

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2009-070	事故名称 常圧蒸留装置にある蒸発塔の塔底油ポンプの火災		
事故発生日時 2009-3-4(水) 14時20分頃	事故発生場所 山口県周南市		
施設名称 常圧蒸留装置	機器名 蒸発塔塔底油ポンプ メカニカルシール	主な材料 電動機軸 S25C ポンプ軸 SUS420J2	概略寸法(破断部) 電動機軸径 φ70mm ポンプ軸径 φ55mm
高圧ガス名 原油、炭化水素	処理能力 19,080KI/日	常用圧力 3.24MPa	常用温度 260℃
被害状況 第2常圧蒸留装置の蒸発塔にある塔底油ポンプから異常警報が発報したため、現地を確認したところ、火災が発生していた。ポンプと電動機の軸受け、軸およびカップリングの破損、ポンプメカニカルシールが破損した(人的被害なし)。			
事故概要 <ul style="list-style-type: none"> ① 14時17分 蒸発塔塔底油ポンプに設置した回転機振動監視システム(MSS)の振動アラームが発報した。直ちに、係員が現場確認を行った。 ② 14時20分 係員が火災を覚知。直ちに緊急連絡を行うとともに、計器室では発災装置の緊急停止操作およびエリア内の散水を開始する。 ③ 14時22分 関係官庁へ通報 ④ 14時23分 自衛防災組織による消火活動を開始する。 ⑤ 14時25分 火災が収まり、同32分には消防本部による鎮圧確認 ⑥ 15時05分 鎮火確認 			
事故原因 <ul style="list-style-type: none"> ① 調査解析の結果、電動機の直結側の軸受のはめ合い部に周方向のすべり(クリープ)が生じていたことが判明した。 ② このため、電動機の軸受け部、軸が高温となり、材料強度が低下して、ねじれを伴う延性破壊に至った。直後、カップリングおよび折損軸を含む荷重が衝撃荷重としてポンプ軸に作用したため、ポンプ軸が脆性破壊した。 ③ ポンプの軸が軸受け部で破断したことにより、ポンプのメカニカルシールが損傷し、軸シール機能が喪失した結果、内部流体が漏えいして、火災となった(発火温度300℃)。 ④ 着火源は、軸破損部の高温部、または、静電気と推定 ⑤ この機器では、平成20年末から軸受け部の振動値の上昇傾向を認めていた。 ⑥ 発災までの間、1月、2月とMSSの傾向監視基準値を超過することもあった。3月2日には、この値が常時超過したため、保全部署に点検補修依頼を作成していた。 ⑦ 発災当日、電動機の駆動音がやや大きく感じられたため、動機械簡易診断器で振動測定を実施した(14時頃)。ダメージ域には達していなかったため、監視継続を決定した。その後、発災している。 ⑧ 本機器には、振動が発生していたが、グリースアップの頻度増加、MSSと動機械簡易診断器による振動測定値と照合した結果、軸受の損傷の可能性は低いと診断し、継続監視のもと、運転継続は問題ないと判断していた。 ⑨ 昭和58年10月、電動機を取り替え(省エネルギー対策)後、垂直方向の振動が大きくなっている。この要因は、ポンプとの芯合せのため架台のかさ上げ、軸受けとカップリング間の距離を200mm延長(低騒音対策)したことが考えられる。 ⑩ また、この電動機の軸受けにクリープが発生し軸受けを交換している。第1回目の交換までの運転期間は、13.5年。その後、2.5年で軸受けを交換している。第2回目の交換から、今回の損傷までの運転期間は、4.5年であった。 ⑪ 高出力、高回転(3,575rpm)にもかかわらず、グリース潤滑となっていた。 			

再発防止対策

- ① 発災機器は、軸受けとカップリング間の距離を約200mm 短縮した電動機に取替え、架台の再製作を行う。潤滑油方法はオイル潤滑に変更する。
- ② 発災機器は、状態監視保全に加え、一定周期での軸受け交換を行う。軸受けの交換周期は、運転実績から4年とする。
- ③ 動機械の振動診断の強化として、MSS データの判定は、瞬時値に加え、過去数ヶ月間の振動推移から総合評価する。
- ④ 本事例の原因と対策を協力会社の関係者を含め事業所内で共有化し、周知徹底する。

教訓

- ① この機器では、振動値の瞬間的な上昇はあったが、都度、診断を実施し、継続監視としていた。MSS のトレンドデータでは、振動加速度、振動速度とも上昇傾向にあり、瞬時値だけの判断ではなく、機器の損傷履歴と長期的なトレンドデータの評価が必要である。
- ② いわゆる癖の悪い機器では、対処療法的な措置ではなく、根本的な問題解決を図るべきである。
- ③ 閾値を超えると急激に損傷が進行する事象(暴走反応、エロージョン/コロージョン、コーキング、共振など)を把握し、損傷の前ぶれとなる各種アラーム、トリガーに素早く感応し、早急な措置、対策が必要である。

