

(279) 18Niマルエージ鋼の機械的性質におよぼすBeの影響

金属材料

○ 沼田英夫 金尾正雄

【目的】 210^{kg/cm²}級18Niマルエージ鋼にBeを添加またはTiの一部をBeで置換して、時効後の硬さ、機械的性質、組織におよぼすBeの影響を明らかにした。

【実験方法】 電解鉄、Ni-5%Be合金、高純度のTi、Ni、Co、Moを用い、真空溶解により、9.5kg溶製し、1150°C×30分均熱後10mmの丸棒に圧延した後、塩浴中で、850°C×1時間溶体化処理し水冷後、サブゼロ処理を4時間行なって供試材とした。化学分析結果を表1に示す。この供試材を250~750°Cの温度範囲で3時間

表1 供試材の分析結果

No.	Ni	Co	Mo	Al	Ti	Be	C	Zr
1	17.34	9.28	4.78	0.09	0.75		0.002	0.003
2	16.88	9.24	4.82	0.10	0.43	0.08	0.003	0.003
3	17.11	9.20	5.07	0.11	0.77	0.16	0.004	0.005
4	17.41	9.13	4.83	0.12	0.72	0.27	0.002	0.002
5	17.08	9.27	4.94	0.15	1.44	0.33	0.005	0.005

塩浴中で時効し、また475~525°Cで等温時効して水冷後、硬さを測定した。さらに径4mm、平行部30mmの試験片を475°Cで等温時効後、0.03%/minの引張速度で引張試験を行なった。

【実験結果】 各温度で3時間時効した試料の時効温度による硬さの変化は、低温側ではBe添加鋼の方がより速く硬化し、また最高硬さの得られる温度範囲が広がった。高温側では温度上昇とともに軟化率はほぼ同様であった。等温時効の結果をみると、試料No1にBeを添加したNo3,4,また2×5^{kg/cm²}級鋼にBeを添加したNo5の各鋼種は時効初期に急速に硬化し、Tiの半量をBeで置換したNo2でも硬化が速くなった。その後は中るやかに硬化し、過時効の範囲に入る。500°Cの場合過時効に当たるのは各鋼種とも10時間程度であったが、Be添加鋼の方がより短時間側にずれていた。

溶体化後の降伏強度は95~97^{kg/cm²}で、Beの固溶による強化は2~3^{kg/cm²}であった。最高強度でBeによる強化量を計算すると、Be添加鋼は10~25^{kg/cm²}高くなった。No5は475°C時効では低強度で破断し、伸び、しぼりがほとんど0であったが、より高温で時効すると機械的性質の改善がみられた。475°C時効におけるしぼりにおよぼす引張強度の影響をみると(図1)、No2がNo1よりわずかに高く、Beを上りた量が鋼種は低下した。延伸の評価として微小単位体積当りの破断までに要する吸収エネルギーを真応力至曲線から求めた。引張強度のこれにおよぼす影響をみると(図2)、同強度レベルではNo2が最も高く、また強度に依存しない値になった。No3,4は低強度(短時間時効側)で、しぼり、エネルギーの低下をきたすが、引張速度を10倍にするてかなり上昇した(図1,2の印)。これは遅れ破壊によると考えられる。金伸びおよび局部伸びはNo3,4の低強度側とのびて、No1よりわずかに高い。

破面を観察すると、全て延性破面であり、強度が増加するとdimpleが小さくなった。Beを添加すると、微細化した組織が観察された。

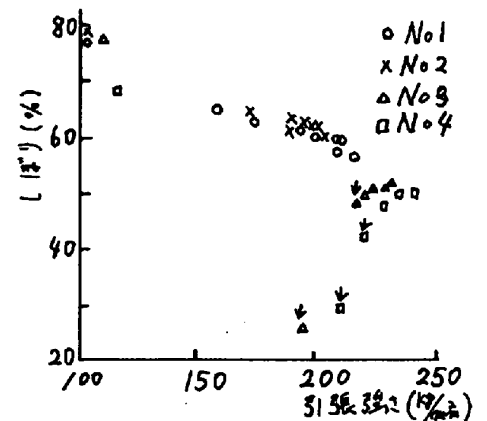


図1 しぼりにおよぼす強度の影響

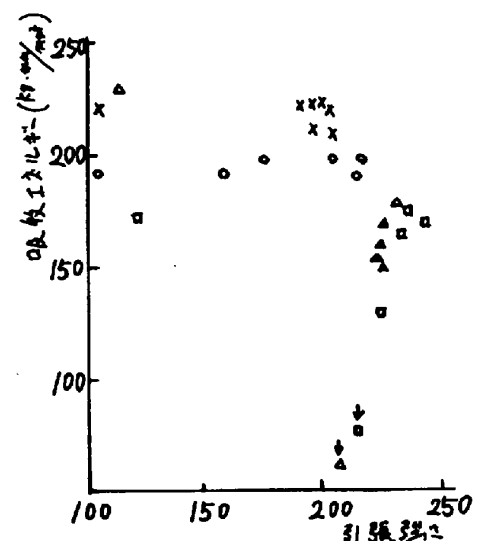


図2 エネルギーにおよぼす強度の影響