

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol. (1969) No.3

A Consideration Concerning Roll Design for H-Shapes

(Tomotaro Ono)

H形鋼カリバー設計における一考察

A Consideration Concerning Roll Design for H-Shapes

小野友太郎*

Tomotaro Ono

森川欣則**

Yoshinori Morikawa

松室知視***

Tomomi Matsumuro

辻正幸***

Masayuki Tsuji

伊藤守正****

Morimasa Ito

Synopsis :

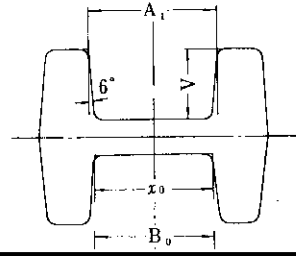
A method of caliber design for H-shapes, using 3-high rougher mills and universal mills is described.

As a long-established general rule for designing caliber for I-beams is still quite useful for today's applications, it has been used for the forming process of sizing pass of H-beams.

The general rule is so flexible that it can be used for rolling even considerably modified. In case where rolling efficiency is given the importance of full capacity utilization of universal mills is considered.

当工場におけるH形鋼カリバー設計，修正も原則として既存の一般則にしたがって行なっているが，一般則はかなり融通性があり，相当大幅にこれをおろしても圧延は可能である。

したがって，カリバーロールで粗加工を行ないユニバーサルミルで仕上加工する当工場のような場合は，カリバーロールのみで最終製品とする場



ロール磨耗を管理し 1mm にしているのを、使

x : フランジ間距離

る水平ロール幅 $B_0 - 1.8\text{mm}$ より 1mm 広幅の $B_0 - 0.8\text{mm}$ となる。ここで直線 (a)(b)(c) は水平ロール幅がそれぞれ $B_0, B_0 + 1.8\text{mm}, B_0 - 0.8\text{mm}$ のときのフランジ厚公差とウェブ高さ公差

t_2 : ウェブ厚さ

ϵ : 縮み代

$$\Delta S = -(B - t_2)\Delta x$$

標準寸法の S を S_0 とすれば

の関係を示している。したがって水平ロール基準幅 B_0 に対する許容限界は

$$m_2 = +1.8 + \epsilon$$

$$m_3 = -0.8 + \epsilon$$

ϵ : 縮み代

となる。

その時製品寸法としてはマイナスをさげ、しかも標準厚と近いものを目標としなければならな

$$\Delta S/S \doteq \Delta S/S_0$$

一方、圧延全長 l は

$$l = k \cdot G/S$$

k : 係数

G : プルーム重量

$$\therefore \Delta l = -k \cdot G \cdot \Delta S/S^2$$

$$\therefore \Delta l/l = -\Delta S/S$$

$$= -\Delta S/S_0 = -(B - t_2)\Delta x/S_0$$

(1) 最終製品のフランジ断面積を S_f , ウェブ断面積を S_w , Kal 1 のフランジ断面積を S_F , ウェブ断面積を S_W とすると, S_w/S_w と S_f/S_F の比

が内幅 x_0 より Kal 1 形状を具体的に決定する。
 c' は同一サイズでけたら厚みの変動が大きい

が製品形状によりほぼ同一の値になるよう面積を割り振る。

$$(S_w/S_w)/(S_f/S_F) = c \quad (c: \text{一定})$$

$$\therefore S_F/S_W = c \times S_f/S_w \quad \dots\dots\dots(1)$$

c は広幅系列では大きな値 (1.4~1.9) とし, 細幅系列では小さな値 (0.8~1.3) とする。

(2) その後, U1, U2 におけるパスごとのフランジとウェブの圧下率 α_f, α_w をミル原動機能力に応じてかつその比が一定になるように選ぶ。

$$\alpha_f/\alpha_w = c' \quad (c': \text{一定}) \quad \dots\dots\dots(2)$$

c' はサイズにより最適値は若干異なるが, ほぼ一定で広幅系列で 1.6~1.9 細幅系列で 1.4

も一定に保つべきである。たとえば

H 8/12×200×200 の場合に当工場では $a_w' = 8.6 \text{ mm}$, $a_f' = 13 \text{ mm}$, $a_w = 17 \text{ mm}$, $a_f = 46 \text{ mm}$
 $n = 6$ パスであり (3), (4) 式より

