

(142) 軽ミゾ形鋼のロール成材力について  
(冷間ロール成材の研究-Ⅱ)

富士製鉄(株)中央研究所

至野 敬隆  
○福島 紀

I. 緒 言

オI報でV形断面およびU形断面に帯板からロール成材する場合、ロール圧下力およびロールトルクの計算式を示した。この計算式は1個のスタンドによって成材する場合である。今回は数スタンドで連続的にロール成材する場合、各スタンドのロール直径の決定および成材中のロール圧下力が各スタンドのロール駆動トルクおよびスタンド間張力に及ぼす影響を及ぼすかを解析し、計算したので報告する。

II. 解析方法

一般的に下図に示すオI番目の成材ロールについて考える。ロール圧力はロール軸を含む鉛直平面上にのみ存在し、この平面上に分布しているものとする。また成材ロールと板との摩擦をクーロン摩擦とし、その摩擦係数はロール圧力、送り量に無関係であるとする。まず上ロールの解析を次の記号を用いて行う。

$r_i$ : プロファイル上任意点のロール半径。  $r_{i0}$ : プロファイル上の同速点のロール半径。  
 $S_{i1}$ :  $r_i > r_{i0}$ の範囲のプロファイル線分長さ。  $S_{i2}$ :  $r_i < r_{i0}$ の範囲のプロファイル線分長さ。  
 $n_i$ : プロファイル曲線の垂線と鉛直線との方向余弦。  $\mu$ : ロールと板との摩擦係数。  
 $p_i$ : プロファイル曲線上の単位長さ当りのロール圧力。  $P$ : ロール圧下力。  $T_i$ : ロールトルク。 ロール圧下力、上ロールトルク、上ロール送り力は次式で表すことができる。

$$P_i = \int_{S_{i1}+S_{i2}} p_i n_i ds_i, \quad T_i = \int_{S_{i1}} \mu p_i r_i ds_i - \int_{S_{i2}} \mu p_i r_i ds_i, \quad F_i = \int_{S_{i1}} \mu p_i ds_i - \int_{S_{i2}} \mu p_i ds_i,$$

下ロールについてはそれぞれ上記各式の記号に'(ダッシュ)をつけて表すことにする。

ロール成材エネルギー  $W_i$ 、前後方張力をそれぞれ  $B_{i1}, B_{i2}$  ( $B_{i2} = B_{(i-1)}$ ) とすると次式が成立する。  $F_i + F_i' = W_i - B_{i1} + B_{i2}$ 。  $n$  スタンドで成材する場合は、  $\sum_{i=1}^n (F_i + F_i') = \sum_{i=1}^n W_i - B_{n1} + B_{n2}$  が成立するようにロールと帯板との速度関係が定まる。以上示した式が連続スタンドにおける一般的表示であり、これらの式から判るように各スタンドのプロファイル上の圧力分布および成材機前後の張力が決れば各スタンドのロールトルクおよびスタンド間張力が計算できる。

III. 計算例

計算例として、帯板から軽ミゾ形鋼を成材する場合を、ロール圧力分布を仮定して解析しこの解析結果を中心に講演する予定である。

IV. 結 言

連続的に数スタンドのロールで成材される場合について解析したが、ロール圧力分布を実測または仮定することにより任意断面成材の成材現象を解析することができる。

