

〇〇〇〇株式会社  
測定結果報告書

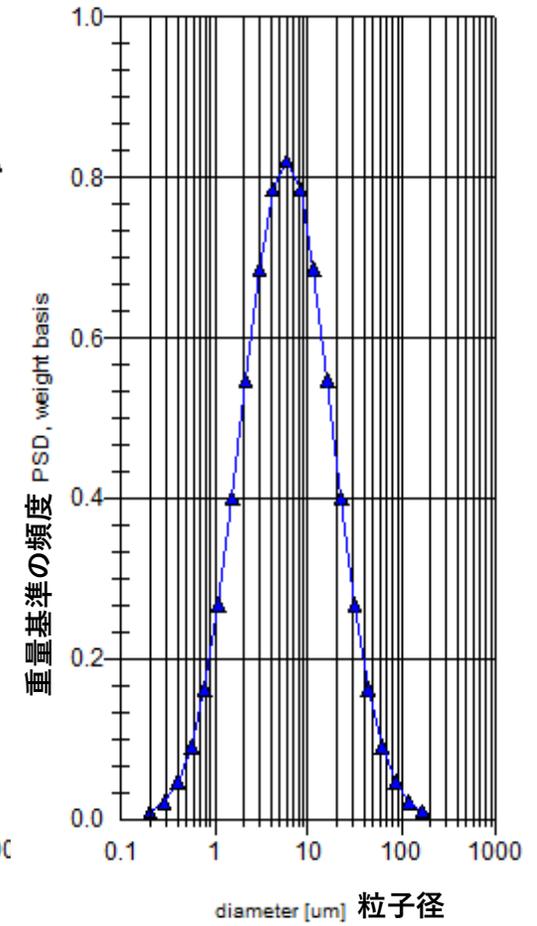
