

# 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

# 目次

1. 静電気とは

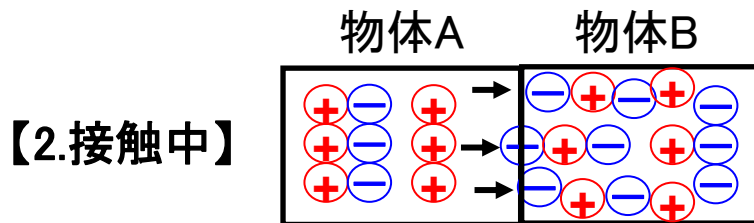
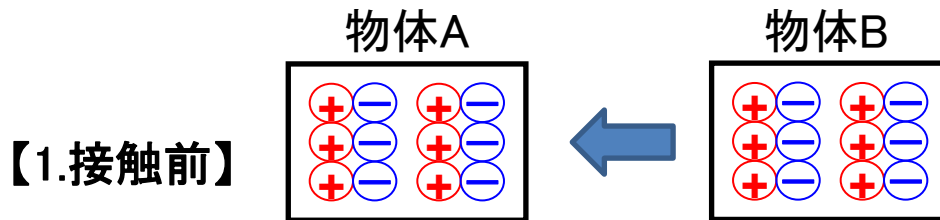
2. 帯電性の評価方法

