

(455) Coフリーマルエージング鋼の引張性質、破壊靱性におよぼす時効処理条件の影響

(株)神戸製鋼所 中央研究所 ○森本啓之 芦田喜郎

1 緒言

18% Ni マルエージング鋼の低炭化を目的に、Co, Mo 量の引張性質におよぼす影響を検討し、Co 量を 0% まで低下しうることを明らかにした(鉄と鋼, 67 №13(1981)S1373)。この Coフリーマルエージング鋼は Co 無添加で Mo 量も現用鋼の約 1/2 に低下させたかわりに、Ti を主要な析出強化元素として利用している点の特徴である。このため強靱性の熱処理条件による変化が現用鋼の場合と異なることが予想される。そこで本報では時効処理条件による引張性質、破壊靱性の変化を調べ、現用鋼と比較検討するとともに Ti, Al, Co 量の影響についても検討した。

2 実験方法

供試材として Fe-18Ni-2Mo-(1.5, 2.0)Ti-(0.1, 0.5)Al および比較のため 1~6% Co 含有材も用いた。高周波真空溶解、鍛造のち熱間圧延により 10mm<sup>2</sup>, 20mm<sup>2</sup> の板材に仕上げた。溶体化処理条件は 850℃×1hr AC 一定で、時効処理条件を (450~550)℃×(1~50)hr AC に変化させて引張試験、破壊靱性試験(コンパクト・テンション型試験片)を実施した。また、時効析出状態も観察した。

3 結果

① 時効処理温度と引張性質の関係は Fig.1 のようで、各鋼とも強度のピークは 500℃×3hr であるが絞りは時効温度、Ti, Al 量により大きな変化を示す。つまり、1.5% Ti 材では絞りの時効温度による変化は小さいが、高 Ti (2.0% Ti) または高 Al (0.5% Al) 化により 450, 475℃ の垂時効処理で絞りが著しく低下する。この垂時効脆化現象は、Co 量を 0~6% に増しても変化がなく、一方、8% Co を含み Ti 量が 0.7% と低い現用 300 Ksi マルエージング鋼では認められないので、高 Ti、高 Al 型鋼に特有の現象と考えられる。なお、脆化と時効析出状態との関係についても検討する。

② 平面歪破壊靱性値 K<sub>IC</sub> と 0.2% 耐力の関係を図.2 に示した。Coフリーマルエージング鋼の K<sub>IC</sub> は強度

170 kgf/mm<sup>2</sup> のレベルでは現用 250ksi 鋼と同程度であるが、強度 200 kgf/mm<sup>2</sup> のレベルでは 300ksi 鋼より少し低い。しかし、2.0%Ti 材は過時効処理により K<sub>IC</sub> が著しく上昇し、その程度は現用 300ksi 鋼の過時効材に比べて大きい。

③ 以上の結果から Coフリー高 Ti 型鋼の時効はピークもしくは過時効処理が適当と考えられる。

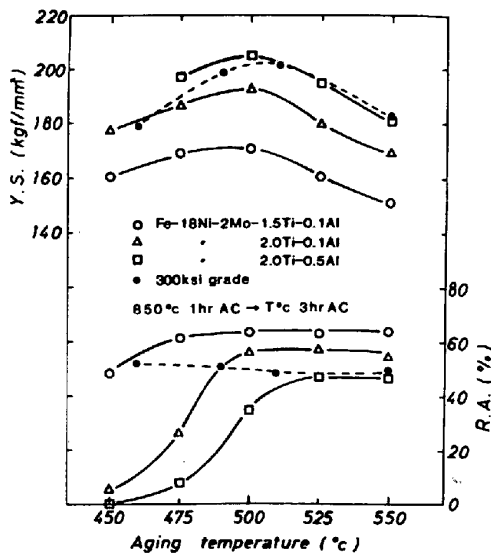


Fig.1 Effect of aging temperature on the tensile properties of Co-free maraging steels. Fe-18Ni-2Mo-Ti-Al 850°C×1hrAc+T°C×3hrAc

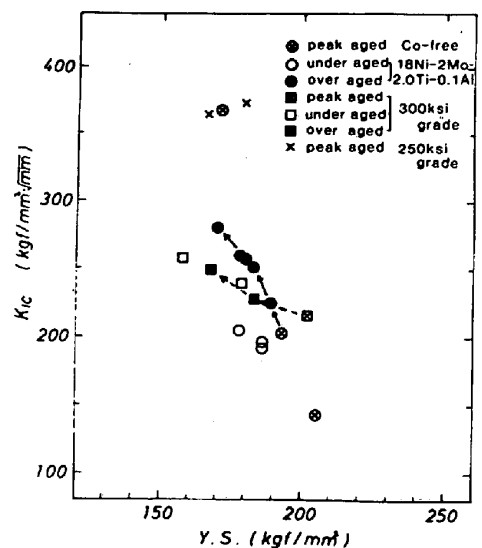


Fig.2 Relationship between the yield strength and plane strain fracture toughness of Co-free maraging steels.