

Tokyo Steel Manufacturing Co., Ltd.



高規格電炉H形鋼  
(JIS規格品)

High Standard  
Recycled H beams

## INDEX

---

1.	製品の特徴	3
2.	H形鋼製造工程	5
3.	製造工程の特徴と品質向上	8
4.	製品規格	9
4.1.	適用部位	9
4.2.	サイズ	9
4.3.	化学成分と機械的性質	10
4.4.	形状及び寸法の許容差	14
4.5.	識別シール	15
4.6.	ミルシートサンプル	16
4.7.	エキストラ	16
5.	溶接性	17
5.1.	溶接部引張試験	17
5.2.	溶接部衝撃試験	18
5.3.	耐低温割れ性	19
5.4.	耐ラメラテア性	20
6.	物件適用例	20

---

高規格電炉H形鋼

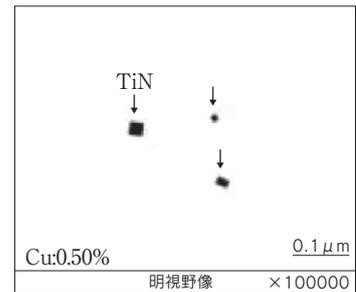
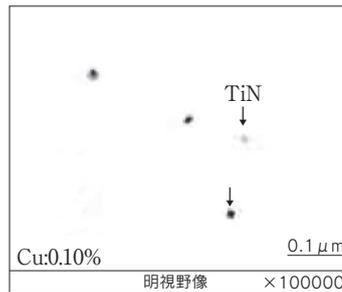
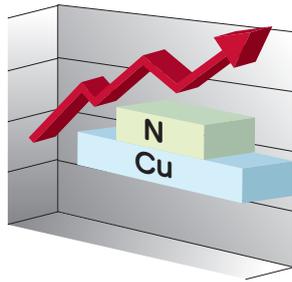
**TOKYO STEEL**  
MANUFACTURING CO.,LTD.

## 1 製品の特徴

### 1. 地球にやさしい高性能リサイクル電炉鋼材

電炉鋼材は、日本国内に蓄積された約 14 億トンの鉄から発生するスクラップを原料としています。今後、国内の鉄鋼蓄積量はさらに増加することが予想されているため、循環型社会の形成に不可欠な鋼材と言えます。

これまで、電炉鋼材に多く含まれる Cu, Ni, Cr と N は、鋼材特性を劣化させると考えられてきました。しかし東京製鐵は、長年の操業管理技術と研究開発により、それらを有効利用することで鋼材特性を飛躍的に向上させる事に成功しました。

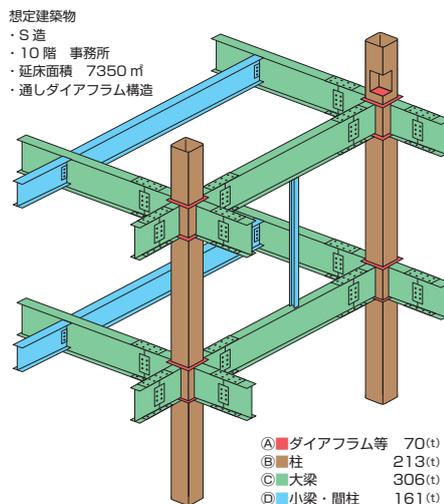


(例) Ti 添加している高規格電炉 H 形鋼は HAZ 韌性が向上する TiN が多い

### 2. 仕口・大梁に適用することで鉄骨製造時の二酸化炭素排出量を 40%削減

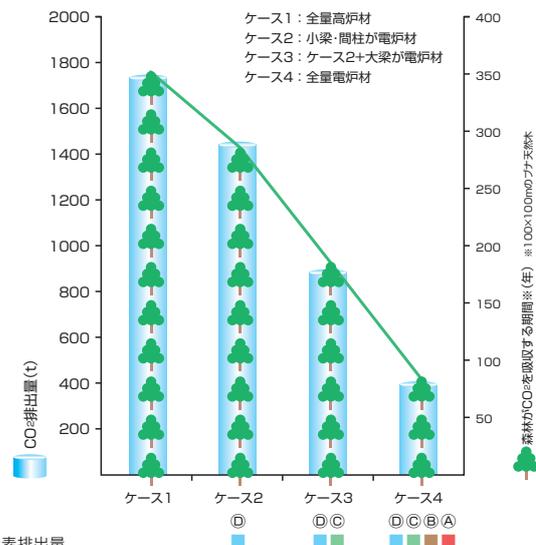
鉄鋼製品 1 トン製造時の二酸化炭素排出量は、高炉製鋼法で約 2 トン、電炉製鋼法で約 0.5 トンです。今後発生増が見込まれる鉄スクラップをリサイクルし、電炉鋼材の採用を拡大することで、二酸化炭素発生量を約 1/4 に抑えることが可能となります。

高規格電炉 H 形鋼は、採用に限定的だった電炉鋼材の溶接部への適用拡大を目的に開発されました。従来の二次部材に電炉鋼材を適用する場合（ケース 2）より、高規格電炉 H 形鋼を大梁に適用すれば（ケース 3）、建築鉄骨製造時の二酸化炭素排出量をさらに 40% も低減することが可能となります。



削減可能な二酸化炭素排出量

電炉材適用による CO<sub>2</sub>削減効果と森林吸収期間



東京製鐵 HP「環境への取り組み」も、ご覧願います。

### 3. 衝撃値 100 J 以上を保証 (SN490B)

建築鉄骨の脆性的破断を防止するためには、高靱性と低降伏比が要求されます。JIS 規格では、衝撃値 27 J 以上（厚さ 12mm を超えるサイズに適用）と降伏比 85% 以下（ウェブ厚 9mm 以下は 85% 以下）の保証ですが、高規格電炉 H 形鋼は、衝撃値 100 J 以上と降伏比 80% 以下（全厚さ）を保証しています。

H 形鋼の製造において高靱性と低降伏比を両立させるためには、高度な操業管理技術が必要です。東京製鐵は、H 形鋼トップメーカーとして顧客ニーズを満足するため技術革新にチャレンジしてきました。さらに、他社に先駆けフランジ半自動垂直探傷装置を開発し、内部品質も保証しています。

### 4. 鋼材購入単価を大幅に削減

リサイクル品は、安価である事も循環型社会への貢献と考えています。高規格電炉 H 形鋼は、JIS 規格以上の性能を保証しているにもかかわらず、高炉 H 形鋼よりエキストラを安価に設定しています。

