S/N	資料の出典(資料名、著者、巻、号、頁など)	本資料の作成者名
CB0055056	鳥羽和宏:石油学会第 32 回装置研究討論会 p55(2001)	橋本哲之祐
整理番号 HS- 402	資料のタイトル 高温硫化物腐食に及ぼす炭素鋼中の Si 含有量の影響	

失敗事例のタイトル	一次原因(材料要素)
流速の影響を受けやすい高温硫化物腐食は直管部で起こりやすいことがある	全面腐食

機種	部品	材料	概略の寸法
常圧精留塔	配管	STPG370 炭素鋼	

損傷発生時の状況

常圧蒸留装置主精留塔から抜き出される重質軽油配管が温度 338℃、圧力 0.09MPa で運転中、腐食が急激に激しくなった。同じ炭素鋼でもエルボはパイプよりも腐食が軽微であった。硫化鉄被膜が部分的に剥離しており、その部位の滑らかな均一減肉が激しい。

調査内容とその結果

腐食部近傍の付着物の分析結果、Fe、S が検出され、硫化物が主成分。EDX で、強固に固着したスケールからのみ Si、Al、Ca、O が検出された。

原油中の全酸価は 0.2mg-KOH 以下でナフテン酸腐食が問題となる 0.5mg-KOH より低い。また流速は 0.6m/s 以下である。

損傷発生のシナリオ

隣接するパイプ側の方が減肉量が大きい。この原因は、鋼中に含有されるSi量に依存し、エルボではSi含有量の高い材料が使用されていたため減肉が小さかった。

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)

炭素鋼中の Si 含有量が高温硫化物腐食の耐食性に有効である。

高温硫化物腐食環境が苛酷になった場合、腐食率が増大するのはまずパイプである。このため流れの影響を受けやすいエルボだけでなくパイプも検査する必要がある。

教訓

流速の影響を受けやすい高温硫化物腐食はエルボだけでなく隣接の直管部も検査する対象とすべきである。

備考

高温硫化物腐食は 260℃~540℃の範囲において、様々な硫黄化合物によって引き起こされる。流速の影響を受けやすく鋼材中の Cr 含有量が増加すると安定なスケールが生成に耐食性が高い。温度、硫黄濃度と共に腐食が増大する。油中の全硫黄濃度だけでなく、油種によって硫化水素の発生のしやすさが異なり腐食率がかわる。

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	
ﾁｪｯｸﾎﾞｯｸｽ(○を記入:複数可)		ﾁｪｯｸﾎﾞｯｸｽ(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/意識不足	△	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

