

(455)

形鋼圧延モデル式の構築

(大形仕上圧延機自動厚み制御の開発 第1報)

新日本製鐵(株) 君津製鐵所 遠山一郎 川口忠雄 林保一 ○福谷和彦

1. 緒言

君津製鐵所形鋼仕上最終段ユニバーサル圧延機において、製品長手方向寸法変動の減少を目的として自動厚み制御 (AGC) 装置を導入するに際して、形鋼圧延現象モデルを作成した。以下にその概要を報告する。

2. 形鋼圧延現象モデル

Fig.1 にユニバーサル圧延機の構成を示す。水平ロールにより圧延される部位 (ウェブ)、及び垂直ロールにより圧延される部位 (フランジ) 間には、それぞれが一体として圧延されるために被圧延材は互いのロールからの影響を受け、圧延部のメタルフローの挙動が、通常の帯鋼圧延に比較して非常に複雑になり、これまで十分な圧延現象モデルが確立されていない。

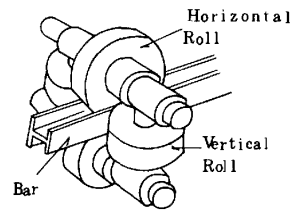


Fig.1 Construction of universal rolling mill.

2-1 圧延現象のモデル化

形鋼製品のフランジ部における圧延現象モデルを Fig.2 に示す。同図において基本的な圧延現象モデルは、帯鋼圧延のモデル¹⁾を採用しウェブとフランジの同時圧下に起因する互いの圧延反力の影響は各サイズについて現場実験により求め、ウェブの圧下によるフランジ部反力への影響を β_{FW} 、フランジの圧下によるウェブ部反力への影響を β_{WF} とした。Fig.2 より基準反力 ($PF(0)$) からのフランジ出側厚み変動 (Δh_F) を 0 とするための垂直ロールギャップ制御量 (ΔSF) は、次の様に求まる。

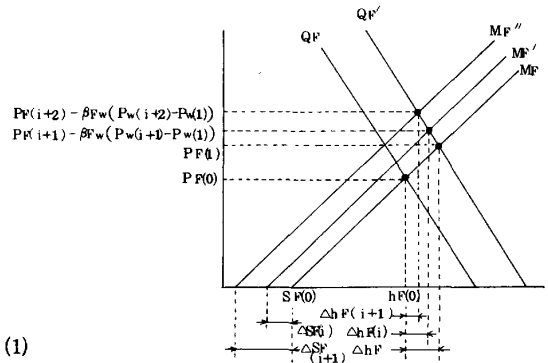


Fig.2 Modeling of rolling phenomena of flange part.

$$\Delta SF(n) = \frac{MF + QF}{MF \cdot QF} \{ PF(n+1) - PF(1) - \beta_{FW} (PW(n+1) - PW(1)) \} \dots (1)$$

この時フランジ出側厚み変動は

$$\Delta h_F(n) = \Delta h_F - \frac{MF}{MF + QF} \cdot \Delta SF(n) \dots (2)$$

ウェブについても同様に

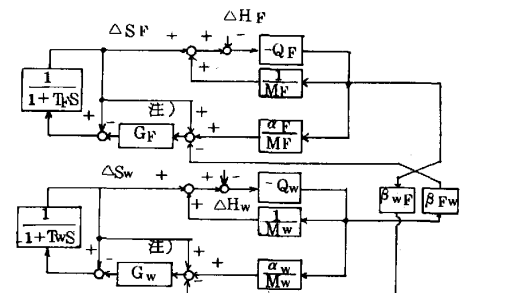
$$\Delta SW(n) = \frac{MW + QW}{MW \cdot QW} \cdot \{ PW(n+1) - PW(1) - \beta_{WF} \cdot (PF(n+1) - PF(1)) \} \dots (3)$$

$$\Delta h_W(n) = \Delta h_W - \frac{MW}{MW + QW} \cdot \Delta SW(n) \dots (4)$$

2-2 AGC モデル

Fig.3 に形鋼仕上圧延機での AGC モデルを示す。ここでウェブ、及びフランジ部の基準反力からの偏差は次式で定義される。

$$\begin{cases} \Delta PW' = \Delta PW - MW \cdot \beta_{WF} \cdot \Delta PF \\ \Delta PF' = \Delta PF - MF \cdot \beta_{FW} \cdot \Delta PW \end{cases} \dots (5)$$



$$\begin{aligned} \text{注) } G_F &= \frac{MF + \alpha_F QF}{MF} \cdot GR_F(F) \\ G_W &= \frac{MW + \alpha_W QW}{MW} \cdot GR_W(W) \end{aligned}$$

Fig.3 Modeling of AGC.

3. 結言 B I S R A 方式のモデル式を用い、形鋼圧延モデル式を近似的に構築することができた。

参考文献 1) 高橋、美坂：塑性と加工 16 巻 168 号 (1975) P 25 ~ 31