

研究室紹介

結晶学的組織解析から材料を考える

島根大学大学院 総合理工学研究科 物理・材料科学領域

島根大学大学院総合理工学研究科物理・材料科学領域は素粒子から鉄鋼材料まで幅広い研究領域で構成されています。前身が理学部物理だけあって、材料系の研究室も理学部的な雰囲気を持っています。材料研究分野は多彩で、金属関係としては熱電材料、超伝導、核融合炉材料および鉄鋼材料があります。その中で我々は鉄鋼材料に含まれる組織の解析についての研究を行っています。

我々の研究の特徴は電子顕微鏡法と電子回折図形解析法を用いた結晶学的観点からの組織解析を行う点です。材料が相変態に伴う組織変化が起こる場合、変態後の組織は変態前の組織と何らかの結晶方位関係を持つことが知られています。例えば、フェライトは高温相であるオーステナイトから現れますが、その際、オーステナイトとの間に最密面平行関係かつ最密方向平行関係(Kurdjumov-Sachsの結晶方位関係)を持ちます。フェライトが生成する条件によっては、この結晶方位関係にフェライトの成長が制御され、細長い板状の組織を形成します。このような形を持つ組織は、使い方によっては有用な組織ですが、場合によっては材料を脆くしてしまいます。そのため組織の制御が必要であり、組織に含まれる結晶方位や方位関係を明らかにする必要があります。当研究室は組織解析を通して組織の形成メカニズムを明らかにし、最終的には組織制御により鉄鋼材料の力学特性を向上させることを目的としています。

現在行っている我々のプロジェクトの一つとしてラスマルテンサイトやベイサイトの組織解析を通してラスマルテンサイトの形成因子の解明を行っています。例えば、ラスマルテンサイトやベイサイトは非常に似た組織を持っていますが、組織に含まれる結晶間の方位関係や粒界密度は異なっています。これらの知見から組織形成時のルール(例えばどの様な結晶の組み合わせで組織が現れるか)を解明しようとしています。また、これらの知見を元に組織の分類や定量評価を試みるなど研究内容を一般に利用していただくことも行っています。

最近はラスマルテンサイトに含まれる階層組織の三次元解析や、日本刀に含まれるラスマルテンサイトの組織解析など

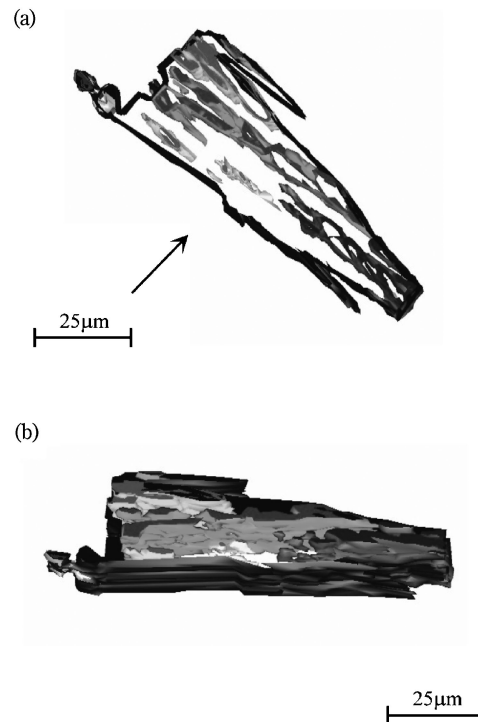


図1 極低炭素鋼ラスマルテンサイトに含まれるブロックとサブブロックの三次元像⁽¹⁾：(a)上部および(b)斜め上からの外観。(b)の観察方向は(a)内の矢印で示している。一番外側の黒いリボン状の境界はブロック境界を示し、その内部の灰色で示した界面はサブブロック境界を示す。

も行っています。図1に極低炭素鋼ラスマルテンサイトに含まれるサブブロックの三次元解析例を示します。極低炭素や低炭素鋼ラスマルテンサイトのブロックはサブブロックと呼ばれる組織を内包しています。二次元的に分かりにくい組織です。局所結晶方位解析とシリアルセクション法による三次元像構築による解析により、サブブロックがブロック内に内包される形で存在しており、それらが互いに入り組んだ構造を持っていることが明らかになりました。

我々の研究室ではここに示した鉄鋼材料に限らず金属組織解析について色々とお手伝いをさせていただいております。今後も皆様のお役に立てればと考えております。

文 献

- (1) S. Morito, Y. Adachi and T. Ohba: Mater. Trans., **50**(2009), 1919-1923.

(文責：森戸茂一)

(2015年11月30日受理)[doi:10.2320/materia.55.73]
(連絡先：〒690-8504 松江市西川津町1060)