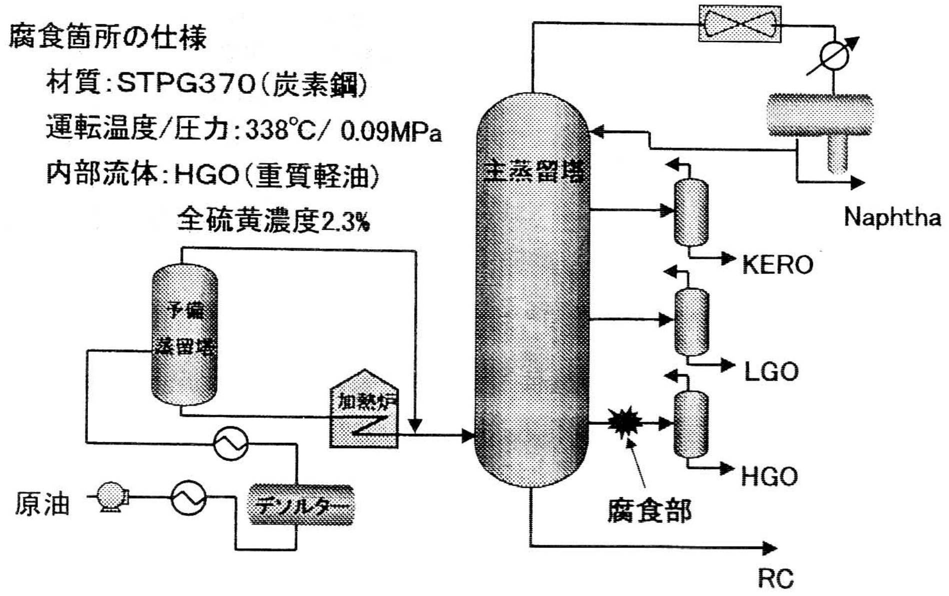

図 1　常圧蒸留装置主蒸留塔周りの概略フロー

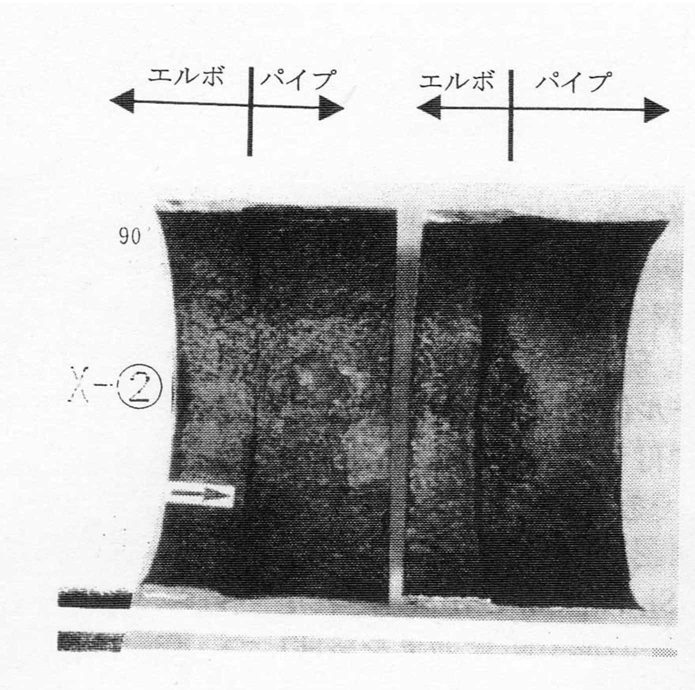

図 2　腐食部サンプル半割

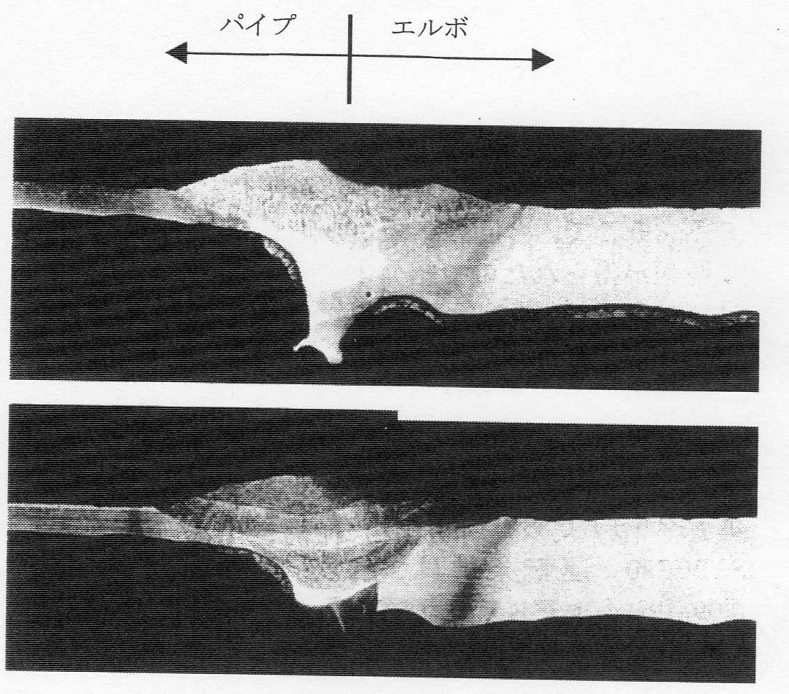

図3　腐食部の拡大写真

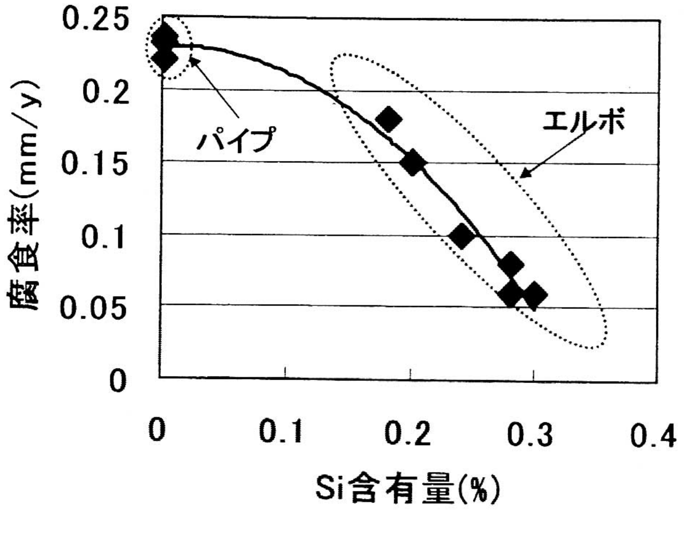

図4　Si 含有量と腐食率の相関