

(475)

加速冷却型制御圧延鋼における変態点の測定

(株)神戸製鋼所 中央研究所 ○板山克広 鋪田昇功  
芦田喜郎

1 緒言：近年、高張力鋼や低温用鋼の分野で従来の熱処理型鋼板から制御圧延型鋼板への移行が急速に進みつつある。最近の厚板ミルにおける制御圧延では  $\gamma + \alpha$  の2相域での圧延が良好な強靱性を得るために必須のものとされており、制御圧延鋼種の多様化に伴ない各鋼での変態点に関する情報が要求されている。更に次の主流技術と目される加速冷却においても適正な圧延・冷却条件を決定するためにはフェライト、パーライト変態の開始・終了温度を知ることは不可欠である。熱間圧延後の変態点の測定に対しては多くの試みがなされているが、それぞれに制約があり実際の圧延に近い条件で、しかも高冷却速度域で各変態温度を実測することは難しい。今回、加工フォーマスターと呼ばれる従来の変態膨張測定機を非接触光学方式に改良し上述の要望をほぼ満足する試験法を確立した。そこで同試験機を用いて得られた結果について紹介する。

2 実験方法：供試材は制御圧延用に開発された低温用 Si-Mn-Ti 鋼、50キロ級 Si-Mn-Nb-Ti 鋼としてラインパイプ用 Nb-V 鋼である。変態膨張は fig.1 に示すように圧縮変形された円柱試験片の横膨張量を光学方式で非接触測定するため上下台座の材質あるいは試験片内部の縦方向における温度分布・不均一変形の影響を受けず変形温度に制約がない。変態点の測定は加熱温度、あるいはオーステナイト再結晶域での予備加工によつて粒度調整した後、オーステナイト未再結晶域で60%までの圧下を与え0.25~50°C/secの冷却速度で行なつた。更に2相域加工中の変態挙動を調査するために多段加工における加工温度、加工度、加工間時間を変えて変態点の測定を行なうとともに各時点で水冷し、フェライト変態量・再結晶量あるいはパーライト量の測定を行なつた。

3 実験結果：1) オーステナイト未再結晶域での加工はフェライト変態開始温度、ベイナイト変態終了温度を上昇させるが、パーライトの変態開始・終了温度は加工の影響を受けない。2) この場合、従来の報告と同様に初期オーステナイト粒径以外の加工条件(30%以上の全加工量、加工温度、加工パス数、等)の影響は僅かである。3) 2相域加工条件の各変態温度への影響も顕著ではないが、Nbを含まない Si-Mn-Ti 鋼では加工パス間での組織変化(再結晶等)が急速に進むため多パス加工における加工温度、パス間時間、1パス当りの加工度が変態組織に著しい影響を与える。4) 冷却速度の各変態温度への影響は小さいがパーライト・ノーズが加速冷却速度域まで移行しているため変態組織制御の上からは制御圧延条件と冷却条件、そしてその組合せに関する詳細な検討が必要である。

table 1 Chemical compositions of steels (Wt%)

Steel	C	Si	Mn	Nb	V	Ti
Si-Mn-Ti	0.08	0.21	1.30	-	-	0.010
Si-Mn-Nb-Ti(A)	0.11	0.36	1.85	0.024	-	0.015
Si-Mn-Nb-Ti(B)	0.08	0.30	1.50	0.025	-	0.010
Nb-V	0.10	0.33	1.68	0.032	0.094	-

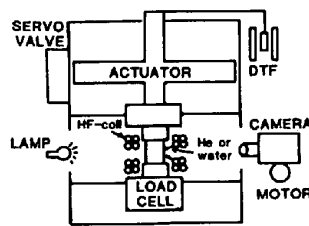


fig.1 Principle of measurement

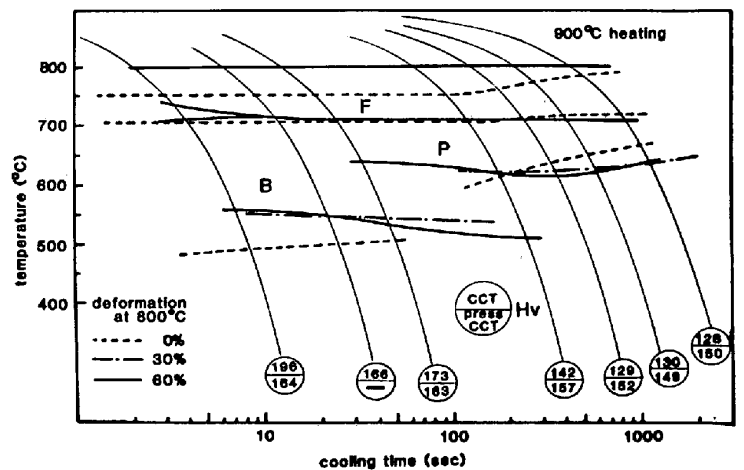


fig.2 Deformation CCT-diagram of Si-Mn-Nb-Ti steel(B) (laboratory-melted)