

SUZ-060	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 日本材料学会腐食防食部門委員会資料、中田幹俊、久保内昌敏、No.237、Vol.43、Part2、p.9		本資料の作成者名 鈴木紹夫	
整理番号	資料のタイトル 化学プラント設備における有機材料の劣化現象とその事例			
失敗事例のタイトル メカニカルシール O リングの損傷			一次原因（材料要素） 膨潤、割れ	
機種 反応槽攪拌機	部品 メカニカルシール O リング	材料 二元共重合ビニリデンフルオライト系ふっ素ゴム（FPM）	概略の寸法	
損傷発生時の状況 反応槽攪拌機メカニカルシールのオイルシール用 O リングがスプリング部をシールする可動部で膨潤により損傷した。なお、固定の O リングにも反応槽気相部に接する部分で膨潤により表面が荒れていた。				
調査内容とその結果 損傷した O リングの揮発成分を GC/MS で分析した結果、反応槽内液相中の揮発成分（ホルムアルデヒド、クレゾールなど）とその変質した化学成分が認められた。浸漬試験の結果、ホルムアルデヒドは特に FPM への膨潤作用が激しかった。なお、固定部 O リングに比べ可動部 O リングの方が損傷が激しかった理由は、可動部では周囲の部品の動きによる負荷が集中し、これによって亀裂が生成したためと判断される。				
損傷発生のシナリオ 反応液中に含まれる微量の揮発成分（ホルムアルデヒドなど）が気相部に揮発、滞留し、これによって FPM 製の O リングが膨潤、機械的動作の影響も受けて亀裂が発生し損傷に至った。当初の材料選定において反応液に含まれる微量の揮発成分への配慮が欠落し、これが攪拌軸シール部に使用されている有機材料へ激しい劣化作用を有することを見逃した。なお、FPM がケトンや有機酸により膨潤することはデータブックに記載されているが、供給側は他のゴムより相対的に耐薬品性が良いことのみを強調し、弱点に言及しない傾向がある。				
対策（損傷発生時にとられた対策あるいは現在とすべきと考えられる対策） より耐溶剤性の強い材料（例えばふっ素樹脂等）へ材質変更する。				
教訓 材料メーカーなど供給側は商品の強い部分のみを強調し、弱点には触れないことが多い。環境側の条件を熟知しているユーザー側が自らの責任で材料を選定することが肝要である（採録者意見）。				
備考				
主要因		教訓とすべき対象者		
チェックボックス		チェックボックス		
	当時の技術レベルでは不可抗力	<input type="radio"/>	設計者	
	情報伝達不備・不足	<input type="radio"/>	製作者 / 建設担当者	
<input checked="" type="radio"/>	担当者不勉強/教育不十分/意識不測		検査者	
	指示ミス		使用者	
<input type="radio"/>	うっかり、ぼんやり		メンテナンス者	
	その他		その他	

2 ページ以降に写真、図表等を添付してください

