

日本揮発油株式会社
日本油脂株式会社
日本金属工業株式会社

渡辺竹春 齊田 保
管原 健
井上章吾 川内守夫

1. 緒 言

オーステナイトステンレス鋼の溶接材料については、炭素鋼や低合金鋼の溶接と同じように、母材と類似の化学成分を持つた材料を選定するのが常識となつてゐる。しかし、溶接部を含んだオーステナイトステンレス鋼の構造物をある種の腐食環境で使用した場合、溶接部のみが選択的に孔食を受ける例がある。この選択腐食については、環境条件の他、溶接部の局部電位、化学成分、組織ならびに応力などが影響すると考えられるが、筆者らはこの間の関係を明確にし、腐食環境下における適正溶接材料の選定を行なうことを目的として、各種オーステナイトステンレス溶着鋼の分極電位の測定と、 FeCl_3 溶液を用いた孔食テストを行ない、溶着鋼の耐孔食性の傾向を求めた。

2. 供 試 材 料

供試溶接材料としては、10種類の市販被覆アーク溶接材料と2種類の試作材料を採用した。溶着金属の化学成分は表1の通りである。

これらの溶接材料にて、SUS304 鋼板(150×50×12.5t)上に、厚さ12mm以上の肉盛溶接を行ない、この溶着金属より孔食試験および貫通電位測定用の試験片を採取した。

尚この試験片は溶接のままと、1050℃×0.5hrの熱処理をしたものの2種類作成した。

表1. 供試溶着金属材料の成分とフェライト量

供試材料	化 学 成 分 (wt%)									フェライト量 (%)
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	
308-1	0.051	0.41	1.67	0.028	0.012	18.50	10.99	—	0.05	0
308-2	0.061	0.50	1.70	0.028	0.014	19.81	10.02	—	—	6
308-3	0.054	0.43	1.65	0.027	0.012	20.18	9.57	—	0.06	9
316	0.053	0.49	1.73	0.016	0.012	19.33	13.07	2.50	0.08	2.5
316L	0.034	0.35	1.75	0.023	0.012	19.26	12.58	2.52	0.06	5.5
317L	0.043	0.43	1.72	0.026	0.009	20.61	12.41	3.61	0.04	11
317LF	0.019	0.58	1.40	0.028	0.012	19.09	14.97	3.65	0.05	4
309	0.076	0.42	1.84	0.013	0.014	23.57	13.25	—	0.07	5
309Mo	0.054	0.37	1.69	0.013	0.015	22.75	12.61	2.49	0.06	12
310	0.075	0.50	1.94	0.016	0.012	26.98	20.54	—	0.08	0
310Mo	0.074	0.47	1.81	0.016	0.015	26.50	20.69	2.55	0.06	2
312	0.097	0.63	1.51	0.022	0.012	27.93	9.70	—	0.09	38

フェライト量はシェフラーの組織図による

3. 試験方法

3.1 貫通電位の測定

図1に示すような装置を用い、3%NaCl溶液(30℃)中での各試料の分極曲線を求め、外部電流が0.1mA/cm²の時の電位を貫通電位とした。

3.2 塩化第二鉄溶液による腐食試験

1%および5% FeCl_3 + N/20HCl 溶液(30℃)に各試料を24hr浸漬し、その腐食減量を求めた。

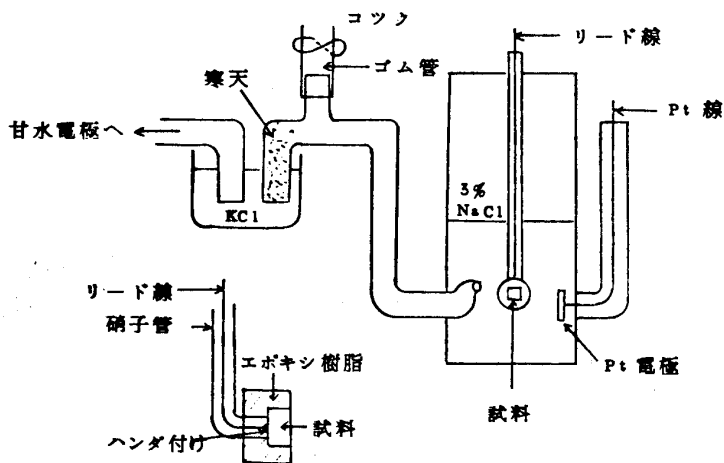


図 分極曲線測定装置の概略

4. 試験結果

結果の一例を図1, 2に示す。(試料はすべてAs Weldである。)本実験より次の事が明確となった。

- (a) 腐食減量と貫通電位の間には密接な関係がある。
- (b) 腐食減量について、同系の場合(D308, 317)はフェライト量が多い程耐食性が良い。
しかし、一般的には耐食性に寄与するのはフェライト量というよりは、Cr量またはCr+2.5Mo量で特にMo添加が耐食性向上に効果が認められる。
- (c) 各鋼種間の耐孔食性の良否は、熱処理の有無にあまり影響されないが、熱処理によつて腐食減量は減少する傾向がある。

