

(561) 連続焼鈍の過時効処理における炭化物析出速度に及ぼす化学成分の影響

日本鋼管(株)技術研究所 ○栗原 極, 中岡一秀

1. 緒言

冷延鋼板の連続焼鈍において、過時効処理に要する時間は、再結晶加熱に続く急冷の後の固溶C量 c_0 により決まり c_0 を増すことにより短縮できる。しかしながら、急冷方法によっては冷却速度の制約から c_0 を増すことが困難な場合がある。そこで今回は、素材中の合金成分の調整により過時効処理における炭化物の析出を促進することの可能性を調べた。析出速度を表わすパラメータとしては、析出の時定数¹⁾(過飽和C量が $1/e$ に低下するのに要する時間)を用いた。

2. 実験方法

Table 1に示すAlキルド鋼を真空溶製し、実験室で分塊および仕上圧延を行ない、引き続き 680°C の炉に1h 装入し高温捲取相当の熱処理を行なった。冷圧後(仕上厚 0.8 mm)、ソルトバスを用いて 700°C 1分加熱・ 600°C より水冷の処理を行ない、 $350\sim 400^{\circ}\text{C}$ で種々の時間時効し、内耗測定により固溶C量を測定した。

3. 実験結果

時効中の過飽和C量の変化を Fig. 1 に示す (350°C 時効の場合)。Mn量の減少、S量の増加に伴い析出速度が大きくなっている。時効曲線は、時効の初期を除きほぼ直線的であり、この傾きより析出の時定数を求め図中に記した。析出の時定数を、急冷後の固溶C量 c_0 に対しプロットした結果を Fig. 2 に示す。図中の直線 τ' は通常Mn, S量の鋼 ($0.2\sim 0.4\text{ Mn} - 0.01\sim 0.02\text{ S}$) の値を示す²⁾。これに対し、低Mn材、高S材の時定数は $1/2$ に低下している。同一 c_0 量における通常Mn-S材に対する比をとると、 c_0 の影響を除くことができる。結果を固溶Mn量 ($[\text{Mn}] - 55/32[\text{S}]$) で代用し、Fig. 3 に示す。固溶Mnの減少に伴い析出の時定数が短くなっている。時効温度が 400°C の場合にも同様の結果が得られた。その他、PについてもP量低下による析出速度の上昇が見られ、鋼成分の調整により析出速度を上昇し得ることが明らかとなった。

参考文献 1, 2) 栗原, 中岡: 鉄と鋼 68(1982)S586, S1198.

Table 1 Chemical compositions of samples (wt%)

C	Si	Mn	P	S	sol Al	N
0.02	tr	0.04 0.17	0.01	0.005 0.029	0.03	0.002

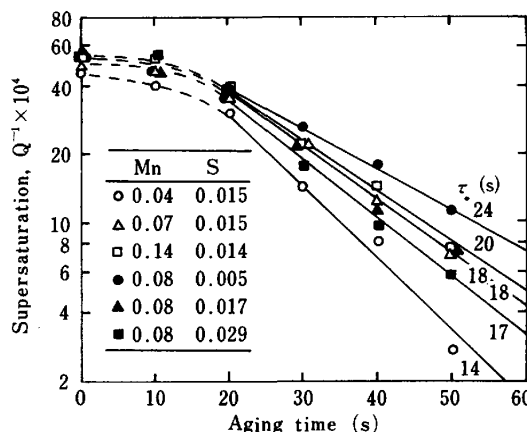


Fig. 1 Aging curves. τ : Time constant for precipitation.¹⁾

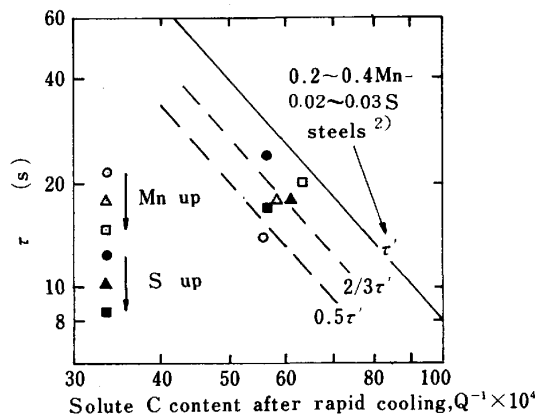


Fig. 2 Time constant τ for precipitation.

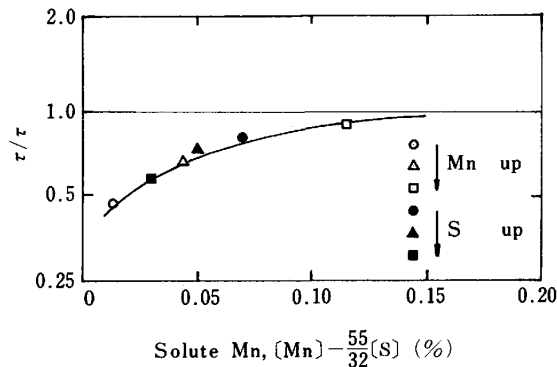


Fig. 3 Effect of solute Mn on the time constant τ for precipitation, τ' : See Fig. 2.