
H形鋼用連鑄製ビームブランク適用範囲の拡大

Expanded Application of Continuous Casting Beam Blank for H-shapes

田中 輝昭(Teruaki Tanaka) 永広 尚志(Takashi Ehiro) 山下 政志(Masashi Yamashita) 人見 潔(Kiyoshi Hitomi) 阿久根 俊幸(Toshiyuki Akune) 草場 隆(Takashi Kusaba)

要旨：

水島製鉄所では昭和 48 年以来、高品質のH形鋼用連鑄製ビームブランクを製造している。このビームブランクの断面寸法はH300×300用を基本に設計した460×400×120(ウェブ高さ×フランジ幅×ウェブ厚さ, mm)であるが、今回ブレイクダウンミルの圧延法およびカリバーを改善することにより適用できる製品寸法範囲の拡大を図った。この結果、H500×200, H400×300, H350×350など28シリーズのH形鋼をこの単一のビームブランクから圧延することが可能となり、水島製鉄所の二つのワイドフランジビームミルで生産されるH形鋼の81%は、連鑄製ビームブランクまたはブルームから製造されるようになった。

Synopsis :

The continuous casting (C.C.) beam blank for H-shapes has since Oct. 1973 been produced in high quality at Mizushima Works, Kawasaki Steel Corp. Available sizes of H-shapes using the C.C. beam blank designed originally for H300×300 series with the sectional measurements of 460×400×120mm in web height, flange width and web thickness respectively, have been much increased by improved rolling method at break-down mill and its caliber. As a result, 28 series of H-shapes, such as H500×200, H400×300 and H350×350, are now rolled from this single size C.C. beam blank and the 81% of H-shapes are produced from C.C. beam blanks and blooms at two wide flange beam mills in Mizushima.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

本文は次のページから閲覧できます。

H形鋼用連鑄製ビームブランク適用範囲の拡大

Expanded Application of Continuous Casting Beam Blank for H-shapes

田中輝昭*

Teruaki Tanaka

永広尚志**

Takashi Ehiro

山下政志**

Masashi Yamashita

人見 潔***

Kiyoshi Hitomi

阿久根 俊幸****

Toshiyuki Akune

草場 隆*****

Takashi Kusaba

Synopsis:

The continuous casting (C.C.) beam blank for H-shapes has since Oct. 1973 been produced in high quality at Mizushima Works, Kawasaki Steel Corp.

Available sizes of H-shapes using the C.C. beam blank designed originally for H300×300 series with the sectional measurements of 460×400×120mm in web height, flange width and web thickness respectively, have been much increased by improved rolling method at break-down mill and its caliber.

As a result, 28 series of H-shapes, such as H500×200, H400×300 and H350×350, are now rolled from this single size C.C. beam blank and the 81% of H-shapes are produced from C.C. beam blanks and blooms at two wide flange beam mills in Mizushima.

1. 緒 言

当社水島製鉄所第3連鑄機は、H形鋼用ビームブランク連鑄機の実用機としては世界で2番目、わが国では最初のものであり、昭和48年に稼動以来、分塊圧延に比しきわめて品質のすぐれたビームブランクを供給している¹⁻²⁾。このビームブラン

クの断面寸法はH300×300用を基本として設計された460×400×120(ウェブ高さ×フランジ幅×ウェブ厚さ、mm)の1種類のみであるが、連鑄製ビームブランクの利点を最大限に活用すべく、順次、適用できる製品寸法範囲の拡大を図り、ほぼ限界と考えられるH500×200、H400×300、H350×350の各シリーズまでの適用が可能となった。この結果、単一の連鑄製ビームブランクから、JISミ

* 水島製鉄所条鋼圧延部条鋼技術室主査(課長待遇)

*** 水島製鉄所条鋼圧延部大形課掛長

***** 技術研究所水島研究室

(昭和53年9月29日原稿受付)

** 水島製鉄所条鋼圧延部条鋼技術室主査(掛長待遇)

**** 水島製鉄所管理部条鋼管理課

リサイズH形鋼の10シリーズとASTMインチサイズH形鋼の18シリーズ、合計28シリーズという多種類のH形鋼の圧延が可能となり、H形鋼素材の連铸比を56%から81%（連铸製ブルームの比率17%を含む）へ拡大できた。

2. 連铸製ビームブランク適用範囲拡大の経緯

連铸製ビームブランクの当初の適用計画はTable 1 左欄に示す13シリーズであり、ウェブ高さ250～400mm、フランジ幅200～300mmを主な対象としていた。

一般に断面が大きないわゆるシニアサイズH形鋼（ウェブ高さ+フランジ幅>450mm）はビームブランクを素材として圧延され、ほぼ同一断面のH形鋼製品群（シリーズ）に対応して、それぞれ専用のビームブランクが用いられるのが通常である。まれに、製品寸法のウェブ高さまたはフランジ幅の差が50～100mm以下のごく近似しているシリーズ間では、ビームブランクを共用する例が見られた。