例えば H900×300×16/28 SN490B のエキストラ総額は、高炉 H 形鋼（JIS 規格品）よりトン当たり 0.9 万円安価※な設定になっています。

※各種エキストラは、本書 16 頁をご参照ください。

### 5. 国内 3 工場で製造する安定供給体制

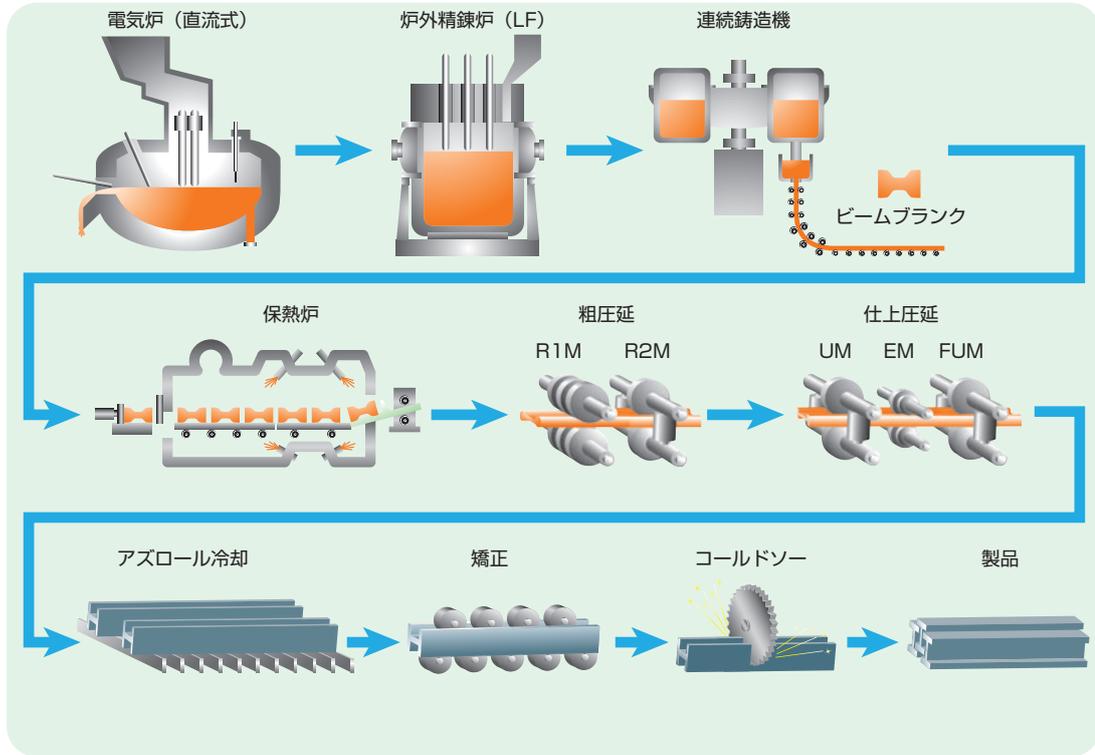
東京製鐵は、国内 3 工場で H 形鋼を製造しています。この高規格電炉 H 形鋼も、3 工場で常時製造※していますので、急な鋼材需要にも対応が可能です。

※工場毎の製造サイズは本書 9 頁をご参照ください。



## ② H 形鋼製造工程

### 宇都宮工場の H 形鋼製造工程図



### 宇都宮工場の設備概要

#### ■ 製鋼工場 ■

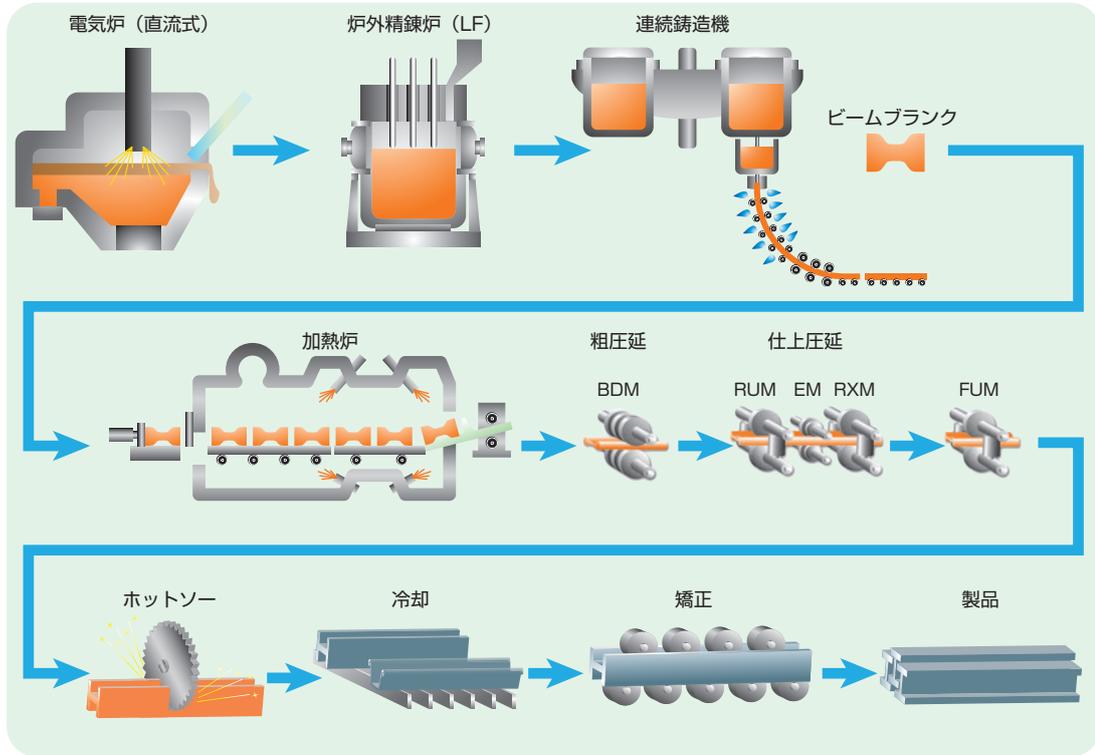
電気炉（直流シャフト型EBT方式140トン）	1基
炉外精錬炉（LF）	1基
連続铸造機（湾曲多点矯正型4ストランド）	1基