備考

事故調査委員会

なし

写真・図面

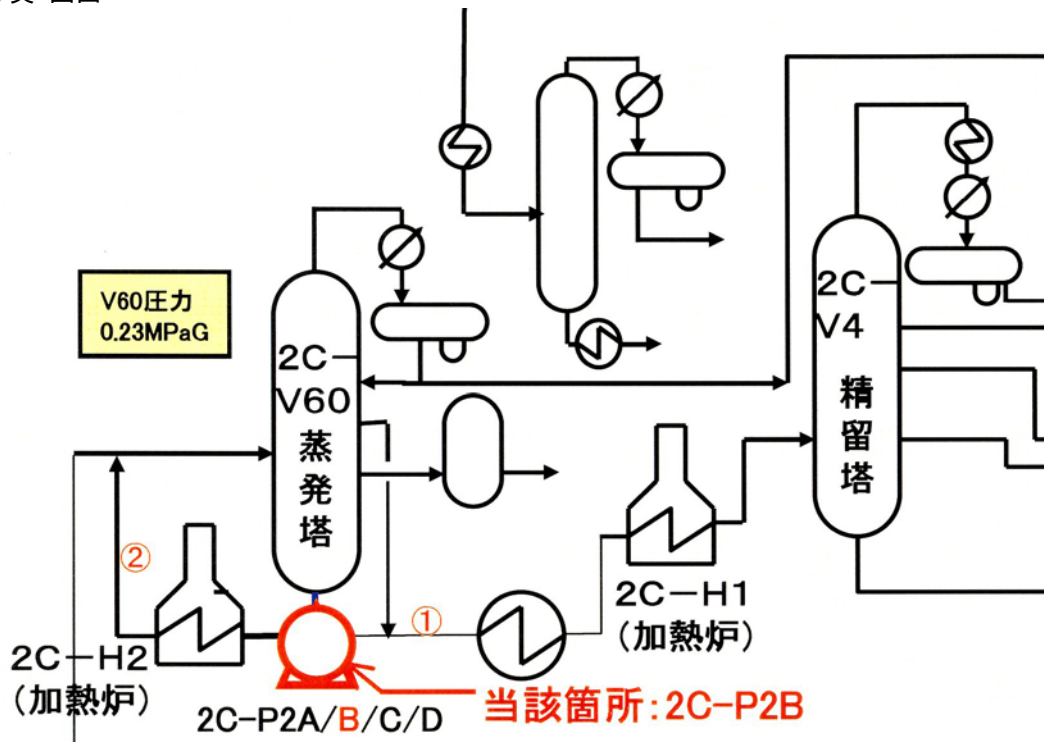


図1 フローの概要

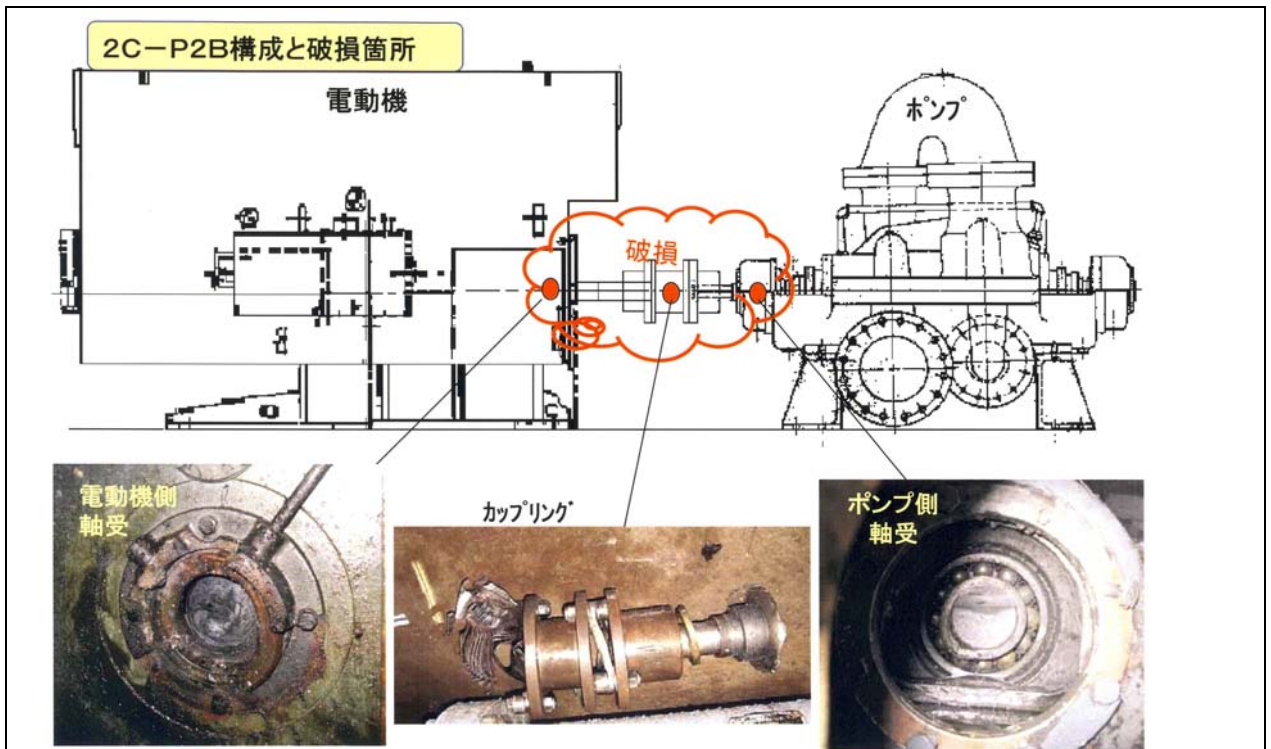


図 2 破損の状況

(1) 電動機側軸

