

(663) 石炭焚きボイラでのフェライト系ステンレス鋼の耐高温腐食性能

日本鋼管(株) 中央研究所 ○山之内 直次 田村 学

1. 緒言

石油危機を契機として火力発電の燃料の転換が推進されている。なかでも石炭を燃料として使用する場合には、ボイラの過熱器、再熱器管に石炭灰腐食として知られている激しい高温腐食が生ずることが予想される。高効率を狙った超々臨界圧ボイラではこれらの管の材料として高温強度が高いオーステナイト系の合金が候補材料として検討されてきた。激しい腐食の予想される石炭焚きボイラの場合にはこのような材料と高温腐食対策用の材料を組み合わせた二重管が考えられている。二重管の外管材料では高温強度が高い必要はなくオーステナイト系材料ばかりでなくフェライト系材料も採用し得る。そこでフェライト系のステンレス鋼を含めて合金の耐食性の比較検討を行った。

2. 実験方法

供試合金の組成をTable 1に示す。試験片は熱延板から機械加工により25×15×5mmの寸法に削り出した。機械加工の影響を除くための歪とり熱処理と脱スケールを施した後に300 mesh程度に砕いた合成石炭灰(41%K₂SO₄-34%Na₂SO₄-25%Fe₂O₃)を20mg/cm²をめどに試験片全面に塗布した。これを合

Table 1. Alloy composition (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Nb	Al	Ti
STB 52	0.21	0.31	1.40	.0080	.0060	-	-	-	-	-	-
STBA 24	0.09	0.36	0.47	.0040	.0040	-	2.20	0.97	-	-	-
STBA 26	0.13	0.61	0.45	.0130	.0130	-	9.36	1.06	-	-	-
SUS 430	0.08	0.47	0.51	.0100	.0053	-	17.20	-	-	-	-
XM 33	0.01	0.56	0.48	-	-	-	25.91	1.20	-	-	-
A-1	0.13	0.56	1.67	.0098	.0013	11.07	18.00	-	0.23	-	0.14
SUS310S	0.06	0.68	1.67	.0150	.0061	20.84	24.40	-	-	-	-
NCF800H	0.07	0.57	0.90	.0100	.0045	31.91	21.16	-	-	0.49	0.50
CR 35A	0.06	0.03	tr.	.0020	.0007	43.06	36.65	-	0.50	0.11	-

- Non analysis

成燃焼ガス中で650, 700℃の試験温度100h保持し高温腐食試験とした。国内の発電所で焚く石炭の硫黄含有量は0.3%から高高3%と考えられるので、その燃焼ガスとSO₂, O₂, CO₂の水準を合せた0.02%SO₂, 0.2%SO₂を含むものと加速の意味でSO₂を1%まで高めた5%O₂-15%O₂-bal.N₂の合成燃焼ガスを試験に用いた。

3. 実験結果

①各合金の700℃での腐食減量をSO₂含有量を整理しFig 1に示す。●でプロットしたオーステナイト系の合金と○でプロットしたフェライト系の合金ではSO₂含有量の変化に対する腐食減量の変化の挙動が異なる。②前者は1%から0.2%SO₂に環境を変化させても腐食量は半分にしか減少しないが、後者ではより大幅に腐食量が減少する。③それぞれの系統の材料内で比較するとCr含有量の高いものほど耐食性がよい。④SO₂含有量が0.02%のときには13%以上のCrを含む合金はほとんど腐食しない。⑤実際のボイラを想定した0.2%SO₂, 0.02%SO₂環境ではオーステナイト系のSUS310S鋼, CR35A合金とフェライト系のよりCr含有量の低いSUS430鋼, XM33鋼がそれぞれ同程度の耐食性を示す。⑥650℃における結果も同様であり、過熱器、再熱器管用の二重管外管材料として、高Crのオーステナイト合金ばかりでなく高Crフェライト鋼も有望である。

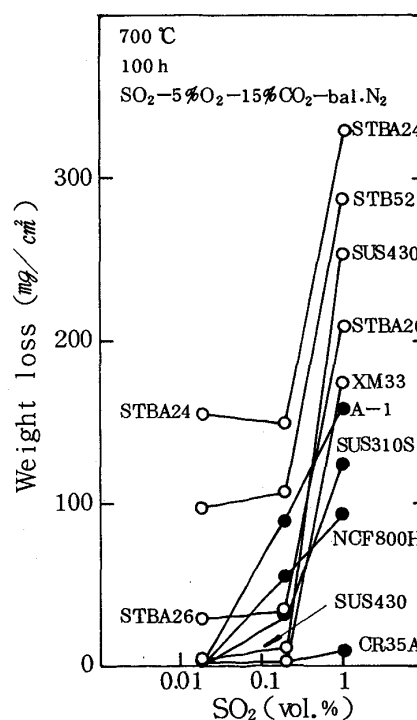


Fig.1 Effect of SO₂ content on weight loss after coal ash corrosion test.