

Application of High-Efficiency Submerged-Arc Welding to Circumferential Butt Joint

(Kohzo Akahide)

(Hiroaki Furuya)

(Masahiro

Ishida)

:

1500mm 1000mm 50

40

Synopsis :

A circumferential SAW technique characterized by a two-electrode system and narrowly

赤秀 公造*2 古谷 博明*3 石田 昌弘*4

Application of High-Efficiency Submerged-Arc Welding to Circumferential Butt Joint

Kohzo Akahide, Hiroyuki Furuya, Masahiro Ishida

要旨

大径厚肉鋼管の突合せ溶接継手を対象として、溶接法の高能率化の可能性について検討した。その結果、溶

Synopsis:

A circumferential SAW technique characterized by a two-electrode system and narrowly grooved joint has been developed. The

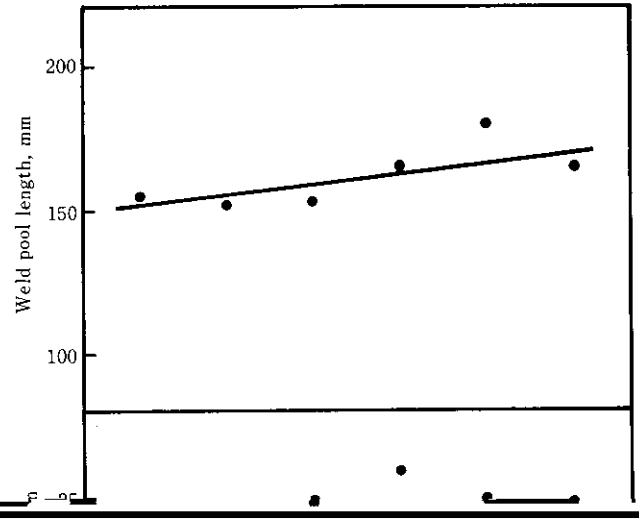
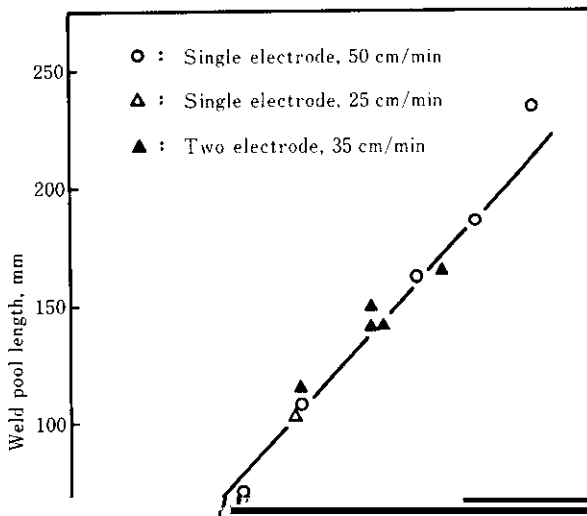
接法としてサブマージークを採用し、2電極化、狭開先化した技術を確認した。鋼管径が1000 mm以上の

welding process is applicable to butt joints of large diameter heavy wall steel pipes. The two-electrode SAW technique is especially



12) 平衡がボード形成に適当か非能となり Fig. 1 (b) に示す 比較となるため、もし実験を繰り返すならば、その結果が

ような円滑な形状のボードが得られる。一五) 母板を傾斜させ、一六) Christman の例に実験結果を、移動した板の、形状が、



ほど増加するが、その量は 5° の変化に対して10 mmで初期長さの10%以下である。したがって、条件設定に際しては、 a に水平面での値を用いても大きな相違は生じないと考えられる。余盛形状については、平板上溶接のため Photo. 1 に示されるよう

できる。具体的には先行極、後行極の合計電流値、1400 Aが Fig. 2 から求まる。

余裕を有する値として、先行、後行極ともに650 Aとした条件を基本に、各種形状の溶接を生成し、溶接部形状を

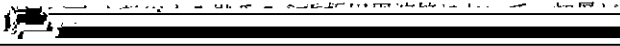
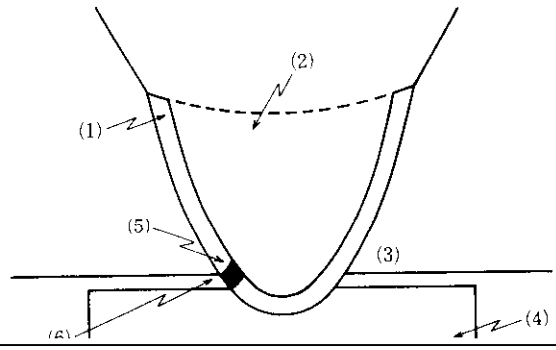


Copyright © 2014 by The Japan Welding Institute. All rights reserved. Printed in Japan.