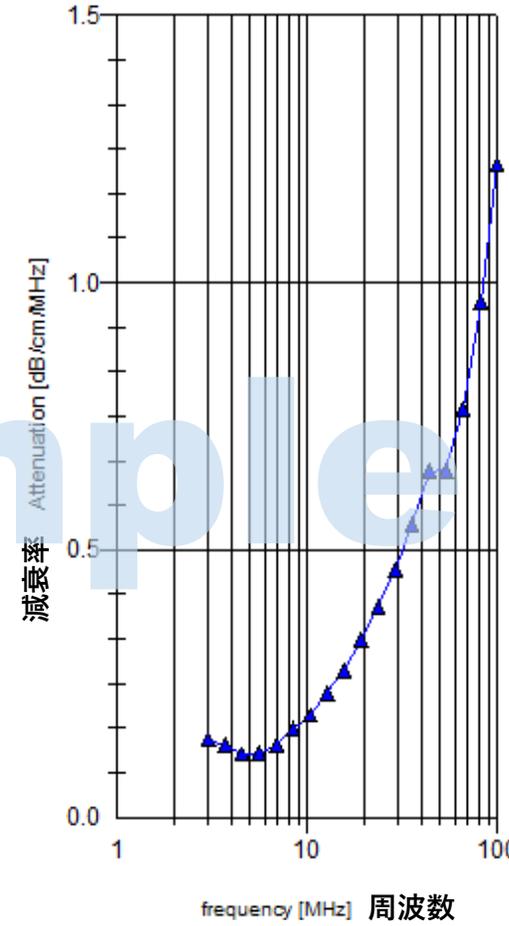
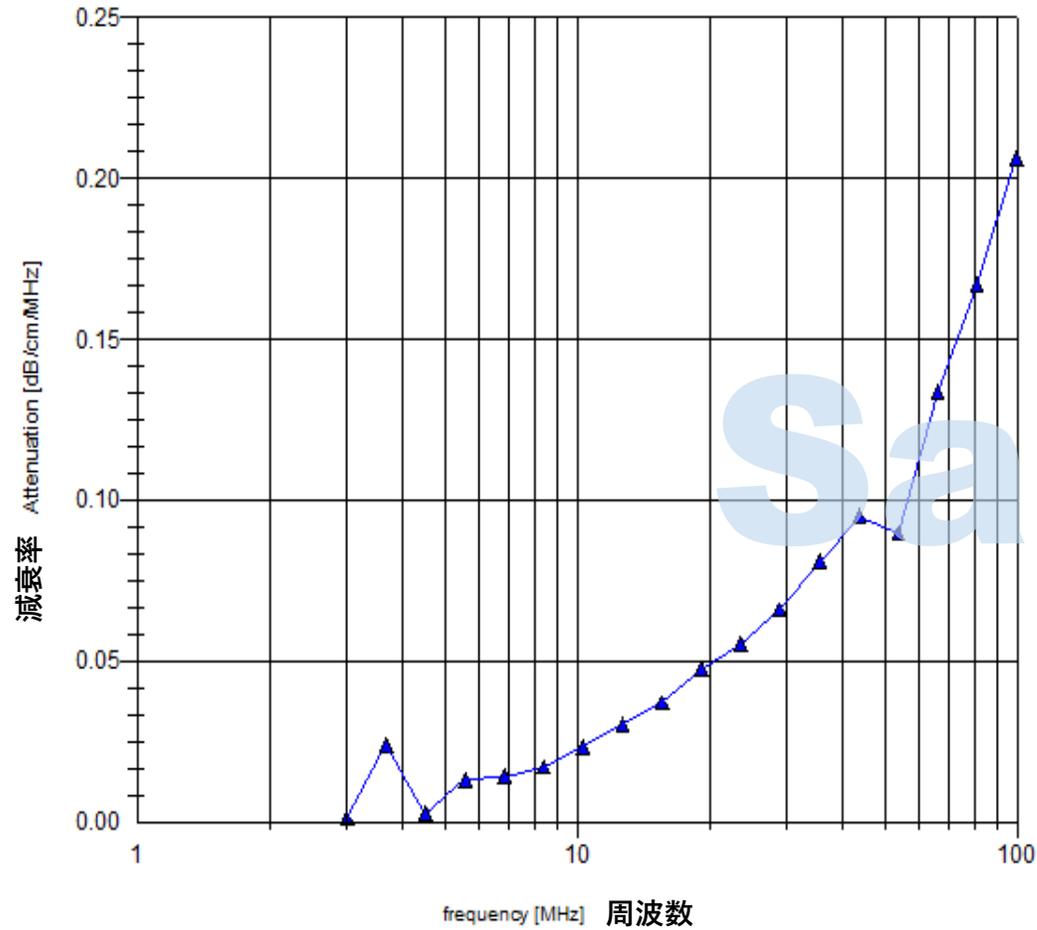
Sample

