

川崎製鉄技報
KAWASAKI STEEL GIHO
Vol.4 (1972) No.2

水島製鉄所大形工場の概要

Outline of Mizushima Works' Wide Flange Beam Mill

田村 寿恒(Toshihisa Tamura)

要旨：

水島製鉄所大形工場は 1968 年 6 月操業が開始された。本設備は大型 H 形鋼，鋼矢板，丸棒などで最終 1,200,000t/year を製造するよう計画されている。1971 年将来の U2，E2 ミルを除いて建設はほとんど完了し 900,000t/year 態勢が完了した。本設備はスタンド組替え装置，その他諸設備に種々のくふうがされ高い品質と生産性を維持している。

Synopsis：

Wide flange beam mill at Mizushima Works started its operation in June, 1968. This plant produces wide flange beams, sheet piles, round bars and so on. Production capacity is 1,200,000t/year ultimately. In 1971, the plant, except for its second universal mill and edging mill, has been almost completed and now produces 900,000t/year. This plant has the stand changing device and many other merits, to keep good quality and productivity.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

本文は次のページから閲覧できます。

資 料

水島製鉄所大形工場の概要

Outline of Mizushima Works' Wide Flange Beam Mill

田 村 寿 恒*

Toshihisa Tamura

Synopsis:

Wide flange beam mill at Mizushima Works started its operation in June, 1968.

This plant produces wide flange beams, sheet piles, round bars and so on. Production capacity is 1,200,000 t/year ultimately. In 1971, the plant, except for its second universal mill and edging mill, has been almost completed and now produces 900,000 t/year.

This plant has the stand changing device and many other merits, to keep good quality and productivity.

長についてまとめた。

1. 結 言

当社の形鋼の歴史は1959年葦合工場で軽量形鋼の製造開始した時から始まり、以後1961年同じく葦合工場で国内最初のユニバーサルミルによるH形鋼を製造し市場に供給してきた。その間に得られた経験を基とし、またH形鋼全シリーズの開発を目指し、1967年1月より水島製鉄所大形工場の具体的建設計画の検討を開始し、1968年6月H形鋼300×300を皮切りに約3ヶ月間で国内では、H 300×150、輸出サイズではH10'×10'以上の大型H形鋼の試圧を完了し本格的生産に入った。それ以後1970年3月2号加熱炉を増設、次いで1971年1月第2精整ラインの稼動により現在年間90万t態勢が完成し、最終120万t/yearのはばばに相当するまでに至った。あと最終態勢完了までにはU 2, E 2ミル設備を必要とするが、それらの仕様はまだ決定されていない。

本文では水島製鉄所大形工場建設時の基本構想と現在までに完成している個々の設備の概要と特

2. H形鋼の開発

H形鋼の初期の需要は主として基礎枠・トンネル支保工を中心とする土木部門・プレハブ橋梁などであったが、H形鋼の優れた断面性能の見直しから溶接H形鋼のマーケットを徐々に圧延H形鋼に転換させ、さらに日本経済の成長とともに工場・ビルの建設、道路整備、超高層建築の出現などでH形鋼の需要は大幅に伸び、自動車、船舶用鉄鋼需要と並んで建設用H形鋼も鉄鋼の大きな需要部門となってきた。

このようなH形鋼も歴史は浅く、世界で最初のH形鋼は1901年、H. Greyの指導のもとにルクセンブルグのDifferdingen (HADIR)で製造されたのに始まったが、このH形鋼も現在のようにフランジ部が平行厚ではなく9%のテーパがついていた。現在の形をしたH形鋼をしかも強大なロールシステムで圧延しようという、ダイナミックな生産方式を考え出し、現在のH形鋼の発展の

* 水島製鉄所第1圧延部大形課課長

大きな糸口となったのは今から約45年前アメリカの U.S.Steel, Homestead と Bethlehem-Lackawanna 工場および 1930年の US-Steel の South-Chicago 工場の大形ミルが稼動しはじめてからである。そして、その当時のアメリカの摩天楼の主要骨組や大橋梁、地下鉄などの建設用鋼材の製造に大いに貢献したといわれている。

日本でユニバーサルミルによるH形鋼は1961年

(昭和36年) 10月当社荻合条鋼工場で製造されたものが始めてで以下表1に示したような工場で製造されるようになり、今や計画中のものを含め条鋼生産能力600万 t/year のうちH形鋼として6割程度の能力が予想されるまで発展した。

