

増粘剤の新しい流動特性評価方法

2013.09.06

株式会社 エー・アンド・デイ



1)はじめに

近年、新しく粘性を評価する場面が増加

○血液や胆汁の粘度測定

○喉越しを決める清涼飲料水の粘度測定

○「摂食・嚥下」に関する粘度測定 ⇒ 高齢者の肺炎を誘発

➤食品の粘度が影響

➤市販される「とろみ剤」の性能や介護現場での粘度管理が新たな問題

2) 製品開発の目的

増粘剤:キサンタンガム

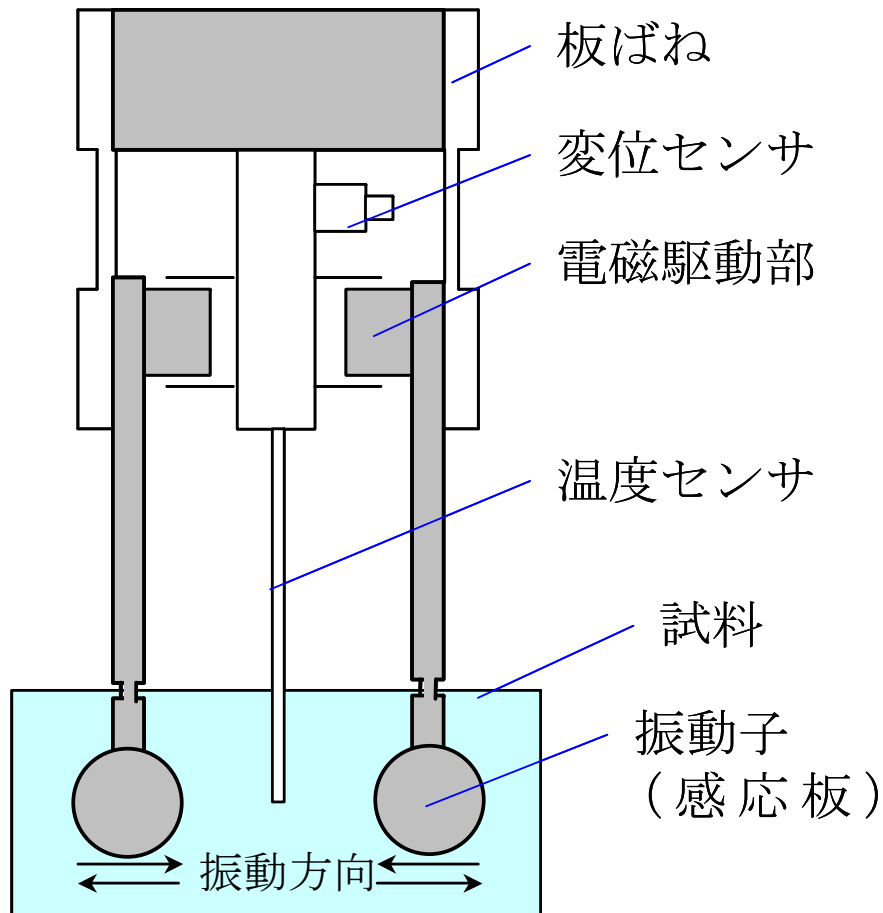
CMC(カルボキシメチルセルロース)

HPC(ヒドロキシプロピルセルロース)

レシチン

等の評価ツールとして、新しい方法のレオメータを提案

3) 測定原理



理論モデル

液体から振動子が受ける機械的インピーダンス R_z

$$R_z = A\sqrt{\pi f\eta\rho}$$

f : 振動周波数 (Hz)、 A : 振動子の両面面積、
 η : 液体の粘度、 ρ : 液体の密度

電磁駆動部が振動片に一定の振動速度 $Ve^{i\omega t}$ を与えている力を F とすると

$$R_z = \frac{F}{Ve^{i\omega t}} = A\sqrt{\pi f\eta\rho}$$

電磁駆動部が与える力は、粘度 η と密度 ρ の積に比例している。

電磁駆動部で発生する F は以下の式となる。

$$F = I \times B \times l$$

I : 駆動電流 (A)、 B : 磁束密度 (T)、 l : コイル長 (m)

