

621.785.1: 620.193.5: 669.15'24'26-194.56

(355) O_2-N_2 系, $CO_2-O_2-N_2$ 系, $H_2O-O_2-N_2$ 系雰囲気における18-8ステンレス鋼の高温酸化挙動
ステンレス鋼の雰囲気酸化の研究(オ2報)

日本金属工業 相模原製造所 研究部 木下 凱雄, 小熊 進

1 緒言 オ1報で, スラブ加熱雰囲気における18-8ステンレス鋼の高温酸化挙動について報告した。雰囲気中の酸素量によって酸化の進行, 酸化スケールの形態が異なり, 特に O_2 0~3%附近の変化が大きいことが示された。本報では, これらの現象の解明に役立てるべく, O_2-N_2 系, 12% $CO_2-O_2-N_2$ 系, 16% $H_2O-O_2-N_2$ 系 各雰囲気での18-8ステンレス鋼の酸化挙動について調査した。

2 実験方法 雰囲気実験炉はオ1報と同じ設備を使用し, ガス中の水分除去には活性アルミナを使用した。各雰囲気における酸素量は0, 3, 6, 9%(O_2-N_2 系のみ21%追加)に設定し, 加熱温度は1250℃, 加熱時間は最高120分とした。試験片はSUS304連鋸スラブ枚 4mm×20mm×50mmで, 120番研磨仕上げして実験に供した。その他の条件はオ1報と同様である。

3 結果および考察 各雰囲気における酸化増量の測定結果を図1~3に示す。酸化量は大略の傾向として, 16% $H_2O-O_2-N_2$ 系が最も多く, 次いで12% $CO_2-O_2-N_2$ 系, O_2-N_2 系の順となる。

O_2-N_2 系は前二者に比較して, 一桁低い酸化量となっている。

各雰囲気系の酸化の進行と生成スケールの形態との関連を調査すると次のとおりである。

- i) O_2-N_2 系: 微量の供給酸化性がガス量に律速される O_2 0%の条件は別として, O_2 量の増加とともに僅かながら酸化量は増加するが, いずれの O_2 量でもスケール形態はオ1報写真1のような, 緻密なNodular oxideで, Catastrophicな内部酸化層は見られなかった。
- ii) 12% $CO_2-O_2-N_2$ 系: O_2 0%設定の12% CO_2-N_2 雰囲気では短時間で, やや不規則なスケール形態となるが, 時間が長くなるとオ1報写真4のような, 特有な外層を持つ内部酸化層が発達してくる。 O_2 3~9%ではスケール形態は緻密なNodular oxideが大部分であるが, 部分的に内部酸化層が乳食状にメタル素地側へくい込んでいくのが観察された。
- iii) 16% $H_2O-O_2-N_2$ 系: 酸化の進行と生成スケールの形態はオ1報の12% $CO_2-16%H_2O-O_2-N_2$ 系に似かよっており, 内部酸化層の発達も12% $CO_2-O_2-N_2$ 系よりも顕著である。

以上のオ1報, オ2報の結果を総合すると, CO_2, H_2O, O_2 を主成分とする燃焼ガス中の酸化挙動はその構成成分である O_2, CO_2, H_2O の各ガス中の酸化挙動と共通性があり, これらの酸化挙動を合成したものと解釈すると理解しやすい。

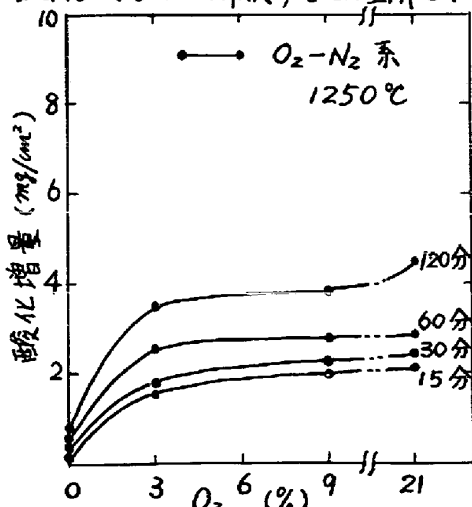


図1 O_2-N_2 中の酸化増量

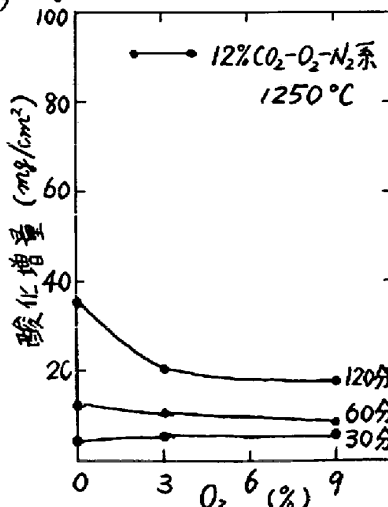


図2 12% $CO_2-O_2-N_2$ 中の酸化増量

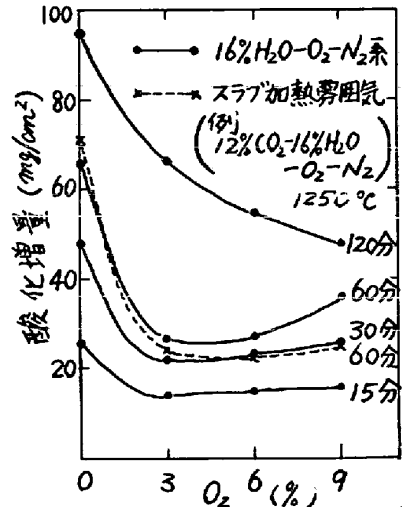


図3 16% $H_2O-O_2-N_2$ 中の酸化増量