

マイクロチップ・差圧方式
微量サンプル粘度計 *m-VROC*

サンプル量わずか **50 μ L**から



microfluidic Viscometer-Rheometer-on-a-Chip
VROC™

■ 概要

RheoSense社製 Viscometer-Rheometer-on-a-Chip (VROC™) は、Microfluidics (マイクロ流体制御工学) およびMEMS (Micro-Electro-Mechanical System 微小電気機械素子) テクノロジーから誕生した革新的なデザインのレオロジー測定装置です。この微量サンプル粘度計は、ニュートン流体および非ニュートン流体の粘度を正確かつ再現性良く分析できる小型で、高速で、高性能な粘度計であり、従来の複雑な測定作業を単純化できますので、最新の医薬品、化学製品、コーティング剤や石油製品などを含む何千もの製品の製造に必要とされる研究開発や品質の改善、品質管理に貢献できます。

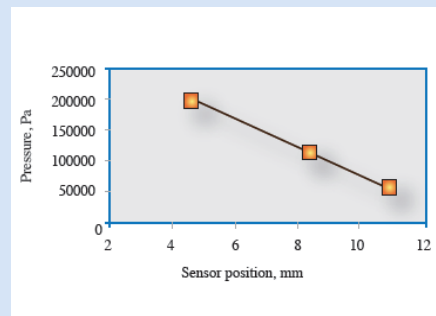
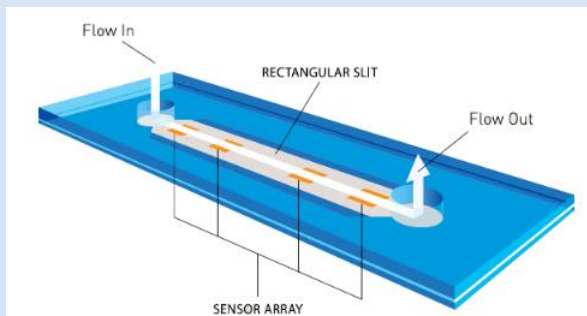
■ 特徴

- 微量サンプル量 50 μl ~測定可能
- 幅広い測定レンジの高精度測定
0.2~100,000 cPのサンプル粘度を精度よく測定可能
- 高せん断測定 0.5~1,100,000 s^{-1} (センサータイプによる)
- 迅速かつ簡便な操作性
数分でサンプル採取および測定が可能
- 半密閉性構造 コーンプレート型と違って揮発の影響を受け難い
- 優れたソフトウェア
せん断速度、温度、測定時間をソフトウェアによる自動制御、測定条件の保存及びアップロード可能
- ニュートン、非ニュートンサンプル測定可能
非ニュートン流体の場合、Weissenberg-Rabinowitsch式で補正して真のせん断速度を求める事が可能



■ 原理

m-VROC™ は、長方形の微小チャネルの中を試験液が流れるときに生じる圧力低下から粘度を測定します。この原理は、よく知られている科学的原理に基づいています。(K. Walters, Rheometry, Chapman and Hall, London, 1975)



マイクロチップ上のマイクロチャネル (深さ約 50~200 μm) の中へシリンジポンプを用いて、試験液を一定の流量で連続的に流し、流入口の下流部に配置されたセンサーで圧力を測定します。「各センサー位置における圧力」をグラフにすると直線になり、そのスロープは粘度と比例関係があり、次の式にて粘度を計算します。