## どんな時に発生するのか？

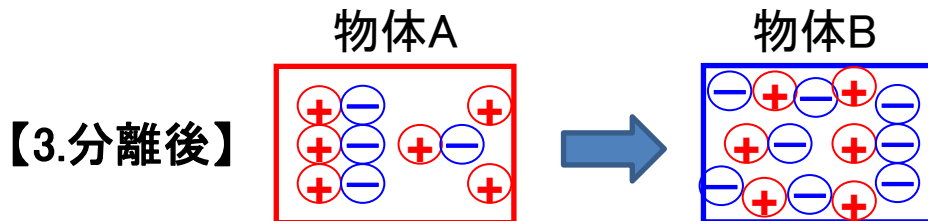
一般に、2つの物体の接触、摩擦、剥離、変形、イオン付着等で発生します。



## 静電気発生メカニズム



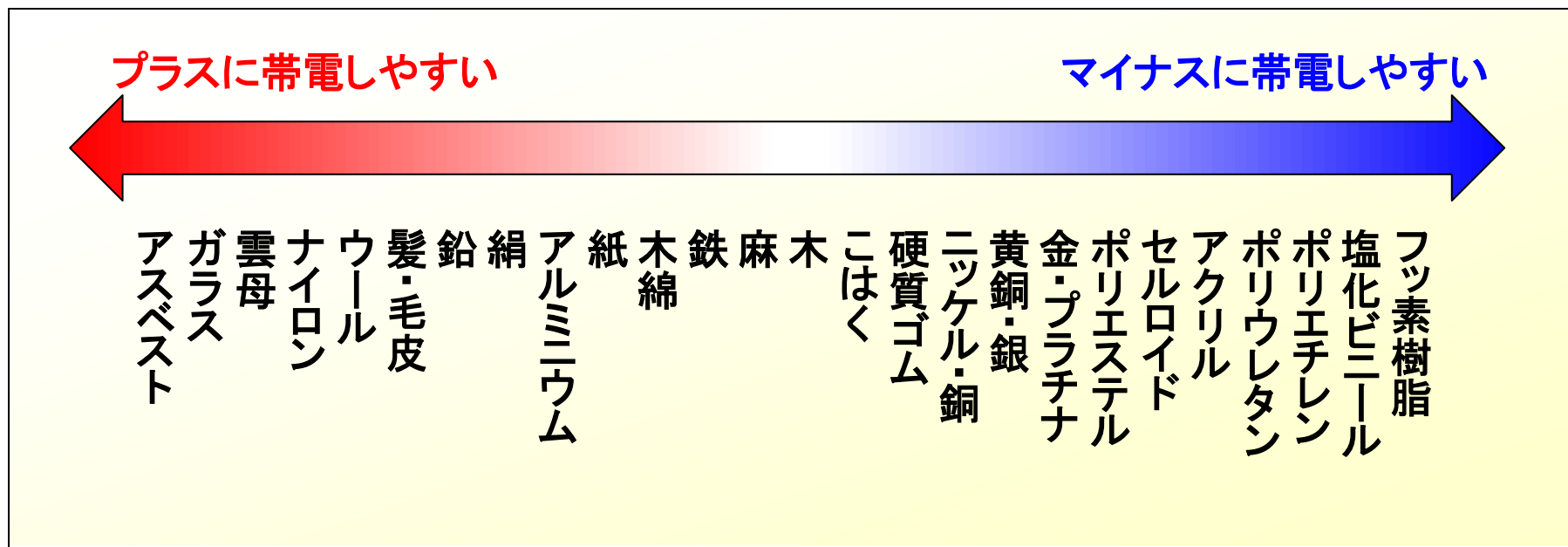
接触帯電  
摩擦帯電



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。

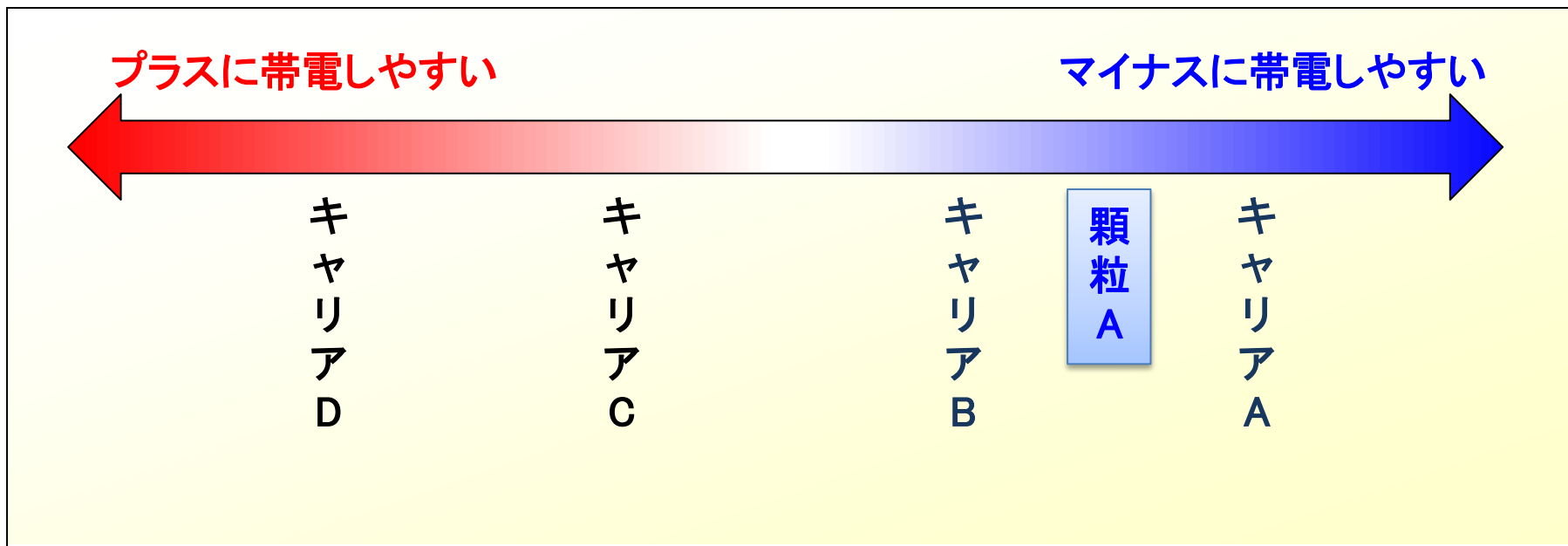
#### ※1 2成分帯電量測定とは

「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

