

] i0 5r

■

■

* #Ý ÝÑ Ý»5ðb9x+ "Æ P K 2

■

■

■

2e&%o

■

3¶

3d#■

7?.i

M#■

/ >

¶ M4■

O[α :

* #Ý- å_j f \ K Z *!c(ð>* (ý(ÝÑ Ý»5ð@#Ý8 } Z 8 G b' b5ð" b P
 K_c,!Õs8j4 b+\$ ì 75 F M S u_ ' °!Õ[α § " — î " î_j P K M 2 @ \
 } Z > ~>* A u Z8 + "Æ\$×[6 Q G [+ "Æ ¥ V b S u_ α7` \ K S ÝP3, s §
 " — î " î_j P K 2 b4:#Ý Ł0f K S K C6ä\$, K S>J>F 2>&"&8 >/ P K 2>' > |
 g>l>V 2>& g8 >/ P K 2>' c9x+ "Æ [6 ~>* P K 5 > | g!Õs8j4 b8 ö_v M D
 Z 8 >J>F 2 c Q#Ý Ø@>+ 3 ¥ r [b *!c(ð ÝÑ Ý»5ðb P K _4:#Ý[A
 >l>V 2 c Q#Ý Ø@>+ 4 ¥ \ ^ >J>N>E - å_j b P K _ v4:#Ý[A

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

低温用アルミキルド鋼の高能率溶接法

High Efficiency Submerged-Arc Welding of Low Carbon Al-Killed

Steel for Low Temperature Services

赤 秀 公 造*

Kozo Akahide

阿 草 一 男*

Kazuo Agusa

浮 辺 輝 男**

Teruo Ukibe

坪 井 潤 一 郎***

Jun-ichiro Tsuboi

Synopsis:

In welding low carbon fine-grained Al-killed steel plates used for tank vessels for low temperature services, the conventional method uses a multi-pass submerged arc welding with small heat input to prevent possible embrittlement in

