

## (125) 溶融 Fe-Ni-Cr 合金の粘性

九州大学 工学部 碓井務・森克巳 川合保治

1 緒言: 溶融鉄合金の粘性は鉄鋼製錬の諸過程における融体の挙動を知らうえて重要であるとともに、構造に敏感な性質であるため、液体金属の構造を理解する手段としても重要な性質である。

溶鉄の粘度におよぼす Cr の影響について成田ら<sup>1)</sup>は Cr を添加すると初め粘度は増大し、15%以上では逆に低下することを報告しているが、ソ連の研究者<sup>2,3)</sup>は Cr の添加で粘度が低下すると異なる結果を報告している。また Fe-Ni-Cr 系については測定は非常に少なく成田ら<sup>1)</sup>の報告が見られる程度である。本研究では前報<sup>4)</sup>と同様に回転振動法を用いて、Fe-Cr (20%以下)、Fe-Ni-10%Cr 系合金の粘度を測定したので、その結果を報告する。

2 実験方法: 使用した装置は前報<sup>4)</sup>と同じである。電解鉄、電解クロムおよびモンドニッケルを所定量配合し、真空溶製した試料を、実験温度で 25cc になるように秤量し、これをマグネシアの坩堝に入れる。これを Cu-Bz 線 (0.3 mm φ) でつるし、減圧下 (0.2~0.4 mm Hg) で黒鉛抵抗炉にて加熱溶解する。実験温度で約 20 分間保持したのち、外部より回転振動を与え、約 25 周期の振幅を読み取り、対数減衰率 ( $\lambda$ ) を求める。振動の周期は 14.4 秒であった。粘度 ( $\eta$ ) の算出にあたっては前報で確かめられた  $\lambda - \lambda_0 = K/\sqrt{\eta}$  の関係を用いた。  $\lambda_0$  は空る坩堝での減衰率、K は装置定数、 $\rho$  は密度で川合ら<sup>5)</sup>の値を用いた。

3 実験結果: Fe-Cr 系、測定は Cr 濃度が 2, 5, 10, 15, 20% の試料について 1625°C までの温度範囲で行なった。融点が高いため、測定温度域は比較的狭かったが、粘度の Arrhenius plot において、いずれの組成の場合にも直線関係が得られた。Fe-Cr 合金の粘度等温線および活性化エネルギーと組成の関係を図 1 に示す。測定値のばらつきは最大 ±6% と比較的大きかったが、Cr を添加すると 7~8% 位まで粘度は増大し、さらに高クロム側では逆に粘度の低下が認められた。これは定性的には成田ら<sup>1)</sup>の結果と一致している。活性化エネルギーも同様の傾向を示した。

Fe-Ni-10%Cr 系、測定は Ni 濃度を 10, 30, 50, 70, 90% と変えて 1625°C までの温度範囲で行なった。本系においても粘度と温度の間には Arrhenius の関係が成立し、この場合の測定値のばらつきは ±4% であった。この合金系の粘度等温線、活性化エネルギーを図 2 に示す。Ni 濃度の増大に伴い、両者とむゆるやかに減少するのみであった。

## 参考文献

1. 成田・尾上 Suppl. Trans. ISIJ, 11 (1971) p 400
2. Romanov et al. Fiz. Met. Metallov 12 (1964) p 261
3. P.P. Arsen'ev et al. Izv. VUZ, Chem. Mat., (1968) no. 7 p 73
4. 川合他 鉄と鋼 60 (1974) p 38
5. 川合他 鉄と鋼 59 (1973) p 363

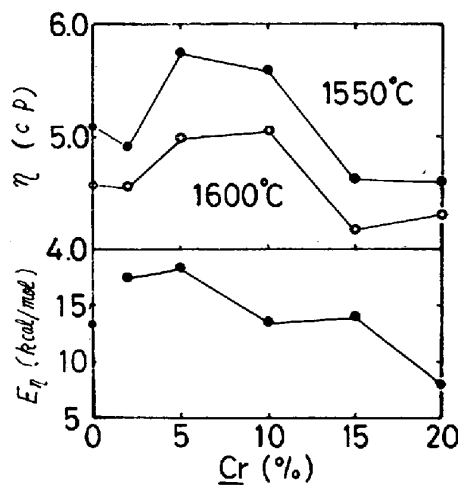


図1 Fe-Cr 合金の粘度

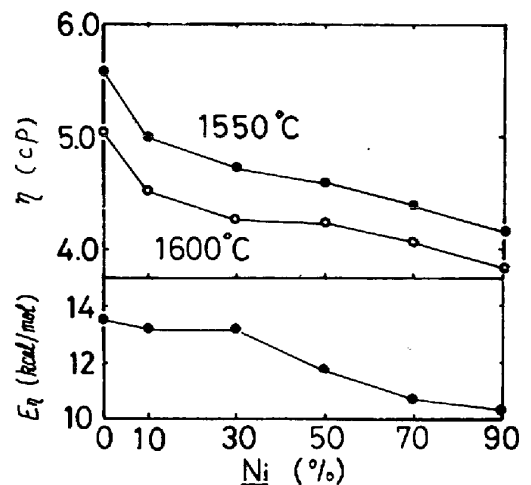


図2 Fe-Ni-10%Cr 合金の粘度