

(453) 350 kgf/mm² 級マルエージ鋼の引張特性におよぼす加工熱処理条件の影響

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 著者らはすでに10Ni-18Co-12Mo-1Ti鋼に特殊加工熱処理を適用して、350kgf/mm²以上の引張強さが得られることを報告した。その際、特殊加工熱処理における圧延再熱温度を850℃と設定した。この温度は本鋼種の析出開始曲線のノーズの位置よりも低く、しかも再結晶温度直上と予想して行ったのであるが、この鋼種にとって圧延再熱温度の850℃が最適であったか否かを確認していない。また、途中で圧延を中断しない通常の加工熱処理では、350kgf/mm²を超える強度を達成することはできないのかという点についても十分に明らかにされていない。そこで本研究は、圧延再熱温度を3段階に変化させ、しかも通常加工熱処理材と比較しながら強靱性を検討した。そして、熱間加工のみを利用した加工熱処理で強度をどこまで高められるのかを検討したものである。

2 実験方法 供試材は、前報と同様に10Ni-18Co-14Mo鋼と10Ni-18Co-12Mo-1Ti鋼を用い、真空高周波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、圧延で30mm角棒として次の加工熱処理に供した。特殊加工熱処理は、すべて30mm角から10パスで10mmφに圧延するパススケジュールを用い、1250℃、1h加熱後、1200℃から圧延を開始して1000℃に達する4パス後の16mm角で圧延を一時中断し、その後圧延を再開する温度を900、850、830℃の3水準に変化させた。圧延中断後、試料がそれらの温度に達した時点ですばやく残りの6パスの圧延を行い、圧延終了6s後に水冷し、引続き液体窒素中にサブゼロ処理した。なお、通常加工熱処理も特殊加工熱処理と同様に30mm角から10mmφへ10パス圧延のパススケジュールを用いたが、途中で圧延中断を行わない連続圧延で、圧延終了温度は850℃である。引張試験は、平行部直径27mmの丸棒試験片を用い、引張軸方向にエメリー紙で旋盤の加工傷がなくなるまで研削し、時効処理後酸化皮膜を除去し、真空中200℃、24hのベーキングを行い、大気中で試験した。

3 結果 Fig.1は、加工熱処理後の両鋼種を10mm/minの引張速度で試験した結果を示したものである。10Ni-18Co-14Mo鋼では、加工熱処理のままの強度は特殊加工熱処理の圧延再熱温度に依存せず、いずれも約150kgf/mm²である。これを500℃、3h時効処理すると約345kgf/mm²の強度になるが、やはり圧延再熱温度の影響はみられない。また、通常加工熱処理材では低応力破壊(黒印)を生じるものも認められるが、加工熱処理法の違いによる影響があまり顕著に現われていない。ところが、10Ni-18Co-12Mo-1Ti鋼では、時効後の強度は特殊加工熱処理の圧延再熱温度が850℃と830℃で360kgf/mm²に達しているのが、900℃では低応力破壊を生じやすくなっている。また、通常加工熱処理材もすべて低応力破壊を起こしている。これは、圧延再熱温度の低い850℃や830℃では、特殊加工熱処理の析出抑制効果によって正常な値が得られたのに対し、900℃や通常加工熱処理の場合は析出の抑制が十分行われなかったためと考えられる。したがって、特殊加工熱処理を適用する場合は、圧延再熱温度をあまり高くせず、850℃程度以下として析出開始曲線のノーズを避けることが重要と思われる。そして、本実験の結果から熱間加工のみを利用する加工熱処理でも組成と処理条件を適切に選定すると360kgf/mm²程度までの引張強さの得られることが明らかにされた。

文献 1) 宗木, 河部, 高橋: 鉄と鋼 67(1981), S588

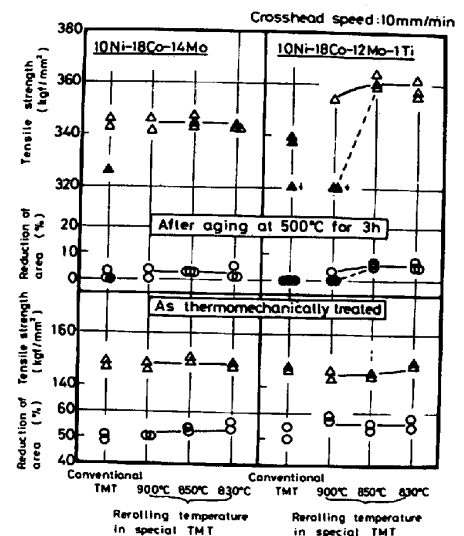


Fig.1 Tensile properties