1) 壁面せん断速度 $\gamma_{app} = \frac{6Q}{wh^2}$

2) 壁面せん断応力 $\tau = -slope \frac{wh}{(2w + 2h)}$

3) 粘度(ニュートン流体) $\eta = \frac{\tau}{\gamma_{app}}$

Q: flow rate

w: width of the channel

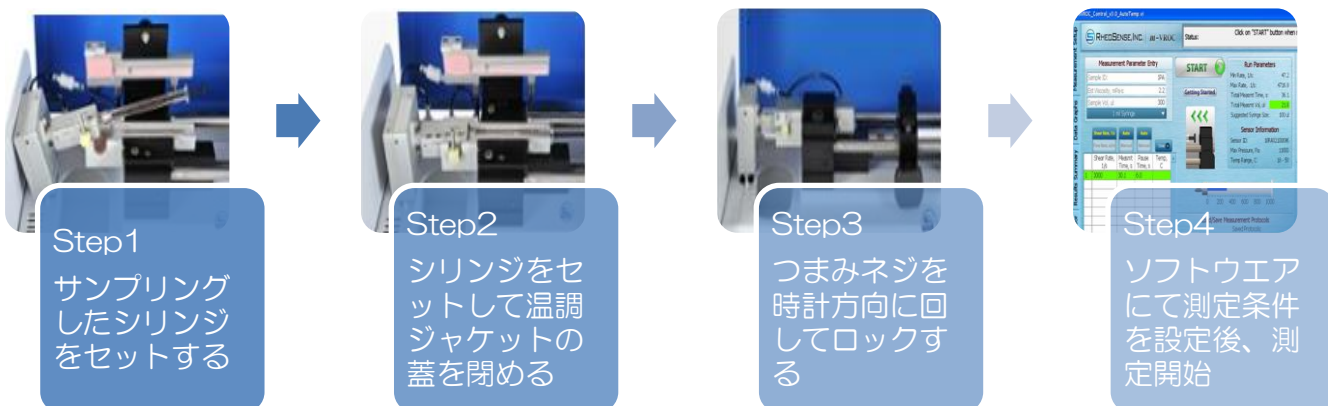
h: channel depth

4) 実際のせん断速度(非ニュートン流体)

$$\gamma = \frac{\gamma_{app}}{3} \left(2 + \frac{d \ln \gamma_{app}}{d \ln \tau} \right)$$

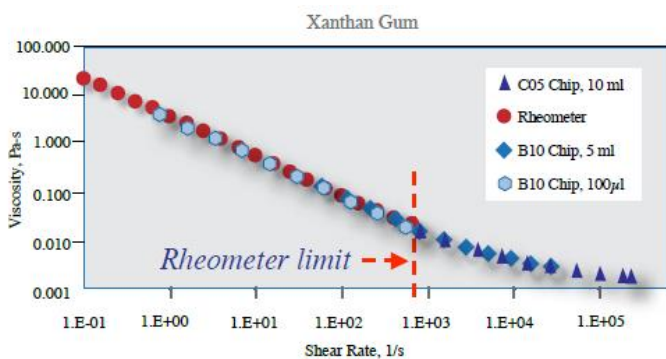
(Weissenberg-Rabinowitsch 補正による)

測定手順



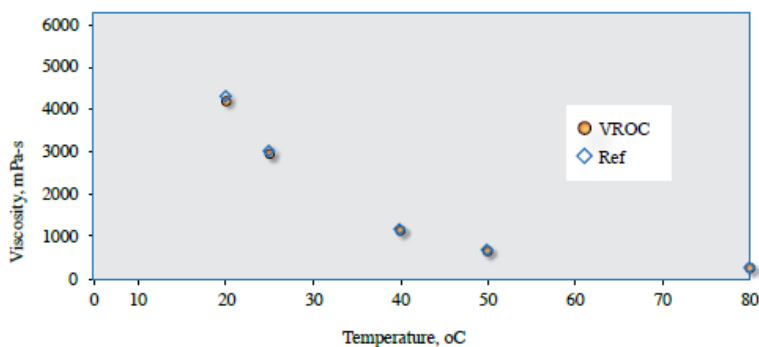
測定例

● サンプル：Xanthan Gum (真粘度測定)