4) 製品外観とセンサ部詳細

RV-10000



恒温循環水槽

除振台



センサ部拡大

5) 静粘度について

①細管式粘度計： 動粘度 = 粘度 ÷ 密度

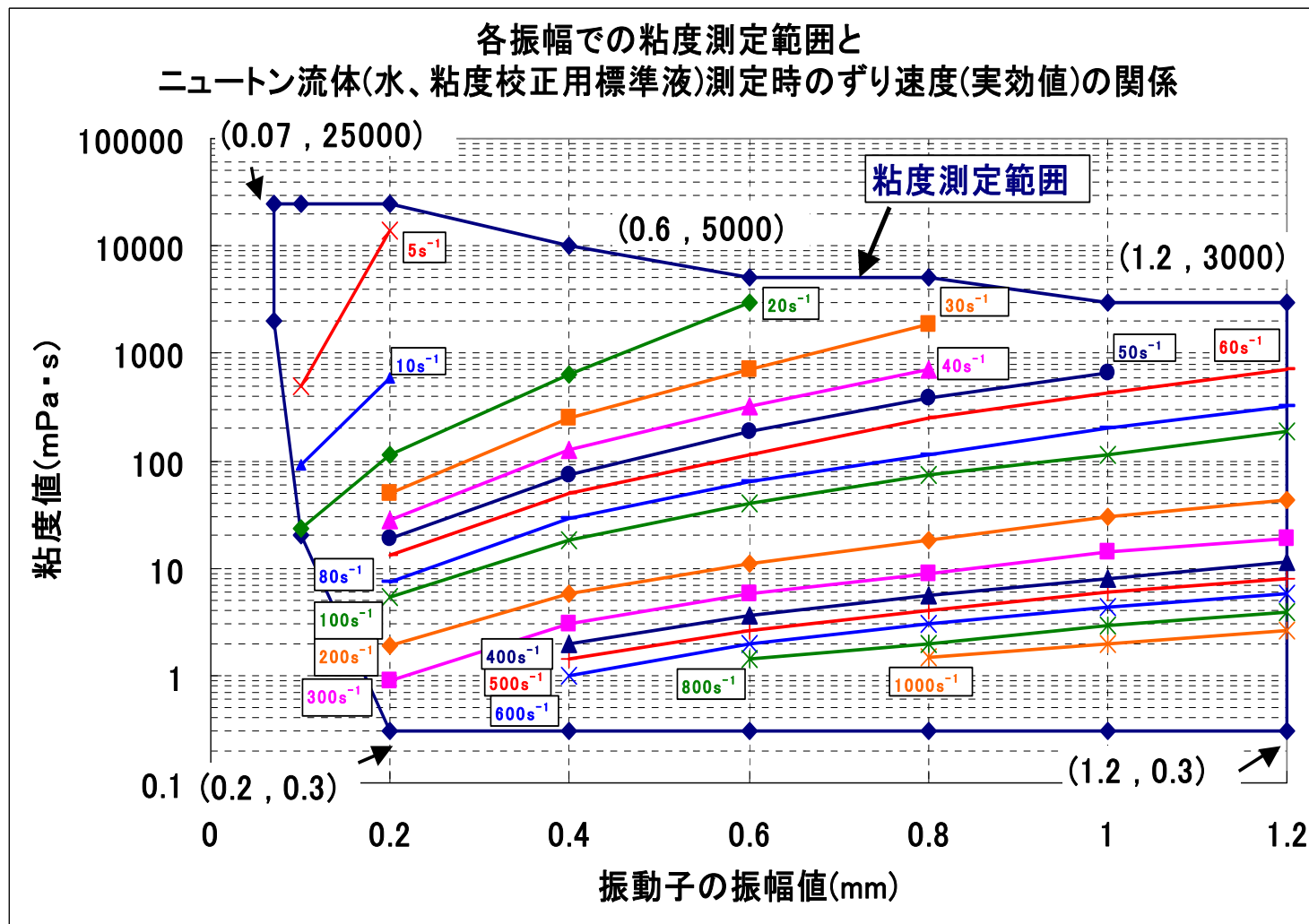
②回転式粘度計： 粘度

③振動式粘度計： 静粘度 = 粘度 × 密度

6) 製品仕様

測定方式	音叉振動式／固有振動数 30Hz	
振幅レンジ	0.07mm～1.2mm(振動子先端にて)	
粘度測定範囲	振幅(振動子先端にて)	粘度範囲
	0.07mm	2,000～25,000 mPa・s
	0.1mm	20～25,000 mPa・s
	0.2mm	0.3～25,000 mPa・s
	0.4mm	0.3～12,000mPa・s
	0.6mm 0.8mm	0.3～5,000 mPa・s
	1.0mm 1.2mm	0.3～3,000 mPa・s
試料温度測定部	0～160℃	
温度測定精度	0～20℃ : ±1℃ 20～30℃ : ±0.5℃ 30～100℃ : ±2℃ 100～160℃ : ±4℃	

