

(634) 連続焼鈍における過時効処理過程での歪付加と材質変化

日本鋼管 中研福山研究所 ○細谷佳弘 西本昭彦

I. 緒言

連続焼鈍において過時効処理過程で鋼帯に歪を付加することは、過時効の促進に対しては有効であるが、強度・延性の劣化を配慮すると必ずしも得策ではない<sup>1)</sup>。しかし、過時効処理過程での歪付加の功罪に関する定量的な指針は今だに明確ではなく、歪付加を降伏応力低下のための有力手段とする方法も示されている<sup>2)</sup>。そこで、本報告では、過時効処理過程での歪付加と材質変化との本質的な関係を明らかにするため、炭化物析出形態と歪付加パターンとの影響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、実機の一次冷却(560°CWQ)直後で採取した0.025% C-Alキルド鋼板(Sample A)と、それをLab.塩浴炉で700°Cに再加熱後空冷して過飽和固溶C量を減少させた鋼板(Sample B)の2種類とし、インストロン型引張り試験機に装着した赤外線加熱装置を用いて、Fig. 1に示す過時効熱サイクルの基で種々の応力付加を行なった。付加応力は、14 kgf/mm<sup>2</sup>(≒T<sub>OA</sub>でのY<sub>P</sub>)と21 kgf/mm<sup>2</sup>の2条件で行なった(各々、約0.6%および2.4%の塑性歪の入る条件である)。処理後の試料について均熱部からJIS 13 B 試片を採取して、引張り試験および時効指数(AI)測定を行なうと共に、炭化物析出形態および下部組織の変化について透過電顕観察を行なった。

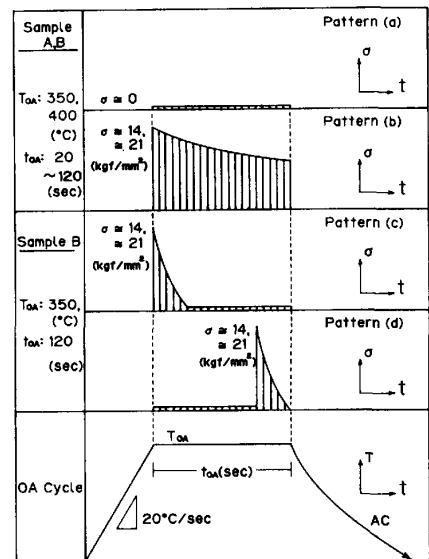


Fig. 1 Over aging cycle and straining patterns conducted in this experiment.

III. 結果

(1) 過時効処理過程での歪付加に伴う AI 低下に対する Y<sub>P</sub>, E<sub>l</sub> の劣化率は、炭化物の析出形態の変化にかかわらず、ほぼ次式で表わされる (Fig. 2)。

$$4E_l \approx -8.3\% \cdot (-4AI)$$

$$4Y_P \approx +4.5 \text{ kgf/mm}^2 \cdot (-4AI)$$

(2) 歪付加パターンの影響は、patt.(c)

(b), (d)の順に材質劣化率が軽減するが、粒内炭化物析出による AI 低下の状態 (Sample A)には及ばない。これは、機械的に固溶Cの析出サイト(転位)を導入する場合、材質上許容される範囲で、粒内炭化物に匹敵する析出サイトの Mean free pathを実現することが困難であることを示唆している (Fig. 3)。

IV. 参考文献 (1) Toda et al.: Trans. ISIJ, vol.15(1975), P.305. (2) 特公昭 57-2131

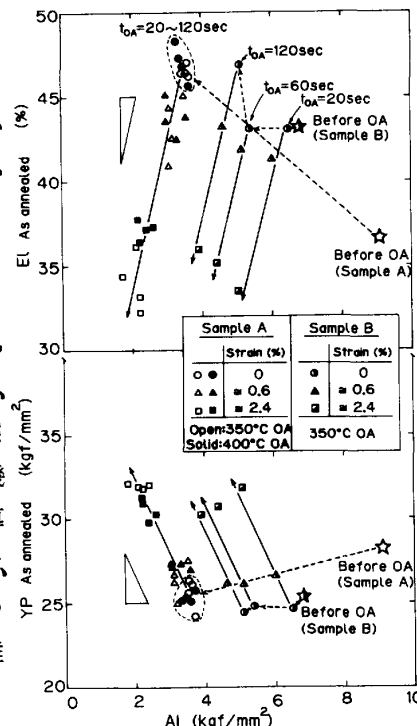


Fig. 2 Deterioration rate of Y<sub>P</sub> and E<sub>l</sub> as a function of AI caused by the straining during OA.

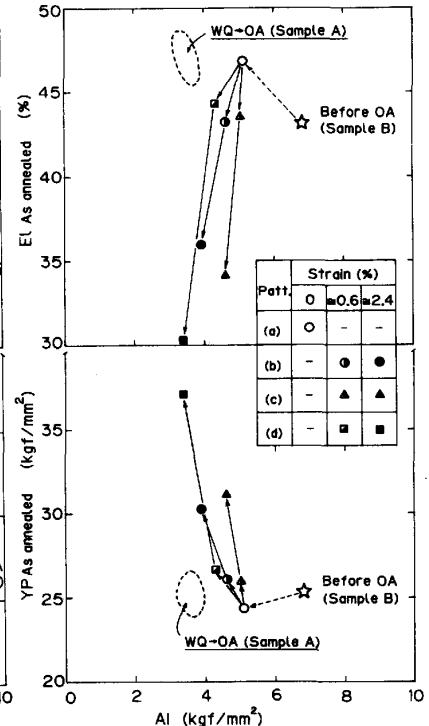


Fig. 3 Effect of straining pattern during OA on the deterioration of Y<sub>P</sub> and E<sub>l</sub> as a function of AI.