また海外における主要H形鋼工場は表2に示すように、1955年以後アメリカ、欧州共同体内の国々において続々とH形鋼専門圧延工場の建設や既

表1 日本の主要大形形鋼生産設備

() 将来

会 社 名	事 業 所	工 場 名	能力(千t/year)	H形鋼可能範囲 (mm)	建 設 年 月
川崎製鉄(株)	荻合	条鋼工場	300	100×50~300×300	S36-5
	水島	大形工場	900~(1200)	350×175~1010×450	S43-6
	水島	中形工場	560~(840)	100×100~200×200	S46-11
トピー工業(株)	豊橋	圧延工場	480	100×100~200×200	S39-5
日本鋼管(株)	福山	大形工場	780	100×50~1108×452	S44-3
	福山	中形工場			建設中
新日本製鉄(株)	室蘭	条鋼工場	300	100×50~300×150	S42-11
	堺	大形工場	870	150×75~1000×400	S36-10
	広畑	大形工場	720	150×150~1010×450	S38-3
	君津	大形工場	1680	~500×200	建設中

表2 主要国の代表的H形鋼工場

国 名	工 場 名	サ イ ズ (mm)	建 設 年 次
ア メ リ カ	U.S.Steel Homestead	203×133~1020×410	1926
	U.S.Steel South Works	203×133~915×420	1930
	U.S.Steel South Works (増設)	~457×179	1959
	Bethlehem Bethlehem	~457×222	1968
	Bethlehem Lackawanna	~915×318	1913
	Inland-Steel, Indiana Harber	152×152~610×305	1955
カ ナ ダ	Algoma Steel	~610×305	1961
	Armco Steel, Houston	~610×305	1971
イ ギ リ ス	Dorman Long, Lackenby	203×133~915×420	1958
西 ド イ ツ	Ilse Peine	100×100~1000×400	1914 (改 1958)
ルクセンブルグ	HADIR Differdingen	100×100~1000×300	1966
オーストラリア	Broken Hill Proprietary	152×152~753×305	

表 3 各国のH形鋼生産実績

(単位 1000 t)

年	日 本 (%)		ア メ リ カ (%)		共 同 体	西 独	フ ラ ン ス	合 計	合計伸び率 (%)
1958			3,300	88.0	650	331	65	3,746	100.0
1959			3,230	96.4	710	369	67	4,376	116.8
1960			3,900	96.4	937	534	75	5,446	145.4
1961			3,450	96.4	997	579	70	5,096	136.0
1962	170	3.1	3,450	62.8	1,126	611	138	5,495	146.7
1963	293	5.0	3,900	66.8	1,022	512	114	5,841	155.9
1964	681	9.3	4,580	62.5	1,289	626	152	7,328	195.6
1965	717	9.0	5,000	63.0	1,371	664	190	7,942	212.0
1966	1,110	13.5	4,940	60.0	1,380	576	237	8,243	220.0
1967	1,589	19.2	4,500	54.4	1,412	533	244	8,278	221.1
1968	2,069	22.4	4,580	49.7	1,616	646	309	9,220	246.1
1969	3,140								

設形鋼工場の改造が実施され、その工場数も近年40を越える状態となった。次に各国のワイドフランジビームの生産実績を表3に示す。

3. 製造工程

鋼塊を分塊圧延機（ブルーミングミル）で圧延したものを形鋼の素材とし、その素材の形で断面がHの形に似ている鋼片をビームブランクと呼び、比較的大きな製品寸法の形鋼に、また四角の

形をしている鋼片をブルームと呼び丸棒その他小さな形鋼製品に使用している。鋼片は用途に応じホットスカーフおよびハンドスカーフにより鋼片表面の欠陥を除去し、大形工場に搬入される。鋼片は加熱炉で加熱された後抽出され、デスケーリング装置で表面酸化膜を除去し2重可逆式粗圧延機（ブレークダウンミル）で数回繰返し圧延後、粗ユニバーサル圧延機、エッジングミルで数回くりかえし圧延した後、仕上圧延機を1回通過させて所定の断面に圧延する。その後熱間鋸断機と定寸