能率的である。

筆者らは、サブマージアーク溶接の能率を向上させ、かつ所要入熱量を低減させる方法として KX 注²⁾(両面各 1 層溶接) I H 注³⁾(片面 1 層溶



熱影響部の特性を制御しやすい。なお、この溶接として期待できる

法で $\Delta CT \dots -30 \sim 40$ は HT-80 鋼での制限

本溶接方法のおよびの特長をまとめる。そのほか

入熱量 45kJ/cm の場合の値にはほぼ相当し、KX 法
が高張力鋼の溶接にも適用し得ることがわかる。

KX 法の特長をまとめると次のとおりである

りである。

- (1) 所要入熱量を従来法に対し 30~50% 程度減少でき、高い品質を保證できる。

(1) 2 電極が板厚 60mm までの面内各 1 層成溶接

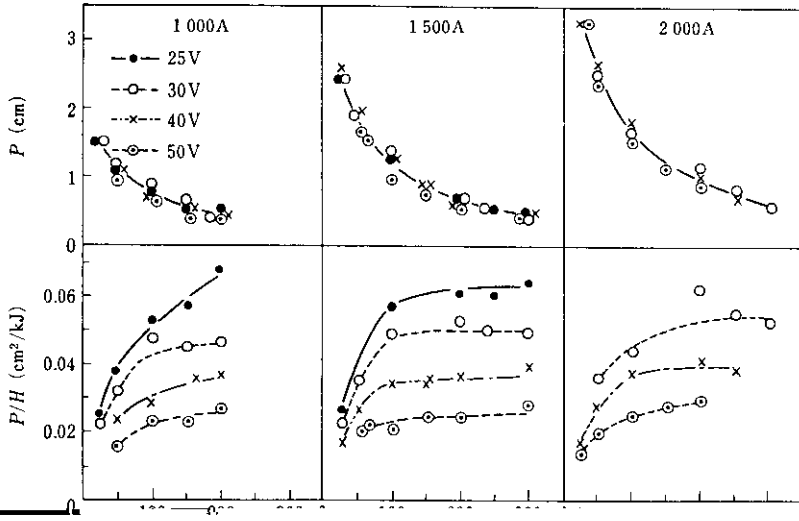
(2) 溶接速度を従来法に対し 40~60% 程度向上で

うもれ、溶接進行方向に面状に発生しているものと推測できる。

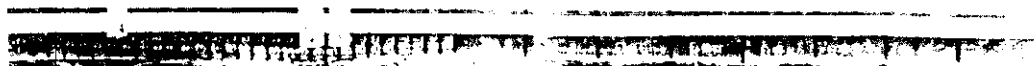
このようなアークを利用すれば、熱源が板厚方向に分布しているため幅の狭い長方形の溶込み形

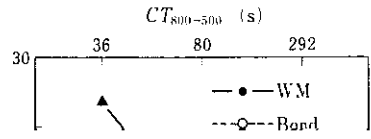
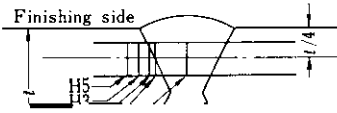
うなビード形状となる溶接条件では、X線透視装置を用いた観察結果から、アークは母板中にうもれていると推定できる。

$W/P \leq 1$ の範囲は、大電流、低電圧ほど高速



(a) Surface





広がり、それに対応して靱性の低下がみられる。
したがって、この鋼の溶接に際しては入熱量の制限が必要であり、少なくとも一般的なサブマージ

°Cでもっとも低温になる。A、B鋼は船殻用E級鋼と基本的には同じ特性の鋼であるが、タンクからやや離れた位置で設計温度が-15°~-27°Cにな

果を Fig. 8, 9 に、溶接金属の化学分析結果を Table 3 に示す。溶接金属部は両溶接法で良好な状態を示し、JIS C 45 規格の S45C 鋼に等しい。

16mm 厚と 32mm 厚の B 鋼を LH 法で溶接した場合、鋼板組成が同じであるにもかかわらず板厚による HAZ 粗大結晶の差が生じた。この原因は、

した。また、熱影響部についてもすべての鋼種で KX 法、LH 法ともに規格を満足し、これらの溶接法は JIS C 船内タンク周辺部材への適用が可能

熱量が 16mm 厚の継手では板厚 1mm あたり 2 900 J/cm であるのに対し、32mm 厚の継手では 50% 増の 4 300 J/cm に達したため、後者の粗大結晶の範

であることが明らかになった。しかし、LH 法の場合には B 鋼 (板厚 32mm) および C 鋼のボンド、HAZ 1 mm 位置で規格値近くの吸収エネルギーしか得られなかったことから、鋼種、板厚などを考慮して適用範囲を慎重に決めなければならない。

困が前者に比較して倍増したことにある。

継手引張試験では、各継手に対し適度な引張強さが得られた。曲げ試験では欠陥が発生せず十分な延性が得られた。

以上の様に、設計温度が -25°C (衝撃試験用)



サブマージ溶接部の熱影響部の幅は板厚に比例する。Table 6 に CA 熱源材料用 (アーク) の熱源材の

ば同じになる。単電極サブマージアークの従来技術では、入熱量を 35kJ/cm にした場合 (以下 MH

スでの冷却時間 $CT_{800-500}$ (母板の初期温度: 100°C) をあわせて示した。 $CT_{800-500}$ は入熱量に

と記す) と 25kJ/cm にした場合 (以下 ML と記す) の 2 種類とした。溶接に際しては、予熱を行

対応し、ML, MH, KX 法の順に増加している。 -51°C における吸収エネルギーを Table 6 に

れ)でいかにあるべきか。MFL法は、母板の冷却速度は、母板の冷却速度に對する影響は、結晶小の大きさ、亦能

の広いビードであるのに対し、KX法では、たて長のビード形状になり冷却面が増加すること、母板

温度近くのそれに対する効果の大きい予熱の利用が考えられる。E鋼を用いてKX法で母板の初期

