

1. 緒言 鋼の熱間加工時の材料の動きに関する実験に広くプラスティシンが使われているが、そのほとんどのが均一な温度条件の場合である。鋼の鍛錬作業においては必然的な、あるいは意図的な温度変化をとめない、また温度変化が変形におよぼす影響は大きいので、温度変化のある場合の変形実験へのプラスティシンの利用の可能性について変形抗力に着目して実験を行なった。

2. 実験方法 圧縮試験と高温戻り試験によりそれぞれプラスティシンと鋼(28%Ni-Cr-Mo-V鋼)の変形抗力を求め、比較対応させた。それぞれの測定は次に示す方法で行なった。

(1) プラスティシンは大きさ30^φ×50の試材を-30~30℃の各温度に十分保持しアムスラー試験機を使つて50mm/minの速度で加圧し、応力-ひずみ曲線から各温度の変形抗力を求めた。

(2) 鋼は10^φ×30の試材を700~1300℃で戻り試験を行ない、その最大トルクより計算で平均せん断応力を求め850℃までの同鋼種の引張試験結果の0.2%耐力と比較して求めた。

3. 結果および検討 表1・表2はプラスティシンと鋼(2.8%Ni-Cr-Mo-V鋼)の変形抗力の測定結果を示したものである。鋼の場合、温度と変形抗力の間に

$$\sigma = K e^{\frac{A}{T}} \quad (A, K \text{ は定数, } T \text{ は絶対温度}) \quad (1)$$

の関係があるとされているが、この関係がプラスティシンの場合にも成り立つとして測定結果からA、Kを求めるとプラスティシン、鋼の場合(1)式はおおよそ次のようになる。

$$\left. \begin{aligned} \sigma_p &= 3.30 \times 10^6 \times e^{2530/T_p} \\ \sigma_s &= 1.85 \times 10^2 \times e^{7400/T_s} \end{aligned} \right\} (2)$$

添字P、Sはそれぞれプラスティシン、鋼の場合を示す。プラスティシン実験の時の便宜上、プラスティシンの10℃の変形が鋼の1050℃とそれと対応すると仮定すると(2)式より

$$\sigma_s/\sigma_p = 4.97/250 \times 10^{-2} \approx 200 \quad (3)$$

となる。この関係が他の温度域でも成り立つとしてT_p、T_sの関係を求めると次式となる。

$$1/T_s = 3.42 \times 10^{-1}/T_p - 4.50 \times 10^{-4} \quad (4)$$

(3) および(4)式の関係をもとに表1・2を図に示すと図1、のようになりプラスティシンおよび鋼の変形抗力-温度曲線は比較的よく一致する。温度範囲がさらに広い場合にはなお検討を要するが、この温度範囲でも鋼の鍛錬時のモデル実験にプラスティシンの利用が考えうる。

〔参考文献〕

- 1) 井上 鉄と鋼41(1955)5.593

表1. プラスティシンの変形抗力

温度(℃)	-30	-15	0	15	30
変形抗力(kg/mm ²)	0.097 0.092	0.059 0.054	0.039 0.037	0.019 0.019	0.014 0.013

表2. 鋼(2.8%Ni-Cr-Mo-V鋼)の変形抗力

温度(℃)	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300
変形抗力(kg/mm ²)	22.0	17.5	14.2	11.6	9.7	8.0	6.6	5.4	4.3	3.4	2.7	2.1	1.6

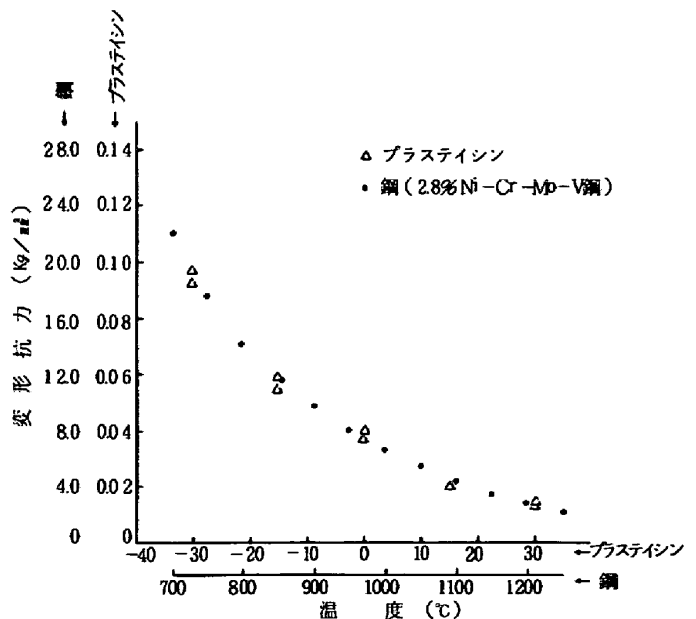


図1. プラスティシンと鋼の変形抗力