

(313) 18Cr-12Ni-0.15N鋼の高温強度におよぼすごく微量のBの影響

金属材料技術研究所 ○河部義邦 工博 中川龍一
向山 保

1. 緒言

前報¹⁾において高温強度におよぼすB, Nの侵入型固溶元素の影響と、侵入型元素と置換型固溶元素Moとの相互作用を検討したが、本報告では引き続き侵入型固溶元素同士の相互作用を検討している。とくに、BとNはその強化作用があったく対象的であるため、複合添加した場合その効果が加算的に現われれば、すばらしい強化作用が期待される。しかし、著者が既報²⁾で指摘したごとく、BとNの間には負の相互作用が認められ、そのように期待するのはかなり難かしいと思われる。そのため、ごく微量のBを添加し、両元素間の相互作用を詳細に検討した。さらに、前にも述べたごとくBはCの固溶度を低下する作用があるため、通常の1150℃程度の溶体化処理を施した場合にはその影響が重複して現われ、純粋にBの影響を取り出すことができない。そのため、1250℃で溶体化処理を行なった場合についても検討し、合せて結晶粒度の影響をも考察した。

2. 実験方法

供試材の化学成分を表1に示した。A.8はA.7に0.02%のBを添加している。1150℃と1250℃で溶体化処理を行なった後、600~800℃で50℃間隔で高温引張試験とクリープ破断試験を行なった。とくに、クリープ破断に至る迄の過程を検討するため、できるだけクリープ速度をも求めるように実験した。

表1 供試材の化学成分 (%)

	C	Si	Mn	Cr	Ni	B	N _{sol.}	N _{insol.}
A.7	0.14	0.77	1.33	18.5	12.3	0.0003	0.166	0.001
A.8	0.15	0.67	1.31	18.4	12.2	0.019	0.164	0.002

3. 実験結果

高温引張強さはBを添加してもほとんど変わらない。クリープ破断強さに対しては、図1に示すごとく、600, 650℃ではBを添加したA.8の方がかなり強く、700, 750℃ではほぼ等しくなり、800℃の長時間側ではA.8の方が若干弱くなっている。そして、このBの効果は1250℃で溶体化処理を施した場合、一層明瞭になり、750℃でも劣化作用が認められる。次にクリープ速度を求めると、1150℃溶体化材の場合は、600~700℃ではA.7の方が若干小さく、800℃では逆にA.8の方が小さくなる。1250℃で溶体化材の場合には全温度範囲にわたって、Bを添加したA.8のクリープ速度の方が小さい。したがって基本的には、Bはクリープ速度を小さくする作用を有している。また前報で述べたこととは対象的に、Bの強化作用は低温ほど大きく、しかもクリープ破壊を抑制する作用をまったく示さない。このように、BとNの間には負の相互作用が存在し、それがクリープ破壊を促進する作用によるものであることを明らかにした。ただし、両試料ともクリープ破断伸びは非常に小さく(10%以下)、しかも両試料間で違いがなく、クリープ破断伸びの大小から、クリープ破壊を抑制する傾向を判断できない。そのため、定常クリープ歪量も測定し、その大小からクリープ破壊を抑制する傾向を判断している。さらに、結晶粒が粗大になるほどA.7では長時間側の強度が高くなるが、A.8では逆に強度が低下していることを明らかにした。

文献 1) 河部, 中川, 向山: 鉄と鋼 54(1968) 4, P.473

2) 河部, 中川: 鉄と鋼 53(1967) 1, P.46

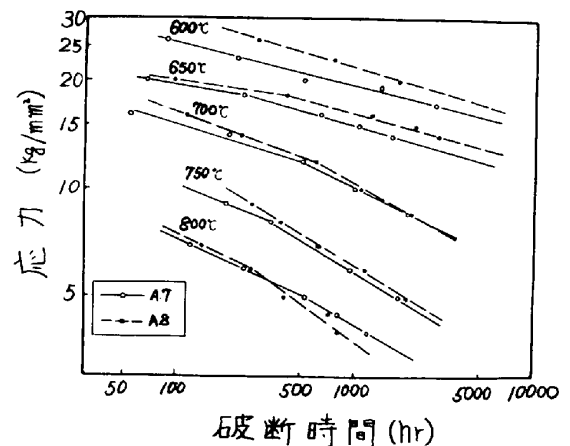


図1 1150℃溶体化材のクリープ破断強さ