このような従来の素材と製品の対応関係についての既成概念を打破し、連铸製ビームブランクの

適用範囲の拡大を図るべく、ブレイクダウンミルでの圧延方法に関する実験研究をプラスチックモデルミルおよび実機を用いて行った。この結果、ブレイクダウンミルに新方式のカリバーを導入することにより、新しく Table 1 の右欄に示す15シリーズを前記の連铸製ビームブランクから圧延することができた。現在、連铸製ビームブランクから圧延している製品サイズの寸法関係を Fig. 1 に示す。

3. 適用範囲拡大のための圧延特性の

ビームブランクは、ブレイクダウンミルにおいて次工程のユニバーサル圧延用の粗形鋼片に成形されるが、その最終カリバー形状は製品寸法によりほぼ定まる。従来このブレイクダウンミルのカリバーは、Fig. 2に示すように材料のウェブ高さ W やフランジ脚長 H に対して近似した範囲内で設計されていたため、1種類のビームブランクから圧延できる製品寸法は限られていた。したがって、共通のビームブランクを多種類の製品に適用するためには、ブレイクダウンミルにおけるカリバーの設計および圧延方法に従来とは異なる方式を採用する必要がある。Fig. 3(a)は従来のビームブランク、ブレイクダウンミル最終カリバーと最終製品の断面の関係を示すが、ウェブ内幅はほとんど変化していない。これに対し、同じビームブランクからよりウェブ高さの大きい製品を圧延するには、Fig. 3(b)のようにブレイクダウンミルの最終カリバーまでに順次ウェブ高さを広げていく成形が必要である（ウェブ内幅広げ圧延）。またフランジ幅の広い製品に圧延するには、Fig. 3(c)のようにできるだけフランジ幅が残るようにウェブのみを圧延する過程を採用する必要がある（フランジ幅残し圧延）。逆にウェブ高さの小さい製品やフランジ幅の狭い製品に圧延するには、Fig. 3(d)のようにまずエッジングなどでウェブ高さやフランジ幅を縮めてからカリバー圧延する方法（スクイズ圧延、H殺し圧延）があり、さらに次工程のユニバーサルミルの垂直ロールでウェブ高さを縮める方法、エッジャーロールでフランジ幅を縮める方法も考えられる。適用範囲を拡大していく過程において、前述した各方法における問題点や圧

Table 1 List of H-shapes rolled from CC-beam blank of 460×400×120 mm size

	Initial plan		Addition after improvement	
	Size	Production ratio in all sizes (%)	Size	Production ratio in all sizes (%)
Metric sizes (JIS)	H250×250*	10.1	H350×175	7.2
	H300×200	1.0	H350×350*	4.8
	H300×300*	14.2	H400×300*	0.9
	H350×250*	0.8	H450×200*	3.2
	H400×200	7.1	H500×200*	3.4
Inch sizes (ASTM)	H10"×8"	0.4	H14"×6 3/4"	0.4
	H10"×10"	0.6	H14"×12"	0.1
	H12"×6 1/2"	0.6	H14"×14 1/2"	3.9
	H12"×8"	0.3	H16"×5 1/2"	0.2
	H12"×10"	0.2	H16"×7"	0.1
	H12"×12"	3.4	H16"×8 1/2"	0.1
	H14"×8"	0.2	H16"×11 1/2"	0.1
	H14"×10"	0.1	H18"×6"	0.3
			H18"×7 1/2"	0.4
			H18"×8 3/4"	0.1
Total	13 series	39.0	15 series	25.2

* : Rolled at heavy wide flange beam mill
The others : Rolled at medium wide flange beam mill

