

# (618) 25Ni-20Cr系オーステナイト鋼の高温強度に及ぼすNb, Ti量の影響 —高強度オーステナイト系耐熱鋼の研究(第5報)—

新日本製鐵(株) ステンレス鋼研究センター ○菊池正夫, 榊原瑞夫  
 厚板・条鋼研究センター 乙黒靖男, 橋本勝邦  
 鋼管研究センター 三村裕幸  
 東京大学 工学部 藤田利夫

## 1. 緒言

近年、蒸気温度及び圧力を高めた超々臨界圧ボイラ用過熱器管材料として、高温強度が高く、かつ耐高温腐食性に優れた鋼が求められている。著者らは、Fig. 1 に示すように、700°C×10<sup>5</sup> h クリープ破断強度が9 kgf/mm<sup>2</sup>以上の高強度材を得ている。前報<sup>1</sup>では、この鋼の開発過程において、25Ni-20Cr系オーステナイト鋼の高温強度に及ぼすNb, C量の影響について検討した結果を報告した。本報では、25Ni-20Cr系オーステナイト鋼の高温強度に及ぼすNb, Ti量の影響について報告する。

## 2. 実験方法

実験にはNb, Ti量を変化させた9種類の25Ni-20Cr系オーステナイト鋼を用いた。化学組成をTable 1に示す。溶体化処理は1250°Cで30min行い、その温度から水焼入れした。クリープ破断試験は750°Cで行い、Larson-Millerパラメーターを用いて、700°C×10<sup>5</sup>hクリープ破断強度を求めた。また、700°Cで3000hまでの時効試験を行った。クリープ破断試験片及び時効試験片について、光学顕微鏡組織観察、透過電顕観察、破面観察ならびに抽出残査によるX線回折を行った。

## 3. 実験結果及び考察

上記9鋼種について700°C×10<sup>5</sup>hクリープ破断強度を求めた。Fig. 2にクリープ破断強度に及ぼすNb及びTi量の影響を示す。強度は0.2%Nb-0.1%Tiで最も高い値を示し、これより過剰あるいは少ないNb, Ti量では低くなる。最高強度を示した0.2%Nb-0.1%Ti鋼のクリープ破断試験片(750°C, 12kgf/mm<sup>2</sup>, 313h)について、抽出残査によるX線回折を行った結果、Nb(C, N), Ti(C, N)及びM<sub>23</sub>C<sub>6</sub>の析出が確認された。クリープ破断強度に対するこれらの析出物の影響とNb, Ti量の関係について詳細に検討する予定である。

### 参考文献

- 1) 菊池, 榊原, 乙黒, 橋本, 三村, 藤田: 鉄と鋼, Vol. 70, No. 13, (1984), S1411.

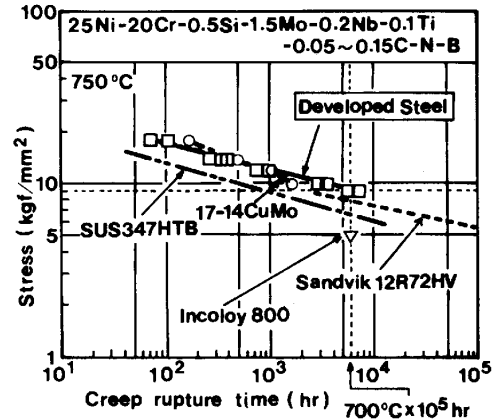


Fig. 1 Creep rupture strength of developed steel.

Table 1 Chemical compositions of materials (wt %).

| No. | C     | Si   | Mn   | P     | S       | Ni    | Cr    | Mo   | Nb   | Ti    | B      | N     |
|-----|-------|------|------|-------|---------|-------|-------|------|------|-------|--------|-------|
| 1   | 0.099 | 0.52 | 1.03 | 0.004 | 0.0024  | 24.84 | 18.99 | 1.54 | -    | -     | 0.0052 | 0.043 |
| 2   | 0.093 | 0.51 | 1.03 | 0.006 | 0.0026  | 25.08 | 20.02 | 1.53 | 0.18 | -     | 0.0067 | 0.050 |
| 3   | 0.100 | 0.47 | 1.00 | 0.004 | <0.0005 | 24.96 | 19.88 | 1.52 | 0.34 | -     | 0.0054 | 0.060 |
| 4   | 0.101 | 0.53 | 1.03 | 0.020 | 0.0022  | 25.60 | 21.50 | 1.48 | 0.11 | 0.062 | 0.0048 | 0.058 |
| 5   | 0.097 | 0.50 | 1.04 | 0.019 | 0.0020  | 25.60 | 20.90 | 1.48 | 0.20 | 0.098 | 0.0044 | 0.060 |
| 6   | 0.096 | 0.51 | 1.07 | 0.020 | 0.0021  | 25.70 | 20.80 | 1.45 | 0.27 | 0.059 | 0.0050 | 0.054 |
| 7   | 0.099 | 0.52 | 1.02 | 0.020 | 0.0022  | 25.60 | 21.00 | 1.46 | 0.13 | 0.13  | 0.0040 | 0.058 |
| 8   | 0.100 | 0.50 | 1.02 | 0.004 | 0.0030  | 24.89 | 19.89 | 1.52 | 0.08 | 0.24  | 0.0049 | 0.040 |
| 9   | 0.100 | 0.50 | 1.03 | 0.007 | 0.0030  | 24.97 | 19.92 | 1.52 | 0.18 | 0.23  | 0.0041 | 0.041 |

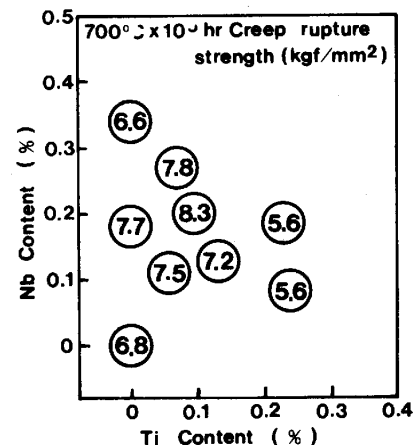


Fig. 2 Effects of Nb and Ti contents on 10<sup>5</sup> hr creep rupture strength of 25Ni-20Cr steel at 700°C.