

SCM435 の焼ならし後の金属組織と偏析について

1. はじめに

前回のトピック¹⁾では、低合金鋼 SCM435 を焼鈍した際に生成されるフェライトバンドの合金元素の量を分析した結果、Mn や Cr の量がフェライト組織では少なく偏析し、パーライト組織では多く偏析していることを確認しました。ここで、フェライトバンドは焼ならしするとかなり消失しますが、その部位の合金元素の偏析は残るため、焼ならし後の金属組織にも偏析の影響は残ります。

今回は、前回のトピックで用いた SCM435 について、焼ならしを行った際に生成された帯状の金属組織について成分分析などを行いました。

2. 実験

【実験方法】

市販の機械構造用合金鋼 SCM435 (φ19mm、長さ 20mm) について、850°C に 15 分保持後に空冷の焼ならしを行い、長さ方向の断面を鏡面研磨および腐食(硝酸アルコール溶液: HNO₃ 5ml、エチルアルコール 100ml) したものを試料としました。この試料について、金属組織観察(オリンパス光学工業(株)製 金属顕微鏡 BX-60M-53MB 型)、ビッカース硬さ試験((株)明石製作所製 微小硬度計 MVK-G2) および走査電子顕微鏡による EDS 分析(日本電子(株)製 走査電子顕微鏡 JSM-IT500LA)を行いました。

【実験結果】

まず、低倍率で観察した試料の金属組織を図1に示します。図において、試料の長さ方向は横方向です。画面の矢印で示した位置に周囲より白っぽく見える組織（带状組織と呼ぶことにします）があることが分かります。

次に、带状組織とそれ以外（通常組織と呼ぶことにします）の金属組織を高倍率で観察した結果を図2に示します。図より、带状組織は通常組織とは異なる組織であることが分かります。このことを調べるため、带状組織とその周囲の通常組織のビッカース硬さ試験を行いました。硬さ試験の結果（HV0.05）を図3に示します。带状組織は通常組織に比べてかなり硬いことが分かります。

