

(558) プラグミルの薄肉圧延限界

新日鐵生産技研 ○内田 秀, 伊東時義, 渡辺和夫, 中島浩衛

1. まえがき

プラグミル (PLM) で薄肉材を圧延する場合, 腹切れ現象 (圧延材管壁が破断) が生じ問題となる。本報では, この現象を解明するため, 素材肉厚, バススケジュール, 圧延温度などが腹切れに対する影響について検討を行った。

2. 実験方法

圧延素材寸法 ($76.3^\phi \times 2.8^t$, $127^\phi \times 4.5^t$), ロールカリバー径 D_c (73^ϕ , 73.8^ϕ , 121.5^ϕ), プラグ径 D_p ($69^\phi \sim 70.6^\phi$ 5種, $114.5^\phi \sim 117.5^\phi$ 5種), 圧延温度 (950°C , 850°C , 750°C) の条件で, 1, 2バスの延伸を変更しながら腹切れ等の圧延性に及ぼす素材寸法, バススケジュール, 圧延温度の影響を検討した。図1にロール孔形を示す。

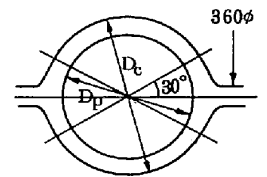


図1. ロール形状

3. 実験結果

腹切れの原因として, ロール溝底部, 開口部の延伸の違いに着目し次のように定義した延伸比で整理した (図2)。

$$\text{延伸比} = \lambda_{45^\circ} / \lambda_{0^\circ}$$

λ_{45° : 1バス目45°方向平均肉厚 t_1 / 2バス目45°方向平均肉厚 t_2

λ_{0° : 1バス目開口部平均肉厚 t_1' / 2バス目溝底部平均肉厚 t_2'

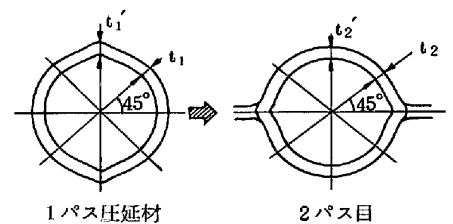


図2. 延伸比

図3, 4に実験結果の1例を示す。実験結果をまとめると

(1) 延伸比と腹切れ発生の間に関係が認められ, 腹切れ限界は延伸比0.7~0.8にある。

(2) バススケジュールの影響としては, 第2バスの孔形径を大きくし, 拡張圧延すれば延伸比が小さくても腹切れは生じにくい。(図3)これは, 2バス目拡張圧延の場合, メタルの一部が周方向に流れるため, 溝底と開口部の延伸差が小さくなり腹切れに有利になるものと考えられる。

(3) 圧延温度の影響としては, 低温の方が腹切れが発生しにくい (図4)。

(4) 肉厚が小さい程, 同じ肉厚なら温度が高い程, 嚙出し, 咬込不良などの圧延性が問題となる。

(5) 素材肉厚の影響としては, 素材肉厚/外径 (t/D) が一定ならば, 絶対肉厚が大きい程, 開口部の延伸が大きく, 腹切れに有利となる。

4. まとめ

腹切れ現象は, 溝底部と開口部の延伸比で整理でき, ロール溝底部と開口部の延伸差により生じるものと考えられ, その限界は延伸比0.7~0.8に存在する。

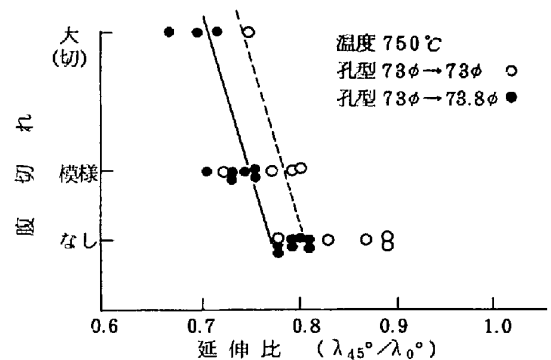


図3. 腹切れに及ぼす2バス目孔型の影響

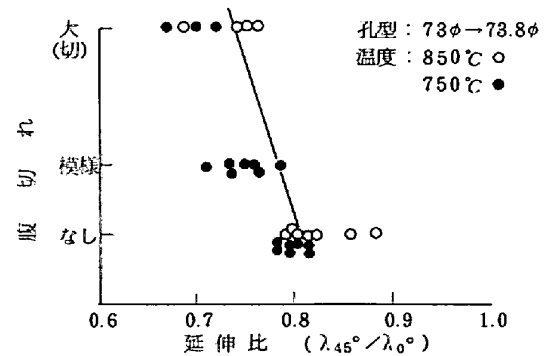


図4. 圧延温度と腹切れの関係