

(733)

Mn-Al鋼の耐酸化性

(高Mn-高Al鋼のステンレス化に関する研究-第2報)

早稲田大学理工学部 工博 草川隆次
 鶴岡工業高等専門学校 工博 山崎桓友、○清野恵一
 新日本製鐵第二技研 工博 木村 勲

1 緒言

本研究の目的は10~40%Mn- 2~10%Al-Fe合金の大気中酸化における酸化実験をおこない、耐酸化性にすぐれたMn-Al鋼の成分系を決定するにある。

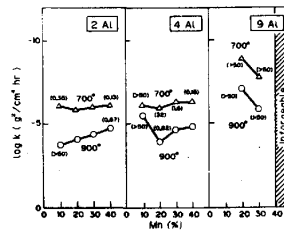
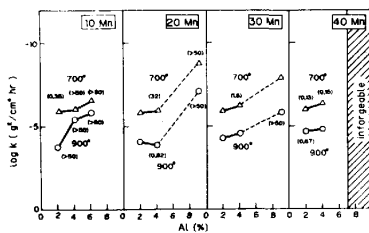
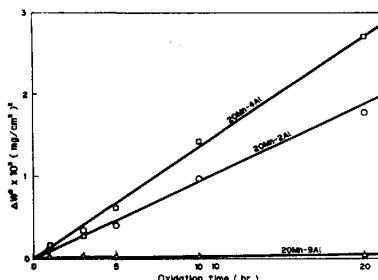
2 実験方法

試料は前報¹⁾の冷延板の焼鈍・酸洗材である。試片は20 x 50 x t (t = ca. 1.0) mm³に切断し、エメリーペーパーで#800まで研磨したのち、アルコールおよびアセトンで洗浄し、真空デシケータ中で乾燥させて実験に供した。酸化実験は試片を蓋付磁製坩堝に入れ、所定の温度に保った坩堝炉中で所定時間高温加熱した。雰囲気は大気である。温度は700℃と900℃、時間は最長20hrである。酸化増量は実験前後の試片の質量変化をマイクロ天秤で秤量して求めたが、酸化後の質量は坩堝内に剝離したスケールと試片に密着したものとを別々に秤量して求めた。酸化増量は両者の和である。

3 実験結果と考察

実験結果の一例を Fig. 1 に示す。図は放物線プロットで示し、直線は最小自乗法を用いて求めた。図から明らかなように、合金の酸化反応はほぼ放物線則を満足する。図の直線の勾配から試片の酸化速度定数(k)を求め、MnおよびAl%との関係を求めると Fig. 2 と 3 のようになる。Al%が増えるとkは低下するが、kにおよぼすAl%の影響はMn%の低いほど顕著である。

700℃の酸化スケールは10Mn- 4Al-, 10Mn- 6Al-, 20Mn- 9Al-, および30Mn- 4Al-Fe合金が密着性であるほかは全て冷却中に剝離した。このスケールをX線回折して同定すると、これらは主としてMn₃O₄, (Fe·Mn)₂O₃, α-Fe₂O₃ からなることが知られた。10~40%Mn- 2Al-Fe合金はスケールがほとんど剝離したが、これらを除く他の成分の合金は試片に相当量のスケールが密着しており、その相組成はAl%によって異なることが判明した。しかしX線回折でみる限り、本実験に供した試片の組成領域ではα-Al₂O₃の単独相の生成はみとめられなかった。したがって本合金はMnが10%をこえるとスケールにはMnを含むM₃O₄, M₂O₃ (M:金属)が生成され、Alが9%含まれていてもα-Al₂O₃は存在しないことが知られる。20Mn- 9Al, 30Mn- 9Al-Fe合金の密着性スケールは主としてMn₃O₄, (Fe·Mn)₂O₃からなり、20Mn- 4Al-, 30Mn- 4Al-Fe合金には(Mn_{0.83}Fe_{0.17})(Al_{1.96}Fe_{0.04})₂O₄が検出された。すなわち、大気中のような高い酸素ポテンシャルの雰囲気中では本合金の酸化はMn%の影響を著しくうけることが判明した。



1) 草川・三佐尾・山崎・木村, 鉄と鋼, 70(1984), S