



重油流動接触分解装置スタートアップ準備中、排ガス配管が赤熱し防災シート火災

基本事項	
事例番号	00096
投稿日	2007/04/02
タイトル	重油流動接触分解装置スタートアップ準備中、排ガス配管が赤熱し防災シート火災
発生年月日	2004/09/03
発生時刻	09:58
気象条件	天候：曇り 気温：20.3 湿度：79%
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	2004年9月3日、現場点検中、重油流動接触分解装置スタートアップ用排ガス配管の赤熱と付近にあった塗装工用防災メッシュシートの火災を発見した。 直ちに自衛防災隊の出動、当該装置の緊急停止操作を開始すると共に、対策本部を設置、市消防本部、地区共同防災に通報した。 火災は自衛消防隊により消火器で消火し、10時20分に鎮火を確認した。 【事故事象コード】火災・爆発
	経過	（１）重油流動接触分解装置（RFCC）は大規模な地震が発生した後約10ヶ月間停止していた。 （２）スタートアップのため再生塔及び分離塔系を高温空気による昇温作業中、分離塔上部及び分離塔出口ライン内に残存していた未再生触媒（分解反応後の油分を含んだ触媒）が約300 で発熱を開始した。 （３）その後、発火・燃焼に至り内部温度が上昇し、分離塔出口ラインの内面に存在していたコーク（重油を分解して後に残る硬質の炭）が発火温度に達したものと推定された。 （４）コークの燃焼に伴い、分離塔出口ラインとこれに繋がるスタートアップ用排ガス配管の表面温度が上昇し、当該配管が赤熱し、近くにあった塗装工用防災メッシュシートが配管からの輻射熱で発火し、火災となった。 （５）その後、排ガス配管からの火の粉の噴出が目撃され、配管が開口しているの



重油流動接触分解装置スタートアップ準備中、排ガス配管が赤熱し防炎シート火災

		がわかった。
	原因	(1) 当該装置の長期停止中、内部に残存していた未再生触媒が分離塔内の空気雰囲気下で徐々に酸化され、触媒の発熱温度が低下し、発熱、発火したものと推定された。 (2) 分離塔上部及び分離塔出口ライン内のコークの燃焼により排ガス配管が高温にさらされ、配管材料の機械的性質、耐磨耗性が低下した。また、出口ライン内のコークが燃焼し、剥離しやすい灰化コークが発生し、体積膨張して流速が増加した。灰化したコーク、残存触媒等が排ガス配管の曲がり部の開口部付近に集中的に衝突し、短時間で開口に至った。

起回事象・進展事象

起回事象		高温空気による昇温操作中、分離塔上部及び分離塔出口ライン内に残存していた未再生触媒が約300℃で発熱を開始 【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	スタートアップ時の過熱媒体に空気を使用（未再生触媒、コークを排除していれば空気を使っても問題ない） 【要因コード】直接要因＞情報要因＞物質特性・危険性の評価・検討不足						
	2	未再生触媒を空気雰囲気下に放置（窒素雰囲気等にして保持し、スタートアップ時の加熱媒体に窒素等を使えば問題ない） 【要因コード】直接要因＞情報要因＞物質特性・危険性の評価・検討不足						
	3	スタートアップ操作時の温度監視・現場点検不足 【要因コード】直接要因＞人的要因＞能力・経験不足						
進展事象・進展事象の要因	1	未再生触媒が発火・燃焼に至り内部温度が上昇 【事象コード】プロセス状態の変動・異常						
	2	分離塔出口ライン内に存在していたコークが発火・燃焼 【事象コード】プロセス状態の変動・異常 要因一覧 <table><tr><td>No</td><td>要因(テキスト)</td><td>要因(コード)</td></tr><tr><td>1</td><td>分離塔内面にコーク蓄積</td><td>直接要因＞情報要因＞プロセス特性・危険性の評価・検討不足</td></tr></table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	分離塔内面にコーク蓄積	直接要因＞情報要因＞プロセス特性・危険性の評価・検討不足
		No	要因(テキスト)	要因(コード)				
		1	分離塔内面にコーク蓄積	直接要因＞情報要因＞プロセス特性・危険性の評価・検討不足				
3	スタートアップ用排ガス配管の表面温度が上昇し、赤熱状態となり、近傍の塗装用防災シートが輻射熱により発火・火災 【事象コード】火災・爆発							



