

I. 緒言 該熱延工場は普通鋼は勿論、電磁鋼、ステンレス鋼等、各種の特殊鋼を生産する必要があり、近年これらの熱延コイルに要求される板厚精度は一層厳しいものになって来ている。こうした状況下で、種々の鋼種に対して最も適した仕上設定を行えるか否かは、設定計算用の数式モデルの精度に依存する所が大きく、これが板厚精度を左右する事は言うまでもない。種々の鋼種に対し、仕上設定を最適化するために、先進率計から得られる先進率及び圧延荷重等の圧延実績からロールと材料間の摩擦係数を算出し、変形抵抗モデルを修正するとともに、ゲージメーターエラー値の算出によるロール径変化補償等を組込んだ新しい設定制御法を開発実用化した。その結果、設定精度(板厚、板幅精度)の向上、通板安定性が大幅に改善されたのでその概要を報告する。

II. 仕上設定計算と最適化制御法

2-1 荷重予測及び先進率数式モデル: 該熱延ミルの仕上設定に用いている荷重(P)予測先進率(f)予測モデルは Orowan の混合摩擦理論に基づいて開発したもので以下の様に表せる。

$$P = Kfm \cdot B \cdot \sqrt{R'(h_1 - h_2)} \cdot Qp(r, \mu, \mu \sqrt{R'/h_1}) \quad (1)$$

$$f = (\alpha - \beta/Zo) \gamma \cdot \xi \quad (2)$$

ここで Kfm(変形抵抗), B(板幅), R'(偏平ロール半径)
h1, 2(入出側板厚), Qp(圧下力関数), μ(摩擦係数)
γ(圧下率), Zo = μ(R'/(h1-h2))^{1/2}, ξ = γ / (1 - γ)
α, β(定数)

2-2 最適化制御法: 上記モデルに対し実圧延後の実績圧延データより、以下の如くモデル修正値を算出し、指数平滑法を用いた重み付け平均化処理を実施した後に、次材設定にフィードバックする。

摩擦係数(μcal)の計算は(2)式をμについて解くことにより
μcali = G(R', ..., fobs) (i=スタンドNo) (3)

更に圧延実績(マスフローゲージ, 実荷重, etc.) から(1)式を用いて CKcali = Pobsi / Pcali (OBS:実測, cal:計算) (4)
一方ゲージメーターエラー値は次の様に求まる。

$$GEi = hmf i - (Sobsi + \frac{Pobsi - Pbi - Poi}{Mi}) \quad (5)$$

hmf i(マスフローゲージ), Sobsi(同時点ギャップ), Pobsi(実荷重), Pbi(ベンダー圧), Poi(ゼロ調荷重), Mi(ミル定数)

μcali, CKcaliは指数平滑後次材同一鋼種へ, GEiは次材設定に反映する。本システムの概要及びアルゴリズムを Fig(1), (2)に示す。

III. 結言 昭和57年4月の立上り以後、操業の着実な安定化と相俟って、本システムの昭和58年4月オンラインにより厚、幅精度向上に大きく貢献し現在順調に稼働中である。

IV. 参考文献 浜渦他: 塑性加工春季講演会論文集(1980), 53
瀬沼他: 塑性加工春季講演会論文集(1983), 17

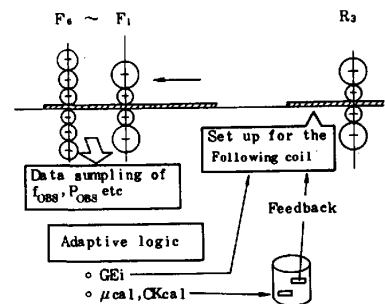


Fig. 1 Control procedure for a mill

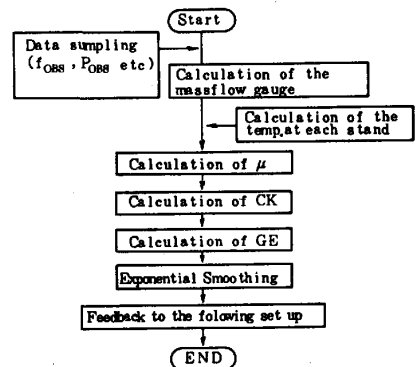


Fig. 2 Online algorithm of adaptive set up control

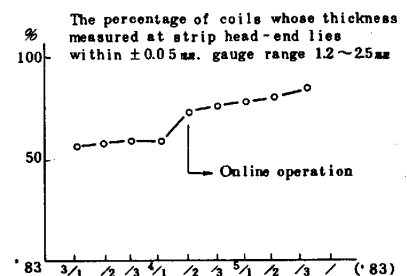


Fig. 3 Performance of the thickness setup.