

2成分帯電量測定法によるゼロポイントチャージの導出と帯電性評価

電荷量測定装置のご紹介

2014年11月28日
ユーテック株式会社
樋口 直之

目次

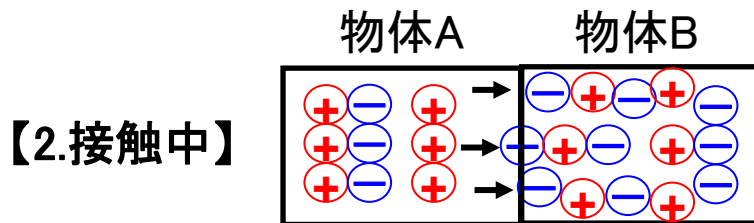
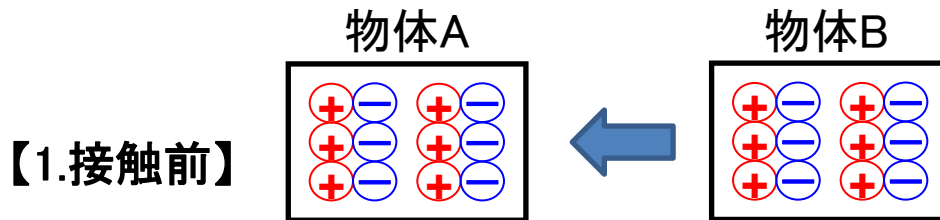
1. 静電気とは
2. 帯電性の評価方法
3. 測定装置のご紹介

