



接触改質装置反応塔入口配管の分岐配管接続部からの水素漏洩、火災

基本事項	
事例番号	00593
投稿日	2012/03/06
タイトル	接触改質装置反応塔入口配管の分岐配管接続部からの水素漏洩、火災
発生年月日	2010/07/20
発生時刻	13:24
気象条件	天候：晴 気温：24.9 湿度：78%
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	2010年7月20日13時24分、反応塔付近でスタートアップのための作業をしていた従業員が、入口側主配管と硫化水素注入用配管との接続部付近から炎が出ているのを発見した。出火箇所の配管を覆っている保温材を解体して調査したところ、接続部の溶接線直近に割れ開口部が発見された。 【事故事象コード】火災・爆発
	経過	(1) 反応塔等の膨張収縮により、当該配管接続部付近に過大な繰り返し応力が発生。 (2) 繰り返し応力の影響で、金属疲労による割れが発生。 (3) 割れが徐々に進展し、開口に発展。 (4) 開口部から水素ガスが噴出。 (5) 水素ガス噴出時に保温材のダストを巻き込み、静電気が発生し、放電。 (6) 水素ガスに着火し、火災が発生。
	原因	当該配管接続部付近における繰り返し応力で金属疲労（低サイクル疲労）により割れが発生し、開口（2～3mm）。 繰り返し疲労はの原因は建設時当該配管部分の可とう性の判断が正しく行われなかった（設計不良）ためである。

起回事象・進展事象



接触改質装置反応塔入口配管の分岐配管接続部からの水素漏洩、火災

起回事象	金属疲労による割れの発生 【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	建設時における配管接続部の可とう性判定が不十分 【要因コード】直接要因>設計要因>機器・配管設計不良
進展事象・進展事象の要因	1	水素ガスの噴出 【事象コード】漏洩・噴出
	2	静電気の発生 【事象コード】着火源の存在、発火
	3	火災の発生 【事象コード】火災・爆発
事故発生時の運転・作業状況	装置・機器のスタートアップ中	
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	接触改質装置>その他(テキスト入力) 【補足説明】反応塔	
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】分岐配管接続部	
発災装置・系統	1	接触改質装置>その他(テキスト入力) 【補足説明】反応塔
発災機器	1	静止機器>配管>配管本体 【補足説明】分岐配管接続部
事故に関連したその他の機器		
運転条件	384 、0.8MPa	
主要流体	水素(高圧ガス)	
材質	鋼鉄(配管)	

被害状況	
被害状況(人的)	死者:なし



接触改質装置反応塔入口配管の分岐配管接続部からの水素漏洩、火災

	負傷者：なし
被害状況（物的）	保温材を焼損
被害状況（環境）	なし
被害状況（住民）	なし

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	<ul style="list-style-type: none">・装置の緊急停止・反応塔系脱圧・窒素置換
想定重大事故	さらなる水素ガスの噴出、火災の拡大、爆発

再発防止と教訓

再発防止対策	<ul style="list-style-type: none">・事故原因の装置設計への反映・保温材等により視認困難な箇所点検強化・高温で運転する装置の持つ潜在危険に対応する安全設計の総点検・当該事故に関する従業員教育の実施
教訓	

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	<p>分岐枝配管の接続部が反応塔の膨張収縮で繰り返し応力で低サイクル疲労の損傷を長年月受けて微小クラックが発生するという現象はなかなか事前に見つけ出すということは難しいことであろう。その意味ではスタートアップの段階でよく検知できたと思われる。このような現象は、やはり設計段階で十分配慮して、余裕をみた設計が望まれる。</p> <p>このような保温材絡みの事故は極めて多い。保温材で巻かれた配管の内部が見えず腐食や劣化の進行に気づきにくいこと、漏洩した油が保温材に含浸される恐れがあることなど、保温材にはいくつもの潜在危険性が同居することから、たとえ</p>
------------	--



接触改質装置反応塔入口配管の分岐配管接続部からの水素漏洩、火災

ば10年に1度は保温材を取り外して総点検するなど重点的な管理ポイントに指定して管理を行うことが望ましい。

水素は急速に放出されるとき、静電気や摩擦熱によって、容易に発火する危険性がある。

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など） 消防

▶ 添付資料

▶ キーワード(>同義語)

🔑 可とう性

🔑 分岐配管接続部

🔑 反応塔入口配管

🔑 水素ガス

🔑 金属疲労

🔑 接触改質装置 > マグナフォーマー, パワーフォーマー, RF, レニフォーマー, PF, プラットフォーマー

🔑 繰り返し応力

🔑 配管 > パイプ

▶ 関連情報