武田コロイドテクノ・コンサルティング株式会社  
武田真一

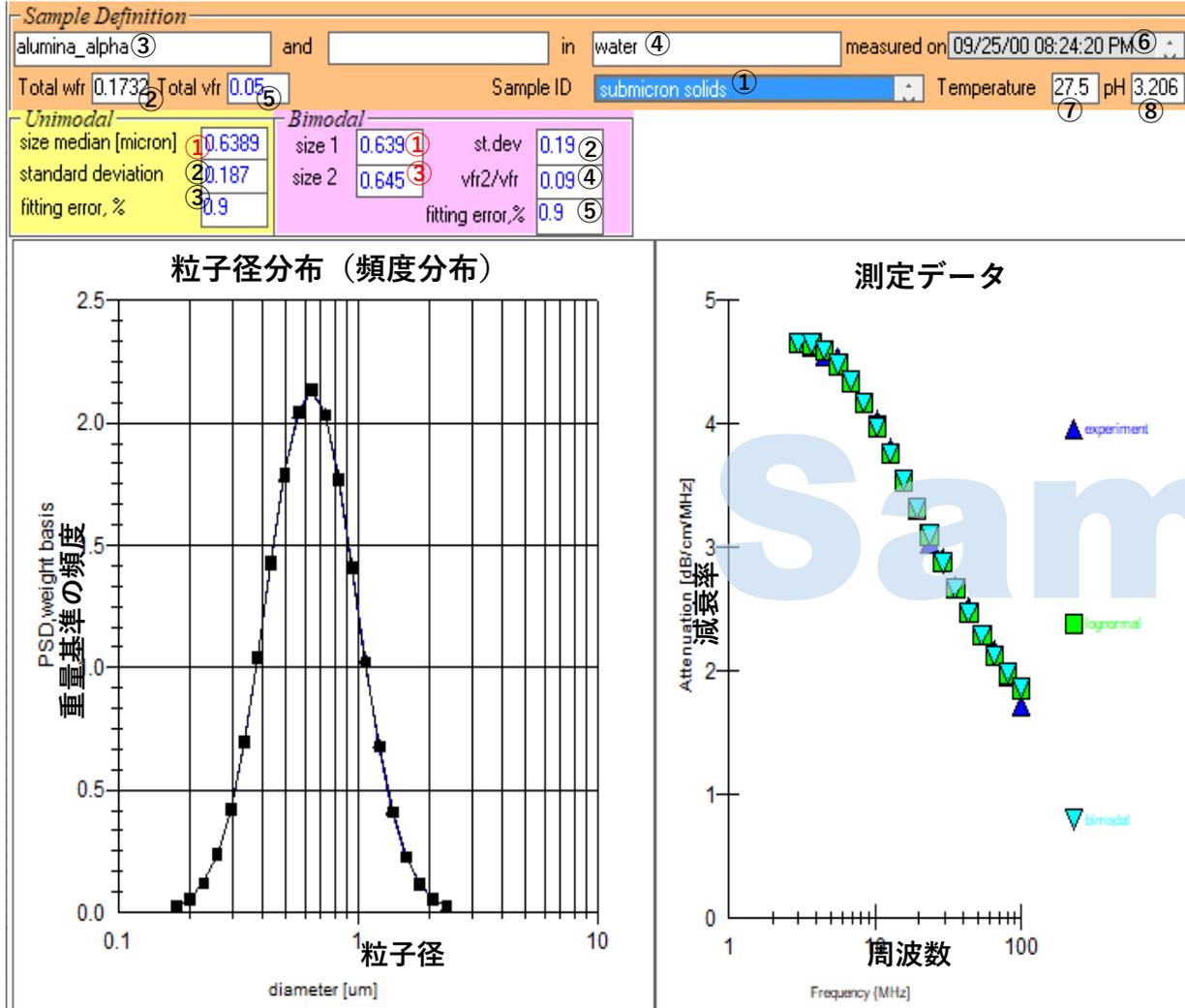
|        | 装置  | 得られる結果 | 測定に必要な物性値                          | 測定方法  |
|--------|---|--------|------------------------------------|---|
| 超音波減衰法 | DispersionTechnology社(米国)<br>DT-110 粒子径分布<br>DT-300 ゼータ電位   | 粒子径分布  | 粒子濃度、粒子密度<br>溶媒密度、溶媒粘度             | 3~99.5MHzの周波数域でセンサー間距離を18段階変えて、超音波減衰特性を測定を行い、粒子径分布を算出                       |
|        |   | ゼータ電位  | 粒子濃度、粒子密度<br>溶媒密度、溶媒粘度<br>粒子径、比誘電率 | 超音波を照射して生じた分極特性からゼータ電位を算出   |
| 沈降法    | LUM社(独)<br>LUMiSizer<br>遠心沈降・多検体・1or2波長(470nm・865nm)<br>LUMiReaderPSA<br>自然沈降・1検体・3波長(近赤外・赤・青)<br>LUMiReader X-RAY<br>自然沈降・1検体・X線 | 沈降速度分布 | なし                                 | 沈降プロファイルから沈降速度分布を算出   |
|        |   | 粒子径分布  | 粒子密度、粒子屈折率<br>溶媒密度、溶媒屈折率、<br>溶媒粘度  | 沈降プロファイルから粒子径分布を算出<br>※干渉沈降の影響をなくすため、0.5vol%以下に希釈する必要あり、希釈はスラリー上澄みで行うのが望ましい |
| 界面特性評価 | Mageleka(米国)<br>MagnoMeterXRS   | 緩和時間   | なし                                 | 得られた緩和時間T2値から、R2SP値を算出<br>※R2SP値とは粒子表面の濡れや粒子の分散性の指標となる値                     |

■受託測定 総合セット

| サンプル名                    |  |  |
|--------------------------|--|--|
| 粒子名称                     |  |  |
| 溶媒名称                     |  |  |
| 分散剤有無                    |  |  |
| 粒子濃度[wt%]                |  |  |
| 粒子密度[g/cm <sup>3</sup> ] |  |  |
| 溶媒密度[g/cm <sup>3</sup> ] |  |  |
| 溶媒粘度[mPa・S]              |  |  |
| ゼータ電位算出に用いる粒子径[μm]       |  |  |
| 比誘電率[-]                  |  |  |



