

(605) デジタル画像処理を応用した金属組織の解析

川崎製鉄㈱ 技術研究所

○古君 修, 今中 誠

1. 緒 言

前報¹⁾で、画像処理技術を用いたシャルピー破面の自動解析法について述べた。画像処理技術としてはテクスチャー解析を用いたが、このテクスチャー解析の中で、コントラストパラメーターは層状組織の特徴量を定量するのに非常に有効であつた。この点に着目し、調質60および80 Kgf/mm²級鋼のマルテンサイト組織をテクスチャー解析し、コントラストパラメーターとオーステナイト粒度さらには引張強度との関係について検討したので報告する。

2. 実験方法

本実験に用いた試料は直接焼入れ・焼もどし処理で製造した60および80 Kgf/mm²級鋼で、圧延後から冷却開始までの時間を変化させ、再結晶率を変えている。組織をナイタル溶液で腐食し、光学顕微鏡で観察したが、ほぼマルテンサイトであつた。再結晶の進行とともに粒は成長するので、ピクリン酸アルコールで腐食しオーステナイト粒界を現出し、粒度の測定を行つた。

マルテンサイト組織のテクスチャー解析には、原画像を512×512の画素に分割し(約1μm/1画素)、各々の画素が256階調レベルを有する数値マトリックスを用いた。コントラストパラメーターは、(1)に示すハリックの式を用いた。

$$F = \sum_{k=0}^{LVL-1} k^2 \left\{ \sum_{\substack{i=1 \\ |i-j|=k}}^{LVL} \sum_{j=1}^{LVL} P(i, j) \right\} \dots\dots\dots (1)$$

ここで、LVLは濃度レベルを示し、本実験では256階調を8レベルにわけた。kは隣接した画素のレベルの差、Pは隣接した画素の間の濃度レベルの生起確率(cooccurrenceマトリックス)を示す。マトリックスのサイズは、32×32とした。

さらに、これらの試料について引張強度を求めた。

3. 実験結果および考察

テクスチャー解析で求めたコントラストパラメーターとオーステナイト粒度の関係を、Fig. 1に示す。コントラストパラメーターとオーステナイト粒度には、良い関係があつた。オーステナイト粒度とマルテンサイトのバンドルの大きさが対応しているとする、マルテンサイト組織から求めたコントラストパラメーターはマルテンサイト組織のバンドルの大きさと相関性がある。マルテンサイト組織はラス状であり、各々のバンドルではラスの方向がほぼ一定である。コントラストパラメーターは、層状組織の方向性のばらつきを定量化できることが、テストパターンを用いた実験で判明した。したがつて、マルテンサイトのラスの方向性がバンドルの大きさが小さくなるに従いばらつくことによつて、コントラストパラメーターと粒度が関連づけられたものと思われる。また、コントラストパラメーターと降伏点にも良い相関性があつた。

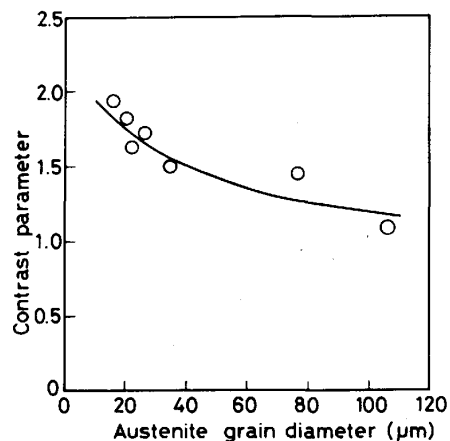


Fig.1 Relation between contrast parameter and austenite grain size for HT-80 steels

1) 今中, 中野, 古君 : 鉄と鋼, 70(1984)5, S515