

## ディスク EMS 法による極小ずり速度下での粘度測定方法の開発

### Development of viscosity measurement method for ultra-low shear rate using EMS method

東大生研<sup>1</sup>, 酒井研<sup>2</sup> ○(M1)竹内 晴哉<sup>1</sup>, 平野 太一<sup>2</sup>, 美谷 周二朗<sup>3</sup>, 酒井 啓司<sup>4</sup>

Inst. Indust. Sci., Univ. of Tokyo<sup>1</sup>, Sakai lab<sup>2</sup> ○Haruya TAKEUCHI<sup>1</sup>, Taichi HIRANO<sup>2</sup>

Shujiro Mitani<sup>3</sup>, Keiji SAKAI<sup>4</sup>,

E-mail: takeuchi144@ecc.u-tokyo.ac.jp

試料液面に浮かせた円盤状の回転子に電磁相互作用を用いて非接触にトルクを印加し、回転子の回転速度から試料液体の粘度を測定する手法、ディスク EMS 法は、一般的な回転型粘度計において測定誤差の主要因になる機械摩擦がゼロであるという特長を有している。したがって極めて小さいトルク下での測定が可能であり、極小のずり速度化における粘度測定が可能になる。

現在、日本において汎用性の高さで知られる従来の回転型粘度計は、一番精度の高いものでも低ずり速度の測定限  $10^{-4}/s$  程度であり、さらに、低ずり速度であるほど測定誤差も大きくなってしまふ。このため工業的には、主にインクジェット業界で液滴が広がる際の低ずり速度化での粘度の測定が困難であったり、理学的にもモデルの作成に確証が得られなかったりといった問題が生じている。

そこで我々は前述した動作原理的に低ずり速度化での粘度測定に適している EMS 法に改良を加え、より低ずり速度化における粘度測定を行えるようにしたいと考えている。

今回の研究においては試験的に、ニュートン流体で高粘度のシリコンオイル ( $\sim 100$  万  $mPa \cdot s$ ) を用い、さらに磁場の強さを

可能な限り弱め、微小トルクを発生させることで、 $10^{-7}/s$  以下のずり速度を実現した。さらに、極小のずり速度下でも正確に回転子の回転速度の検出を行うため、回転子に反射鏡を取り付けてこれにレーザーを照射し、反射光を CCD で数時間記録した。これにより、ずり速度  $\sim 10^{-7}/s$  スケールでの粘度測定を実現した。

講演では、Fig.1 に示すように、極小ずり速度下においても新しく開発した測定法において、シリコンオイルがニュートン流体の性質を表すことを示し、EMS 法を用いた極小ずり速度下での粘度測定法の有効性を

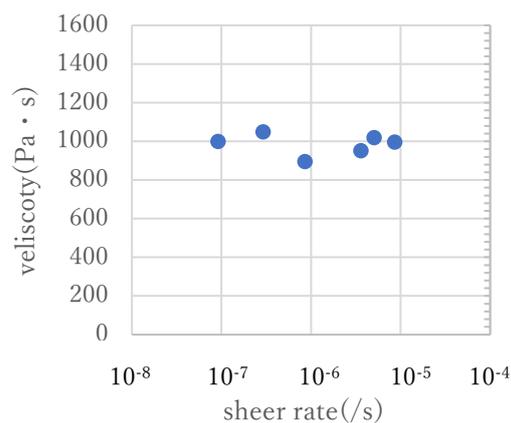


Fig. 1 Viscosity of silicone oil under ultra-low shear rate.