

# 連続焼鈍過時効処理に及ぼす超音波振動付加効果

新日本製鐵(株)基礎研究所      ○理博 吉田育之, 大曾根英男  
工博 速水哲博

## 1 緒言

連続焼鈍による成形用薄鋼板製造上の一つのネック・ポイントは過時効帯にある。すなわち、連続焼鈍に必然的な急速冷却に基く過飽和固溶炭素の析出促進に有効な手段が要請される。過時効は本質的に拡散の問題に帰着されるが、超音波振動応力を付加することによつて、金属結晶内原子の拡散が促進される可能性が指摘されている。しかし、その定量的な効果については必ずしも見解は一致していない。

連続過時効処理にこれを適用して、有意な効果を見出したので報告する。

## 2 実験方法

リムド冷延鋼板(化学成分表1)から試験片を切出し、塩浴中700°C×1minの再結晶焼鈍後空冷した。次いで180~400°Cの温度範囲で超音波振動を付加しつつ過時効処理を行ない、引張試験により材質を評価した。

超音波発生は、PZT振動子(最大出力1KW)を使用し、発振子に接続するホーンに試験片をねじ止めした(図1)。JIS13号B試験片の一方のつかみ部を極端に長くし、全系の固有振動数19.3KHzに同調するよう設計した。

超音波振動の振巾(最大歪)は、試験片下端最大変位を静電容量型微小変位計で検出して求めた。超音波付加による温度上昇は、ダミー試験片に熱電対を溶接して測定し、十分小さいことが確かめられた。

## 3 結果

(1) 温度を変えて行なつた5分間過時効による延性向上効果を図2に示す。最大歪 $1 \times 10^{-4}$ の超音波振動を付加した場合、全温度範囲にわたつて延性の向上が認められた。

(2) 300°Cで過時効時間を変えた場合の結果を図3に示す。超音波付加によつて延性が向上しているが、同一の延性向上をもたらすに要する過時効時間は、無付加の場合の約1/2に短縮される。

(3) 300°C過時効で、超音波強度を2倍にし、最大歪 $2 \times 10^{-4}$ とした場合、過時効時間1分を越えると急激に伸びが減少した。

## 4 結論

連続焼鈍過時効処理における超音波振動付加は、析出促進、延性向上の効果をもつと結論される。

表1 供試材化学成分(wt%)

C	Mn	S	O	N
0.03	0.21	0.009	0.03	0.0019

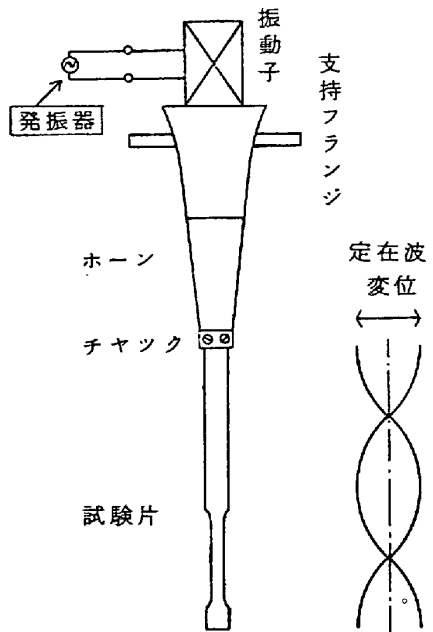


図1 振動子系接続図

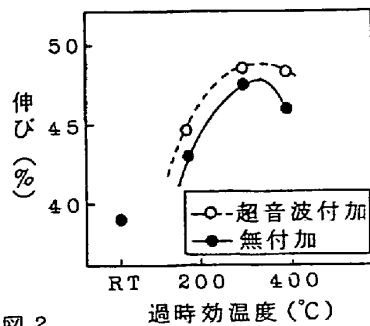


図2 過時効温度と超音波付加効果

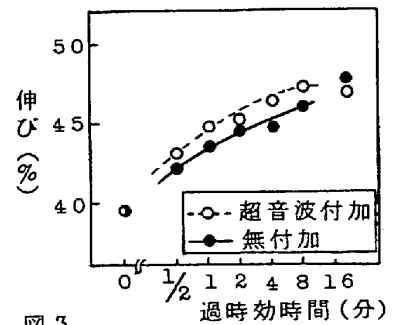


図3 過時効時間と超音波付加効果