

(380)

Ni含有鋼の内部酸化

住友金属工業 中研

○松野二三朗

原田武男

§1 緒言；高温酸化を受けたNi含有鋼の鋼/酸化層界面には選択酸化によりNi成分の富化が起る。この現象を明らかにすることは、高温酸化現象の究明といった立場から興味深いのみならず、工業的にも、熱間圧延時の脱スケール性、鋼板の表面性状改善につながり重要と考えられる。本研究では1~15% Ni含有鋼を供試材として高温酸化時の鋼/酸化層の界面状態の変化、特に内部酸化現象を中心とした検討を行ったので報告する。

§2 実験

(1)高温酸化時の鋼の表面状況観察：1, 5, 10, 15% Ni鋼および比較材としてNiの含有していないSiキルド鋼を供試鋼として、大気中において800~1300°Cに15~120 min加熱し、マイクロ観察により鋼/酸化層界面および内部酸化について調査するとともに、界面近傍の鋼成分変化、内部酸化生成物についてEPMAで調査した。

(2)内部酸化速度の測定；酸化層が生成する条件下では内部酸化成長速度を正しく評価することが困難であるので、10% Ni鋼, Siキルド鋼をWüstite (FeO)粉末とともに炭素鋼で作製したカプセル中に封入し1000~1300°Cに15~4 hr保持し、内部酸化のみを起させ成長速度を観察した。

§3 結果

酸化層はFe₂O₃, Fe₃O₄, FeOから成る酸化物層とメタル+FeOから成る層、および内部酸化層から成る。(Fig.1)。メタル+FeO層の出現はNi含有量および酸化温度と時間で決る酸化量によって決り、母材Ni含有量が多いほど、酸化量の多いほど顕著であった。このメタルはNiの富化したNi-FeでNi濃度は母材の3~4倍にもなることがあった。鋼の内部酸化層部にもNi富化は起っており、Ni濃度は母材の約15~20倍であった。内部酸化層の形態は1000°Cまでは粒界酸化が顕著であり1100°C以上になると粒内酸化が粒界酸化と同程度起るようになることが認められた。内部酸化のみを起させた場合、内部酸化層の深さをXとし、時間をtとしたとき $X = K\sqrt{t}$ の関係が認められた。(但し温度一定)。log Kを温度の逆数に対してプロットした結果をFig.2に示す。Fig.2から、Ni含有鋼の内部酸化成長速度をSiキルド鋼と比較すると1100°C以上では同程度であるが低温ではより大であることがわかった。内部酸化生成物はNi含有鋼ではFeO, Siキルド鋼ではMnシリケートであった。FeOが生成することから、Ni含有鋼では固溶量が大であることが考えられ、このことが内部酸化速度を増大させ、酸化時のメタル+FeO層生成や平滑性の悪化を促進すると考えられる。



Fig.1 Ni鋼のスケール(5% Ni鋼) 25μ 1000°C x 15 min

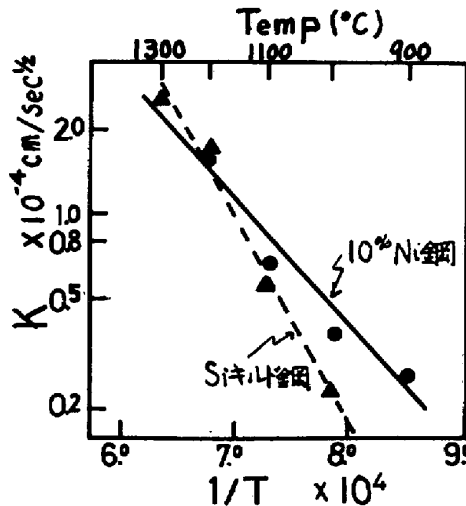


Fig.2 Kのアレニウスプロット