重油流動接触分解装置スタートアップ準備中、排ガス配管が赤熱し防炎シート火災

		要因一覧		
		No	要因(テキスト)	要因(コード)
		1	スタートアップ中の装置内に可燃物（防災シート）存在	間接要因＞管理・運営要因＞変更管理制度の不備・不十分
	4	排ガス配管のエルボー部開口		
		【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損		
要因一覧				
	No	要因(テキスト)	要因(コード)	
	1	内部空気が高温に加熱され体積膨張し、流速が増加し、灰化したコーク、残存していた触媒等が排ガス配管の曲がり部の開口部付近に集中的に衝突	直接要因＞情報要因＞物質特性・危険性の評価・検討不足	
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 【補足説明】 長期間停止（10ヶ月）していた装置のスタートアップで再生塔及び分離塔系の高温空気による昇温作業中		
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		流動接触分解装置＞反応/再生系	
起因事象に関連した機器		静止機器＞塔（蒸留塔、精留塔など）＞蒸留塔、精留塔など	
発災装置・系統	1	流動接触分解装置＞反応/再生系 【補足説明】重油流動接触分解（RFCC）装置	
発災機器	1	静止機器＞配管＞配管本体 【補足説明】排ガス配管	
	2	静止機器＞その他の静止機器＞その他の静止機器（テキスト入力） 【補足説明】塗装工事用防炎メッシュシート	
事故に関連したその他の機器	1	静止機器＞反応器&反応塔＞反応器&反応塔 【補足説明】触媒分離塔	
	2	静止機器＞反応器&反応塔＞反応器&反応塔 【補足説明】触媒再生塔	



重油流動接触分解装置スタートアップ準備中、排ガス配管が赤熱し防炎シート火災

	3	静止機器 > 配管 > 配管本体 【補足説明】排ガス配管エルボ一部
運転条件		300 を目標に昇温中
主要流体		昇温用空気、未再生触媒、コーク
材質		

被害状況	
被害状況（人的）	死者：なし 負傷者：なし
被害状況（物的）	排ガス配管、防炎メッシュシートの焼損、損害額：180万円
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】目視など

想定拡大と阻止	
重大事故への拡大阻止策・処置	緊急停止
想定重大事故	排ガス配管の破損

再発防止と教訓	
再発防止対策	スタートアップ操作の見直し ・加熱媒体を空気から蒸気に切替 スタートアップ操作時の温度監視、現場点検の強化 ・表面温度計の新設 ・温度監視点に排ガス表面温度と分離等上部の温度を追加 ・現場点検専従者の設置 安全基盤の強化



重油流動接触分解装置スタートアップ準備中、排ガス配管が赤熱し防炎シート火災

	・安全監査プロジェクトの設置 火気管理の強化 ・スタートアップ前の可燃物撤去の徹底 ・運転中の装置へ持ち込む工事用材料を難燃性にすると共に、運転中の管理を徹底・強化 ・協力会社の火気管理を再徹底 協力会社作業者の安全確保 ・運転中装置内の高温部位周辺での工事・作業における協力会社作業者の安全確保の取組みを強化 ・協力会社作業者に対する装置運転状況及び作業環境状況説明の強化
教訓	

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	未再生触媒、コークは湿っている状態でも空気に触れると、発熱しやがて発火・燃焼に至る。簡易実験で簡単に確認できる。完全に取り除いて空気雰囲気にするか、窒素等の雰囲気を取り扱うか、被覆するかのいずれかを選ぶ必要がある。 長期間(約10ヶ月)停止の間、分離塔内の空気雰囲気下で未再生触媒が徐々に酸化され発熱燃焼しやすい状態になったことを推定すると、系内で閉じ込められていたために空気が絶たれ、さらなる温度上昇を防ぐことができたことになる。
------------	--

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料(文献など)	・ニュースリリース「重油流動接触分解装置スタートアップ準備中の火災事故の原因と再発防止への取り組みについて」、2004年 (http://www.idemitsu.co.jp/company/information/news/2004/041020_1.html) ・重油流動接触分解装置スタートアップ中の火災事故調査報告書、2004年 (http://www.idemitsu.co.jp/factory/hokkaido/topics/2004/041020_1.html)
------------	--

▶ 添付資料

▶ キーワード(> 同義語)

- 🔑 塔 > タワー
- 🔑 流動接触分解装置 > FC,FCC
- 🔑 配管 > パイプ
- 🔑 精留塔 > フラクショネーター



重油流動接触分解装置スタートアップ準備中、排ガス配管が赤熱し防炎シート火災

- 🔑 反応再生系
- 🔑 常圧蒸留塔 > CDU, トッパー, トッピング, 蒸留塔, PS
- 🔑 反応器 > 反応塔, リアクター

▶ **関連情報**