

(183)

超音波付加伸線法について

新日本製鐵 備前石製鐵所 阿部泰久 村上雅昭
水沢六男 ○野口幸雄

1. 緒言

超音波の塑性加工への応用は、1955年に変形抵抗が大きく減少する、いわゆる Blaha 効果が発見されたことにはじまる。以来、超音波技術の急速な発達により各方面への超音波の応用が試みられ、実用段階にいたる分野も見られるのが現状である。しかし、金属材料の伸線への応用については超音波振動子の強度上の制約から超音波エネルギーの許容値が制限され、伸線速度が 100m/min 以上になると効果が小さいため実用化にはいたっていない。本報告では伸線速度が 300m/min 以下における超音波付加伸線の実験結果を報告する。

2. 実験方法

図1に示すように超音波振動子、ホーンから成る超音波振動系の超音波振動振幅最大の位置にダイス（振動ダイス）を設置し、その前後、超音波伝播波長の $1/2 \times$ 整数倍の位置にダイス（前、後方ダイス）を設置し、振動ダイスと前、後方ダイスの間に定在波を発生させて被加工線材に振動エネルギーを有効に伝達させ、ダイス振動方向と伸線方向を同一にした装置により実験を行なった。

3. 実験結果

表1に被加工線材の化学成分、図2に実験結果を示す。

3.1 引抜力の低下

(1) 超音波電力が増加すると引抜力減少率¹⁾は増加する。

(2) 引抜力減少率は伸線速度に大きく影響され、伸線速度が10m/minのとき引抜力減少率は約30%であり、伸線速度が300m/minのとき引抜力減少率は約5%である。

(3) 低減面率伸線では引抜力減少率は大きい、高減面率伸線になるにつれて減少する。

(4) 引抜力減少率は被加工線材の降伏応力に影響され、降伏応力が低いとき大きく、高くなるにつれて減少する。

3.2 伸線材の機械的性質

超音波付加伸線後の被加工線材の機械的性質は通常伸線材と差がない。

3.3 高減面率化の可能性

本実験の伸線速度の範囲では超音波付加により高減面率化の可能性が認められた。

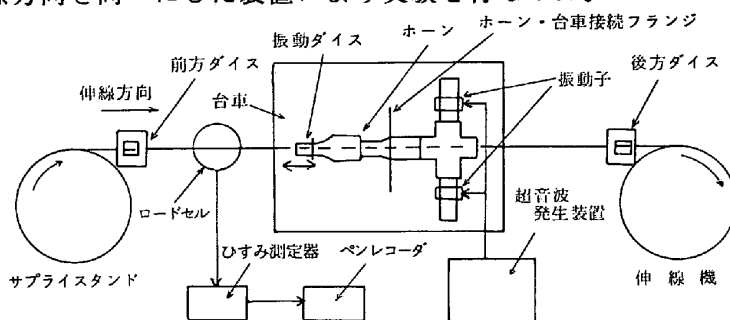


図1 実験装置

表1 供試材化学成分 (%)

鋼	C	Si	Mn	P	S
A	0.08	—	0.50	0.02	0.02
B	0.72	0.25	0.50	0.02	0.01

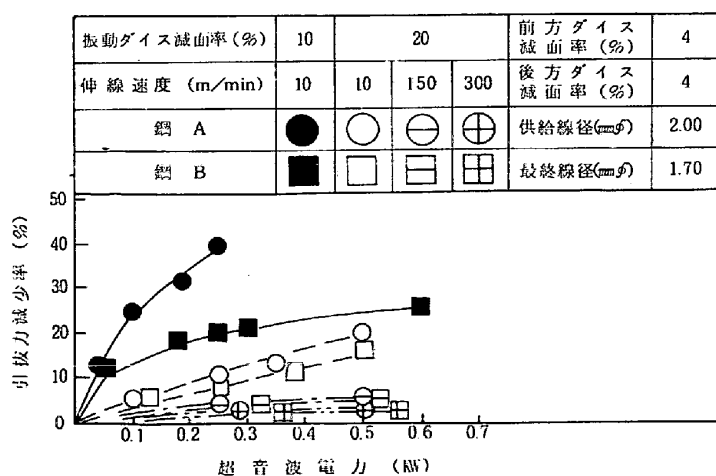


図2 実験結果

$$1) \text{引抜力減少率} = \frac{\text{超音波による引抜力減少量}}{\text{通常伸線時の引抜力}} \times 100 (\%)$$