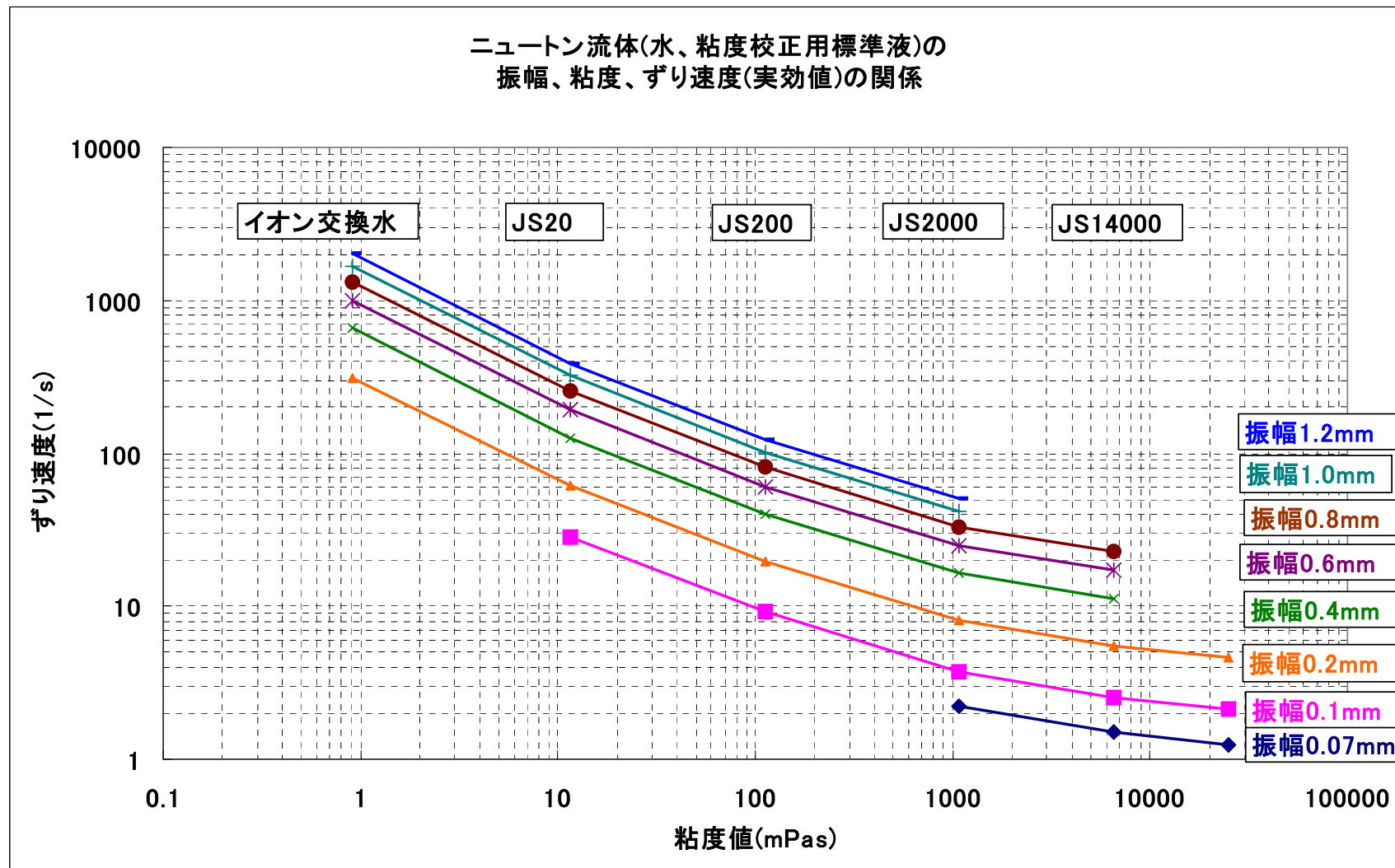
7) RV10000: 粘度測定範囲とずり速度の関係



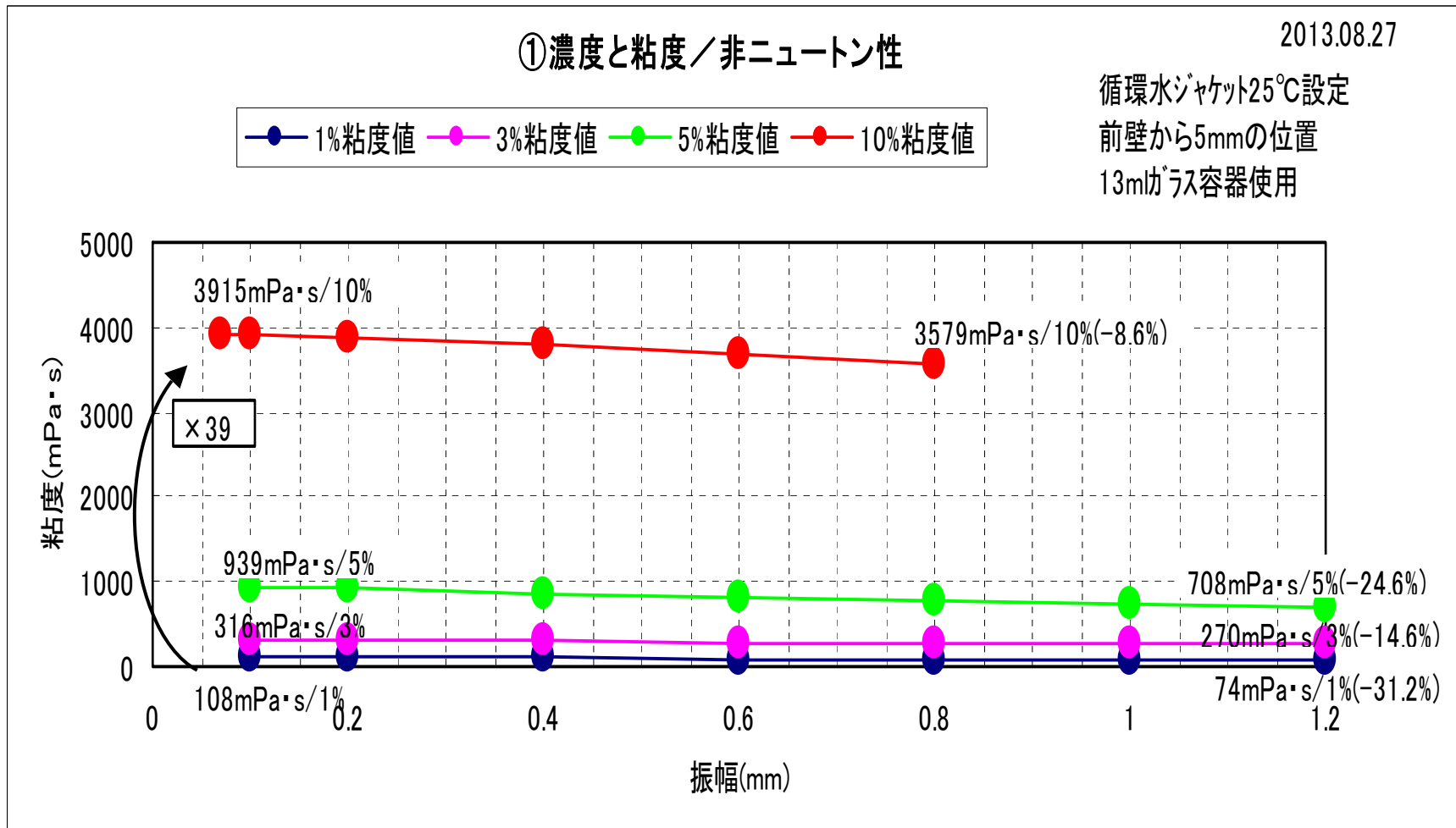