どんな時に発生するのか？

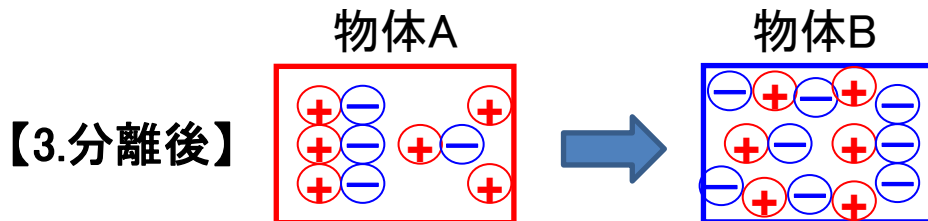
一般に、2つの物体の接触、摩擦、剥離、変形、イオン付着等で発生します。



静電気発生メカニズム



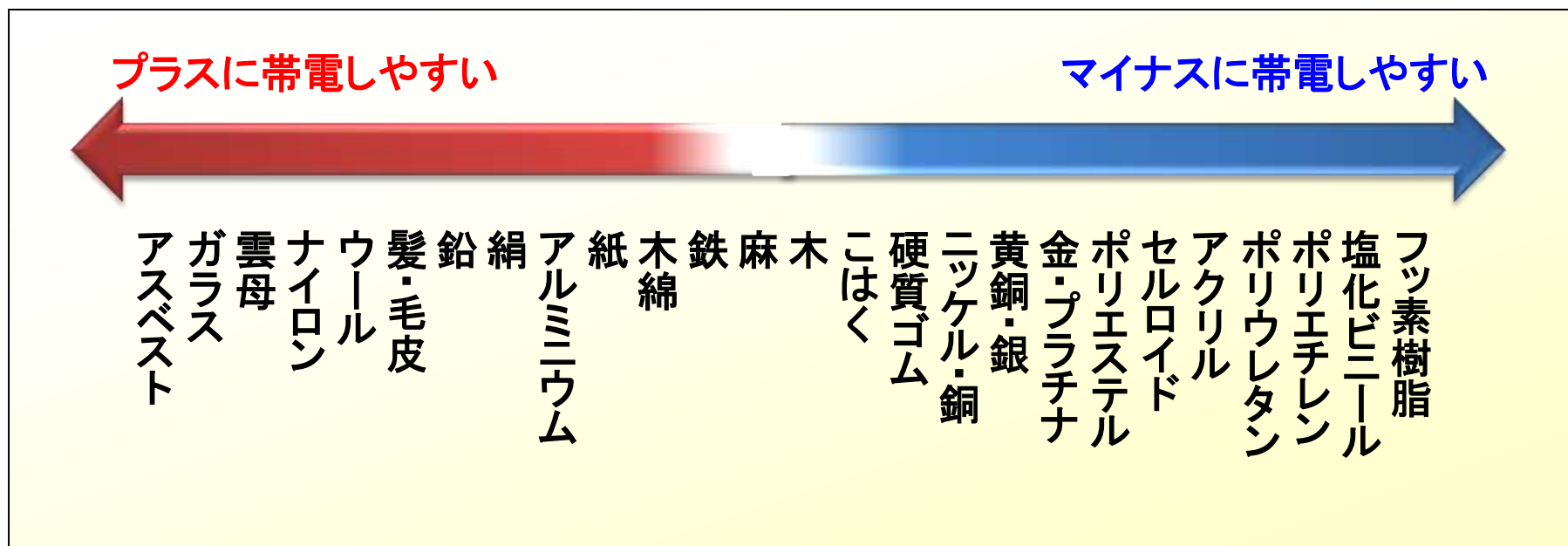
接触帯電
摩擦帯電



剥離帯電

帯電列

2つの物質を摩擦したとき、物質が+、-のどちらかに帯電するかをまとめたもの



測定事例1 不具合調査

相談内容



カプセル剤の内壁に付着する顆粒の量が、顆粒のロットA、Bで増減する。よって各ロットの顆粒の帯電性を調べたい。



提案内容

各ロットの帯電量を比較する測定方法を提案した。この解析をする為に、**2成分帯電量測定※1**と**ゼロポイントチャージ**を使用した。

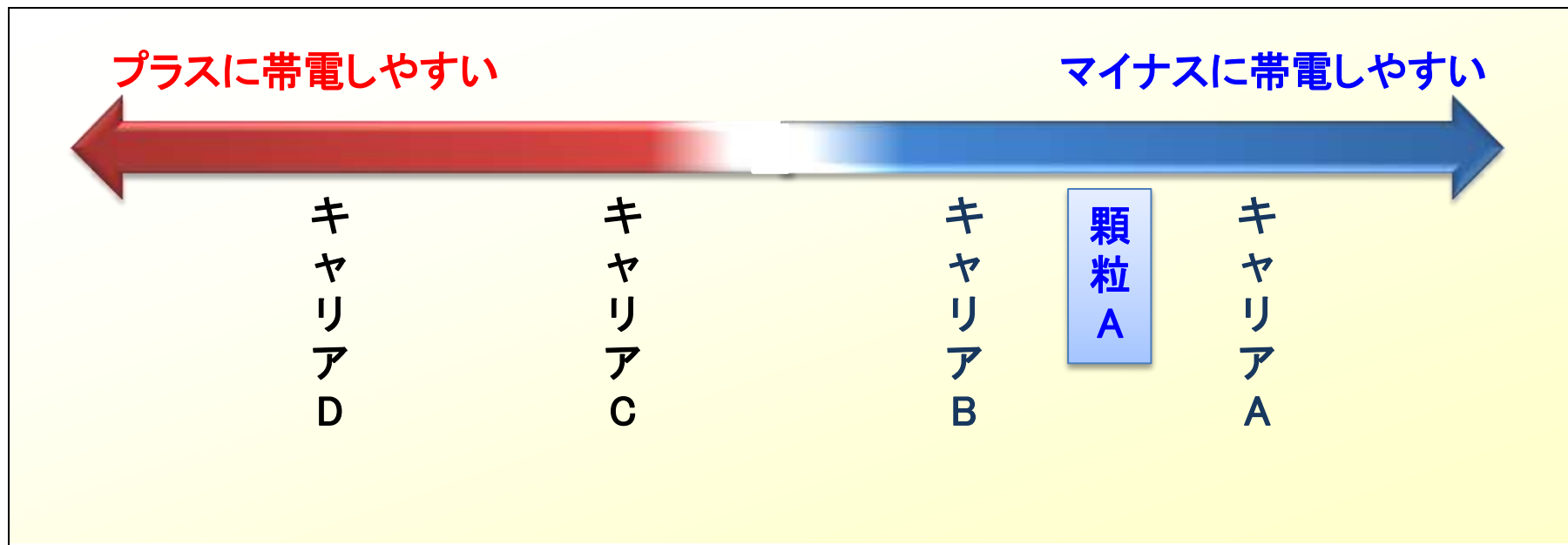
※1 2成分帯電量測定とは

「評価粉体」と「キャリア」を混合/攪拌させて帯電量を測定する方法です。

メリット: 帯電対象(キャリア)が固定なので、相対評価が可能。

帯電性 求め方の概念

それぞれ帯電性が異なるキャリアと評価粉体を摩擦帯電させ、帯電量を測定して位置を調べる



例) 顆粒Aを2成分帯電量で測定

混合粉体【キャリアA・顆粒A】 = 顆粒Aがプラス帯電量

混合粉体【キャリアB・顆粒A】 = 顆粒Aがマイナス帯電量

キャリア

評価する粉体の摩擦帯電相手となる粉体の事である

日本画像学会で制定された標準キャリアを使用

標準キャリア (検査用トナー)	帯電量検査値 ($\mu\text{C/g}$)	
	2006年9月	2007年9月
P-01 (P-01T)	22.3 ± 4.2	22.6 ± 4.2
N-02 (N-01T)	-22.8 ± 3.0	-25.0 ± 4.6
N-01 (N-01T)	-37.7 ± 4.8	-38.2 ± 2.8

