

(157) 光電式熱間線材直径測定装置の開発

大同製鋼 研究開発本部 中央研究所 渡辺一雄・水野正志
星崎工場 杉山博

1. 緒言

圧延中の線材の直径をオンラインで全長にわたり高精度で測定することは、ロールの寸法決め時間の短縮、寸法異常の早期発見、熱間寸法検査の省コストなどの点で重要である。この目的で多数の微小光電素子を使用したデジタル式直径測定装置を試作し、室内および線材圧延ラインにて測定実験を行なったところ良好な結果を得たので報告する。

2. 測定原理

図1に装置の原理を示す。平行光線で照射された被測定線材の影をレンズで拡大し、微小な光電素子を多数配置した像面に結像させ影になっている部分に存在する素子数を計数して直径を算出する。素子からの信号を受けた演算回路では、信号を増幅、整形後高速で読み込む。高速読み込みすることにより従来のスキミング方式で起きがちな線材の振動による測定誤差は本質的に避けられる。このデータから影の部分に存在する素子を計数し、多数回の計数値を平均して直径を求めデジタル表示するとともに、DA変換後ペンレコーダーにて記録している。装置の概観を写真1に示す。

3. 測定結果

最初に精度確認のため室内にて5~8φの線材を圧延ラインの線材の振動を想定して振動数10Hz、振幅5mmで振動させて測定した。その結果測定誤差は±0.01mmであった。平均しない場合の誤差は±0.05mmであるが平均により上記の値まで向上した。次に実際の圧延ラインで行なった測定結果の一例を図2に示す。図中実線で示したのが本装置による測定結果で、点線で示したのがマイクロメーターでの実測値であり、図によれば最大0.03mmの差がでていたがこの値はそのまま装置の測定精度を示しているのではなく、線材が測定中捻転を繰り返していることに起因する誤差、マイクロメーターによる測定誤差なども含まれた差である。本装置の稼働当初はレンズの曇り等の問題が生じたが、エアージェットの改良等により現在は順調に連続稼働している。本装置は可動部分が全くなく、光源は50W程度の小さなランプを使用しているので保守上の問題点はほとんど起きていない。

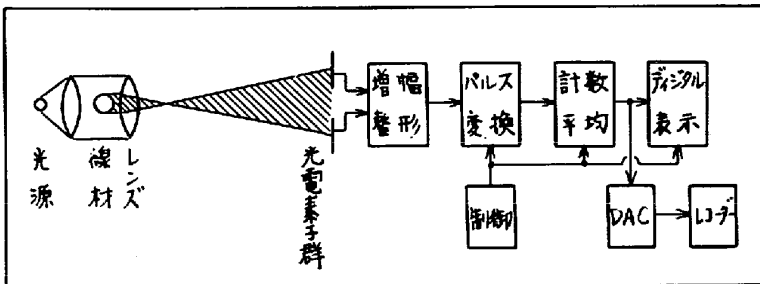


図1 測定原理

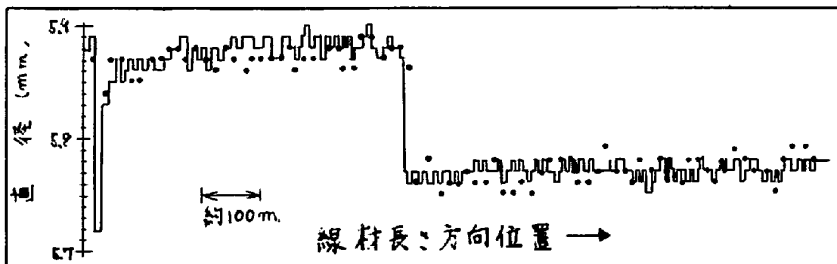


図2 測定結果



写真1 装置概観