

東京工業大学 大学院 ○近藤 義宏

工学部 松尾 孝 篠田 隆之 田中 良平

1. 緒言

最近、耐熱金属材料の使用温度の高温化にともない、高温長時間でも組織が安定な固溶強化型合金が注目され、開発研究が盛んである。しかし、定常クリープ速度に及ぼす置換型固溶元素の効果についての基礎的研究はいまだ少ない。著者らは、先に Hastelloy X 及び C 無添加の 17Cr-14Ni 鋼を用い、高温での定常クリープ速度に及ぼす結晶粒度の影響を調べ、約 $100\mu\text{m}$ 以下の細粒側での定常クリープ速度の増大は内部応力の減少でよく説明できることを報告した^{1), 2)}。本研究では、固溶強化型合金での固溶元素の効果は下部組織の変化と密接に関連し、従って内部応力にも変化を与えるものと予想し、C 無添加の 25Cr-35Ni 鋼の 1000°C での定常クリープ速度と M_0 添加量との関係を調べるとともに、クリープにおける内部応力を測定し、この内部応力に対する固溶 M_0 の影響を検討した。

2. 実験方法

供試鋼は基本組成を C 無添加の 25Cr-35Ni 鋼とし、これに M_0 を 1, 2 及び 3 at% の 3 水準で添加した計 4 鋼種を高周波炉にて各 5 kg 溶製し、15mm 角棒に鍛伸後、結晶粒径を約 $200\mu\text{m}$ にそろえるように固溶化熱処理した。クリープ試験の伸びは差動トランスで自動記録させたものから読みとり、内部応力の測定は応力減少後に再びクリープが始まるまでの潜伏期から求める Williams らの方法³⁾と strain dip test を併用した。

3. 実験結果

i) M_0 量とともに、 1000°C でのクリープ破断強さは増加し、定常クリープ速度は減少する (図 1)。ii) 潜伏期測定により求めた内部応力は、 M_0 量の増加とともに増大し、したがって同一負荷応力のもとでも、有効応力は M_0 量とともに減少することになる。iii) 各鋼種の定常クリープ速度を有効応力で整理すると M_0 量による差異はほとんど認められなくなり、ほぼ一本の直線で整理できる (図 2)。iv) 以上の結果より、 M_0 量の増加にともなうクリープ強度の増加は、内部応力の増加、すなわち有効応力 (負荷応力 - 内部応力) の減少に起因すると推論される。

文 献

- 1) 近藤義宏, 松尾孝, 篠田隆之, 田中良平:
鉄と鋼, 63 (1977), S. 911
- 2) 近藤義宏, 松尾孝, 篠田隆之, 田中良平, 中安則次:
鉄と鋼, 64 (1978), S. 412
- 3) K.R.Williams and B.Wilshire: Met. Sci. J., 7 (1973), P. 176

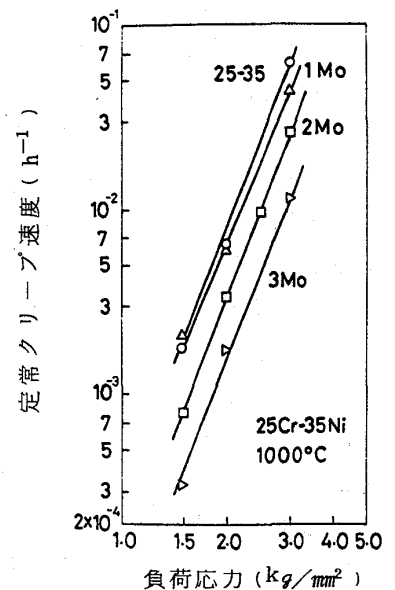


図1. 負荷応力一定常クリープ速度曲線

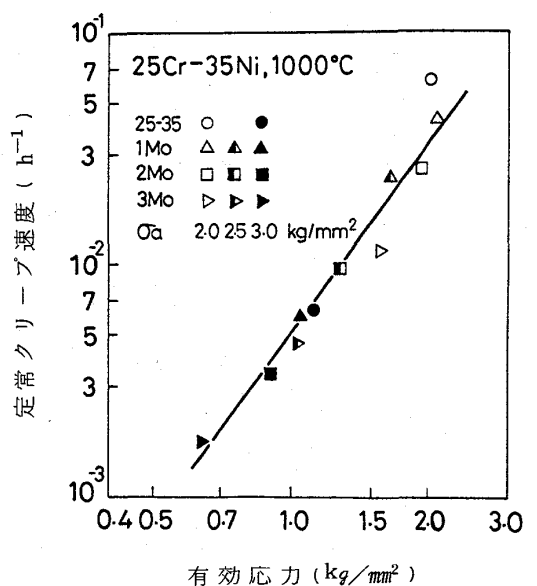


図2. 有効応力一定常クリープ速度曲線