

Automatic Horizontal Welding Machine Developed for Girth Seam Welding of Blast  
Furnace Shell Plates

(Itaru Yamashita) (Noboru Sakamoto) (Toshiaki  
Waki) (Koshi Fujii)

---

:

,

# 高炉鉄皮周継手用横向自動溶接装置の開発

Development of a Horizontal Automatic Girth Seam Welding Device for Blast Furnace Shell Plates

## Girth Seam Welding of Blast Furnace Shell Plates

山下 至\*  
Itaru Yamashita

坂本 昇\*\*  
Noboru Sakamoto

和气利 明\*\*\*  
Toshiaki Wake

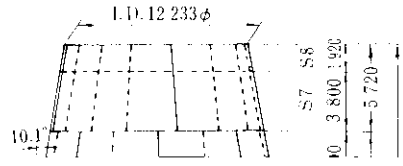
藤井 浩史\*\*\*\*  
Koshi Fujii

### Synopsis:

With a view to constructing a longer life blast furnace, studies have recently been made on measures for improving the properties of furnace shell plates. One area of importance in this field is a quality improvement in

その結果、高炉鉄皮周継手用の横向自動溶接装置 HW-1 と、HW-1 の機能性をさらに高めた HW-2 の開発に成功した。これらの装置は上記高炉改修に適用され、高炉鉄皮周継手溶接自動化の実用機

55Deck  
G.L. 35 325  
44Deck  
G.L. 32 525  
33Deck  
G.L. 27 725  
22Deck



### 2-1 溶接法の検討

最も大きな問題は溶接法の選定であった。鋸歯用継手溶接の自動化の研究は、これまで

### 2-2 走行方式の検討

専用作業ユニット方式は自動化のために最も効果的だが、溶接作業の自動化には、

断片的には行われて来たが、実用機として満足できるものはなく、いまだに試行段階にある。また、これまで試用されてきた溶接法は、それぞれに問題を残している。

まず、サブマージアーク溶接は継手性能を得

ような製作基数の少ないものに適用することは不適當である。したがって、装置は安価なキャリッジタイプで、床走行式かレールによる懸垂走行式のいずれかになる。

床走行方式はレールによる懸垂方式の比

やすく、長時間の連続溶接にも十分耐え得るが、

鉄皮の曲率半径が変わる度に、それに合ったレール

フラックスの散布・回収装置を必要とするために装置の大型化が避けられないことと、アークとその周辺部がフラックスで覆われてしまうために開先の状態変化に即応し難い欠点がある。

一方、オープンアーク溶接法やCO<sub>2</sub>ガスシールドアーク溶接法、あるいはMIG溶接法は装置が簡便であり、また、可視アーク溶接法であるため開

の準備をする必要がなく、いずれの曲率の鉄皮面にも順応できる利点を持つと考えられるが、その前準備として、装置が走行する平滑な床面の確保が必要となる。このために、作業用足場の加工度と取り付け精度をあげる必要が生じ、むしろ、レール懸垂走行方式の方が優利と判断された。したがって、指向性が無く、かつ、安価な鉄管を用

を問わずに溶接品質の均一性を確保するためにぜひとも必要である。通常の MIG 溶接法では、ワイヤ先端に

ひ必要である。このために、可能な限り操作の自  
動化を行い、簡単な押ボタン操作で行えるような

Table 1 Specifications of D. C. pulsating power source used for Weaving Pulsed MIG welding process

General characteristics	
Maximum welding current	300A (average)
Duty cycle	100% at 300A (1h duty)
Background circuit	
External characteristics	Drooping characteristics
Open circuit voltage	50V
Welding current	0~74A
Duty cycle	100% (1h duty)
Pulsating circuit	
External characteristics	



厚 3.8mm の配管用炭素鋼鋼管)とし、サポートピッチ 2.5m で鉄皮に溶接した金具に金矢で取り付けられる (Fig. 4 参照)。

(2) 台車のレールへのクランプは、1 台車につき上下 2 対の車輪でパイプをくわえる方式とし、ラッチレバーおよびラックピニオンにより開閉される。

(3) No.1~No.3 の 3 台車の内、中央の No.2 台車のみが駆動装置を有し、他の 2 台を牽引する。駆動車輪はパイプレールに跨る鼓型の歯切り車輪とした。

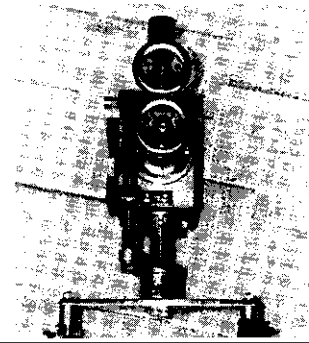
(4) 重量を軽減するため、台車本体はアルミ構造とし、各台車ユニットの総重量は 15~30kgf である。

(5) 台車ガイドローラは鉄車輪とし、鉄皮ステップ孔の位置によって上下に位置調整ができる (Fig. 4 参照)。

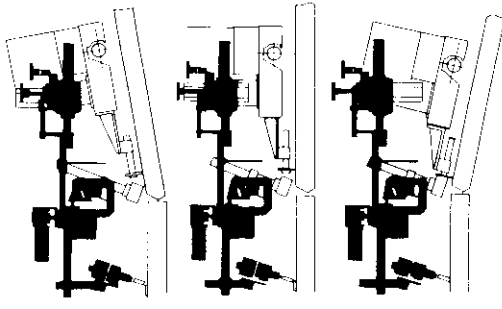
(6) 各台車ユニットは、下記のように機能別にま

方式によると、最終仕上げハスまでトーチのなりの自動制御が可能となり、作業者は各ハスの溶接開始に先立ち、トーチ狙い位置を決めるだけで良い。

(2) オシレートユニットは Fig. 4 および Photo. 2 に示すものとし、溶接トーチのオシレートおよびそのトーチの開先線への投入角度、位置の調整機







Inclined (A)    Biscondular    C

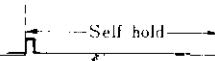
ようにインターロック回路を設けた。

(4) 主制御盤と溶接装置本体がケーブル長で 50m 離れても、制御系がノイズによって乱されないように配慮した。また、長尺ケーブルの本数も溶接用ケーブルと合わせて 3 本で済み、移動時および設置時のケーブル移動の負担が軽減される。

(5) 各制御装置を連結するコンセント類は全て型式の異なるメタルコンセントにして、セットでのジョイントミスを予防した。

to different inclined shell plates

Push button  
(Start)



On



Table 4 Welding conditions used for test

Pass No.*	1 - 3	4	17	0 (sealing bead)	
	5	6			
	7 - 8	9			
	10 - 11	12			
	13 - 16	22			
18 - 21					
Welding process		Weaving Pulsed MIG welding****			One side welding by manual electrode**
Ia (A)	250	250	200		
Ib (A)	74	74	74		



本装置の開発にあたっては、これまで自動化には技術的に多くの困難があった高圧周継手溶接施工の実態を十分に考慮した適切な溶接法の選択と装置の機能面での開発と改良を特に心がけた。