

SUZ-018	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 北村義治、.:「防蝕技術」、p.204, 地人書館(1997).		本資料の 作成者名 鈴木紹夫
整理番号 70	資料のタイトル 凍結乾燥機ベルトフリーザーの孔食		
失敗事例のタイトル 塩化カルシウムブラインにより運転停止中に起きたステンレス鋼の孔食			一次原因（材料要素） 孔食、局部腐食
機種 凍結乾燥機、真空冷凍装置、 真空乾燥装置	部品 ベルトフリーザー	材料 SUS301、オーステナ イト系ステンレス鋼	概略の寸法
損傷発生時の状況 粉末飲料製造工程の凍結乾燥機ベルトフリーザーのスチールベルト(SUS301製)に孔食が発生した。このベルトは飲料の抽出濃縮液を上部（表面側）に薄く広げ、下部（裏面）から-40℃の塩化カルシウムブラインを吹きつけて凍結させるもので、孔食はこのブライン側に生じていた。この孔食は運転中には起こっておらず、長期間運転を停止した後、運転を再開しようとして点検しているときに発見された。			
調査内容とその結果 塩化カルシウムブラインは濃厚塩化物溶液なので本来ステンレス鋼に対する孔食性が大きいですが、運転中は温度が-40℃ときわめて低いいため問題は起こらない。孔食電位は温度に強く依存し、常温よりも低温側では著しく貴になることが知られており、この事実に基づいて材料が選定された。この情報が運転者側に十分伝わっておらず、前回の運転を終了した後、洗浄、乾燥が不十分なまま長期間常温で放置したことがわかった。			
損傷発生のシナリオ 前回の運転終了後洗浄、乾燥が不十分で濃厚塩化カルシウムブラインが一部付着したフリーザーのベルトがそのまま常温で放置された。SUS301はSUS304に比べ高C、低Ni、低Crなので耐孔食性が劣り、早期に孔食発生に至った。			
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） 運転休止時など非定常時の防食管理を強化し、塩化カルシウムを残したまま常温に戻さないよう徹底をはかった。なお安全のため孔食防止に効果的な硝酸塩をインヒビターとしてブラインに添加した。			
教訓			
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 / 意識不足	<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