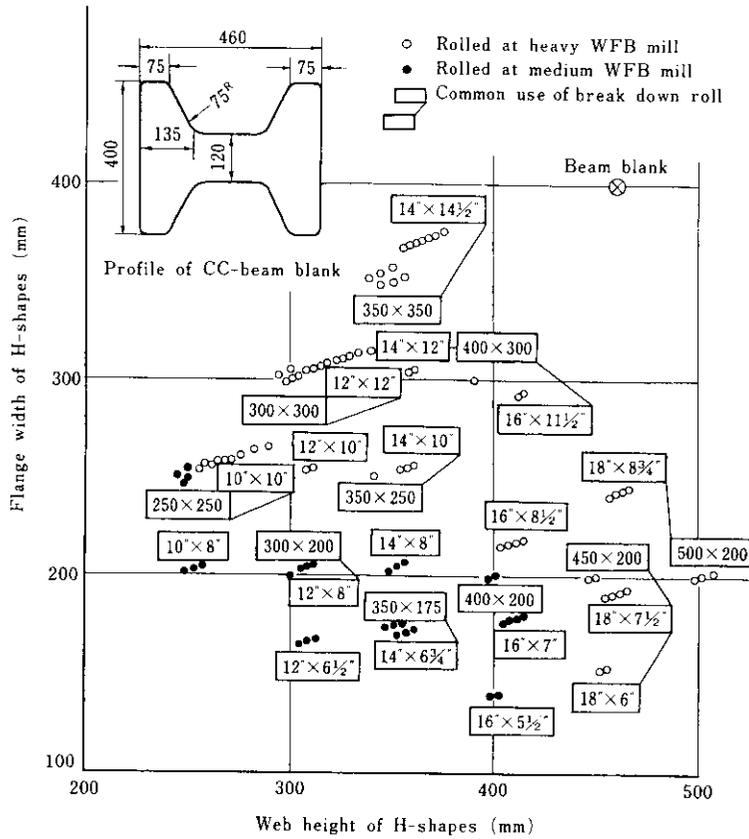


Fig. 1 Profile of CC-beam blank and H-shapes rolled from it

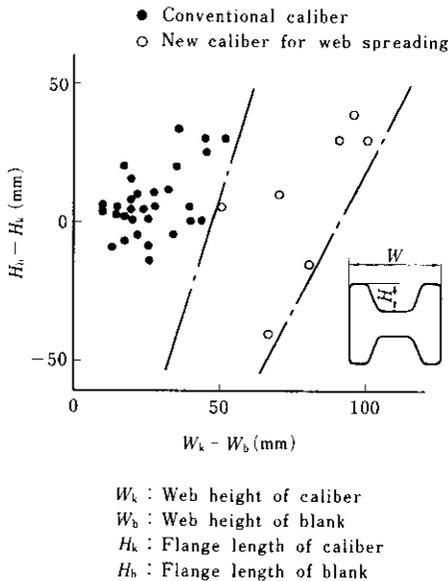


Fig. 2 Applied relation of web height and flange length, both in terms of difference between caliber and blank

延特性について調査した結果を以下に述べる。

3-1 大断面寸法H形鋼への適用

3-1-1 ウェブ内幅広げ圧延

使用しうるカリバー数に制限があるため、ウェブ高さの大きい製品に圧延するには一つのカリバーでできるかぎりウェブ高さを広げる必要がある。

従来よりも過度にウェブの幅広げを行う場合の問題点としては、“材料のカリバーへのセンタリングの良否”, “フランジ脚長を減少せしめるプルダウン現象”, “フランジ外面中央部のしわ疵の発生”がある。

(1) 材料のカリバーへのセンタリングの良否とウェブ内幅広げ限界

Fig. 4(a)のように、材料のフランジ先端の内幅 x_b は通常のカリバーではウェブ内幅 w_k より十分大きいので、かみこみ時にはカリバーのフラン

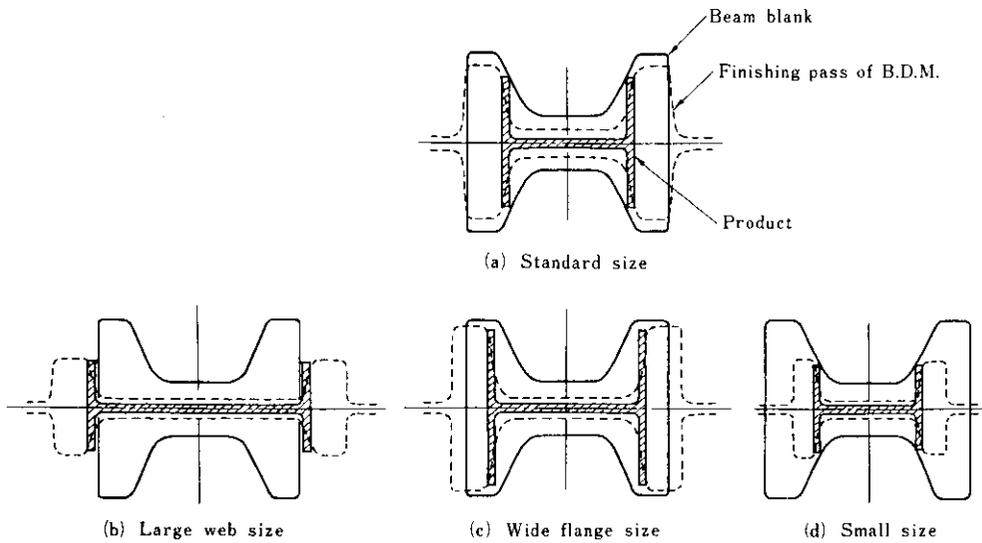


Fig. 3 Relation among beam blank, finishing caliber of B.D.M. and products when rolling several beam sizes from one beam blank size

ジ内面で材料が中央に案内（センタリング）される。しかし、ウェブ内幅広げ圧延では x_b に対する w_k の値が通常のカリバーより大きく、Fig. 4 (b)のように材料の先端とカリバーのオール部から接触が始まる。したがって、材料が片寄ってかみこまれた場合、中央に戻らず圧下のアンバランスにより材料が曲がり、片寄りがますます助長され

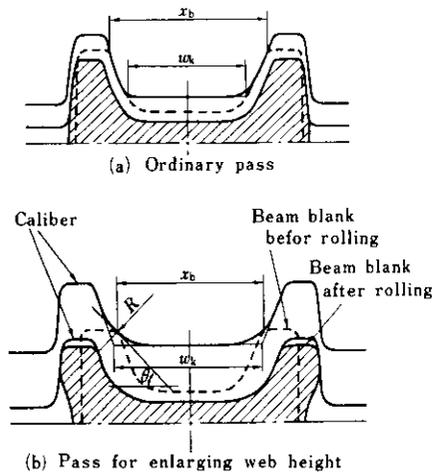


Fig. 4 Comparison of contact points of beam blank and caliber in ordinary or web-enlarging pass

