の繰り返し等のほか、配管中の酸素が関与し凝縮水中の溶存酸素濃度を高め、異常腐食を高めることとなった可能性がある。 (2) 着火原因は破裂開口による衝撃、摩擦による金属接触火花、又は噴出した循



## 重油直接脱硫装置の配管腐食により水素ガス等が漏洩し爆発火災

環ガスの帯電による静電気放電火花等の可能性が考えられる。

### 起回事象・進展事象

起回事象		バイパス配管の内部で著しい腐食減肉 【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	局所的な冷却・加熱の繰り返し 【要因コード】直接要因>設計要因>プロセス設計不良
	2	検査が不適切 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良
	3	水硫化アンモニウムの濃縮 【要因コード】直接要因>物質要因>危険物質・不純物の生成・蓄積
進展事象・進展事象の要因	1	<b>配管の開口</b> 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損
	2	<b>水素等可燃性ガスの漏洩</b> 【事象コード】漏洩・噴出
	3	<b>着火</b> 【事象コード】着火源の存在、発火
	4	<b>爆発</b> 【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 【補足説明】 定常運転中
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		重質油水素化脱硫・水素化分解装置>ガス洗浄系
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】バイパス配管
発災装置・系統	1	重質油水素化脱硫・水素化分解装置>ガス洗浄系
発災機器	1	静止機器>配管>配管本体



## 重油直接脱硫装置の配管腐食により水素ガス等が漏洩し爆発火災

		【補足説明】バイパス配管
事故に関連したその他の機器	1	静止機器 > 塔（蒸留塔、精留塔など） > その他の塔（テキスト入力） 【補足説明】循環ガス硫化水素吸収塔
運転条件		温度:42.8 圧力:14.7MPa
主要流体		水素、炭化水素
材質		バイパス配管（STS 480-S、10B、Sch160、t=28.6mm）

<b>被害状況</b>	
被害状況（人的）	死者：なし 負傷者：なし
被害状況（物的）	空冷冷却器、周辺機器、配管、ポンプ、電気・計装設備、支持架構などの焼損、 循環ガス15万Nm <sup>3</sup> 、損害額：約1,700万円
被害状況（環境）	
被害状況（住民）	

<b>検出・発見</b>	
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）
	2 プロセス計器・ガス検知器など

<b>想定拡大と阻止</b>	
重大事故への拡大阻止策・処置	緊急停止、窒素封入、機器への冷却散水、一斉放水
想定重大事故	

<b>再発防止と教訓</b>	
再発防止対策	当該設備の対応 ・事故原因となったバイパス配管を撤去する。 ・防食の観点から運転実績・検査経歴を再確認し、長期的信頼性、安全性に問題



## 重油直接脱硫装置の配管腐食により水素ガス等が漏洩し爆発火災

	<p>がないか評価する。</p> <p>全製油所の類似箇所について腐食防止の観点から総点検をする。</p> <p>設備の信頼性向上に向け、運転部門と保全部門の連携を深めるため、分散している全国の保全組織を統合し、一元的な組織にすることで、評価機能を強化する。</p> <p>このような腐食条件等を早期に見出して対応すべく、異なる分野の高度な専門技術者からなる特別チームを編成し、高度なシミュレーション技術等を活用して、設備の信頼性、安全性の向上に取り組む。</p>
教訓	<p>当該装置と同様な装置については想定しがたい危険要因が内在している可能性が高いので、運転条件等を精査し同じ危険要因を排除する方策の必要性を痛感した。</p> <p>当該装置は1994年8月15日に設置されている。この間、2000年2月12日に続いて2回目の火災事故である。双方とも配管の内部腐食によるものであり、明らかに短期に加速度的に腐食が進展している。想定し難い危険要因を内在している可能性が十分高く、運転条件等を精査し同危険要因を排除する方策の必要性を痛感する。</p>

### 安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	<p>行き止まり配管については同種の事故が発生しており、これらの事故を防止するには設計段階での十分な検討が必要である。</p> <p>既設の行き止まり配管、バイパス配管等の不使用、不要配管の管理方法について必要性の可否を判断し、不要であると判断したら撤去するなどの対策が必要である。</p> <p>水素ガスを含む可燃性ガスが漏洩した場合、運転員が多数集った時、そのタイミングで爆発し、多数の死傷者が出る場合がある（事例番号「00056」参照）。本事例では適切な点検退避が行われている。</p>
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）	・重油直接脱硫装置火災事故に関する原因と対策について、ニュースリリース、2002年
------------	-------------------------------------------

#### ▶ 添付資料



[図1 重油直接脱硫装置フローと破損箇所](#) (78 KB)



[図2 循環ガス硫化水素吸収塔バイパス配管概略図とその仕様](#) (56 KB)

#### ▶ キーワード(> 同義語)



## 重油直接脱硫装置の配管腐食により水素ガス等が漏洩し爆発火災

- 🔑 塔 > タワー
- 🔑 配管 > パイプ
- 🔑 水素化分解装置 > ハイドロクラッキング
- 🔑 ガス洗浄系
- 🔑 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
- 🔑 間接脱硫 > IDS,間脱,MHC,減圧軽油水素化脱硫,VGO-HDS
- 🔑 直接脱硫 > 直脱,LR-HDS,DDS,重油水素化脱硫,ARDS,RDS

### ▶ 関連情報