

(142) 軽ミンジ形鋼のロール成形について
(冷間ロール成形の研究一Ⅱ)

富士製鉄(株)中央研究所

主野 敏隆
○福島 紀

I. 緒言

前報で△形断面および□形断面に帶板からロール成形する場合、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個のスタンンドによって成形する場合である。今回は数スタンードで連続的にロール成形する場合、各スタンードのロール直径の決定および成形中のロール圧下力が各スタンードのロール駆動トルクおよびスタンード間張力にいかなる影響を与えるかを解析し、計算したので報告する。

II. 解析方法

一般的に下図に示すように番目の成形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、この平面上に分析しているものとする。また成形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、に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 : プロファイル上仕立点のロール半径。 r_{i0} : プロファイル上の同速点のロール半径。
 s_{ii} : $r_i > r_{i0}$ の範囲のプロファイル線分長さ。 s_{iz} : $r_i < r_{i0}$ 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直線と鉛直線との方向余弦。 μ : 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たりのロール圧力。 R_i : 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。

$$P_i = \int_{s_{ii} + s_{iz}} P_i n_i ds_i, \quad T_i = \int_{s_{ii}} \mu P_i r_i ds_i - \int_{s_{iz}} \mu P_i r_i ds_i, \quad R_i = \int_{s_{ii}} \mu P_i ds_i - \int_{s_{iz}} \mu P_i ds_i,$$

下ロールについてはそれと同上記各式の記号に「(ダッシュ)」をつけて表すこととする。

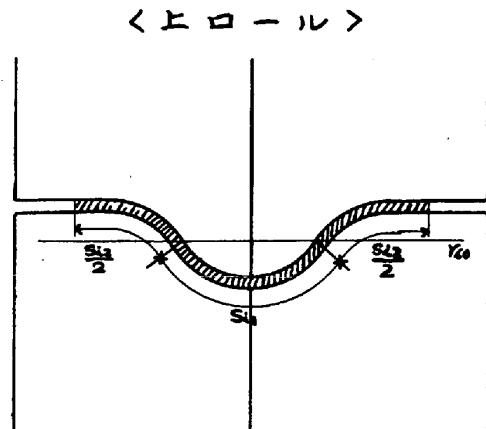
ロール成形エキルギー W_i 、前後方張力をそれぞれ B_{ii} 、 B_{iz} ($B_{iz} = B_{(i-1)z}$) とすると次式が成立する。 $F_i + F_i' = W_i - B_{ii} + B_{iz}$ 。 n スタンードで成形する場合は、 $\sum_{i=1}^n (F_i + F_i') = \sum_{i=1}^n W_i - B_{i1} + B_{in}$ が成立するようロールと帶板との速度関係が定まる。以上示した式が連続スタンードにおける一般的表示であり、これらの式から判るように各スタンードのプロファイル上の圧力分布および成形機前後の張力が決れば各ス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

III. 計算例

計算例として、帶板から軽ミンジ形鋼を成形する場合を、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論議する予定である。

IV. 結論

連続的に数スタンードのロールで成形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仕立断面成形の成形現象を解析することができる。



<下ロール>