

669.14.018.29: 669.15'24-194.55: 621.785.78: 669.295-155.3

(401) 245kg/mm<sup>2</sup>級18%Niマルエージ鋼のオーステナイト領域における析出硬化

日立製作所 日立研究所 ○黒田祐郎 工博 赤野浩

1. 緒言

オーステナイト系Fe-Ni-Ti合金を時効すると析出硬化することが知られている。245kg/mm<sup>2</sup>級マルエージ鋼は、析出硬化元素のTiを1.4~1.7%と比較的多く含有しているため、本鋼をオーステナイト領域で時効するとNiとTiとの化合物が析出すると推定される。すなわち本鋼を溶体化温度から冷却する過程でMs以上のオーステナイト領域で保持(オースエージ)すると析出物が生成し、つぎに室温に冷却すると基質は析出物を含んだ状態でγ→α変態し、マルテンサイト中に析出物の分散した組織になって硬化すると予想される。そこで本研究では、245kg/mm<sup>2</sup>級マルエージ鋼のオースエージによる析出硬化の可能性を検討した。

2. 実験方法

用いた試料の化学成分を表1に示す。参考のため、210kg/mm<sup>2</sup>級マルエージ鋼ならびに245kg/mm<sup>2</sup>級および210kg/mm<sup>2</sup>級マルエージ鋼からTiを除いた12.5Co-4Mo系と10Co-5Mo系のオースエージによる析出硬化性も検討した。表1の5鋼種を0.5mm<sup>2</sup>の平板とし、これより引張試験片(長さ:35mm, 平行部の幅:2mm)を打抜き、これを820°C, 1hr溶体化後にオースエージ温度に設定された電気炉中に直接挿入して析出時間保持し、空冷後に引張試験を行った。この結果、245kg/mm<sup>2</sup>級マルエージ鋼はオースエージにより著しく硬化すること明らかにした。そこで245-B~Dから2.4mmφの線材を圧製し、これより引張試験片(長さ:30mm, 平行部直径:1mmφ)を作り、これを用いてオースエージによる強度、伸び、絞りなどの変化を求めた。また時効試料を薄膜にして電子顕微鏡による組織観察も行なった。

表1 試料の化学成分(%)

試料	Ni	Co	Mo	Ti	Al	C	Si	Mn	P	S
245-B	17.46	12.70	3.85	1.66	0.10	0.005	0.04	0.04	0.002	0.006
245-D	17.15	12.70	3.71	1.73	0.12	0.005	0.06	0.05	0.007	0.004
210	18.36	9.28	5.17	0.85	0.10	0.004	0.01	0.02	0.003	0.004
12.5Co-4Mo	17.5	12.5	4					0.15		
10Co-5Mo	18	10	5					0.15		

3. 実験結果

245kg/mm<sup>2</sup>級マルエージ鋼はオースエージにより著しく硬化し、245-Dを600°C, 24hr時効すると強度は約200kg/mm<sup>2</sup>に達する。オースエージによる硬化速度および硬化量は、245-BよりTi量の高い245-Dの方が大きい。210kg/mm<sup>2</sup>級マルエージ鋼のオースエージによる析出硬化量は著しく小さく、また12.5Co-4Mo系と10Co-5Mo系のオースエージによる硬化はほとんど認められなかった。図1に245-Dの600°Cオースエージおよび245-Bの600°Cと625°Cオースエージによる引張強さと絞りの変化を示す。

薄膜の組織観察の結果、粒内においてほゞ球状の析出物が均一に析出する。これに対して結晶粒界においては、比較的大きな析出物とこの析出物の周囲に析出物の存在しない領域が時効時間とともに進展する。

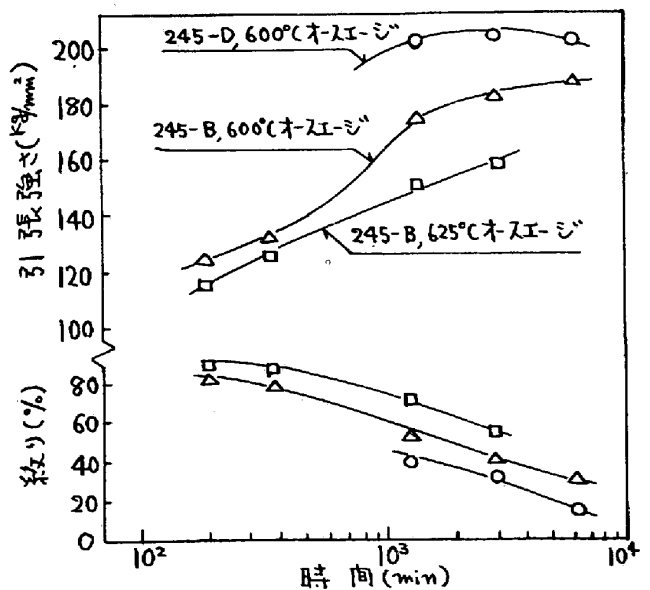


図1. オースエージによる引張強さと絞りの変化