

(88) 溶融Fe-Ni-Cr合金の表面張力および密度

九州大学工学部 川合 保治, 森 克己, 下瀬 敏彦

1. 緒言

溶融鉄合金の表面張力は、他の諸物性値と共に鉄鋼製錬反応機構の解明や、液体金属の構造を知る上に重要な手がかりとなる物性であり、これまでも多くの合金系の表面張力が測定されているが、まだ研究不十分である。我々はFe-C-Si系合金に引きつづいて、Fe-Ni-Cr系合金の表面張力と密度を測定した。その結果を報告する。

2. 実験方法

測定方法は静滴法で、モリブデン発熱体を用いた電気抵抗炉を使用した。試料は真空焼結したカーボン鉄粉と、電解クロム、モンドニッケルを所定量配合し、MgO ルツボを用いて、H₂雰囲気中で高周波炉により溶製したもので、1回の測定には約2.8gを使用した。試料支持台としては電融マグネシア板を用いた。

炉内を排気後、H₂ガスを導入し、試料を加熱溶解し、清浄な表面が得られた後、脱酸、脱水したArガスを導入し、H₂, Ar混合ガス中で実験を行った。測定温度に20~30分間保持した後、直角の2方向から液滴の写真撮影を行った。撮影したネガフィルムより液滴の最大径と、頂点より最大径までの高さ、および頂点より支持台までの高さをコンパレータで読み取り、Bashforth & Adamsの表を用いて表面張力、密度を求めた。合金組成はNi 0~100%, Cr 0~30%で1500~1600℃の温度範囲で測定を行った。

3. 実験結果

この合金系では、いずれの組成でも表面張力および密度の温度係数は負であった。なお、表面張力の計算においては、本実験で得られた密度値を使用した。

図1にCr10%と一定で、Ni濃度を変えた時の1550℃における表面張力および密度を示した。Ni30%まで増加するに伴い、表面張力は減少するが、さらにNiが増加すると増大する。密度はNiの増加とともに、ほぼ単調に増加する。

図2には、Cr量20%で、Ni濃度を変えた時の表面張力および密度の値を示した。この場合、表面張力はNi20%付近で幾分高い値を示しているようであるが、ほとんど一定とみてよい。密度の値は、Niの増加に伴って増すが、30~60% Niにおいては増加の程度が減少している。

なお、Fe-Ni-Cr合金については、本測定結果と比較対照すべきデータはない。

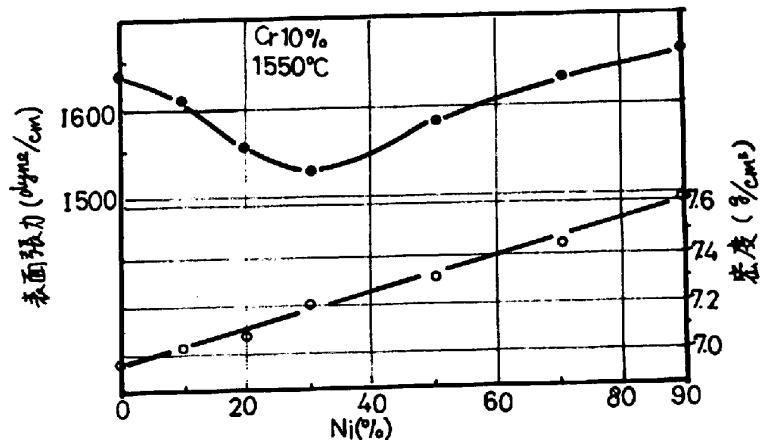


図1. 溶融Fe-Ni-Cr合金の表面張力, 密度

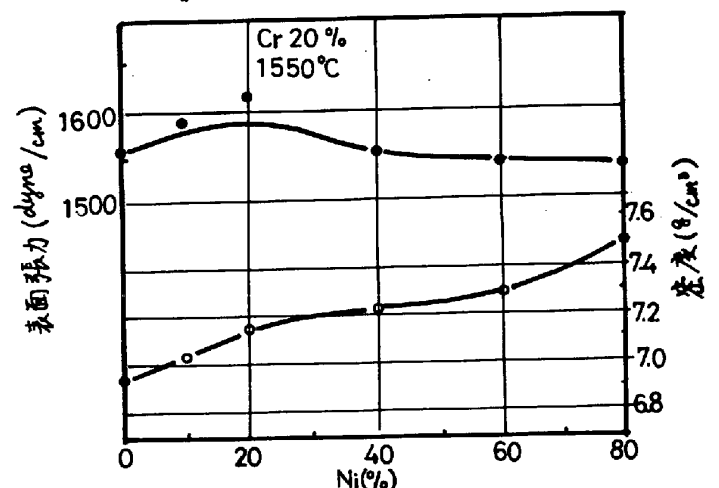


図2. 溶融Fe-Ni-Cr合金の表面張力, 密度