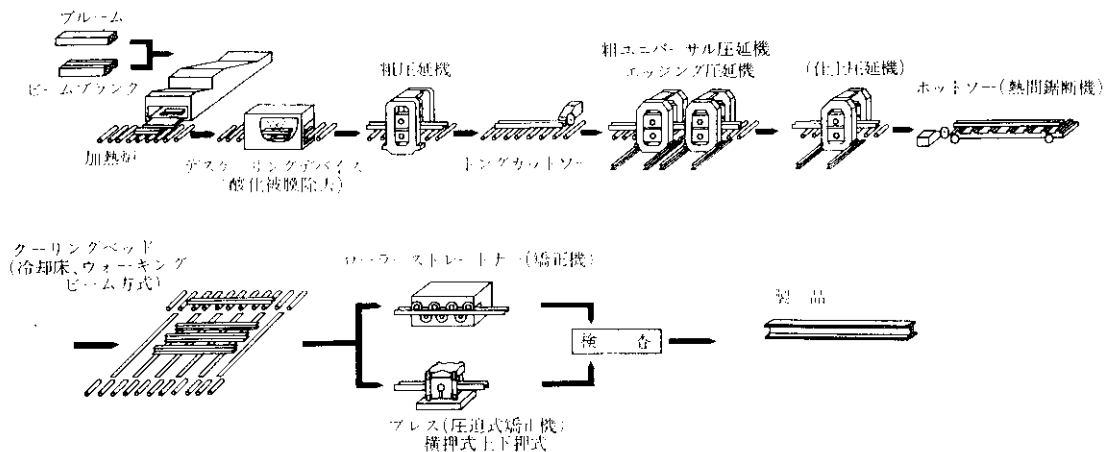


図 1 製造工程

機で所定の長さに切断し、冷却床で常温まで冷却する。冷却までの過程で発生する反り、曲りはローラー矯正機とプレス矯正機で真直な形状に矯正され、その後検査で格付後仕向先別に仕分け結束され、貨車で倉庫へ発送後納期に合わせ荷揃いし、船または貨車などで出荷する。H形鋼の一般の製造工程の概略を図1に示す。

4. 設備の配置

設備の配置にあたって特に考慮した点は以下のとおりである。

(1) 拡張性と作業性の向上

最終の設備能力規模は生産量10万t/month、製品最大H 1010×450とし、需要の変動、質、量的要求の変化に対し、生産建設に障害のない拡張性と最適の作業性を確保できるようにした。このためNo.2加熱炉、第2精整ヤードの拡張の際も生産を停止させることなく、かつ増産体制をとりつつ建設することができた。

(2) 多品種少量生産

H形鋼、その他一般構造用形鋼、鋼矢板など他の大形形鋼の製造も可能であり、かつ速かに切換えができるようにした。

(3) ロール組替えにスタンド交換方式の導入

H形鋼の特徴である小ロット多品種生産に対処

するため、ロール組替えにはスタンド交換方式を採用し、ロール組替え時間、ロール調整のための休止時間がきわめて短かく製品寸法の変更が能率的に行なえるようにした。この結果現在月間平均60回のスタンド組替えを行ない、かつ厚み種類も国内サイズのみで約100サイズの圧延を行なっているにもかかわらず、作業時間当たり高い生産性を維持し製作範囲の広い受注の要請に応じている。

(4) 歩止まりおよび能率の向上

歩止まりおよび能率の向上をはかり、かつ長尺の受注を効率よく処理するため圧延長さ100mを基準としてミルを配置し、また製品処理設備も製品最大長さ30mを楽に処理できるようにした。

(5) 即納体制の確保

製品検査で格付後、直ちにオーダー充当しライン上にて長さ別、向先別に仕訳後パイリングし、台車にて速かに倉庫に搬入し、倉庫内では向先別に山積荷揃後出荷するなど、検査から出荷までのすべての業務がライン上で迅速に処理し、最小スペースの倉庫で納期即納体制を可能とした。図2に設備配置を示す。