#### ■ 圧延工場 ■

大形圧延工場（ユニバーサル圧延方式）	1式
--------------------	----

② H 形鋼製造工程

九州工場の H 形鋼製造工程図



九州工場の設備概要

■ 製鋼工場 ■

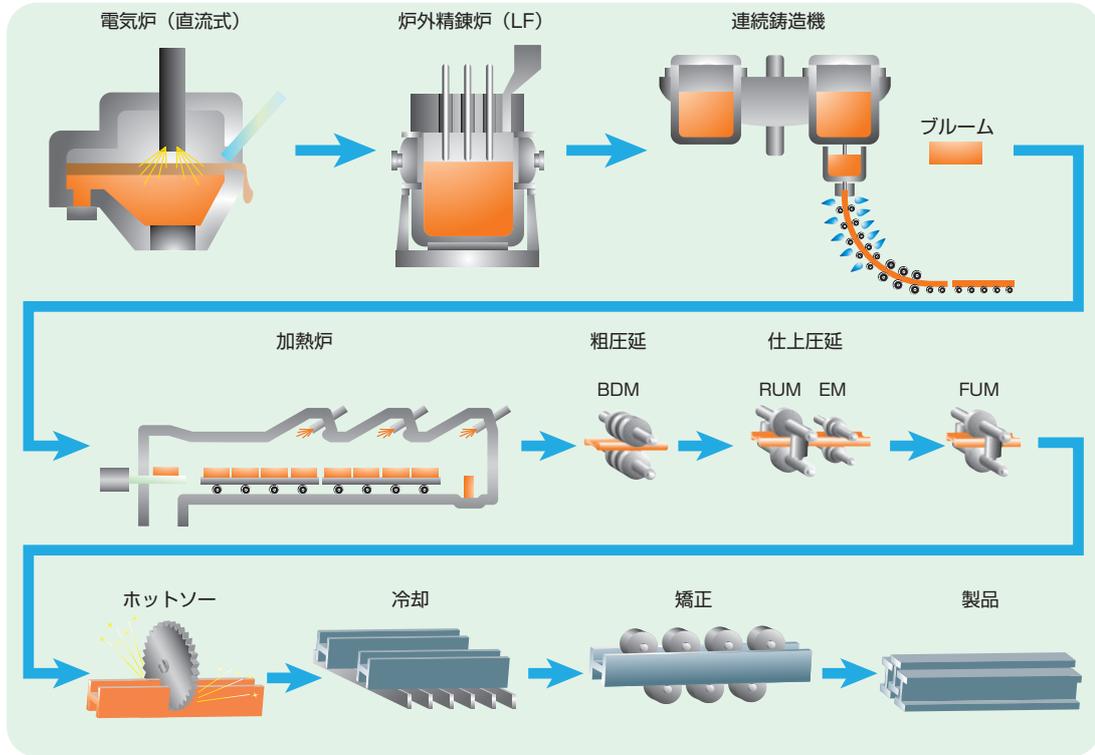
電気炉（直流EBT方式130トン）	1基
炉外精錬炉（LF）	1基
連続鋳造機（湾曲多点矯正型3ストランド）	1基

■ 圧延工場 ■

大形圧延工場（ユニバーサル圧延方式）	1式
--------------------	----

② H 形鋼製造工程

岡山工場の H 形鋼製造工程図



岡山工場の設備概要

■ 製鋼工場 ■

電気炉（直流EBT方式140トン）	1基
炉外精錬炉（LF）	1基
連続鋳造機（湾曲多点矯正型5ストランド）	1基

■ 圧延工場 ■

中形形鋼工場（ユニバーサル圧延方式）	1式
--------------------	----

### 3 製造工程の特徴と品質向上

#### ■ 品質を向上させた製造技術

##### 1. 直流式電気炉

- ・アークジェットの制御が可能となり、スラグによるアークジェットの困り込みができる為、大気中の窒素ガスの介入を防ぐ事ができます。
- ・導体配置による溶鋼の電磁攪拌効果があり、溶鋼の均一混合時間が短くなります。

##### 2. 偏芯炉底出鋼

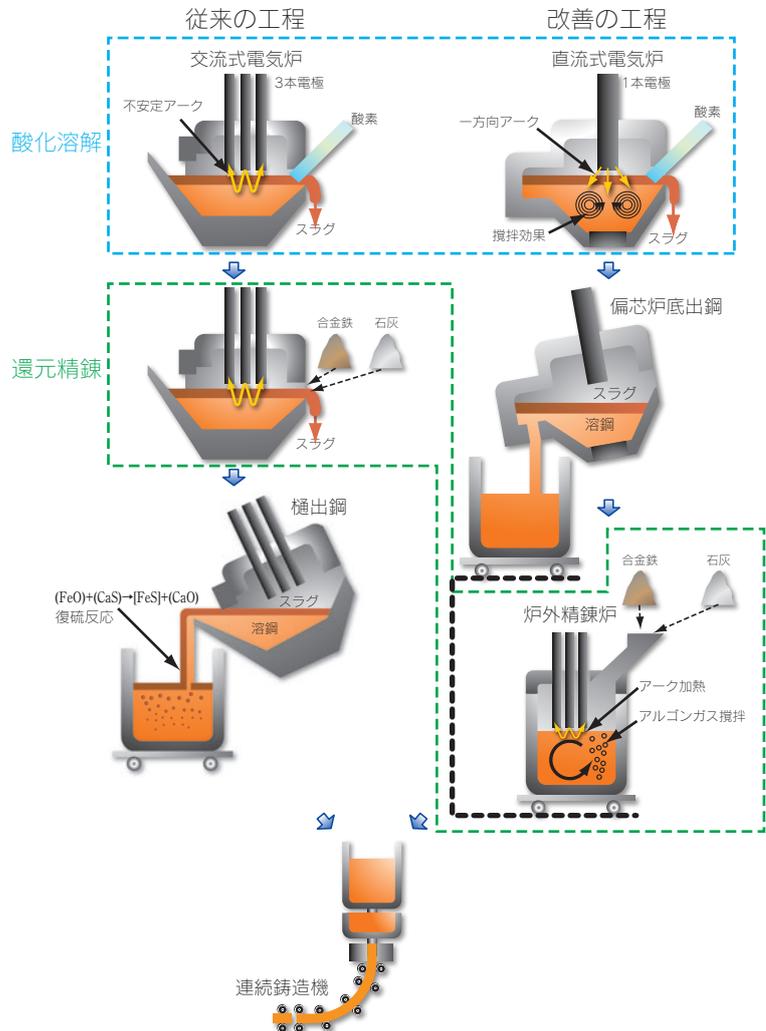
- (EBT: Eccentric Bottom Tapping)
- ・溶鋼だけ炉底から出鋼するため、出鋼中のスラグ混入がなく、炉外精錬炉での不純物除去が容易になりました。
  - ・出鋼中の復硫反応 (スラグ中の S (=硫黄) が溶鋼中に戻る反応) が無い為、低 S 鋼の製造が可能です。