る危険性が強い。

一方、圧延中に材料が片寄ると左右のフランジの圧延力に差を生じるので、Fig.5においてそれらの水平分力の差 $\Delta P \sin \theta$ が摩擦力の水平分力の和 $\Sigma \mu P \cos \theta$ より大きければ材料は中央に戻される。カリバーと材料の接触開始点の接線の傾斜角 θ (以下接触角と呼ぶ) に注目すると、 θ が大きいほど圧延力の水平分力およびその差が大きくなり摩擦力が小さくなるので中央に戻されやすい。また同じ接触角ならば、カリバーは接触点における曲率半径 R (mm) が大きいほど図中の破線のよ

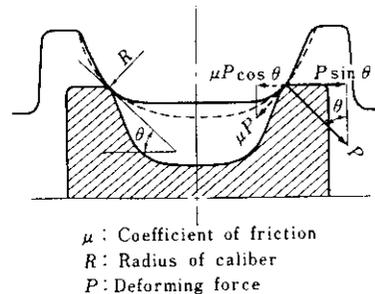


Fig. 5 Illustration of deforming and friction forces working to beam blank at the contact points

うに深く材料の両フランジ内にはいるので、中央に案内しやすいと考えられる。実機で材料とカリバーの関係の種類を変えて θ と R がセンタリングに及ぼす影響を実験した結果、センタリングが可能な領域は Fig. 6 に示すようになり、近似的には

$$R \sin(\theta - 30^\circ) > 10 \quad \dots\dots(1)$$

で表されることが判明した。ここで、センタリングが不能なものとは圧延機出側で左右のフランジ厚が大きく異なるもの、または材料に大きな曲がりを生じたものである。一方、ウェブ内幅広げ量 $w_k - w_b$ は材料の各部寸法を Fig. 7 のように定義すれば、幾何学的に

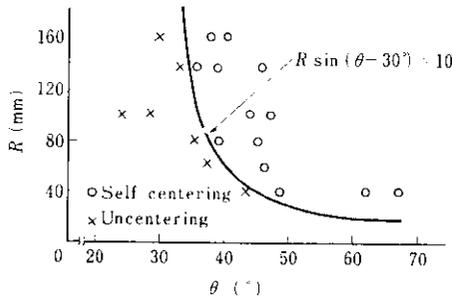


Fig. 6 Correlative effect of R and θ on self centering tendency

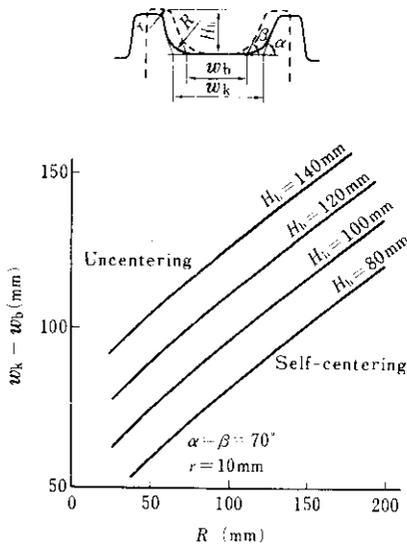


Fig. 7 Limiting curve for self-centering of blank

$$w_k - w_b = 2 \left[R \tan \frac{\alpha}{2} + r \tan \frac{\beta}{2} - (R + r) \sin \theta + H_b \cot \beta \right] \dots(2)$$

となり、 R と θ の関数で表せる。したがって(1)、(2)式より、ウェブ内幅広げ限界曲線が Fig. 7 の例のように求まり、カリバー形状はこの限界曲線の下方になるように設計する必要がある。

(2) フランジのプルダウン現象

ウェブ内幅広げ圧延では、ウェブの圧延が始まるまでにフランジ内面がカリバーによって引き下げられてフランジ脚長 H_b が減少する。カリバーが、フランジに接触を開始してからウェブに達するまでの压下量 h に対するフランジ脚長の減少量 ΔH_b の割合（プルダウン率） $\Delta H_b/h$ と接触角 θ との関係、前述のセンタリング実験の際のかみ止めサンプルにより調査した結果、 $\Delta H_b/h$ を θ で整理すると、Fig. 8 に示すようにカリバーの R とは無関係に、近似的に

$$\left. \begin{aligned} \frac{\Delta H_b}{h} &= 0.12 + 0.014(45 - \theta) & \theta \leq 45^\circ \\ \frac{\Delta H_b}{h} &= 0.12 & \theta > 45^\circ \end{aligned} \right\} \dots(3)$$

