

線材オートセットアップ技術の開発
(線材自動寸法制御技術の開発—1)

新日本製鐵株式会社
第3技術研究室

○上野 隆, 萩原 博, 山口 徹
中野浩義, 岡庭憲一
野口幸雄

1. 緒 言

近年、線材の需要家における工程省略を目的とした寸法精度向上の要求が高まりつつある。このためビレット抽出温度調整・張力制御を行なっているが、積極的に寸法を制御するAGCの発表例は少ない。⁽¹⁾これは、線材圧延が強い非線形性を有し、理論モデルの構築が困難なことと、天地寸法に対し幅寸法の変動が激しく、これを制御することが重要なため、板圧延で行なっているAGC技術をそのまま適用しても寸法精度向上にむすびつきにくいことがあげられる。そこで線材圧延のAGCを行なうための第1ステップとして、実際の圧延機において、ロールの圧下が寸法に与える影響係数を測定し、これを用いたオートセットアップの効果を検証したところ良好な結果を得たので報告する。

2. 試験方法

- (1) 影響係数の測定⁽²⁾ 影響係数の測定は、仕上ブロックミル直前の2台の圧延機を用いて行なった。圧延機の間にサידルーパーを設置してあり、張力制御を行なっている。ロール隙をかえた際の鋼材寸法変化を、圧延機出側に設置した寸法計で測定し、これらの関係を最小二乗法で整理し影響係数を求めた。
- (2) オートセットアップ 線材の圧延は強い非線形を有するが、限定した範囲内においては線形近似するものと仮定し、実測した影響係数を用いてオートセットアップを行なった。鋼材の天地・幅寸法を寸法計で測定し、これらの平均値と目標値との偏差が零になるように、ロール隙の修正値を演算した。圧延機には、試験のための電動圧下装置を新たに設け、ロール隙の修正は、これを用いて次鋼材の圧延前に行なった。

3. 試験結果

2台の圧延機のロールの圧下が、天地・幅寸法に与える影響係数は、次式で表現できた。

$$\begin{aligned} \Delta H &= 0.004 \cdot \Delta S_{i-1} + 0.961 \cdot \Delta S_i & (H = \text{天地寸法}) \\ \Delta B &= 0.809 \cdot \Delta S_{i-1} + 0.704 \cdot \Delta S_i & (B = \text{幅寸法}) \end{aligned}$$

上記影響係数を用いて、オートセットアップの試験を行なった結果、2ビレット目以降、天地・幅寸法の平均値とともに目標値の±0.35%の範囲に制御できた。

4. 結 言

実際の圧延機を用いて、影響係数を測定し、これをもとにオートセットアップを実施した結果、良好な結果を得ることができ、2台の圧延機のロール隙を修正することで、線材の寸法精度向上が期待できることを実証した。

- (1) 野口ら；昭和60年度 塑性加工春季講演会
- (2) Shutt, et al ; Journal of The Iron and Steel Institute January 1969

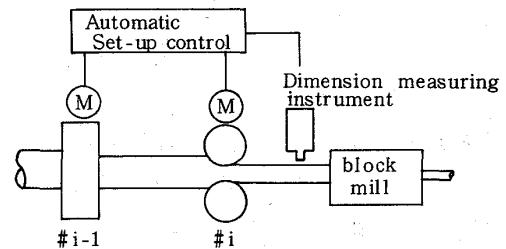


Fig.1 Schematic diagram of automatic set-up control system

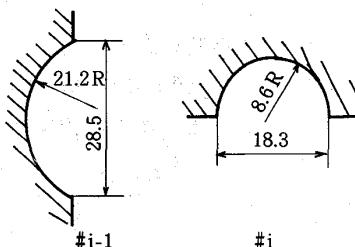


Fig.2 Shape and dimensions of grooves (mm)

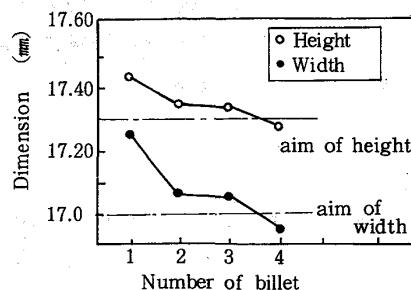


Fig.3 Effect of "Automatic set-up control" on dimension