##### 3. 炉外精錬炉

- (LF: Ladle Furnace)
- ・アルゴンガスによる攪拌をしながら還元精錬を行うため、脱ガスおよび低 S 鋼の製造が可能です。
  - ・溶鋼の温度管理が容易になる為、連続 casting 機で casting する鋼片の品質が安定します。

#### ■ JIS 規格以外の化学成分の管理

- ・熱間脆性に影響のある元素 (Cu, Sn 等) は、上限を定めて管理しています。また、特定の元素を添加し熱間脆性が起らない処理もしています。
- ・微量元素の添加によりフリー窒素を固定・低減し、HAZ 靱性を向上させています。
- ・Ca 添加により、板厚方向の引張特性を向上させています。



4 製品規格

4.1. 適用部位

本仕様は、柱、仕口、大梁、ブレースの溶接部に適用できます。

高靱性・低降伏比を保証している為、塑性変形する溶接部に最適です。

4.2. サイズ

	工場名	九州工場				宇都宮工場				岡山工場			
		SS400	SM400B	SM490A	SM490B	SS400	SM400B	SM490A	SM490B	SS400	SM400B	SM490A	SM490B
	鋼種												
	生産可能長さ	6~19.5m				6~19.5m				6~18m			
細幅	H 100 x 50 x 5/7									○	○	○	○
	H 125 x 60 x 6/8									○	○	○	○
	H 150 x 75 x 5/7									○	○	○	○
	H 175 x 90 x 5/8									○	○	○	○
	H 198 x 99 x 4.5/7					○		○		○		○	
	H 200 x 100 x 5.5/8					○	○	○	○	○	○	○	○
	H 248 x 124 x 5/8					○		○		○		○	
	H 250 x 125 x 6/9					○	○	○	○	○	○	○	○
	H 298 x 149 x 5.5/8					○		○		○		○	
	H 300 x 150 x 6.5/9					○	○	○	○	○	○	○	○
	H 346 x 174 x 6/9					○		○		○		○	
	H 350 x 175 x 7/11					○	○	○	○	○	○	○	○
	H 396 x 199 x 7/11					○		○		○		○	
	H 400 x 200 x 8/13	○	○	○	○	○	○	○	○				
	H 446 x 199 x 8/12	○		○		○		○					
	H 450 x 200 x 9/14	○	○	○	○	○	○	○	○				
	H 496 x 199 x 9/14	○		○		○		○					
	H 500 x 200 x 10/16	○	○	○	○	○	○	○	○				
	H 596 x 199 x 10/15	○		○		○		○					
	H 600 x 200 x 11/17	○	○	○	○	○	○	○	○				
H 606 x 201 x 12/20	○		○		○		○						
中幅	H 148 x 100 x 6/9									○	○	○	○
	H 194 x 150 x 6/9					○	○	○	○	○	○	○	○
	H 244 x 175 x 7/11					○	○	○	○	○	○	○	○
	H 294 x 200 x 8/12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	H 340 x 250 x 9/14	○	○	○	○	○	○	○	○				
	H 390 x 300 x 10/16	○	○	○	○	○	○	○	○				
	H 440 x 300 x 11/18	○	○	○	○	○	○	○	○				
	H 482 x 300 x 11/15	○		○		○		○					
	H 488 x 300 x 11/18	○	○	○	○	○	○	○	○				
	H 582 x 300 x 12/17	○		○		○		○					
	H 588 x 300 x 12/20	○	○	○	○	○	○	○	○				
	H 594 x 302 x 14/23	○		○		○		○					
	H 692 x 300 x 13/20	○		○									
	H 700 x 300 x 13/24	○	○	○	○								
	H 792 x 300 x 14/22	○		○									
	H 800 x 300 x 14/26	○	○	○	○								
	H 890 x 299 x 15/23	○		○									
広幅	H 900 x 300 x 16/28	○	○	○	○								
	H 912 x 302 x 18/34	○	○	○	○								
	H 918 x 303 x 19/37	○	○	○	○								
	H 100 x 100 x 6/8									○	○	○	○
	H 125 x 125 x 6.5/9					○	○	○	○	○	○	○	○
	H 150 x 150 x 7/10					○	○	○	○	○	○	○	○
	H 175 x 175 x 7.5/11					○	○	○	○	○	○	○	○
	H 200 x 200 x 8/12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	H 250 x 250 x 9/14	○	○	○	○	○	○	○	○				
	H 300 x 300 x 10/15	○	○	○	○	○	○	○	○				
H 350 x 350 x 12/19	○	○	○	○	○	○	○	○					
H 400 x 400 x 13/21	○	○	○	○									
H 414 x 405 x 18/28	○	○	○	○									
H 428 x 407 x 20/35	○												

※製造状況については、事前にご相談ください。

4 製品規格

4.3. 化学成分と機械的性質

高規格電炉 H 形鋼仕様 SN490B

規 格		JIS G3106 溶接構造用 圧延鋼材	JIS G3136 建築構造用 圧延鋼材	高規格電炉 H 形鋼仕様	ミルシートへの記載 ○●記載 × 記載しない			
種類の記号 ※1		JIS G3106 SM490A	JIS G3136 SN490B	JIS G 3136 SN490B	○			
種類の記号 ※2				SN490B				
種類の記号 (ラベル記載)				SN490B				
規格コード				T90	●			
化学成分	C(%)	t ≤ 50	0.20 ≥	0.18 ≥	0.18 ≥	○		
		50 < t	0.22 ≥	0.20 ≥				
	Si(%)		0.55 ≥	0.55 ≥	0.40 ≥	○		
	Mn(%)		1.65 ≥	1.65 ≥	1.50 ≥	○		
	P(%)		0.035 ≥	0.030 ≥	0.030 ≥	○		
	S(%)		0.035 ≥	0.015 ≥	0.013 ≥	○		
	Cu(%)		-----	-----	0.40 ≥	○		
	Cr(%)		-----	-----	0.25 ≥	○		
Sn(%)		-----	-----	0.035 ≥	○			
炭素当量	Ceq(%)	-----	0.44 ≥	0.44 ≥	○			
溶接割れ 感受性組成	Pcm(%)	-----	0.29 ≥ ※5	0.29 ≥	○			
機械的性質	降伏点 (N/mm <sup>2</sup> ) ※3	t ≤ 16	325 ≤	6 ≤ t < 12	325 ≤	325-445	○	
		16 < t ≤ 40	315 ≤	12 ≤ t ≤ 40	325-445			
	引張強さ(N/mm <sup>2</sup> )	490-610		490-610		490-610	○	
	伸び (%)	5 < t ≤ 16	17 ≤	6 ≤ t ≤ 16	17 ≤	6 ≤ t ≤ 16	17 ≤	○
		16 < t ≤ 50	21 ≤	16 < t ≤ 50	21 ≤	16 < t ≤ 50	21 ≤	
	衝撃値(J)/温度(°C) ※4	-----		12 < t	27 ≤ / 0	100 ≤ / 0	○	
降伏比	-----		12 ≤ t ≤ 100	80 ≥ ※6	80 ≥	○		
寸法規格		JIS G3192	JIS G3136	JIS G3136				
内部欠陥		-----	-----	※7				

