

(330) 280 Kg/mm²級マルエージ鋼の加工熱処理による強靱化

金属材料技術研究所

河部義邦 宗木政一
中沢興三

1. 緒言

前報(鉄と鋼, 61(1975), 4, 5178)において280 Kg/mm²級鋼構材の強靱性におよぼす加工熱処理条件の影響を検討し, 圧延の場合には処理条件にあまり依存せず, 比較的良好な性質が得られることを示した。一方, 板圧延の場合には, 強度, 延性は加工条件に著しく敏感である。このような違いは, 圧延機の容量に制限され, 与え得る加工度が異なり, 其のため前γ粒の細粒化の程度が大きく異なることによるものと思われる。この差を明確にするため, 加工度, 加工温度などの処理条件の影響を調べ, 組織, とくに前γ粒径と強靱性の関係を検討した。

2. 実験方法 供試材として13Ni-15Co-10Mo-0.2Ti系鋼と12Ni-16Co-11Mo-0.2Ti系鋼の2鋼種を用い, 真空高周波炉で17 Kg鋼塊を溶製した後, 40~60 mm厚, 60 mm幅に圧延した。この素材を水素炉中1200℃24時間均質化後, 大気炉に移し, 1250℃1時間加熱後, 次の要領で圧延直接焼入を行なった。初期厚さは40, 50, 60 mm, 最終厚さは13, 7 mmとし, 加工度を70~88%で6段階に変えた。圧延開始温度は約1150℃, パス間の保持時間を変え終了温度をいずれも900℃一定に作るように調整した。

引張, 破壊靱性試験片は圧延方向に対し, L, T方向から採取し, すべて500℃で4時間焼入した。また, 引張試験では引張速度0.5, 5 mm/minの2条件下で行なり, 歪速度依存性を検討した。

3. 結果 図は, 13Ni-15Co-10Mo-0.2Ti系鋼の前γ粒径, K_{IC}, 引張性質におよぼす加工度の影響を示したものである。加工度の増加に伴い前γ粒は細粒化し, 引張強さと絞りが増加する。しかし, K_{IC}は加工度にまったく依存しない。この強度と絞りの加工度による変化は, 前γ粒径の1/2乗と直線関係が得られ, 主に前γ粒径に基因していると思われる。また, 引張性質では顕著な異方向性が生じ, L方向はT方向より強度は低く, 絞りは大きい。

上述の引張性質は引張速度5 mm/minの条件下で得られたもので, 0.5 mm/minではL方向の絞りが加工度が大きくなって増加しなくなる。この歪速度依存性は, このような高強度鋼では大気環境下の平滑引張試験においても遅れ破壊クラックが関与し, 粒径に見合った絞りが得られなくなるためである。この遅れ破壊クラックは, AEと破面観察により検出した。圧延開始温度を低下すると, 平均粒径はほとんど変わらなすが, 粗大粒の混入した組織になり易く, 絞りは低下する傾向がある。

12Ni-16Co-11Mo-0.2Ti系鋼では, 強度が約10 Kg/mm²高いのみで, まったく同様な傾向が得られた。

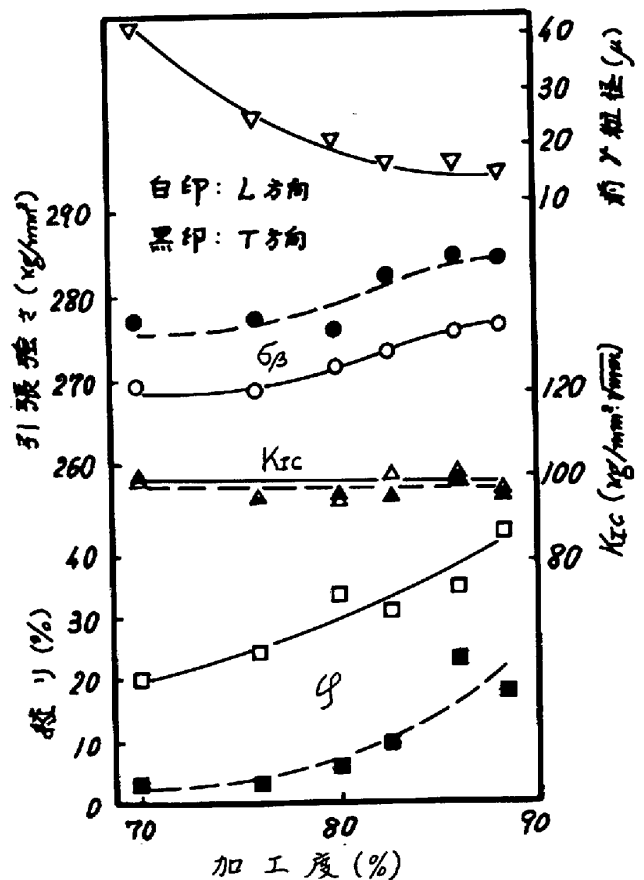


図 13Ni-15Co-10Mo-0.2Ti系鋼の組織と性質