

(253) Incoloy 800 合金の高温特性について

神戸製鋼所 中央研究所

山本俊二 太田定雄

石山勇 ○渡瀬保夫

1. 緒言

最近、ナフサ改質炉などでHK, HUなどの遠心鑄造管と共に、Incoloy 800 押出鋼管が、800 ~ 900°Cの温度で広く用いられているが、前者の高温特性についてはかなり研究が行なわれているのに、後者の高温特性に関する研究は非常に少なく、その高温強度に影響する因子についても明らかでない点が多い。本研究ではこの観点からIncoloy 800合金のクリープ破断強度に及ぼす溶体化処理温度・冷間加工の影響について検討し、また長時間加熱による組織および機械的性質の変化について調べた。

2. 試験方法

試験材の化学成分を表 1 に示す。溶体化処理温度の影響を調べるためには、試験材Aを15φに鍛造し、1000~1200°Cの各温度で溶体化処理を行なった。冷間加工の影響については、試験材Aを15×20mmに鍛造し、1130°C・1Hr WQ 後、圧延により10%および20%の冷間加工を加えた。クリープ破断試験はいずれも900°Cで行なった。長時間加熱中における性質の変化を調べるため、押出-冷伸を行なった鋼管Bを900°Cで6000Hrまで加熱し、常温の機械的性質の変化を調べ、また組織の変化を、顕微鏡、電解抽出-X線回析、電顕観察によって調べた。

3. 結果

溶体化処理温度および冷間加工の影響を図 1 に示す。溶体化処理温度が高いほど、クリープ破断強度は高くなる。1100°C以上でクリープ破断強度が高いのは、1100°C以上では炭化物の固溶量が急激に増加するため、1100°C以上で溶体化したものに、クリープ中に粒内に細かい炭化物の析出が認められるが、1050°C以下で処理したものでは粒内への析出は少ない。

10%以上の冷間加工を加えるとクリープ破断強度は低下する。20%加工したものでは短時間側で強度低下し、クリープ中長時間側で再結晶が認められた。

900°Cに加熱した場合の機械的性質の変化を図 2 に示す。100Hrまでは粒界のほか粒内の転位上に細かい析出が起り、これによって多少硬化が起り、強度値が低下する。300Hr以上では粒内および粒界の炭化物は凝集・軟化する。1000Hr以上では粒界の炭化物の成長のほかは目立った変化がなく、機械的性質の変化も少なくなる。この結果からIncoloy 800 合金の高温特性には炭化物の析出が最も大きな影響をもつものと考えられる。

表 1.1 化学成分(%)

符号	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Al	Ti
A	0.058	0.59	1.18	0.009	0.011	32.42	20.05	0.34	0.50
B	0.06	0.43	1.06	0.009	0.007	32.15	20.68	0.42	0.42

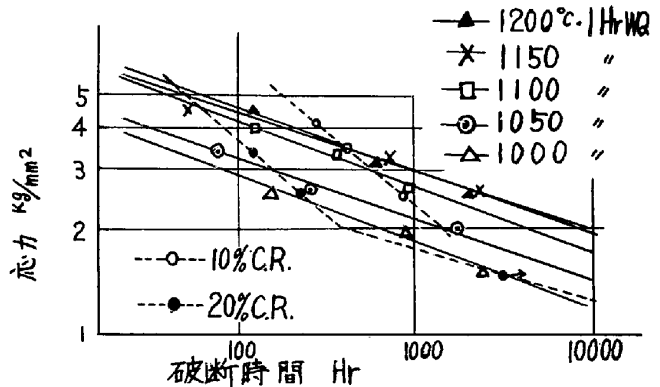


図 1 クリープ破断強度 (900°C)

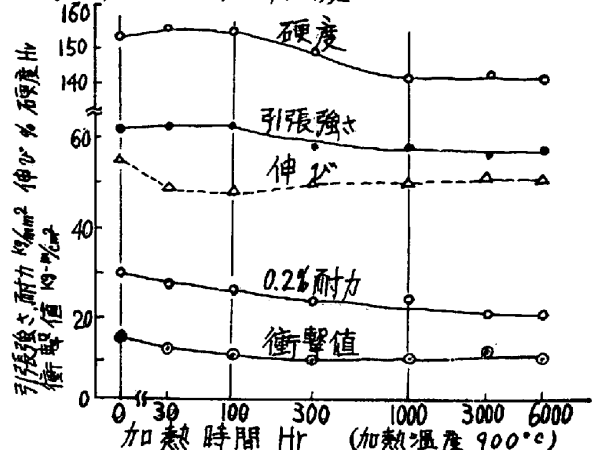


図 2 加熱中における機械的性質の変化