5. 主要設備の概略

表4に主な設備の概要を示したが、電気設備については加熱炉計装用電気設備を除き、炉前後面

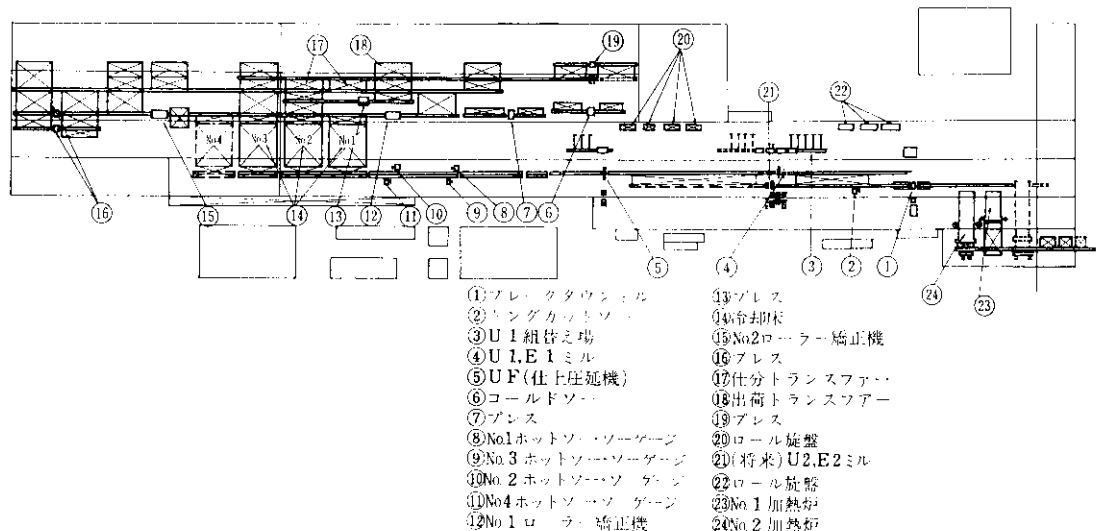


図2 大形工場全体配置図

表 4 主な設備の概要

設 備 名	メーカー名	台 数	型 式	諸 元 能 力
No. 1 加熱炉	中外炉工業㈱	1	ウォーキングビーム型式 有効長 有効内幅 使用燃料 能力 レキュペレーター	25,700 mm 11,150 mm 重油または Mix ガス 150 t/hr 煙突型レキュペレーター
No. 2 加熱炉	中外炉工業㈱	1	ウォーキングビーム型式 有効長 有効内幅 使用燃料 能力 レキュペレーター	37,700 mm 11,150 mm 重油または Mix ガス 220 t/hr 煙突型レキュペレーター
デスケリング装置	I H I ㈱	1	4面水圧噴射式 水 圧	150 kg/cm ²
粗2重圧延機	I H I ㈱ SACK	1	型 式 ロ ー ル リ フ ト : 上 下 主電動機	2重逆転式 1,100φmm×2,800mm (カラー径 Max. 1,500φmm) 1,420 mm 380 mm 6,000 kW (DC)×1
粗ユニバーサル圧延機	日立造船㈱ DEMAG	小(2) 大(1)	型 式 ロール 水平ロール 垂直ロール 圧延製品区分 主電動機	スタンドチェンジ式 (小) 1,320φmm×1,550mm (大) 1,500φmm×2,000mm (小) 880φmm×410mm (大) 1,000φmm×520mm (小) ウェブ高さ 最大 600 mm フランジ幅 最大 350 mm (大) ウェブ高さ 最大 1,010 mm フランジ幅 最大 450 mm DC 3,100 kW×2
エッチング圧延機	日立造船㈱ DEMAG	3	型 式 圧延品種 ロ ー ル 主電動機	2重圧延機 H圧延時のエッチングミル 鋼矢板、丸棒など一般形鋼 1,450φmm×2,500mm DC 1,000 kW×2 ツイン駆動
仕上圧延機	日立造船㈱ DEMAG	2	型 式 ロール 水平ロール 垂直ロール 主電動機	スタンドチェンジ式 1,320φmm×1,550mm 880φmm×480 mm DC 3,100 kW×1
仕上2重圧延機	日立造船㈱ DEMAG	2	型 式 圧延品種 ロ ー ル 主電動機	2重圧延機 鋼矢板、丸棒など一般形鋼 1,450φmm×2,500mm DC 3,100 kW×1