で表せることがわかった。(3)式の h は、Fig. 8 の寸法を用いれば幾何学的に

$$h = H_b - (R + r)(1 - \cos \theta) \quad \dots\dots(4)$$

となるので ΔH_b は R の関数となる。(3)、(4)式

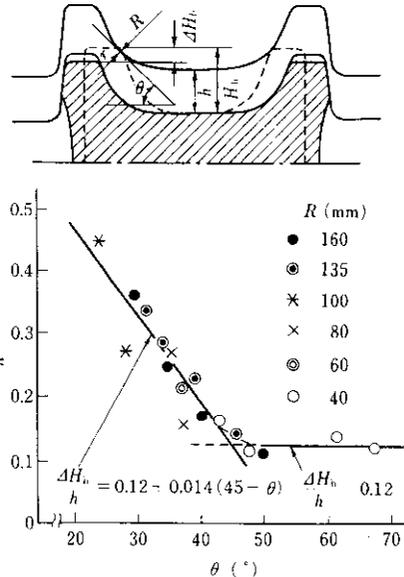


Fig. 8 Relation between pull-down ratio $\Delta H_b/h$ and θ

の θ は (2) 式より $w_k - w_b$ の関数として求まるので、カリバーと材料の諸寸法が与えられれば、 $w_k - w_b$ と ΔH_b の関係が求まる。その計算例を Fig. 9 に示す。 $w_k - w_b$ がある値以上になると $2\Delta H_b$ が急激に増加することがわかる。図中の 1 点鎖線は前述のウェブ内幅広げ限界を示す。したがって、ウェブ高さが高くしかもフランジ幅の広い製品にはこのビームブランクを適用するのは難しい。

(3) フランジ外面中央部のしわ疵の発生

ウェブ内幅広げ圧延を行うと、フランジ先端からロールが当たり始めるため、曲げモーメントを受けたフランジが外側へ曲がり、Fig. 4(b) に示したようにフランジ外面中央にへこみを生じ、さらにフランジ幅方向の圧縮力が加わると、表面がひだ状に変形して製品にしわ疵として残る。このしわ疵をできるだけ減少させる方法を見つけるため、プラスチックモデルミルを用いてしわ疵の生成条件を調査した。実験条件を Table 2 に示す。Fig. 10 に No.1 カリバーで圧延後のウェブ厚の異なる材

料(破線)を No.2 カリバーでウェブの圧延が始まる直前まで圧下したときの変形の状態(実線)を示す。圧延前のウェブ厚 t_w が厚い方がフランジ中央部でのウェブ高さの増加 ΔW_{b0} は少なく、フランジの外側への曲げ変形により最大ウェブ高さ W_{b1} が増加している。そのためフランジ外面中央のへこみが深く、へこみの底には大きな圧縮ひずみが生じている。これに反し、ウェブが薄い場合は ΔW_{b0} が大きく、フランジの曲げ変形による W_{b1} の増加 $\Delta W_{b1} - \Delta W_{b0}$ は小さく、フランジ中央への圧縮ひずみの集中も小さくなる。 $t_w = 18\text{mm}$ の場合、フランジ中央部のウェブ高さ W_{b0} の増加はウェブ自体の幅広がり Δw も若干あるが、ほとんどはウェブとフランジの付根部(フィレット部)の幅方向の伸び $\Delta W_{b0} - \Delta w$ によって生じている。数多くのモデル実験から、ウェブ高さ W_{b1} の増加量 ΔW_{b1} への材料各部の寄与率をウェブ厚で整理して示すと Fig. 11 のようになる。ウェブ厚が厚いとフランジの曲げ変形の比率が多く、薄いときフィレット部

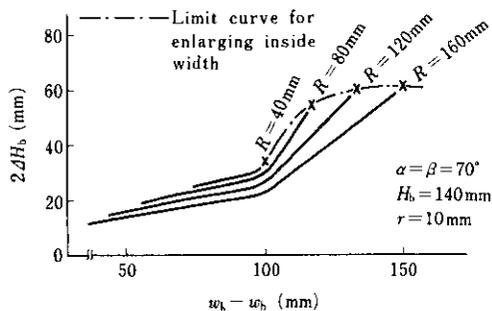
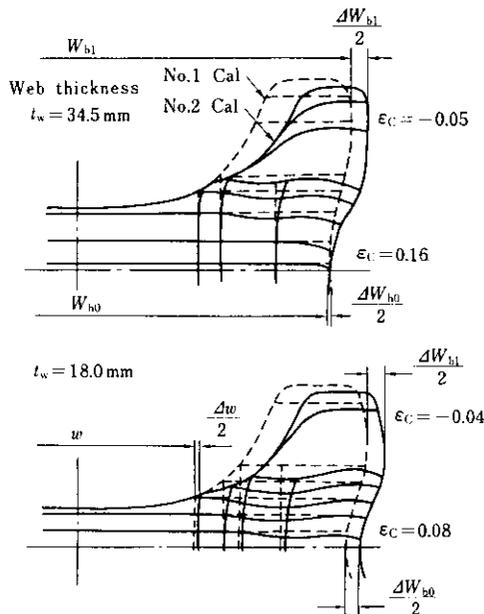


Fig. 9 Calculated relation between $(w_k - w_b)$ and reduction amount of flange length $2\Delta H_b$

Table 2 Test conditions for model rolling to study the formation of seam

Roll diameter	360mmφ
Roll material	Plaster
Rolling speed	2 rpm
Material of blank	Plasticine
Scale of model	3/10
Lubricant	CaCO ₃
Rolling temperature	20°C ± 1°C



