

日本鋼管㈱

技研 福山

平沢猛志

○ 升田貞和

市之瀬弘之

技術研究所

岡戸克

I. 緒言

鋼板圧延中に生ずるキャンバー（横曲り）は圧延上の歩留り低下の一因であると共に、圧延作業中のトラブル発生の原因となり、その解消が望まれる。このようなキャンバーは圧延中の板巾方向左右での伸びの不均一に基づくものであり、種々の要因が考えられる。そこでモデル実験及びシミュレーション計算により、キャンバーの基礎特性及び各種要因の検討を行ったので、ここに報告する。

II. モデル実験

1. 実験条件

ロール寸法：150 mm^φ × 250 mm^ℓ

供試材：アルミニウム板（1/2 H），熱間鋼（1100℃）

2. 実験結果

(1) キャンバー発生状況

レベリング不良時におけるキャンバー発生量を Fig.1 に示す。

素材ウェッジでのキャンバー発生も同様な傾向を示す。進入角不良、素材直角度不良においてもキャンバー発生が認められた。

(2) 横流れ率

伸び率差がすべて伸びの差（円弧状の曲り）として現われず、巾方向間での材料の流れで緩和される。この緩和率を横流れ率と称する。Fig.2にその一例を示す。図中の破線は本実験より求められた横流れ実験式によるもので

(1)式で表わされる。

$$\alpha = r^3 - ar^2 + ar + \frac{1}{10}a(1 - r^3 + ar^2 - ar) \quad \dots\dots(1)$$

$$a = 0.03 H (1 + W/10000)$$

α ：横流れ率， r ：圧下率， H ：入側板厚〔mm〕， W ：板巾〔mm〕

(3) 横ずれ量

キャンバー発生に伴う圧延材の横ずれ発生傾向を Fig.3 に示す。

III. シミュレーション計算

非対称ロール変形モデルと上記横流れ率を用いてキャンバー発生量のシミュレーション計算を行った。その一例として、熱延仕上段階を対象とした計算条件と各要因の結果を表1・2に示す。

IV. まとめ

モデル実験によりキャンバー発生特性、横流れ率が求まり、シミュレーション計算により各要因の定量評価が可能となった。

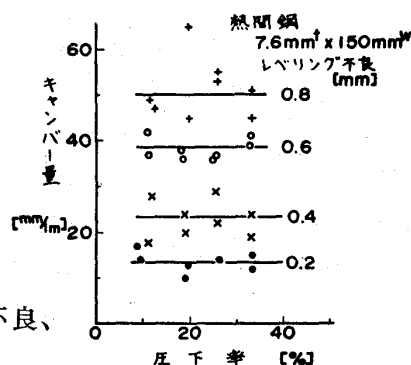


Fig. 1 圧下率とキャンバー量の関係

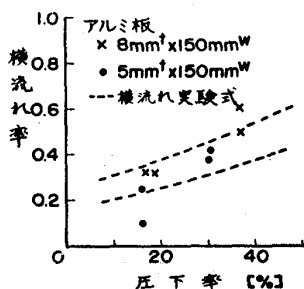


Fig. 2 圧下率と横流れ率の関係

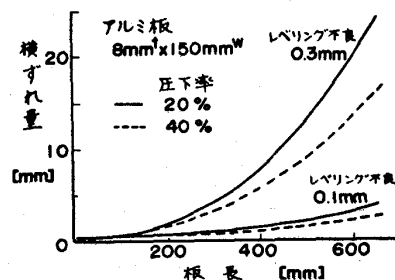


Fig. 3 横ずれ発生傾向

表1 計算条件

B.R. 径	1570 mm
W.R. 径	800 mm
ロール間長	1800 mm
入側板厚	4.10 mm
出側板厚	2.60 mm
ミル剛性	500 ton/mm
圧延温度	960 °C
板巾	1600 mm

表2 シミュレーション計算結果

キャンバー要因	キャンバー量 [mm/m]	各要因単位当りのキャンバー量 [mm/m]	起ニツク得る要因量 [mm/m]
レベリング不良 0.25mm	287.	1150/mm	0.1 mm
0.50	590.		115 [mm/m]
入側板ウェッジ 0.1mm	97.	970/mm	0.1 mm
0.2	166.		97 [mm/m]
入側板左右偏熱 25°C	106.	4.3/°C	30 °C
50	221.		130 [mm/m]
ミル剛性左右偏差 10%	299.	29 /%	10 %
20	558.		290 [mm/m]
オフセンター 40mm	340.	9.0/mm	10 mm
80	743.		90 [mm/m]