解析結果の説明



Sample definition

①サンプル名②粒子の重量分率③粒子名称④溶媒名称⑤粒子の体積分率  
⑥測定完了日時⑦測定pH(今回は非該当)⑧測定温度 (今回は非該当)

Unimodel = 一峰性分布

- ①メジアン径
- ②分布幅
- ③エラー%

Bimodel = 二峰性分布

- ①小さい方の粒子のメジアン径②分布幅
- ③大きい方の粒子のメジアン径
- ④粒子全体に対する大きい粒子の体積割合
- ⑤エラー%

解析方法説明

測定データ(右グラフ)について、周波数を3~100MHzの間で18段階変えて測定を行った結果が実測の減衰曲線▲です。▲に対して、1峰性(1つの分布を持つ)の場合と二峰性(1つの分布を持つ)の場合についてフィッティングします。フィッティングにより得た理論的減衰曲線が■と▼です。この理論値が実測にどの程度あっているかをそれぞれのエラー%で示しています。エラーが5%以下で概ね良好なフィッティングです。粒子形状が球状ではない場合はエラー%が大きくなる傾向にあります。

解析結果の説明

Analysis **ブランク溶媒**

File View

**DT** Dispersion Technology - Zeta Probe 300

Sample Definition  
 none and none in water measured on 10/05/23 12:15:14 PM  
 Total wfr 0 Total vfr 0 Sample ID ID Temperature 28.95 pH 6.66

Classic theory CVI experiment and input Conductivity Advanced CVI aqueous Non-aqueous, Nano-colloids  
 ζ-potential [mV] magnitude 13140 size 0 S/m 0 ζ 0 MW freq 0 charge 10-6C/cm.sq 0  
 d. mobility 0 st.dev 0 Debye length 0 Du 0 Henry-Ohshima 0.856 charges per particle 0  
 phase 95.59 size-phase 0 ka 0 zeta bimodal ζ [mV] 0

General Information  
 Re-calculate ~DemoQuery Software Version 5.6.50 File Name  
 prediction Analysis Date 10/05/23 12:24:28 PM Operator System SN 688

Analysis **サンプルスラリー**

File View

**DT** Dispersion Technology - Zeta Probe 300

Sample Definition  
 silica X (3) and none in water (4) measured on 08/08/06 08:44:27 AM (6)  
 Total wfr 0.1225 Total vfr 0.06 Sample ID zeta only (1) Temperature 24.46 pH 9.22 (7)

Classic theory CVI experiment and input Conductivity Advanced CVI aqueous Non-aqueous, Nano-colloids  
 ζ-potential [mV] magnitude 1808471 (1) size 0.1 (4) S/m 0.08 (1) ζ -20 (1) MW freq 18.180 (3) charge 10-6C/cm.sq 0.36609 (1)  
 d. mobility 1.69238 (2) st.dev 0.3 (5) Debye length 0.0041 (2) Du 0.005 (2) Henry-Ohshima 0.856 (4) charges per particle 0 (2)  
 phase (3) 182.66 size-phase 0.14 ka (3) 2.078 zeta bimodal ζ [mV] 0

General Information  
 Re-calculate ~DemoQuery Software Version 5.6.50 File Name  
 prediction Analysis Date 09/26/23 10:52:49 AM Operator System SN 688

Sample definition

- ①サンプル名②粒子の重量分率③粒子名称④溶媒名称⑤粒子の体積分率
- ⑥測定完了日時⑦測定pH(今回は非該当)⑧測定温度(今回は非該当)