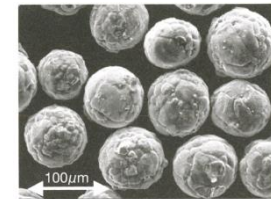
## キャリア

評価する粉体の摩擦帯電相手となる粉体の事である

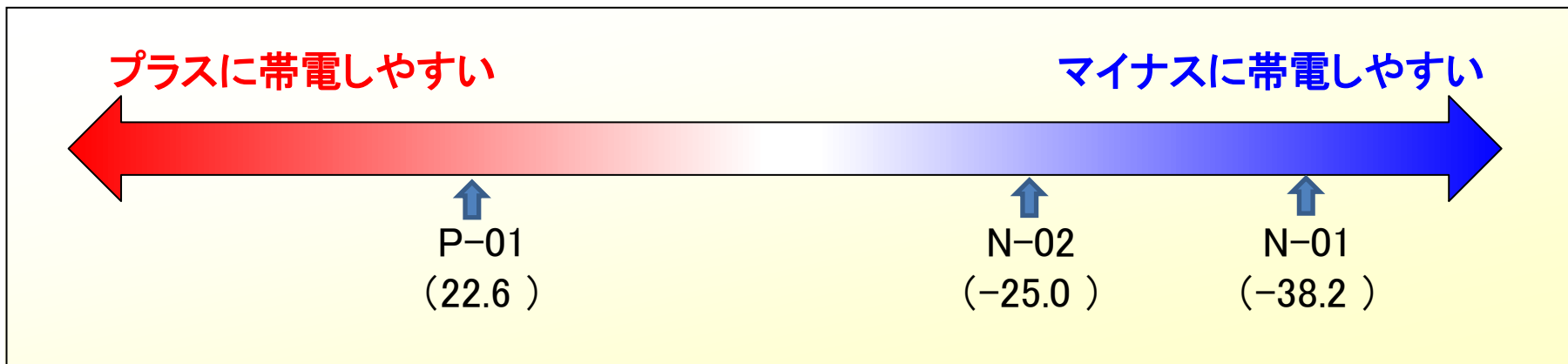
日本画像学会で制定された標準キャリアを使用

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

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

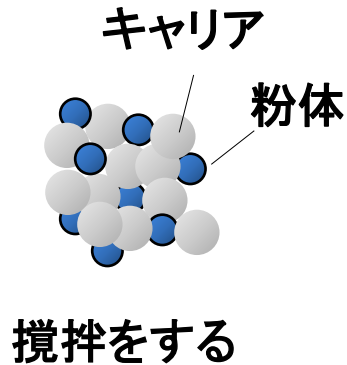




