

(455)

非調質鋼の疲労強度におよぼす熱間鍛造条件の影響

愛知製鋼株式会社研究開発部

○野村一衛 脇門恵洋

森 甲一

1. 緒言

近年、自動車構造部品を中心に、焼入焼戻し処理が省略できる非調質鋼の開発がさかんに行われ、実用化が進んでいる。しかし、非調質鋼を熱間鍛造部品に適用する場合、その諸特性は鍛造条件に大きく影響される。これらに関して、従来より数多くの検討および報告がなされているが、疲労強度については未だ十分とはいえない。今回は、各種熱間鍛造条件が非調質鋼の疲労強度におよぼす影響について検討したので報告する。

2. 試験方法

供試材は、Table 1. に示す化学成分組成の非調質鋼を用いた。試験は、鍛造シミュレーションとして

(1) 鍛造温度の影響調査：直径 4.6 mm の供試材を 1200℃ に加熱後、850 ~ 1150℃ の各種温度にて、厚さ 2.5 mm の板に鍛造後、自然空冷。(2) 加熱温度の影響調査：厚さ 2.5 mm の供試材を 900 ~ 1300℃ の各種温度にて、加熱後、自然空冷。(3) 冷却速度の影響調査：直径 4.6 mm の供試材を 1200℃ に加熱後、1050℃ にて、厚さ 2.5 mm の板に鍛造後、自然空冷、ファンによる強制空冷、および保温材による徐冷の各種冷却。の 3 種類を行い試験母材を作製した。それらから、小野式回転曲げ疲労試験片（平行部径 8 mm、平滑）および引張試験片（JIS 4 号）を機械加工し、試験に供した。なお、疲労強度は、耐久比（小野式回転曲げ疲労試験による疲れ限度／引張強さ）を用いて評価した。

Table 1. Chemical composition of sample (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	V
0.49	0.19	0.93	0.026	0.051	0.19	0.06

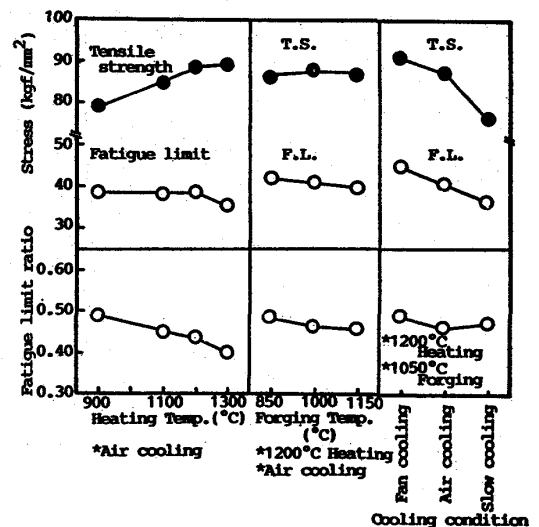


Fig.1. The effect of various condition on fatigue properties.

3. 結果

(1) 試験結果をFig.1. に示す。

- ① 鍛造温度の上昇は、耐久比を低下させる。
- ② 加熱温度の上昇は、耐久比を低下させる。
- ③ 冷却は、ファンによる強制空冷が良好な耐久比を示した。

(2) ①、②の試験結果を結晶粒度（パーライト粒径：JIS 結晶粒度No.）を用いて整理した（Fig.2.）。

結晶粒度の微細化に伴い、耐久比は向上することがわかる。これは、結晶粒界が多い程、疲労クラック発生に対する抵抗が高くなるためと推測される。また、鍛造放冷材の方が加熱放冷材より、高い耐久比を示す。

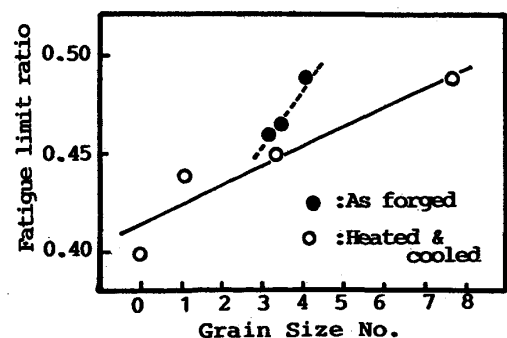


Fig.2. Relation between grain size No. and fatigue limit ratio.

4. 結言

熱間鍛造条件が非調質鋼の疲労強度におよぼす影響を明らかにしたが、実際の鍛造工程を想定すると、鍛造温度をできるだけ低くすることが、疲労強度に対しては好ましい。