



流動接触分解装置の反応塔下部配管からの漏洩

基本事項	
事例番号	00135
投稿日	2007/04/02
タイトル	流動接触分解装置の反応塔下部配管からの漏洩
発生年月日	1997/03/23
発生時刻	03:23
気象条件	天候：曇り 気温：9 湿度：72%
発生場所（国名）	日本
発生場所（都道府県、州、都市など）	神奈川県
プロセス	石油精製

事故事象	
事故事象	<p>概要</p> <p>1997年3月23日、定期巡回中に流動接触分解装置の流動槽反応塔の原料供給ノズル(中管)の保温カバー上部付近が光っていたので、清掃のためスチームを掛けるところ、12Bスチーム管からスチームが噴出していた。</p> <p>宿直の製造担当者が運転継続は危険であると判断し、当該装置のノルマルシャットダウンを開始した。その後、油汚れのスチームがミスト状になってスチーム配管のピンホールから少量噴出した。</p> <p>【事故事象コード】漏洩・噴出</p>
	<p>経過</p> <p>2時30分 定期巡回中に清掃のためスチームをかけたところ、スチームが噴出しているのを発見</p> <p>3時20分 管理者の指示でノルマルシャットダウンを開始</p> <p>4時30分 スチームと油ミストの混入物が噴出</p> <p>5時30分 噴出がほぼ停止</p>
	<p>原因</p> <p>(1) 原料供給ノズル3重管のうち、一番外の緊急用スチーム管と油管の隙間への触媒粉の侵入を防止するため、一定量のスチームを通してはいるが、このスチーム量が触媒の侵入防止に適切でなかった。</p> <p>または、運転開始時の触媒及び原料油導入時期が定められていなかったため、触媒とその触媒防止用スチームシステムとの導入時期の「ずれ」が生じ、反応塔内の原料供給ノズル先端部間隙から大量の触媒及び原料油が侵入し、緊急用スチーム管のボトム部に堆積した。</p>



流動接触分解装置の反応塔下部配管からの漏洩

	<p>(2) 以上により、緊急用スチーム管入口周辺で触媒が一部固化し、部分的に閉塞し、スチームの通り道が狭隘になり、渦流現象が発生するとともに流速が増加した。</p> <p>更に外管と中管の間に浮揚していた触媒の研磨効果によってエロージョンが発生して、フィールドノズルの外管と中管が開孔し、スチームが漏出したものと推定される。</p>
--	---

起回事象・進展事象	
起回事象	緊急用スチーム管（外管）の腐食（エロージョン） 【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 緊急用スチーム管と原料油管の間に触媒が侵入し固化 【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
	2 運転開始時、スチームを導入する前に触媒および原料油を導入 【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
	3 浮揚スチーム量不相当 【要因コード】直接要因＞設計要因＞プロセス設計不良
	4 運転開始時の触媒および原料油導入時期のずれ(作業標準に示されていない) 【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
進展事象・進展事象の要因	1 スチーム漏れ 【事象コード】漏洩・噴出
事故発生時の運転・作業状況	定常運転中・ルーチン作業中
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	流動接触分解装置＞反応/再生系
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】12B緊急用スチーム管、配管保温
発災装置・系統	1 流動接触分解装置＞反応/再生系



流動接触分解装置の反応塔下部配管からの漏洩

発災機器	1	静止機器 > 配管 > 配管本体 【補足説明】12B緊急用スチーム管、配管保温
事故に関連したその他の機器		
運転条件		温度:229 圧力:0.25MPa
主要流体		スチーム
材質		12B、SUS321H、Sch80、t=17.4mm(公称) 実肉厚19mm

被害状況	
被害状況（人的）	死者： 負傷者：
被害状況（物的）	軽質油若干量
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 現場パトロール中に検出・発見
事故の検出・発見方法	1 五感（異音、異臭、振動、目視など） 【補足説明】目視

想定拡大と阻止	
重大事故への拡大阻止策・処置	漏洩の初期に発見し適切な対応（運転停止、確認の実施）
想定重大事故	エロージョンの進行により更なる漏洩・噴出拡大

再発防止と教訓	
再発防止対策	運転開始時に原料供給ノズルのスチーム管にスチームを導入する際は、ドレンの無いことを確認する。触媒導入前に必ず浮揚スチームを導入する。 運転開始時に原料供給ノズルのスチーム管の温度分布サーモビジョンとスチーム管入口圧力を測定し、触媒が堆積していないことを確認する。 触媒のスチーム管への侵入防止のため、定常運転中のパージスチームの流速が



流動接触分解装置の反応塔下部配管からの漏洩

	10m/sに増加するようスチーム管部を改造をする。 運転マニュアルの改訂と教育。
教訓	

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント

早朝の3時という環境の下で漏洩の初期状態を発見し、運転停止の難しい判断をしたことは、その後の検査結果から見ると適切な対応であり大きな災害を防ぐことにつながったと思われる。

参考文献に「運転開始時の触媒導入時期を定めるマニュアル等は作成されておらず、熟練者による`勘`で導入していたため、スチームが導入される前に触媒および原料油を導入した可能性が高い」とあった。

事故を調査した結果、勘ではなく論理的な裏づけがあることがわかった。製油所の運転で、バルブの開閉や回転機の始動など技能に関しては経験を積むことで勘を習得することはあるが、操作手順は工学的な裏づけが可能で勘というものはない。

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）

・川崎市消防局予防部保安課、流動層反応塔スチーム配管からのスチーム及び油ミスト噴出事故、川崎市コンビナート安全対策委員会資料、1997年

▶ 添付資料



[図 流動接触分解装置簡略フロー](#) (69 KB)

▶ キーワード(>同義語)

🔑 反応再生系

🔑 配管 > パイプ

🔑 流動接触分解装置 > FC,FCC

▶ 関連情報