振動子にサイン波での繰り返し振動を与えている。

振動式のずり速度は、実効値に換算して表記している。

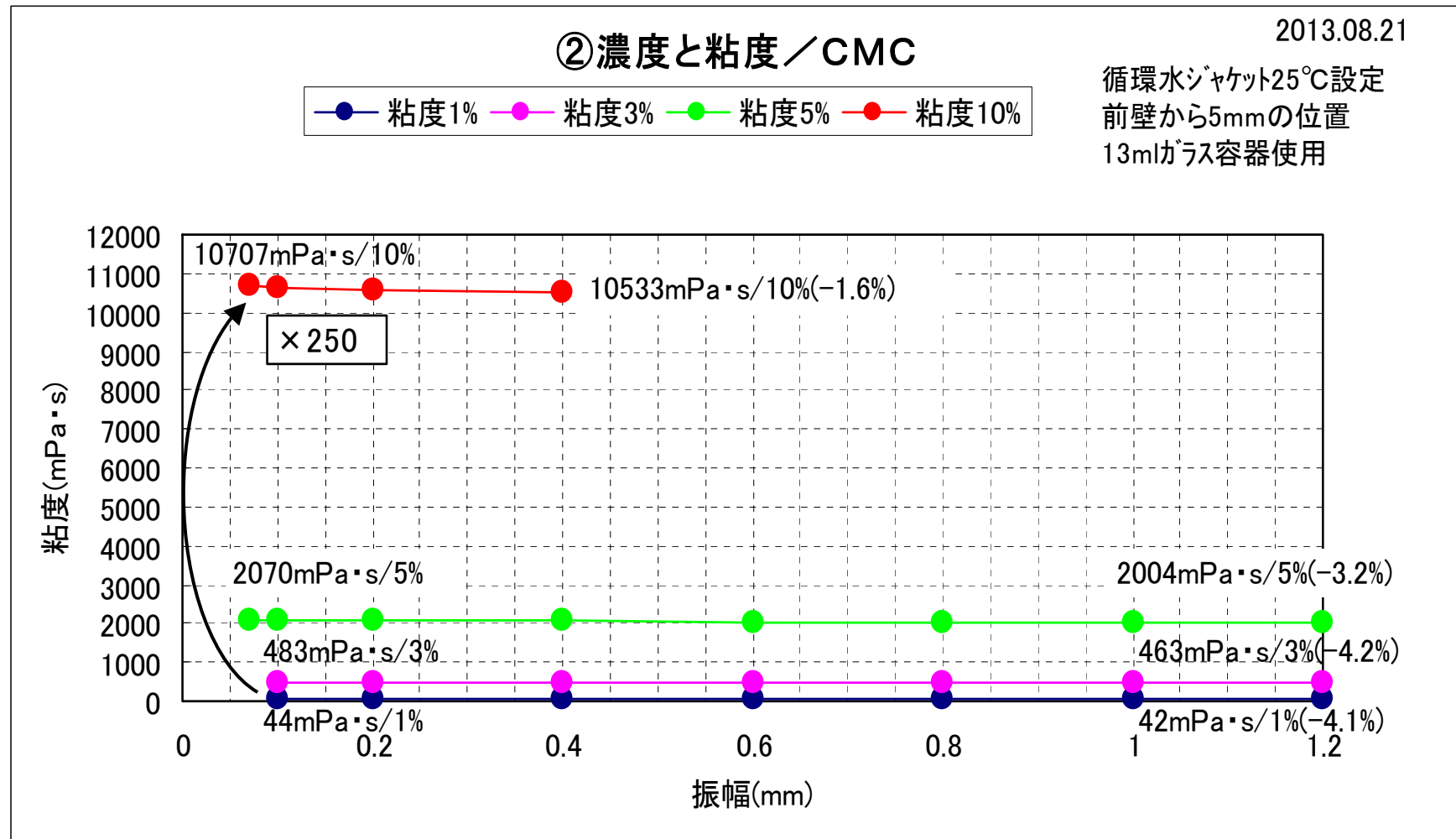
8) RV10000: 粘度値-ずり速度の関係