4 製品規格

4.3. 化学成分と機械的性質 2

高規格電炉 H 形鋼仕様 SM490A

規 格		JIS G3106 溶接構造用 圧延鋼材	JIS G3136 建築構造用 圧延鋼材	高規格電炉 H 形鋼仕様	ミルシートへの記載 ○●記載 × 記載しない			
種類の記号 ※1		JIS G3106 SM490A	JIS G3136 SN490B	JIS G 3106 SM490A	○			
種類の記号 ※2				SM490A,				
種類の記号 (ラベル記載)				SM490A				
規格コード				T70	●			
化学成分	C(%)	t ≤ 50	0.20 ≥	0.18 ≥	0.18 ≥	○		
		50 < t	0.22 ≥	0.20 ≥				
	Si(%)		0.55 ≥	0.55 ≥	0.40 ≥	○		
	Mn(%)		1.65 ≥	1.65 ≥	1.50 ≥	○		
	P(%)		0.035 ≥	0.030 ≥	0.030 ≥	○		
	S(%)		0.035 ≥	0.015 ≥	0.013 ≥	○		
	Cu(%)		-----	-----	0.40 ≥	○		
	Cr(%)		-----	-----	0.25 ≥	○		
Sn(%)		-----	-----	0.035 ≥	○			
炭素当量	Ceq(%)	-----	0.44 ≥	0.44 ≥	○			
溶接割れ 感受性組成	Pcm(%)	-----	0.29 ≥ ※5	0.29 ≥	○			
機械的性質	降伏点 (N/mm <sup>2</sup> ) ※3	t ≤ 16	325 ≤	6 ≤ t < 12	325 ≤	325-445	○	
		16 < t ≤ 40	315 ≤	12 ≤ t ≤ 40	325-445			
	引張強さ(N/mm <sup>2</sup> )		490-610	490-610	490-610	○		
	伸び (%)	5 < t ≤ 16	17 ≤	6 ≤ t ≤ 16	17 ≤	5 ≤ t ≤ 16	17 ≤	○
		16 < t ≤ 50	21 ≤	16 < t ≤ 50	21 ≤	16 < t ≤ 50	21 ≤	
	衝撃値(J)/温度(°C) ※4		-----	12 < t	27 ≤ / 0	70 ≤ / 0	○	
降伏比		-----	12 ≤ t ≤ 100	80 ≥ ※6	80 ≥	○		
寸法規格		JIS G3192	JIS G3136	JIS G3192				
内部欠陥		-----	-----	※7				

4 製品規格

4.3. 化学成分と機械的性質 3

高規格電炉 H 形鋼仕様 SN400B

規 格		JIS G3106 溶接構造用 圧延鋼材	JIS G3136 建築構造用 圧延鋼材	高規格電炉 H 形鋼仕様	ミルシートへの記載 ○●記載 × 記載しない			
種類の記号 ※1		JIS G3101 SS400	JIS G3136 SN400B	JIS G 3136 SN400B	○			
種類の記号 ※2				SN400B,				
種類の記号 (ラベル記載)				SN400B				
規格コード				T80	●			
化学成分	C(%)	t ≤ 50	-----	0.20 ≥	0.20 ≥	○		
		50 < t	-----	0.22 ≥				
	Si(%)		-----	0.35 ≥	0.35 ≥	○		
	Mn(%)		-----	0.60 ~ 1.50	0.60 ~ 1.40	○		
	P(%)		0.050 ≥	0.030 ≥	0.030 ≥	○		
	S(%)		0.050 ≥	0.015 ≥	0.015 ≥	○		
	Cu(%)		-----	-----	0.40 ≥	○		
	Cr(%)		-----	-----	0.25 ≥	○		
Sn(%)		-----	-----	0.040 ≥	○			
炭素当量	Ceq(%)	-----	0.36 ≥	0.36 ≥	○			
溶接割れ 感受性組成	Pcm(%)	-----	0.26 ≥ ※5	0.26 ≥	○			
機械的性質	降伏点 (N/mm <sup>2</sup> ) ※3	t ≤ 16	245 ≤	6 ≤ t < 12	235 ≤	235-355	○	
		16 < t ≤ 40	235 ≤	12 ≤ t ≤ 40	235-355			
	引張強さ(N/mm <sup>2</sup> )		400-510		400-510		○	
	伸び (%)	5 < t ≤ 16	17 ≤	6 ≤ t ≤ 16	18 ≤	6 ≤ t ≤ 16	18 ≤	○
		16 < t ≤ 50	21 ≤	16 < t ≤ 50	22 ≤	16 < t ≤ 50	22 ≤	
	衝撃値(J)/温度(°C) ※4		-----	12 < t	27 ≤ / 0	70 ≤ / 0	○	
降伏比		-----	12 ≤ t ≤ 100	80 ≥ ※6	80 ≥	○		
寸法規格		JIS G3192	JIS G3136	JIS G3136				
内部欠陥		-----	-----	※7				