Classic theory

①Smoluchwsky式計算ゼータ電位

CVI experiment and input

- ①音圧強度・コロイド振動電流
- ②動力的移動度
- ③位相
- ④ゼータ電位計算に用いた粒子径
- ⑤ゼータ電位計算に用いた分布幅

Conductivity

- ①導電率
- ②デバイ長(電気二重層厚さ)
- ③電気二重層と粒子半径の比率

Advanced CVI aqueous

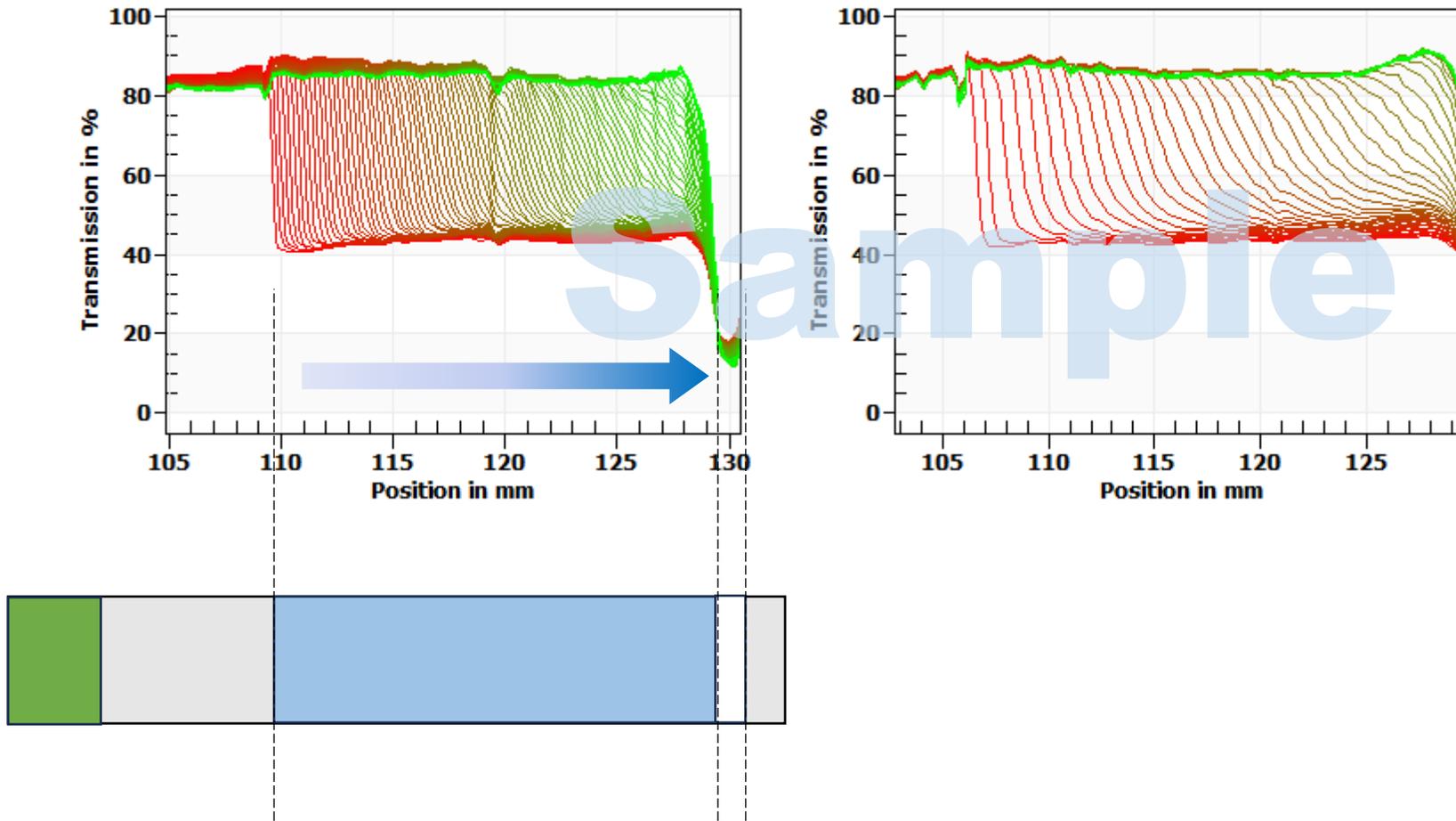
- ①AdvancedCVIによるゼータ電位計算値
- ②Dukhin Number
- ③Maxwell-Wagnerの周波数
- ④ヘンリー大島係数

