

(394)

実圧延におけるキャンパー制御  
 -厚板圧延におけるキャンパー制御技術の開発(第3報)-

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○三宅孝則 井上正敏 大森和郎  
 手塚 栄 西崎克己 田中佑児

1. 緒言 当所厚板工場では剪断ライン以降での不要工程の削減, 格落ちの減少, 歩留り向上を目的として, 実機でのキャンパー制御技術の開発をすすめてきた。本報では, キャンパー測定用センサをはじめとする各種センサ情報と制御モデルをもちいて圧延中のキャンパーをダイナミックに制御する技術を開発したので, その結果について報告する。

2. 制御システムの特徴

Fig. 1 に制御システムの全体構成を示す。

(1) 制御モデルは以下の3つから構成される。

① キャンパー演算モデル

圧延機近傍に設置されたキャンパー測定用センサからの情報に基づき, 板全長のキャンパー形状, 特定ピッチごとの曲率を精度良く求める。

② 圧延機変形モデル

圧延中の板ウェッジ ( $\hat{h}_{df}$ ) を時々刻々検出される左右圧延荷重差 ( $P_{df}$ ), 左右ロール開度差 ( $S_{df}$ ) 情報をもとに演算する。

$$\hat{h}_{df} = b_1 \cdot P_{df} + b_2 \cdot S_{df} + b_3 \cdot \delta + b_4 \dots \dots (1)$$

( $b_1 \sim b_4$  : 係数,  $\delta$  : オフセンター量)

③ キャンパーとウェッジの関係モデル

キャンパー演算モデルによって算出された入側キャンパー曲率  $\rho_0$ , 3ヘッド型  $\gamma$ 線厚さ計実測板ウェッジ  $H_{df}$  をもとにキャンパー修正に必要な目標ウェッジ  $h_{df}^*$  を求める。

$$h_{df}^* = (H_{df} / H - B \cdot \rho_0) \cdot h \dots \dots (2)$$

H, h : 入, 出側板厚  
 B : 板幅

- (2) 制御中にロードセルからの差荷重をフィードバックし, 左右ロール開度差をダイナミックに制御する。
- (3) 実左右ロール開度差を考慮した制御を行なう。
- (4) 圧延サイズ, 圧延速度などに応じて制御ゲイン, 時定数は最適化し, 安定した制御を行なう。

3. 実機圧延への適用結果

Fig. 2 に制御実験時のキャンパー形状, 左右ロール開度差出力を示す。制御実施により左右ロール開度差がダイナミックに変化し, キャンパーが改善されていることが確認できた。

Fig. 3 に工程圧延でのキャンパー制御実施効果を示す。圧延長によらず, 制御実施により, キャンパーが大巾に改善された。

さらに, 制御ゲイン, 時定数を最適化することにより, 歩留り向上, 不要工程の削減に大きく寄与した。

(参考文献)

河野ら: 鉄と鋼, 1977 A21~24

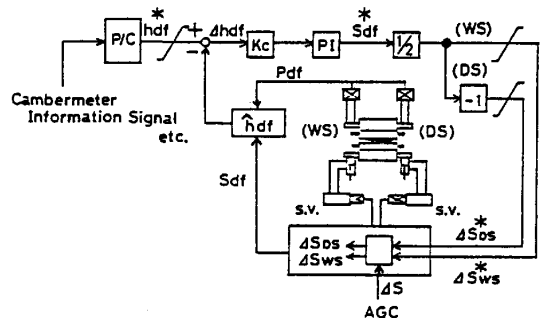


Fig.1 Block Diagram of Camber Control

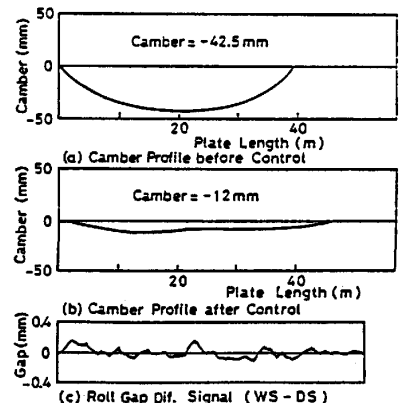


Fig.2 Effect of Camber Control (Plate Size: 15 x 3000 x 40000)

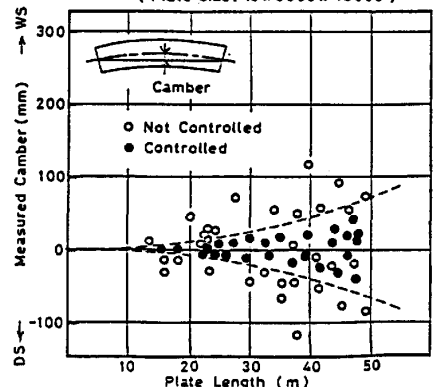


Fig.3 Comparison of Camber-Controlled and Not Controlled