

(525)

高延性980MPa級冷延鋼板の開発

ロール冷却方式連続焼鈍による超高延性ハイテンの開発 (第3報)

(株)神戸製鋼所 加古川製鉄所 ○田中福輝 白沢秀則

馬場有三 大蔵峰樹

緒言 980MPa級の冷延鋼板をプレス加工して、自動車のドアガードバなどの補強部材に使用する場合すぐれた延性が要求される。筆者らは、連続焼鈍法の均熱後の冷却方法で延性が大きく変わり、均熱後過時効処理温度に急冷すると、水焼入れ冷却法の場合に比較して延性が高くなることを報告した¹⁾。本研究ではその知見に基づき、過時効処理温度への急冷が可能な水冷ロール接触による冷却(RQ)方式によって、980MPa級高延性冷延鋼板を製造するための最適な熱サイクルを実験室的に明確にし、その結果をもとに実機製造した。

実験方法 水焼入れ(WQ)方式の連続焼鈍法によって量産している冷延の980MPa級鋼種(0.17%C-1.42%Si-1.98%Mn)を供試材とした。1.2mm厚の冷間圧延ままコイルより熱処理用試験片を採取し、Fig.1に示すRQ方式のヒートサイクルのシミュレーションをソルトバスで実施し、再結晶加熱温度

(Ts)、急冷開始温度(Tq)および過時効処理温度(To)を変化させた。熱処理後、JIS5号試験片による引張試験を実施した。

結果 実験室での結果をFig.2に示す。Ts 800℃で強度が高く、かつ強度・延性(TS×EI)バランスも高くなる。これはTs 800℃での処理によってマルテンサイト中のC濃度が高くなったためと考えられる。Tqの変化による強度の変化は比較的小さく強度が980MPa未満となるTq 450℃以下では、第2相中のベイナイト比率が若干増大していた。Toは強度および強度・延性バランスに最も大きな影響を与える。To 350℃以上での強度の大きな低下は第2相の硬さの低下(Fig.3)と対応しており、同温度領域での高い強度・延性バランスは残留γの増加(Fig.4)によるものと考えられる。

上記供試材と同一成分の1.2mm厚の冷間圧延ままのコイルを用いて、実験室的検討での最適な熱サイクル(Ts 800℃, Tq 500℃ To 300℃)の連続焼鈍を実機で実施した。このRQ方式材は、第2相が主として微細なマルテンサイト(Photo1)で残留γを比較的多く含んでいるため、WQ方式材²⁾よりも伸びが著しくすぐれている(Table1)。この材料は張出し成形を主体とするプレス加工用途に適している。

Table 1 Mechanical properties of 980MPa grade steel sheets.

Steel	YS Mpa	TS Mpa	EI %	YR	Hole Expand. Ratio	Min. Bend. Radius	γ _R %
RQ Type	559	1029	22.1	0.54	25.4	1.5	4.0
WQ Type	684	1032	18.0	0.66	37.6	0.5	0.8

参考文献 1) 白沢ら: 鉄と鋼 73(1987) S513

2) Shirasawa, et al. Kobelco TECHNOLOGY REVIEW No.1 Feb.1987 p13

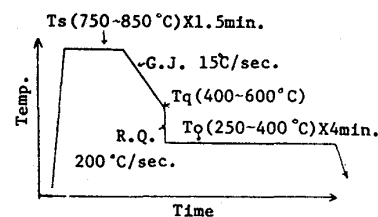


Fig. 1 R.Q. heat cycle

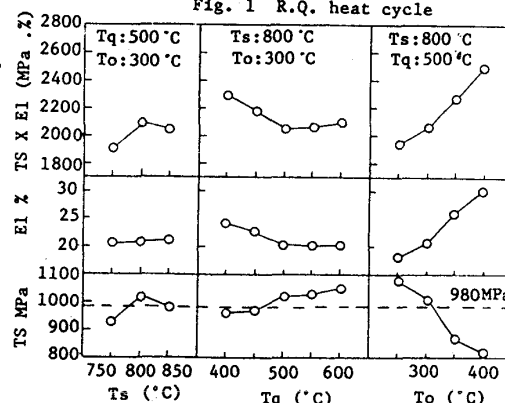


Fig. 2 Effects of R.Q. heat cycles on mechanical properties.

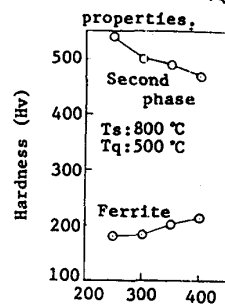


Fig. 3 Change of hardness with To.

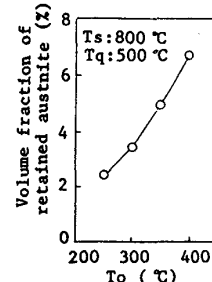


Fig. 4 Change of retained austenite with To.



Photo 1 Microstructure of R.Q. type 980 MPa grade steel sheet.