

(222) 熱間圧延ロールの摩耗量予測方法

神戸製鋼所 鋼板開発部 ○大池美雄 小久保一郎 平野 坦  
高炉開発室 梅田孝一

1. 緒言: 板圧延におけるロール摩耗は、板フラウン制御および形状制御を行なう上で重要な要因の一つである。ここでは熱間圧延について精度のよいロール摩耗予測式が得られたので報告する。
2. 実験方法: 熱延仕上げミル後段スタンド(F4~F7)のワフロールを対象にして、圧延終了後の摩耗プロフィールを測定した。測定したロール本数は上下各91本である。
3. 結果: ロール胴中央部での摩耗量について、摩耗予測式への諸圧延条件の取り入れ方を種々検討したが、次の式が実測摩耗量ともっともよい相関を示した。

$$X = \sum_{i=1}^n \{ F^{\alpha} \cdot G \cdot H^{\beta} \}$$

ただし、 $F = P / (B \cdot l)$  : 平均接触圧力  
 $G = t \cdot N / \phi$  : ロールのある一点が板と接触する回数を表わすパラメータ  
 $H = f \cdot l$  or  $re \cdot l$  : 板との一回の接触で生ずるスリップ量。中立点で点対称と仮定して、 $H' = 2 \int_0^l \Delta v \, dl$   
 ここで、 $l/2 = v_r \cdot t$ ,  $dl/2 = v_r \cdot dt$  ( $v_r = \text{const}$ )  
 $\therefore H' = 2 \int_0^{l/2} \Delta v \cdot \frac{dl}{2} = \int_0^{l/2} f \cdot dl = \frac{1}{2} f \cdot l \propto re \cdot l$

<記号>

- P: 圧延荷重 (ton)
- B: 板幅 (mm)
- l: 接触弧長 (mm)
- t: 板噛み込み中の時間(sec)
- N: ロール回転数 (rpm)
- φ: ロール直径 (mm)
- f: 先進率
- re: 圧下率  $\approx 4f$
- n: 圧延本数
- δ: 摩耗量 (半径分)
- vs: 板速度 (m/sec.)
- vr: ロール周速度 (m/sec.)
- Δv:  $v_s - v_r$
- tn: 中立点での時刻
- to: 出側での時刻
- τ:  $t_n - t_o$

上式で求めたXと実測摩耗量 $\delta_a$ との相関関係を最小自乗法により求めた結果、 $\alpha = 0.86$ ,  $\beta = 1.0$  のとき、単相関係数  $r = 0.946$  となり、次の摩耗予測式を得た。

$$\delta_p = 0.02459 X - 3.59 \quad (\mu) \quad (\text{上ロールの場合})$$

予測摩耗量 $\delta_p$ と実測摩耗量 $\delta_a$ との関係を図1に示す。

さらにロール胴長方向の各位置に上式を適用して、摩耗プロフィールを求めた。図2にその一例を示す。なお、板のエッジによる摩耗を考慮して、板幅端圧延部分のロール摩耗量に重み(1.1~2.0倍)をつける検討も行なったが、板圧延部分すべて均一摩耗とした予測式で実測プロフィールとのよい一致が得られた。

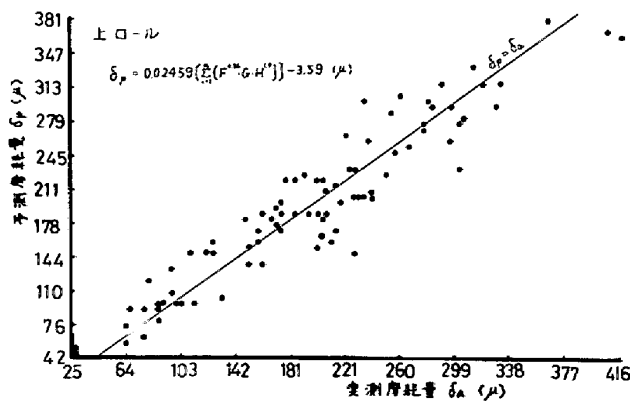


図1. 予測摩耗量と実測摩耗量との関係

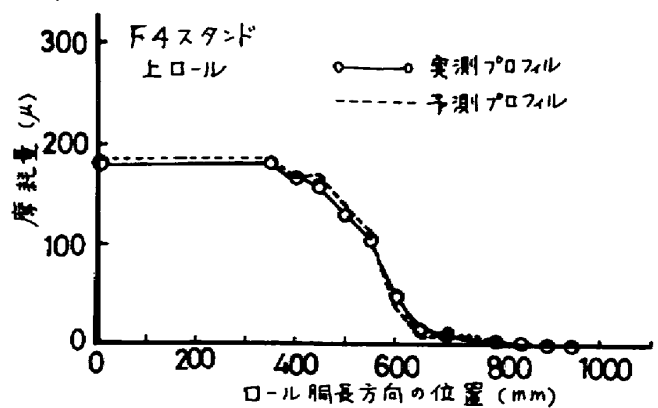


図2. ロール摩耗プロフィール