

# (766) 連続焼鈍における過時効熱サイクルと固溶C析出挙動

日本鋼管株式会社 技研福山研究所 ○細谷佳弘 小林英男 下村隆良

## I 緒言

連続焼鈍 (CAL) における最適過時効サイクルに関しては、各種一次冷却条件の基で種々検討がなされている。本報告は、最近、一次冷却技術として注目されているロール冷却 (RQ) 後の過時効処理条件の最適化を目的として、水焼き入れ (WQ) 方式 CAL との比較の基に、固溶 C を短時間で析出させるための最適過時効処理サイクルについて検討した結果を報告する。

## II 供試材および実験方法

供試材は、深絞り用 CAL 鋼種として有望な中低 C - 極低 Mn 鋼<sup>(1)</sup> の現場出鋼材で、熱延後 680 °C で巻取ったものである。その化学組成を Table 1 に示す。これを、実験室ミルで 0.7 mm まで冷圧後、過時効時間 3 分以下を前提として Fig. 1 の条件で焼鈍した。処理後の試料について、時効指数、内部摩擦の測定と共に、過時効過程での析出炭化物の形態変化を調べることで、過時効サイクルと C 析出挙動について考察した。

## III 結果

(1) 過時効処理過程で有効に固溶 C の析出を図るためには、WQ タイプ CAL では、再加熱温度 ( $T_1$ ) から最終冷却開始温度 ( $T_2$ ) まで温度勾配を持たせるのが好ましいのに対し、RQ タイプ CAL では、 $T_1 = (350 \sim 400^\circ\text{C})$  で保持するのが好ましい (Fig. 2)。

(2) RQ タイプ CAL における過時効処理前での過冷は、過時効温度での均熱時の C 析出より、最終冷却段階での C 析出に対して顕著な影響をおよぼす (Fig. 3)。

(3) RQ タイプ CAL サイクルにおいて、過時効時間  $\leq 3 \text{ min}$  で、かつエネルギー的に有利に WQ タイプ CAL に匹敵する時効指数を得るための最適過時効処理サイクルを見出した。

参考文献 (1) 苗村, 野副, 下村 小林: 鉄と鋼, vol. 67, (1982), S587.

Table 1. Chemical composition of steel used. (wt%)

C	Si	Mn	P	S	sol. Al	N
0.019	0.01	0.06	0.015	0.003	0.038	0.0043

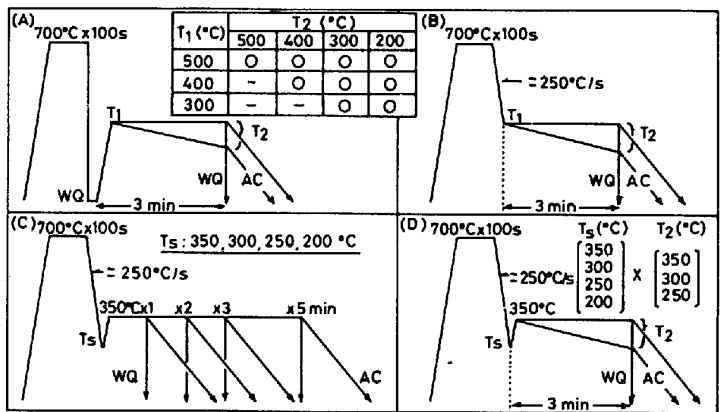


Fig. 1. Continuous annealing cycles. (A): WQ-type, (B): RQ-type (Stop-quench), (C, D): RQ-type (Super-cool)

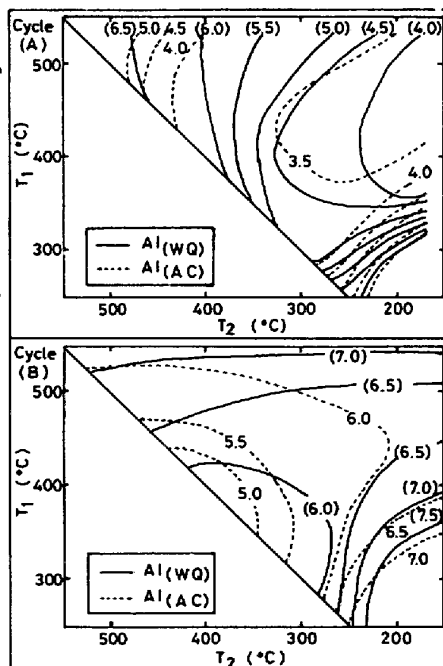


Fig. 2. Effect of the combination of  $T_1$  and  $T_2$  on the decrement of solute C during isocronous over-aging.

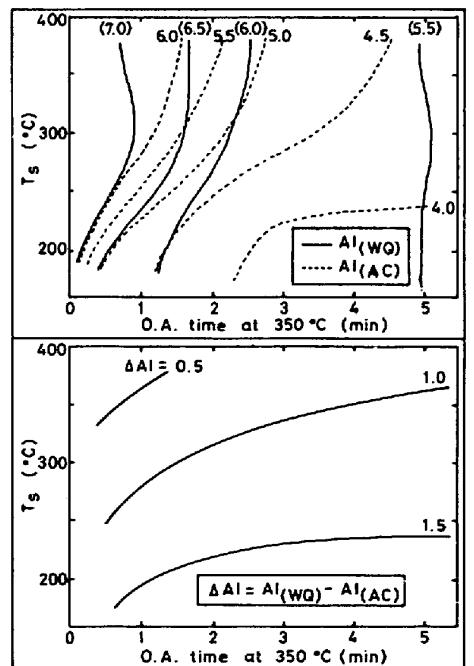


Fig. 3. Effect of super-cool temp. ( $T_s$ ) on the decrement of solute C during isothermal over-aging (Cycle:C).