4 製品規格

4.3. 化学成分と機械的性質 4

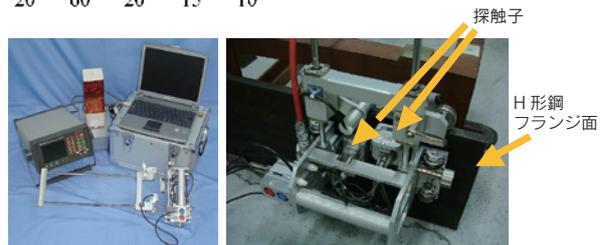
高規格電炉 H 形鋼仕様 SS400

規 格		JIS G3101 一般構造用 圧延鋼材	JIS G3136 建築構造用 圧延鋼材	高規格電炉 H 形鋼仕様	ミルシートへの記載 ○● 記載 × 記載しない			
種類の記号 ※1		JIS G3101 SS400	JIS G3136 SN400B	JIS G 3101 SS400	○			
種類の記号 ※2				SS400,				
種類の記号(ラベル記載)				SS400				
規格コード				T60	●			
化学成分	C(%)	t ≤ 50	-----	0.20 ≥	0.20 ≥	○		
		50 < t	-----	0.22 ≥				
	Si(%)	-----	0.35 ≥	0.35 ≥	○			
	Mn(%)	-----	0.60 ~ 1.50	0.80 ≥	○			
	P(%)	0.050 ≥	0.030 ≥	0.030 ≥	○			
	S(%)	0.050 ≥	0.015 ≥	0.015 ≥	○			
	Cu(%)	-----	-----	0.40 ≥	○			
	Cr(%)	-----	-----	0.25 ≥	○			
Sn(%)	-----	-----	0.040 ≥	○				
炭素当量	Ceq(%)	-----	0.36 ≥	0.36 ≥	○			
溶接割れ 感受性組成	Pcm(%)	-----	0.26 ≥ ※5	-----	×			
機械的性質	降伏点 (N/mm <sup>2</sup> ) ※3	t ≤ 16	245 ≤	6 ≤ t < 12	235 ≤	t ≤ 16	245-355	○
		16 < t ≤ 40	235 ≤	12 ≤ t ≤ 40	235-355	16 < t ≤ 40	235-355	
	引張強さ(N/mm <sup>2</sup> )	400-510	400-510	400-510	○			
	伸び (%)	5 < t ≤ 16	17 ≤	6 ≤ t ≤ 16	18 ≤	5 < t ≤ 16	17 ≤	○
		16 < t ≤ 50	21 ≤	16 < t ≤ 50	22 ≤	16 < t ≤ 50	21 ≤	
	衝撃値(J)/温度(°C) ※4	-----	12 < t	27 ≤ / 0	27 ≤ / 0	○		
	降伏比	-----	12 ≤ t ≤ 100	80 ≥ ※6	-----	×		
	曲げ試験 ※8	曲げ角度	180°	-----	180°			
内側半径		厚さの1.5倍	-----	厚さの1.5倍				
試験片		1号	-----	1号				
寸法規格	JIS G3192	JIS G3136	JIS G3192					
内部欠陥	-----	-----	-----					

$$Ceq (%) = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{V}{14}$$

$$Pcm (%) = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B$$

- ※ t はフランジ厚み、----- は「定めなし」という意味
- ※1 ミルシートに記載される規格
- ※2 伝票に記載される規格
- ※3 ウエブ厚が 9mm 以下は上限値を適用しないこと
- ※4 板厚 12mm 以下は、衝撃試験は適用しない
- ※5 受渡当事者間の協定により Ceq または Pcm を適用する
- ※6 ウエブ厚が 9mm 以下は 85% 以下
- ※7 鋼材は有害な内部欠陥のないことが保証されたものとし、SN490B・SM490A・SN400Bについては、JIS G 0901（建築用鋼板及び平鋼の超音波探傷試験による等級と判定基準）による Y 等級相当に適合したものとする
- ※8 省略してもよい。ただし、特に注文者の指定がある場合には、試験を行わなければならない



H 形鋼半自動垂直探傷装置

4 製品規格

4.4. 形状及び寸法の許容差

形状及び寸法の許容差

単位：mm

区 分		許 容 差		摘 要		
辺 (B)	400以下	±2.0				
高さ (H)	800未満、辺Bが400以下	±2.0				
	800以上	±3.0				
厚さ	フランジ (t2)	JIS G3101 16以上 16未満	±1.0			
		JIS G3106 25以上 25未満	±1.5			
	JIS G3136 16以上 16未満	±1.7				
	JIS G3136 40以上 40未満	±2.0				
ウェブ (t1)	16以上 16未満	-0.3	+1.7			
	25以上 25未満	-0.7	+2.3			
長さ	7m以下	±2.0				
	7mを超えるもの	プラス側許容差は、長さ1mを又はその端数を増すごとに上記プラス側許容差に5mmを加える。 マイナス側許容差は、0mmとする。				
直角度 (T)	高さHが300以下	±0.7				
	高さHが300を超えるもの	±1.0				
曲がり	高さHが300以下	±1.5		上下、左右の曲がりに適用する 曲り 		
	高さHが300を超えるもの	±2.0			反り 	

#### 4 製品規格

形状及び寸法の許容差

単位：mm

区 分	許 容 差	摘 要
中心の偏り (S)	辺Bが400以下	$S = \frac{b_1 - b_2}{2}$
ウェブ反り (W)	高さHが350以下	2.0以下
	高さHが350を超え550未満	2.5以下
	高さHが550以上	3.0以下
フランジ折れ (F)	辺Bが400以下	bの1.5%以下。 ただし、許容差の最大値は1.5
切断面の直角度 (e)		辺B又は高さHの1.6%以下。 ただし、許容差の最小値は3.0mm

ウェブ反りはコーナー R 部を含まない部分に適用する。

#### 4.5. 識別シール

製品識別のために、ラベルとは別に識別シールを貼っています。通常の JIS 規格品は、識別シールを貼っていませんので、容易に識別が可能です。

種類の記号	SS400	SN400B	SM490A	SN490B
規格コード	T60	T80	T70	T90
製品に貼るシール				

#### 4 製品規格

##### 4.6. ミルシートサンプル

様式は、別紙 1 を参照して下さい。規格表の「ミルシートへの記載」部に○印がある項目は、ミルシートに数値を、また、●印がある項目は、ミルシート備考欄に規格コード（例：T60、T90）をそれぞれ記載しています。

##### 4.7. エキストラ

ベース価格は、別途お問い合わせ下さい。

###### サイズエキストラ

			当 社	高	炉
			エキストラ	シリーズ	サイズ
S I Z E					
ジュニア	細幅	100×50	18,000		(4,000)
		125×60	13,000		
		150×75 ~ 175×90			
		200×100 ~ 250×125			
	中幅	300×150 ~ 400×200			
		150×100 ~ 200×150			
		250×175 ~ 300×200			
	広幅	100×100			2,000
		125×125 ~ 150×150			
175×175 ~ 300×300					
ミドル	細幅	450×200 ~ 500×200	5,000	2,000	
	中幅	350×250			
		400×300 ~ 500×300			
広幅	350×350				
シニア	細幅	600×200	7,000	5,000	
	中幅	600×300			
	広幅	400×400	7,000		
		414×405	9,000		
ジャンボ	中幅	428×407	18,000	15,000	6,000
		700×300	9,000	15,000	2,000
		800×300	11,000		
		900×300	13,000		
918×303	15,000	4,000			

