

(695) SUS 347系ステンレス鋼のクリープ疲労特性

日本鋼管(株)中央研究所 工博 山田武海

関口英男, ○東 祥三

I. はじめに

筆者らは前報¹⁾において、347系鋼の600℃における低サイクル疲労強度はニオブ含有量(以下Nb%)の増加にともないわずかに低下し、その傾向は評価するサイクル数が大きいときほど顕著であることを示した。これに引き続き本報では本系鋼の600および750℃におけるクリープ疲労特性に及ぼすNb% および引張りひずみ速度(以下 $\dot{\epsilon}_T$)の影響について調べた。

II. 供試材および実験方法

Table 1に示すようなNb%の異なる5種類の347系鋼を大気中・高周波炉にて溶製し、1150℃で溶体化処理をして試験に供した。Nb%の増大にともない結晶粒径は減少する。

一方、疲労試験条件は以下のごとくである。

温度 600℃, 750℃

全ひずみ範囲 2.0%

ひずみ速度 引張…… 0.001, 0.01, 0.1, 1.0 (%/s)

圧縮…… 1.0%/s 一定

Table 1. Chemical Composition and Grain Size of the Steels.

| | Chemical Composition (wt-%) | | | | | Grain Size |
|-------|-----------------------------|-------|-------|------|-------|----------------------|
| | C | Ni | Cr | Nb | N | Dr (μm) |
| Nb-0 | 0.053 | 11.46 | 17.95 | - | 0.015 | 103 |
| Nb-2 | 0.052 | 11.50 | 17.69 | 0.20 | 0.019 | 59 |
| Nb-5 | 0.054 | 11.59 | 17.90 | 0.57 | 0.019 | 30 |
| Nb-10 | 0.053 | 11.72 | 18.09 | 1.18 | 0.013 | 23 |
| Nb-10 | 0.057 | 11.39 | 17.85 | 2.28 | 0.012 | 19 |

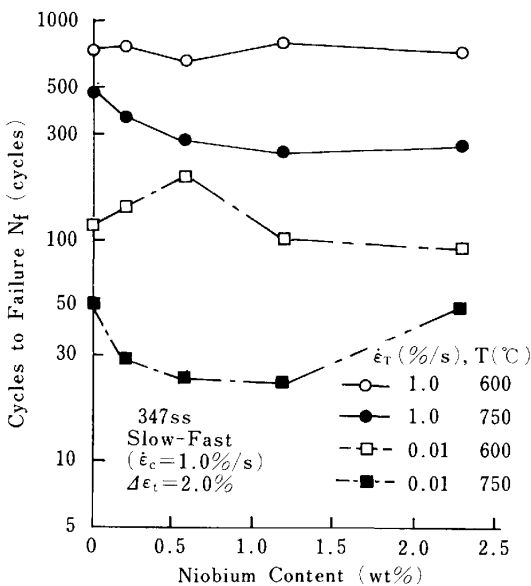


Fig. 1. Relationships between N_f and Nb%.

III. 実験結果

- 1) 本系鋼の疲労寿命はいずれも $\dot{\epsilon}_T$ の低下にともない短くなる(Fig.1)。
- 2) 本系鋼の疲労寿命は600℃・ $\dot{\epsilon}_T = 1.0$ のときはほとんどNb%に依存しない。しかし、600℃・ $\dot{\epsilon}_T = 0.1$ および0.01のときは約0.6% Nbのときに最大値を示し、600℃・ $\dot{\epsilon}_T = 0.001$ および750℃・ $\dot{\epsilon}_T = 1.0$ のときはNb%の増大にともない短くなり、更に750℃・ $\dot{\epsilon}_T < 0.1$ では0.6~1.2% Nbで最小値を示す。
- 3) 600℃ではNb-0鋼の応力範囲は $\dot{\epsilon}_T$ が小さいときほど小さな値を示すが、0.2%以上のNbを含む鋼では逆に $\dot{\epsilon}_T$ が小さいときほど応力範囲は大きい。一方750℃では全ての鋼において、 $\dot{\epsilon}_T$ の低下にともない応力範囲は小さくなる。
- 4) 本系鋼の応力範囲はいずれの試験温度および $\dot{\epsilon}_T$ においてもNb%の大きいときほど大きい。
- 5) 本系鋼の600℃におけるクリープ疲労寿命は筆者らが304系鋼について既に提案した式²⁾により、factor of twoの範囲で予測することができる。

<文献> 1) 山田ら, 鉄と鋼, 70(1984)5, S598. 2) 山田, 鉄と鋼, 69(1983)13, S1330