N-01キャリアのSEM像



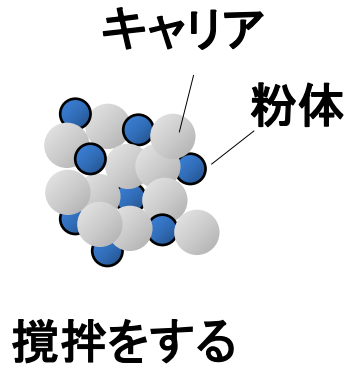
日本画像学会編『ケミカルトナー』東京. 電機大学出版局



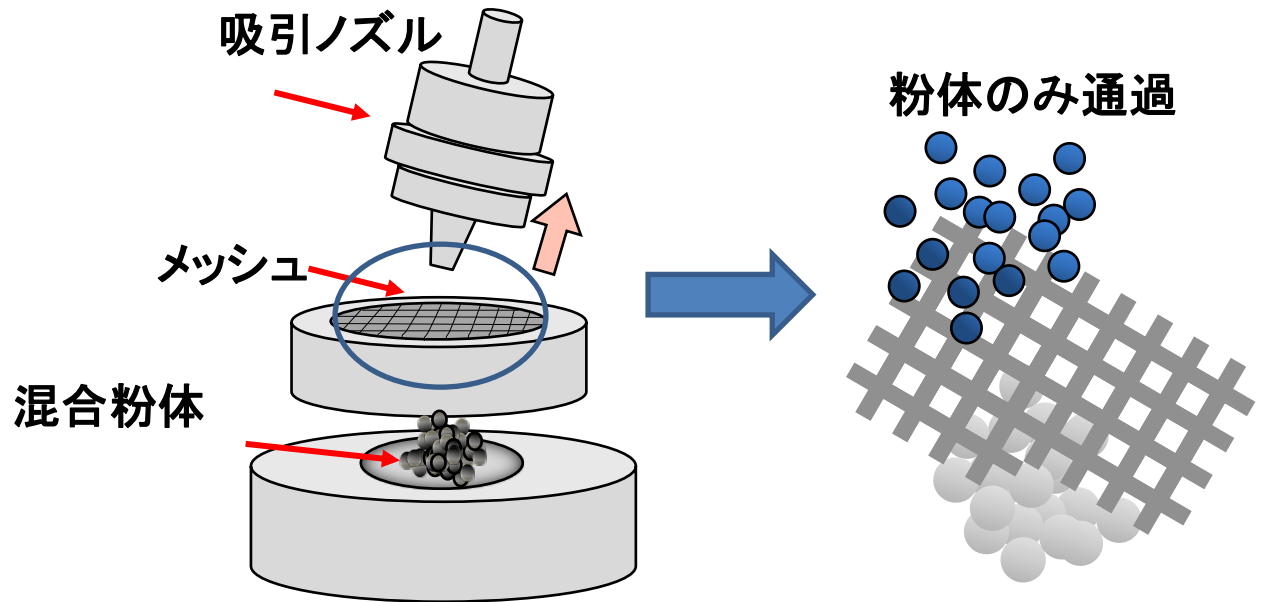
帯電性 評価手順1

粉体の2成分帯電性測定方法

①混合粉体の作成



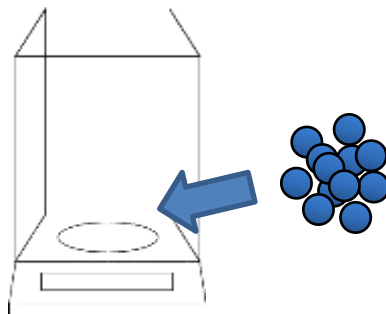
②電荷量の測定



帯電性 評価手順2

粉体の2成分帯電性測定方法

③吸引粉体の質量測定



④帯電量の算出

単位質量あたりの電荷量(比電荷)