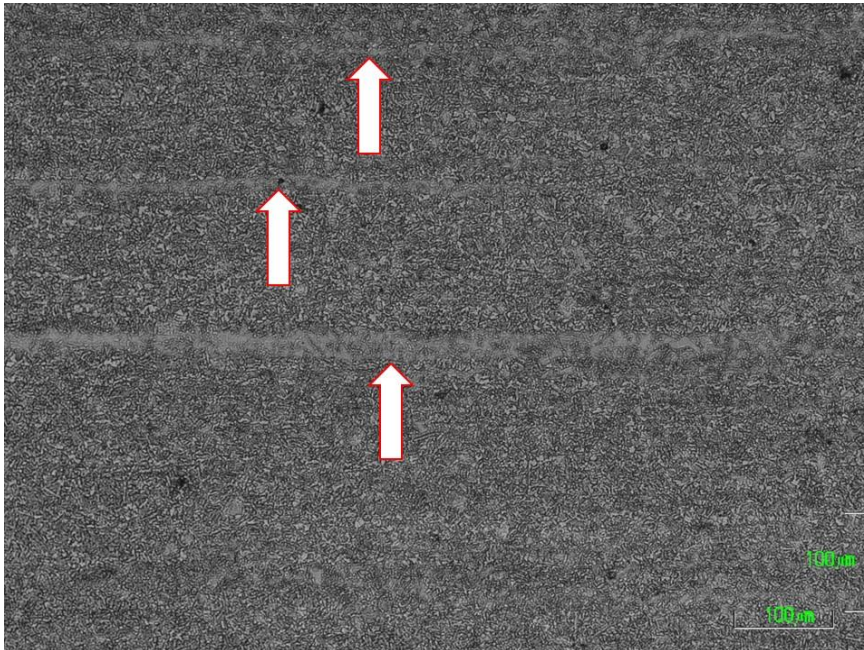


図1 試料の断面の金属組織（低倍率）

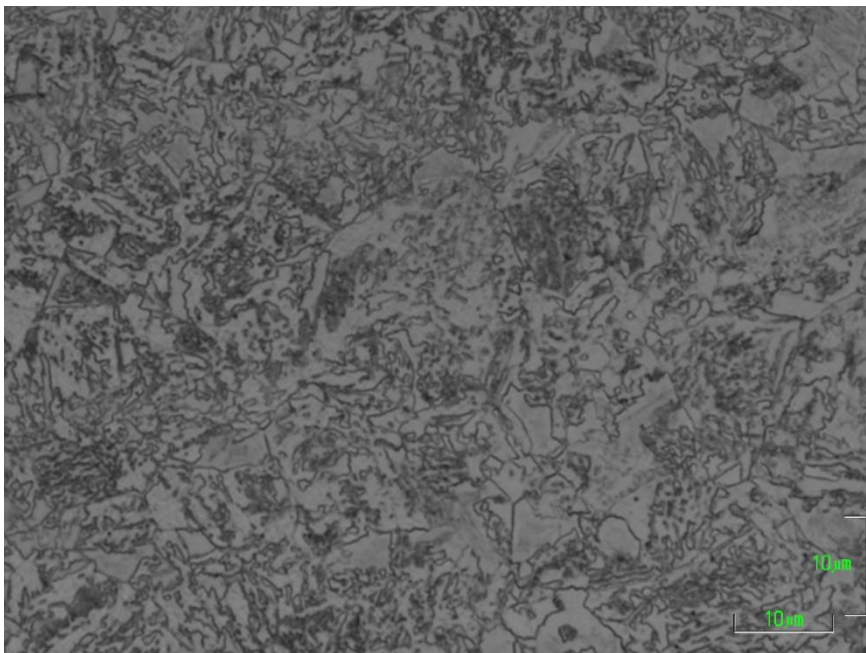
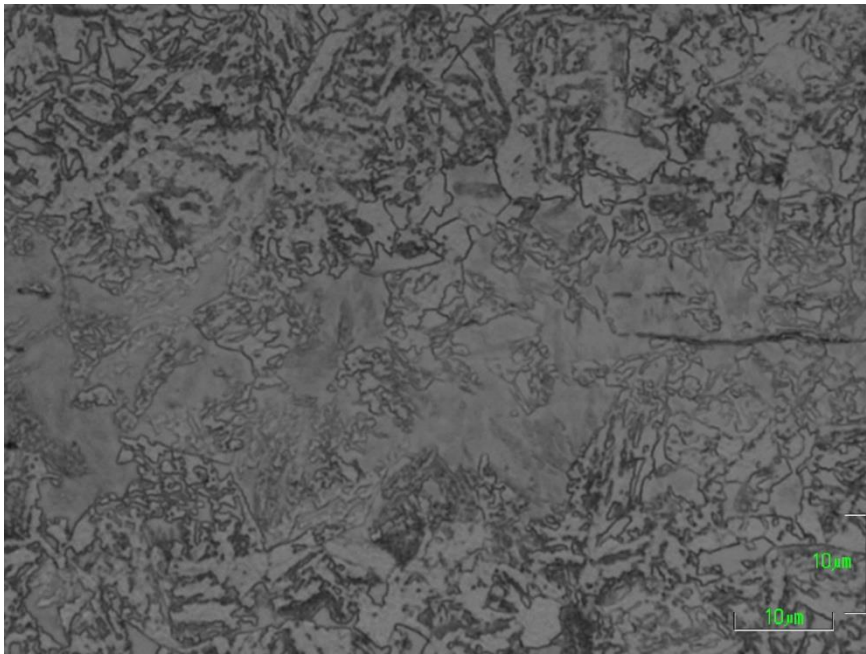


図2 带状組織（上）と通常組織（下）（高倍率）



図3 带状組織と通常組織の硬さの比較

带状組織が硬い理由を調べるため、試料の带状組織と通常組織の各三か所について走査電子顕微鏡による EDS 分析を行いました。表 1 に、Si、Mn、Cr および Mo について定量を行った結果を示します。ここで、EDS で得られる定量値はあくまでも目安となります。表より、定量を行った全ての元素が带状組織に多く偏析していることが分かります。ここで、Mn や Cr は焼入性を高める元素であることや図 3 の硬度を考慮すると、带状組織の組織にはベイナイトやマルテンサイトが多く含まれていることが推測されます。

表 1 带状組織と通常組織の定量結果（定量値は三か所の平均値、質量%）

金属組織	Si	Mn	Cr	Mo
带状	0.39	0.95	1.37	0.47
通常	0.26	0.75	0.99	0.13

参考文献

- 1) 炭素鋼 S50C と低合金鋼 SCM435 の焼なまし後の金属組織と偏析について

<http://www.iri.pref.niigata.jp/topics/H30/30kin11.html>

問い合わせ：新潟県工業技術総合研究所

中越技術支援センター 齋藤 雄治

TEL：0258-46-3700 FAX：0258-46-6900