

(503) 耐溝食電縫鋼管のフィールドテストによる使用性能評価

新日鐵 八幡技術研究部 ○溝口 茂, 山本一雄
八幡製鐵所 米倉隆行, 吉光国正

I 緒 言

電縫鋼管は鋼管生産量の40%を占め、製鉄所でも多量の電縫鋼管が使用されているが、使用条件によっては、電縫溶接部に生じる溝食(grooving)による漏水事故が発生している。近年、耐溝食電縫鋼管の開発⁽¹⁾と製品化が進み、設備保全の面からの利用が期待されている。本報告は、各種電縫鋼管の工場内での通水テストを実施し、その使用性能を評価したものである。

II 供試材

表1に示すように、LowS, LowS-Ca, LowS-Cu-Tiの3種類の成分系と、それぞれにシームノルマ(電縫溶接部の焼準)を施した計6種類の電縫鋼管を試験に供した。

III 試験方法

図1に示すように、管径150A, 長さ500mmの各供試管にフランジを溶接して、絶縁ボルトで接合したテストラインを、工場内の戻水(淡水)配管に接続し、約半年間の通水を行った。

IV 試験結果

各種電縫鋼管の使用性能を、(a)溝食発生の有無および溝食深さ、(b)母材部の腐食、(c)フランジ溶接部の管内面側熱影響部の腐食、の3点について評価した。その結果をまとめて表2に示す。

- (1) LowS-Cu-Ti系にシームノルマを施したものは、溝食が発生しないだけでなく、母材の局部腐食も浅く、フランジ溶接熱影響部の選択腐食に対しても優れた耐食性を示す。この系にシームノルマを施さない場合には、浅い不連続の溝食が発生する。
- (2) LowS系の溝食はSGPの1/4程度に軽減するが、シームノルマを施さないものはその溝食が連続性を帯びるため好ましくない。
- (3) LowS-Ca系にシームノルマを施すと溝食は発生しなくなる。しかし異常に深い局部腐食が、シームおよび母材部にも発生する。シームノルマを施さないものも相対的に深い局部腐食が発生する傾向が認められる。

Table 1. Chemical Composition of Testing Pipe (WT%)

Testing Pipe	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ti	Ca
1 SGP (Comparison)	0.08	0.01	0.30	0.018	0.020	0.01	0.002	0.0000
2 Low S	0.11	0.02	0.33	0.016	0.006	〃	〃	〃
3 Low S+S·N*	〃	0.01	0.32	〃	〃	〃	〃	0.0001
4 Low S-Ca	〃	0.02	0.33	0.010	0.007	〃	〃	0.0028
5 Low S-Ca+S·N*	〃	〃	〃	〃	0.008	〃	〃	0.0030
6 Low S-Cu-Ti	〃	0.06	0.30	0.008	0.004	0.11	0.053	0.0001
7 Low S-Cu-Ti+S·N*	0.10	〃	〃	〃	0.003	〃	〃	0.0000

* S·N = Seam Norma

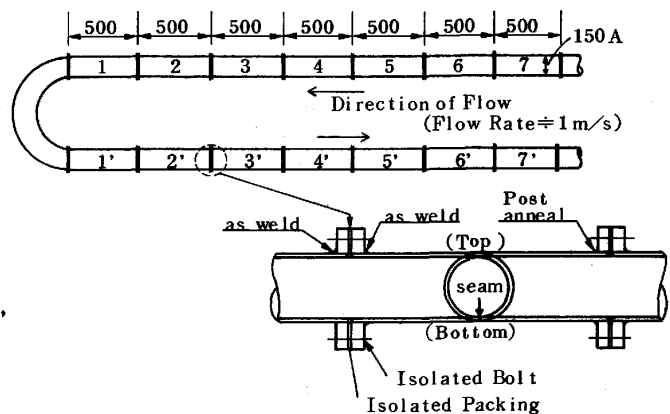


Fig. 1. Testing method

Table 2. Maximum Corrosion Rate of Testing Pipe

Testing Pipe	Location Corrosion Form	seam		Matrix	HAZ of Pipe With Flange		Total Evaluation
		Grooving	Pitting	Pitting	Selective (1)	Selective (2)	
1 SGP		1.67 ^{mm/y}	0.67 ^{mm/y}	1.12 ^{mm/y}	0.58 ^{mm/y}	1.17 ^{mm/y}	⑦
2 LowS		0.46	0.79	1.12	0.54	0.73	④
3 LowS+S·N		0.42	0.77	1.09	0.90	0.90	③
4 LowS-Ca		0.48	0.84	1.36	0.84	0.94	⑤
5 LowS-Ca+S·N		-	1.65	1.29	1.36	1.00	⑥
6 LowS-Cu-Ti		0.56	0.71	1.00	0.38	0.69	②
7 LowS-Cu-Ti+S·N		-	0.63	0.81	0.46	0.46	①

(1) as welded, (2) post anneal

参考文献 (1)加藤他; 防食技術, Vol 23, No.9, P 425 ~ 432