EBSP 法を用いたマルテンサイト鋼のクリープ変形組織の観察

九州大学大学院総合理工学研究院 吉田 冬樹* 中島 英治* 阿部 弘*
九州大学大学院生 寺田 大将**

Fig. 1 9Cr-3W-3Co 鋼の未変形材(a)と973 K-60 MPa クリープ破断材(b)の結晶方位マップ。

焼戻しマルテンサイト組織を有する耐熱鋼は、使用中に生じる組織変化によって高温強度が著しく損なわれるため⁽¹⁾、その効果的な抑制法の開発が望まれている。ところで、焼戻しマルテンサイト組織は変態によって生じた高密度の転位と多くの粒界を有してお

Fig. 2 $\langle 110 \rangle$ を共通回転軸とするブロック粒界の存在頻度。

り、組織変化の抑制法を検討する際には、これらの各要素のクリープ変形中の挙動を正確に把握しておく必要がある。Fig. 1は、マルテンサイト組織を有する9Cr-3W-3Co 鋼の未変形材(a)と973 K-60 MPa クリープ破断材(b)のSEM-EBSP 観察より得られた結晶方位マップを比較したものである⁽²⁾。ここで、図中の色は標準ステレオ三角形に示した方位に対応している。また、図中の黒い領域は、明瞭な菊池線が得られなかった領域であり、高転位密度の領域であると考えられる。図より未変形材では同系の色の部分がブロック粒と見なされ、それらが入り組んでおり、また色の变化も大きく、大きな方位変化が存在することが分かる。これに対してクリープ破断材では、それぞれの色で示した領域が等軸化し、方位分散も減少している。これらのことより、クリープ変形によって転位密度の減少と結晶粒の形態変化を伴う組織変化が生じていることが分かる。

Fig. 2はSEM-EBSP 観察によって得られた結晶方位より求めた、 $\langle 110 \rangle$ を共通回転軸とするブロック粒界の存在頻度を示す⁽²⁾。図より、両試料とも回転角が10°、55°および70°付近にピークが存在している。しかしながらその頻度はクリープ変形によって変化し、回転角が70°付近のブロック粒界が大きく減少し、10°付近のブロック粒界が上昇している。この結果は、マルテンサイト組織の動的組織変化が、ある特定のブロック粒界の熱的安定性に支配されている可能性が高いことを示唆するものである。

文 献

- (1) 九島秀和, 木村一弘, 阿部富士雄: 鉄と鋼, 85(1999), 841.
- (2) 中島英治: 耐熱鋼・耐熱合金の高強度化研究会最終報告書, 日本鉄鋼協会, (2000), 22-27.

(2000年7月24日受理)

EBSP Observation of Creep Deformed Microstructure of Martensitic Steel; Fuyuki Yoshida*, Hideharu Nakashima*, Hiroshi Abe*, Daisuke Terada** (*Faculty of Engineering Sciences, Kyushu University, Fukuoka, **Graduate Student, Kyushu University)

Keywords: high temperature deformation, heat resistant steel, block boundary, electron back-scatter diffraction pattern

Sample preparation: electropolishing SEM utilized: JSM-5310 (25 kV)