

(367) 軟鋼板の再結晶粒成長に及ぼす超音波振動付加の効果

新日本製鐵株式会社基礎研究所

吉田育之 ○大曾根英男

1. 緒言

冶金への超音波利用による材質変化の調査として、連続焼鈍過時効処理時に超音波振動を付加すると、析出が促進され延性向上効果のあることを報告した¹⁾。冷延板の再結晶焼鈍時に超音波振動を付加すると顕著な粒成長促進の効果がみられ、深絞り性の向上という知見が得られたので報告する。

2. 実験方法

Alキルド鋼及びFe-3%Si鋼の冷延材から短冊状の試験片を切り出し、塩浴中で超音波振動を付加しつつ再結晶焼鈍を行った。超音波振動付加は焼鈍の昇温時、保定时及び昇温保定时共に付加する3つのタイプに分けた。超音波発生はPZT振動子(最大出力1KW)を使用し、振動子に接続するホーンに試験片をネジ止めした(図1)。試験片の長さは焼鈍時に全系の固有振動数193kHzに同調する長さとした。超音波の振巾(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応力に換算した。

3. 結果

1) Fe-3%Si鋼冷延材に800℃~1000℃で塩浴中1分の超音波振動付加再結晶焼鈍を行ない超音波の効果进行调查した。超音波振動は昇温時保定时共に付加した。これによって顕著な粒成長促進効果がみられ、各焼鈍温度での最大結晶粒径を比較して図2に示す。

2) 800℃×3minの超音波付加再結晶焼鈍を行った時の光学顕微鏡組織を写真1に示す。a)は超音波振動無付加、b)は振動の節の位置(最大振幅4μ)で粒成長促進効果は最も顕著に生じる。振動の腹の位置では、ほとんど効果がなくa)と同等である。超音波付加時間を延長するか、振動歪を増加するとc)に見られるクラックが粒界に発生し焼鈍中に破断する。繰返し応力付加による疲労破断と考えられる。

3) 超音波付加時期を昇温時、保定时と分けて焼鈍し、再結晶集合組織に及ぼす影響を調査した。超音波振動を付加しつつ加熱昇温すると{111}方位が強く発達する。

4) 極低炭素Alキルド鋼について同様の超音波振動付加焼鈍実験を行ないCCVテストによって材質に及ぼす効果を調査した。無付加材と比べて超音波付加焼鈍材は深絞り性が向上する。この効果は超音波振動付加時期に関係なかった。

文献1) 吉田, 大曾根, 速水 鉄と鋼 62(76') S590

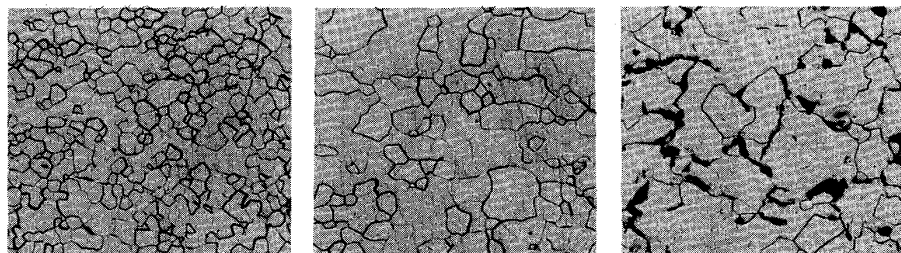


写真1 超音波振動の再結晶粒成長に及ぼす効果 800℃×3min
a) 無付加 b) 付加応力 2 Kg/mm c) 付加応力 4 Kg/mm

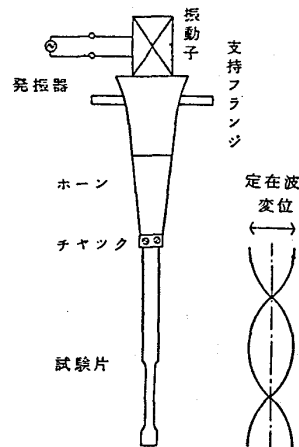


図1 振動子系接続図

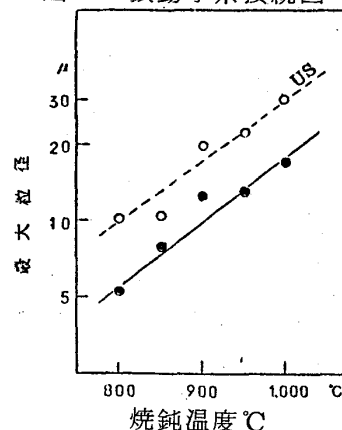


図2 1min焼鈍後の最大粒径