###### 規格エキストラ

	当社一般材	高規格電炉 H 形鋼	高炉	フランジ厚
SS400	—	2,000	1,000	t ≤ 38
SS490	5,000	—	(2,000)	(t ≤ 25)
SM490A	6,000	8,000	12,000	t ≤ 50
SM490B	8,000	—	15,000	(t ≤ 25)
〃	8,000	—	18,000	(25 < t ≤ 38)
SM490YA	7,000	—	13,000	(t ≤ 25)
〃	9,000	—	16,000	(25 < t ≤ 38)
SM490YB	9,000	—	16,000	(t ≤ 25)
〃	11,000	—	19,000	(25 < t ≤ 38)
SN400A	3,000	—	2,000	6 ≤ t ≤ 40
SN400B	4,000	6,000	7,000	
SN490B	10,000	12,000	15,000	

※最新の価格を当社HPに掲載しています

※高炉エキストラは積算資料(経済調査会)2023年3月号を参照

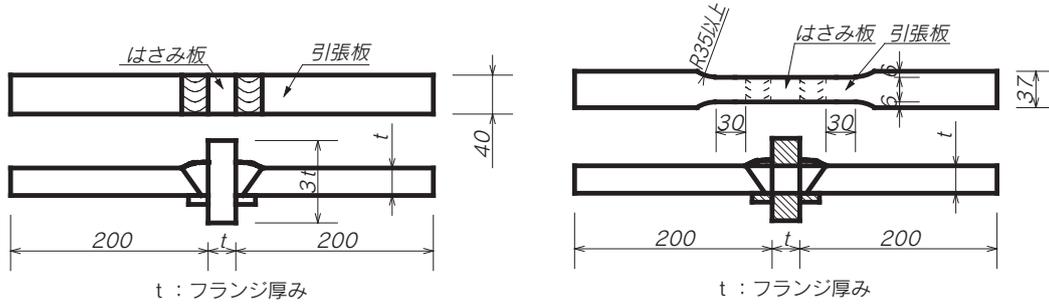
例  
H900x300 SN490Bの場合 単位千円  
他社エキストラ=  
+15(シリーズ)+4(サイズ)+15(規格)=+34  
当社高規格電炉H形鋼エキストラ=  
+13(サイズ)+12(規格)=+25  
当社一般材エキストラ=  
+13(サイズ)+10(規格)=+23

## 5 溶接性

### 5.1. 溶接部引張試験

実際の構造体に近い余盛や裏当て金を含む十字形状と、はさみ板を引張板と同様の厚みとし、余盛や裏当て金を削り取ったフラット形状の試験片で引張試験しました。

試験結果は、十字形状とフラット形状とも破断位置は全て母材部でした。



溶接部引張試験片（十字形状）

溶接部引張試験片（フラット形状）

#### 溶接部引張試験結果

	試験片形状	降伏点 (N/mm <sup>2</sup> )	引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	破断位置
試験体1*	十字形状	370	541	引張板
	フラット形状	395	579	引張板
試験体2**	十字形状	356	527	引張板
	フラット形状	373	543	引張板

\* : SN490B H588×300×12/20    \*\* : SN490B H900×300×16/28

出所：護，小島，板谷，福田：「電気炉 H 形鋼の鋼材特性と溶接性について」，鉄構技術 8 月，(2002)

## 5 溶接性

### 5.2. 溶接部衝撃試験

炭酸ガス半自動溶接の溶接部衝撃試験値を示します。

溶接法及び溶接条件は、溶接が管理範囲の上限で施工された場合を想定して、パス間温度は高めに設定しました。

その結果、最高パス間温度は、試験体 1 (SN490B H588×300×12/20) では 294℃で、JISZ3312 解説の 250℃以上となりました、試験体 2 (SN490B H900×300×16/28) では 249℃でした。

V ノッチをはさみ板の HAZ (溶接熱影響部) 部と母材の境界部 (HAZ 部①), BOND 部, DEPO (溶接金属) 部, 引張板の HAZ 中央部 (HAZ 部②) に加工した試験片で衝撃試験しました。

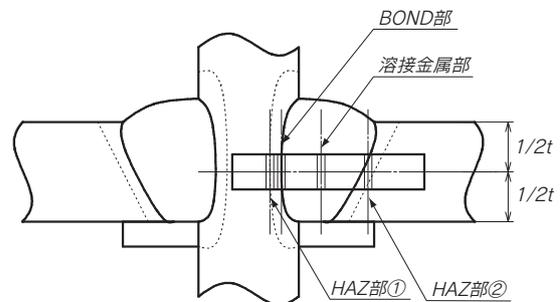
脆性的破断の起点となる HAZ 部②の衝撃値は、脆性的破断防止に要求される 70J 以上でした。

溶接部衝撃試験結果

	部 位	備 考	vE <sub>0</sub> (J)
構造物 1*	HAZ部①	はさみ板	55
	BOND部	はさみ板	141
	溶接金属部	突合せ溶接	96
	HAZ部②	引張板	158
構造物 2**	HAZ部①	はさみ板	62
	BOND部	はさみ板	152
	溶接金属部	突合せ溶接	81
	HAZ部②	引張板	149

\* : SN490B  
H588×300×12/20

\*\* : SN490B  
H900×300×16/28



溶接法

溶接ワイヤー	溶接姿勢	溶接法	予 熱	溶接技能者
YGW11 (JIS Z 3312)	下向き	炭酸ガス 半自動溶接	無し	JISZ3841に従う試験に合格した 有資格者、かつAW検定合格者

溶接条件

	層パス数	電流 (A)	電圧 (V)	最高パス間温度* (°C)	平均入熱量** (kJ/cm)
JIS Z 3312解説表 1***				250以下	15~30
試験体 1	6層9パス	330~360	36	294	21.9
試験体 2	8層13パス	320~330	33	249	17.3

\* : 各突合せ溶接線の最高パス間温度

\*\* : 各突合せ溶接線の平均入熱量

\*\*\* : JIS Z 3312 「軟鋼及び高張力鋼マグ溶接ソリッドワイヤ」 参照

出所：護，小島，板谷，福田：「電気炉 H 形鋼の鋼材特性と溶接性について」，鉄構技術 8 月，(2002)

## 5 溶接性

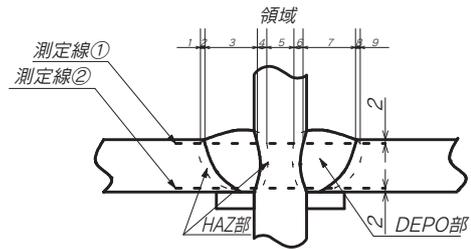
### 5.3. 耐低温割れ性

炭素当量 (Ceq) や溶接割れ感受性組成 (Pcm) の式には、炭素や鋼の合金成分 (Cu, Ni, Cr など) が含まれています。

$$Ceq(\%) = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{V}{14}$$

$$P_{CM}(\%) = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B$$

溶接部最高硬さは炭素当量 (Ceq) と相関があります。  
電炉鋼材でも Ceq が JIS 規格に適合していれば、低温割れを抑制できる 350HV 以下 (国際溶接学会 IIW 第 IX 委員会の推奨値) でした。



