

本報告では、2相域加熱時に存在するオーステナイトから生成される変態相、とりわけ冷却中に生成されるエピタキシャルフェライトが機械的性質におよぼす影響について述べている。

供試鋼には HT-10 鋼(0.11C, 1.42Mn, 0.29Si, 0.045V)を用い、2相域の種々の温度で4 min 加熱した後、23°C/s の速度で冷却し、その機械的性質を調べた。その結果によれば、加熱温度が740°C から830°C に上昇すると均一伸びおよび全伸びは増加するが強度はゆるやかに低下する。また組織観察の結果、加熱温度が上昇してもフェライト相、マルテンサイト相はそれぞれ79~81%、12~15%と変わらないが、フェライト相をエピタキシャルフェライトと残留フェライトに区別した時には、加熱温度を745°C から830°C に上昇させたとき、エピタキシャルフェライトが4% から74% に増加することがわかった。従つて、加熱温度の上昇による伸びの増加と強度低下は、エピタキシャルフェライトの増加によるものと考えられる。このエピタキシャルフェライトは、Geibらによつて電顕観察されているが、残留フェライトと違い析出物がないことが確認されており、低強度、高靱性であることが予想される。

以上の結果から、2相組織鋼の強度、靱性を支配している主因はマルテンサイト量であるが、低合金2相鋼ではエピタキシャルフェライト量も重要な因子であることがわかった。(古君 修)

—物理冶金—

疲労損傷の電気化学的検出

(W. J. BAXTER: Met. Trans., 11A (1980) 12, pp.

1999~2008)

金属における疲労損傷の新しい検出法として、電気化学的再酸化電流を測定する方法が提案されている。基本的な原理は、繰返し荷重を受ける前に試料表面に酸化膜を電気化学的に付着させておき、疲労中、金属にマイクロクラックができると、酸化膜も破れるのでこれらのマイクロクラックが再酸化するときの電流によつて検出するというものである。このときに流れる総電流は次の2つの要素を含んでいる。1) 試料の金属、酸化膜と電解液によりできる電気二重層の充電電流と、2) 酸化膜中のマイクロクラックの再酸化にともなうものである。これらの2つの要素を分離するために、あらかじめ再酸化のための電圧をかけた電解液に、試験片を一定速度でゆつくりと浸していく走査浸入法がとられている。これにより、酸化膜中のマイクロクラックに対する再酸化電流のみを検出できるだけでなく、疲労損傷の局所的分布を知ることができる。

試料として1100-0A1を用い、14 nm 厚の陽極酸化皮膜を付着させて、繰返し速度 1.2×10^{-3} の曲げ疲労試験を行つている。この酸化膜は疲労寿命に影響を与えず、繰返し変形中にはがれることのない強い結合力のものである。このような疲労試験を行つた試料で、電気化学的走査浸入法により、5Vの電圧をかけて、再酸化電流を調べ、一方同じ試料を走査電子顕微鏡により、表面状態を調べた結果と照らし合わせると、この電気化学的再酸化電流法では、50 μ m 以上の長さの疲労クラックが検出可能であつた。また、再酸化電流の大きさから、疲労寿命が $\pm 50\%$ の正確さをもつて推定しうることもわかつた。(名村夏樹)

—コラム—

ルービック・キューブ雑感

もうそろそろ下火になるだろうと思うが、立方体の各面を9区画に区切り、各面がその面内で自由に回転できる構造になつている6色に色分けされた区画をもつルービック・キューブが大流行した。子どもの遊び方についてのテレビレポートを見ていたら、小学校5年生がノートをつけながら挑戦して1ヶ月で色のそろえ方をマスターしたという話を紹介していた。週刊誌新聞・劇画誌に色のそろえ方が掲載されるまでは、このような数少ない先駆者によつて色のそろえ方が見出され、まわりの人間に少しずつ伝わつていたのであるが、それがマスコミによつて紹介されるやあつという間に広まり、もの憶えのよい子ども達は、いたずらに手を早めて2分以内で色合わせを完成させたりすることができるようになった。研究室に行つて見ると学生諸君の段位が黒板に書いてあるので、あれは何を尺度にして段位をきめたのかとたずねてみると、速度だという答であつた。さらに最近は一面を一色にそろえるのではなく、各面にあるパターンを自在につくり出す

能力も一つの尺度になつている。

最近のルービック・キューブ(本物)を買うと色合わせの手引きのリーフレットがついて来る。これを見ながら行くと、その日のうちに確実に色を合わせることができる。たむむれに色を合わせていると、最終段階に近いところで、リーフレットのやり方をひとひねりふたひねりしなければならぬ場合も数多くあらわれ、なるほど技術は組み合わせだなどという感想をもつこともある。

1ヶ月もノートをつけながら丁寧に色の合わせ方を追求してそれを見つけた子どもには、理学的な発見のよろこびがあつたに違いないし、それを友達に教えるときには教育をするよろこびもあつたろうと思う。そうした発見をあとづけして理屈をつけ、整理してリーフレットを編集した人間には技術のカタログ、マニュアルを作製して万人に色合わせを経験させる楽しみがあつたに違いない。この立方体一つの中に、理学・教育・技術の縮図がこめられているように思う。

(東京大学工学部 木原諄二)