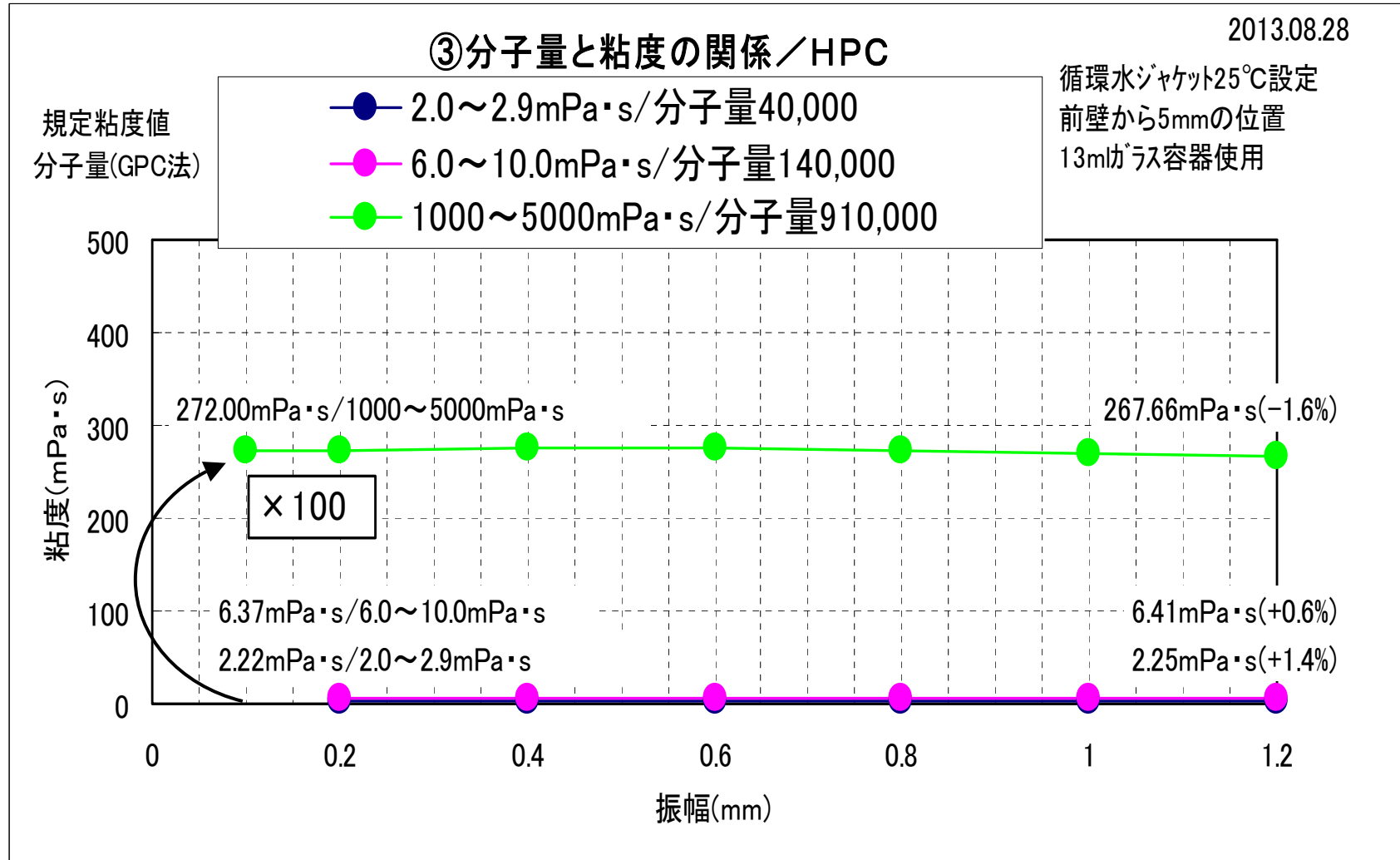
9) 実験結果 ①キサンタンガム



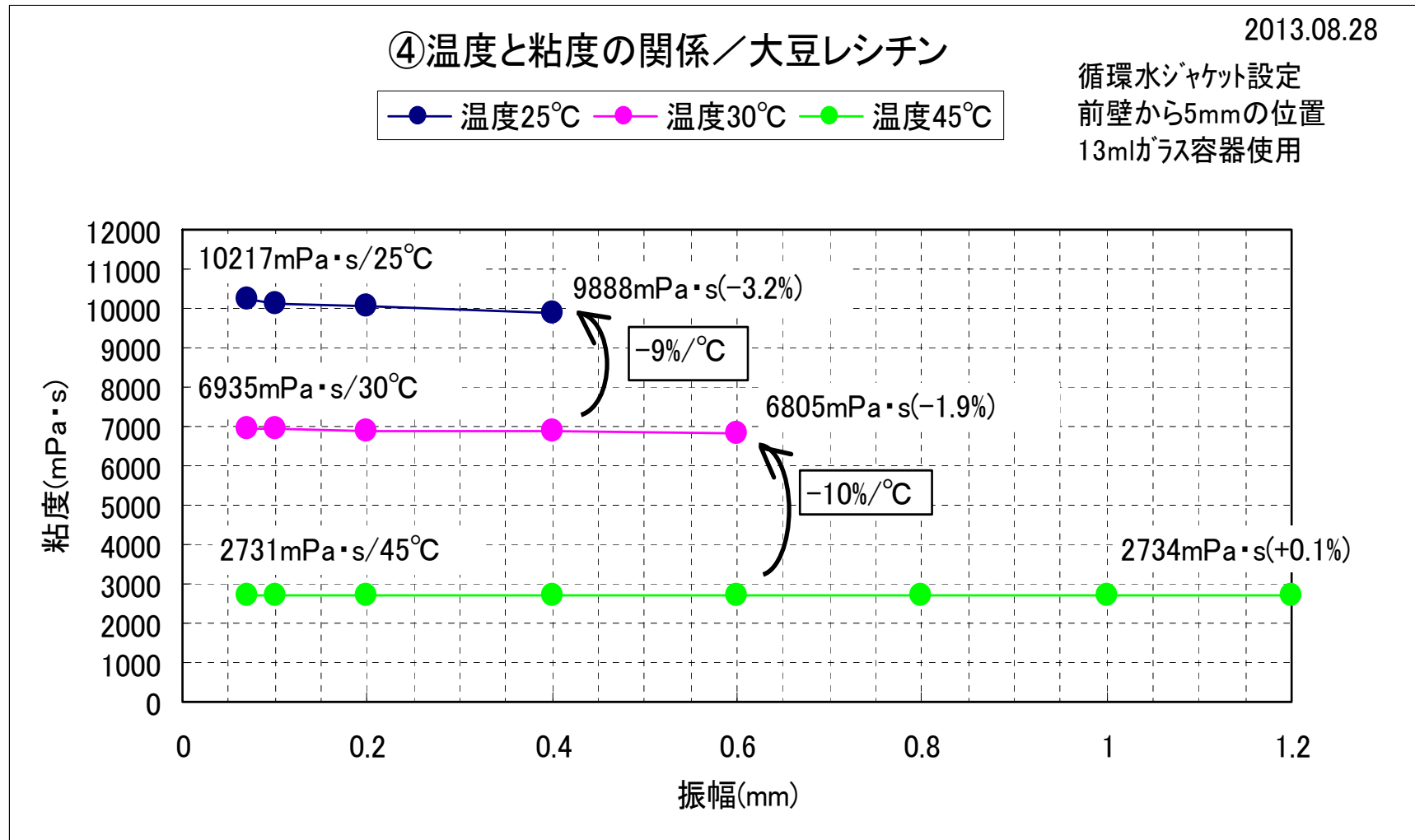
