

## BH 製造ライン（ビルトHの製造設備）の紹介

茂木 敏夫<sup>1)</sup> 工藤 憲二<sup>2)</sup>  
清水 時男<sup>3)</sup> 宮前 馨<sup>4)</sup>

### まえがき

このBH（ビルトアップH形鋼）製造ラインは、BHの品質・生産性向上、工期短縮を目的として、1990年6月、東京工場に導入された。ラインは組立装置、溶接装置、ひずみ矯正装置、孔あけ装置の4つの装置によって構成される（図-1）。以下に各装置の概要を紹介する。

### 1. 組立装置（田中工機製）

- a) 型式：門型固定式
- b) 組立可能寸法：表-1 参照
- c) 付帯設備
  - ① 搬入側：
    - ローラコンベア（可搬重量：最大4t）
    - フランジセンターリング装置
    - ウェブセンターリング装置

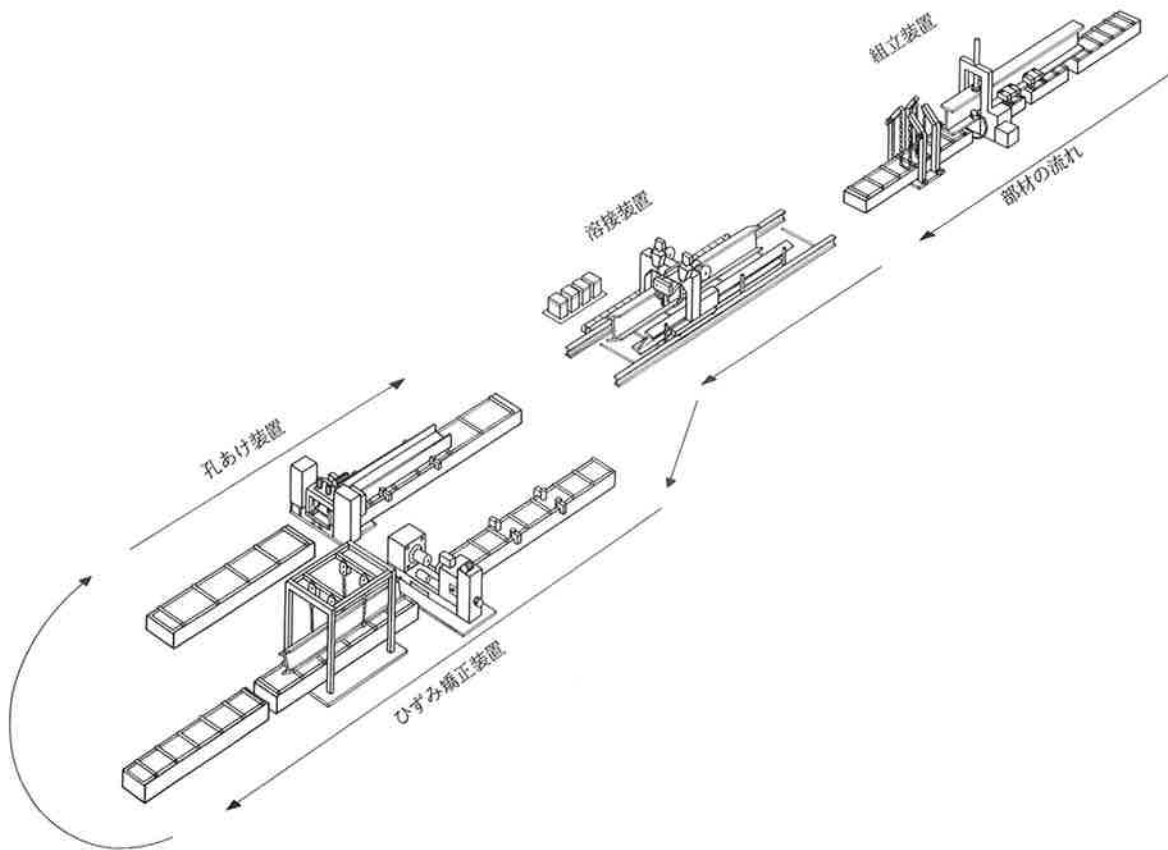


図-1 BH 製造ライン

1) 東京工場 技術部部长      2) 東京工場 技術部技術課課長  
3) 東京工場 鉄構部鉄構課副課長      4) 東京工場 技術部技術課

- ② 搬出側：
  - ローラコンベア（可搬重量：最大 4t）
  - ウェブセンタリング装置
  - 反転装置（反転能力：最大 4t）
  - 保持装置（保持能力：最大 4t）

