

(604) 高温用9Cr-1Mo-V-Nb鋼大径溶接鋼管の製造(第1報)

—サブマージアーク溶接(SAW)技術の確立—

住友金属工業(株) 和歌山製鉄所 中西久幸 坂本弘樹 ○松井 隆
 総合技術研究所 勝本憲夫 伊勢田敦朗
 住金溶接工業(株) 技術部 野口良明

1 緒言

ORNL[#]が開発したMod. 9Cr-1Mo (ASTM A387 Grade 91) 鋼板を使用した高温用大径溶接鋼管の製造の最大の課題は、溶接性ならびに母材と同等性能を有する溶接材料、施工技術の開発である。本報では、SAW施工法を用いて健全な溶接品質を持つUO大径管の製造を行ったので報告する。 [#] Oak Ridge National Laboratory

2 SAW施工技術の検討

(1) 高温割れの防止

Fig. 1に示す様に、低C化, Nbの限定, 低P化, を行うことにより、従来の高温用鋼材9Cr-2Mo程度まで、割れ感受性を低下することができる。又、これに伴う高温性能の劣化、フェライト組織の析出を防止するため、Mn量の増加およびNiの添加を行っている。

Table. 1に代表溶接金属成分を示す。

Table. 1 Chemical Composition of Weld Metal. (wt. %)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Nb	V
0.07	0.12	0.92	0.012	0.002	8.56	0.62	1.00	0.038	0.22

(2) 低温割れの防止

Fig. 2はインプラント試験で求めた σ Crimp値と低温割れ停止予熱温度との関係を示したものであり、図より9Cr-1Mo-V-Nb材は、約217℃の予熱温度が必要であり、又、他の高温用鋼よりも高くなっている。

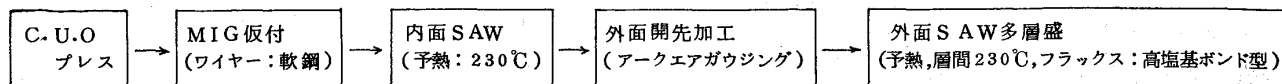
3 SAW大径鋼管の製造

(1) 供試材: Table. 2に示す。

Table. 2 Chemical Composition of Basemetal. (wt. %)

Pipe Size	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Nb	Sol. Al	N
609.6 $\times$ 10 $\frac{10}{15}$ t	0.10	0.39	0.41	0.013	0.001	0.06	8.77	0.96	0.20	0.08	0.008	0.053

(2) 溶接プロセス



(3) 溶接品質

全長放射線透過試験: 欠陥なし、 表裏曲げ試験: 割れなし、 側曲げ試験: 割れなし

4 結言

9Cr-1Mo-V-Nb鋼用のSAW溶接技術を確立し、健全な溶接品質を持つUO大径管を製造することができた。

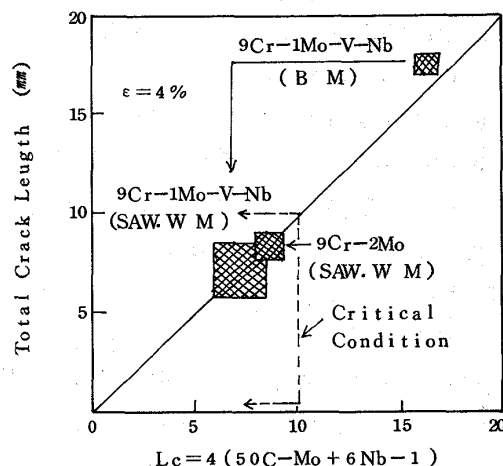


Fig. 1 Hot Cracking Susceptibility for 9%Cr Weld Metal by Varestraint Test.

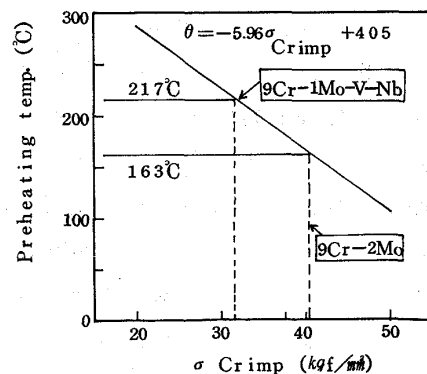


Fig. 2 Estimation of Preheating Temperature for Prevention of Cold Cracking.