

(187) 20Cr-30Ni-Ti-Al 鋼の高温特性について

住友金属 中央技術研究所 ○行俊照夫 吉川州彦

1. 緒言

20Cr-30Ni-Ti-Al 鋼はいわゆる Incoloy800 相当の高合金鋼であり、とくにエチレンプラントやスチームリフオーミングプロセスなどの加熱炉管および高温高圧配管など化学工業用として主に用いられている。さらに最近ではガス冷却型原子力発電プラントや重水製造装置などにも使用され、その需要が急激に増加している。しかし、歴史が浅いため本鋼の高温特性について発表されたデータは非常に少なく、不明な点も多い。本研究では短時間高温引張り試験および700℃～1000℃の長時間クリープ破断試験から高温特性を求めると共に、組織変化を検討し、さらに、C、Ti、Alなどの高温強度特性および組織に及ぼす影響を検討した。

2. 供試材および試験方法

高温強度特性をみるために用いた試験材の成分を表1に示す。AおよびB材の固溶化処理はそれぞれ1100℃および1150℃×1h W.Qである。また、成分の高温強度に及ぼす影響として図1に示す試験材を用いたが、試験温度を変えてクリープ破断試験を実施するとともに、その高温特性を詳細に検討するため600～1000℃加熱試験により硬度測定および組織観察を行なった。

3. 試験結果

700～1000℃において10⁴hに近いデータを得つゝあるがTi、Alの添加の有無によるクリープ破断特性として、破断伸びがTi、Al添加により著しく向上する傾向がみられた。また、図1に示されるようにCの増加により高温強度は大きく向上するが、TiおよびAlの700℃と800℃におけるクリープ破断特性に及ぼす影響が大きく異なることが分つた。すなわち800℃ではTi、Alの影響がないか、むしろ含有量の少ない方が強度は高いのに対して700℃の試験結果ではC量の多少によらず、Tiが高温強度に大きく寄与する傾向がみられとくにTiおよびAlを多く含む鋼種での強度向上およびそれに伴う破断伸びの減少が顕著に認められた。クリープ破断後の組織観察からこれらの現象は粒内に微細析出する γ' 相によるものであると考えられた。また、加熱試験の結果から700℃を中心にして狭い温度範囲において γ' 相が析出すると共に硬度を大きく増加し、700℃×100h加熱でH_V=145がH_V=200にまで硬化している。成分と硬度変化、組織変化および高温強度特性との関連性について検討する。

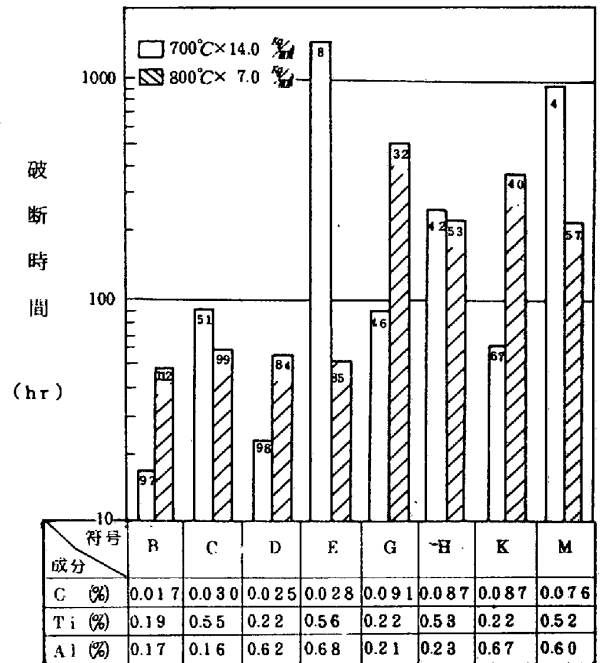


図1. クリープ破断試験結果

表1. 供試材の化学成分 (%)

鋼種	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al
A	0.05	0.73	1.13	20.7	30.1	—	
B	0.05	0.39	0.72	20.4	32.5	0.35	0.32