

金属材料破損原因調査

測定・調査から原因解析・改善案まで

写真1 ステンレス鋼材シャフトの応力腐食割れ破断面



写真2 応力腐食割れ破断面の断面マクロ観察

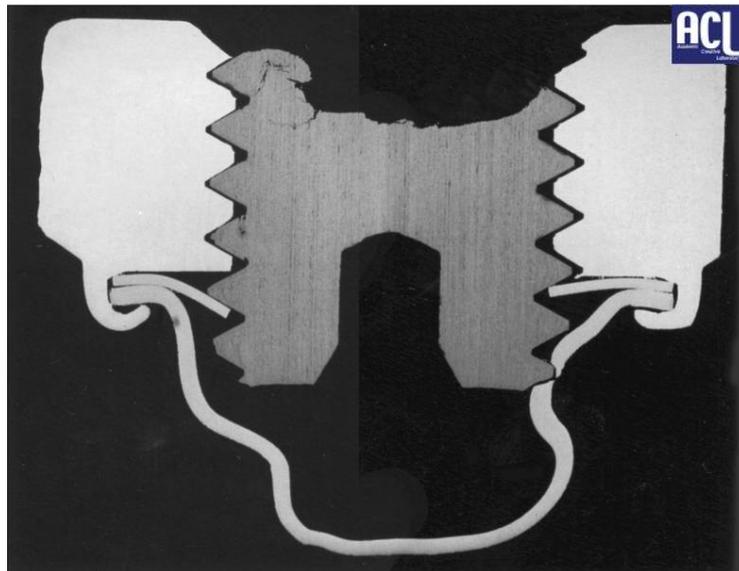
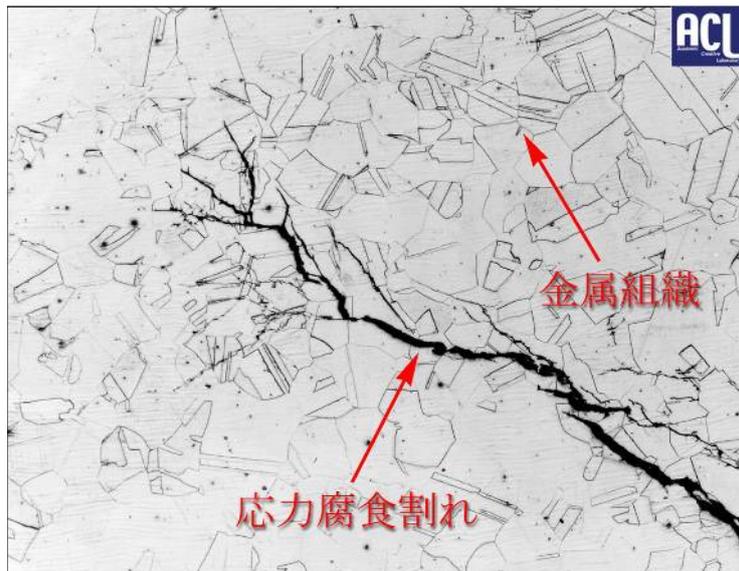


写真3 応力腐食割れ破断面の断面ミクロ観察



外観観察

破断面観察

(目視または実体顕微鏡など)

ファーストステップとして、破断面の外観を詳細に観察することにより、破断面の模様や形態から、破断起点部や伝播部、最終破断部など破断の機序に関する情報をスクリーニング的に収集し、これによってその後の分析プランを立てます。

良好な状態の破断面では外観観察のみでおおよその原因が推定できる場合があります。



マクロ試験

断面観察

(実体顕微鏡または金属顕微鏡など)

断面試料を作製し、破断面全体の形状を断面方向から観察します。

破断部位が応力集中のしやすい部位であるかの確認や破断面の凹凸の状態、さらに枝割れの有無等を調査します。



ミクロ試験

断面ミクロ観察

(金属顕微鏡)

