

電気通信大学, 作井誠太, 東京工業大学, 中村正久

東京工業大学大学院, O大宝雄蔵

Ⅰ. 目的, 定常クリープよりも大なるひずみ速度下の定常状態変形について温度, ひずみ速度および応力の間の関係を調べ, その動的な restoration 過程を明らかにすることを目的とする。

Ⅱ. 方法, 中空円筒試験片のねじり変形を試験温度が $0.1 \sim 0.9 T_m$ (T_m は試料の融点, $^{\circ}K$), ひずみ速度が $2 \times 10^{-3}/\text{sec} \sim 40/\text{sec}$ の条件で行ない, セン断応力-セン断ひずみ曲線を求めた。試料は面心立方晶の 99.99% Al, 99.99% Cu, 0.026% C 19% Cr 11% Ni ステンレス鋼 (SUS 28), および比較材としての体心立方晶の 0.06% C 極軟鋼の 4 種である。定常状態変形中の試験片を急冷して, 変形組織を観察した。

Ⅲ. 結果と考察, 温度 T_c (表 1 に示す) 以上で現れる定常状態変形曲線 (図 1) について, 定常状態変形のひずみ速度 $\dot{\gamma}_s$, 定常状態応力 τ_s および温度 T との関係を調べた。その結果, T_c' (表 1 に示す) 以上の温度で, 応力が τ_{sc} より小さい場合には,

$$\dot{\gamma}_s / D(T) = A (\tau_s / \mu_T)^{n'}$$

なる関係が成立した (図 2), ここで $D(T)$ および μ_T はそれぞれ温度 T における自己拡散係数および剛性率であり, A および n' は定数で, n' は Al; 4.3, Cu; 6.5, SUS 28; 5.2, 極軟鋼; 5.7 であった。動的な restoration 過程は表 1 に示すように温度とともに変化した。定常状態変形のひずみ速度 $\dot{\gamma}_s$ は, 動的な restoration の速度 r , および加工硬化速度 $\dot{\epsilon}$ によって, $\dot{\gamma}_s = r / \dot{\epsilon}$ と表わすことができる。したがって, n' が各試料で異なるのは, r の応力依存性がポリゴン化, または再結晶によって異なるためと考えた。また定常状態変形曲線の形 (図 1) は restoration 過程を特徴づける。

表 1, 動的 restoration 過程の温度による変化。

C; セル形成, P; ポリゴン化, R; 再結晶

試料	$T < T_c$	$T = T_c$	$T_c < T < T_c'$	$T = T_c'$	$T > T_c'$
Al T/T_m	C	0.5 C+R	P+R	0.7 P	P
Cu T/T_m	C	0.55 C+R	C+R	0.65 C+R	C+R
オーステナイト ステンレス鋼 T/T_m	C	0.6 C+R	P	0.8 P+(R)	
極軟鋼 T/T_m	C	0.4 C	C+R	0.6 P+R	

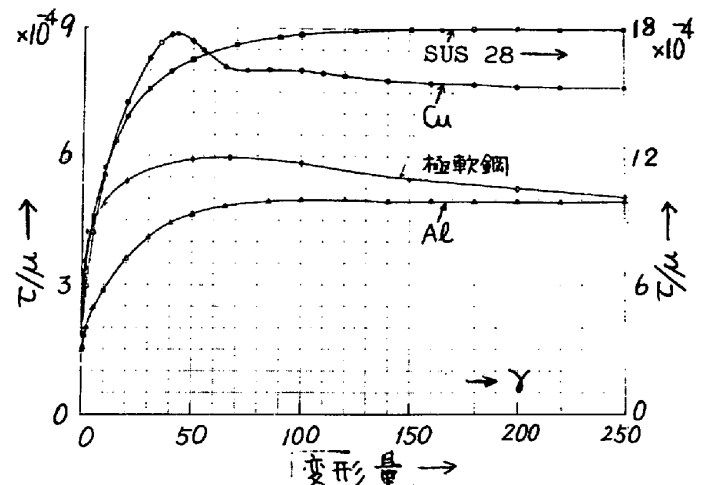


図 1, 定常状態変形曲線, $T/T_m = 0.7$ (極軟鋼のみ 0.6), $\dot{\gamma} = 0.12/\text{sec}$ 。

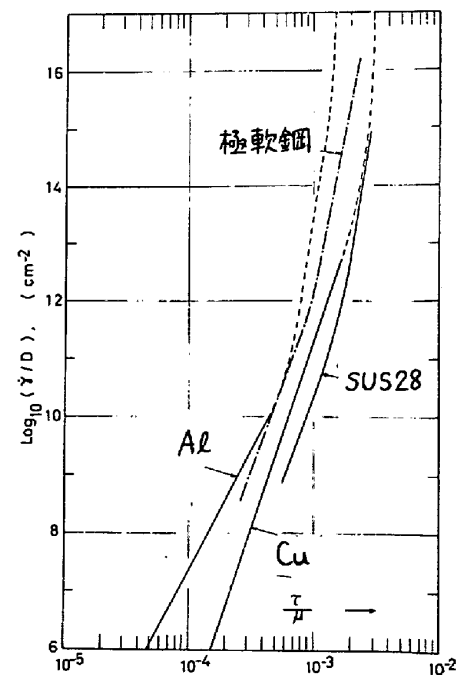


図 2, 定常状態変形のひずみ速度の応力依存性。