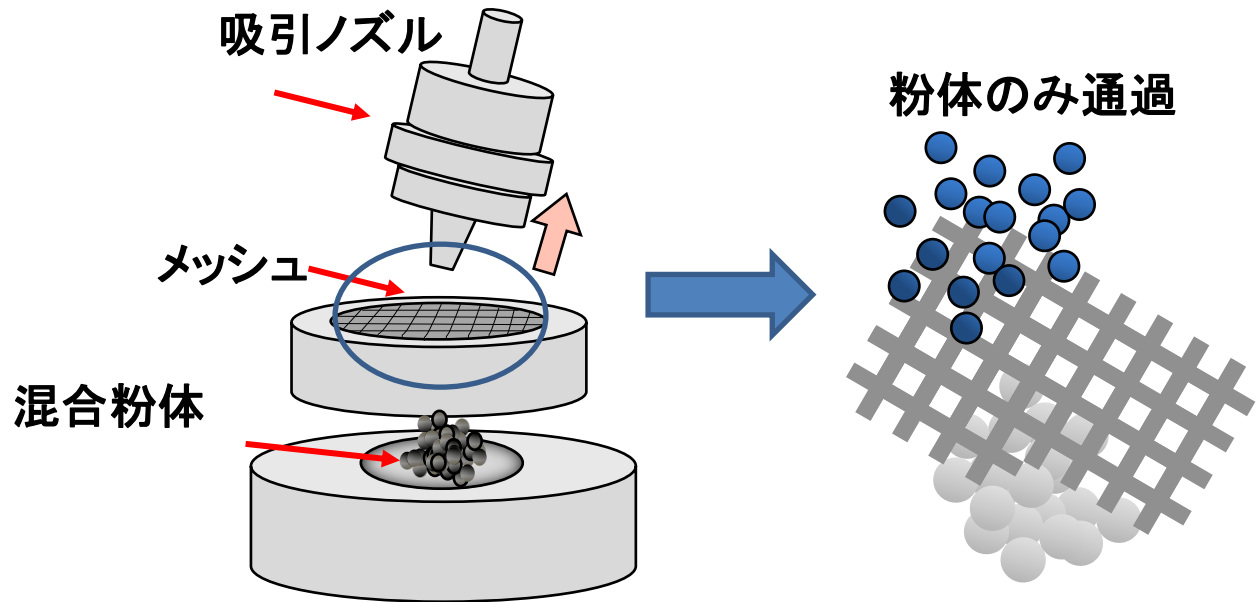
## 帯電性 評価手順1

粉体の2成分帯電性測定方法

### ①混合粉体の作成



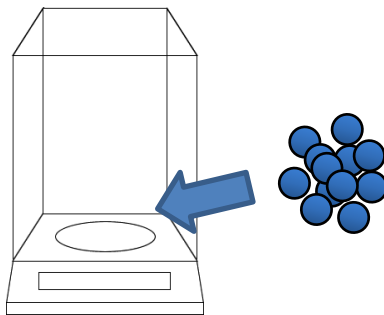
### ②電荷量の測定



## 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)

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

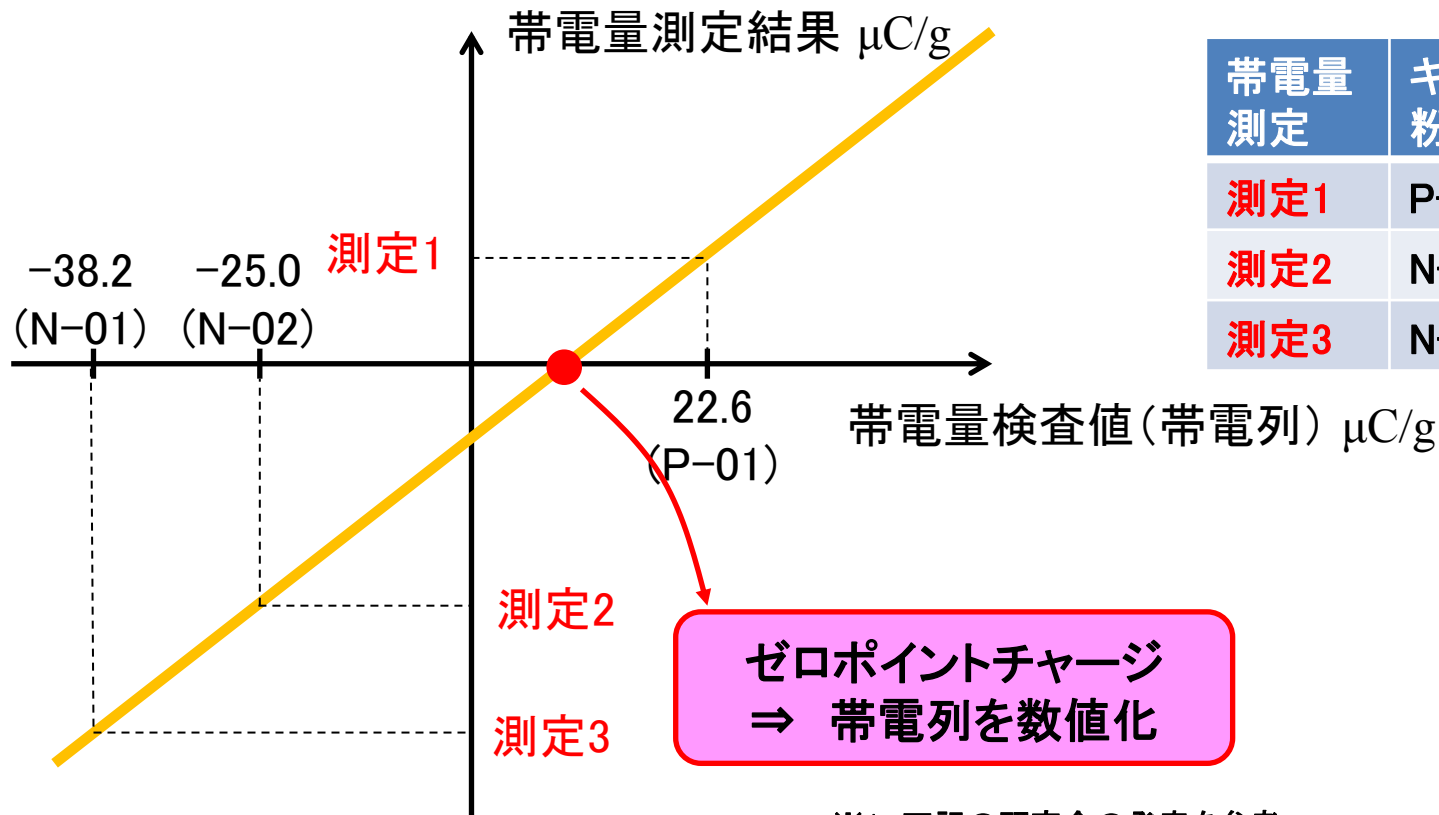
キャリアの3種類分、①～④を繰り返す

