

(474) 鋼材の縞状組織におよぼす拡散焼鈍の効果について

住友金属工業(株)製鋼所

汝崎敦 大平直樹 海野正英

中央技術研究所

村山順一郎

1. 緒言

調質処理した低合金鋼鋼片にみとめられる縞状組織は、鋼の凝固時に生成するマイクロ偏析により、デンドライト軸心部と樹間部に焼入性および焼戻抵抗の差が生じるために認められると考えられている。このマイクロ偏析は、拡散焼鈍によって軽減することができるが、この際各成分の均質化速度を求め、縞状組織におよぼす拡散焼鈍の影響を調査した。

2. 試験内容

表1に示す鋼種について、鋼片を拡散焼鈍し、拡散前後の鋼片中心部のマイクロ偏析をEPMA分析により測定し、偏析指数{(最大値)/(最小値)}を求めた。さらに均質化速度として、残留偏析指数(R)を求めた。測定値は次に示すLavenderらの式で求めた計算値と比較した。

$$R = \frac{C_{max} - C_{min}}{C_{max_0} - C_{min_0}} = \exp\left\{-D\left(\frac{\pi}{l}\right)^2 t\right\}$$

表1 供試材

鋼種	鋼塊サイズ	鋼片サイズ	拡散焼鈍条件
SCM4	6T6	510×180	1200°C×36,72,96h
SNCM8	4T4	270 <sup>φ</sup>	1250°C×30,60h
AISI 1048	5T4 10T8 連続铸片	176 <sup>φ</sup>	1200°C×12,24,36,84h

ここで、D: 拡散定数、l: 縞間隔の1/2、  
t: 拡散時間、C<sub>max0</sub>、C<sub>max</sub>: 拡散前後の最大値、C<sub>min0</sub>、C<sub>min</sub>: 拡散前後の最小値である。

3. 試験結果

- (1) 拡散前の各成分の偏析指数は、Mo > Cr ≅ Mn > Ni ≅ Siの順であり、供試材による変動は少ないがPは供試材により大きく変動している。AISI 1048について、鋼塊サイズ、鋼塊部位の影響を調査したが、Mn、Crの偏析指数の変化は小さい。また鍛錬比と偏析指数の関係を小鋼塊(250、500 kg鋼塊)について調査したが、鍛錬比が増加しても偏析指数はほとんど変化しない。
- (2) 拡散時間と残留偏析指数の関係を図1(SNCM8)、図2(AISI 1048)に示すが、成分別に見れば、Pの均質化速度が最も速く、以下Mo > Cr ≅ Mnの順である。
- (3) 測定値と計算値を比較すれば、両者の均質化傾向は一致するが、測定値は計算値よりも均質化速度が遅く、特に長時間の拡散では、計算値との差が大きい。
- (4) 縞状組織の原因となる成分は主としてMn、Cr、Moであると判断され、Pの影響は小さいと考えられる。

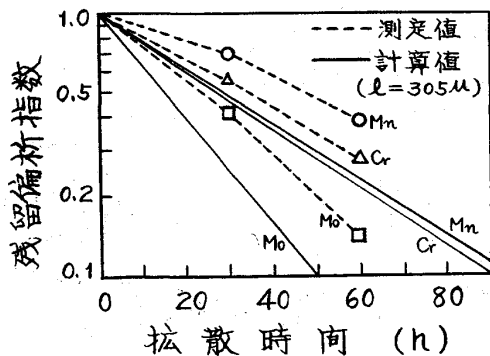


図1 均質化速度(SNCM8)

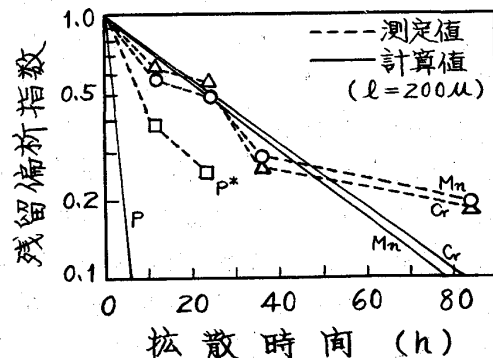


図2 均質化速度(AISI 1048)

\* 36.84hは  
分析精度  
以下

参考文献 1. Lavender et al: JISI 163 (1949). P11