設 備 名	メーカー名	台 数	型 式	諸 元 能 力
熱 間 鋸 断 機	神戸製鋼㈱	5	鋸 断 区 分 型 式 鋸 刃 電 動 機	鋼材切断用1 製品切断用4 固定式油圧摺動Vベルト駆動 2,200φmm 370 kW×1
定 寸 機	住 倉 工 業 ㈱ DEMAG	4	型 式 鋸 断 長 さ	マルチレバータイプ レバー数 7～9 5～30 m
冷 却 床	川崎重工㈱ Schlöemann	3	型 式 有 効 幅×長さ 移 送 重 量 電 動 機	ウォーキングビーム移送方式 30 m×47 m Max. 600 t 150 kW
ローラー矯正機	E & S	2	型 式 能 力 主 電 動 機	片持7本可変ピッチローラー矯正機 Max. H 900 mm×300 mm H 400 mm×400 mm DC 110 kW
プ レ ス	小 島 鉄 工 ㈱ 川 副 機 械 ㈱	4 1	型 式 能 力	油圧横押型 1000 t / 100 t 1 台 800 t / 100 t 1 台 600 t / 100 t 1 台 400 t 1 台 250 t / 80 t 1 台

設備、粗2重圧延機までを富士電機㈱、粗ユニバーサルミル以下精整設備全般については東京芝浦電気㈱が製造据え付け調整いっさいを行なった。

個々の設備について、その主な特色をさせば次のようである。

5.1 加熱炉

No.1, No.2 炉ともウォーキングビーム方式を採用した。従来のプッシャータイプの加熱炉では材料は圧延条件に関係なく炉内一杯に装入されるため時には圧延条件により、炉内異常滞留となり、操炉条件を調整するも鋼片表面が焼過となるために製品はスケール疵などで表面状況が悪くなり、商品価値を損なうことになる。またウォーキングビームタイプの加熱炉は、上記の条件を排除するだけでなく、各鋼片に適した加熱条件を任意に得られる。また、鋼片の装入間隔をあけているため、均一に加熱することができそのため製品寸法精度にムラがない。また、ウォーキングビーム

タイプの場合は材料がスキット上を摺動することがないため、スキットで材料を傷つけることがなく表面欠陥として残るような疵の発生は皆無である。

5.2 デスケーリング装置

操炉調整をいかに適確に行なってもスケールの発生を防止することはできないので、抽出後粗圧延機で圧延するまでの間で 150 kg/cm² の高圧水で鋼片4面のスケールを除去し、スケール咬込疵の防止を図っている。形鋼圧延で粗圧延機の前面にデスケーリング装置を設置したのは日本では最初であった。

5.3 ユニバーサル圧延機

多品種少量生産を特徴とする形鋼において、特にH形鋼はサイズ変更の頻度が著しいため、ロール組替えおよびガイドセットを精度よく、いかに迅速に短時間でこなすかということは、その工

表 5 ロール組替え方式別H形鋼圧延工場

組替方式	会 社 名	事 業 所	工 場 名
スタンド交換方式	川崎製鉄㈱	水島製鉄所	大形工場
	"	"	中形工場
インナースタンド交換方式	川崎製鉄㈱	荻合工場	条鋼工場
	新日本製鉄㈱	堺製鉄所	大形工場
クロスビームロール交換方式	新日本製鉄㈱	広畑製鉄所	大形工場
	日本鋼管㈱	福山製鉄所	大形工場

場の稼働率すなわち生産性を大きく左右する要因である。ユニバーサルスタンドは水平ロールの他に豎ロールを備え、しかもおのおののロールには各パスごとにロール間隙をセットする圧下機構があつて、構造がきわめて複雑であるため組替には時間がかかる。このため各社ともくふうを重ね、国内においても各社間でかなり異なった圧延機と組替え方式が採用されている。国内の主要工場をロール組替え方式で分類すると表5のようになる。

当社が採用したスタンド交換方式とは、ロール、ガイドなどをミルライン外で完全にセットし圧延済みのスタンドと交換する方式で、交換に要する作業はスタンドの固定、電気配線、冷却水、油脂類の配管継ぎ込みだけであるため、短時間で精度よくロール組替えができる。かつまたオフラインで圧延時と同じ条件で各種の設定ができるため、組替え後の再調整が不要であり、組替え直後より安定した高い精度の製品を製造することができる。ただしこの方式の場合、スタンドの種類が一種類で圧延する製品寸法範囲が大きい場合、サイズによってロール胴長が長くなり撓みが大きくなるため製品精度が悪くなる。

