

(699) 炭素鋼のオーステナイト温度域における変形抵抗に及ぼす炭素量の影響

東京大学工学部

○長崎 千裕 木原 淳二

1. 緒言

炭素鋼のオーステナイト域での変形抵抗の研究は今までに数多くなされてきたが、未だ不明な点も多い。本報では、広範囲なひずみ速度にわたって変形抵抗に及ぼす炭素量の影響を中心に調査した。

2. 実験方法

実験に用いた各種炭素鋼の化学組成をTable1に示す。平行部長さ10mmの引張試験片を作製し、高温高速引張試験機¹⁾を用い、各鋼種のオーステナイト域において、ひずみ速度 $10^{-3} \sim 200 \text{ sec}^{-1}$ で引張試験を行なった。1573Kに加熱し60秒保持後2K/sで試験温度まで冷却する温度履歴を採用した。

3. 実験結果

Fig. 1に各炭素鋼の応力-ひずみ曲線を示す。1173K, 200 sec^{-1} の試験では、鋼A (0.05C), 鋼B (0.16C), 鋼C (0.63C), 鋼D (0.80C)の順に変形抵抗が高く、炭素による固溶硬化を示している。1373K, 10^{-2} sec^{-1} では逆に炭素量が多いほど変形抵抗がやや低くなり固溶軟化の傾向になっている。1173K, 10^{-1} sec^{-1} では、0.16Cの変形抵抗が最も高い。同一温度、同一ひずみ速度での変形抵抗に及ぼす炭素量の影響を各試験での最大応力で比較し、Fig. 2に示す。炭素少量添加のときは固溶硬化を示し、ある程度以上添加すると固溶軟化が起こる。変形抵抗が最大を示す炭素量は温度の低下またはひずみ速度の上昇にともない増えている。また、炭素鋼の熱間変形抵抗を 10ϵ , $\log_{10}\epsilon$, $(1373/T)$, $10C$ に関する2次展開式で表わした回帰式²⁾に代入して求めた計算値を、Fig. 2の中に破線で示した。この回帰式で、変形抵抗を概ね精度良く表現できる。

4. 結言

炭素鋼の熱間変形抵抗は、高ひずみ速度、低温側では炭素量が多いほど高くなるが、低ひずみ速度、高温側では、逆の傾向になる。

文献

- 1) Nagasaki et al.: Trans. ISIJ, 27 (1987), 506
- 2) 長崎ら: 昭和61年度塑性加工春季講演会講演論文集, 587

Table 1 Chemical compositions (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Cu	Al
A	0.05	0.019	0.26	0.015	0.015	0.01	0.058
B	0.16	0.38	1.34	0.017	0.007	0.02	0.023
C	0.626	0.235	0.49	0.014	0.0038	—	0.025
D	0.804	0.246	0.82	0.006	0.0034	—	0.025

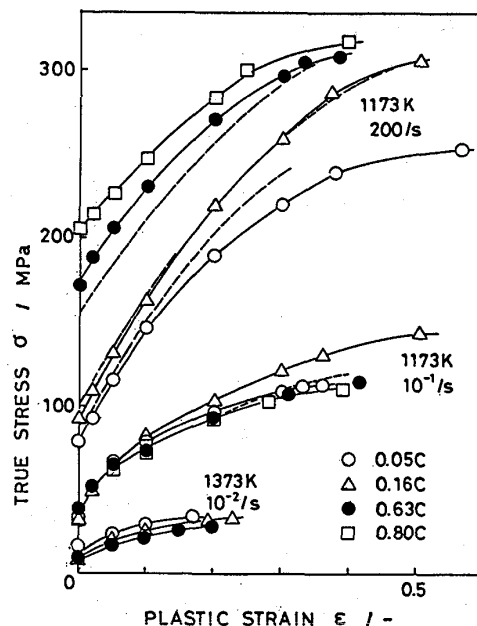


Fig.1 Stress-strain curves for carbon steels

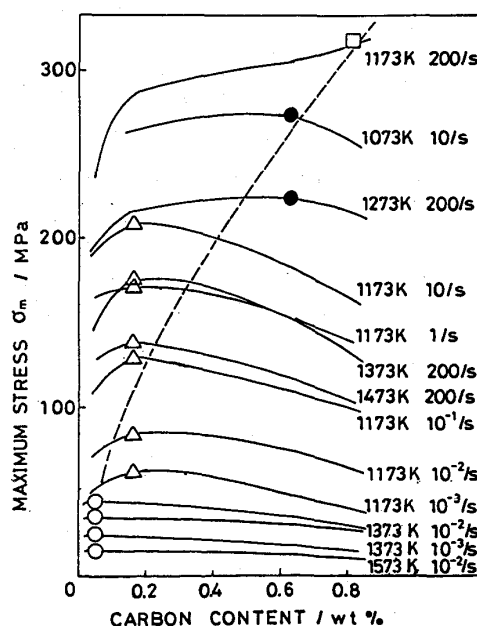


Fig.2 Effect of carbon content on hot deformation resistance