面角度が縮小されるはずであり、点線で示したように最大溶接電流は漸次飽和する。したがって、各径ごとの条件設定に際しては、Fig. 4 が目安になるものの最終的には実験的検証が必要といえる。

3. 鋼裏当金初層ビードに発生する気孔の形態と防止策

3.1 気孔の発生傾向と形態



で気孔の発生数に多少の相違が認められるが、本質的には有意
かな相関関係が示され、高速度条件ほど発生しやすいとい

接の実験 (Fig. 6 参照) から証明される。2 電極溶接の単電極 _____ が認められ、そして 30 cm/min が気孔多発の臨界速度条件

溶接での気孔発生傾向を比較したのが Table 2 である。本実験
では、前節と同一の溶接材料を用い、気孔の発生を加速させる

となっている。なお、入熱量と気孔の関係については大入熱ほ
ど気孔発生数が増加する傾向がみられるが、速度との関係ほど

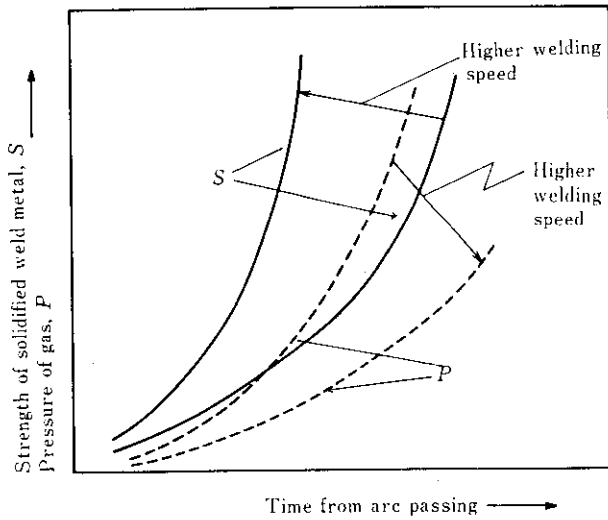


Fig. 9 Change in time curves of solidified weld metal strength and gas pressure by welding speed

れるのに対し、その間気体の圧力上昇は先行極通過後から進行して気孔が生成しやすくなると推定できる。

以上のように、鋼製裏当金を用いて外面側からのみ溶着する

4. 円周溶接技術の工事への適用例

確立した溶接法を昭和56年8月～57年3月にわたって現地溶接施工を実施した台湾電力興達火力発電所の石炭荷揚げ用シーバース工事に適用した。溶接条件は初層単電極、第2層～最終層を2電極とし、高品質を確保しつつ高品質化を図ったものである。本工事においても、初層溶接条件と気孔発生率の関連について実験を実施したが、単電極で速度30 cm/minの場合、48継手に対してX線透過試験JIS 1級が98%、同じく速度40 cm/minの場合、16継手に対して100%とすぐれた成績が得られた。また、継手の機械的性質についても Table 3～6 に示すように適

Table 4 Welding consumables used

SAW wire	KW-50 C (4.0 mm ϕ)
SAW flux	KB-120 (12 \times 200 mesh)
Covered electrode for tack welding	KS-76 (4.0 mm ϕ)

Table 5 Tensile strength of welded joints

	Yield strength	Tensile strength

度な強度と高靱性を備えたものである。能率については、従来技術である単電極 SAW 法によれば0.5本/日(平均3継手/本)製作と予想されたが、適用技術では40%の能率向上に相当する0.7本/日処理することができ、その高能率性を確認した。

用が小径では限定されるが、大径ほど効果的な方法となる。たとえば、1500 mm 径の場合には単電極に比較して50%の能率向上が期待できる。

(3) 狭開先化は厚肉鋼管ほど能率改善に有効な手法であるが、

極サブマージアーク溶接法の有効性を実工事において実証することができた。

5. 結 言

鋼管の円周突合せ溶接の高能率化を目的として、サブマージ

(4) 1500 mm 径鋼管を具体例として、2電極サブマージアークを用いた高能率溶接技術を確立した。

(5) 鋼当金を用いた継手の溶接では、初層ビードでの気孔発生確立が高い。この気孔はルート部近傍、裏当金と母板の間に存在する気体の膨張に基づき生成すると考えられる。

(6) この種の気孔は単電極溶接よりも2電極溶接のほうが生成