

設置機器紹介

高温粘性測定装置

ガラスは金属とは異なり明確な融点を示さず、温度に対する粘度の変化は14桁に渡る複雑な物性をもつ材料である。そのため、温度とガラスの粘度の関係を把握するには次に示す多くの測定方法を用いている。

$1 \times 10^9 - 1 \times 10^{14}$ poise : ビームベンディング法
(約 1×10^{14} poise : ガラスの転移点温度と定義)

$1 \times 10^4 - 1 \times 10^9$ poise : 平行板法、貫入法
(約 4.5×10^6 poise : ガラスの軟化温度と定義)

$1.0 \times 10^{0.5} - 1 \times 10^4$ poise : 球引き上げ法、回転円筒法
(約 1×10^4 poise : ガラスの流動温度と定義)

また、粘度とガラスの各種特性の温度は定義付けられており、紹介する高温粘性測定装置(図1および表1)は平行板法を用いたガラスの軟化温度付近の粘性領域と球引き上げ法を用いたガラスの流動温度以下の粘度が測定可能な装置である。



図1 高温粘性測定装置の概観写真

表1 高温粘性測定装置の主な仕様

| | |
|------|-----------------------|
| 最大温度 | 1500°C |
| 昇温速度 | 300°C/h |
| 降温速度 | 5°C/min |
| 雰囲気 | 大気雰囲気 |
| 測定治具 | 白金球、白金板、白金リング |
| 測定項目 | 球引き上げ法、平行板法、表面張力、融液密度 |

本装置における球引き上げ法の測定原理の模式図を図2に示す。融液中に沈めた白金球を引き上げ、その際に発生する抵抗を重量として天秤で計測する。その計測値から粘度を算出する。

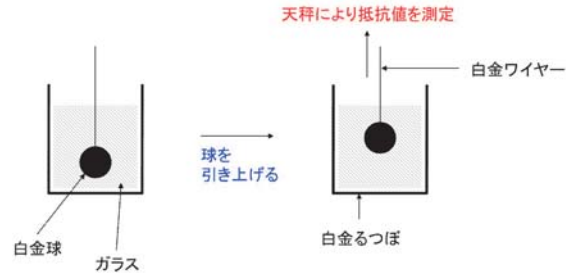


図2 球引き上げ法の測定原理の模式図

一方、平行板法の測定原理の模式図を図3に示す。測定試料が円状に広がる(円柱状を維持)という仮定の下、試料高さの変化をトランスにより計測し、その計測値から粘度を算出する。

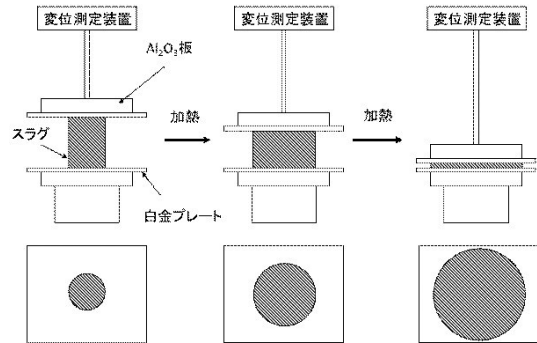


図3 平行板法の測定原理の模式図

これら2つの測定方法を用いることで図4に示すように、幅広い温度領域における粘度測定が可能。

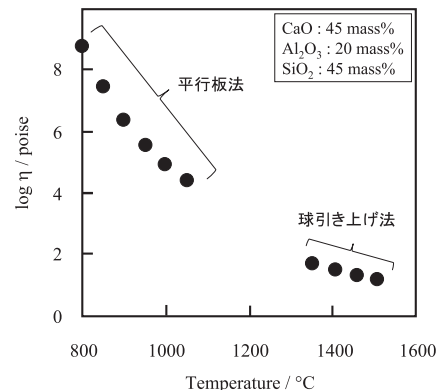


図4 CaO-Al₂O₃-SiO₂系スラグの粘度測定結果

(主任研究員 前田 朋之)