

UME-137	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 栗原朋之、友浦誠一郎、中原正大：材料と環境 2005 講演集、A-204、63～(2005)		本資料の 作成者名
整理番号	資料のタイトル 脱酸素剤変更による炭素鋼製ボイラ給水配管系の腐食事例		梅村文夫.
失敗事例のタイトル 事前検討不十分で安易に薬剤を変更したことによる漏えい事故		一次原因（材料要素） 応力腐食割れ	
機種 ボイラ	部品 給水配管	材料 炭素鋼鋼管（STPG）	概略の寸法
損傷発生時の状況 ボイラの給水は脱酸素処理を行っていた。脱気処理は、脱気器と併用してヒドラジン系脱酸素剤を 10ppm 添加し、残留薬剤量で管理していた。数ヶ月前に、ヒドラジン系脱酸素剤を非ヒドラジン系の有機系脱酸素剤（1-アミノピロリジン）へ変更した。非ヒドラジン系の脱気能力と仕様から必要な添加量を推定し、12ppm 添加し、残留薬剤量のモニタリングを行い、管理を行っていた。溶存酸素濃度は管理していなかった。その結果、薬品を変更してから数ヶ月で、給水ラインの溶接部に漏れが発生した。給水の温度は約 260℃、圧力 4.0MPa であった。			
調査内容とその結果 割れは溶接部で発生しており、割れの形態は、枝分かかれが少なく、割れ内部には腐食生成物が詰まっており、腐食が関与したものと判断できる。 水質は次の基準で管理されていた。pH(25℃):8.5～9.5、電気伝導度:60μS/cm以下、シリカ 5mg/l 以下、塩化物イオン:2mg/l 以下。薬剤の残留薬品量は、薬剤変更前（ヒドラジン系）の時は 0.5～1.5ppm、変更後（非ヒドラジン系）は 0.2～3.0ppm であった。 給水の溶存酸素濃度を測定した結果、ばらついているものの、最高 800ppb を示すデータがあった。			
損傷発生のシナリオ 脱酸素能力の高いヒドラジン系から非ヒドラジン系の薬剤に変更したため、溶存酸素の除去が不十分となり、溶接部の残留応力が大きい個所で応力腐食割れ（備考①）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） 非ヒドラジン系薬剤の添加量を最適化する方法が考えられるが、本件では、本ボイラで実績のある薬剤（ヒドラジン系）へ戻した。変更後の溶存酸素濃度は最高でも 100ppb であり、漏れの発生は減少した。			
教訓 薬品を変更する際には、事前に添加量や管理方法を十分検討する必要がある。運転条件の変更の際には、運転条件の変更に基づいて、系内で発生が推定される損傷現象を抽出し、各損傷が発生しない運転条件であることを、あらかじめ確認しておく必要がある。 本事例は、薬品の種類を変更したこと自体が原因ではない。薬品の管理方法に問題があった事例である。薬品の有害性（備考②）の観点から、脱ヒドラジンの傾向は今後強まると考えられる。一方、非ヒドラジン系脱酸素剤の脱酸素能力はヒドラジンに比べて多少劣る。個々の薬品の脱酸素能力と特徴を十分に把握し、非ヒドラジン化を進める必要がある。			
備考 ①炭素鋼は、高純度、高温水中で、水中の溶存酸素が要因となり応力腐食割れを生じる。 ②ヒドラジンは、変異原性が認められた化学物質に指定されている			
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