### 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

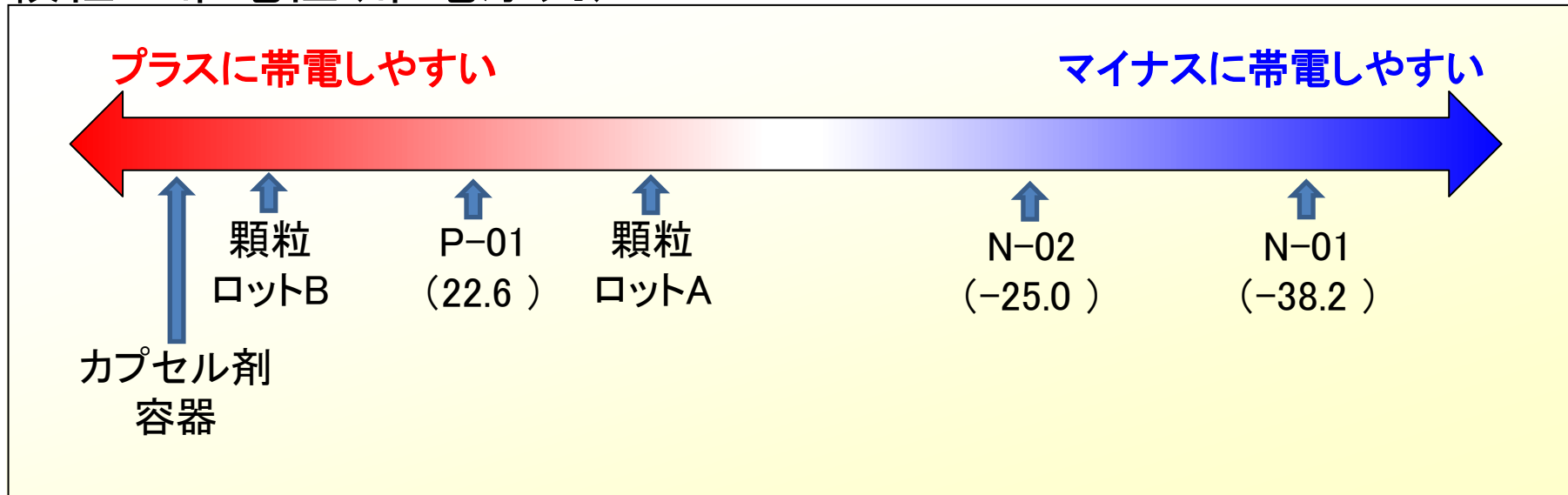
日本画像学会 2011年度 第2回技術研究会 トナー技術研究会  
日本画像学会 2012年度 第3回技術研究会 トナー技術研究会

## 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。

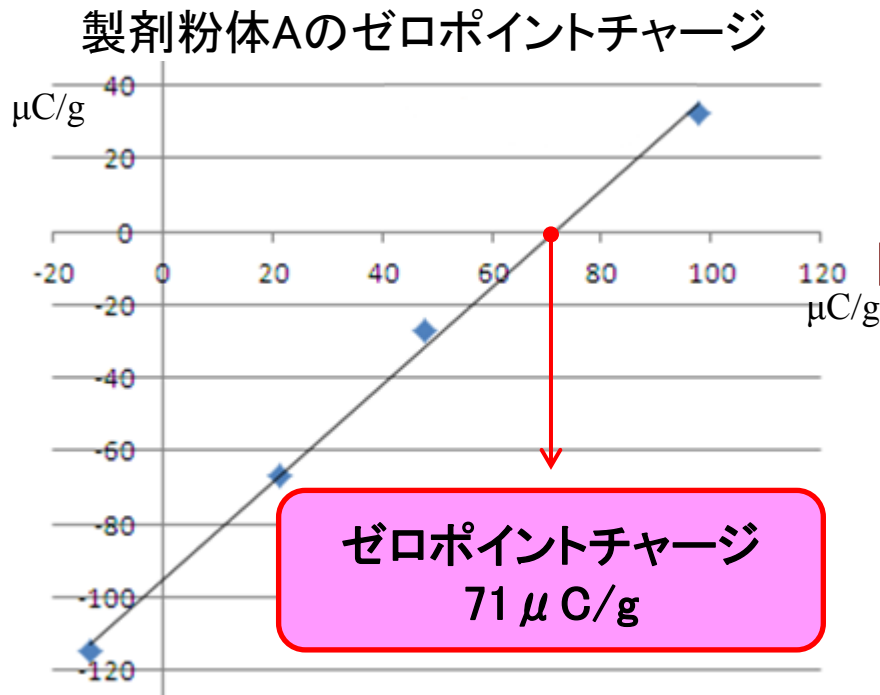
顆粒の帯電性(帯電序列):



## 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):

