



重油直接脱硫装置の加熱炉で加熱炉管が開口し火災

| 基本事項 | |
|-------------------|--------------------------|
| 事例番号 | 00044 |
| 投稿日 | 2007/04/02 |
| タイトル | 重油直接脱硫装置の加熱炉で加熱炉管が開口し火災 |
| 発生年月日 | 1996/04/26 |
| 発生時刻 | 21:35 |
| 気象条件 | 天候：晴れ 気温：21 湿度：68% |
| 発生場所（国名） | 日本 |
| 発生場所（都道府県、州、都市など） | 沖縄県 |
| プロセス | 石油精製 |

| 事故事象 | | |
|------|----|---|
| 事故事象 | 概要 | 1996年4月26日、重油直接脱硫装置の定常運転中、加熱炉入口側の加熱炉管に開口を生じ、開口部より加圧・加温された原料油が吹き出し、加熱炉バーナーの炎で着火して爆発的に燃焼した。全装置を緊急停止すると共に自衛消防、公設消防に通報し、周辺装置への冷却散水及び消火の結果、翌日3時50分に鎮火した。 【事故事象コード】火災・爆発 |
| | 経過 | (1) 発災9日前に軽質原油に切り替えを行ったことから、加熱炉管負荷が上昇し、内部にコーキングが厚く形成して壁面から内部流体に熱が伝わりにくくなり、局部的に管壁温度が上昇し、管の材料強度が低下して開口を生じた。 (2) 加熱炉管が縦に敷設されているため下から上に向かう油は霧状になっているのに対し、上から下に向かう場合は油が管壁に沿って流れ、ガス層は管中央部を流れるため液相が管壁に接触することで境膜伝熱係数が下がり、内壁面温度を引き上げるためにコーキングが生成しやすくなっていた。 (3) また、加熱炉入口側の加熱炉管でのコーキング生成については、加熱炉バーナーを入口側に偏らせた焚き方をしていたことによるものと推定されている。 |
| | 原因 | 経過を参照 |

| 起回事象・進展事象 | |
|-----------|------------------------------|
| 起回事象 | 加熱炉バーナーの偏った炊き上げでチューブにコーキング生成 |



重油直接脱硫装置の加熱炉で加熱炉管が開口し火災

| | | |
|-------------------|---|--|
| | | 【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 | 加熱炉バーナーの偏った運転 【要因コード】間接要因>管理・運営要因>設計指針・技術基準類の不備・不十分 |
| | 2 | コーキングの定期検査で検出できず 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良 |
| | 3 | 加熱炉管の温度上昇を確認できず 【要因コード】直接要因>設計要因>電気・計装設計不良 |
| | 4 | 加熱炉管の検査定点不適切 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良 |
| 進展事象・進展事象の要因 | 1 | 加熱炉管が開口 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損 |
| | 2 | 重油・水素ガス漏洩 【事象コード】漏洩・噴出 |
| | 3 | 炉内で着火 【事象コード】着火源の存在、発火 |
| | 4 | 爆発・火災 【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 |
| 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>原料油供給・反応系 |
| 起回事象に関連した機器 | | 静止機器>炉>加熱炉 【補足説明】加熱炉管 |
| 発災装置・系統 | 1 | 重質油水素化脱硫・水素化分解装置>原料油供給・反応系 |
| 発災機器 | 1 | 静止機器>炉>加熱炉 【補足説明】加熱炉管 |
| 事故に関連したその他の | | |



重油直接脱硫装置の加熱炉で加熱炉管が開口し火災

| | |
|------|--|
| 機器 | |
| 運転条件 | 温度:345 (入口)、387 (出口) 圧力:14.86MPa (出口) |
| 主要流体 | 重油、水素ガス |
| 材質 | 加熱炉管 : SUS321HTB (SUS29HTB) D : 165.2mm t : 11.1mm |

| | |
|-----------|---|
| 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) | 当該加熱炉、排ガスダクト、配管、集合煙突、周辺機器、電気・計装設備の破損、焼損、損害額 : 約18,550万円 |
| 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 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) |

| | |
|----------------|--|
| 想定拡大と阻止 | |
| 重大事故への拡大阻止策・処置 | |
| 想定重大事故 | |

| | |
|---------|---|
| 再発防止と教訓 | |
| 再発防止対策 | 運転管理の強化 ・加熱炉の燃焼は均一にする旨を運転操作要領に明記し、周知徹底する。 ・加熱炉管の表面温度計による連続監視、定期的に放射温度計を用いた管表面温度の管理を行う。 設備の改善 ・加熱炉管の取替を行い、加熱炉管表面温度計を適切な場所に設置する。 設備管理の強化 |



重油直接脱硫装置の加熱炉で加熱炉管が開口し火災

| | |
|----|--|
| | <ul style="list-style-type: none">・当該加熱炉の入口部にも検査定点を定める、また検査部位の妥当性を評価しコーキング管理を行なう。・他の加熱炉、設備について、検査部位の妥当性等の総点検を実施して所要の改善を行なう。 |
| 教訓 | <p>今までの経験から入口付近でのコーキングの生成は少ないことから、通常最も運転条件の厳しいとされる出口側配管での定点検査、デコーキングを実施し、バーナーの燃焼が集中するこの部分での検査を省略してしまっていた。</p> <p>思い込みが問題である。</p> |

安全専門家のコメント

| | |
|------------|---|
| 安全専門家のコメント | <p>コーキングに対する検査や検出のための表面温度計を設置するなど対策は取ってきたが、それが功を奏しなかった。検査ポイントを決めて傾向管理を行うという手法は間違いではないが、ポイントが最初からずれていたり運転方法の変更により変化が起こったりするとまるで用をなさなくなってしまう。変化に応じた適切な管理が求められる。</p> |
|------------|---|

添付資料・参考文献・キーワード


| | |
|------------|---|
| 参考資料（文献など） | <ul style="list-style-type: none">・科学技術振興機構、重油直接脱硫装置加熱炉が偏った加熱によりチューブ破裂し火災、失敗知識データベース・事故調査委員会、事故調査報告書、1996年 |
|------------|---|


▶ 添付資料

 [図1 加熱炉の運転・破損状況](#) (56 KB)


 [図2 加熱炉管開口部位の概要図](#) (49 KB)


▶ キーワード(> 同義語)

 原料油供給反応系

 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

 直接脱硫 > 直脱,LR-HDS,DDS,重油水素化脱硫,ARDS,RDS

 加熱炉 > ファーネス

 水素化分解装置 > ハイドロクラッキング

 間接脱硫 > IDS,間脱,MHC,減圧軽油水素化脱硫,VGO-HDS



重油直接脱硫装置の加熱炉で加熱炉管が開口し火災

🔑 運転標準 > 運転マニュアル

▶ **関連情報**