

(222) CAPLにおける応力過時効について
(連続焼鈍技術の開発-3)

新日鐵 君津製鐵所 戸田健三 榎藤 水
武智 弘 ○阿部光延
上原規正 小宮邦彦

1. 緒 言

連続焼鈍により充分軟質な鋼板を安定して生産するにはその焼鈍サイクル、特に固溶 U を低減させるための過時効条件を選定することもまた重要である。充分な過時効時間をとることが先ず必要であるが、工業生産にふさわしい生産量確保と炉の長大化回避のために炉形式としてはいわゆる垂直型が望まれてくる。この型式の炉では通板材はハースロールによつて繰返し曲げを受けるが、このような繰返し応力下での過時効は単なる静的過時効の場合とその効果を異にする。本報ではこの問題を中心にCAPL焼鈍サイクルに関する検討結果を報告する。

2. 実験方法

工場において冷延された板厚 0.8 mm の鋼板($U:0.05\%$, $Mn:0.21\%$)を素材とし、 $700^\circ\text{C} \times 1\text{ min}$ の焼鈍後、高温引張試験機を用いた定応力連続付加過時効および半径 $0.25 \sim 1\text{ m}$ のハースロール径に相当する繰返し曲げ応力を加えられる特殊装置による過時効、さらに比較のために応力付加のない静的過時効をおこない材質を評価した。この他焼鈍温度、過時効までの冷却速度、過時効温度時間の影響、調圧後のひずみ時効挙動を把握するための実験もおこなつた。

3. 実験結果

過時効条件として $350^\circ\text{C} \times 5\text{ min}$ を採用した場合 18 kg/mm^2 以上の定応力付加によつて破断伸びは著しく低下する。繰返し曲げ過時効の場合曲げ半径の小さい程スネークピークは低いが(図1)、破断伸びは小さく、繰返し曲げによる破断伸びの劣化巾は N 含有量と結晶粒径に依存する(図2)。調圧、ひずみ時効後の破断伸びなども含めて総合的に判断すると連続焼鈍サイクルとしては 700°C 焼鈍後 2 U/sec 前後の冷速で冷却したとえば $350^\circ\text{C} \times 5\text{ min}$ 程度の応力過時効をおこなうのが望ましい。

垂直型連続焼鈍炉において過時効処理により製品の完全軟質化を図るため、CAPLにおいては通板材板厚、化学成分に応じた適正ハースロール径を設定し充分な効果を挙げている。

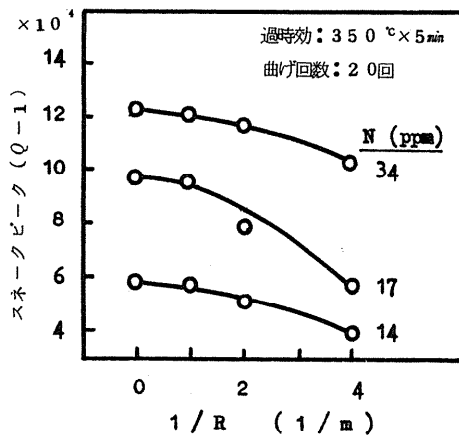


図1 過時効中繰返し曲げ半径 R とスネークピークの関係

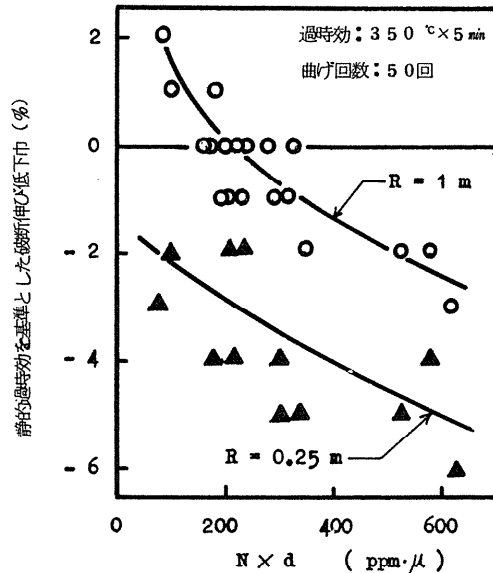


図2 過時効中繰返し曲げによる破断伸び低下率と N 含有量、結晶粒径 d の関係