これに対し当大形工場では、製品方法によって大小2種類の圧延機を使用し圧延時のロールの撓み、スタンドの歪を少なくした。すなわち H600×300以上および H400×400 のような大きな製品寸法には大きなミルモデュラス (Mill Modulus) をもつ大きなスタンドを使用し、小さな製品には小さな胴長のロールを使用できるスタンドを使用して製品精度の向上と安定をはかっている。また、今回のユニバーサルミルでH形鋼圧延工場として

は最初の試みとして、各ミルのロールネックベアリングにすべてローラーベアリングを採用した。このことは組替え直後の1本目から圧延最終製品にいたるまで常に高い製品精度の維持向上を狙ったためであり、後述しているように各部寸法はバラツキが少なく安定した製品の生産が可能となった。

5.4 ホットソーおよびソーゲージ

仕上圧延機で最終製品断面に仕上げられた鋼片はホットソーで注文長さに切断される。従来ホットソーの配置として、固定鋸と鋸本体が注文長さに応じて移動する移動鋸とを組合せ配置する場合が一般的であるが、鋸自体が大型化すると移動機構も大きくなり、能率的にも精度上も悪くなるので、熱間鋸断機2台で1.3~1.5台程度の能率しか期待しにくい。大形工場の場合建設当初よりオーダー生産を前提としているため、注文長さの種類が多く従来の配置では120万 t/year という高い生産性に対し大いに阻害することになる。このため大形工場では2台の熱間鋸とも固定鋸とし、その間にマルチタイプのソーゲージストッパーを設置した。この結果、能率よくかつ無段階で製品長さ30mまで鋸断でき、2台の熱間鋸効率を1.7~1.9まで高め鋸断長さ種類が多くても、能率よくかつ正確に鋸断可能となった。

5.5 冷却床

形鋼設備としてはわが国で初めてウォーキングビーム方式を採用し、製品移送中の摺動疵防止を図った。

5.6 ローラー矯正機

可変ピッチ片持式7本ローラー矯正機で最大製品H900×300まで矯正できる大型の矯正機である。

6. 操 業 実 績

6.1 寸法精度

最近H形鋼は土木建築各分野とも大型化するに伴ない、またH形鋼二次加工機械の省力化、自動化につれしだいに品質特性の厳しい要求が示されるようになった。わが国でH形鋼の製造当初はユニバーサルミルによる製造経験がないため、アメリカのASTM A-6規格に準じてJISを設定し需要に供してきたが、H形鋼の使用条件の高度化、製造技術の進歩、充実した管理体制により高い水準の品質を確保するに至り、現在建築業界を中心にメーカー一体となりJIS改正の意見が出ている。これによりH形鋼の需要の伸長はさらに期待できるであろう。参考までに各規格のH形鋼寸法公差一覧表を表6に示す。

6.2 H形鋼の寸法特性について

(1) ウェブ高さ

製品ウェブ高さは水平ロール胴幅、フランジ厚さ×2、およびウェブ高さの圧延後の収縮量の3つの要素で決まる(図3参照)。

つまり大型H形鋼は製品同一型内各品種は同一ロールで圧延するため、同一型内においてもフラ

ンジの厚みの変化に応じてウェブ高さが変化する。最近特に二次加工機のNC化およびビルの高層化、橋梁の大型化に伴ない、同一チャンス内のみならず、同一オーダー内でのバラツキについても厳しく規制されるようになった。このためウェブ高さの変動する要因である、圧延仕上温度の変動を少なくし、また標準化された加熱圧延作業によってその変動を極小に管理している。このためウェブ高さの同一チャンス内変動はきわめて微小である。

圧延チャンスが異なる場合は水平ロール胴幅の変動による差がほとんどで、これは使用ロールの関係である程度はやむを得ないが、当社の場合スリブロール(水平ロール本体の圧延部分にリングを焼嵌したロール)の使用により極力圧延チャンス間の差を少なくしている。

