

(286) フルフロートマンドレルミルにおけるロール回転数制御

川崎製鉄(株) 技術研究所 ○今江敏夫 山本健一 知多製造所 岡 弘
 石川島播磨重工業(株) 高橋善生 富士電機総合研究所(株) 篠倉恒樹

1. 緒言

継目無鋼管の延伸圧延機として使用されるマンドレルミルには、バーリテインド方式とフルフロート方式とがある。フルフロートマンドレルミルにおいては圧延後の管材の長手方向に特徴的な偏肉パターン(ストマック)が生成する。ストマック生成の原因が圧延中のマンドレルバーの速度変化にあることは現象論的に知られているが、その生成のメカニズムは完全には解明されていない。今回モデルパイプミルで基礎実験を実施し、ストマック生成のメカニズムを明らかにした。その結果に基づき、ストマックを抑制するロール回転数制御を現場ミルに適用したところ、著しい偏肉改善効果が認められた。

2. 基礎実験

現場ミルの約 $1/2$ サイズのモデルパイプミルで、
 (1) 単スタンド圧延における圧延荷重とマンドレルバー速度の関係 (Fig. 1)

(2) 2スタンドタンデム圧延における圧延荷重とスタンド間力、ロール回転数偏差の関係 (Fig. 2) を調査した結果、以下のことが明らかとなった。

(a) 圧延中にマンドレルバー速度が変わると圧延荷重は大幅に変化し、マンドレルバー速度 (V_B) がほぼロール溝底周速 (V_R) に等しい時に極大値を持つ。この現象は異周速圧延理論で説明できる。

(b) 圧延荷重に及ぼす影響は後方張力の方が前方張力よりも大きい。後方張力によって制御できる圧延荷重可変幅は、マンドレルバー速度変化によって生じる圧延荷重変動幅より大きいので、後方張力によって圧延荷重を一定に制御することができる。

3. 現場ミルでの圧延結果

現場のマンドレルミルは8スタンドフルフロートミルであり、#5、#6スタンドで目標肉厚に仕上げている。管材後端が上流スタンドを抜けると、マンドレルバーが増速し、Fig.1に示した現象と同様のことが肉厚仕上げスタンドで発生して圧延荷重が上昇する。その時、仕上げスタンドに集中的に後方張力をかけると、Fig.2に示した効果により圧延荷重の上昇を解消することができる。圧延結果をFig.3に示す。著しい偏肉改善効果が認められる。

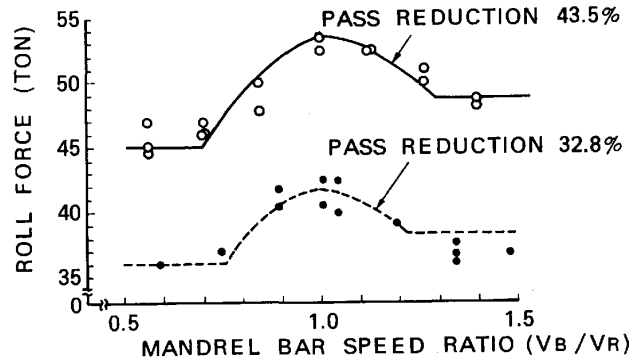


Fig.1 Effect of the mandrel bar speed on the roll force

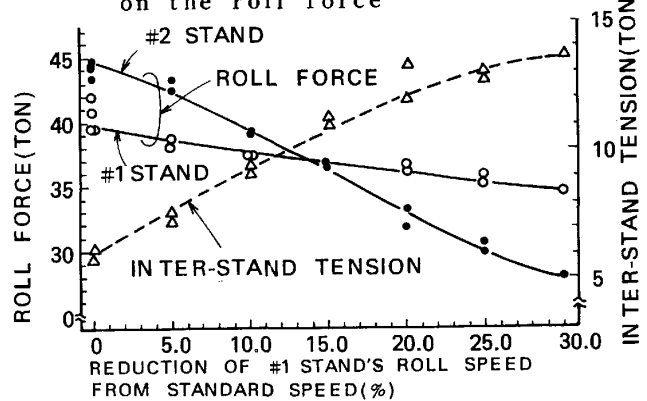


Fig.2 Effect of roll speed of #1 stand on roll force and inter-stand tension

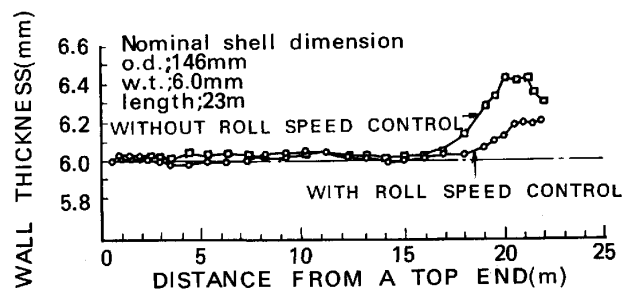


Fig.3 Change in wall thickness in longitudinal direction