

(469) 10Cr-2Mo-V-Nb耐熱鋼における溶解法と微量添加元素の影響

東大工学部 ○河津靖、朝倉健太郎、藤田利夫  
新日鉄製品研 乙黒靖男

表1. 供試材の化学成分 (wt%)

| Alloy | C     | Cr   | Mo   | V     | Nb    | sol N  | insol N | Other      |
|-------|-------|------|------|-------|-------|--------|---------|------------|
| E5    | 0.052 | 10.6 | 2.00 | 0.094 | 0.054 | 0.0210 | 0.0096  | —          |
| F0    | 0.113 | 8.52 | 1.51 | 0.17  | 0.050 | —      | —       | La+Ce0.028 |
| F1    | 0.047 | 9.39 | 1.83 | 0.10  | 0.059 | 0.0010 | <0.0001 | —          |
| F2    | 0.045 | 9.21 | 1.66 | 0.09  | 0.055 | 0.0028 | 0.0019  | Zr 0.035   |
| F3    | 0.044 | 9.21 | 1.75 | 0.09  | 0.058 | 0.0017 | 0.0024  | La+Ce0.033 |

Si: 0.25-0.33 Mn: 0.51-0.85  
P: 0.009-0.01 S: 0.007

1. 緒言

10Cr-2Mo-V-Nb鋼はすぐれたクリープ破断強度を有するフェライト系耐熱鋼であるが、常温付近の靱性に問題があることは既に報告した<sup>1)</sup>。そこで、本研究は10Cr-2Mo-V-Nb耐熱鋼における靱性の改善を目的とし、溶解法の影響、およびLa+Ce, Zr添加の影響を調べた。

2. 実験方法

供試材は大気溶解したE5 (0.05C-10Cr-2Mo-0.1V-0.05Nb) を比較鋼とし、靱性を改善する目的でLa+Ce, Zrを添加および無添加した真空溶解材F1~F3, 大気溶解材F0である。F0は、F3の〈靱性改善〉の結果からLa+Ceを微量添加し、E5より炭素量を増し、Cr, Mo, Vなどの添加量を変化させた鋼である。クリープ破断試験片の熱処理は、1050°C × ½ h → A.C., 700°C × 1h → A.C.。シャルピー試験片は、1050°C × ½ h → A.C., 700°C × 100h → A.C.を施し、シャルピー遷移温度を求めた。

3. 実験結果

F1~F3はδフェライト+マルテンサイト2相混合、F0はマルテンサイト単相組織である。

図1にLarson-Miller法によって整理したマスター・クリープ破断曲線を示す。F1~F3のクリープ破断強度には大きな差はなく、La+CeおよびZr添加の効果はあらわれない。いずれも大気溶解材のE5より30%程度の強度低下を示す。クリープ破断強度の差は、大気溶解材(E5)と真空溶解材(F1)を比較することによって、主として含有N量の影響によるものと考えられる。F0はE5より約10%すぐれた強度を示した。

シャルピー衝撃試験による遷移温度は、F1が0°C付近であるのに対し、F2, F3はそれぞれ-20°C, -25°Cである。これは添加元素La+CeおよびZrの影響と考えられる。比較鋼(E5)は、遷移温度が40°C付近にあり、靱性に関しては真空溶解材のF1~F3よりも劣っている。一方、大気溶解材F0は-25°Cの遷移温度が得られている。現在、F0に関しては、焼もどしの熱処理条件を種々変化させたとき、靱性に与える影響を調べている。また、F0の靱性がE5およびF1と比較して良好な原因が、La+Ceの微量添加による効果なのか、あるいはδフェライト相をなくした効果なのかを研究中である。

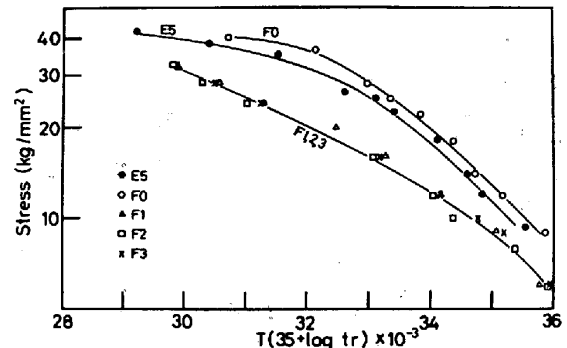


図1. マスター・クリープ破断曲線

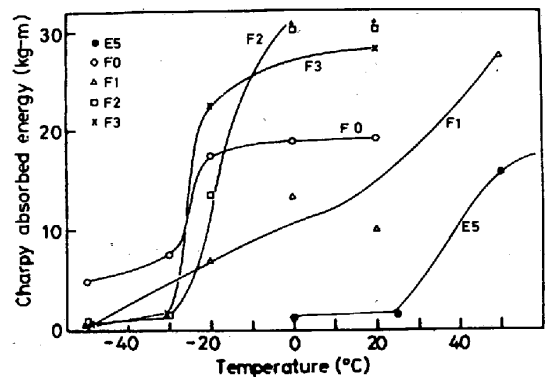


図2. 700°C-100h焼もどし材のシャルピー遷移曲線

文献 1) 三宅、朝倉、河津、藤田 : 鉄と鋼 66, (1980), S1102