$$\text{帯電量} = \text{電荷量}(Q) / \text{粉体量}(M)$$

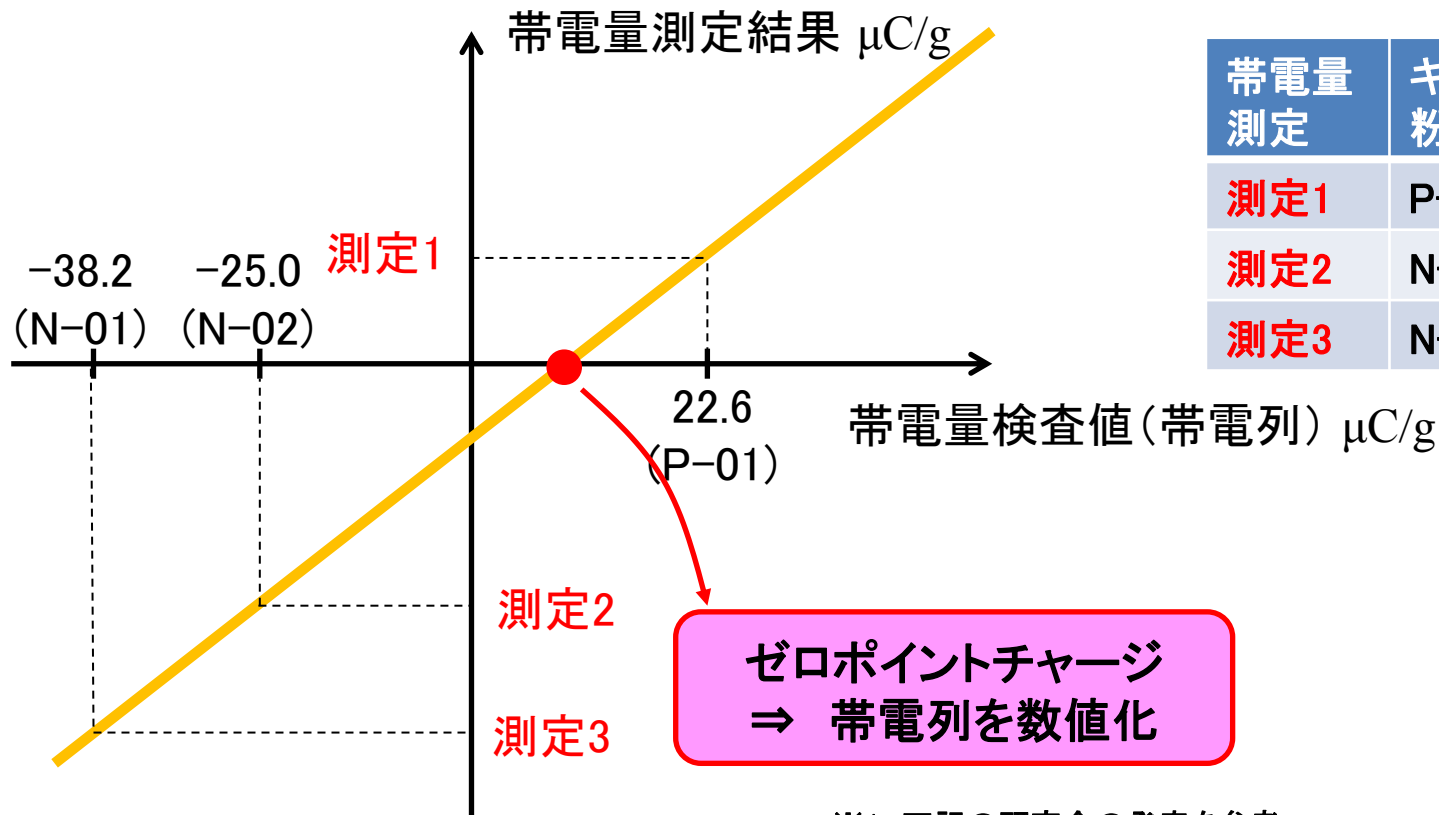
キャリアの3種類分、①～④を繰り返す

⑤帯電性を出力

ゼロポイントチャージで帯電性を確認する

ゼロポイントチャージ ※1

帯電量測定によるゼロポイントチャージの導出



帯電量測定	キャリア粉体	評価粉体
測定1	P-01	顆粒ロットA
測定2	N-02	
測定3	N-01	

※1 下記の研究会の発表を参考

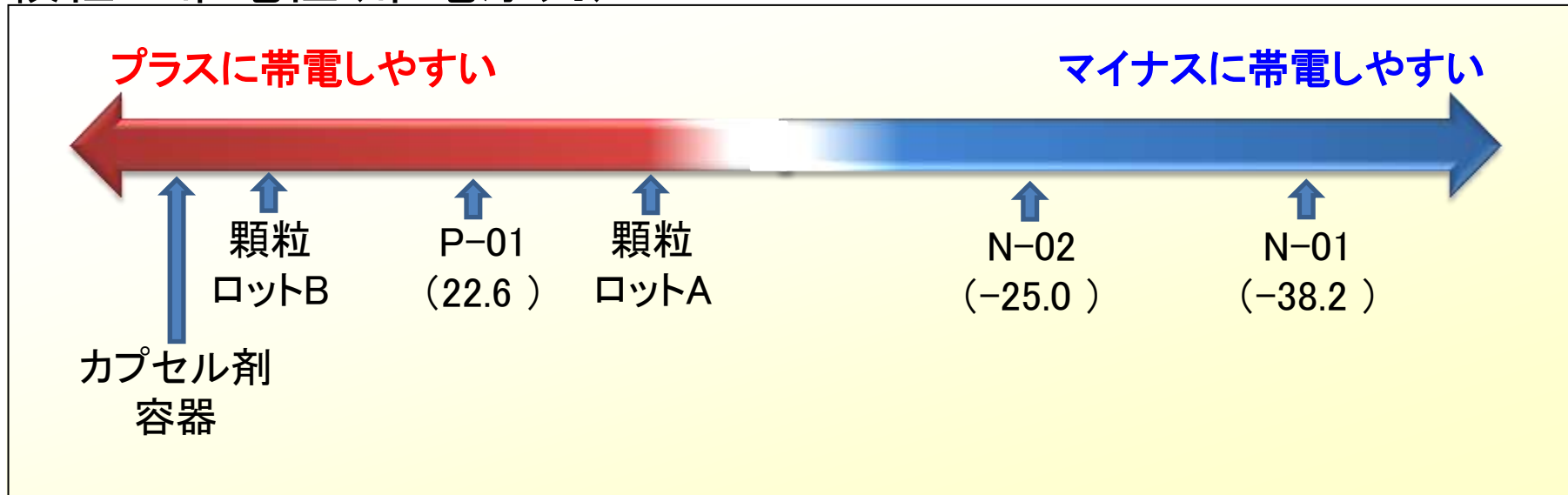
日本画像学会 2011年度 第2回技術研究会 トナー技術研究会
 日本画像学会 2012年度 第3回技術研究会 トナー技術研究会

