

熱間継目無鋼管肉厚計の諸特性調査

(電磁超音波法による熱間継目無鋼管肉厚計の開発-2)

住友金属工業(株) 制御技術センタ 梅田洋一 山口久雄 藤沢和夫 村山理一
(株)日立製作所 国分工場 門脇孝志 日立研究所 窪田 純

1. 緒言

第一報では熱間継目無鋼管肉厚計の原理,構成について報告した。本報告では肉厚計を用いて行なった鋼管表面温度と音速,或いは肉厚エコー高さとの関係等の諸特性調査結果及び静止或いは走行状態で確認した肉厚計測結果について報告する。

2. 基礎実験結果

(1) 鋼管表面温度と音速との関係

熱間で精度良く肉厚計測を行なうには鋼管表面温度と音速との関係を求めておき,その音速補正を行なう必要がある。

Fig.1にその結果を示す。630°C附近で不連続な変位点があり,それ以上の温度では,ほぼ直線的に変化し,その変位率は約-90m/s/100°Cである。(肉厚10^tでは,0.08mm/50°Cの変動)

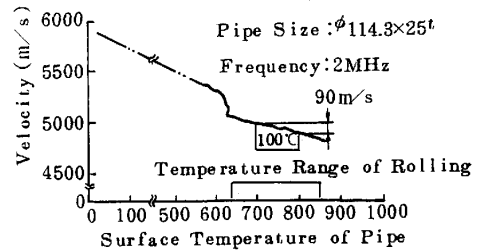


Fig.1 The Relation Between Surface Temperature of Pipe and Velocity

(2) 鋼管表面温度と肉厚エコー高さとの関係

鋼管表面温度と肉厚エコー高さとの関係を調べておき,その感度補正を肉厚計測時に行なう必要がある。Fig.2にその結果を示す。感度は磁気変態点付近までは徐々に上昇するが磁気変態点をすぎると急激に低下し,それ以上の温度では,ほぼ一定となる。

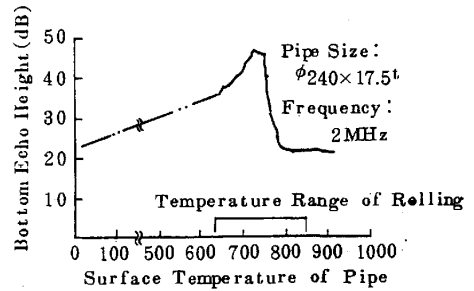


Fig.2 The Relation Between Surface Temperature of Pipe and Bottom Echo Height

(3) 送受信コイル表面-鋼管表面距離(エアギャップ)と肉厚エコー高さとの関係

エアギャップと肉厚エコー高さとの関係を調べておき,感度補正が必要かどうか調査した。Fig.3にその結果を示す。感度の低下は-6 dB/mm程度であった。

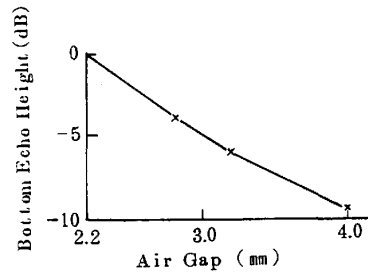


Fig.3 Bottom Echo Height Versus Air Gap

(4) 肉厚計測精度の確認

熱間継目無鋼管を用いて静止状態での肉厚の繰り返し計測精度を確認した(Fig.4)。その結果,精度が±0.1mmであることを確認できた。又,熱間継目無鋼管を走行状態(5m/min)で,肉厚計測を行なった所,冷間状態で超音波肉厚計を用いて計測した結果とも良好に対応する。

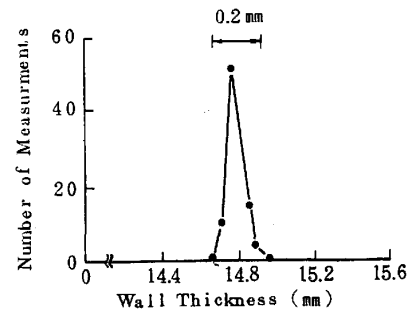


Fig.4 Accuracy of Measured Value

3. 結言

肉厚計測に必要な諸特性を調査し,ストレッチレデューサ出側での肉厚計測が可能であることを確認した。