

(133) 熱間衝撃ねじり試験による鋼の変形抵抗の測定

東京工業大学

作井誠太 中村正久

○大室雄威

1. 緒言 金属の熱間加工性の評価法として、熱間ねじり試験はよく利用されている。中空のねじり試験片を採用すれば、せん断変形抵抗を正確に算出でき、また、大きな変形量まで測定できるので、熱間変形抵抗の挙動を知るのに適していると考えられる。熱間加工過程におけるような高いひずみ速度での変形の様式が低いひずみ速度での挙動のいかなる延長上にあるかは重要な問題である。本報告では、3種の鋼材の熱間変形抵抗のひずみ速度依存性を測定した結果について述べる。

2. 実験および実験結果 試料は熱間圧延丸棒のNi-Cr鋼(SNC3および22)および17%Cr鋼(スラブ材から圧延方向に採取)の3種である。外径12mm、内径8mm、平行長5.5および16.5mmの試験片に機械加工後、600°~1100°Cの試験温度に10min加熱保持して、60~1000 r.p.m.のねじり速度で試験した。

α - γ 変態のない17%Cr鋼について結果の一部を述べる。トルク-時間曲線は加工硬化により最大値に達してのち、軟化により低下するが、このトルクが最大値を示すときのせん断ひずみを γ_m とする。Fig. 1はせん断ひずみ $\gamma = 0.05 \sim 0.80$ でのせん断変形抵抗 τ_f と γ_m のひずみ速度依存性を17%Cr鋼について示したものである。図から変形抵抗は試験温度が高いほどひずみ速度に顕著に依存することがわかる。これはよく知られている事実である。その依存性は必ずしも、 $\tau_f = B \cdot \dot{\gamma}^n$ なる関係には従っていない。 γ_m のひずみ速度および温度依存性には注目すべき点が2つある。オ1は、変形中に回復が起り始める温度と思われる600°Cでは、 γ_m はひずみ速度の増加とともに大きくなっているが、900°Cおよび1100°Cでは極大値を有している。オ2は、ひずみ速度が2および5 sec^{-1} では γ_m は700°C~800°Cで極小となり、その後温度上昇とともに1100°Cまで増加する。

これらの結果は2種のNi-Cr鋼と類似しており、これらの点について考察を試みたい。

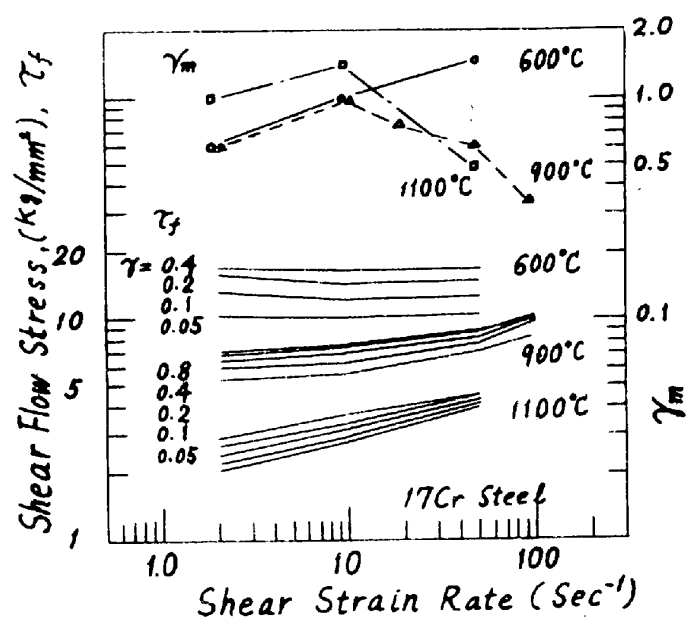


Fig. 1 The strain rate dependence of flow stress τ_f and the shear strain at maximum torque γ_m as a function of testing temperature in 17%Cr steel.