

(638) C-Si-Mn系高延性熱延高張力鋼板の製造

㈱神戸製鋼所 加古川製鉄所 ○白沢秀則 高橋康雄
自在丸二郎

1. 緒言 Cとともに鋼の基本成分であるSi, Mn, Crなどの量を低減した高延性のD.P.熱延高張力鋼板の製造方法が種々報告されているが、少量のこれら元素を組合せてフェライト・パーライト熱延高張力鋼板とした場合の程度の強度と延性がえられるかも興味深い。このような観点から調査をおこない、さらに調査結果にもとづいてD.P.鋼と同等の延性を有するC-Si-Mn系熱延高張力鋼板を工場試作した。

2. 実験方法 0.1% C-0.2% Si-0.5% Mn-0.03% Alを基本成分系とし、C量(0.06~0.17%) Si量(0.20~1.47%)、Mn量(0.50~1.79%)ならびにCr量(tr.~0.94%)をそれぞれ単独に変化させた鋼を供試鋼とした。供試鋼より平行部5mmの丸棒引張試験片を多数採取し、それらを種々の熱サイクル条件で熱処理することにより、実生産での熱間圧延後の冷却をシミュレートした。すなわち、950°C×10分のγ化後の連続冷却速度(5~40°C/s)と冷却後の巻取相当温度(350~700°C)を種々変化させた。各温度で30分保持して変態を終了させた後空冷した試験片をさらに熱処理炉にて400°Cに再加熱し、炉冷して炭化物を析出させた。これら熱処理ののち平行部を4mmとした引張試験片の強度と破断伸び(G.L. 25mm)を調査した。

3. 実験結果 γ化後連続冷却速度を変化させて500°Cで保持した材料の引張強さと伸びの変化の1例をFig.1 a)に示し、20°C/sで連続冷却後の保持温度を変化させた材料のそれをFig.1 b)に示す。両図において冷却速度および保持温度の変化にともなう引張強さおよび伸びの変化は一様でないが、ウィドマンシュテッテン状フェライト、ベイナイトなどの低温変態組織が生成する領域で引張強さが上昇し、伸びが大きく低下していることがわかる。また、Siで強化した材料が他の元素で強化した材料に比べて引張強さと伸びのバランスがすぐれているようである。

これらから、伸びのすぐれた熱延高張力鋼板の品質設計においては主強化元素としてSiを用い、前述の低温変態組織が混入しない熱延条件を採用することが1つのポイントといえる。

4. 工場試作 上記の実験結果および供試鋼のCCT挙動調査結果にもとづき、おもにCとSiによって強化したフェライト・パーライト熱延高張力鋼板(2mm厚, 55キロ級)を工場試作した。その結果、

(Fig. 2)本鋼板はD.P.鋼なみのすぐれた延性を有することがわかった。本鋼板がC量が比較的高いわりにすぐれた延性を示すのは、約1%のSi添加によっておもに鋼中パーライトの量が減少するとともにその分散が促進されたためと考えられる。

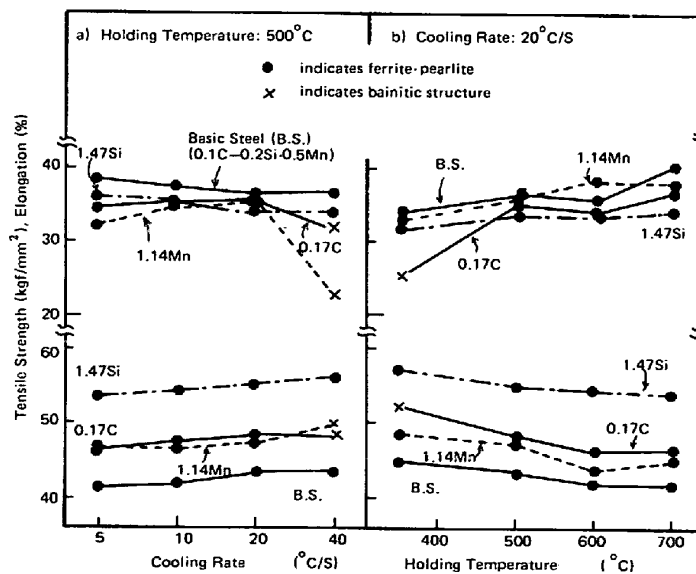


Fig. 1 Effects of a) cooling rate and b) holding temperature on tensile strength and elongation of steels.

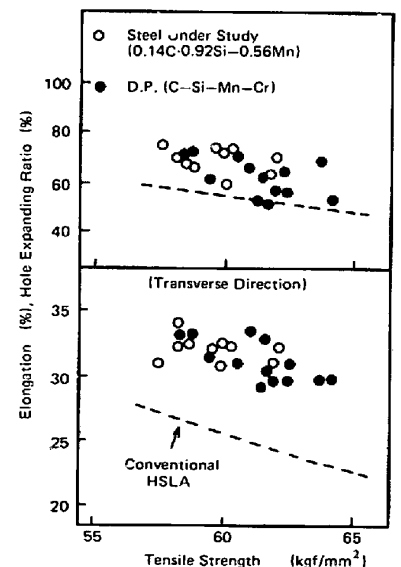


Fig. 2 Results of commercial scale production.