$$\alpha_f/\alpha_w = 19.0/10.7 \approx 1.78$$

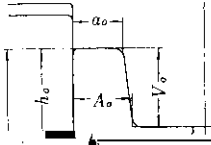
となる。ここでウェブ厚みが異なる H 12/12×200×202 の場合は

$$12.6/a_w = (1 - 1.07/100)^6$$

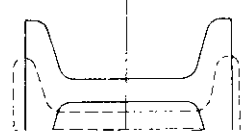
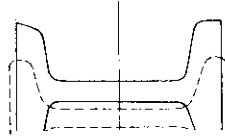
$$\therefore a_w \approx 25 \text{ mm}$$

となり Kal 1 ウェブ厚を厚くしてバランスを取らなければならない。

この場合 U1 の能力が不足して 10.7%



B_h : Web height
 T : Web thickness
 H : Flange height
 h_o, h_g : Divided flange height
 V_o, V_g : Flange length



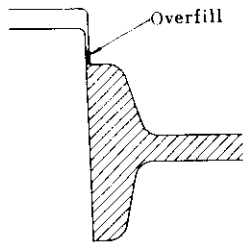


Fig. 7 Excess flange height reduction in live hole

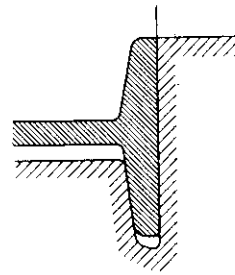


Fig. 8 A larger flange in a small dead hole

行なえば良好な結果がえられる。

2.3 一般則に関する考察

カリバーロールで最終製品まで成形する従来のI形鋼と異なり、Kal 1以後ユニバーサルミルで再成形するH形鋼のカリバー設計においては、前述の一般則はかなりの柔軟性を有するものと考えられる。すなわち一般則では開口部でフランジ厚みを減じ、フランジ高さを増加させ、閉口部ではフランジ高さを殺すのが目的である。開口部でフランジ厚さと同時にフランジ高さを減じ、同様に閉口部でフランジ高さを殺すと同時にフランジ厚みを殺してもさしつかえない。

とくにカリバー形状が比較的ずんぐりした初期のカリバーなら、開口部でのフランジ高さを殺し

ミルおよびブルームングミルなどの前後設備の能力を考慮し、それらに応じたカリバー数（パス回数）、カリバー配置を有するようカリバー設計を行なえばよい。したがって圧延能率を優先して考え、カリバー設計をクッションとするのが正しいと考えられる。

2.4 作業性の考慮

作業性優先の見地よりカリバー設計を行なう際の2点の考慮はとくに必要である。

- (1) R関係各スタンドおよびU1における標準能力の推定
- (2) 上記計算により、R1, R2, R3, U1の各

Table 1 Elemental movement and standard time in rolling

Elemental	R 1		R 2		R 3		U 1	
	Standard	Inclination	Standard	Inclination	Standard	Inclination	Standard	Inclination

昭和四十三年十月三十一日現在 川崎製鉄株式会社

Table 2 Comparison of the new pass schedule with the former on H 5/7×150×75

	Former pass schedule		New pass schedule	
Pass schedule	R1 (Bloom ing roll) R2 (") R3	→No. 5	→No. 5	
		× " 6←	× " 6←	
		→ " 7	→ " 7	
		→ " 8←	→ " 8←	
		→ " 11←		
	→No. 1	R2 (abridgement)		
	→No. 2←			
	→Kal 8			
	" 7←			
	→ " 6			
	→ " 5←	R3	→Kal 5	

3.1 H 5/7×150×75の改善例

Table 2 は H 5/7×150×75について従来のパススケジュールおよび各スタンド能力と改善後のそれらの比較を示したものである。従来のパススケジュールでは **Table 2** からあきらかなように

- (1) R 3 での圧延所要時間も長くなっており、したがって R 3

Product	Former	New

とした。

このようにしてパススケジュールの改
善を図る。 (以下略)