

(409) Cr. 添加低合金鋼管の製造技術

川崎製鉄 知多製造所 南谷昭次郎 嘉納徳彦 重本俊行

○渡辺修三 平野 豊

技術研究所 横山栄一

1. まえがき

Cr添加材は耐摩耗性、耐食性および耐候性などに優れた効果をもっており、Cr添加低合金鋼管は機械構造用鋼管、缶管などを主用途として、今後生産量がますます増加することが期待される。しかしCr添加材を大気中で溶接すると高融点のCr系酸化物ができるので、ペネトレータ欠陥が発生しやすくCr系低合金電縫鋼管製造の大きな障害となっている。そこで製造技術の確立を図るため検討を行った。

2. Cr添加材溶接時に発生するペネトレータについて, Table.1 Chemical composition of penetrator

Table 1にCr添加材を大気中で電縫溶接したときに生ずるペネトレータ組織の1例を示す。いずれもFeO-MnO-SiO₂-Cr₂O₃系酸化物である。電縫鋼管製造において、生成した酸化物が溶接の際、ビードとともに系外に排出されやすいか否かを決定する主要因の一つに熔融温度が挙げられ、その温度が低いほど排出されやすいとされる¹⁾。そこで、これら酸化物の融点を実験的に測定しFeO=20%時の融点をMnO/SiO₂で整理した結果をFig. 1に示す。

Cr₂O₃含有量が10%, 20%, 30%と増加するにつれ、その融点は著しく上昇することが解る。Fig. 2にペネトレータ組成中のCr₂O₃量と(Mn+Cr)/siの関係を示すが、(Mn+Cr)/si ≈ 6近傍でCr₂O₃量が急激に増加することが解る。これらのことによりCr添加材を安定生産を行う上からも不活性ガス雰囲気中で溶接し、Cr₂O₃の生成を極力防止することが必要である。

3. シールド溶接について

Fig. 3に溶接部に生成する介在物量をQTMで測定し溶接雰囲気に関連について調査した一例を示す。シールド溶接をすることにより5μm以上の粗大介在物の発生はみられないことが解る。

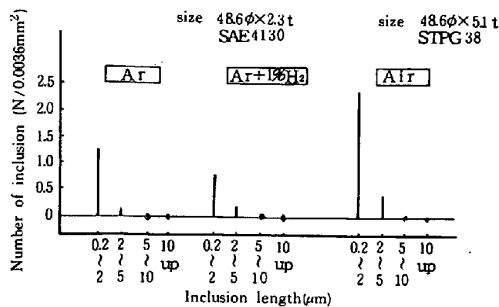


Fig.3 Effect of welding atmosphere on the inclusion length in the weld seam

size (mm)	Chemical composition of pipes (wt%)								Chemical composition of penetrator (wt%)					Remarks
	C	Si	Mn	P	S	Al	Cr	Mo	FeO	MnO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	
215.3φ×10.7t	0.11	0.33	0.87	0.024	0.011	-	0.50	-	1.96	42.53	52.66	0.12	1.58	0.5%Cr
76.3φ×3.2t	0.12	0.12	0.38	0.010	0.009	0.004	0.46	0.04	27.40	25.26	15.03	1.53	27.41	-
508.6φ×1.9t	0.10	0.19	0.49	0.010	0.004	0.026	0.49	0.10	22.80	25.45	33.30	3.24	13.33	-
76.3φ×5.2t	0.06	0.12	0.48	0.009	0.007	0.019	1.00	0.03	41.10	17.11	11.38	1.59	26.89	1.0%Cr
-	0.09	0.11	0.55	0.009	0.007	0.033	1.52	0.01	43.81	15.33	5.39	1.41	31.87	1.5%Cr
508.0φ×1.9t	0.10	0.28	0.55	0.013	0.005	0.023	1.49	0.10	38.44	20.00	23.20	1.91	28.88	1.5%Cr

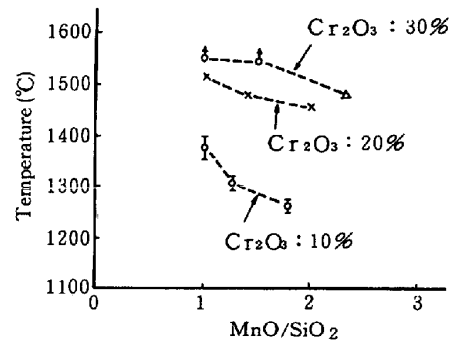


Fig.1 Effect of MnO/SiO₂ on the melting temperature of FeO-MnO-SiO₂-Cr₂O₃ oxides

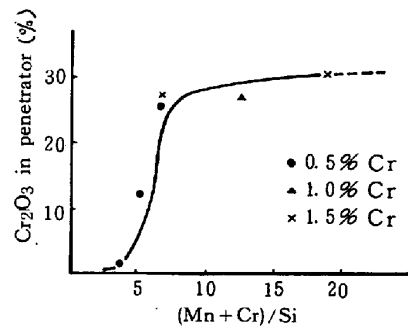


Fig.2 Effect of (Mn+Cr)/Si on the amount of Cr₂O₃ in penetrator

参考文献 1) 伊藤, 星野: 鉄と鋼 57 (1971) 10, S428