

# (158) 衝撃ねじり試験におけるオーステナイト18・8ステンレス鋼、17Cr鋼および極軟鋼の変形抵抗の温度・歪速度依存性

電気通信大学 作井誠太, 東京工業大学 中村正久, 大宝雄蔵

## 1. 緒言

前報<sup>\*</sup>のSUS24, SNC3および22の熱間高速ねじり試験につき, SUS28, SUS24 および極軟鋼の低速から高速, 低温から高温までのねじり試験を行ない, 高ひずみまでの応力-ひずみ曲線を求め, 変形抵抗の温度およびひずみ速度依存性を調べた。<sup>\*</sup>鉄と鋼, 53(67), 1218

## 2. 実験方法

表1に試料の化学組成および試験片寸法を示す。低炭素18・8ステンレス鋼(SUS28)は試験温度( $T$ );  $61^{\circ}\text{C}$ から $167^{\circ}\text{C}$ 間隔で $1230^{\circ}\text{C}$ まで, せん断ひずみ速度( $\dot{\gamma}$ );  $4.5 \times 10^{-3} \sim 44 \text{ sec}^{-1}$ の4速度の条件で試験した。17%Cr鋼(SUS24)は,  $T$ ; 室温 $\sim 1100^{\circ}$ ,  $\dot{\gamma}$ ;  $3.4 \times 10^{-3} \sim 48$ , 極軟鋼は,  $T$ ;  $-196^{\circ} \sim 809^{\circ}$ ,  $\dot{\gamma}$ ;  $2.4 \times 10^{-3} \sim 36$ の条件でそれぞれ試験した。

## 3. 実験結果

(1)変形抵抗( $T_{fl}$ )の温度依存性。 $\log T_{fl} - T$ 曲線は,  $\dot{\gamma}$ が $2 \sim 4 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ のとき, 極軟鋼は $T/T_m$  ( $T_m$ は融点)が0.4, 17Cr鋼は0.5以上で $T_{fl}$ の減少度が大となり, 勾配は両者とも $\Delta \log_{10} T_{fl} / \Delta T \approx -0.48 / 0.1 T_m$ となる, 一方18・8ステンレス鋼では $T/T_m$ が0.6以上で減少度が大となり,  $\Delta \log_{10} T_{fl} / \Delta T \approx$

$-0.17 / 0.1 T_m$ である。 $\dot{\gamma}$ を増大すると, 曲線は単調な変化になる。

(2)ひずみ硬化指数。 $T_{fl} = A \cdot \dot{\gamma}^m$ の $m$ 値の温度変化を低速と高速の場合に対して図1に示す。

(3)ひずみ速度硬化指数。 $T_{fl} = B \cdot \dot{\gamma}^n$ の $n$ 値の温度変化を図2に示す。約0.5  $T_m$ 以上で急増する。

(4)変形下部組織観察。SUS28について, 各条件で変形したねじり試験から薄膜を作成し透過電顕観察した。破断した試料では低温( $T/T_m < 0.6$ )での層状組織の中または副粒の径は $0.1 \sim 0.2 \mu\text{m}$ ,  $T/T_m > 0.7$ では副粒は大きくなる。1例を写真1に示す。

表1. 供試材の化学組成および中空ねじり試験片寸法

| 供試材   | 化 学 組 成 (wt. %) |       |      |      |      |       |       |     |       |      |      | 試験片寸法(mm) |     |      |
|-------|-----------------|-------|------|------|------|-------|-------|-----|-------|------|------|-----------|-----|------|
|       | C               | Si    | Mn   | P    | S    | Ni    | Cr    | Cu  | Nb+Ta | Al   | N    | 外径        | 内径  | 平行長  |
| SUS28 | .026            | .54   | 1.72 | .026 | .005 | 10.80 | 19.02 | .07 | .06   | —    | —    | 11.5      | 7.0 | 5.5  |
| SUS24 | .06             | .38   | .46  | .025 | .008 | .14   | 16.45 | —   | —     | —    | —    | 12.0      | 8.0 | 5.5  |
| 極軟鋼   | .06             | trace | .32  | .011 | .023 | —     | —     | .04 | —     | .065 | .027 | 16.0      | 9.5 | 14.0 |

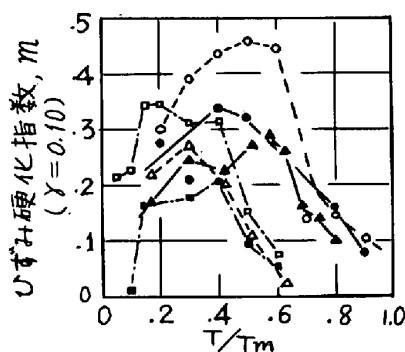


図1.  $m$  値の温度変化  
SUS28 SUS24 極軟鋼  
○:  $4.5 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$  △:  $3.4 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$  □:  $2.4 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$   
●:  $44 \text{ s}^{-1}$  ▲:  $9.5 \text{ s}^{-1}$  ■:  $36 \text{ s}^{-1}$

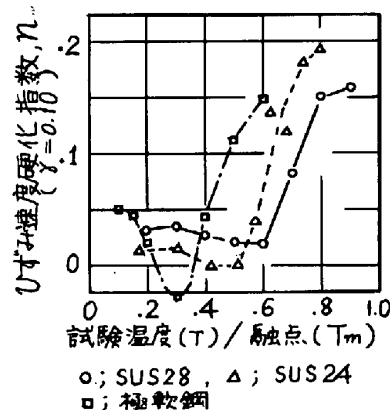


図2.  $n$  値の温度変化



写真1. SUS28,  $896^{\circ}\text{C}$   
 $\dot{\gamma} = 2.1 \text{ sec}^{-1}$ で280%変形