

(495) Ni-15Cr-W, Ni-15Cr-Mo 系合金の高温強度におよぼす結晶粒度の影響

(株)神戸製鋼所 中央研究所

太田定雄

青田建一

○元田高司

本庄武光

1. 緒言

筆者らは、Ni-15Cr-W系、Ni-15Cr-W-Mo系合金のこれまでの研究で、1000℃での高温強度にはW量が大きく寄与していることを明らかにした。一方、このような温度では、その他に、結晶粒度が強度に大きな影響をおよぼしているものと思われる。そこで、本研究ではW、Moの量を変化させたNi-15Cr-W系およびNi-15Cr-Mo系合金の1000℃における強度におよぼす結晶粒度の影響を検討した。

2. 実験方法

供試材の化学成分を表1に示す。各々、真空高周波溶解により10kgインゴットを溶製し、18 ϕ に鍛伸したものである。結晶粒度を変えるために、熱処理温度は1050℃～1340℃に変化させた。クリープ破断試験は1000℃、3.0kg/mm²で実施した。また、クリープ破断材の組織も調べた。

3. 実験結果

18Mo、21Moの結晶粒径は溶体化温度とともに、ほぼ直線的に大きくなる。20Wでは18Mo、21Moとはほぼ同じ変化を示すが、結晶粒径はそれらのものよりやや小さい。25Wでは α -W粒子が固溶するまで、結晶粒径の成長が抑えられ、固溶が完了すると、大きくなる。図1に結晶粒径： d と定常クリープ速度： $\dot{\epsilon}$ との関係を示す。各合金とも、結晶粒径が50 μ 付近までは定常クリープ速度が結晶粒径とともに低下し、 $\dot{\epsilon} \propto d^{-2}$ の関係を示すが、それ以上では結晶粒度によってあまり変わらない傾向を示す。図2は結晶粒径とクリープ破断時間の関係を示す。W系、Mo系のいずれの合金も、クリープ破断時間は結晶粒径が50 μ 付近まで、単調に増加するが、これ以上の結晶粒径ではあまりクリープ破断時間は増加しなくなる。一方、クリープ破断伸びはいずれの合金も、結晶粒径が大きくなるとともに低下する。これらの結果から、クリープ破断時間と伸びの両方を考慮すると、結晶粒径は200 μ 付近が適当と思われる。

表1 供試材の化学成分

	C	Cr	W	Mo	Nb	Zr	Ni
20W	0.088	14.88	20.18	—	0.40	0.041	bal
25W	0.087	15.04	25.45	—	0.38	0.047	bal
30W	0.055	15.57	31.03	—	0.52	0.046	bal
18Mo	0.52	15.37	—	17.2	0.36	0.050	bal
21Mo	0.052	14.99	—	21.1	0.89	0.039	bal

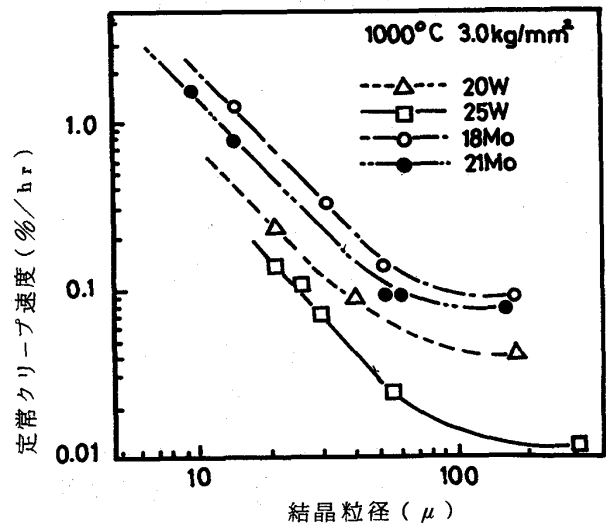


図1 定常クリープ速度と結晶粒径の関係

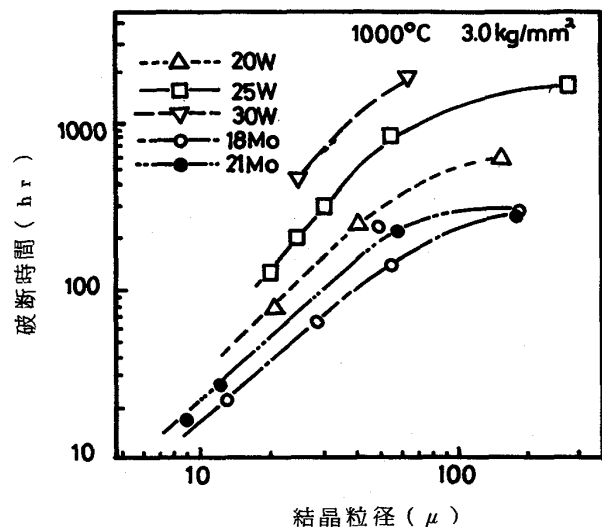


図2 クリープ破断時間と結晶粒径の関係