9) 実験結果 ②CMC(カルボキシメチルセルロース)



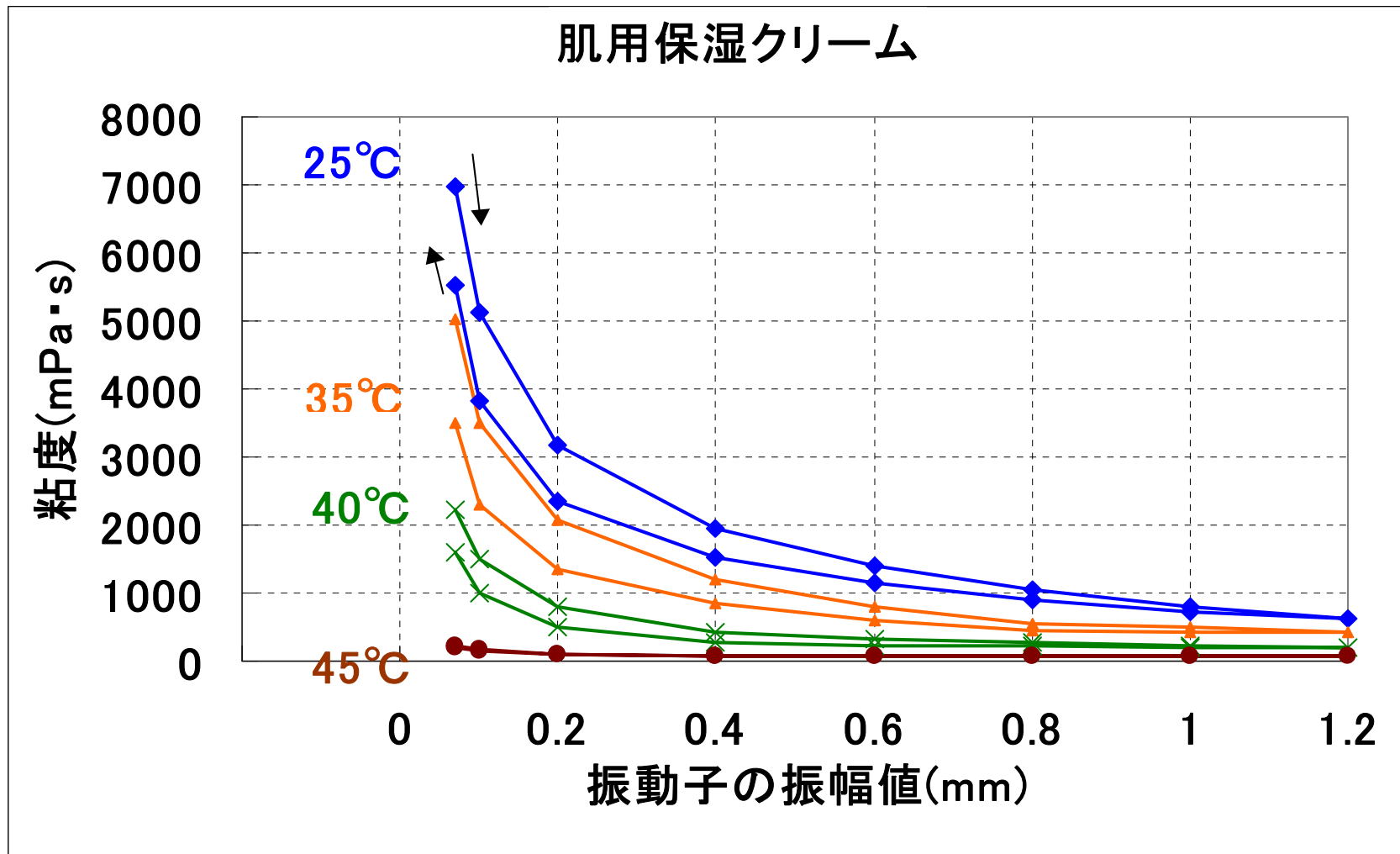
9) 実験結果 ③HPC(ヒドロキシプロピルセルロース)



