

金属組織試験について

1. はじめに

金属の物理的・化学的性質は、含有する元素の種類や量、あるいは加工方法、熱処理方法などによる組織変化と密接に関係します。金属材料の特性を知るうえで、組織変化を把握することが重要ですので、組織試験の種類、方法、組織試験の例について紹介します。

2. 組織試験の種類

目視で行うマクロ組織試験と光学顕微鏡で観察するミクロ組織試験があります。それぞれの目的について説明します。

(1) マクロ組織試験

試料全体の組織や、ピットなどの欠陥組織を観察します。

(2) ミクロ組織試験

特定部分の組織を観察することにより鑄造、鍛造、熱処理および溶接の状態、また、金属結晶粒の大きさ、介在物の有無と分布など材料の状況が分かります。

3. 組織試験方法

金属材料の内部を切断して、鏡面状態にしたうえでエッチングし、観察する必要があります。組織観察を行うためには、組織変化を起ささないよう慎重に試料調整を行い、目的とした組織を観察することが大切です。一般的な組織試験の工程を示します。

(1) 試料調整(試料採取)

検査を行う部分を切断、加工します。

(2) 試料埋込

小物や表面処理品を観察する場合、扱いやすくするため、熱硬化性樹脂やエポキシ樹脂により試料を埋込みます。

(3) 研磨

試料を耐水研磨紙で#400 から始めて#2000 程度まで研磨し、平滑にします。その後、アルミナ懸吊液を塗布したバフで鏡面に仕上げます。

(4) エッチング(腐食)

合金相の明確な識別と結晶粒界を現すことが目的で、研磨した面をエッチングします。電解エッチング、化学的エッチングなど様々

な方法があります。

(5) 組織観察

顕微鏡で組織の観察、写真撮影を行います。

(6) 組織判定

材質や熱処理の状態、欠陥の有無などを読み取ります。

4. 組織試験の実例

図に浸炭処理を施した部品のマクロ組織試験とミクロ組織試験の結果を示します。試料を切断し、埋込、研磨した後に3%硝酸アルコール溶液でエッチングしました。マクロ組織では試料外周部の浸炭部と素材部を観察することができ、ミクロ組織では表面の浸炭部組織が観察されました。

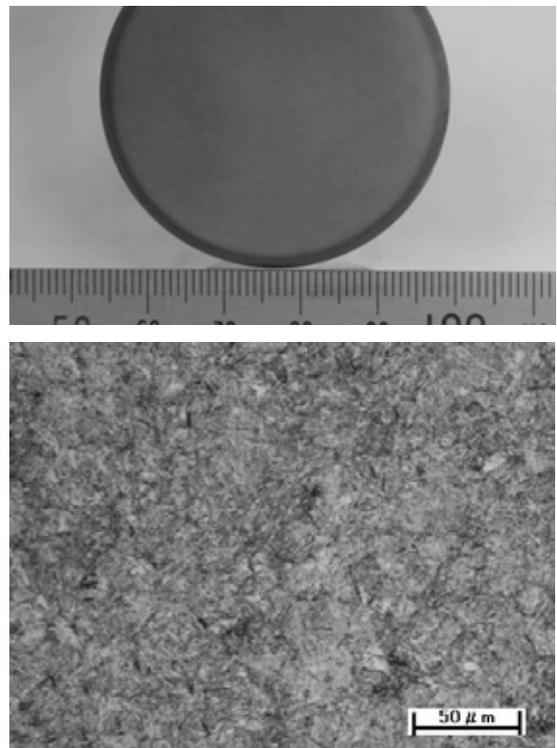


図 マクロ組織(上)とミクロ組織(下)

5. おわりに

当研究所では、鉄鋼材料の組織試験だけでなく、引張試験、硬さ試験、破断面観察など、各種の依頼試験、技術相談を行っております。是非ご利用ください。

参考文献

材料技術教育研究会:組織検査用試料のつくり方、大河出版(2008)



工業技術部 金属材料室(旧室名 加工技術室) 山本 紘司(0566-24-1841)

研究テーマ: レーザ熱処理に関する研究

担当分野: 金属加工