

新日本製鐵株式会社 門 智, 山崎 恒友
製品技術研究所 山中 幹雄, ○吉田耕太郎

1. 緒 言

自動車排気ガス浄化装置用材料の開発研究の一環として高温用耐熱ステンレス鋼のエンジン排気ガス再燃焼雰囲気中での高温耐酸化性について研究をおこなった。前報^{1)~2)}までにレシプロカル四気筒のガソリンエンジンを使用した排気ガス再燃焼雰囲気中での耐高温酸化試験方法およびこれにより得られた各種ステンレス鋼の耐酸化性試験結果について報告した。その中でエンジンの排気ガス再燃焼雰囲気中での材料の酸化損耗は大気中に比較して非常に大きく、またCr-Al系耐熱鋼の異常酸化も排気ガス中で顕著に現われることを報告した。

本報告ではこの酸化損耗の差が排気ガス中に含まれる高温腐食性成分である鉛、ハロゲン、硫黄およびこれらの化合物によるものと考え、雰囲気組成およびスケールの詳しい分析をおこなった結果、とくに硫黄による腐食を認めたので報告する。

表 1. エンジンの運転条件と酸化試験条件

エ ン ジ ン 運 転 条 件	回転数	1500 rpm
	出力	7.5 HP
	空燃比	9
加 熱 炉 雰 囲 気 ガ ス	排気ガス量	0.38 l/s
	空気量	0.165 l/s
	排気ガス/空気比	2.2
酸化試験条件	1000°C, 1200°C×30分-空冷×30分 50サイクル	
試験片寸法	1.5 ^t ×20 ^w ×50 ^l mm	

2. 供試材および実験

本実験の代表的供試材は次のとおりである。

SUS304, SUS310S, 19Cr-13Ni-3.5Si, Incoloy 800 および 24Cr-13Ni-1Si である。エンジンの運転条件および酸化試験条件を表1に示した。試験時の雰囲気ガス組成は表2のとおりである。耐酸化性は酸化減量で評価し、大気中の結果と比較した。さらに酸化後の組織観察, EPMA, X線回折および分光分析をおこなってスケールの組成および構造を調査した。

表 2. 排気ガス再燃焼時のガス組成

NOx	HC	CO	CO ₂	O ₂
59 ppm	14 ppm	<0.05%	13.8%	4.0%

表 3. X線回折および分光分析結果
(1000°C×10^hで生成したSUS304のスケール)

X 線 回 折	Cr ₂ O ₃ , spinel, CrSx
分 光 分 析	卣: Fe, Cr, Ni, Si, Mn - : Pb, Na,

3. 実験結果および考察

EPMAによりスケール断面の組成分析をおこなった結果、粒界酸化の先端にSが濃縮しており、スケールのX線回折の結果、CrSxを同定した(表3)またEPMAおよび分光分析の結果からPbが検出されなかったことから、本実験ではPbによる腐食はないと推定される。ハロゲンについては未だ不明であるが、排気ガス中で酸化損耗が増大する原因は硫化物の生成によって酸化が加速されるためと考えられる。

1) 門, 山崎, 山中, 吉田: 鉄と鋼 Vol.58 (1972) No.11 P.314~315

2) 門, 山崎, 山中, 吉田: 鉄と鋼 Vol.60 (1974) No. 11 P.593~595