

(358) ホットストリップミルにおけるワークロールの偏平の計算への境界要素法の応用

東京大学 工学部

○木原謙二 申 光恵  
網 本仁 牧野浩明

1. 緒言

積分方程式を物体表面で離散化し、連立一次方程式として解く境界要素法は、とくに弾性の三次元問題の場合、入力データ量及び方程式のサイズを小さくすることが出来る。そのために現在の数百元程度で処理出来る計算機によって、かなりの現実的な解を得ることが出来るようになった。著者らは境界要素法を応用して、二つのホットストリップミルの事例に関して計算を行い、ロール偏平に及ぼす幅方向圧力分布の影響、摩擦せん断応力とそれに対応するロールねじりトルクの影響を調査した。本報においては、ワークロール胴長の影響と要素分割の方式の解への影響、ならびに板クラウンも知って圧延の際の幅方向圧力分布を知ることに境界要素法の応用について論ずる。

2. ロール偏平に及ぼすロール胴長の影響及び要素分割の方式の解への影響について

Fig. 1に表面要素分割の方式を示す。ロール胴長は1700 mmより2400 mmとして、要素分割のA方式はFig. 1の  $l_1$  を変化させた。ロール胴長1700 mmのものに限り  $l_1 = 95$  mm  $l_2 = 5$  mmとし  $l_2$  の長さを変化させて計算した。これをB方式とする。圧延荷重は2000 tonf, ロール一本の圧延トルクは80 tonf・m, 幅方向圧力分布は一定, 入側荷役の摩擦せん断応力は入側荷役のその10倍の大きさで方向は圧延方向のみ, ロール背面は二円筒平面わずみ接触とし, バックアップロール径は1570 mm ワークロール径は800 mmとして計算した。Fig. 2に計算した外側の半径方向変位の幅方向プロフィールを示す。ワークロールはネック部を切り落した円筒として取り扱い, Fig. 1のほぼ中央部がロールと材料との接触面, 切り放しになっているところがバックアップロールとの接触部に相当している。計算結果をFig. 2に示す。板幅は1500 mm であるが、この解析では軸心のたわみも込みで計算されるので、胴長の長い方がクラウン量が大きく出ている。またエッジにおける板厚変化の度合は胴長が大きい程なだらかになるという特徴がある。AとBとを比較すると板端近くの要素分割の方式はエッジドロップ量にまじく影響するが、クラウンの形状にはさほど大きな影響が分る。

Fig. 1

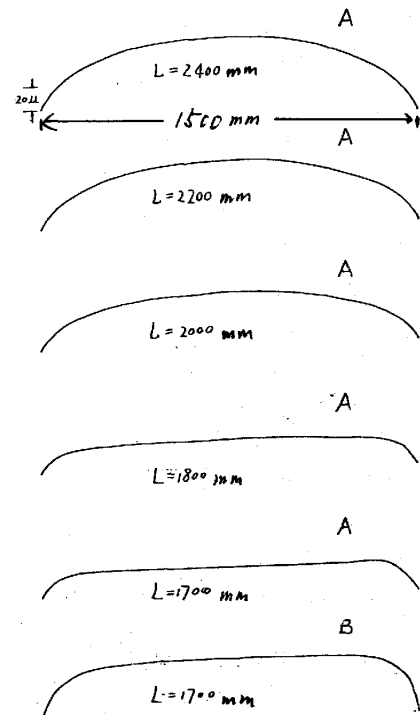
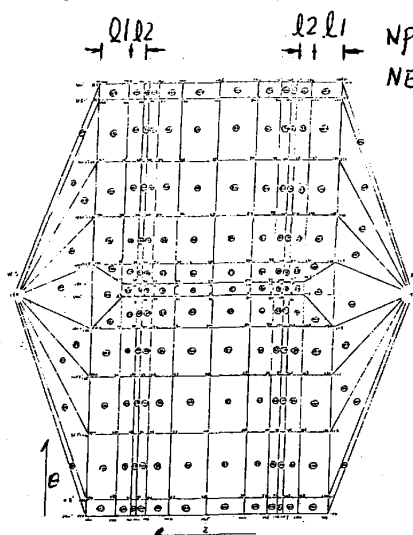


Fig. 2. Profile and Barrel Length

3. 板クラウンから幅方向圧力分布を推定する方法について

板クラウンの形状分布と、筋条荷重と圧延荷重との関係式とを使うと、板クラウンの形も知って幅方向圧力分布を知ることも出来る。現在プログラムの開発中である。