

(219)

球引上式粘度測定装置によるアルミナ融体の粘度測定

綱長計量器製作所 寺田 卓二, ○弘島 健志
 新日鉄化学堺製造所 吉川 雅三, 藤元 貞久
 大阪大学工学部 荻野 和己, 西脇 醇

1. 緒言

近年, 新素材の開発の進展にともなって, 種々の分野で物性値の整備が望まれている。高温で優れた特性を持つセラミックスの分野では, 高温物性に多大な関心を持たれているが, 利用できる情報は極く限られており, 特に, 2000℃を超える温度域の融体に関しては測定に多くの困難を伴うので, 実測例は皆無に等しい。本研究では, 2000℃以上の融体の粘度測定を行うための装置を開発試作し, アルミナ融体およびムライト系融体の粘度を測定した。

2. 測定装置

球体引上げ法による粘度測定は, 天秤機構を用いて球体(測定子)を試料融体中重力方向に運動させ, 運動速度を測定することによって, Stokesの法則に基づいて粘度を求める方法で, 他の粘度測定法に比べると, 測定原理や操作が簡明で, 一個の測定子で広範囲の粘度領域(1~5000 poise)の測定ができ, 密度測定も同時に行えることが特色である。

本研究で開発試作した装置は, 粘度測定用天秤, タンマン炉, プログラム式温度制御機構, 雰囲気ガス流入排気機構および計算機で構成される。炉体と天秤ケースを直結して雰囲気ガスの気密性を保持し天秤の操作はすべてコントロールシーケンスパネルによって遠隔操作でき, パーソナルコンピュータによって測定条件および測定結果の記録, データ処理, 粘度値の算出が, 自動的に行えるようにした。本研究で用いた測定子, るつば, るつば支持台はすべてタングステン製であり, 雰囲気ガスには超高純度Arを使用した。測定子の直径あるいは助走区間が実験上制約されるので, 本研究の低粘度試料(<1 poise)では, Stokesの法則の適用が困難になるが, 運動速度の測定精度を高め, 測定子とるつばとの位置関係を正確に一定にするための微調節機構を設けることによって, 低粘度域の測定限界の拡大を計り, 供試料とほぼ同一粘度の標準液を用いて新に装置定数を定めて測定を行った。

3. 測定結果

2300℃近傍のアルミナ融体および1900~2300℃の温度域における75wt%Al₂O₃ - 25wt%SiO₂融体の測定結果を, 従来の報告値とともにFig. 1にしめす。本測定においては, 2300℃のアルミナ融体の粘度は0.26±0.03 poiseとなり, この値は, るつば回転振動法によるEliushinら¹⁾の値と一致し, 回転円筒法によるKozakevitch²⁾の値の外挿値ともほぼ一致した。75Al₂O₃ - 25SiO₂融体の粘度および活性化エネルギーに関して, Eliushinらの報告値より推定される値と良い一致がみられた。

4. 結言

本研究で開発試作した装置によって, 2000℃以上の温度域におけるアルミネートやシリケート融体の粘度測定が可能になった。また, 本測定法では困難とされている1 poise以下の粘度域においても, 測定条件の設定および装置定数の決定を適切に行うことによって良好な測定ができた。文献1) Zhur.Fiz.Khimii, 43.(1969) 7,p.579, 2) Rev.Met., 57(1960) 2,p.149

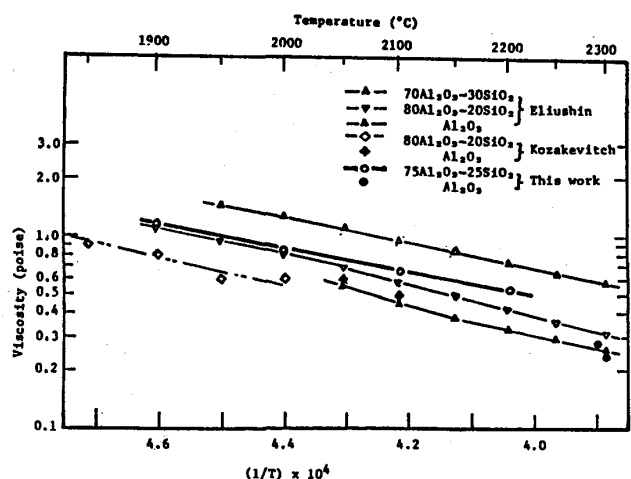


Fig. 1 Viscosity of Al₂O₃ and Al₂O₃-SiO₂ melts.