--- Beam blank rolled No.1 caliber
 ϵ_c : Compressive strain
 ΔW_{b0} : Increase amount of web height in center
 ΔW_{b1} : Increase amount of web height at the tip of flange
 Δw : Increase amount of web part

Fig. 10 Effect of web thickness on deformation of flange

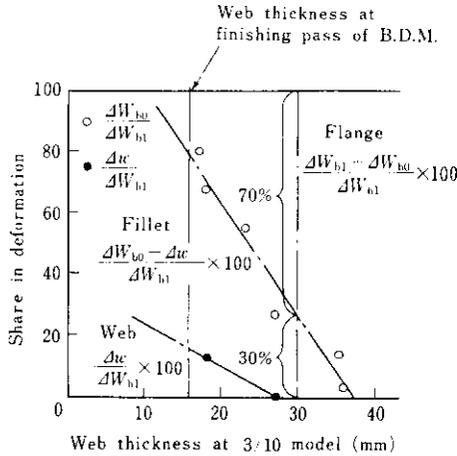


Fig. 11 Share ratio for spreading of web height among web, fillet and flange

やウェブ自身の幅広がりによる比率が多くなる。**Fig.12**に示すように、ロール接触時のAからBに圧延が進行した際、材料がロールより受ける変形力はPであり、この水平成分 P_H によりウェブが幅方向に伸ばされる。したがって、ウェブ層が薄いほどウェブの変形量が大きくなる。**Fig.11**ではウェブ部分より厚さの厚いフィレット部の変形が先行しているが、これはウェブには P_H のみが作用するのに対し、フィレット部には垂直成分 P_V も作用するからである。ウェブ内幅広げ圧延にフランジ幅の圧下に加わると、**Fig.13**のように圧下量が多いほどフランジ中央への圧縮ひずみの集中が大きくなる。ウェブ内幅広げを伴わないフランジ幅圧下のみでは、後述するようにフランジ中央への圧縮ひずみの集中はない。したがって、初期のカリバーでできるかぎりウェブ厚さおよびフランジ幅を圧下してからウェブ内幅広げを行った方が、フランジ外面中央のしわ疵の発生を少なくすることができる。

(4) 実機におけるウェブ内幅広げ圧延

以上の実験結果より、一つのカリバーで可能なウェブ内幅の広げ量とそれに伴うフランジ幅の減少量が得られ、ウェブ内幅広げにより発生するしわ疵の防止方法もわかった。最終のカリバーでの幅広げ量は従来どおり 40 mm 程度とすれば、他の

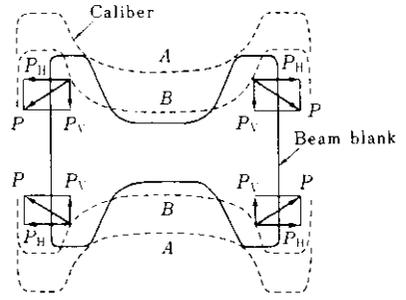


Fig. 12 Deforming force on beam blank at web spreading pass

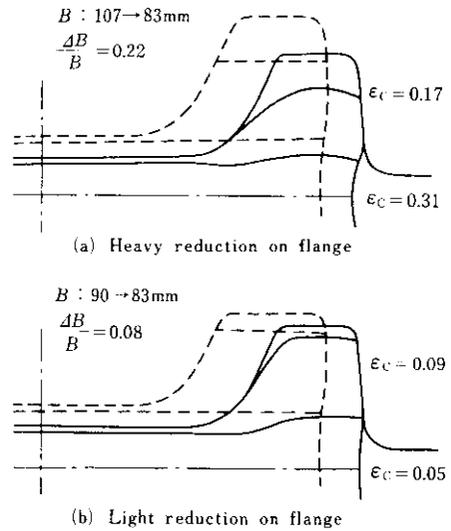


Fig. 13 Effect on compressive strain ϵ_c of flange deformation at web enlarging pass

カリバーでの幅広げ量は **Fig. 9** からわかるように最大 90~100mm であるので、ウェブ高さ 460mm、フランジ幅 400mm のビームブランクの適用範囲は、**Fig. 14** に示すように 2 カリバーを用いる場合は H400 × 300 まで、3 カリバーを用いる場合は H500 × 200 まで可能である。

3・1・2 フランジ幅残し圧延

連铸製ビームブランクの断面は本来 H300 × 300 用を基本として設計されており、そのフランジ幅は 400mm、フランジ脚長は 140mm である。したがって、フランジ幅が 300mm を越える H350 × 350、

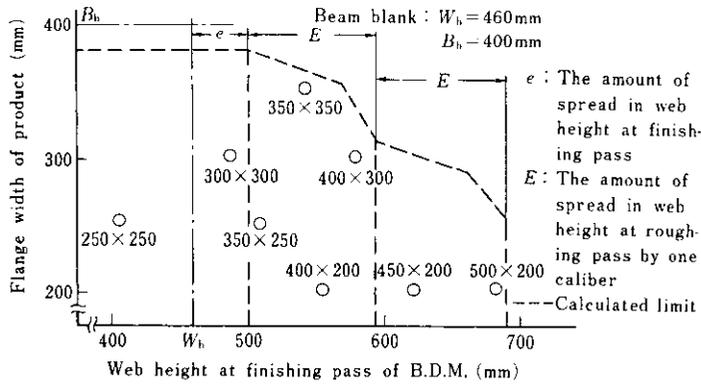


Fig. 14 H-shapes available from beam blank 460×400×120

H14"×14½"に適用するには、ブレイクダウンミルにおいて、フランジ幅を保ちつつできるだけウェブのみを圧下することによりフランジ脚長を伸ばしたのち、ユニバーサルミルに送らねばならない。

