

## (458) Nb, Ti 複合添加肌焼鋼の結晶粒成長挙動

大同特殊鋼(株) 中央研究所 ○瓜田龍実 飯久保知人

## 1. 緒言

最近のチップレス化および精密鍛造化の動きにともない球状化焼なまし-冷間鍛造-浸炭焼入れの工程で製造される部品が増大している。しかしながら、この工程の場合、浸炭時に結晶粒の異常成長が生じやすく、AlN だけでは異常成長防止に十分でないのが現状である。そこで種々の細粒化元素について検討した結果、異常成長の防止に対し、低N系Nb-Ti 複合添加が最も効果的であるとの知見が得られたので、その結果を報告する。

## 2. 実験方法

供試材の化学成分をTable 1 に示す。SCr420 をベースにAl, Nあるいは Ti, Nbを複合添加したものであり、真空誘導炉溶解で50kg鋼塊を溶製した。Fig.1 に示す条件で熱間鍛造、球状化焼なまし、冷間鍛造を行い、その後オーステナイト粒成長挙動を調べた。さらに電子顕微鏡により炭窒化物の析出状況を観察し検討を加えた。

## 3. 実験結果

(1) Fig.2 に粗粒面積率、平均結晶粒度とオーステナイト化温度の関係を示す。粗粒面積率が5%となる温度を粗大化温度とするとAl-N添加鋼が960℃であるのに対し、Nb-Ti 鋼は1010℃である。

(2) 電子顕微鏡観察によればAl-N鋼は球状化焼なまし時にAlN が凝集、粗大化しているのに対し、低N-Nb-Ti 鋼では炭化物が微細に分布しており、AlN のような凝集は認められなかった。両鋼の結晶粒成長挙動はこうしたAlN あるいはNb、Ti炭化物の析出状況の差によるものと考えられる。

(3) さらに粒成長挙動に及ぼすNb-Ti バランスの影響およびNb、Ti、Te、V等の単独添加鋼の挙動についても調べ、検討を加えた。

Table 1 Chemical composition of test steels.

(wt.%)

|   | C    | S    | Mn   | P     | S     | Cr   | Al     | Ti    | Nb    | N     |
|---|------|------|------|-------|-------|------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 0.20 | 0.24 | 0.78 | 0.016 | 0.015 | 0.99 | <0.002 | 0.02  | 0.05  | 0.004 |
| 2 | 0.20 | 0.23 | 0.78 | 0.016 | 0.016 | 1.00 | 0.038  | <0.01 | <0.01 | 0.017 |

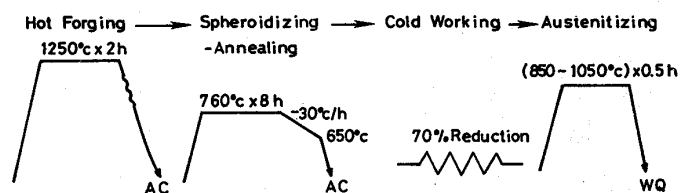


Fig.1 Experimental Procedures.

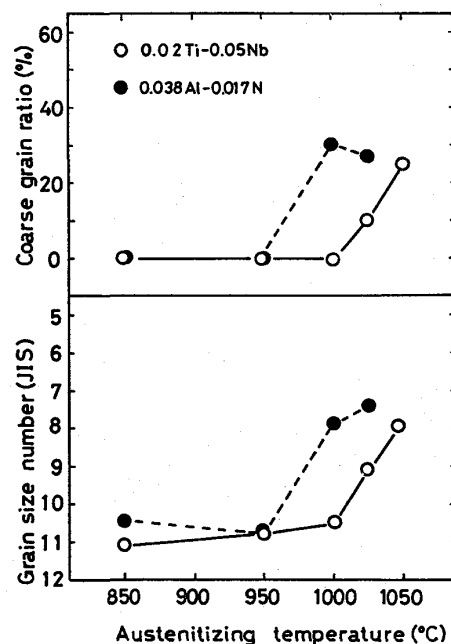


Fig.2 Austenite grain coarsening behavior of test steels.