

## (259) 超音波振動の付加による効果

## — 超音波伸管の研究(Ⅱ) —

日本鋼管京浜製鉄所

辻 春 望月達也

植木幹雄 ○小 峰 勇

東京工業大学

工博 森 栄司

1. 緒言 前報で報告した超音波伸管装置による試験のうち、炭素鋼管における伸管力の減少、伸管トラブルの防止効果について述べる。

2. 試験方法 プラグを超音波振動させたときの伸管力の変化をプラグ力とダイス力に分けて測定し、振動系の入力電力、振動振幅等と共にペン書オシログラフで記録した。使用工具は、21mm $\phi$ 、30mm $\phi$ 円筒形プラグ、および25.4mm $\phi$ 、36mm $\phi$ ラップ形ダイスである。潤滑は通常、磷酸塩被膜と金属石鹸の組合せとし、液状潤滑剤の使用試験も行なった。素管外径は30、34、40、42mm $\phi$ で、材質は炭素鋼で、減面率を18.3～52.1%の範囲で数水準選ぶ。伸管速度は3.42、11.1、23.9 m/minの3水準とした。

## 3. 試験結果

3.1 力の減少効果 振動速度振幅と伸管速度との比を速度比として、速度比と伸管力の減少量との間に規則性のあることが認められたので、すべての測定値を速度比により統一的に整理した。

(1) プラグ力の減少 図1は素管外径34mm $\phi$ のプラグ力減少率を示す。減少率は速度比3で約40%、速度比7～8で約80%になり、以後100%の線に漸近する。種々の素管に対して試験したプラグ力の範囲は、0.5～3tであったが、プラグ力の大きさと減少率の間に負相関があり、速度比5～9で比較すると、プラグ力1tのときの減少率は80%であるが、2.5tのとき約25%に低下する。

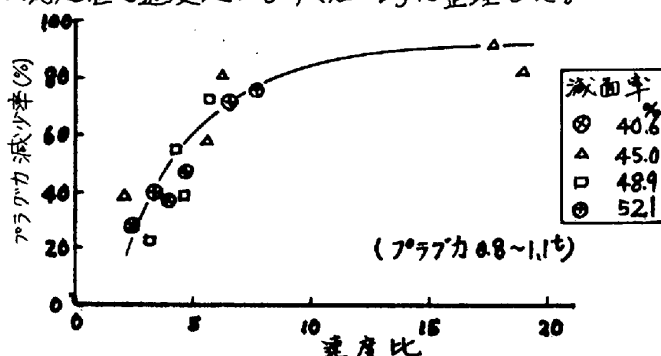


図1 速度比-プラグ力減少率  
(伸管速度法 25.4mm $\phi$ ×2.20mm $\phi$ 、素管径34mm $\phi$ )

(2) ダイス力の減少 ダイス力は速度比で5で約10%、速度比15で約20%減少し、速度比にほぼ比例して減少する。

(3) プラグ力の減少機構 プラグと素管との相対速度を考慮したV.V.Nosal'の力学的モデルによると、プラグ力の小さい場合の速度比に対するプラグ力減少率をある程度説明できる。

## 3.2 その他の効果

(1) 超音波振動によるビレ防止作用 図2は液状潤滑剤を使用したときのビレ消滅の例である。伸管開始とほとんど同時にビレが発生し、プラグ力は激しく脈動した。この場合、管表面には縞模様ができ管は不良品である。この状態でプラグを超音波振動させると、振幅が小さい場合はビレは止まらないが、振幅約7 $\mu$ mに達するとビレは止まり、なめらかな表面の管が得られた。

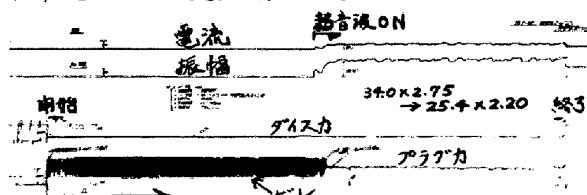
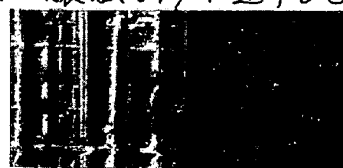


図2 超音波によるビレの防止

(2) プラグ摩耗の測定 図3は1回伸管後のプラグ表面を、超音波振動の有無で比較したもので、超音波振動のある場合、摩耗痕が軽度であることが認められる。



超音波なし

超音波あり

4. 超音波伸管により期待される効果 試験結果から次のことが期待される。 図3 プラグ面(×3000)

(1) 伸管速度の向上 (2) 高減面率の伸管、所要伸管回数の減り (3) 工具寿命の延長

(4) 潤滑処理工程の短縮、省力化

文献 V.V.Nosal' and O.M.Rymsha ソ連特許公報