

2%Cr-1Mo鋼の高温度強度に及ぼすAl Si

および γ 結晶粒度の影響

Effects of Al, Si and Austenite Grain Size on Elevated Temperature
Strength of 2%Cr-1Mo Steel

佐藤 信二*
Shinji Sato

小野 寛**
Yutaka Ono

Synopsis:

Short-time tensile tests and creep rupture tests have been carried out on specimens with different Al and Si contents and with different austenite grain sizes. Room-temperature tensile strength of the specimens was ad-

... (2) ... for the selection of manufacturing processes and stress-relieving conditions

高温引張強度を高める。クリープ破断強度に関するデータは少ないが、同様な効果が予想される。(2) Alが炭素鋼の低温・短時間のクリープ破断強度を低下させることはよく知られており、Nの固定によるとされている⁵⁾。Cr-Mo系低合金鋼でも炭素鋼ほどではないが同様の重影響が見られる。

すAl、SiおよびYG.Sの影響を、 P_y 一定の条件で調べた結果をまとめる。

2. 実験方法

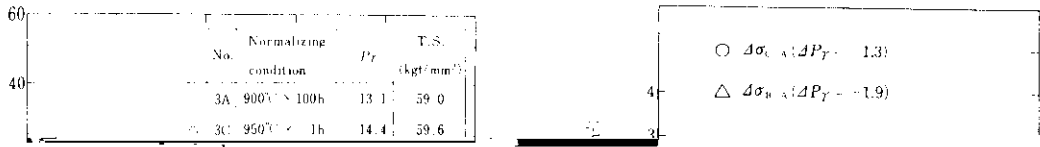
Table 1 に示す Al 添加量の異なる通常 Si 材

Alによる炭化物の凝集・粗大化の促進効果⁶⁾ある (No. 1および2) ならびに低Si材 (No. 3および4)

8070g 2% Cr 500° 650°C 547 6.8 × 10⁻³ 20

1TS (C: 0.012% S: 0.002%)

にあり 600°Cでは逆に約 3kcf/mm²高くなって



Creep data	550°C, 15kgf/mm ²	600°C, 8kgf/mm ²
------------	------------------------------	-----------------------------

材での M_2C 炭化物の安定化の一因は、焼ならし組織の変化に求められるが、十分な理解のためには、

結果が得られた。**Photo. 4**に示すように、 γ G.S.の増大にともなう破断延性の低下は、結晶粒の著

ることが明らかとなった。ただし、Fig. 12からもわかるように、Siの低減はSiの固溶強化作用を弱めるとともに、焼入性をやや低下させる。したがって、板厚が増してT.P.-20.5を越えるような焼もどし、S.R.処理が要求される場合には、常温

た。

5. ま と め

高温圧力容器に多用される2 $\frac{1}{4}$ Cr-1Mo鋼の高温引張強さ、延伸率、S.R.処理後の引張強さの影響

となる。この対策としては、C, Cr, Mo含有量の調整あるいは、耐S.R.割れ性を損なわない範囲でのV, Nb等の添加が挙げられる。

このような考えに基づいて、LD-LRF (ASEA-SKFプロセス) 工程により、厚さ100mmの低Si

Al脱酸鋼(C: 0.11%, 鋼材大製法)の焼入引張強さ

を明らかにするために、Al, Si含有量を変えた試験溶製材について、焼ならし条件を変えてオーステナイト化パラメータおよび γ 結晶粒度を独立に変化させたり、焼もどしおよびS.R.条件を調節して常温引張強さをほぼ60kgf/mm²に調整した試験溶製材(100°、600°Cでの高温引張試験)の

- 6) 耳野, 木下, 井原: 耐熱金属材料委員会研究報告, 11 (昭和45年) 2, 215 (日本学術振興会耐熱金属材料第123委員会)
- 7) H.C. Cross and J.G. Lowther: Proc. ASTM, 40 (1940) 1, 125
- 8) H.C. Cross and J.G. Lowther: Proc. ASTM, 40 (1940) 1, 125
- 9) A.E. White and C.L. Clark: Trans. ASM, 22 (1934) 4, 1069
- 10) C.L. Clark and J. W. Lawrence: Trans. ASM, 22 (1934) 4, 1069
- 11) 佐藤, 狩野, 榎並, 船越: 鉄と鋼, 63 (1977) 10, A153
- 12) R. Viswanathan: Metals Tech., 1 (1974) 6, 284
- 13) R. G. Baker and J. Nutting: J. Iron Steel Inst., 193 (1959) 3, 257
- 14) 出口, 中島: 鉄と鋼, 46 (1960) 7, 762
- 15) L. Tu and B. Seth: Proc. 8th Intern. Forgemasters Meeting
- 16) 佐藤, 小野, 野口: 未発表データ
- 17) 行俊, 西田: 鉄と鋼, 59 (1973) 8, 1113
- 18) R. G. Baker and J. Nutting: J. Iron Steel Inst., 193 (1959) 3, 257
- 19) 熊田, 上屋: 耐熱金属材料委員会研究報告, 7 (昭和41年) 1, 1 (日本学術振興会耐熱金属材料第123委員会)
- 20) C.L. Jones and R. Pilkington: Met. Trans., 9A (1978) 6, 865