

UME-111	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） http://www.nucia.jp/nucia/kn/KnTroubleView.do?troubleId=10736		本資料の 作成者名 梅村文夫.
整理番号	資料のタイトル 蒸気ドレン弁からの蒸気漏れ		
失敗事例のタイトル 金属表面の水膜の流れによって生じる減肉（流れ加速型腐食）			一次原因（材料要素） 流れ加速型腐食（FAC）
機種 発電プラント、 タービン設備（蒸気配管）	部品 ドレン配管の弁	材料 炭素鋼	概略の寸法 6 cm × 6 cm × 14 cm
損傷発生時の状況 給水ポンプ駆動用蒸気配管に接続されているドレン配管の手動弁の弁箱から蒸気が漏洩した。外観点検を行った結果、弁箱に小さな貫通穴が2箇所確認された。穴の大きさは、概略 1.8 mm × 0.3 mm、1.0 mm × 1.0 mm 以下であった。			
調査内容とその結果 弁箱の内面は、全域にわたり減肉しており、特に弁箱の下流側（弁座下部）が著しく減肉しており、貫通穴が2箇所生じていた。減肉している部分の表面は滑らかで、黒色の酸化皮膜（マグネタイト）に覆われていた。当該弁は、ドレントラップ下流側に設置されている。ドレントラップから排出されたドレンが減圧され、湿分を含む高温・高圧の水蒸気が高流速で弁に流入する。			
損傷発生のシナリオ 弁箱の下流側（弁座下部）は、蒸気流の方向変化が大きく、蒸気中に含まれる湿分が付着しやすい。そのため、金属表面に水膜が形成される。水膜は、蒸気流によって加速され、高速度で金属表面を流れる。水膜が高速で流れると、母材表面を覆っている酸化皮膜の溶解反応が加速されるため、腐食が加速され、弁箱の壁面が貫通した。（当該弁は、プラント運転開始以来、取り替えてないことから長期にわたって、徐々に進行した事象と判断できる（データ採録者記入）。）			
対策（損傷発生時にとられた対策あるいは現在とるべきと考えられる対策） 弁を炭素鋼からステンレス製のものに変更した。 （ステンレス鋼は、流れ加速型腐食（FAC）に対して、炭素鋼に比べ極めて優れている）			
教訓 湿り度をもつ蒸気配管で、流れの方向が急に変わる箇所（弁等）では、金属表面に水膜が形成され、かつ水膜が蒸気流によって加速される。このような箇所では、水膜による FAC を生じるので、FAC に対して優れた特性を持つ低合金鋼やステンレス製のものを最初から使用するのが良い。			
備考 流れ加速型腐食（FAC）は一般的には単相流（水）の流れで生じる腐食である。水膜による事例はほとんど知られていない。しかし、湿った蒸気流の方向が急激に変わるところでは類似現象が生じる。単相流のFACでは、表面は細かい凹凸状（鱗片状模様）となるが、本事例から判断して、水膜によるFACでは、表面は滑らかとなると考えて良い。			
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		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
	うっかり、ぼんやり	<input type="radio"/>	メンテナンス者
	その他		その他