前述のように、ウェブ内幅広げ量が増すとフランジ脚長の減少量が大きくなるので、できるだけウェブ内幅広げを伴わない圧延をする必要がある。

ところで、一般にウェブの圧延が始まると必然的にウェブの過大な圧下とそれに伴う伸びによって、フランジの断面がやせてフランジ幅が減少する。いまメタルフローのしやすさを

$$M = \frac{\text{ウェブ減面率} - \text{全断面の減面率}}{\text{ウェブ減面率}}$$

で定義すると、実機での実験の結果、Mは近似的に

$$M = 0.20 \frac{S_F}{S_w} + 2.30 \frac{t_w}{w_k} - 0.42 \quad \dots (5)$$

S_F: 圧延前フランジ断面積

S_w: 圧延前ウェブ断面積

t_w: 圧延前ウェブ厚

w_k: カリバーウェブ内幅

で表される。M = 1はウェブの減面積分がすべてフランジに流れ長手方向の伸びがないこと、M = 0はウェブからのメタルフローがないこと、M ≤ 0はウェブより他の部分の方が伸びていることを示す。連鋳製ビームブランクからH350×350を圧延する場合は、M = 0.8でウェブからフランジへのメタルフローが大きく、フランジのやせは比較的少ないと判断されたので、連鋳製ビームブランクの適用実験を行った。

Fig.15にブレイクダウン圧延におけるフランジ幅の変化を示す。従来のカリバーではNo. 1カリバーでのウェブ内幅広げによるフランジ幅の減少が大きく、ブレイクダウン圧延終了時のウェブ厚70mmではフランジ幅が378mmとなり、H350×350

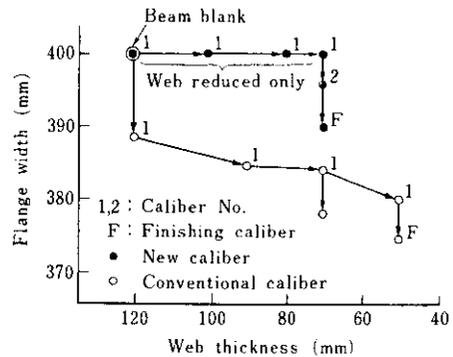


Fig. 15 Comparison of decrease amount of flange width during break down rolling by the difference of conventional and new caliber

シリーズすべてとH14"×14½"シリーズの薄手サイズまでしか適用できなかった。H14"×14½"シリーズの厚手サイズまで適用するには、フランジ幅の減少をもっと少なくする必要があった。そこで、No. 1カリバーでのウェブ内幅広げ圧延によるフランジ幅の減少を防止するため、Fig. 16に示すように、ウェブのみを圧下しウェブ自体の幅広がりによりウェブ内幅を広げるカリバーを新しく設けた。この結果、Fig. 15に示したように、No. 1カリバーでの圧延時にはフランジ幅の減少はほとんどなく、最終ウェブ厚70mmのときフランジ幅390mmを確保することが可能となり、H14"×14½"シ

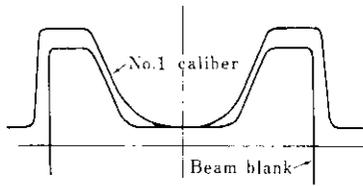


Fig. 16 Caliber profile for rolling only web part

リーズの最大サイズ（製品フランジ幅378.1mm）まで適用可能となった。

3・2 小断面寸法H形鋼への適用

小さい断面の製品に適用する場合は、ウェブ高さ、フランジ幅、フランジ厚などを縮小する過程を含むが、それらについて述べる。

3・2・1 ウェブ高さ縮小圧延

ボックスカリバーで圧下してウェブ高さを縮小した場合の圧延後の形状とその際の各部寸法の変化を Fig. 17 に示す。ウェブ高さの減少は70%までがウェブ内幅の縮小によるもので、ウェブに大きな幅方向の圧縮ひずみを生じる。一方、フランジの厚さは、付根付近では減少するが先端ではほとんど変化しないので、ウェブ高さの縮小によりフランジ内面の傾斜角が大きくなるとともに付根のアーユルが小さくなる。したがって、その後のカリバー圧延ではウェブとフランジの付根に折れ込みを生じないようにカリバー形状に注意する必要がある。

3・2・2 フランジ幅縮小圧延

平ロールでフランジ幅を圧下するとフランジ先端がフランジ厚方向に幅広がりをおこし、次のカリバーで折れこみ疵を生じることがある。したがって、フランジ幅の圧下もカリバーで行う方がよい。ウェブ内幅広げ圧延を伴わずにフランジ幅をカリバーで圧下した場合、Fig. 18 のようにフランジ先端と中央にはほぼ同程度の圧縮ひずみを生じるのでウェブ内幅広げ圧延の場合のようなフランジ外面中央でのしわ疵発生のおそれは無い。