5. あとがき

本実験によりオーステナイトステンレス溶着鋼の耐孔食性に寄与する因子が明確となった。母材のデータが少なく検討不足ではあるが、本実験によつても溶着鋼は母材より腐食減量が大きい結果も得られている。

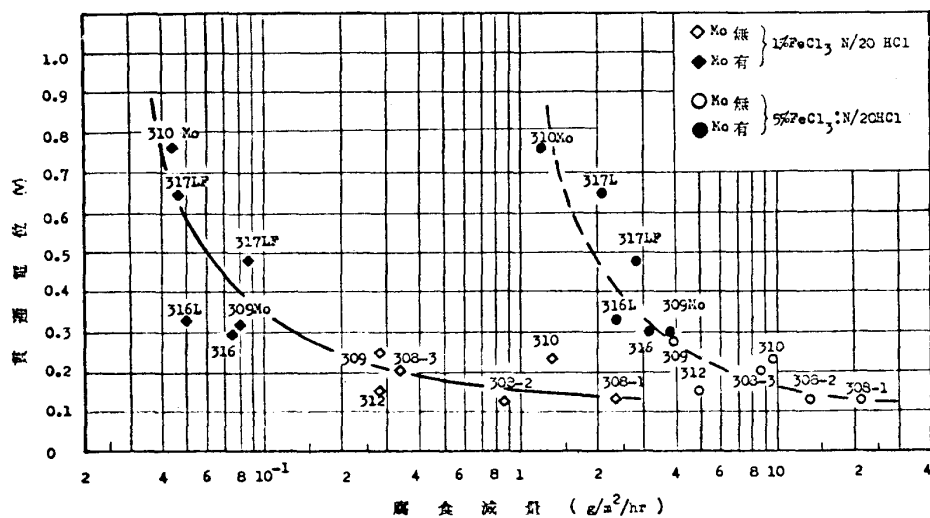


図 各種溶着金属の貫通電位と腐食減量の関係

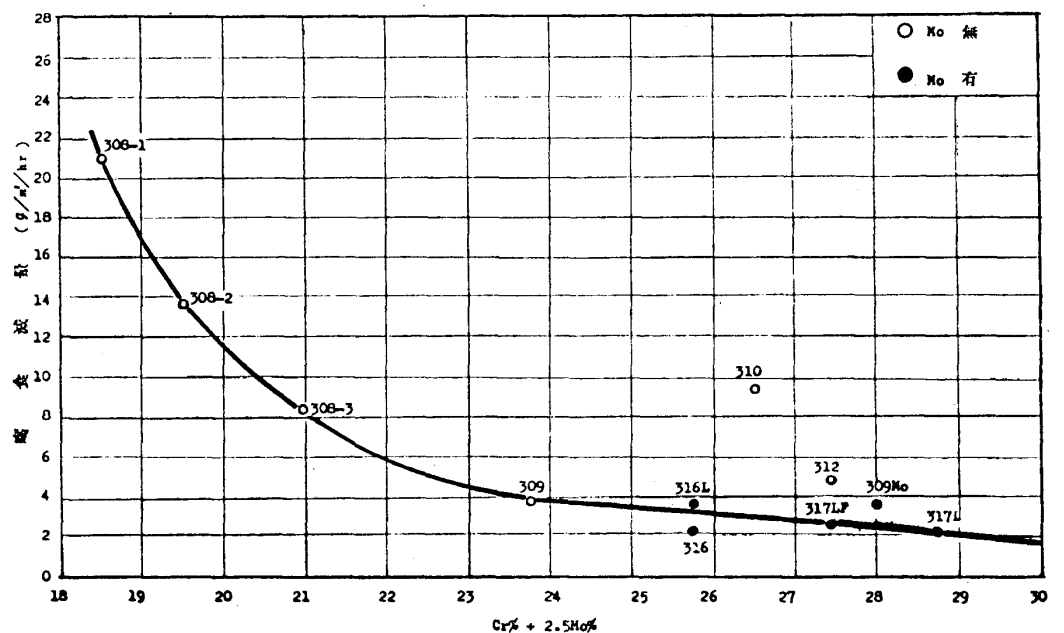


図 各種溶着金属のCr + 2.5Moと腐食減量の関係 (5% FeCl₃・N/20HCl 50°C 溶液 × 24hr)