

1. 緒言

熱延鋼板のクラウン制御は、板厚精度および歩留り向上のために重要である。これまで、この板クラウン<sup>(1)(2)</sup>に関して、解析解をもとにした検討が行なわれ、この結果から導かれた簡易式も報告されている。

筆者らは、板クラウンに大きな影響を及ぼすロールの摩耗およびサーマルクラウンの予測式を作成<sup>(3)(4)</sup>した。そして、これらの要因を考慮した板クラウン予測式を作成し、これを用いて成品の板クラウン減少のための圧延条件を検討したので報告する。

2. 板クラウン予測式

表 1. 計 算 条 件

板クラウン予測式作成のため、表

1に示す条件で計算を行なった。なお計算は、分割モデルにFöppelおよびTimoshenkoの接触変形式、およびSimsの圧延荷重

作業ロール径 $D_w$	; 700~800mm	入側板厚H	; 2.5~10mm
クラウン $C_w$	; -0.3~0.3mm	板幅B	; 800~2000mm
ヤング率 $E_w$	; 17000~21000 kg/mm <sup>2</sup>	入側板クラウン $H_{cr}$	; 0~0.8mm
補強ロール径 $D_B$	; 1400~1500mm	圧延荷重P	; 500~2600TON
クラウン $C_B$	; 0~0.1mm	変形抵抗 $\sigma_s$	; 9~40 kg/mm <sup>2</sup>
ヤング率 $E_B$	; 21000 kg/mm <sup>2</sup>	ベンダー力 $F_w$	; 0~58 TON
作業ロール摩耗量 $RW_w$	; 0~0.6mm	ミル定数K	; 600 TON/mm
補強ロール摩耗量 $RW_B$	; 0~0.6mm		

式を組み合わせ行なった。この計算結果をもとに、回帰分析により板クラウン予測式を作成した。

$$CR = 0.4928 \times 10^{-5} B - 0.2495 \times 10^{-7} B^2 - 0.2428 \times 10^{-4} P + 0.2458 \times 10^{-6} P \cdot B - 0.9600 \times 10^{-10} P \cdot B^2 + 0.01108 + RW'_w$$

$$+ \frac{B-100}{11700} \cdot (RW_w - RW'_w) + (1.75 \times 10^{-4} B - 0.083) \cdot RW_B - 3.0 \cdot B^{0.41} \cdot C'_w - 4.45 \cdot B^{0.368} \cdot C'_B + (-0.244 \times 10^{-6} P - 1.074 \times 10^{-6} B$$

$$+ 0.480 \times 10^{-9} B^2 + 0.642 \times 10^{-3}) \cdot (D_w - 800) + (-0.388 \times 10^{-7} P - 0.258 \times 10^{-6} B + 1.042 \times 10^{-10} B^2 + 1.744 \times 10^{-6}) \cdot (D_B - 1500)$$

$$- 3.18 \times 10^{-10} B^2 \cdot (F_w - 58) + (-0.902 \times 10^{-6} P - 0.290 \times 10^{-5} B + 1.048 \times 10^{-9} B^2 + 0.218 \times 10^{-2}) \cdot (\sigma_s - 17.7) + 3.80 \times 10^{-3} \cdot \frac{E_s^{0.703}}{H} \cdot H_{cr}$$

$$+ (-1.388 \times 10^{-4} P - 0.320 \times 10^{-3} B + 1.406 \times 10^{-7} B^2 + 0.212) \cdot (\frac{1}{H} - 0.2) \quad [mm]$$

ただし、CRは予測板クラウン、 $RW'_w$ ,  $C'_w$ ,  $C'_B$ はそれぞれ板幅相当部に対応する作業ロール摩耗、作業ロールクラウン、補強ロールクラウンである。

3. 予測式活用の一例 — ロールクラウンが成品の板クラウンに及ぼす影響  
 上に示した板クラウン予測式を用いて、各種圧延条件が成品の板クラウンに及ぼす影響を検討した。表2に、作業ロールおよび補強ロールのクラウンを、各スタンド単独に100μ大きくした場合の成品の板クラウンの基準状態からの偏差を示す。

成品の板クラウンに対し、最終スタンドのロールクラウンの影響が、他のスタンドのそれに比べてはるかに大きい。また、補強ロールのクラウンは、作業ロールのクラウンに比べて、成品の板クラウンに及ぼす影響は小さい。

表 2. ロールクラウンが成品の板クラウンに及ぼす影響の一例 (2.10<sup>t</sup> × 1200<sup>w</sup>)

	F3	F4	F5	F6	F7
作業ロール	0μ	-0.1μ	-1.1μ	-6.1μ	-27.6μ
補強ロール	0μ	0μ	-0.3μ	-1.8μ	-8.2μ

4. 参考文献

(1) 岡戸他; 第27回塑加連講演会(1976) p.81 (2) 本城他; 昭和52年度塑加春季講演会(1977) p.41  
 (3) 大池他; 鉄と鋼 63(1977) 5222 (4) 木川他; 鉄と鋼 64(1978) 5700