

(723) マルエージング鋼の強度、延性および組織におよぼすCo、Mo量の影響

(株)神戸製鋼所 中央研究所 ○森本啓之 芦田喜郎

1 緒言 18%Niマルエージング鋼はすぐれた強度、靱性を兼ね備えた超高張力鋼としてよく知られているが、高価な合金元素であるCo、Moを多量に含むため価格上用途に制限を受ける場合が少なくない。そこで、安価なマルエージング鋼の開発を目的として、低廉化のためCo、Mo量を低下させ、それに伴う強度低下を高T化により補うという考えのもとに、低Co、Mo高Ti型マルエージング鋼についてCo、Mo量の引張性質、析出状態、変態温度、光学顕微鏡組織におよぼす影響について検討した。

2 実験方法 供試材は、Fe-18Ni-(0, 2, 4, 6, 8)Co-2Mo-2Ti-0.1Al, Fe-18Ni-(0, 2, 5)Mo-2Ti-0.1Alで高周波真空溶解炉により溶製した。光学顕微鏡組織観察、変態点測定には1150°C1hrWQ材を用い、引張性質は溶体化処理条件850°C0.5hrAC、時効処理条件500°C3hrACで評価した。また引張性質と組織との関係を調べるため、抽出レプリカ法により析出状態を観察するとともに破面観察も行った。

3 結果 ① Co量の影響: 0~8%Coではすべてラスマルテンサイト組織であり、Co量によるパケット、ブロックなどの組織変化は認められない。CoはAs、Af点に対してほとんど影響を及ぼさないがMs点は1wt%あたり4°C上昇させる。引張性質はFig.1に示したように0~8%CoでCo量とともに直線的に変化し、0%Coまで低下してもすぐれた強度、延性、切欠靱性を示す。1wt%Coあたりの強度上昇は2.5kgf/mm²でCoの固溶強化量よりも少し大きい程度であり、従来Fe-Ni-Co-Mo系で報告されているCoとMoの相互作用効果は今回の低Mo高Ti型マルエージング鋼では非常に小さいと考えられる。また、時効組織はCoの有無によらず微細な析出物が均一に分散した状態であった。

② Mo量の影響: Moは0~2%で1wt%あたりMs点を30°C低下させるが、0%Mo、2%Mo材ともに同様のラスマルテンサイト組織である。Fig.2に示したように絞り、切欠強度は0%Moでは著しく低い

が2%Mo添加により改善され5%Moでは再び低下する。この変化は析出状態によく対応しており、0%Mo材には粒界、パケット境界等に粗大な析出物が認められるが2%Moの添加により粗大な析出物のない均一微細な析出状態となる。なお0%Mo材の破面は粒界破面が多く2%Mo材はデインプル破面であった。また5%Mo材は未再結晶組織で、残留オーステナイト、粗大な未溶解残留析出物が認められた。

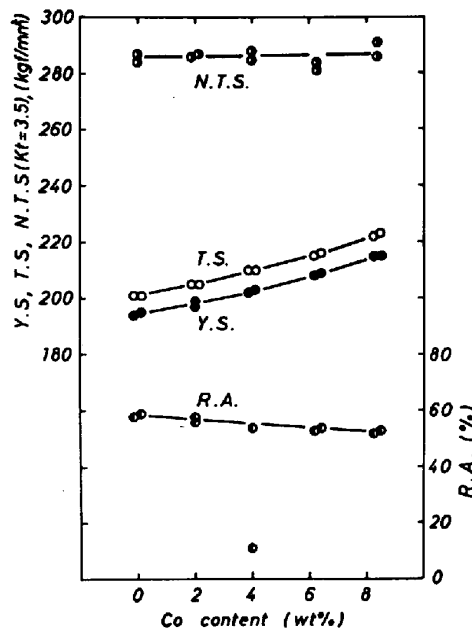


Fig.1 Effect of Co content on tensile properties
Fe-18Ni-Co-2Mo-2Ti-0.1Al
850°C0.5hrAC+500°C3hrAC

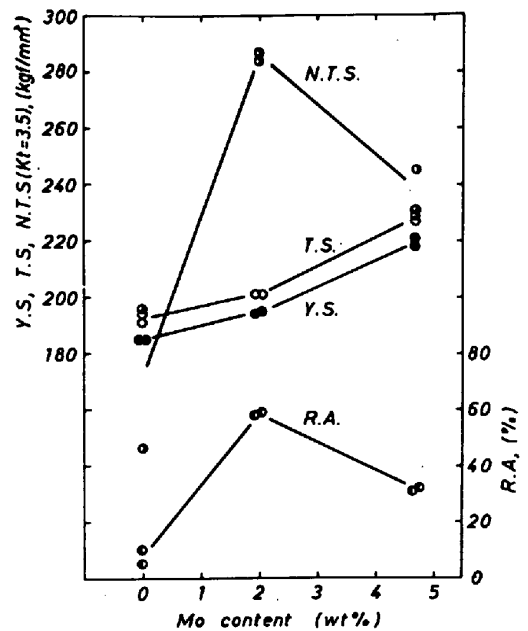


Fig.2 Effect of Mo content on tensile properties
Fe-18Ni-Mo-2Ti-0.1Al
850°C0.5hrAC+500°C3hrAC