

SUZ-065	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 福田秀樹、材料と環境 2013 講演集、A-106、p.25(2013).		本資料の 作成者名 鈴木紹夫.
整理番号	資料のタイトル 黄銅製リングジョイントスリーブの破損事例		
失敗事例のタイトル 長期間継続使用した黄銅製部品の応力腐食割れによる破損		一次原因（材料要素） 応力腐食割れ、時季割れ	
機種 調整弁	部品 接続リングジョイント スリーブ	材料 黄銅	概略の寸法
損傷発生時の状況 16 年間使用した屋外設置の調整弁に計装空気を送る銅管の接続リングジョイントの黄銅製スリーブが破断し、空気が洩れて作動不良を起こした。			
調査内容とその結果 黄銅は真っ二つに割れており、破面の SEM 観察の結果、破断は粒界割れによることが判った。SEM-EDX 分析による成分分析の結果、Cu: 57%、Zn: 40%、Pb: 3%が示され、合金番号 C3603、3604 に相当する快削黄銅と判明した。金属組織観察の結果、α相、β相の 2 相構造が確認され、β相を含むため強靱性があること、Zn 含有量が高いため脱亜鉛腐食や応力腐食割れを生じやすいこと、が推察された。本機器の使用環境は工場内の屋外であるため大気中の雨水やアンモニアに長年さらされ、時季割れを生じて破断したと判断された。			
損傷発生のシナリオ 材質選定に問題があった上に、計装関連機器のため常日頃の重要メンテナンス対象機器から外れ（採録者推察）点検がなされないまま長期間経過した。この間環境中のアンモニアや雨水の影響を受け、気づかれぬまま黄銅に応力腐食割れ（時季割れ）が発生、伝播して破断に至った。			
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） Cu 含有量が高い（Zn が低い）快削黄銅 C3602(60%Cu、37%Zn、3%Pb、β相が少なく大部分がα相から成る)にて更新した。			
教訓 計装関連ラインと言えども不具合が生じれば全系が停止することを認識し、メンテナンス対象から外さないよう留意する。			
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

2 ページ以降に写真、図表等を添付してください