

オーステナイト系ステンレス鋼の鋭敏化

オーステナイト系ステンレス鋼は耐食性や加工性が良く、ステンレス鋼の中でも流通量の多い鋼種です。オーステナイト系ステンレス鋼の破損原因として特徴的なものは、鋭敏化による耐食性低下です。

鋭敏化とは、ステンレス鋼に固溶している炭素がクロムと結合して結晶粒界にクロム炭化物が析出する現象です。600～800℃に数十秒以上さらされることで起こり、粒界付近はクロム濃度の低いクロム欠乏部となるため耐食性が低下します。その結果、粒界に沿って腐食しやすくなります。

鋭敏化が起こると、想定外の腐食や、応力腐食割れの原因となることが知られています。鋭敏化は熱の影響により発生するため、熱処理や溶接が行われている場合は特に注意が必要です。鋭敏化を防ぐには熱履歴管理が重要ですが、それ以外の対策としては、材料を低炭素ステンレス鋼(SUS304Lなど)や安定化ステンレス鋼(SUS321など)に変更することが挙げられます。

鋭敏化の有無については10%シュウ酸電解エッチング試験法などで確認することができます。図1は正常な

SUS304製品、図2は鋭敏化したSUS304製品の顕微鏡組織です。図1に比べて図2では粒界近傍が太い線として現れています。これはクロム炭化物の析出により結晶粒界の耐食性が低下し、そこが選択的に溶解したためです。

この鋭敏化のように、素材として強度や耐食性の要求を満たしていても、加工方法次第で破損に繋がる場合があります。ステンレス以外にも金属の破損についてお困りでしたら、お気軽にご相談ください。

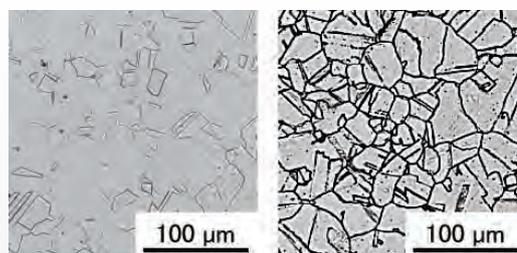


図1 正常な顕微鏡組織 図2 鋭敏化した顕微鏡組織

金属材料研究室 岡東 寿明
TEL (052) 654-9853

電解研磨を用いた金属材料の組織観察

金属組織試験は、金属材料の特性を調べる手法として幅広く用いられています。組織観察のためには、試料表面を鏡面に調整する必要があり、続くエッチング(腐食)によって金属組織を現出させます。通常、研磨紙による研磨の後にバフ研磨・琢磨を行ない鏡面にしますが、特に軟質な材料では砥粒が埋没しやすく研磨によるキズや変形が残る可能性もあります。そうした研磨不良が残っていると組織の誤った評価につながる危険があります。そのような軟質材料では電解研磨が有効となります。また、ステンレス鋼のように耐食性が高い材料では、薬液によるエッチングは難しく、電解エッチングが選択肢のひとつになります。

当所の電解研磨/エッチング装置(図1)は、オートスキャン機能を備えており、電解研磨/エッチングが一定の条件で行なえるため再現性が高く、効



図1 電解研磨/エッチング装置

果的に組織の観察や比較をすることが可能です。

図2は電解処理によって作製した試料の金属組織写真です。ステンレス鋼SUS304を研磨紙(#1000)で研磨後に電解研磨し、電解エッチングを施したものです。オーステナイト結晶粒がきれいに観察でき、良好な試料調整ができています。このような組織観察試験のご要望がございましたら、お気軽にお問合せ下さい。

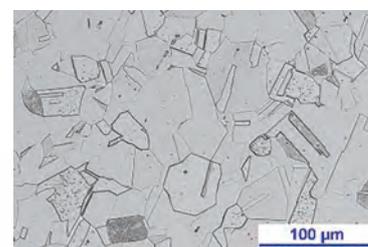


図1 ステンレスの組織写真

金属材料研究室 川島 寛之
TEL (052) 654-9936