

川崎製鉄㈱技術研究所 工博 田中智夫 ○田畑綽久

波戸村太根生

1. 緒 言 コントロールド・ローリングの最終段階がγ域か、(γ+α) 2相域かにより、材料の機械的性質は著しく異なる。前報¹⁾ではコントロールド・ローリングを3段階、すなわち再結晶容易γ域、未再結晶γ域、(γ+α) 2相域に分けて考えるべきことを提案した。本報は第3段階である(γ+α) 2相域での圧延によって生ずる著しい強度上昇の原因について、(i)転位の残留、(ii)析出硬化、(iii)集合組織の発達、(iv)結晶粒の微細化などの諸因子を調査検討したものである。

2. 実験方法 供試材としてNb鋼(0.11%C-0.24%Si-1.35%Mn-0.035%Nb-0.038%V-0.034%Al)と比較材としてSi-Mn鋼(0.18%C-0.40%Si-1.40%Mn-0.039%Al)を用いた。

供試材を1150°C×60min.の加熱後、コントロールド・ローリングを施した。コントロールド・ローリングは(γ+α) 2相域での圧延の影響が顕著に現われる様な条件を選定した。

3. 実験結果 図1は(γ+α) 2相域における圧下率を0~60%まで変化させた時のNb鋼の機械的性質の変化を示す。圧下率10%の時、著しい強度上昇が起こるが、光学顕微鏡組織を含めた他の特性はγ域仕上材と比較して、大きな相違はなかった。圧下率が10%以上になると強度は漸増する。衝撃吸収エネルギー、脆性破面遷移温度はセパレーション数の急増に起因して著しく低下する。また(200)回折強度も増加する。フェライト粒は圧下率の増加にしたがい細粒化されるとともに、伸長されたフェライト粒が増加する。

図2は図1の0%、10%圧下を与えた鋼に、加工歪を消滅させる目的で焼鈍処理を施した時の強度変化である。as-rolled材と焼鈍材を比較すると強度は若干変化する程度である。γ域仕上材と(γ+α)域仕上材との強度差は焼鈍処理の有無によってほとんど変化は生じない。電顕観察によれば、γ域仕上材は転位密度の低い等軸粒から成り立ち、かつ粒径も比較的大きい。一方(γ+α)域仕上材では低転位密度の等軸粒の外に転位密度の高いサブストラクチャーが多数存在する。

強度に寄与する各因子を評価した結果は、(γ+α) 2相域での圧延によって生ずる著しい強度上昇はα相の加工により形成するサブストラクチャーが主因であると考えられる。

1) 田中、波戸村、田畑：鉄と鋼 60(1974)S 561

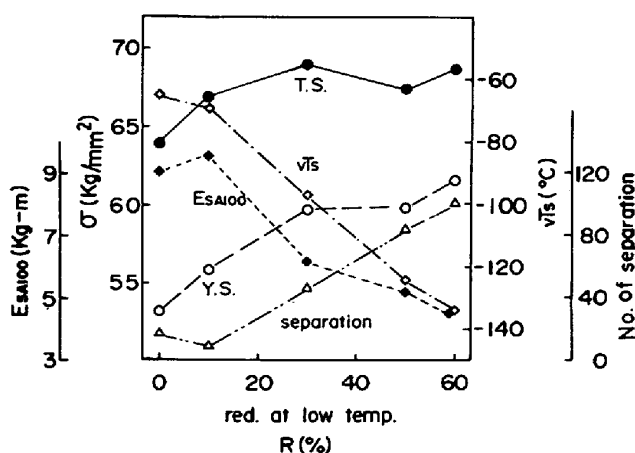


図1 (γ+α) 2相域の圧下率を変えた時のNb鋼の機械的性質の変化

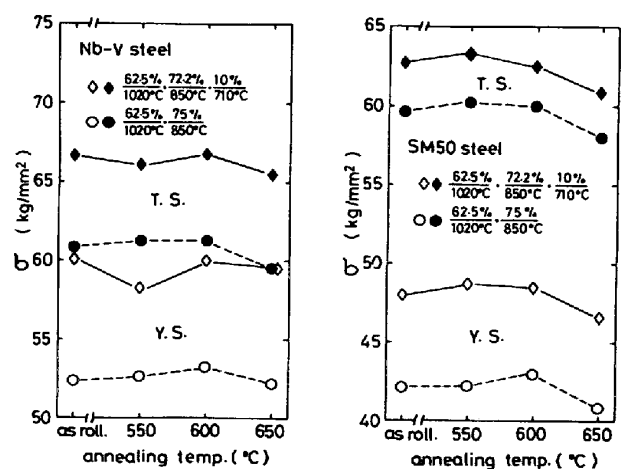


図2 供試鋼の焼鈍処理による引張特性の変化