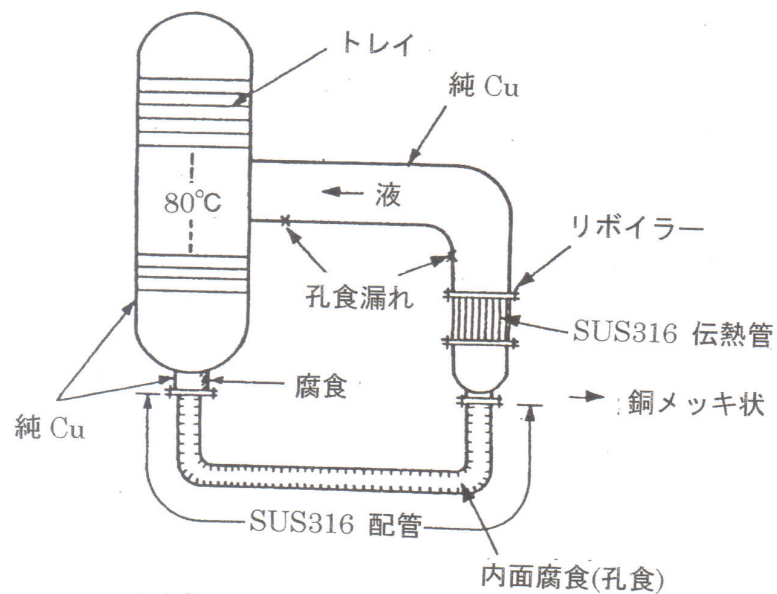


TKW-005	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） ・日本材料学会腐食防食部門委員会資料 No.198, Vol.36, Part 6 Nov. 14, 1997：熊田 誠		本資料の 作成者名	
整理番号 29	資料のタイトル 事例紹介と設備管理の有り方 2. 蒸留装置配管系の局部腐食		武川哲也	
失敗事例のタイトル 蒸留装置配管系の局部腐食			一次原因（材料要素） 局部腐食 孔食	
機種 蒸留装置	部品 配管	材料 オーステナイト系ステンレス鋼 SUS 316 純銅 Cu	概略の寸法	
損傷発生時の状況 蒸留装置はボトムから出た液が、リボイラーで加熱されて再び蒸留装置に戻るタイプのものであり、同一配管系には、純銅と SUS 316 が使用されている。使用条件変更前は腐食性のない環境であったが、変更後は pH3.5～5, Cl ⁻ 250～500 ppm の酸性環境となり、使用条件変更後 1～2 箇月の短期間で腐食による漏洩が、純銅の側から起こった（付図）。				
調査内容とその結果 純銅と SUS 316 配管の内面調査から判明したことは、酸性の雰囲気で使用されたため、配管系を含めてまず銅が腐食し、溶け出した Cu ²⁺ が循環するうちに SUS316 配管の表面で還元され、ステンレス鋼表面にメッキ状に付着した。純銅の配管部分での漏洩は孔食によるものであったが、SUS316 配管にも漏洩部分があり、内面に無数の小さい孔食が見られた。また、孔食断面の顕微鏡観察では、孔食底に応力腐食割れによる小さい割れが認められた。 Cl ⁻ を含む酸性溶液中で Cu ²⁺ が含まれると、Cu ²⁺ の酸化力によって SUS316 の自然電位 E _c が、孔食電位 V _c 以上まで上昇し、SUS316 に容易に孔食が発生したと考えられる。				
損傷発生のシナリオ 使用条件変更後酸性環境となった蒸留装置の配管系に適用されていた純銅と SUS316 のうち、まず純銅が孔食を起こした。次いで、溶け出した Cu ²⁺ が循環するうちに、SUS316 表面にメッキ状に付着するとともに、Cu ²⁺ の酸化力により SUS316 の自然電位が孔食電位まで上昇し、SUS316 にも容易に孔食が発生した。				
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） Cl ⁻ を含む酸性環境中で Cu とステンレス鋼を一緒に使うことを避ける。				
教訓 Cl ⁻ を含む酸性環境中に Cu ²⁺ が存在すると、その酸化力によってステンレス鋼の孔食が誘発される。また、Cl ⁻ を含む環境中でのステンレス鋼と炭素材との組み合わせ、ステンレス鋼とオゾンとの組み合わせも Cu ²⁺ の酸化力による場合と同様に、ステンレス鋼の孔食が誘発される。このことから異種材料を同じ環境で使う場合には、適切な材料の組み合わせかどうかの事前検討を十分に行う必要がある。				
備考				
失敗の主要因			誰が判断した結果生じた失敗と考えられるか	
チェックボックス（○を記入：複数可）			チェックボックス（直接作業者の場合○、監督者の場合△を記入）	
	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	

2 ページ以降に写真、図表等を添付してください

事例番号：CB005-4005 (TKW-005)

「蒸留装置配管系の局部腐食」



内容物

pH 3.5 ~ 5 の酸

Cl^- 250 ~ 500 ppm



酸化力 → SUS316 の自然電位を
孔食電位以上に上昇

期間：1~2 ヶ月

蒸留装置配管系概略図および腐食位置