d) 操作方法

- ① 搬入側ローラコンベア上にフランジをセットし、センタリングした後、その上へウェブをセットしセンタリングする。
- ② 搬出側ローラコンベア方向へ⊥姿勢で部材を走行させながら、フランジとウェブのT継手部をガスシールドアーク自動溶接により、部材全長にわたり組立溶接（断続溶接：通常、溶接長さ 70mm、ピッチ 400mm）を行う。
- ③ 搬出側反転装置により反転、そのままの状態（T姿勢）で搬出側保持装置により保持する。
- ④ 搬入側ローラコンベア上に、他方のフランジをセット、センタリングし、搬出側ローラコンベア方向へ高速で搬送する。
- ⑤ そのフランジが、T姿勢で保持されている部材の下まで移動したら、T姿勢の部材を保持装置により下降させ、そのフランジの上へのせる（I姿勢となる）。
- ⑥ I姿勢の部材を搬入側ローラコンベア方向へ高速で搬送する。
- ⑦ 搬入側センタリング装置によりセンタリング後、搬出側ローラコンベア方向へ走行させながら、②の他方のフランジとウェブのT継手部をガスシールドアーク自動溶接により、部材全長にわたり組立溶接を行う。
- ⑧ 組立溶接が終了したI姿勢のH形部材を搬出側ローラコンベア上から取り外す。

2. 溶接装置（小池酸素工業製）

- a) 形式：門形台車走行式、ツイン2電極サブマージアーク自動溶接方式
- b) 溶接機：
  - ① 電源：定格出力電流 1,500A  
定格使用率 100%  
4台（松下電器産業製）
  - ② 溶接装置：SMG - 30ST 1台
- c) 溶接可能寸法：表-1 参照
- d) 付帯設備：ポジショナー（駒井鉄工製）
- e) 操作方法：

- ① 組立溶接が終了したH形（ $\perp$ 形、 $\perp$ 形も可）部材をポジショナーにセット（通常は水平線から50°、深溶け込み溶接の場合は同30°）し、同時に2体を下向姿勢ですみ肉溶接する（図-2）。

- ② 部材を反転し、残りの溶接線を溶接する（H形部材の場合、この作業を3回行う）。
- ③ 溶接が終了した部材をポジショナーから取り外す。

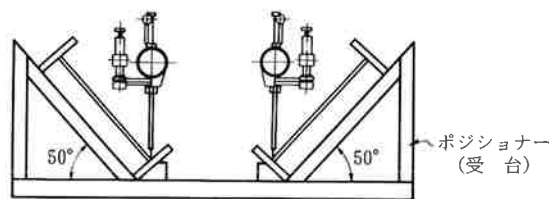


図-2 ポジショナーセット状態

3. ひずみ矯正装置（田中工機製）

- a) 形式：固定式
- b) 矯正可能寸法：表-1 参照
- c) 付帯設備：
  - ① 搬入側：ローラコンベア（可搬重量：最大 4t）  
転倒防止装置
  - ② 搬出側：ローラコンベア（可搬重量：最大 4t）  
転倒防止装置  
門形反転装置（反転能力：最大 4t）

d) 操作方法：

- ① 搬入側ローラコンベア上にH形部材をI姿勢にセットする。
- ② 搬出側ローラコンベア方向へ走行させながら、フランジのかさ折れ（ $\downarrow$ 形状）を矯正する（ $\uparrow$ 形状となる）。
- ③ 搬出側門形反転装置により反転（ $\downarrow$ 姿勢となる）し、搬入側ローラコンベア方向へ搬送する。
- ④ 搬出側ローラコンベア方向へ走行させながら、フランジのかさ折れ（ $\downarrow$ 形状）を矯正する（I形状となる）。
- ⑤ ひずみ矯正が終了したI姿勢のH形部材を搬出側ローラコンベア上から取り外す。

