

(421)

プラグミルにおける内面筋の発生機構

新日鉄 生産技術研究所 ○水沼 晋, 大貫 輝, 工博中島浩衛
新日鉄 堺製鉄所 技術研究室 河原田 実

1. 緒言

プラグミルで発生する内面筋疵を防止することにより, シームレス製品の内面品質の向上や, 圧延製品の長尺化が可能となるが, まだこれに対する有効な技術は開発されていないのが現状である。そこで, まずこの内面筋の発生機構を明らかにすることを目的として, モデルミルを用いて実験的な検討をおこない, 現象論的にはほぼその目的を達成することができたので報告する。

2. 実験方法および実験結果

2.1 標準実験条件

素材 : 139.8φ×9.5t×1000L

ロール : 450φ, 孔型径は133.8φ

プラグ : 119φ, 6°テーパ

2.2 内面筋を支配する各種要因の影響度の把握

内面筋に影響をおよぼす要因として, (1)スケール, (2)潤滑剤, (3)工具の焼付き, をとり上げ, これらを独立に変化させてそれぞれの影響度を把握する実験をおこなうことにより以下の事項が判明した。

- (a) プラグ表面と成品内面の間には, 図1に示したように, 潤滑剤とスケールとが混合した圧着皮膜が存在している。
- (b) 潤滑剤の違いにより圧着皮膜の量, 性状および内面筋の程度が異なる。
- (c) 摩擦係数が大なるほど内面筋の程度が大である。
- (d) プラグ表面の黒皮の有無は内面筋に影響をあたえる。

2.3 プラグ使用回数増加に伴うプラグ表面状況および内面筋の変化挙動の観察

プラグのセット位置を, 円周上同一位置に固定して, くりかえし圧延をおこない, プラグ表面性状および内面筋のプラグ使用回数増加に伴う変化挙動を観察した結果以下の事項が判明した。

- (e) 圧延材内面筋とプラグ表面上の圧着皮膜の凹凸とは一致する。
- (f) 内面筋の周方向凹凸分布は管長にわたってほとんど不変である。
- (g) 圧着皮膜はプラグ表面の凹凸分布を軽減する作用をする。
- (h) プラグ使用回数増加とともに内面筋の程度もひどくなるが, 同時にプラグ表面の割れの程度もひどくなる。
- (i) プラグ表面の割れ等の凹凸分布は, 今回の実験の範囲内ではヒートクラックや圧延荷重によるプラグの割れであつたが, 現場的には焼付きによるえぐれもある。

2.4 内面筋発生機構に関する結論

上記実験結果(a)~(i)から, 内面筋発生機構は以下のようなものであることが結論される。すなわち「内面筋はプラグ表面の割れ, えぐれ等の凹凸分布を反映した結果生じたものであるが, 潤滑剤はスケールとともに圧着皮膜を形成しこの圧着皮膜がプラグ表面凹凸を軽減する作用をもっている」。また, 内面筋成長過程は図2のように模式化して示すことができる。

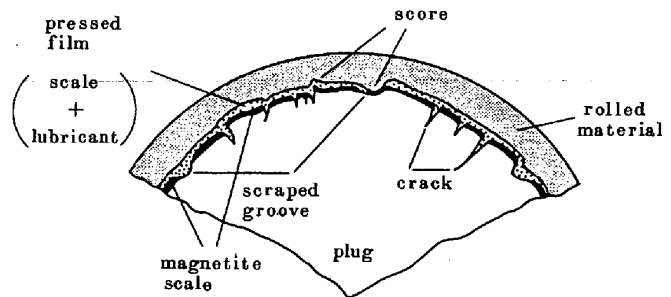


Fig. 1. Cross sectional view of plug surface

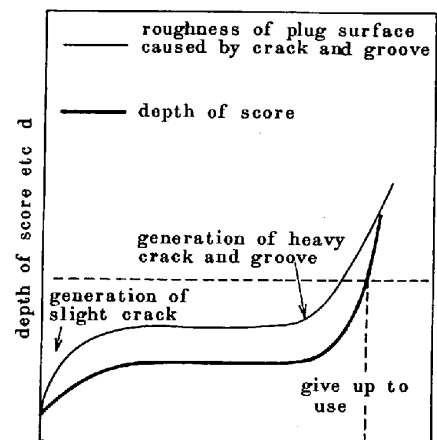


Fig. 2. Growth curve of score