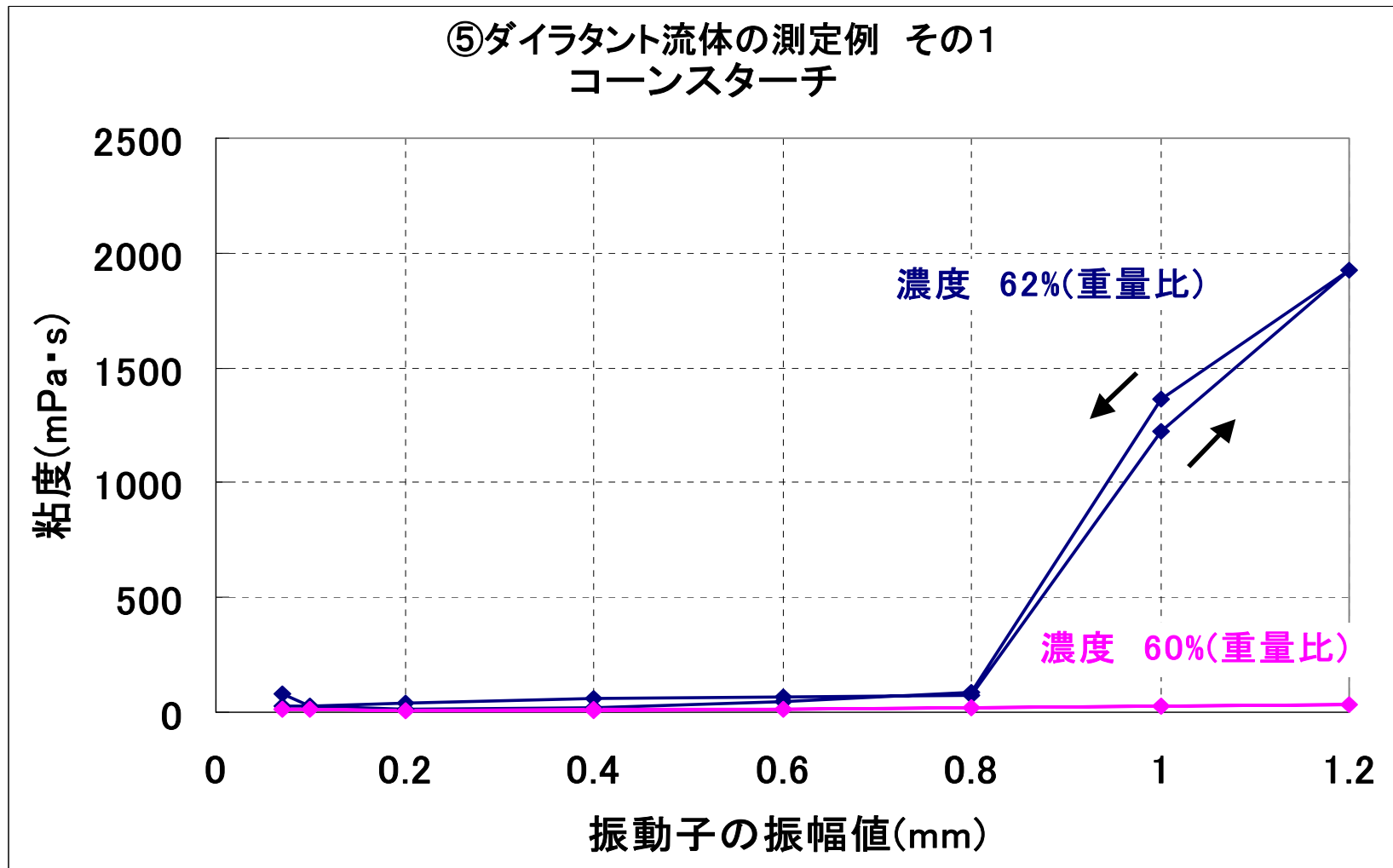
9) 実験結果 ④レシチン



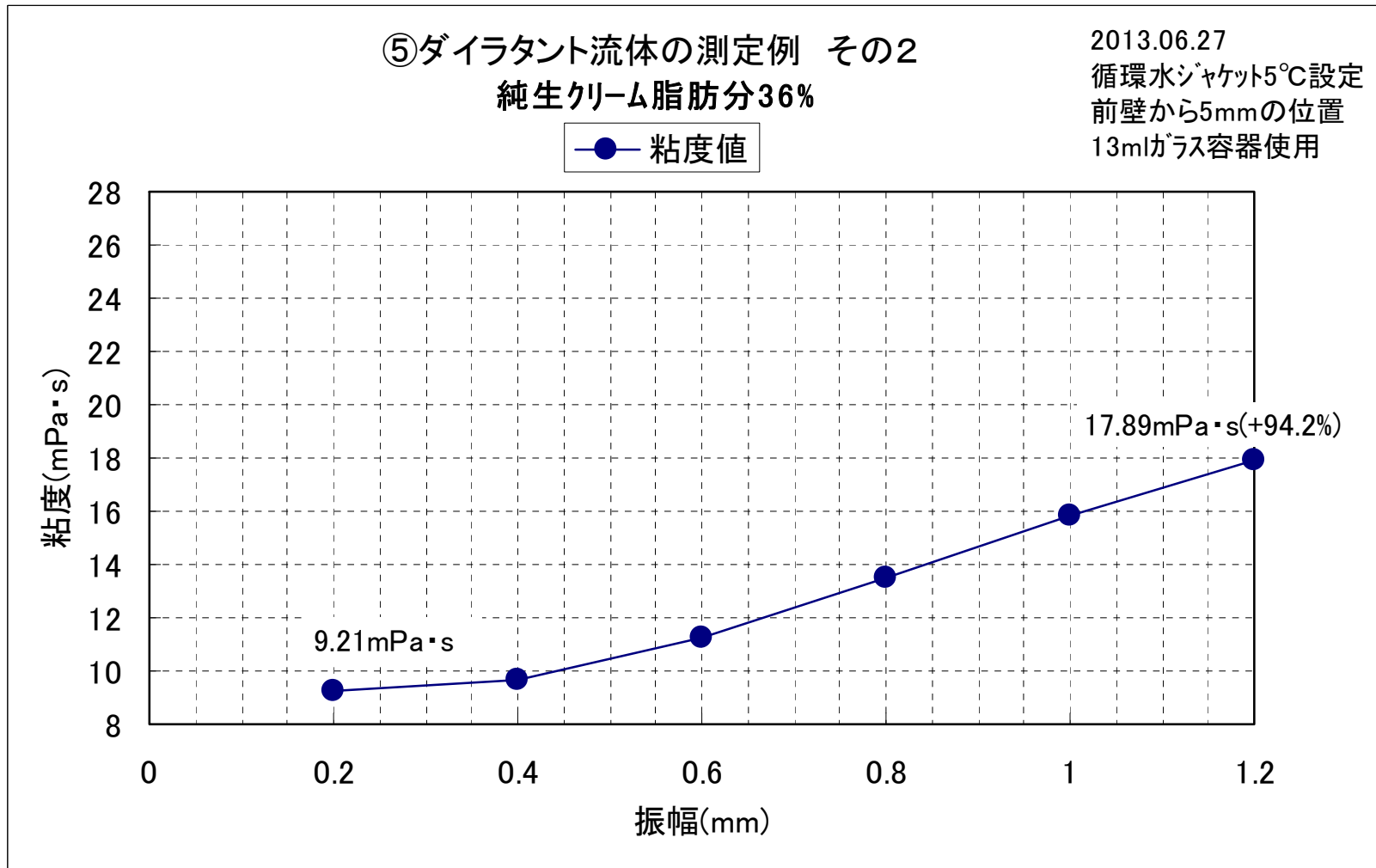
9) 実験結果 ⑤肌用保湿クリーム



9) 実験結果 ⑥コーンスターチ



9) 実験結果 ⑦生クリーム



10)まとめ

各種増粘剤の測定結果

- 濃度の差による粘度値の違いが短時間で確認された。特にCMCは濃度が高まると粘度上昇が著しい。
- 代表的な増粘剤においては、ずり速度上昇による粘度低下が見られるが、非ニュートン性は小さい。
- HPCはニュートン流体である事が判明した。また音叉振動式で得られた高粘度サンプルの粘度値は、公称値とは一致しない結果が得られた。
- レシチンの粘度の温度係数は、約-10%/°Cである事が判明した。またより高ずり速度×より低温で非ニュートン性が見られた。
- コーンスターチ溶液、純生クリームでは、ずり速度増加による粘度値上昇が確認された。

ブース番号

6B-203

レオメータの他、分析天びんなどの展示をしております。
是非、お立ち寄り下さい。