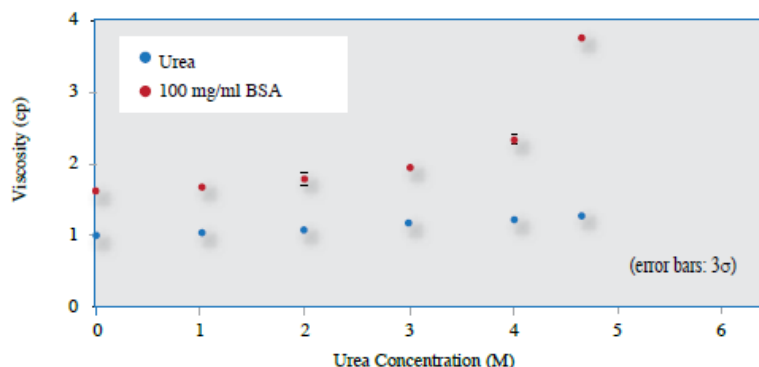
m-VROC を用いた Xanthan Gum の真粘度の測定結果は、従来のレオメータと良い相関を示し、非ニュートン流体の粘度を精度よく測定できる事がわかりました。

● 標準サンプル：N1400 (温度依存性)



m-VROC を用いた Cannon 社標準サンプルの粘度測定結果は、標準値と一致し、温度変化による粘度変化も良い一致を示しました。

● サンプル：たんぱくの変性 (尿素濃度影響)



たんぱくの変性やアンフォールディングはタンパク質の安定性を予測するのに、重要な現象です。*m*-VROC は尿素の濃度変化による BSA の粘度変化を高分解能で測定でき、BSA の変性の度合いをとらえることができました。

Accelerate R&D
Enable quality control at production lines

■ アプリケーション

医薬品や工業製品の研究開発や品質改善、品質管理にご利用いただけます。

- バイオ医薬品
- ヘルスケア
- 医療
- 製薬
- 生命工学
- 化学工業
- 塗料
- 石油化学
- エレクトロニクス
- 食品や飲料

■ 仕様

| | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| サンプル量 | 最小50 μ L \sim |
| せん断速度範囲 | 0.5 \sim 1,100,000 s $^{-1}$ |
| 粘度範囲 | 0.2 \sim 100,000 cP |
| 温度範囲 | 4 \sim 70 $^{\circ}$ C |
| 測定精度 | \pm 2% |
| 繰返し再現性 | フルスケールの0.5% |
| 接液部材質 | シリコン、硝子、PEEK、Pt |
| 寸法 (L \times W \times H) | 395mm \times 255mm \times 180mm |
| 電源 | AC100V (50/60Hz) |



恒温槽 (オプション)
温度制御範囲: 4 \sim 69 $^{\circ}$ C,
4 \sim 80 $^{\circ}$ C, 4 \sim 125 $^{\circ}$ C

圧力センサー一覧

| センサータイプ | 流路の深さ (μ m) | 最小粘度 (cP) | 最大粘度 (cP) | 圧力センサー (kPa) | アプリケーション |
|---------|------------------|-----------|-----------|--------------|-------------|
| A | 50, 100 | 0.5 | 500 | 10 | 少量サンプル, 低粘度 |
| B | 50, 100, 200 | 0.8 | 2,000 | 40 | 少量サンプル, 中粘度 |
| C | 50, 100, 200 | 5 | 10,000 | 200 | 少量サンプル, 高粘度 |
| E | 50, 100, 200 | 50 | 100,000 | 1800 | 高せん断 |

(深さ 50 μ m, せん断速度 0.1 \sim 6,000 1/s 基準)

※流路の深さの5%以上の粒子がサンプルに含まれる場合、流路が詰まり、故障する恐れがあります。

※カタログの記載内容は、改良のため予告無く変更することがありますのであらかじめご了承下さい。



米国 RheoSense 社日本総代理店
日本ルフト株式会社
科学機器部

東京都台東区東上野 5-1-8 上野富士ビル
〒110-0015
TEL:03-3847-6880 FAX:03-3847-6890
<http://www.nihon-rufuto.com>

販売代理店

KT151005