



ORIST

濃厚系粒径アナライザーによる粒度分布測定

キーワード：粒子系、粒度分布、動的光散乱、濃厚系、エマルション、分散、凝集

はじめに

当研究所森之宮センターに設置されている大塚電子株式会社製の濃厚系粒径アナライザー FPAR-1000 (Fiber-Optics Particle Analyzer; 図 1) の概要についてご紹介します。



図 1 装置の外観

概要

本装置は、希薄系および濃厚系にそれぞれ対応するプローブを備えており、幅広い濃度領域での粒子径・粒度分布を評価できます。

対応濃度範囲(標準ラテックス 204 nm の場合)	
希薄系プローブ	濃厚系プローブ
0.001 ~ 0.01 %	0.01 ~ 10 %

液中に分散した粒子の拡散速度は粒子のサイズに依存します(大きい粒子の拡散は遅い。小さい粒子は速い)。動的光散乱法では、粒子にコヒーレント光を照射した時に得られる散乱光強度の時間的な揺らぎを観測することで、粒子のブラウン運動の速度(拡散係数 D)を見積り、アインシュタイン-ストークスの式

$$D = kT / 6\pi\eta R$$

から粒子径を評価します(k はボルツマン定数、 T は絶対温度、 R は粒子の半径、 η は媒質の粘度)。

従来、動的光散乱法の測定濃度範囲は低濃度に限定されてきました。高濃度の溶液では、粒子からの散乱光が溶液中で他の粒子に当たって多重散乱を起こし、個々の粒子の散乱光の情報を正確に取り出すのが困難なためです。図 2 に装置の概略を示します。本装置では、光ファイバーを利用し

て散乱体積を小さくすることで、観測体積内での多重散乱を抑制し、濃厚溶液試料の粒子径測定が可能となりました。サンプルを原液あるいは原液に近い状態で評価できる点が特長です。

光源は半導体レーザー、検出器は光電子増倍管で、粒子径測定範囲は 3 ~ 5000 nm です。サンプル温調範囲は 10 ~ 70 °C で、プローブ洗浄用に超音波洗浄機能が内蔵されています。粒径データとしては、キュムラント平均粒子径およびヒストグラム平均粒子径が得られ、粒度分布解析には CONTIN 法、MARQUARDT 法、NNLS 法、および CUMULANT 法が装備されています。

必要な試料量は、6 ~ 7 mL 程度です。測定にあたり、溶媒の粘度と屈折率の値が必要です。

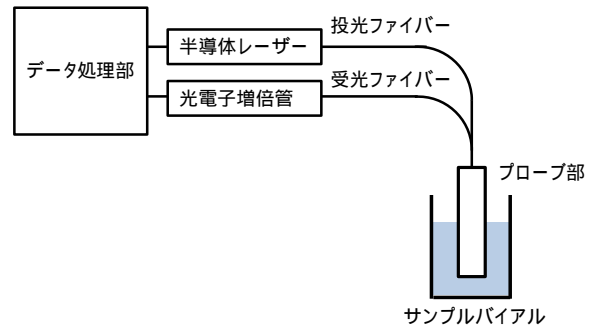


図 2 装置概略

測定例

- ・ 顔料やインク、セラミックススラリーなどの各種無機材料、エマルション(高分子、化学工業、医薬品、化粧品、食品等)、ラテックスの分散や凝集制御および粒子径管理
- ・ 分散剤による分散性向上効果
- ・ 半導体用研磨粒子の粒子径管理

ご利用について

本装置は「ライセンス機器」です。ライセンス研修受講後(お一人で利用できるスキルがあることを確認後)、「機器使用」でご利用いただけます。強酸、強塩基やある種の有機溶媒など、使用が困難な溶媒がありますので、事前にご相談ください。機器使用の際は、消耗品(専用バイアル)およびプローブ洗浄に必要な溶剤をご準備ください。