

(452)

Cr-Mo鋼におけるP, Cr, Mo およびCの粒界偏析に  
及ぼす負荷応力の影響

東京工業大学 総合理工. 中村正久, 小日向忠  
KK日立製作所 日立研. O 篠田哲守

1. 緒言

粒界偏析に及ぼす負荷応力の影響については須藤らの報告[1]がある。それによるとPの粒界偏析は負荷応力によって概ね促進され、それは変形によって導入された転位とうの格子欠陥によるPの拡散速度の増大によると指摘されている。もし負荷応力の影響がかかる格子欠陥による拡散速度への影響のみであるならば、例えば1) 負荷応力の方向による粒界偏析への影響の違い、すなわち負荷応力に対し垂直な粒界面と平行な面での偏析量の違い、あるいは2) 応力勾配による平衡偏析量の違いといったものは観察されないと考えられる。なぜならば格子欠陥による溶質原子の拡散の促進は応力の負荷方向とは無関係に起こるのであるとし、また拡散の促進は平衡偏析量には影響しないと考えられるためである。以上2項の推測がはたして妥当かどうかを検討するため以下の実験を行なった。

2. 実験方法

2 1/4 wt. % Cr-1 wt. % Mo-0.16 wt. % C-0.05 wt. % P 鋼を試験材とし、773Kで50MPa程度まで種々の応力を負荷し、100hにわたる応力時効を行なった。1)項の実験では、負荷方向に垂直(H)および平行(V)に Auger 試験片を採取し、それぞれ破面(粒界面)の Auger 分析を行なった。Auger 分析の方法は先の報告[2]と同様である。なおV試料では破面は応力に対し垂直、H試料では平行となっている。2)項の実験では、切欠を付した平板につき応力時効を行ない、切欠底部より適当な距離はなれた3ヶ所より、Auger 試験片を取り、それぞれ Auger 分析を行なった。Auger 破面は平板切欠断面に一致するようにした。

3. 実験結果

図1に1)項のうちPの分析結果を、図2にCr, Mo およびCの分析結果を示す。図示のように、PおよびCrについてはV試料(応力に垂直な面)の方がH試料(応力に平行な面)より若干ではあるが偏析量が多くなっていることが認められた。図3は2)項の結果を示す。図示のように時効直後および長時間時効後では、切欠側破面でPおよびCの偏析量が大きく、切欠より遠ざかった所では小さかった。1, 2)項を通じ、MoおよびCでのこれら変化はP, Crに比して小さいのが特徴であった。

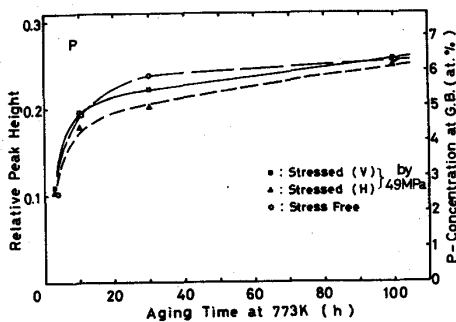


図1 P粒界偏析に及ぼす負荷方向の影響

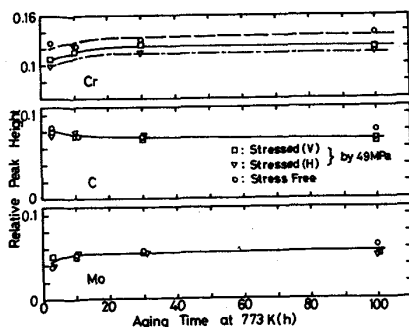


図2 Cr, C, Mo 粒界偏析に及ぼす負荷方向の影響

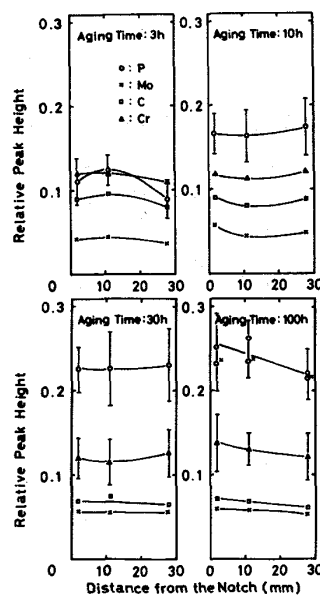


図3 4元素の粒界偏析量と切欠からの距離

図示のように、PおよびCrについてはV試料(応力に垂直な面)の方がH試料(応力に平行な面)より若干ではあるが偏析量が多くなっていることが認められた。図3は2)項の結果を示す。図示のように時効直後および長時間時効後では、切欠側破面でPおよびCの偏析量が大きく、切欠より遠ざかった所では小さかった。1, 2)項を通じ、MoおよびCでのこれら変化はP, Crに比して小さいのが特徴であった。

参考文献

1) 須藤, 佐藤: 金属学会誌 41, 458 (1977). 2) 中村, 篠田, 渡辺: Tr. I.S.I.J., 19, 365 (1979).