測定事例1 不具合解析結果

顆粒のロットにより帯電性の違いが確認できた。

この結果から【カプセル剤容器＋顆粒ロットB】が【カプセル剤容器＋顆粒ロットA】よりも、発生する静電気が弱いことが分かる。

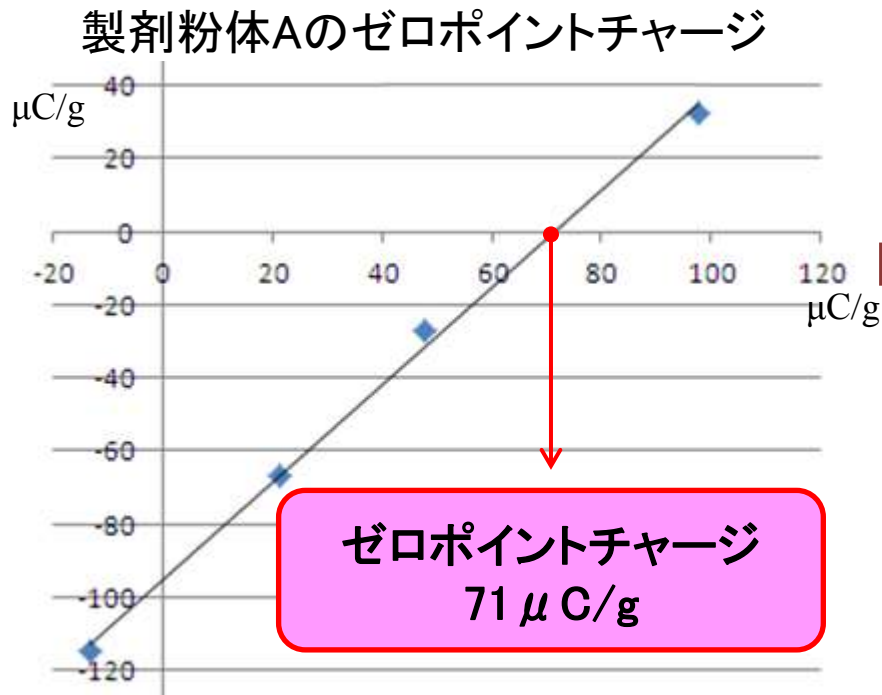
顆粒の帯電性(帯電序列):



評価事例2 解析研究

研究内容(東邦大学薬学部薬剤学教室)