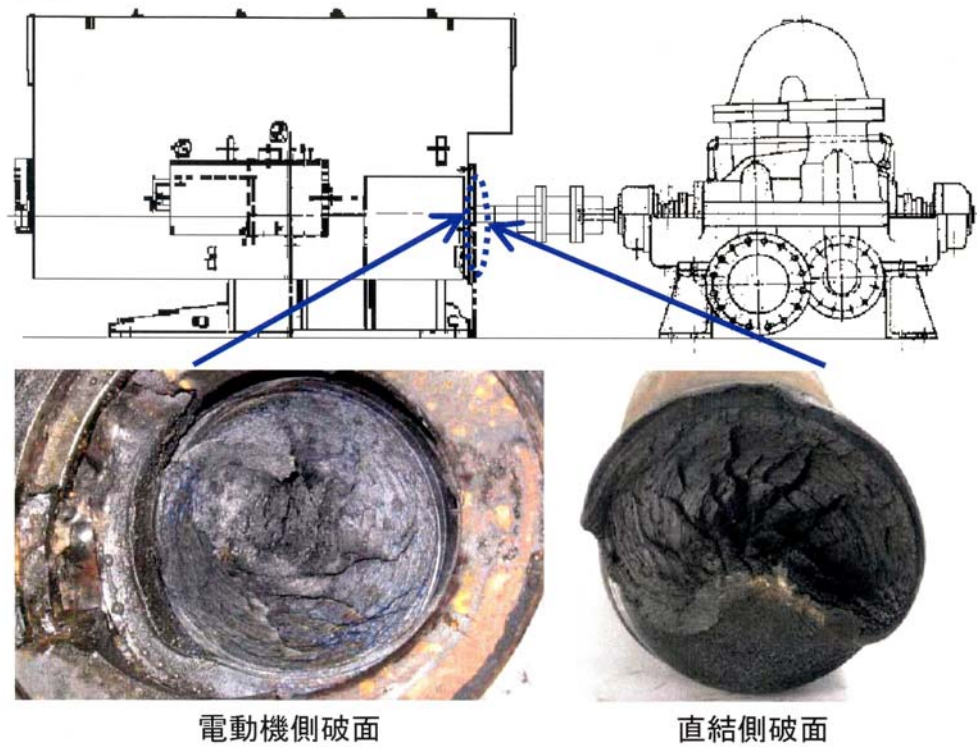
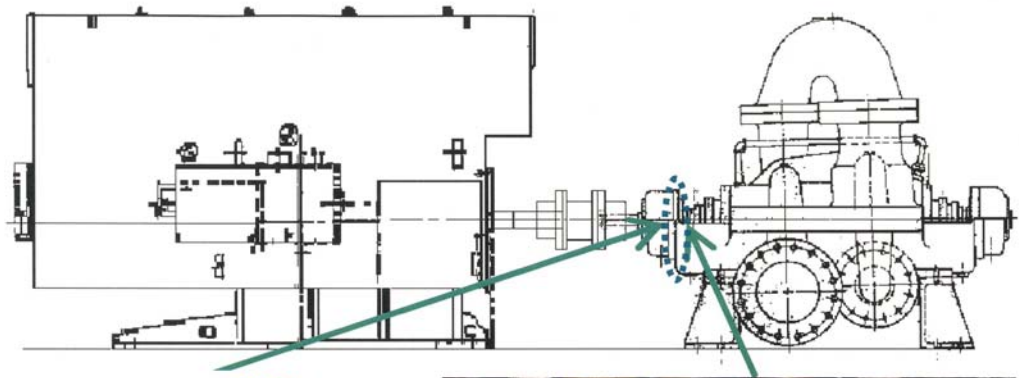


図 3 電動機の軸の破損状況

(2) ポンプ側軸



直結側破面



ポンプ側破面

図 4 ポンプの軸の破損状況