

UME-242	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 第 57 回 材料と環境討論会講演集 加瀬川直司 他 C-101 p.225～(2010)		本資料の 作成者名  梅村文夫.
整理番号	資料のタイトル 海外製配管部材の損傷事例		
失敗事例のタイトル 海外製（アジア）のステンレス部材は、製品の性能ばらつきが大きく、耐食性の劣るものが存在する			一次原因（材料要素） 応力腐食割れ 疲労
機種 給水配管	部品 フランジのボルト	材料 オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304J3 相当材)	概略の寸法
損傷発生時の状況 海岸近くにある屋外設備において、使用後約 1 年で SUS304 の給水配管用フランジから液体がにじみ出した。フランジを締めるため、ボルト（SUS304 製）を増し締めした結果、ボルトの頭が切断した（首下部で破断）。			
調査内容とその結果 ボルトの切断面を観察すると、ほぼ全面的に粒界割れが見られ、結晶粒にはストライエーション状の模様が見られた。破断面表面について EDX 分析を行った結果、S、C 1 などの腐食性成分が検出された。破面の断面観察では、大きな歪みに起因するすべり線が結晶粒内に見られた。  本ボルトは海外製ボルト（アジア製）であったことから、日本製ボルトとの特性比較を行った。その結果、材質成分に関しては特に問題となる点は見られなかった。硬さに関しても、海外製と日本製とでは大きな違いは見られなかった。一方、引張試験では、日本製のボルトはすべてネジ部で破断したが、海外製のものの中には、首下部で破断するものがあつた。また、日本製ボルトの引張強度はばらつきが少ないが、海外製のボルトの引張強度のばらつきは大きかった。磁束密度の測定結果、日本製は約 5 G 以下であるのに対し、海外製は 15～30 G と大きかった。この事は、海外製は加工変形応力が大きかったため、加工誘起マルテンサイト変態が起き、磁性を有したと考えられる。誘起マルテンサイトの形成により、耐食性が低下した事が考えられる。			
損傷発生のシナリオ 海岸由来の腐食性成分による粒界型の応力腐食割れ（IGSCC）とそれに疲労が重畳して、割れが進展した。なお、海外製（アジア）のため、日本製のボルトと比較して製品のばらつきが大きく、耐食性の低いものがあつた事が原因の一つである。			
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） 海岸近くのように、腐食性環境に曝される環境では、海外製（アジア）のステンレス鋼の使用には注意を要する。磁石に付くボルトには、加工誘起マルテンサイトが析出し、耐食性が低くなっているものが存在する。ボルトの簡易的な品質チェックとして、磁石が適用ができる。			
教訓 海外製（アジア）のボルトの品質は、ばらつきが大きく、なかには耐食性の低下したものが存在する。			
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	
	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