錠剤の打錠不具合を解析するために製剤粉体の帯電性を調べたい。



製剤粉体6種のゼロポイントチャージ

製剤粉体	ゼロポイントチャージ
A	71.47
B	-58.47
C	21.54
D	-1.752
E	36.18
F	74.86

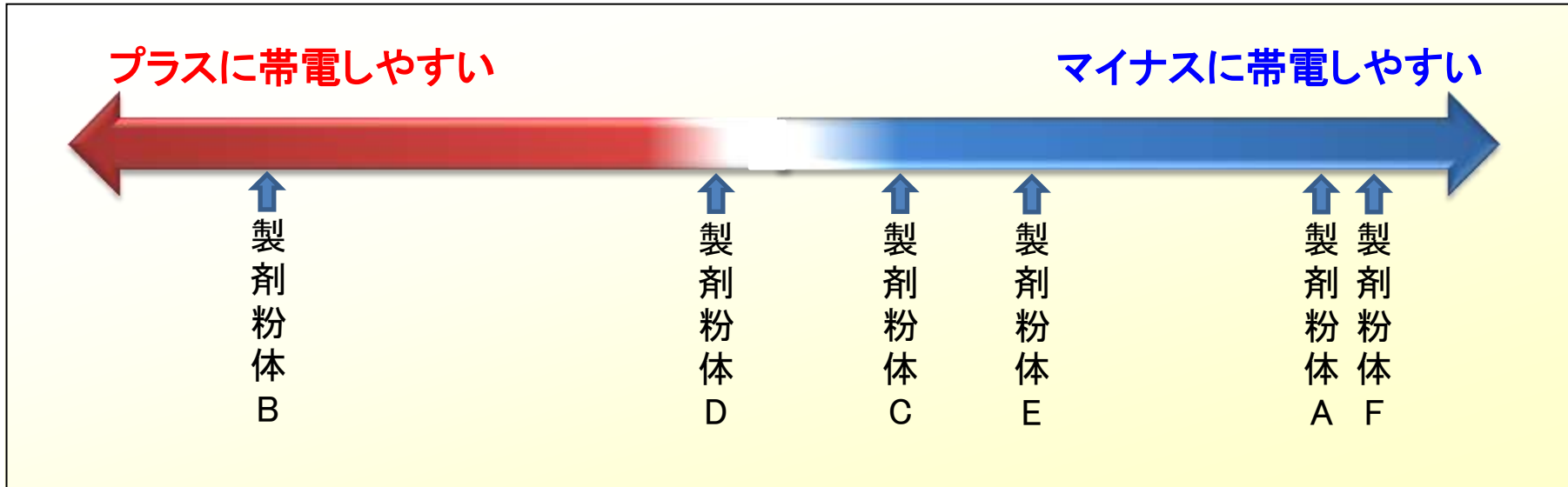
μC/g

※2011年以降の標準キャリア(4種類)で測定

評価事例2 解析研究結果

製剤粉体6種類の帯電性の違いが確認できた。

製剤粉体の帯電性(帯電序列):



