

## 誘電分散特性による液中帯電粒子系の診断

### Diagnostic of Charged Particles in Liquid Medium by Dielectric Dispersion Properties

(株) サクラクレパス<sup>1</sup>, 京大院工<sup>2</sup>

○安藤 あゆみ<sup>1,2</sup>, 清江 龍一<sup>1</sup>, 井上 浩<sup>1</sup>, 酒井 道<sup>2</sup>,

Sakura Color Products Corp.<sup>1</sup>, Kyoto Univ.<sup>2</sup>

○Ayumi Ando<sup>1,2</sup>, Ryuichi Kiyoe<sup>1</sup>, Hiroshi Inoue<sup>1</sup>, Osamu Sakai<sup>2</sup>

#### 1. はじめに

粒子の帯電は粒子のハンドリングにおいて避けられない現象であり、帯電による壁面への付着、放電、粉塵爆発などの障害を生じる可能性があることから、帯電粒子による放電、粒子電荷の除電に関する研究が従来から行われている。一方で、電子写真や紛体塗装、電気泳動ディスプレイなど、帯電粒子を利用した技術開発、産業応用も行われてきた。これらの研究において、帯電粒子を含む相を非破壊にそのまま診断する *in-situ* 診断法が有用と思われる。特に液中粒子の帯電状態については、粒子のゼータ電位による評価や、液中から粒子をサンプリングして大気中で評価することが多いことから、そのような粒子を含んだ液相の *in-situ* 診断法の開発がなされれば大変有用である。

本研究では、周波数応答スペクトルを用いた誘電分散特性による帯電粒子を含んだ液相の *in-situ* 診断法の開発を行う。誘電分散には物質の分極の情報が反映されており、これまでに大気中の巨大分子イオンの診断などにも応用されている[1]。

#### 2. 実験背景と実験方法

帯電粒子が無衝突状態で集団として存在する系の比誘電率を表す式として、角周波数に $\omega$ おいてドルーデ型誘電率を考えると

$$\varepsilon = 1 - \frac{Q^2 N}{\omega^2 \varepsilon_0 M} \quad (1)$$

となる。 $Q$  は粒子の帯電量、 $N$  は粒子の密度、 $M$  は粒子の質量である。(1) 式より、粒子を分散した分散液の誘電分散を求めれば、液中粒子の帯電量に関する情報が得られることが分かる。

帯電粒子を分散した分散液の誘電分散を計測するために、透明電極膜 (ITO) を成膜したガラス板をコンデンサー状に対向させたテストセルを準備した。テストセルの電極に周波数可変の交流電圧を印加し、印加電圧と電極間に流れる電流の位相差から、セル電極間の物質の誘電率スペクトルを求める。実際に得られるスペクトルには、帯電粒子の帯電状態ならびに粒子の材質からくる誘電特性、溶媒の誘電特性、そして帯電粒子間あるいは帯電粒子と溶媒の間の相互作用効果等、電極間に存在するすべての物質とそれらの複合効果が統合的に表れると推定される。詳細な結果は講演にて報告する。

参考文献 [1] 酒井道, 第 59 回応用物理学関係連合講演会, 16p-8B-11 (東京, 2012).