

(560) シームレス管熱間肉厚計の開発 (シームレス管熱間肉厚計-I)

川崎製鉄 知多製造所 船生 豊 ○奥村 精 松岡逸雄 村上昭一
富士電機 東京工場 清水雅美 門野浅雄

1 緒言

川崎製鉄と富士電機との共同で世界で初めてシームレス管の熱間肉厚計の開発に成功し、昭和56年10月よりオンライン化した。本装置は γ 線を利用し、非接触で、管全長にわたって肉厚の連続測定が可能なるものである。測定原理、機器構成、運転結果の概要について報告する。

2 測定原理と機器構成

熱間肉厚計の測定原理は、 γ 線の透過を利用したマルチビーム方式と呼ばれるものである。Fig.1 に被測定パイプと γ 線で作られた3本のビームの配列を示す。3個所の測定点では、異ったビームが2回パイプ肉厚内部で正確に交差しなければならない。

肉厚 X_i は、(1)(2)の基本式より演算される。

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \cdot \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} \dots\dots (1)$$

$$b_i = \frac{1}{\mu K} \rho_n \frac{I_{i0}}{I_i} \dots\dots (2)$$

μ は吸収係数、 K は測定点での γ 線透過長さとの比、 I_i I_{i0} はパイプがある時と無い時の検出器の計数値である。

Fig.2 に実際の機器構成を示す。測定装置Aの検出器の信号は、マイクロコンピュータCに送られ、肉厚が演算される。パイプ全長の肉厚値が、インターフェイスFを通してプロセスコンピュータに伝送され、オペレータガイダンスやミルコントロールに使われる。又検出器の信号は、周波数分析器Dに送られて、偏肉角度、強度が演算され、プロセスコンピュータに伝送されて、偏肉管理に使用される。

3 運転結果

Fig.3 にオンラインの測定結果の一例を示す。これらの測定結果の解析により、開発目標の測定精度 $\pm 0.1\text{mm}$ 、応答速度0.1秒を満足していることを確認している。本装置の導入によりシームレス管の肉厚や偏肉状況がリアルタイムで解析可能となり、寸法品質向上の武器として活用されている。

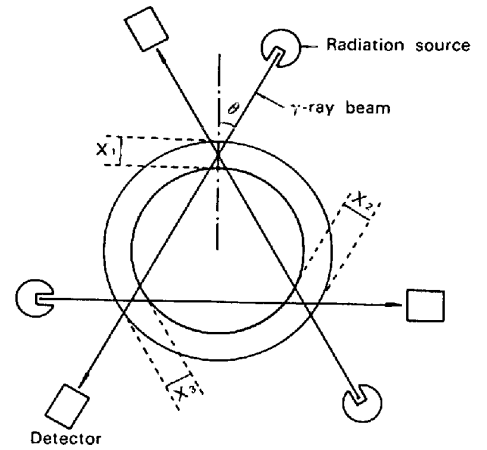


Fig. 1 Principle of multi-beam method

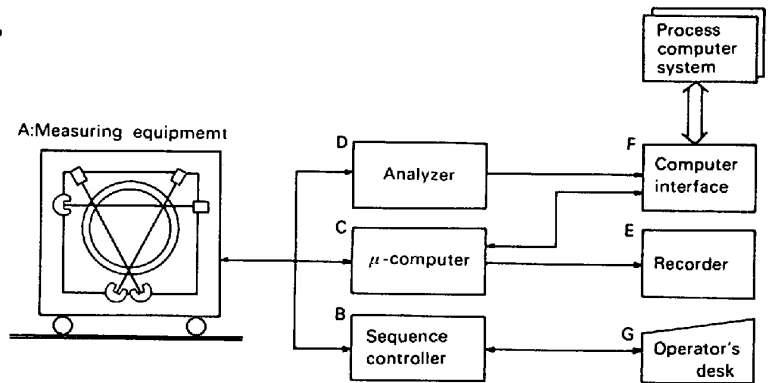


Fig. 2 Schematic diagram of wall thickness gage

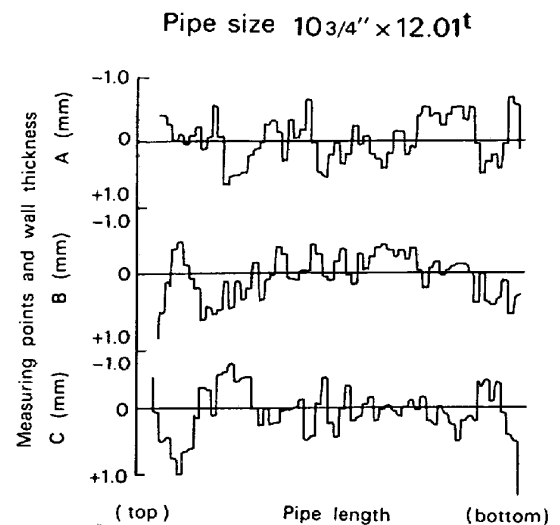


Fig. 3 An example of on-line wall thickness measurement