電荷量測定装置

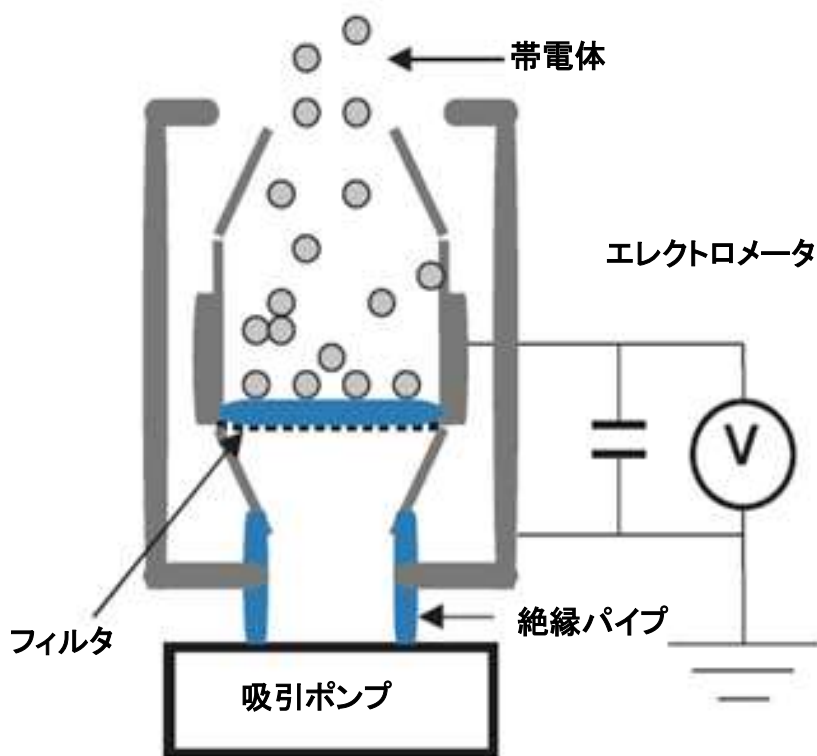


ユーテック社製 EA02



吸引式
対象物に触れることなく測定が可能

ファラデーケージの原理



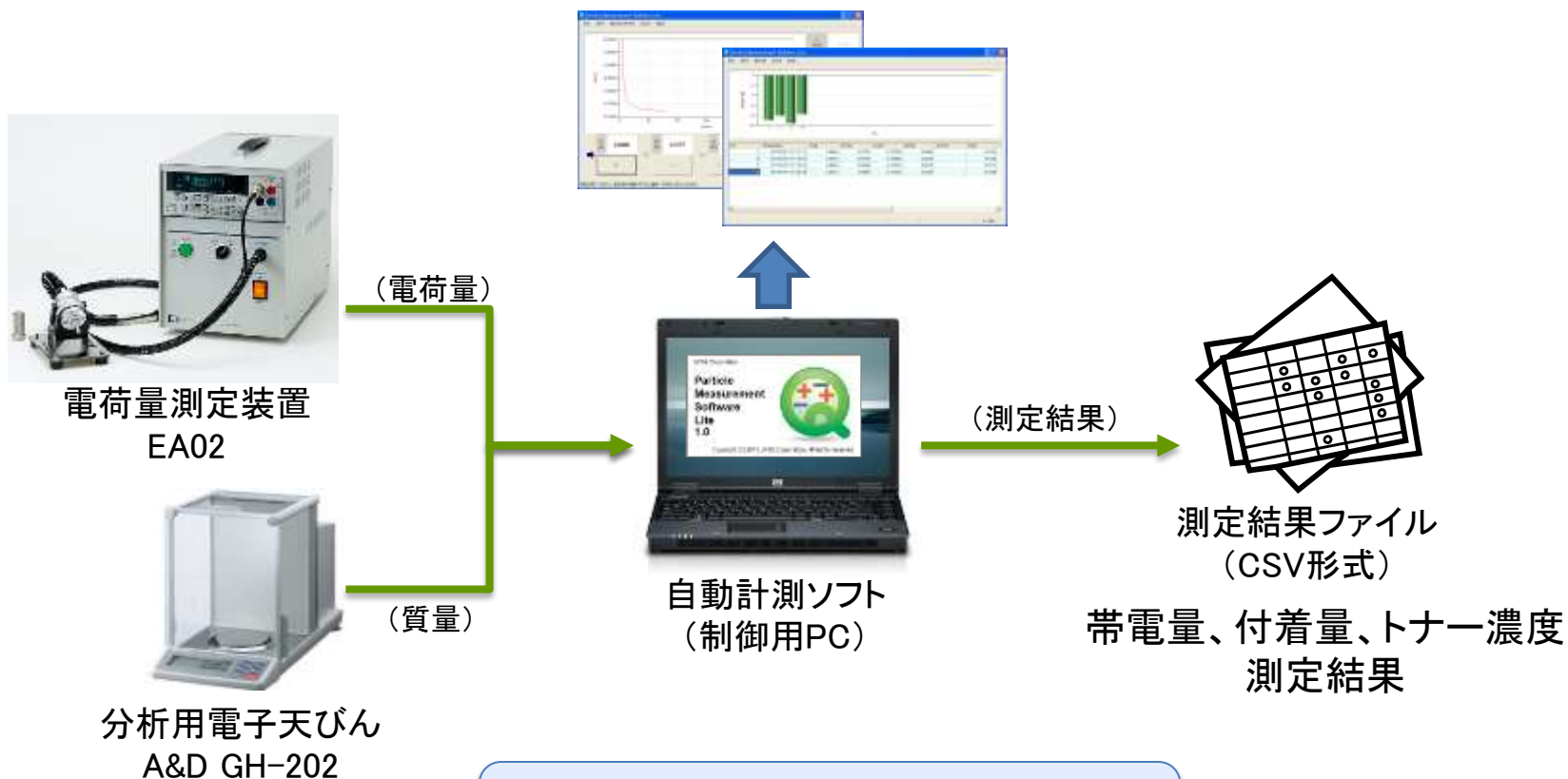
ファラデーケージの内容器に投入された帯電体の総電荷量を外部のキャパシタに静電誘導し、そこからの電位差を測定することで、電荷量が得られます。

$$Q = CV$$

(Q :電荷量、 C :静電容量、 V :電圧)

帯電体を吸引ポンプでファラデーケージ内容器に導くようにしたものが、吸引式ファラデーケージです。

システム構成



電荷量測定状況をチャート表示
複数の測定結果を一覧表示
測定結果を自動でファイルに保存

事業内容

電荷量測定装置の販売

測定・解析サービスの提供予定

お問い合わせ先

ユーテック株式会社 R&D事業本部

E-mail shn-support@u-tc.co.jp

TEL: 0743-23-0131 FAX: 0743-58-3723

ご静聴ありがとうございました。

ブース番号 K-07