4. 孔あけ装置（大東精機製）

- a) 形式：門形固定式、NC方式
- b) 制御軸数：3軸（X：前後、Y：上下、Z：左右（図-3））
- c) ドリル数：3軸（垂直：1軸、水平：左右各1軸（図-3））
- d) 孔あけ可能寸法：表-1 参照

e) 付帯設備

- ① 搬入側：ローラコンベア（可搬重量：最大5t）  
センタリング装置
- ② 搬出側：ローラコンベア（可搬重量：最大5t）
- ③ 本体下部：切粉排出装置
- ④ オフライン：プログラム作成装置  
（媒体：磁気カード）

f) 操作方法

- ① 搬入側ローラコンベア上にH形部材を「 $\perp$ 」姿勢にセットする。
- ② NC（数値制御）方式により、部材両端（倍尺取りの場合は部材中間も）の高力ボルト接合孔、部材中間部の各種孔（主筋孔、セパレータ用孔、ダクト孔ガス切断用パイロット孔など）の孔あけ、部材中間部のガセットプレート取付位置のけがきを全自動で行う。

なお、加工情報の装置本体への入力方法としては、オペレータが装置本体付キーボード

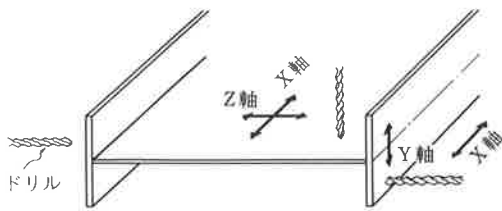


図-3 制御軸

により直接入力する方法と、オフラインでプログラムを作成、磁気カードを媒体として装置へ入力する方法の2方法があり、自由に選択できる。

5. ライン

BH製作の場合の標準的な部材の流れは、H形組立→すみ肉溶接→ひずみ矯正→孔あけの順（図-1）である。しかし、すみ肉溶接工程で滞荷が多くなり、孔あけ工程が手待ち状態になった場合は、部分的に、H形組立→孔あけ→すみ肉溶接→ひずみ矯正の順で製作する。

オフラインで製作する部材についても、工場全体の山積み状態、加工内容により、一部の工程を本ラインで施工することがある。一例をあげれば次のとおりである。

① すみ肉溶接

I形・ $\perp$ 形・ $\perp$ 形断面の柱および、 $\perp$ 形・ $\perp$ 形を作る場合の中間工程で製作する $\perp$ 形断面部材のフランジとウェブ、ウェブとウェブの交点のすみ肉溶接あるいは深溶け込みすみ肉溶接

② ひずみ矯正

I形断面柱、 $\perp$ 形断面部材のフランジのかさ折れの矯正

③ 孔あけ

RH（ロールH形鋼：熱間圧延形鋼など）の孔あけ

各装置の加工能力は表-1のとおりである。

表-1 BH製造ライン加工能力

	加工可能寸法 (mm)										速度 (mm/分)	
	H1, H2		B		T1		T2		L		最小	最大
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大		
組立装置	H2 300	H2 1,000	100	500	6	25	6	50	3,000	12,000	0	10,000
溶接装置	H2 200	H2 1,000	100	300	6	100	6	100	1,000	17,000	溶接	
	(※1)H2 350	(※1)H2 1,500	(※1)100	(※1)500							400	2,000
											早送り 8,000	
ひずみ矯正装置	H2 380	H2 1,000	100	500	6	25	6	50	3,000	12,000	0	10,000
孔あけ装置	H1 150	H1 1,010	75	400	6	100	6	100	2,700	12,000	X, Y, Z 軸	
					孔径 12.5φ	孔径 33.5φ	孔径 12.5φ	孔径 26.5φ			5,000	
											搬送 12,000	

※1：横倒し状態（ $\perp$ 姿勢）で水平すみ肉溶接する場合