

(233)

モデルミルによる適正なピアサースケジュールの設定

(継目無鋼管圧延の研究-I)

川崎製鉄 技術研究所 ○佐山泰弘 富樫房夫 江島彬夫

金成昌平

1. 緒言 2ロールピアサーで丸ビレットから所定の寸法(外径, 肉厚)の管を製造する場合、考えられ得る数多くの穿孔条件の中から適正な条件を選択することは容易ではない。本報告では、モデルミルを用いていくつかの制約条件範囲を定量的に把握し、数式化することにより、適正な穿孔条件を設定する方法について検討を行なった。

2. 調査方法 モデルミルの諸元を表1に示す。実験には52~78 ϕ ×250 ϕ mmの丸ビレットを用い、条件を種々変化させながら穿孔した。

3. 結果

(1) 穿孔可能範囲の決定 いま、各部の記号を図1のように定義する。この時 α は幾何学的に次式の関係を満足する。 $D_0 = 2\sqrt{(X_0+b)^2 \sin^2 \alpha + (E+D_0)^2/4 - b^2 \sin^2 \alpha} - D_R + 2X_0 \cos \alpha \tan \beta_1$ 。上式の解 α は通常の穿孔条件($E=0.80-0.95 \cdot D_0$, $\alpha=8 \sim 12^\circ$)の範囲では次式のように直線近似することができる。

$$\alpha \approx A \cdot E + B \cdot D_0 \quad \dots \dots \dots (1)$$

ただし、A, B: 定数

図2は噛み込み不良ならびに尻詰り発生の限界線を求めた一例であるが、 $X < 0.4 D_0$ で噛み込み不良が多発する傾向を示した。すなわち、噛み込み不良防止の条件式として、

$$L < A \cdot E + (B - 0.4 \cdot D_0) \quad \dots \dots \dots (2)$$

さらに、尻詰り防止の条件式として次式が得られた。

$$L > 13E - 8.3H - 2.7D_0 - 0.7D_p \quad \dots \dots \dots (3)$$

一方、ビレットがロール端面に接触しない条件として、幾何学的に次式が得られるので、(2)~(4)式を同時に満足するものが穿孔可能な条件といえる。

$$E > (L_R - BD_0)/A \quad \dots \dots \dots (4)$$

(2) 偏肉防止の条件 ホローブルーム偏肉を防止するためには、ロールゴージ部より出側の部分で少なくとも1回転して前進する距離以上をプラグに接触させるようなLを与えることが必要である。 $L < L_p - \pi \cdot D_R \sin \alpha \quad \dots \dots \dots (5)$

(3) 内面疵発生防止の条件 調査の結果、条件として次式が得られた。 $L > A \cdot E + (B - 1.5 \pi \sin \alpha) \cdot D_0 \quad \dots \dots \dots (6)$

一方、ホローブルーム外径および肉厚は次式で表わすことができるので、これらの条件式を同時に満足するE, L, H, D_0 の組み合わせが適正な穿孔条件といえる。

$$D_H = (E+H)/2 + (L_p-L) \tan \beta_2 + \Delta D \quad \dots \dots \dots (7)$$

$$T_H = (E-D_p)/2 + (L_p-L) \tan \beta_2 + \Delta t \quad \dots \dots \dots (8)$$

ただし、 $\Delta D, \Delta t$: ミル剛性や近似解に対する補正項

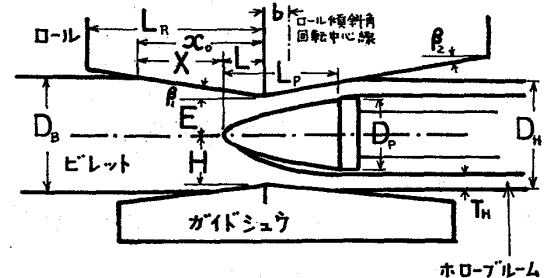


図1 穿孔時における各部の定義

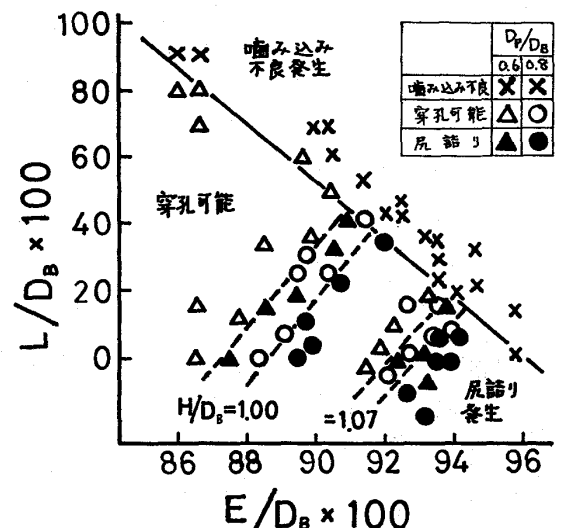


図2 噛み込み不良および尻詰りの発生限界線

表1 モデルミル 諸元

ロ ー ル	ゴージ部最大径 D_R	300 mm
	全 長	200 mm
	入側面角 β_1	3°
	出側面角 β_2	4.5°
	ロール傾斜角 α	8~10°
	ロール回転数	60 r.p.m.