

(177) 280 kg/mm²級マルエージ鋼の特殊加工熱処理

金属材料技術研究所

河部義邦 ○ 宗木政一

中 大 三

1. 緒言 前報(鉄と鋼, 60(1974), 4, S281)において高温溶体化と圧延直接焼入を組合わせた特殊加工熱処理の具体的な方法について述べ、優れた性能の400 kg/mm²級マルエージ鋼が得られることを明らかにした。しかし、その実験では真空高周波溶解のみを行なった少量溶解材について実験を行なったので、今回は真空二重溶解を行なった大量溶解材について同様な強靱性が得られるかを検討し、更に加工熱処理条件についても検討を加えたので、その結果を報告する。

2. 実験方法 供試材として、13Ni-15Co-10Mn鋼(C:0.0056, Si:0.04, (Mn, P, S):tr., Ni:12.55, Co:14.90, Mo:10.04, Ti:0.18)を用い、真空高周波溶解とコンセルアーワ溶解の二重溶解によって50 kgの鋼塊を溶製した後40 mm厚、80 mm幅に鍛造し、更に23 mm角棒材に圧延した。この素材を水素中1200℃で24時間加熱後直ちに大気中均熱炉に移し、1250℃で1時間保持した後、次に示す要領で圧延直接焼入処理を行なった。すなわち、4パスで23 mm角から13 mm角(加工度68%)に圧延し、一部は8パスで23 mm角から10 mm角(加工度85%)に圧延し、直ちに水中焼入した。その際、圧延開始温度を1200, 1000, 900℃と変化させ、更に各パス間での保持時間を変化させて圧延条件を調整した。これは、前々粒径の細粒化に有効である再結晶温度以上での加工と、強度向上に有効であると思われる再結晶温度以下での加工の割合を変化させるためである。

これらの試料はすべて500℃で4時間の時効処理を行ない、引張および破壊靱性試験に供した。

3. 結果 圧延焼入処理によって前々粒径は、前報の結果と同様に顕著に細粒化される。しかし、圧延開始温度が低いほど、またパス間の保持時間が長いほど圧延方向に引延ばされた粗大粒の混在する割合が大きくなる(写真1)。

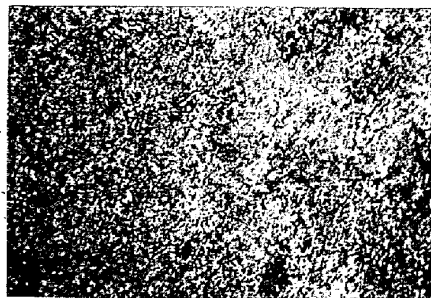


写真1.

圧延開始	1200℃	900℃
保持時間	10 sec	20 sec

200μ

次に、圧延条件と引張性質の関係を表1に示した。いずれの圧延条件下においても、0.2%耐力は280 kg/mm²以上の値が得られ、特に圧延開始温度900℃、保持時間20 secの試料では300 kg/mm²にまで達した。

一般に強度は圧延開始温度が低く、圧延パス間の保持時間が長いほど増加する。また、延性は、一般的には前々粒径の細粒化傾向と対応した変化を示すが、圧延開始温度が低く、かなりの粗大粒が混在する場合にも、延性はかなり優れた値を示した。

このように、圧延焼入処理による強靱性、延性の改善には、圧延開始温度、圧延パス間の保持時間、加工度の選択が非常に重要な因子となっていることが明らかにされた。

表1. 圧延条件と引張性質

圧延開始 温度(℃)	圧延間保持 時間(sec)	パス数	加工度 (%)	引 張 性 質			
				$\sigma_{0.2}$ (kg/mm ²)	σ_b (kg/mm ²)	伸び(%)	絞り(%)
1200	10	4	68	287.3	295.5	4.5	25.3
1200	20	4	68	287.9	294.2	3.5	7.2
1200	30	4	68	285.3	294.2	4.4	14.0
1000	10	4	68	287.3	292.4	3.0	11.5
1000	20	4	68	287.3	294.9	2.9	6.8
900	10	4	68	296.8	301.3	2.9	5.2
900	20	4	68	300.6	303.8	2.9	6.2
1200	20	8	85	291.7	303.2	3.5	10.4