

(479) マンドレルミル圧延による薄肉管の製造

川崎製鉄 知多製造所 横山栄一 片桐忠夫

○林 保之 佐々木信三

1. 緒言

近年、継目無鋼管の用途が拡大するにしたがって、その要求される寸法も薄肉から厚肉まで広範囲にわたっている。薄肉品は品質、操業両面から問題が多く種々の改善が試みられてきた。今回、薄肉圧延技術の向上に効果のあった2、3の改善結果について報告する。

2. 薄肉圧延の問題点

マンドレルミルにおける薄肉圧延では大きく①圧延材の温度低下に起因する問題、②メタルフローのアンバランスに起因する問題の2点に分けられる。圧延材の温度低下は圧延終了後マンドレルバーを引き抜く際、焼き嵌め応力の増加となって表われストリッピング性を低下させる。またメタルフローのアンバランスは孔型内の圧延材をロールとバーから内外圧をうけている溝底側と、バーに接触していないフランジ側に分けた場合、溝底側の幅広がりとフランジ側の幅狭まりのバランスのくずれとして表われ倒れ込みや波打ち、穴あき等の品質欠陥を生ずる。

3. 改善結果

(1) 潤滑性の向上 ; 一般にマンドレルバー潤滑剤としては重油ベース、黒鉛ベースの2種類が用いられているが、特に薄肉管の圧延に際しては、摩擦係数の小さいりん片状黒鉛系潤滑剤を均一に塗布するとストマック現象の抑制に効果的である。図1の潤滑剤Cがりん片状黒鉛を用いており、他の2種類の潤滑剤と比較して優れている。

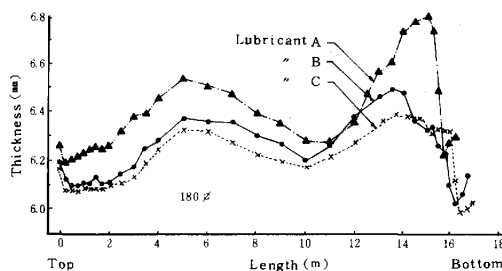


Fig.1 The Effect of lubricant or stomach formation

(2) カリバー径の管理 ; 孔型圧延においては孔型面内のロール周速差が圧延材の局部的なスリップに結びつき、特に薄肉管では穴あき、波打ち等の品質欠陥となりやすい。周速差はフランジ径が大きいほど小さく、また圧延材とのバイト角も関連して上流スタンドのフランジ径は大きいほうが良いとされてきた。しかしながらマンドレルミルのロールはフランジ改削なので、使用中にフランジ径は径小化して、常に径大に管理することは困難である。今回、各スタンド間のロール径差に着目して穴あき発生率を調査した結果、特に後流スタンドのロール径差を小さくすることが穴あき防止に効果的であった。

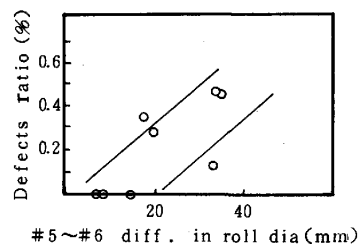


Fig.2 The effect of difference in roll diameter.

(3) カリバー変更 ; 倒れ込み等の品質欠陥にはフランジ側の圧延材形状が大きく影響する。ここでオーバーフィル傾向をおさえるためには材料に張力をかけることが有効であるが全体的にスタンド間で張力が働くような回転数を設定すると圧延後端側で材料の縮管が著しくストリッピングが困難となるのでおのずから限界がある。そこで上流スタンドの圧延材形状をガイドしてゆくフランジ側コーナーRを変更したカリバーを試作したところ、比較的良好な結果が得られた。

4. 結言

上述した改善効果により、薄肉製造可能範囲の拡大がはかられ、従来圧延困難とされていた159φ×5.0 t mm等の大量受注にも成功し、マンドレルミル圧延による薄肉管製造技術の向上がはかられた。