

新日本製鉄(株) 製品技術研究所

工博 山崎桓反 工博 山中幹雄 ◦ 吉田耕太郎

1. 緒言

前報<sup>1)</sup>では冷延鋼板にアルミと溶融浸漬メッキしたアルミメッキ鋼板(アルシート)の耐高温酸化性について報告した。本報では、各種ステンレスにアルミ被覆(パック法によるカロライジング)を行い、その耐高温酸化性について調査したって報告する。

2. 実験方法

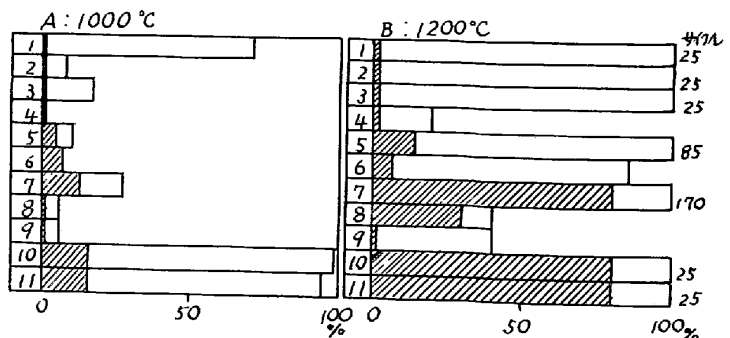
大気中耐高温酸化性試験法は、前回と同じ断続加熱(30分保持後空冷30分、最高400サイクル)で、加熱温度は1000℃と1200℃を選び、試料の重量変化と厚み損失で耐酸化性の評価を行なった。表1に試料名と主な化学成分を示した。断続加熱試験に使用した試験片は、1.5×20×50mm、重量10~12gであり、アルミ被覆を施したものと、しないものについて試験を行い比較した。また、表面酸化被膜のX線回折と試料断面のEPMAによる検討を加えることにより、アルミ被覆の効果を考察した。

3. 実験結果および考察

厚み損失の結果を図1に示した。アルミ被覆を施さない試料には1200℃で400サイクルに満たないうちに完全に酸化消失してしまう鋼種があり、この鋼種については図中に完全酸化したサイクル数を示した。図から明らかかなようにアルミ被覆を施すと耐高温酸化性は格段に向上することがわかる。しかしアルミ被覆の耐高温酸化性に及ぼす効果は鋼種について相違があり、フェライト系鋼種のほうによりすぐれた効果を発揮する。これは高温断続加熱を行うことによりオーステナイト系鋼種は、耐酸化性皮膜であるAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>がマトリックスから剥離するためである。またEPMAの結果から、オーステナイト系鋼種および鋼中空素量の多いNo.6の試料は、酸化被膜の直下に多数の角状AlNが形成され、アルミによる耐酸化性が低下し、局部的に多数の異常酸化現象が起ることが知られた。異常酸化部分はAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>酸化皮膜が形成されず、鉄の酸化物からなり、局部的に酸化が進行している。特にNo.7, 10, 11の試料についてはこの異常酸化が著しい。異常酸化の近傍にみられるAlNの形成は鋼中の窒素のみならず、ニッケルの量に関係がある。オーステナイト系に比較して、フェライト系の鋼種はAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>被膜がマトリックスに強固に密着しており、耐酸化性にすぐれているとともに変形が少なく、アルミ被覆の効果が充分に見える。X線回折によって表面被膜を同定すると1000℃の断続加熱後は全ての鋼種にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>被膜ができており、1200℃ではフェライト系鋼種の場合はα-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>であり、オーステナイト系の鋼種はAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>被膜が剥離して、FeCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>あるいはFe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>の被膜ができていくことがわかった。

表1. 試料の化学成分 (wt%)

No	鋼種	Si	Mn	Cr	Ni	N	その他
1	409	0.80	0.41	11.61	0.20	0.006	0.34Ti
2	SUS38	0.52	0.26	13.89	0.25	0.0203	0.30Al
3	SUS52	0.38	0.48	13.18	0.14	0.0168	
4	HOM125	0.58	0.55	15.20	0.18	0.0106	4.28Al, 0.43Ti
5	SUS24	0.61	0.44	16.50	0.26	0.0204	
6	446	0.50	0.91	24.73	0.26	0.1155	
7	SUS27	0.78	1.74	17.99	8.78	0.0225	
8	DIN4828	2.14	1.80	19.17	12.33	0.0446	
9	SUS42	0.52	1.46	24.01	19.86	0.0103	
10	15Cr-10Ni	0.58	11.70	13.86	1.94	0.1065	
11		0.58	9.90	13.78	0.083	0.2235	2.00Cu



1) 山崎, 山中, 吉田 鉄と鋼 講演概論集 1971-S608 図1. 厚み損失 (斜線:アルミ被覆処理鋼)