

ゼータ電位・粒子径測定による微粒子の分散安定性評価

1.概要

近年、機能性材料、医療、化学等の各種分野では、微粒子の商品への適用が進んでいます。溶液中の微粒子の凝集・分散・沈降制御・流動性の指標や表面特性の指標として、ゼータ電位がよく利用されます。

ゼータ電位とは粒子表面の帯電状態を評価できる唯一の指標です。

微粒子のゼータ電位や粒子径を測定することで、分散安定性や表面特性評価をすることが可能です。また、フィルムや板状試料への粒子吸着性評価の指標として、非導電性の平板表面のゼータ電位測定も可能です。

表. 応用分野と評価項目

応用分野	評価項目	応用分野	評価項目
機能性材料・ナノ粒子	分散・凝集性、表面特性	写真	分散・凝集性
バイオ	表面特性	油脂・食品・界面活性剤	分散・凝集性、沈降
研磨剤・顔料インク・塗料	分散・凝集性、沈降性	水質環境	凝集性・沈降
紙・パルプ・繊維	凝集性		

2.測定装置

機種 : 大塚電子株式会社 ELSZ-2000ZS
 平板試料測定システム, pHタイトレーションシステム付
 光学系 : 光散乱レーザー・ドップラー法
 測定範囲 : ゼータ電位 -200 ~ 200 mV
 粒子径 0.6 nm ~ 10 μm

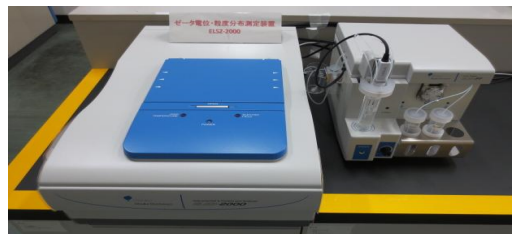


図1.装置外観(大塚電子社製 ELSZ-2000ZS)

3.測定項目

- ①水系・有機系溶媒中分散微粒子のゼータ電位と粒子径測定
- ②各種微粒子分散系の等電点測定(JIS R 1638)
- ③非導電性平板表面のゼータ電位測定: ガラス, シリコンウェーハ

4.測定事例

● pHタイトレーションによるゼータ電位、粒子径測定

- * サンプル : アルミナ粒子
- * 分散媒 : 10mM-NaCl水溶液
- * pH調整 : 0.1M-HCl, 0.1M-NaOH

アルミナ粒子は、pHが酸性からアルカリ性になるとゼータ電位がプラスからマイナスに大きく変化し、pH9付近にゼータ電位がゼロを示す等電点を持っていることがわかります。

ゼータ電位の絶対値が大きいpH領域では静電的な反発力により平均粒子径は小さく粒子の分散安定性が良いことがわかります。

一方、等電点付近では平均粒子径が大きく、粒子が凝集していることがわかります。

分散系のpHを等電点から遠ざけ、ゼータ電位の絶対値を高めることで、分散安定性を向上させることができます。

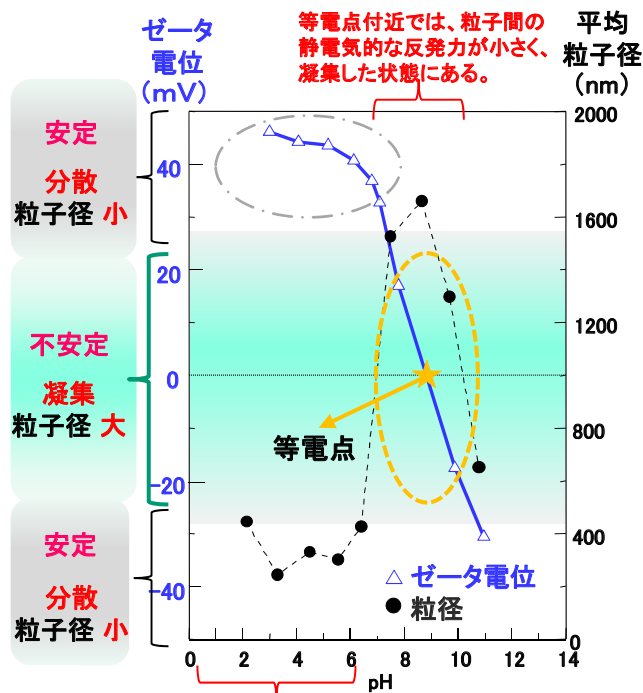


図2. アルミナ粒子のpHタイトレーション測定結果