Non-aqueous

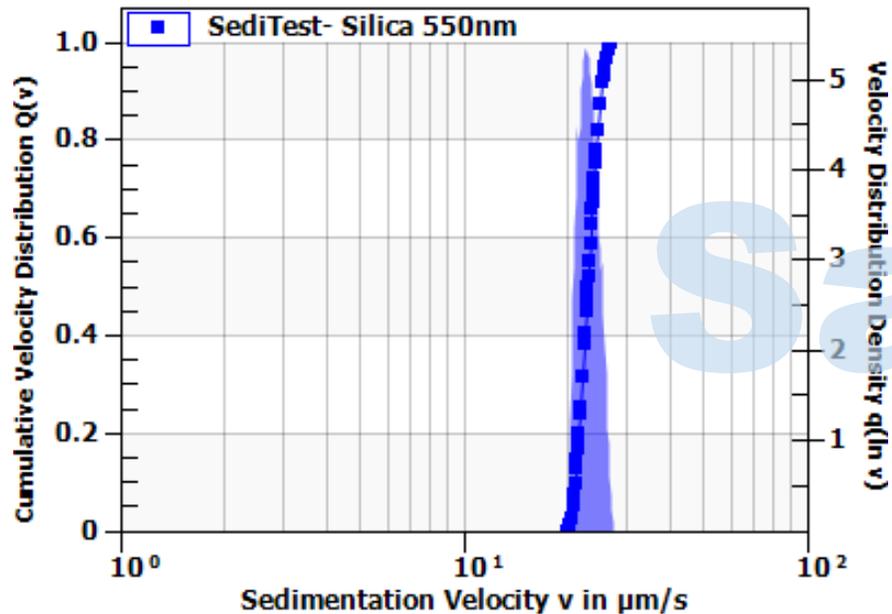
- ①粒子表面電荷
- ②粒子表面電荷密度

| magnitude | phase  | ゼータ電位<br>mV | ゼータ電位<br>平均mV | ゼータ電位<br>標準偏差 |
|-----------|--------|-------------|---------------|---------------|
| 1,808,471 | 182.66 | -15.57      |               |               |
| 1,812,530 | 183.56 | -15.45      |               |               |
| 1,805,492 | 180.32 | -15.25      | -15.49        | 0.210         |
| 1,820,007 | 181.64 | -15.33      |               |               |
| 1,806,583 | 184.2  | -15.85      |               |               |

回転数4000rpm-プロファイル回数1000回-測定間隔10秒-光の強度LF1.0で測定



| サンプル名 | 沈降速度の中央値<br>μm/s | 標準偏差<br>μm/s | スパン<br>(v90-v10)/v50 | RCAの平均値<br>g |
|-------|------------------|--------------|----------------------|--------------|
| #1-1  | <b>23.03</b>     | 1.526        | 0.1795               | <b>135.4</b> |



沈降速度分布

$23.03[\mu\text{m/s}] \div 135.4 = 0.170 [\mu\text{m/s}] \Rightarrow$  相对遠心加速度の値から通常の重力場相当に換算

$0.170 \times 60 \times 60 = 612[\mu\text{m/h}] = 0.612[\text{mm/h}] = 0.0612[\text{cm/h}]$

1cmの上澄み液ができるまでの寿命： $1[\text{cm}] \div 0.0612[\text{cm/h}] = 16.33\text{h}$

のように保存期限の数値化が可能です

| Blank name | T2 value [ms] |
|------------|---------------|
| エタノール      | 1715.0        |
|            | 1723.0        |
|            | 1725.0        |
| Average    | 1721.0        |

| Sample name          | T2 value [ms] |
|----------------------|---------------|
| カーボン0.1wt%           | 1684          |
|                      | 1687          |
|                      | 1668          |
|                      | 1679          |
|                      | 1676          |
| Average              | 1678.8        |
| Rsp=(Blank/Sample)-1 | 0.0251        |

| Blank name | T2 value [ms] |
|------------|---------------|
| エタノール      | 1715.0        |
|            | 1723.0        |
|            | 1725.0        |
| Average    | 1721.0        |

| Sample name          | T2 value [ms] |
|----------------------|---------------|
| カーボン1wt%             | 1542          |
|                      | 1555          |
|                      | 1548          |
|                      | 1540          |
|                      | 1530          |
| Average              | 1543          |
| Rsp=(Blank/Sample)-1 | 0.1154        |

| Blank name | T2 value [ms] |
|------------|---------------|
| エタノール      | 1715.0        |
|            | 1723.0        |
|            | 1725.0        |
| Average    | 1721.0        |

| Sample name          | T2 value [ms] |
|----------------------|---------------|
| カーボン5wt%             | 1539          |
|                      | 1533          |
|                      | 1493          |
|                      | 1512          |
|                      | 1525          |
| Average              | 1520.4        |
| Rsp=(Blank/Sample)-1 | 0.1319        |

※R2SP=(BlankT2 ÷ SampleT2)-1

このRsp値が大きいほど溶媒に直接接触している (=濡れている)粒子の総表面積が大きい、あるいは単位面積当たりの濡れ性が良い、あるいは分散剤の吸着量が多いことを示唆している