

(725) 669.14.018.298.3: 621.771.016.3: 539.42

冷間圧延による 350kgf/mm²級 マルエージ鋼の強靱化

金属材料技術研究所筑波支所 ○宗木政一 河部義邦
高橋順次

1 緒言 著者らは前報(鉄と鋼, 67(1981)5, S588)において, 10Ni-18Co-12Mo-1Ti鋼に溶体化処理後冷却過程で加工を加えて細粒組織にする, 但し加工によって析出が誘起され易い温度区間での圧延を中断するという特殊加工熱処理を適用することにより, 350kgf/mm²以上の引張強さが得られることを報告した。この強靱化処理は, 熱間加工を利用して組織調整を図ったものである。

今回は, 熱間加工を加えた後に, 更に冷間加工を行なって時効するという加工熱処理を適用して, マルエージ鋼の極限強度を引きおそうと試みをしたものである。組織制御という観点からは, 熱間加工を利用した加工熱処理で細粒組織(約13μm)として, その後室温における冷間圧延により転位密度を高めるとともに, 結晶粒の見掛け上の細粒化を図ったものである。

2 実験方法 供試材は, 10Ni-18Co-12Mo-1Ti鋼と 16Ni-15Co-6Mo-2.5Ti鋼を用い, 真空高周波溶解後, 真空プラズマ再溶解により溶製した。そのインゴットを 1200℃, 24hの均質化処理し, 40mmと30mm角棒に圧延したものに以下の加工熱処理を行なった。まず通常加工熱処理の場合, 1200℃から950℃の温度区間を4パスで40mmから7mm厚(総加工度約80%)に板圧延し, 直ちに水冷・液体窒素中にサイゼロ処理した。その後, 室温における冷間加工度を0%から20%間隔で80%まで変化させ, 最終厚さ1mmの薄板を作製した。また, 特殊加工熱処理の場合は, 1200℃から1000℃の温度区間を4パスで30mm角から16mm角に圧延した後圧延を中断し, 850℃以下で約33%と52%の加工を加えた。冷間圧延した1mm厚の板材から平行部幅2mm, 板厚1mmの薄板引張試験片を作製し, 500℃または525℃で3hの時効処理を施した。引張試験は, 真空中200℃, 24hのベーキング処理後, 大気中10mm/minの引張速度で行なった。

3 結果

図は, 引張強さと冷間加工度の関係を, 冷間加工前に通常加工熱処理を行なった場合と特殊加工熱処理を行なった場合について示したものである。いずれの加工熱処理の場合も, また両鋼種とも冷間加工度に比例して強度は上昇している。ただ, 特殊加工熱処理では細粒化に有利な棒圧延を行なっているので, 10Ni-18Co-12Mo-1Ti鋼の場合, 冷間加工度0%で通常加工熱処理材で発生した低応力破壊が阻止されている違いはある。この鋼種では, 80%の加工度で引張強さが380kgf/mm²に達している。

10Ni-18Co-12Mo-1Ti鋼では冷間加工前の加工熱処理の違いがあまり現われていなかったのに対して, 16Ni-15Co-6Mo-2.5Ti鋼では, 通常加工熱処理材に比べて特殊加工熱処理材の方が, 冷間加工度の全般にわたってやや高強度を示し, 850℃以下での加工度が52%(総加工度86%)の場合に, 冷間加工度80%で350kgf/mm²を超える強度に達している。

しかしながら, 冷間加工度を増してやればどこまでも強度を上げられるというものではなく, 硬さは増加しても低応力破壊が発生して, 強度は逆に低下する場合のあることに留意しなければならない。

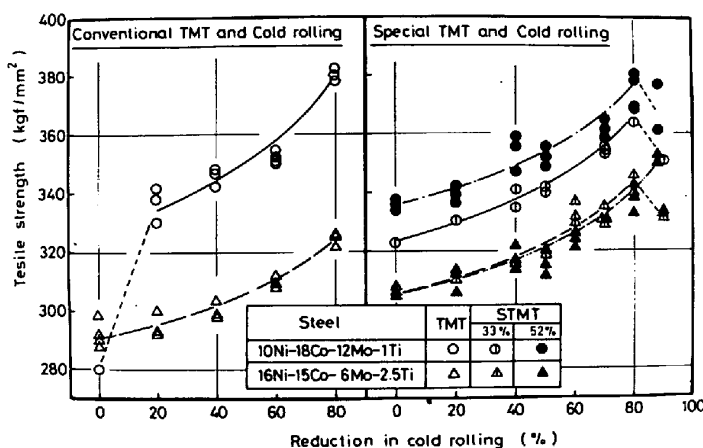


図 引張強さによぼす冷間加工度の影響