

日本鋼管(株)技術研究所 ○大北智良 富田邦和 中岡一秀  
福山研究所 細谷佳弘

1. 緒言

極低温巻取による熱延まま複合組織鋼製造上の最重要点は、熱延仕上後ランナウト急冷までの間の変態を通しての適切な $\alpha + \gamma$ 分離にあると思われる。これまで組織、材質に及ぼす仕上温度の影響については多くの成分系で検討され、高Si化や二段冷却により材質の向上や適正仕上温度の拡大することが報告されているが、これらの変化に関連した $\gamma/\alpha$ 変態挙動からの検討は少ない。本報告では熱延仕上の適正条件を明らかにする目的で、加工後の変態挙動、これに及ぼす加工条件やSiを主体にした成分の影響を検討した結果を示す。

2. 実験方法

供試鋼は0.07C-0.50Si-1.45Mn鋼を基本にSiを1.50%まで変化させた。また1.0%SiでC量を0.04~0.10%変化させた鋼や0.5Cr及び0.25Mo添加鋼も用いた。熱延実験は1150°C加熱後900~750°Cの範囲で仕上温度をかえ3.5mmに圧延、約70°C/sでミスト冷却後200°Cで巻取った。一方7φ×10mmの中実試験片を用い、熱間圧縮後のCCT挙動を調べた。その際加工温度、加工量をそれぞれ800~920°C及び25~60%に変化させた。加工後の保持時間をかえる実験も行った。

3. 結果

(1)優れた強度-延性特性は仕上温度が $A_{r3}$ 点以上で第2相分率が約25%以下(これ以上の第2相はベイナイト)で得られた。高Si化はフェライト生成の仕上温度依存性を小さくし、適正仕上温度範囲を拡大する。C量の増大やCr、Moの添加で組織、材質に対する仕上温度の感受性が増大した。

(2)これらの挙動は加工後の変態挙動と対応づけられる。Fig.1に0.5~1.5Si鋼の $A_{r3}$ 点の加工温度による変化を示すが、高Si鋼ほど加工温度による $A_{r3}$ 点の変化は小さく、加工なしに比べ加工後の $A_{r3}$ 点の本実験での最大の上昇量は0.5Si鋼で約50°C、1.5%Si鋼で25°Cであった。この $A_{r3}$ 点の上昇と同様の傾向で加工によりフェライト変態が促進された。加工量の変態挙動に対する影響は比較的小さかった。

(3)一方加工後の保持(あるいは変態開始までの時間)も加工歪の回復挙動に基づいて変態挙動に大きな影響を及ぼす。Fig.2は各温度で加工-保持後急冷した際の等軸フェライト量を示すが、保持時間が短時間ほど多量のフェライ

トがより高温の加工温度まで安定して生成している。このことは熱延仕上後変態までの冷却を適切に制御することにより、熱延まま複合組織鋼の適正仕上温度を高温側に一層拡大できることを示唆している。

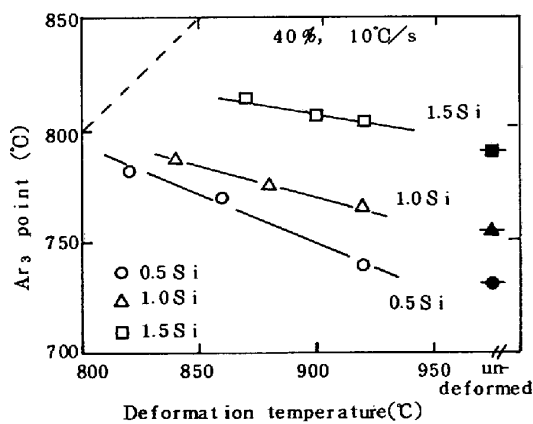


Fig. 1. Effect of deformation temperature and Si content on  $A_{r3}$  point. Austenizing 950°C, strain 40%, cooling rate 10°C/s.

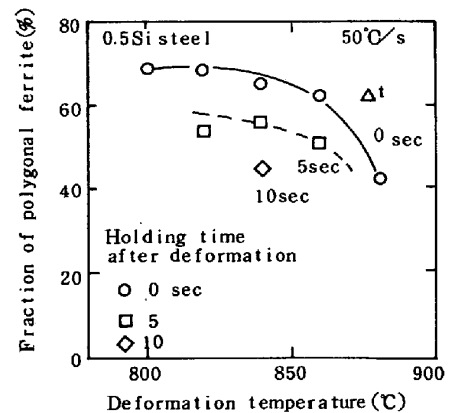


Fig. 2. Effect of deformation temperature and holding time on fractional polygonal ferrite.