

走査型電子顕微鏡による金属破面の立体視観察

1. はじめに

金属製品の破損事故における破断面観察については、走査型電子顕微鏡（以下 SEM）が従来から用いられてきました。焦点深度が深く凹凸のある試料でもピントの合った観察ができるため、破断面を検査するには大変有益な手法です。しかし、出力が平面画像であるため、奥行きに不足感がありました。そこで、ステレオグラムによる立体視観察の有効性を検討しました。

今回は産業技術センターの SEM で得られた画像をステレオグラム化することで、破面構造の様子を立体的に可視化した事例を紹介します。

2. ステレオグラムの裸眼立体視

ステレオグラムは、右目用と左目用の画像を個別に用意することによって、脳内に 3次元の立体像をイメージする観察手法です。観察物を SEM 試料台上で左右に 5度ほど傾斜させること

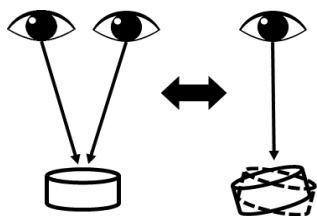


図1 両眼視と等価像

により左右目用画像を用意できます（図1）。立体像をイメージするには、通常、観察用眼鏡が必要となりますが、次の方法により、観察用眼鏡を使用しなくても容易に立体視することが可

能となります。

5m ほど先の目標を注視したまま、目の前 20cm ほどの位置にステレオグラムを差し込むと、右目用と左目用の画像上の黒丸の中間に 3つ目の黒丸が現れます。その下の画像が立体像として観察されます。

3. 観察事例

鋼材試料の引張試験を行い、図2に示す破断面を2000倍に拡大し、左目用画像及び右目用画像としてステレオグラム化した結果が図3及び図4となります。この結果を裸眼立体視することにより、平面画像では判別できない深さ方向の情報を含めて、破断面の立体外観を把握することができます。

今回の観察では、引張応力による破断面に、深さ方向に伸展したディンプル模様が見られ、典型的な延性破壊破断面を実感できます。

4. おわりに

当センターでは、金属破断面に限らず、様々な製品に対し、SEMを用いて表面状態の微細構造観察を実施しております。また、観察表面にある元素から発生する固有X線を解析することにより試料表面の成分分析が可能です。

個別の案件について、ご相談を承っております。ぜひお気軽にお問い合わせください。

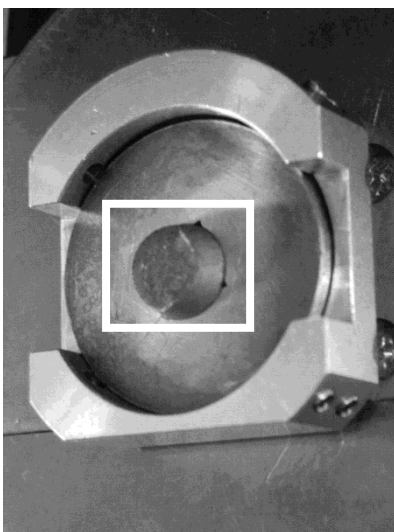


図2 引張試験後の破断面

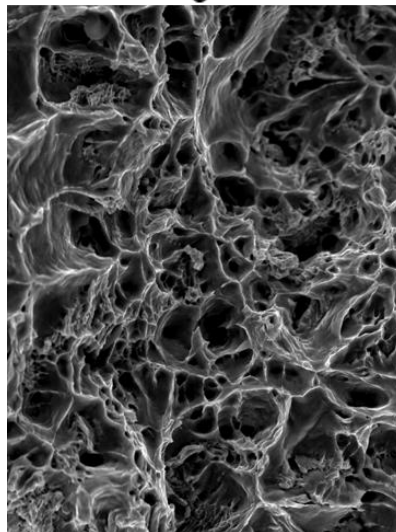


図3 ステレオグラム（左目用）

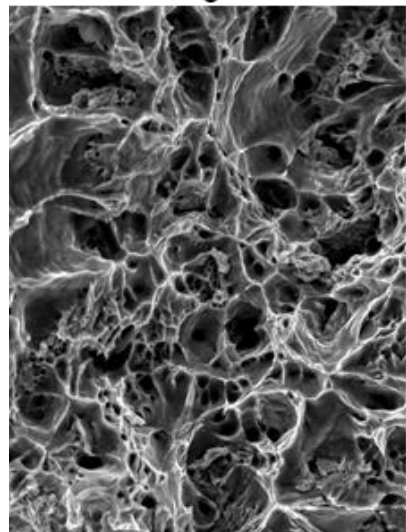


図4 ステレオグラム（右目用）



産業技術センター 金属材料室 横山 博 (0566-24-1841)

研究テーマ：高張力鋼の抵抗溶接における熱処理

担当分野：金属組織観察、破面観察、材料物性測定、内部構造非破壊検査