UME-124	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） http://www.nucia.jp/nucia/kn/KnTroubleView.do?troubleId=2365			本資料の 作成者名 梅村文夫.
整理番号	資料のタイトル 廃液ポンプ入口配管からの漏えい			
失敗事例のタイトル 窒素シール手抜きによるステンレス鋼の腐食				一次原因（材料要素） 隙間腐食+粒界腐食
機種	発電プラント 廃液設備	部品 ポンプ入口配管	材料 SUS304 (オーステナイト系ステンレス鋼)	概略の寸法 外径 60 mm、厚さ 4 mm
損傷発生時の状況 廃液蒸発装置（備考）の循環運転を行っていたところ、「水量低下」の警報が発信したため、同装置室内を点検した結果、廃液（備考）が漏えいしていた。漏えい箇所の調査（目視）を行った結果、廃液蒸発装置から廃液濃縮液ポンプへ行く配管に割れが認められた。				
調査内容とその結果 管外面を点検した結果、約 90 mm の割れが約半周に渡り認められ、こげ茶色に変色していた。また、管内面を点検した結果、約 100 mm の割れが確認された。破面は凹凸を有した粒界破面であった。 漏えい部付近の管断面及び外表面の鋭敏化の程度を、電気化学的再活性化法およびシュウ酸エッチング試験で調べたが、いずれの試験でも、鋭敏化している結果となった。 配管にはヒートトレースが施工されており、配管が空の状態、ヒートトレースが設定温度を超えて過熱し、ステンレス鋼が鋭敏化されたと判断される。 漏えいした水を分析した結果は、 Cl^- : 30ppm、 SO_4^{2-} : 3730、 Na^+ : 6530ppm、ほう酸 : 8830ppm、pH : 8~9 であった。				
損傷発生のシナリオ 本装置の排気ラインは大気開放となっているため、運転中（沸騰状態）を除き、廃液中に酸素が溶存する。廃液蒸発装置は、年間約 50 回運転（1 回約 7 時間運転）しているが、ほとんどの期間が待機状態であり、廃液中の懸濁物は配管内にスラッジとして堆積する。スラッジの下では、隙間腐食環境となり pH が低下し、配管が鋭敏化していたので、粒界腐食を生じた。				
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） 配管を同種・同材質の配管に取り替えた。また、待機期間は弁を閉じて、蒸発機を窒素シールし、酸素の持ち込みを防止する。（他プラントでは、気相部を窒素シールすることで、酸素の混入を防止している。） ヒートトレースについては、過大な温度にならないような方策を検討する。				
教訓 停止・待機期間が長いステンレス製配管では、停止時にスラッジが堆積し、隙間腐食環境を作りやすい。				
備考 廃液：機器等を洗浄した廃液で、塩化物イオン（管理基準値 100ppm 以下）や硫酸オン等が含まれている。 廃液蒸発装置：廃液を補助蒸気にて加熱循環することにより、廃液を濃縮させる。				
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	☐	設計者	
☐	情報伝達不備・不足		製作者 / 建設担当者	
☐	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	☐	メンテナンス者	
	その他		その他	