

(403) サイザーの圧延自動制御

(継目無鋼管の圧延自動制御に関する研究-V)

川崎製鉄 知多製造所 ○増田敏一, 間口龍郎, 桜田和之
技術研究所 佐山泰弘, 阿部英夫

1. 緒言 ; サイザーは他のミルでの伸ばし長さ制御と異なり、外径を直接制御することが重要である。ここではサイザーの外径自動制御に関して、各スタンドの圧下が外径に及ぼす相互の影響、材料温度の変動が外径に及ぼす影響ならびに熱収縮率、各スタンドの圧下配分などについて検討し、外径制御モデルを組み立てた。

2. 自動制御方式 ; サイザー外径制御モデルの基本的な考え方を以下に示す。

(1) プリセット方式とし、プリセットはあらかじめ記憶してある基本定数と目標寸法(外径・肉厚)ならびに前ロットの実績ロールギャップ G_i ($i = 1, N$) から算出する。

(2) 直交方向に配列された外径計の実測値 D_I, D_{II} と目標外径 D_s との差を次材の圧下設定に反映させる学習制御方式とする。学習制御モデルの基本式を(1)式に示す。

$$\begin{aligned} D_I &= a_I + \sum b_{ri} G_i \quad (i = 1, N) \quad \dots(1) & a_I, a_{II} & \text{は定数} \\ D_{II} &= a_{II} + \sum b_{ni} G_i & b_{ri}, b_{ni} & \text{はスタンド間影響係数} \end{aligned}$$

(3) 外径偏差 ($D_s - D_I, D_{II}$) を圧下設定に反映させる場合、下流スタンドに大きく、上流スタンドに小さく反映させる。その配分は累積外径絞り率配分比に比例させる。

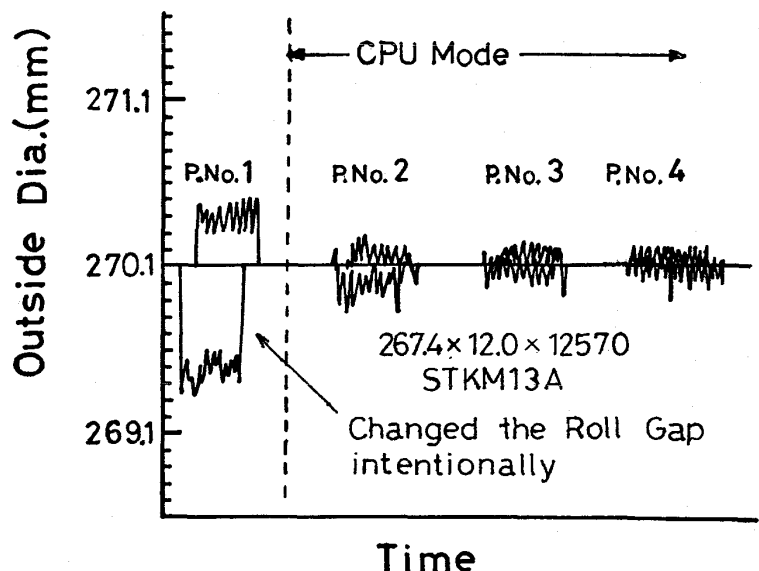
(4) 熱間での目標外径 D_s を当該圧延材の冷間目標寸法、鋼種および圧延温度から求められる熱収縮率を用いて1本毎に算出する。

(5) 圧延材のサイザー入側温度を実測し、ミルスプリングバック量を推定することによりギャップ設定にフィードフォワードする。

本制御モデルは以下のような特徴を有している。

(1) 外径実測値とギャップ実績値からカリバーロールの摩耗量を計算しているので、ロット変更後の外径適中精度を高めることができた。

(2) スタンド間影響係数は材料温度、肉厚、ロール摩耗量などによって異なる。本制御モデルでは影響係数の自動調整も行なっているので外径の収束がはやい。



3. 結果 ; 本制御モデルの結果を図1に示す。肉厚や温度の変動に対しても十分な外径制御精度が得られている。

図1 サイザー出側外径制御状況