

3次元解析による矩形棒の平面圧延の
Upper Bound Theory に基づく数値的解析

Three-dimensional Analysis of Flat Rolling of Rectangular Stock by a Numerical
Method Based on Upper Bound Theory

著者 (Hiroyuki Hayashi) 共著者 (Kunio Isobe) 編集者 (Kenji Kataoka)

要約 :

U-rolling of rectangular stock by a numerical method based on upper bound theory is presented. The results show that the upper bound theory is applicable to the analysis of the flat rolling of rectangular stock.


Three-Dimensional Analysis of Flat Rolling of
Rectangular Stock by a Numerical Method
Based on Upper Bound Theory



要旨

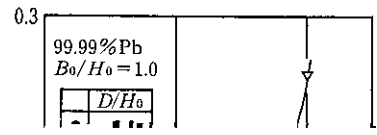
三次元変形の解析手段のひとつに上界法がある。これは上界定理に基づき、速度場を調節可能なパラメーターを含む数式で表し、全仕事消散率を極小化して最も正解に近い速度場を得る近似解法である。本報では、カリバレス圧延として実用化されている角棒の平圧延を対象に、上界法による幅広がりおよびトルクの解析を行った。
*本報では断面が矩形の棒材を、三次元変形速度場により圧延する。

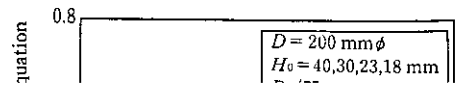
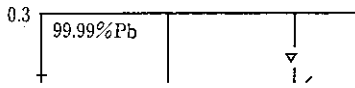
および(6)よりロールとの接触面へ向かって一様に変化するから、



.....(7)

外形形状を表すこれらの3変数を適切に選択して、全仕事消散率 Φ を停留させる条件および停留後の速度場が最初に仮定した速度場と一致するという定常条件を満足すれば、最も正解に近い速度場が得られる。





2. 伸延 (一) (11)

用いて並延材の断面形状は Fig. 19 のごとく

ϕ : 先進率

a_w は圧延時の付加的なせん断仕事, 摩擦仕事などが含まれるため a_w^* より大きな値となり, η は通常 1 より小さい値となる。 η が大きければ, 圧延材に同じ伸びを与えるのに要する仕事が少なくてすむことを示しており, 圧延所用動力の低減のためには η は大きい方が望ましい。

$$H_m = \frac{H_0 + H_1}{2} \dots\dots\dots (13)$$

圧延材の幅と高さの比が一定であれば, η は L_d/H_m に対しほぼ一本の曲線であらわされ, L_d/H_m が 1.0 程度でピークを示しその値は 0.35~0.4 である。このように L_d/H_m に対し η がピークをもつのは圧延条件によって塑性変形, 速度不連続, 摩擦などによる各々の仕

条件では全体の仕事消散率に対し、摩擦あるいは速度不連続のいづ (1) 解析結果を無潤滑条件で求めた結果と比較した結

れか一方の仕事消散率の増加が他方の減少を上回るため、相対的に 果, 摩擦定数 $m=1$ とすれば両者の幅広がり率はほぼ合致した。