



重油直接脱硫装置原料チャージポンプのメカニカルシール破損による漏洩火災

基本事項

事例番号	00035
投稿日	2007/04/02
タイトル	重油直接脱硫装置原料チャージポンプのメカニカルシール破損による漏洩火災
発生年月日	1991/10/10
発生時刻	02:35
気象条件	天候：雨 気温：16 湿度：97%
発生場所（国名）	日本
発生場所（都道府県、州、都市など）	千葉県
プロセス	石油精製

事故事象

事故事象	概要	1991年10月10日、重油直接脱硫装置のリサイクルガスコンプレッサの運転不調のため、装置の緊急停止作業を実施中、現場状況確認途中の運転員が原料のチャージポンプのメカニカルシール部付近より火災が発生しているのを発見し、計器室に連絡した。直ちに自衛消防、市消防に通報し、消火活動を行い8時55分鎮火した。 【事故事象コード】火災・爆発
	経過	重油直接脱硫装置は定常運転中だったが、リサイクルガスコンプレッサ駆動用スチームタービンの不調のため当該装置の緊急停止操作を開始した。一連の緊急停止操作の中で原料のチャージポンプ停止があり、計器室より停止操作を行なった。 現場確認中の運転員は、同ポンプが内部流体の逆流により逆回転してメカニカルシールが破損し、内部流体（原料油）が漏洩、メカニカルシール付近で火災が発生したのを発見し、計器室に連絡した。直ちに自衛消防、市消防に通報して消火活動に入った。発災後、その上部に位置するエアフィンクーラーに火炎が達し、チューブが破損、内部流体が噴出し引火した。消火活動の結果、午前8時55分完全に鎮火した。
	原因	ポンプ停止後、吐出側の逆止弁のスイング軸部分にカーボン付着による作動不良および流量調節弁の作動遅れによる内部流体の逆流が起こり、ポンプが逆回転し、メカニカルシールオイルの自噴ポンプが機能を失い補充用のシールオイルの



重油直接脱硫装置原料チャージポンプのメカニカルシール破損による漏洩火災

	みとなったため、メカニカルシールオイルの冷却効果が減少し、メカニカルシール部分に大きな熱ショックが加わり、シール部分が破壊され、逆流した内部のC重油が噴出し、漏洩油（C重油）が発火したものである。
--	---

起回事象・進展事象				
起回事象		ポンプ停止時の逆止弁作動不良 【起回事象コード】静止機器の故障、機能喪失・低下		
起回事象の要因	1	ポンプ停止時の逆流対応不良 【要因コード】直接要因＞設計要因＞機器・配管設計不良		
	2	逆止弁にカーボン付着 【要因コード】直接要因＞保守・点検要因＞点検・検査不良		
	3	装置の緊急停止法のマニュアル不十分 【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	ポンプ逆流によるメカニカルシール破損 【事象コード】動機器の停止・機能低下・破損 要因一覧		
		No	要因(テキスト)	要因(コード)
		1	流量調節弁の作動遅れと逆止弁の作動不良によるポンプ逆回転	直接要因＞保守・点検要因＞保守・保全不良
	2	メカニカルシールから高温C重油漏れ 【事象コード】漏洩・噴出		
	3	高温C重油が発火 【事象コード】着火源の存在、発火		
	4	ポンプ周辺の火災発生 【事象コード】火災・爆発		
	5	ポンプ上部のエアフィンクーラーに延焼 【事象コード】その他（テキスト入力） 要因一覧		
		No	要因(テキスト)	要因(コード)
		1	ポンプの上部にエアフィンクーラーを設置	直接要因＞環境要因＞設備環境不適切