溶接部最高硬さ試験結果

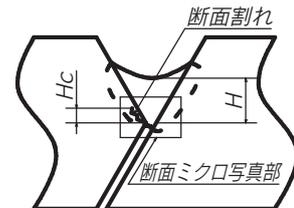
	部 位	備 考	最高硬さ (Hv)			
			試験体 1*		試験体 2**	
			①線	②線	①線	②線
領域 1	母材	引張板	187	188	178	193
領域 2	HAZ部	引張板	272	217	251	234
領域 3	DEPO部	突合せ溶接	224	211	207	231
領域 4	HAZ部	はさみ板	252	226	258	240
領域 5	母材	はさみ板	207	207	195	190
領域 6	HAZ部	はさみ板	210	211	208	220
領域 7	DEPO部	突合せ溶接	214	207	204	210
領域 8	HAZ部	引張板	260	210	226	205
領域 9	母材	引張板	185	194	177	185

\* : SN490B H588×300×12/20    \*\* : SN490B H900×300×16/28  
出所：護，小島，板谷，福田：「電気炉 H 形鋼の鋼材特性と溶接性について」，鉄構技術 8 月，(2002)

溶接割れ感受性組成 (Pcm) は、低温割れに対する化学成分の影響を表したものです。  
高規格電炉 H 形鋼の低温溶接割れ感受性の試験 (y 形溶接割れ試験) の結果より、合金元素が含まれる鋼材でも Pcm が JIS 規格に適合していれば低温割れを抑制できることが解ります。

y 形溶接割れ試験結果

サイズ	温度 (°C)	断面割れ率の平均 (%)**
SN490B H588×300×12/20	RT*	1.13
	0	0.64
SN490B H900×300×16/28	RT*	0.52
	0	0.76



\* 室温    \*\*5 断面の断面割れ率の平均

$$** \text{ 断面割れ率} = \frac{Hc}{H} \times 100$$

出所：護，小島，板谷，福田：「電気炉 H 形鋼の鋼材特性と溶接性について第 2 報」，鉄構技術 2 月，(2003)

## ⑤ 溶接性

### 5.4. 耐ラメラテア性

柱や仕口部に適用される場合、鋼材の板厚方向（Z 方向）の特性が重要となります。

Z 方向の特性は絞り値で評価します、試験結果は 54%以上で、JIS G 3199 の最も厳しいクラス番号 Z35（3 個試験値の平均値が 35%以上）を満足していました。

これは、S 値を低く管理している事と、Ca 添加による介在物形態制御の効果です。

#### Z 方向引張試験結果

サイズ	方向部位	降伏点 (N/mm <sup>2</sup> )	引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	絞り (%)
SN490C規格値**				25以上
Z35規格値***				35以上
SN490B H588×300×12/20	Z*	399	584	54.9
SN490B H900×300×16/28	Z*	383	555	65.8

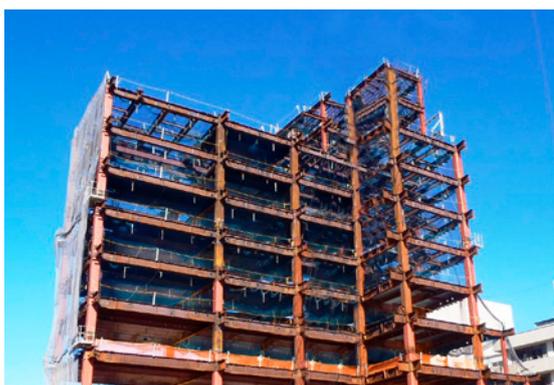
\*：Z 方向試験で片側フランジの中央部

\*\*：JIS G 3136「建築構造用圧延鋼材」の 3 個試験値の平均値

\*\*\*：JIS G 3199「鋼板及び平鋼の厚さ方向特性」の 3 個試験値の平均値

出所：護，小島，板谷，福田：「電気炉 H 形鋼の鋼材特性と溶接性について」，鉄構技術 8 月，(2002)

## ⑥ 物件適用例



S 造 10 階 A 病院の大梁仕口部





# 東京製鐵株式会社

HP <http://www.tokyosteel.co.jp>

所在地 本 社 東京都千代田区霞が関三丁目7番1号 霞が関東急ビル15階  
TEL.03-3501-7721 FAX.03-3580-8859(代表)  
TEL.03-3501-3255(建材課) FAX.03-3580-8859(販売共通)  
TEL.03-3501-3223(鋼板課・鋼板開発課)

大阪支店 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビルディング(3階)  
TEL.06-6264-1368 FAX.06-6264-6396

名古屋支店 愛知県名古屋市中区栄二丁目1番1号 日土地名古屋ビル(7階)  
TEL.052-203-0855 FAX.052-203-3021

九州支店 福岡県北九州市若松区南二島3丁目5番1号 東京製鐵株式会社九州工場内  
TEL.093-791-5988 FAX.093-701-3581

岡山営業所 岡山県倉敷市南畝4丁目1番1号 東京製鐵株式会社岡山工場内  
TEL.086-455-7169 FAX.086-455-7189

宇都宮営業所 栃木県宇都宮市清原工業団地11番1 東京製鐵株式会社宇都宮工場内  
TEL.028-670-6235 FAX.028-670-6238

田原工場 愛知県田原市白浜2号1番3  
TEL.0531-24-0810 FAX.0531-24-0818

岡山工場 岡山県倉敷市南畝4丁目1番1号  
TEL.086-455-7151 FAX.086-455-3105

九州工場 福岡県北九州市若松区南二島3丁目5番1号  
TEL.093-791-2635 FAX.093-791-2639

宇都宮工場 栃木県宇都宮市清原工業団地11番1  
TEL.028-670-5607 FAX.028-670-5608

高松製鐵センター 香川県高松市朝日町5丁目1番1号  
TEL.087-822-3111 FAX.087-822-3117

技術的な内容のお問い合わせ先 \_\_\_\_\_

技術部 TEL.0531-24-0812 FAX.0531-24-0818  
E-mail [kaihatsu@tokyosteel.co.jp](mailto:kaihatsu@tokyosteel.co.jp)

2023年3月版

本データに記載の情報および当社製品の著作権は東京製鐵株式会社に帰属します。  
本カタログに記載のない事項については、当社カタログ「H BEAM H形鋼」をご参照ください。