

UME-145	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 内山路夫：材料と環境 '99 講演集、99C-112、p253～(1999)		本資料の 作成者名 梅村文夫.
整理番号	資料のタイトル 石炭液化パイロットプラントのスラリー配管におけるエロージョン損傷形態		
失敗事例のタイトル 過度な高流速に起因したスラリーエロージョン		一次原因（材料要素） エロージョン	
機種 石炭液化パイロットプラント	部品 スラリー配管	材料 炭素鋼、オース ナイト系ステンレス鋼（SUS304）	概略の寸法
損傷発生時の状況 瀝青炭液化パイロットプラント（150ton/日）を2年間運転した。その間、石炭スラリー配管に激しいエロージョンを生じた。石炭前処理設備では、石炭を粉碎乾燥し、溶剤、触媒と混合して石炭スラリーを調整する。常圧蒸留塔では、軽質油、重質油を製造するが、塔の底には液化残渣スラリーが堆積する。常圧蒸留塔で発生した液化残渣スラリーは減圧蒸留塔に輸送されるが、ここでも、塔の底に液化残渣スラリーが堆積する。これらのスラリーを輸送する配管にエロージョンによる減肉が生じた。			
調査内容とその結果 ① 流速 16m/s でスラリーを輸送する炭素鋼配管は、全周が均一に減肉しており、減肉速度は 5.6mm/年に達した。また、溶接線に高さ 1～2mm の裏波が存在する個所は、溶接金属～母材にわたって減肉すると共に、裏波下流に激しい局部減肉（27mm/年）を生じた。 ② 流速 8m/s でスラリーを輸送する炭素鋼配管は、全周が均一に減肉しており、減肉速度は 4.6mm/年となった。溶接線の裏波下流での局部減肉は生じていなかった。 ③ 流速 4m/s 以下の炭素鋼配管では、減肉は生じなかった。 ④ 流速 20～23m/s でスラリーを輸送する SUS304 配管は、全周が均一に減肉しており、減肉速度は、20～24mm/年に達した。			
損傷発生のシナリオ スラリーの流速が 8、16、20～23m/s と速かったため、激しいエロージョンとなった。溶接裏波下流部では、渦流が発生し、更に激しい局部減肉となった。エロージョンは、機械的因子が強く働く現象なので、耐食性合金（SUS304）といえども、炭素鋼と同様に激しいエロージョンを生じた。			
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） 流速が 4m/s を超えると、エロージョン速度が速くなる。流速制限により、実用レベルのエロージョン対策を行うことは可能である。また、この場合、配管曲がり部は、曲率を大きくする（5DR）ことにより、エロージョンを防止する。			
教訓 スラリーエロージョンは、流速の影響を著しく強く受ける。スラリーの配管設計では、流速の最適化が重要である。また、エロージョンは機械的因子が主要因なので、耐食性合金であるオースナイト系ステンレス鋼（SUS304）を使用しても、対策とはならない。			
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	
<input type="checkbox"/>	当時の技術レベルでは不可抗力	<input type="checkbox"/>	設計者
<input type="checkbox"/>	情報伝達不備・不足	<input type="checkbox"/>	製作者 / 建設担当者
<input type="checkbox"/>	担当者不勉強/教育不十分/意識不測	<input type="checkbox"/>	検査者
<input type="checkbox"/>	指示ミス	<input type="checkbox"/>	使用者
<input type="checkbox"/>	うっかり、ぼんやり	<input type="checkbox"/>	メンテナンス者
<input type="checkbox"/>	その他	<input type="checkbox"/>	その他

2 ページ以降に写真、図表等を添付してください