

(717) Fe-Mn-Al系合金のステンレス材としての諸特性

早稲田大学理工学部 工博 草川隆次、〇桂 洋介
高瀬富朗、三佐尾 均

1. 緒言

近年、省資源の立場からステンレス鋼の成分であるCr, Niをできる限り節約しつらかり、かつすぐれた性質を有するステンレス鋼の製造が望まれている。本研究は、CrをAlで、NiをMnで代替させたオーステナイト系ステンレス鋼の開発を目的として、Al-Mn-Fe合金の溶製を行ない、その耐高温酸化性、耐食性、機械的性質を明らかにし、最適成分系を見出すと同時に、その酸化機構、腐食挙動を解明するためにおこなったものである。

2. 実験方法

溶製は真空溶解炉で行なったが、Mnの蒸発を抑制するためアルゴンガスを注入し、1気圧に保持して溶解を行なった。インゴットは均熱処理後1200°Cで鍛造し、丸棒または鋼片に仕上げ、鋼片は冷延により1mmの鋼板とし、耐高温酸化試験および希硫酸耐食性試験に供した。

3. 実験結果

はじめに、図1に示すような $20 \leq \%Mn \leq 40$ 、 $2 \leq \%Al \leq 10$ の範囲の9組成の試料を作製し、耐高温酸化試験を行なった。10%Al-30%Mn及び10%Al-40%Mn合金は鍛造中に割れを生じ、実用材料としては使用できないことが判明したが、10%Al-20%Mnは熱間加工が可能で、耐酸化性試験の結果は試料表面に緻密なアルミナ被膜を生じ、図2に示すように極めて小さい酸化増量を示した。このことから、 $10 \leq \%Mn \leq 25$ 、 $6 \leq \%Al \leq 10$ の範囲の組成の合金はすぐれた耐高温酸化性を有することが推測できる。つぎに、希硫酸溶液中における耐食性と交流インピーダンス法によって試料の腐食抵抗を測定し、市販のステンレス材と比較した。この成分範囲では期待された程度の腐食抵抗値を示すことができたが、しかしながら、11Cr-0.5Ti鋼、12Cr鋼とほぼ同程度の腐食抵抗を有することが知られた。作製した試料のうちすぐれた耐食性を有すると推測される10%Al系の試料が、熱延あるいは冷延の段階で割れを生じ、耐食性試験片に供することが不可能であったので、今後この系の合金の延性の改善、もしくは大きな腐食抵抗値を示すと推測される $6 \leq \%Al \leq 10$ 、 $10 \leq \%Mn \leq 25$ の範囲の成分系の合金の耐食性試験が急務である。現在詳細に実験中である。

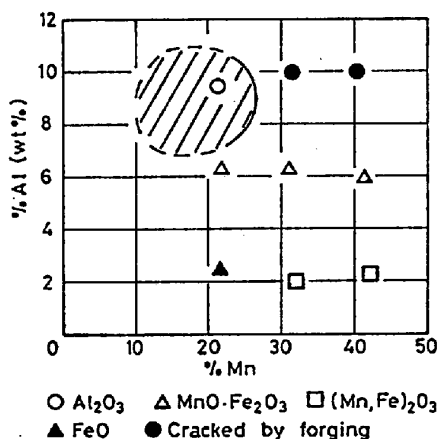


Fig.1. X-ray diffraction results of each sample oxidized in air at 800°C, 50hr. Shaded portion means the composition area expected to be Al₂O₃ scales.

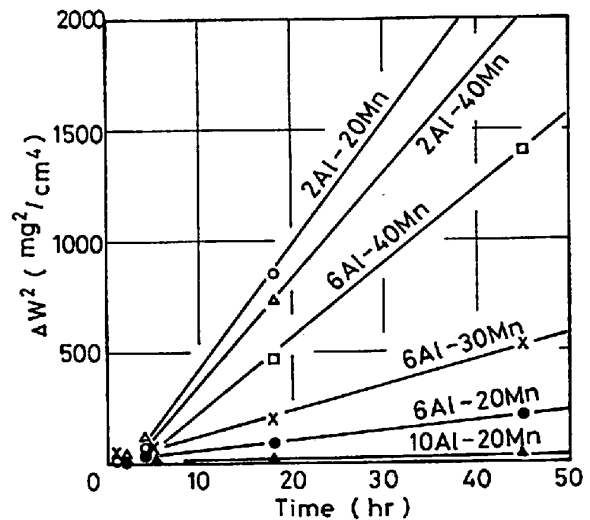


Fig.2. Parabolic plots for the oxidation of each sample in the air at 800°C.