

108 高速片面FCuB溶接の材質評価

— 高速片面FCuB溶接技術の開発 (第2報) —

新日本製鐵(株) 鉄鋼研究所

品田功一、堀井行彦

日鐵溶接工業(株) 研究所

○大濱展之、大山繁男、元松隆一

日立造船(株) 有明工場

宮崎建雄

Mechanical properties of weldments by high speed one side SAW

- Development of high speed one side submerged arc welding process. Report 2 -
by K. Shinada, Y. Horii, R. Motomatsu, N. Oh-hama, S. Ohyama, T. Miyazaki

I. 緒言

板継溶接の主要技術である片面FCuB法の高速化を検討し、板厚16mmにおいて従来の2倍以上の1.5m/minの高速条件を見いだした(前報)。この条件は高入力低入熱の特徴を有しており、溶接部材質への影響を明らかにするため従来法との比較検討を行った。

II. 実験および検討

(1). 実験条件

高速法の溶接条件は従来法に比べ、入力は約1.5倍、速度は約2.3倍で入熱は約30%減少している(Table. 1)。溶接材料は市販品を、鋼板は板厚16mmのDH315材を使用した(Table. 2)。溶接部の各試験はNK規格の溶接法承認試験に準じた。

(2). 溶接部の形状

両溶接部とも欠陥はなく美しいものであり、後行極の溶込みは両法とも十分で、溶接金属に突き合わせ凝固は見られなかった(Fig. 1)。裏ビードの余盛高さは両法ともほぼ同じであるが、ビード巾は表ビード、裏ビードとも高速法の方が小さく、余盛面積は従来法に比べ約22%、熱影響部(HAZ)面積も約27%それぞれ減少していた。これらは、高速法では開先が小さいこと、電極配置と入力の適正化等の効果によると考えられる。

(3). 溶接部の特性

溶接金属の成分差は殆どなく、引張強度は高速法の方が僅かに高い程度で両溶接法とも同様な値である。靱性はいずれも35J以上を示し良好であり、平均値はいずれの部位とも高速法の方が高い値を示した(Fig. 2)。溶接金属は初析フェライト(F)とベイナイト(Bu)の混合組織を呈し、高速法の方が初析フェライト量が少なく、ベイナイト組織も細粒化している(Fig. 3)。また、高速法の方がHAZ粗粒化域が極めて少なくなっている(Fig. 4)。溶接部の硬度分布は両法とも同程度で、曲げ試験は表・裏とも良好であった。このように、高速法は従来法に比べいずれの材質とも悪化しないことが確認できた。

高速法は入熱低減が計られており、従来法に比べ溶接金属の冷却速度は早いと考えられる。このため、初析フェライトの抑制とベイナイトの細粒化が行われ、溶接金属の靱性が向上したと考えられる。同時に、HAZ粗粒域が著しく低減でき、大入熱溶接で問題となるHAZ部の材質劣化に対しても有効な溶接法であると言える。

III. まとめ

開発した高速片面溶接法の材質への影響を従来法と比較検討した。両溶接法とも健全な

溶接学会全国大会講演概要 第52集 ('93-4)

溶接部を呈し材質も良好であった。また、高速法は従来法に比べ以下の特徴がある。

- (1). 溶接金属は初析フェライトの減少とベイナイトの細粒化により、靱性が向上する。
- (2). HAZ粗粒域が極めて少なく、靱性も向上する。
- (3). 溶着金属量が少なく、溶材使用量も低減できる。

Table.1 Welding conditions

High speed	:4 wire, 177.7kW, 71kJ/cm, 1.50m/min, 50° Y3 groove shape
Conventional	:3 wire, 117.2kW, 108kJ/cm, 0.65m/min, 60° Y3 groove shape
Power Source	:AC
Surface Flux	:Bonded type containing iron powder
Backing Flux	:Resin coating bonded type, Scattering 6mm thickness, 1.0kgf/cm ² force pressure
Wire	:0.5%Mn type, 4.8/6.4/6.4/6.4mmφ

Table.2 Chemical composition of base metal (mass %)

C	Si	Mn	P	S	Ceq(%)
0.15	0.19	1.11	0.02	0.003	0.335

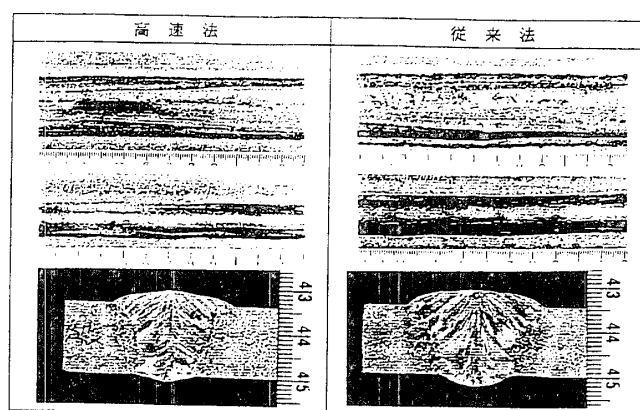


Fig.1 Weld bead appearance and Macro structure

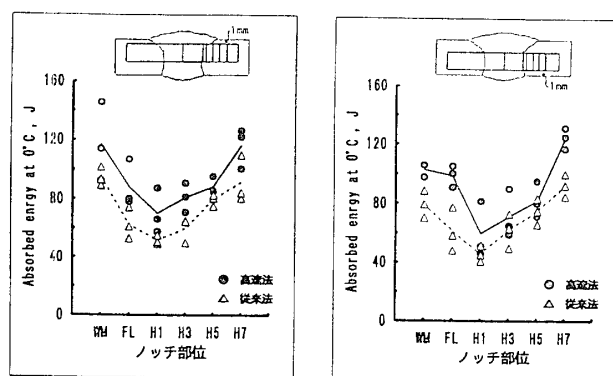


Fig.2 Charpy impact properties

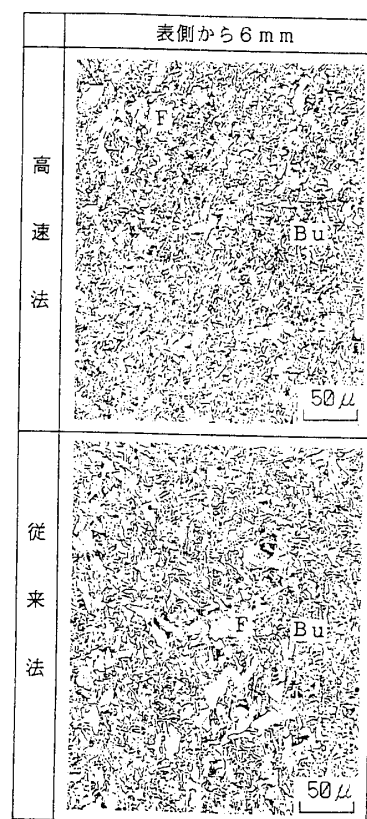


Fig.3 Micro structure of weld metal

Fig.4 Micro structure of HAZ

