

(431) 18-8Mo鋼冷間加工材のクリープ破断強度に及ぼすB, C量の影響

神戸製鋼所 中央研究所 太田定雄 藤原優行

○内田博幸

1. 緒言 : 筆者らは高速炉の被覆管に用いられる18-8Mo鋼冷間加工材の高温強度改善にはBの添加が有効であることを明らかにしたが、この際、B量を増加するとCの固溶限が低くなる傾向が認められた。Cの固溶限に及ぼすB量の影響およびクリープ破断強度に及ぼす固溶C量、未固溶炭化物の影響についての報告はない。そこで、本研究はB量のレベルが3と30ppmのものについて、C量を変化させ、炭化物の固溶温度を調べると共に、溶体化処理温度を変えて、クリープ破断試験を行った。

2. 方法 : 試験材の化学成分を表1に示す。試験材は鍛造後、1100℃で溶体化したのち、80%の冷間加工を行なった。Cの固溶限はここで溶体化処理温度を900~1100℃まで変化させて調べた。クリープ試験材は溶体化処理温度を1000℃と1060℃に変えたものについて、被覆管の硬度に合わせて25%の冷間加工を施した。クリープ破断試験は700℃で行った。

3. 結果 : 図1にCの固溶限に及ぼすB量の影響を示す。B量が高くなると、炭化物の固溶温度が高くなるが、C量が0.06%でそれが著しい。図2は溶体化処理温度を変えて、クリープ破断寿命に及ぼすC量の影響を調べたものである。1000℃の場合、未固溶炭化物がみられるC量が0.05%以上では破断寿命が変らないか、やや低下する。一方、Cが完全に固溶している1060℃の場合には0.05%以上でC量が増加すると共に破断寿命も長くなる。この結果から固溶C量は破断寿命を著しく上昇させ、未固溶炭化物は破断寿命をわずかに低下させる傾向がある。図3はC量が0.06%でのBの効果溶体化処理温度が1000℃と1060℃の場合について調べたものである。Cがほとんど固溶している1060℃で溶体化したものではB添加により強度が著しく上昇するが、Cの固溶量の少ない1000℃で溶体化したものではB添加の効果は小さい。B添加による強度改善の効果を生かすには、Cの固溶限以上の温度で溶体化処理を行う必要がある。

表1 試験材の化学成分

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	B	N
.03	.48	1.72	.029	.010	12.91	16.34	2.43	.0041	.0027
.04	.48	1.74	.027	.015	13.06	16.40	2.49	.0043	.0031
.05	.49	1.76	.030	.010	12.96	16.50	2.45	.0034	.0025
.06	.46	1.66	.023	.012	12.98	17.15	2.50	.0030	.0041
.07	.48	1.76	.029	.011	12.98	16.41	2.46	.0033	.0028
.08	.53	1.65	.024	.015	13.09	17.36	2.56	.0001	.0067
.06	.53	1.62	.024	.017	13.02	17.32	2.55	.0002	.0053
.09	.51	1.75	.023	.018	13.00	17.40	2.54	.0003	.0071

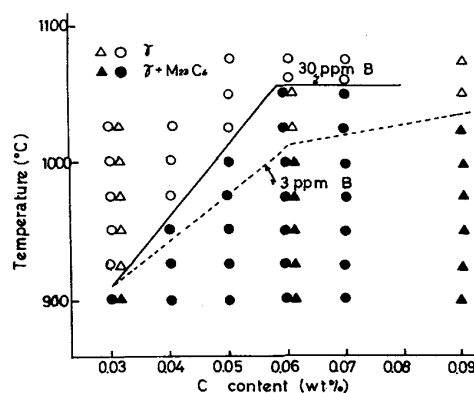


図1 Cの固溶限に及ぼすB量の影響

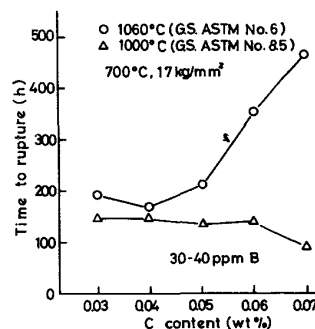


図2 クリープ破断寿命に及ぼすCの影響

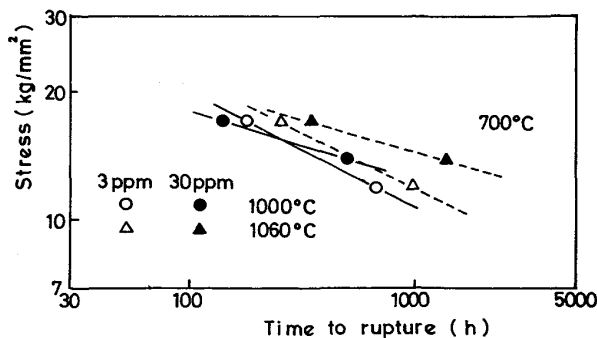


図3 クリープ破断強度に及ぼすBの影響