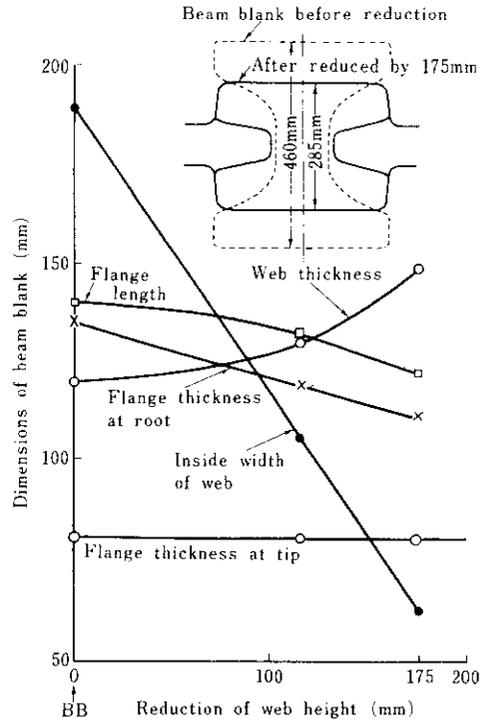


Fig. 17 Change of dimensions of beam blank after squeeze rolling

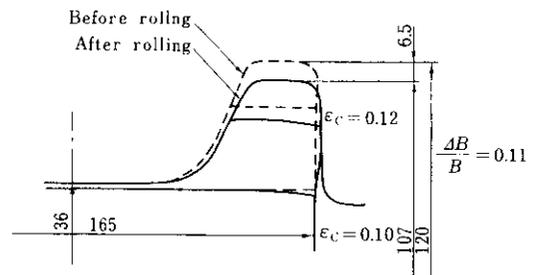


Fig. 18 Comparison of ϵ_c at the tip and middle of flange when rolled flange width without web-enlarging

3・2・3 フランジ厚さを薄くする場合の考慮

小さな寸法のH形鋼に適用する場合は、次工程のユニバーサル圧延との関係からフランジ幅を縮小すると同時に、フランジ厚さも薄くせねばならない場合が多い。クローズドカリバーのリブホールでフランジ厚を薄くする場合は問題ないが、フランジ厚の薄いオープンカリバーで据込圧延する場合は、フランジ内面のメタルが引き下げられてウェブ面に折れ込みを生ずることがあるので、ウ

ウェブとフランジの付根アール部（フィレット部）のかりばり形状に種々の工夫が必要である。

3・3 ブレークダウンかりばりの共用

連铸製ビームブランクの適用範囲拡大にあたり、すべてのサイズに既述の新方式かりばりを採用するとブレークダウンロールの種類が増えるので、ブレークダウンミルのかりばりを共用とし、ユニバーサルミルでウェブ高さやフランジ脚長を従来の範囲以上に変化させる方法も併用した。

3・3・1 垂直ロールによるウェブ高さ縮小圧延

ブレークダウン圧延後のウェブ内幅 w_k とユニバーサルミルの水平ロールの幅 w_p との関係は、従来は $w_p - w_k = 10 \sim 30 \text{mm}$ であったが、ユニバーサルミルの初期パスで垂直ロールによりウェブ高さを縮めることにより、 $w_p < w_k$ の場合の圧延も可能である。実施例として、H400×300のブレークダウンかりばりからのH14"×12"圧延（製品ウェブ内幅差37.3mm）がある。

3・3・2 エッジロールによるフランジ脚長縮小圧延

従来、ブレークダウン圧延後のフランジ脚長 H_k と製品のフランジ脚長 H_p との差は10mm以内であったが、エッジロールによるフランジ脚長縮小量を大きくすることにより、フランジ幅の小さな製品にフランジ幅の大きい製品と共通のブレークダウンかりばりを適用した。フランジ脚長差が製品フランジ脚長の約20%以下の場合に可能である。

4. 結 言

連铸製ビームブランクの適用範囲を、ブレークダウンミルに新方式のかりばりを導入することにより連铸モールドの増設を伴わずに拡大し、適用サイズ数を当初計画の13シリーズから28シリーズに増すことができた。この結果、H形鋼の連铸素材使用比率を連铸ブルームの比率17%を含め56%から81%に向上させることができ、H形鋼の歩留り、表面品質、材質の向上および省エネルギーなどのコストダウンに大きく寄与した。単一断面形状のビームブランクから多サイズのH形鋼を圧延することは、H形鋼製造における新技術として今後普及発展するものと期待される。

参 考 文 献

- 1) 児玉ほか：川崎製鉄技報，7 (1975) 2, 15
- 2) 野崎ほか：川崎製鉄技報，9 (1977) 3・4, 11
- 3) 人見ほか：鉄と鋼，62 (1976) 11, S602
- 4) 田中ほか：昭和53年度塑性加工春季講演会講演論文集，(1978)，205