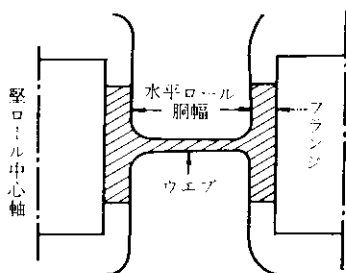
(2) ウェブ中心偏り

高層建築、大型橋梁にH形鋼を使用する場合、特にウェブ中心偏りを極小に留めねばならない。当大形工場では建設当初より葺合工場での圧延実績を基にして、ウェブ中心偏りに関係ある圧延条件、すなわち、製品サイズに応じてハウジングの高さおよびミル前後面テーブルをチルチングテーブルにし、パスラインの調整を自由に行なうことを可能にし、また圧延付属品、特にガイド、スクレーパーのセット方法および調整方法に種々のくふうがこらされている。また圧延作業についても厳しく管理、標準化が行なわれている。

(3) フランジ直角度および曲り

直角度および曲りは圧延後冷却中の部分的に不均一な冷却速度によって生ずるため、冷却床において等間隔に装入し隣接の製品からの異常な熱影響をさけるようにする方が良い。またIの姿勢での上下曲りは断面係数が大きく矯正しにくいいため、冷却床での水平維持管理が必要である。このことから冷却床を製品が摺動する従来のタイプに比較し、ウォーキングビーム方式の場合冷却床表面の状態が良く管理され、結果として表面疵を阻止するだけではなく、直角度曲り反りに関しても良い結果が得られることになる。

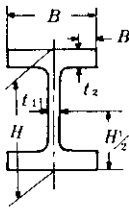
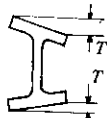
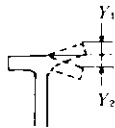
同一ロールチャンス内および圧延チャンス間のウェブ高さ、ウェブ中心偏り、フランジ直角度お



(製品ウェブ高さ) = (仕上水平ロール胴幅)
+ (フランジ厚さ) × 2 - (ウェブ高さの圧延
後の収縮量)