破断部断面についてエッチング処理を行った後、金属組織および破断の形態を数百倍で観察します。

破損原因となる腐食、組織の塑性変形、組織の異常(クロム炭化物の析出状態など)、介在物の有無等を調査します。

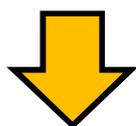
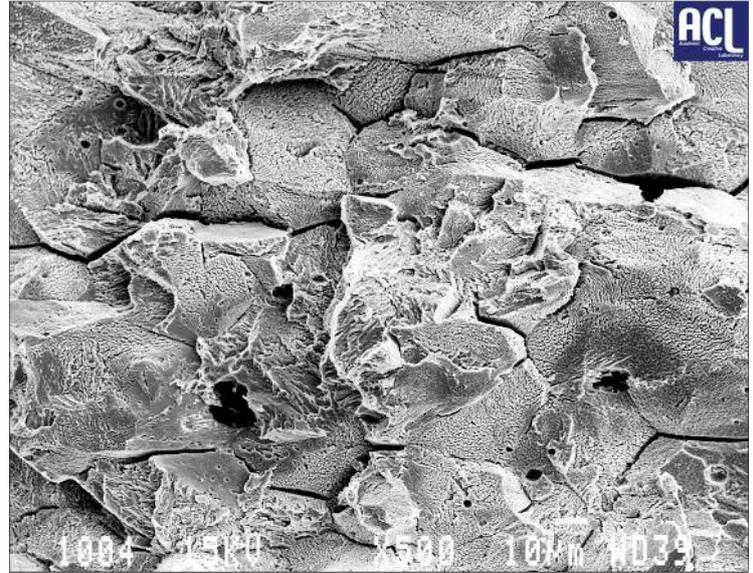


写真4 応力腐食割れ破断面のSEM画像



外観観察

表面拡大観察

(電子顕微鏡[SEM])

破断面を表面から高倍率(数百倍~数千倍)で観察し、破壊の起点や破壊の種類(疲労破壊、延性破壊、脆性破壊など)を特定します。

断面ミクロ観察との組合せによって破損原因調査の有効な情報となります。



付着物分析

電子線マイクロアナライザー[EPMA]による元素分析

破断面に付着した腐食生成物や異物を分析し、検出された元素から腐食や破損の原因を調査します。

EPMAによる元素分析ではWDS(波長分散型)ならでの優れたピーク分離と正確な微量元素分析が可能です。

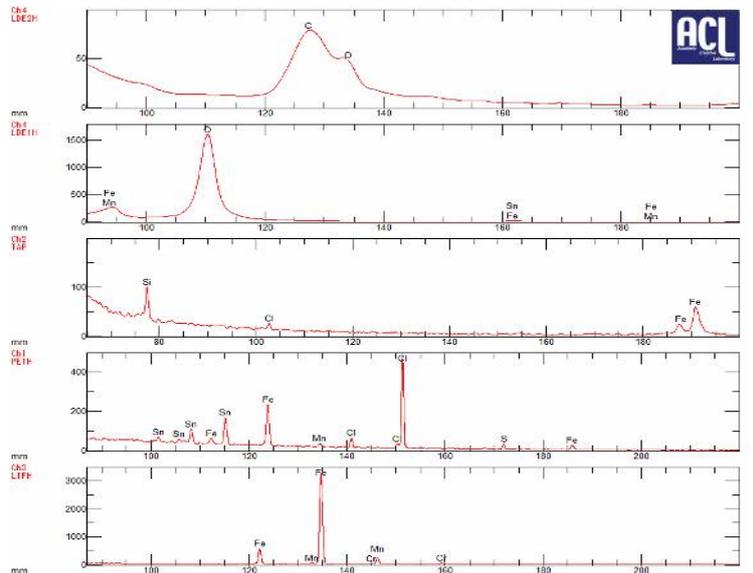
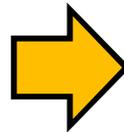


Fig-1 腐食生成物のEPMA-WDS元素分析チャート



原因解析

- 材料要因 (材料劣化、過大応力、応力集中・・・)
- 環境要因 (腐食、過熱、疲労、衝撃・・・)



改善提案

- 材料改善
- 使用環境改善
- その他

まずはお気軽にお問い合わせください！

専門性の高い技術スタッフがサンプルを拝見し、分析方法、分析料金を丁寧にご提案します。

お問い合わせ先

株式会社 分析センター URL <https://www.analysis.co.jp/>

材料評価事業部 〒131-0032 東京都墨田区東向島1丁目12番2号

TEL 03-3616-1612 FAX 03-3616-1615

会社HP

分析無料ご相談



Investigation into the cause of metal material damage