

# (367) 電縫鋼管のフィンパスタンデム成形荷重の検討

山梨大学 工学部 工博小野田義富

川崎製鉄 技術研究所 ○豊岡高明 志賀 厚 佐山泰弘

知多製造所 富永博友 吉本勇三

1. 緒言；電縫鋼管のフィンパス成形荷重特性を明らかにすることは、素材の成形状態を把握する上でまた、フィンパスロールの圧下制御ならびに適正ロール設計を検討する上で重要と考えられる。そこで、筆者らは、実機ミル<sup>1)</sup>及びケージフォーミングモデルミル<sup>2)</sup>を用いてフィンパス荷重特性の調査を行ってきた。本報告では、タンデム成形のフィンパス上下ロール荷重と単スタンドフィンパス成形荷重との関係を調査し、フィンパスタンデム成形荷重特性を検討した。

2. 実験方法；冷延鋼板 (315W×1.0t,  $\sigma_v \approx 34 \text{ kgf/mm}^2$ ) を用い、ダウンヒル量；0.4~1.0×O.D. において Table 1 に示すフィンパス成形条件を設定し、各フィンパスの上・下ロール成形荷重を測定した。また、単スタンド成形実験は、前スタンド成形材を供試材として、Table 1 に示すフィンパス成形条件にて行った。

3. 実験結果と考察；Fig. 1, 2 にタンデム成形 (ダウンヒル係数  $\eta = 0.4 \sim 1.0$ ) における No. 1 フィンパスロール (1F) および No. 2 フィンパスロール (2F) の上ロール荷重を降伏応力で除した値と管周長絞り量の平方根との関係を示す。これらの図には、単スタンド成形の結果 (点線) および  $\eta = 0.8$  のタンデム成形における下ロール成形荷重 (▲印) も併記した。

1F および 2F 上ロール荷重は、いずれも  $\sqrt{\Delta l}$  に比例し増加する。1F 上ロール荷重は  $\eta$  の減少と共に減少するが、2F 上ロール荷重は  $\eta$  の減少と共に増加し、その傾向は逆となっている。また、 $\eta = 0.8$  における上・下ロール荷重 ( $P_T, P_B$ ) と単スタンド荷重 ( $P_s$ ) の関係は、1F では、 $P_T > P_s > P_B$ 、2F では、 $P_B > P_s > P_T$  となっており、その傾向は逆であることがわかる。Fig. 3 には、上述の  $\eta = 0.8$  のタンデム成形における各スタンド上・下ロール荷重の推移と単スタンド成形のそれとを比較した一例を示す。本実験のダウンヒル曲線では実質ダウンヒル終了点が 2F 近傍となるため、2F 下ロール荷重が高くなり、この 2F 下ロールの反力とケージ部内の反力が 1F 上ロールに付加され、1F 上ロール荷重は高くなるものと考えられる。フィンパスタンデム成形荷重の評価においては、長手方向の曲げ力を考慮する必要があると考えられる。

1) 豊岡・横山ら；鉄と鋼 67 (1981) 4, S 315

2) 豊岡・小野田ら；第32回塑加連講論 (1981), 239

Table 1 Fin pass forming conditions.

Fin Pass Forming Conditions	Reduced Length $\Delta l_i =  l_i - l_{i-1} $ (mm)			T.R.L $\frac{3}{\sum_{i=1}^3 \Delta l_i}$ (mm)	T.R $\frac{3}{\sum_{i=1}^3 r_i}$ (%)	
	$\Delta l_1$	$\Delta l_2$	$\Delta l_3$			
①	A	1.1	0.8	0.6	2.5	0.789
	B	1.5	0.7	0.3		
	C	2.2	0.3	0		
②	A	1.5	1.1	0.9	3.5	1.106
	B	2.1	1.0	0.4		
	C	3.1	0.4	0		
③	A	1.9	1.4	1.2	4.5	1.424
	B	2.7	1.3	0.5		
	C	4.0	0.5	0		

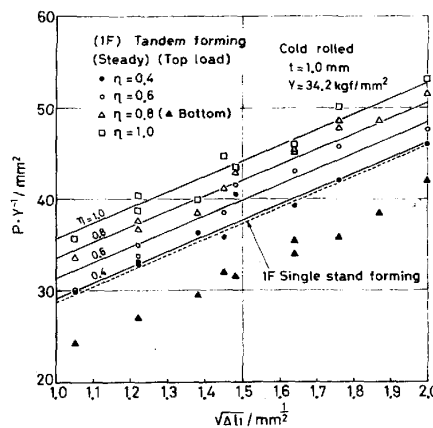


Fig. 1 Relation between forming load and reduction parameter  $\sqrt{\Delta l_1}$  in No. 1 fin pass roll.

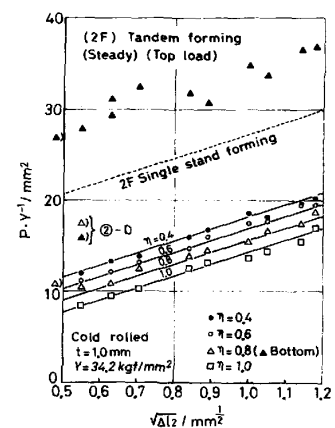


Fig. 2 Relation between forming load and reduction parameter  $\sqrt{\Delta l_2}$  in No. 2 fin pass roll.

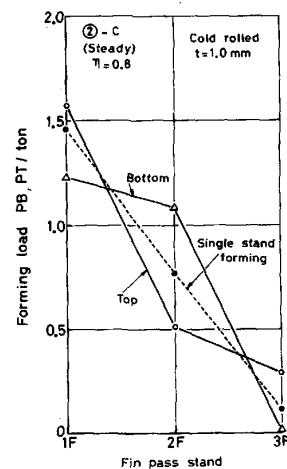


Fig. 3 Comparison of load between tandem stand forming and single stand forming in fin pass stands.