図3 ウェブ高さ

表 6 H形鋼の寸法・形状許容差

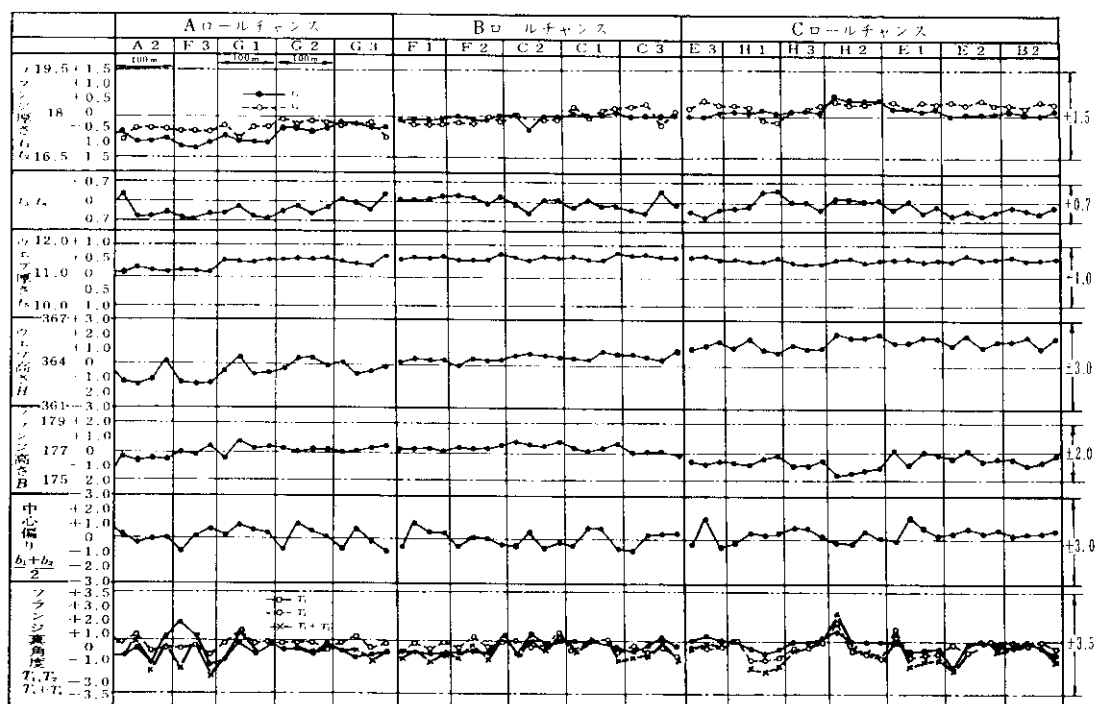
日本工業規格 (H形鋼) JIS G 3192			(H形鋼ぐい) JIS A 5526	超高層ビル用H形鋼	
区 分	許 容 差	摘 要	許 容 差	許 容 差	摘 要
フランジ幅 (B)	±3.0		+規定せず -5.0	±3.0	
ウェブ高さ (H)	呼称高さ 400未満 ±3.0 400以上 600未満 ±4.0 600以上 ±5.0		±3.2	$H \leq 400 \pm 3.0$ JIS G 3192と $400 < H \leq 600 \pm 4.0$ 区分が異なる $600 < H \pm 5.0$	
厚 t_2	フランジ厚 16mm 未満 ±1.5 16以上25 " ±2.0 25 " 40 " ±2.5 40 " ±3.0		13mm 以下 +規定せず -0.8 13mm 超のもの +規定せず -6%	±1.5 +2.0 -2.0 +2.5 -2.0 +3.0	
さ t_1	ウェブ厚 16mm 未満 ±1.0 16以上25 " ±1.5 25 " 40 " ±2.0 40 " ±2.5			±1.0 ±1.5 -1.5 +2.0 -2.0 +2.5	
長 さ	7m 以下 -0 +40 7m をこえるもの { 長さ1mまたはその端数を増すごとに上記+側許容差に5mm加える	 (T) →	+規定せず -0	JIS G 3192と同じ	
直角度 (T)	呼称高さ 300 以上 辺Bの1.2% 以下 ただし許容差の最小値 2.0	末端断面の $T+T'$ で測る	$T+T' \leq 6.5$	柱材 (両端500) $Y_1 \leq 1.5$ $Y_2 \leq 1.0$ 梁材 (両端500) $Y_1, Y_2 \leq 1.5$	
	300 超 辺Bの1.5% 以下 ただし許容差の最小値 2.0		$T+T' \leq 8.0$		
曲 り	呼称高さ 300 以下 長さの0.2% 以下 300 超 長さの0.1% 以下	上下, 左右の大曲りに適用する	規定なし	柱材 1/2000 以下 部分的1.0/1m 以下 梁材 1/1000 以下 部分的1.0/1m 以下	
中心のかたより (S)	呼称高さ 300 以下 ±3.0 300 超 ±4.5	$S = \frac{b_1 - b_2}{2}$ 	規定なし	±3.5	
切断面の直角度 (e)	辺Bまたは高さHの1.6% 以下 ただし許容差の最小値 3.0		辺Bまたは高さHの10mm につき1.6mm 以下	辺Bまたは高さHの1.6% 以下	
重 量 (注文者指定の場合)	厚さ10未満 ±5% 10以上 ±4%	(1)厚さは表示厚さの方適用 (2)同一寸法のもの1組 (1t 以上) に適用する。ただし1t に相当する本数が10本に満たない場合は1組10本以上に摘要	規定なし	ウェブ面の反り (両端 500 保証) $H \leq 400$ 2.0 $400 < H \leq 600$ 2.5 $600 < H$ 3.0	
				フランジ厚偏差 1.5	

注: 1) JIS G 3192 上記 1966 同内容で 1971.3 公布

サイズ 70種類, 13カット, 5追加, 計 62種類となる。

2) JIS A 5526 上記 1963, 厚み公差のみ同内容, その他, ほとんど G 3192並みになる。1971.9公布
等厚11種類, 新たに G 3192サイズから不等厚 5追加, 計 16種類となる。

表 7 11/18×364×177 寸法形状精度実績の一例



よび曲りの実績の一例を表7に示す。

7. 結 び

過去10年程の間にH形鋼は国内外において産業の発展とともに大いなる需要を示してきたが、建築土木の大型化につれH形鋼の材質寸法特性について再度見直す時期がきている。当大形工場におい

ても日夜設備の改善、作業方法の見直しと改良を重ね、使い易い鋼材、厳しい使用条件また新しい使用方法などに耐えうる鋼材の供給を目指して研究を進めている。

終りにのぞみ水島製鉄所大形工場の計画、建設生産に際しご指導、ご協力していただいた社内外の関係者の皆様に心からお礼を申し上げます。