重油直接脱硫装置原料チャージポンプのメカニカルシール破損による漏洩火災

		(上昇気流による火災拡大)
	6	火災拡大 【事象コード】火災・爆発
事故発生時の運転・作業状況		装置・機器のシャットダウン中 【補足説明】 リサイクルコンプレッサ不調のため緊急停止操作中
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		重質油水素化脱硫・水素化分解装置＞原料油供給・反応系
起因事象に関連した機器		動機器＞ポンプ＞その他のポンプ（テキスト入力） 【補足説明】チャージポンプメカニカルシール破損
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	動機器＞ポンプ＞その他のポンプ（テキスト入力） 【補足説明】チャージポンプ
	2	静止機器＞熱交換器（ヒーター、コンデンサー含む）＞エアフィンクーラー 【補足説明】ポンプ上部のエアフィンクーラー焼損
事故に関連したその他の機器	1	動機器＞コンプレッサ＞その他のコンプレッサ（テキスト入力） 【補足説明】リサイクルガスコンプレッサ
	2	動機器＞タービン＞タービン 【補足説明】駆動用スチームタービン
	3	静止機器＞弁＞その他の弁（テキスト入力） 【補足説明】逆止弁
	4	静止機器＞弁＞調節弁 【補足説明】流量調節弁
運転条件		温度:315 圧力:16.8MPa
主要流体		C重油
材質		メカニカルシール：カーボン・チタン合金

被害状況



重油直接脱硫装置原料チャージポンプのメカニカルシール破損による漏洩火災

被害状況（人的）	死者：なし 負傷者：なし
被害状況（物的）	ポンプ、エアフィンクーラー、架構、配管、計装機器等の焼損、損害額：9,000万円
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	消火活動
想定重大事故	

再発防止と教訓

再発防止対策	逆止弁の点検頻度を当該弁の固着傾向が把握できるまで毎年開放点検する。 当該ポンプの吐出弁を計器室より遠隔操作できるようにする。 メカニカルシールより熱油噴出の際、漏洩を早期発見できるように熱センサーを設置し、計器室に発信する。 当該ポンプ上部架構に耐火被覆の施工。 運転操作基準(マニュアル)の見直し：吐出バルブの閉止を直ぐにするよう改訂。 。ポンプメカニカルシール部の異音、振動、漏れ等に注目したパトロールの更なる充実を図る。
教訓	ポンプの運転停止時における内部流体の逆流防止対策、及びメカニカルシールからの漏洩早期発見方法の充実の重要性。

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	バルブ、逆止弁などが確実に、完全に機能すると考えて臨むと思わぬ失敗をす
------------	-------------------------------------



重油直接脱硫装置原料チャージポンプのメカニカルシール破損による漏洩火災

る。機能しないこともあると考えて対応を考えていた方が良い。

欧米のメジャー企業では、逆止弁は完全に機能すると考えるところは少ない。特に、高差圧のポンプに対してはポンプ故障停止時の逆流を防止するため、ポンプ吐出圧力異常低を検知して緊急遮断弁を作動させるインターロックを設置することが多い。この考え方の導入を検討することも必要といえる。

ポンプ、特に熱油ポンプのようにポンプからの漏洩により火災が想定される機器の上方にエアフィンクーラーがあると上昇気流ができて火災を拡大することになる。ポンプ直上にはエアフィンクーラーの設置は避けるべきである。

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）

- ・ 高圧ガス保安協会、重油直接脱硫装置「原料チャージポンプのメカニカルシール破損による漏洩火災」、石油精製及び石油化学装置事故事例集、P.54-56、1995年
- ・ 消防庁、第10重油直接脱硫装置ポンプメカニカルシール部分付近からの出火、危険物に係る事故事例 - 平成3年、P.68-70

▶ 添付資料



[図 重油脱硫装置のフロー](#) (49 KB)

▶ キーワード(> 同義語)

- 🔑 ポンプ
- 🔑 コンプレッサー > 圧縮機
- 🔑 遠心式ポンプ
- 🔑 往復動式コンプレッサ > レシプロコンプレッサ, 往復動コンプレッサ, 往復動圧縮機
- 🔑 間接脱硫 > IDS, 間脱, MHC, 減圧軽油水素化脱硫, VGO-HDS
- 🔑 タービン
- 🔑 コントロールバルブ > 調節弁, CV, 制御弁
- 🔑 直接脱硫 > 直脱, LR-HDS, DDS, 重油水素化脱硫, ARDS, RDS
- 🔑 熱交換器 > 熱交
- 🔑 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, ゴーフアイナー



重油直接脱硫装置原料チャージポンプのメカニカルシール破損による漏洩火災

- 🔑 弁 > バルブ
- 🔑 エアフィンクーラー > AFC
- 🔑 水素化分解装置 > ハイドロクラッキング

▶ **関連情報**