

(432) ホットストリップ仕上設定計算適応修正モデルの開発

新日本製鐵(株) 名古屋製鐵所 岸本 哲生 ○織田 和之

1. 緒言

ホットストリップ仕上圧延設定計算(FSU)において、カーボン以外の含有成分も考慮した鋼種係数適応修正モデルを開発し、鋼管向高強度高靱性鋼板等の特殊鋼種への適用拡大、及び板厚精度向上を達成したので、報告する。

2. 開発の目的

仕上圧延設定計算において、従来の変形抵抗の予測モデルは、カーボン以外の含有成分は考慮していないため、各鋼種毎に補正係数(鋼種係数)を持って補正を行ない(1式)、圧延実績から各鋼種区分毎に指数平滑により学習を行なっている。

$$P = K f m * B * l d * Q p * S G M \tag{1}$$

ここで、 P: 予測荷重 K f m: 変形抵抗(志田氏の式による) B: 幅
l d: 接触弧長 Q p: 圧下力関数 S G M: 鋼種係数(Steel Grade Modulus)

しかし、鋼種係数の特殊鋼種での精度不足、及び同一鋼種区分内での成分のばらつきによる精度不良が問題となっていた。そこで、鋼種係数適応修正モデルの開発を行ない、板厚精度向上を図ることとした。

3. 鋼種係数適応修正モデルの開発

従来より定性的に知られていた、含有成分と変形抵抗の関係より、回帰式(2式)によるモデルを構築した。

$$S G M = f (S i , M n , T i , N b , B \text{ etc. }) \tag{2}$$

しかし、オンラインでの使用には精度が不足しているため、パラメータの適応修正を行ない精度向上を図ることとした。

この際、

$$\sum (S G M - \hat{S G M})^2 \rightarrow \min \tag{3}$$

を最小とする手法(Least Square Filter)を用いると、圧延チャンスの少ない特殊鋼種で推定精度が悪化する。そこで、圧延チャンスの少ない鋼種に重みを付け、

$$\sum W (S G M - \hat{S G M})^2 \rightarrow \min \tag{4}$$

を最小とする手法(Weighted Least Square Filter)を用いたところ、推定精度が向上した。(Fig.1)

4. 効果

本方式(Fig.2)は、昭和60年7月稼働開始以来、順調にその効果を発揮しており、FSU適用率100%及び特殊鋼種の頭部板厚精度を10%向上できた。

5. 結言

制御性能・操業水準の向上を目的にFSU-SGM適応修正モデルを開発し、所期の成果を達成した。

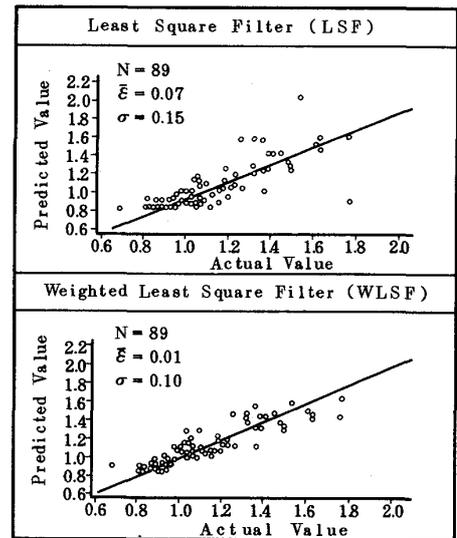


Fig.1. Comparison of Learning Methods

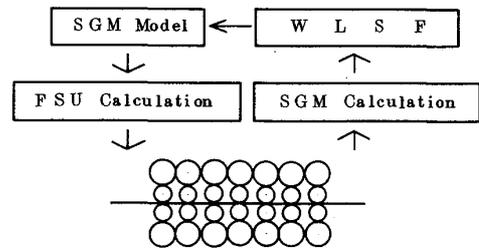


Fig.2. Configuration of the SGM Adaptive Control