

第 161 回 CIS パートナー会議事録(一般様用) 再修正 2025-12-4

開催日時 2025 年 11 月 30 日(日) 13 時～15 時

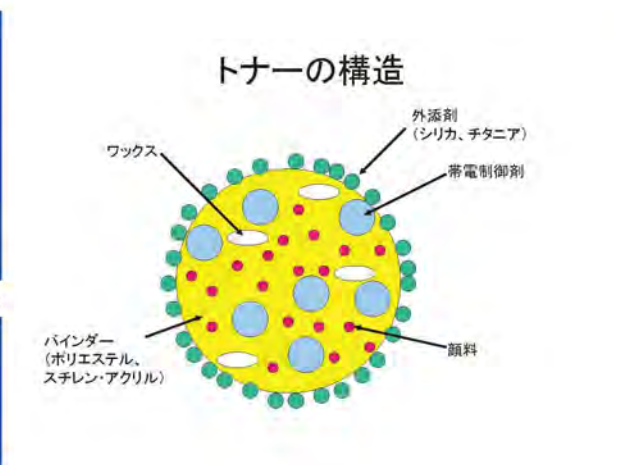
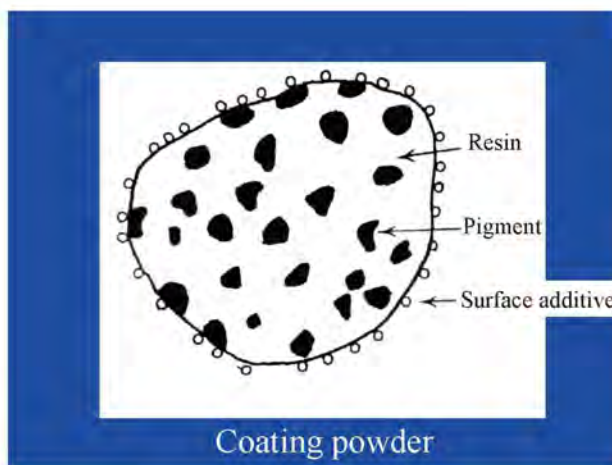
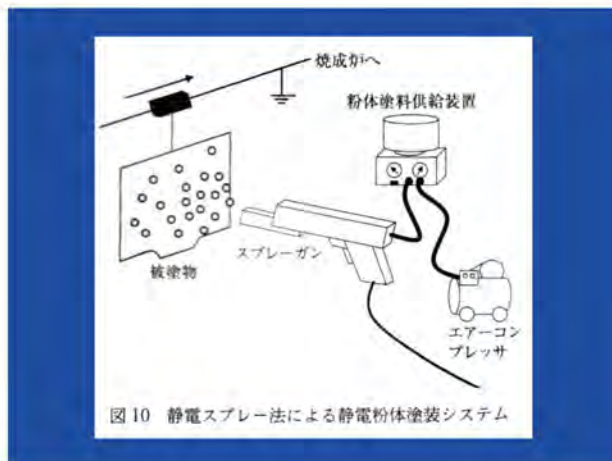
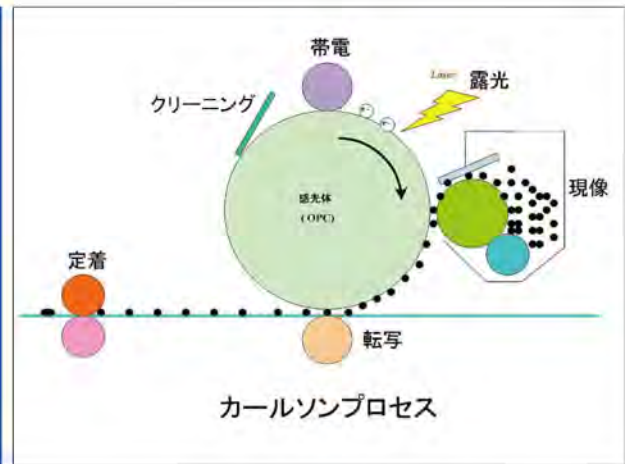
講 師 竹内 学 様

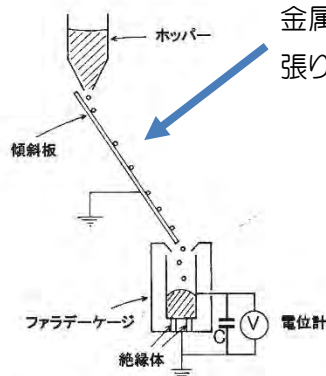
テーマ 電荷の測定法



電荷の測定法 会議風景

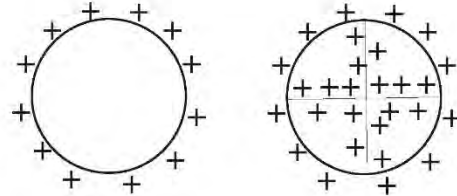
1) 電荷の測定法



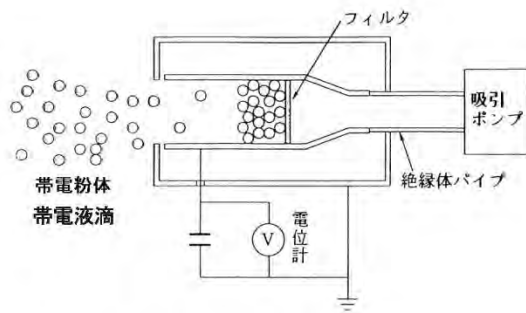


金属板の上に PTFE などの樹脂が張り付けてある。

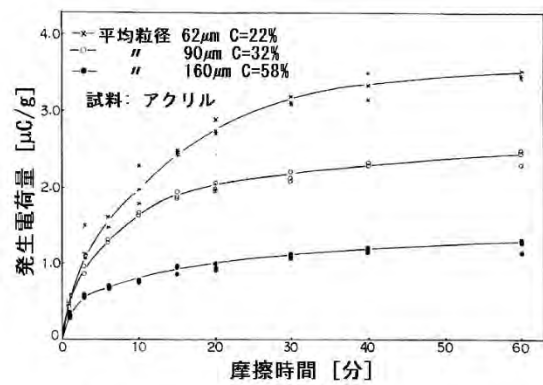
ファラデーケージによる粉体の帯電量測定



粒子径と帯電量



吸引式ファラデーケージ



粒径の異なるアクリル粒子の帯電量

粉体の帯電量測定の手順

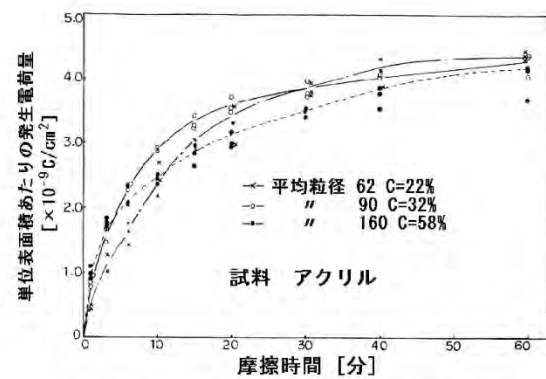
1. 適当量の粉体をファラデーケージに捕集する
2. 粉体の電荷量 Q をエレクトロメータで測定する
3. 捕集した粉体の質量 M を測定する
4. 結果は単位質量あたりの電荷量 Q/M で表示する



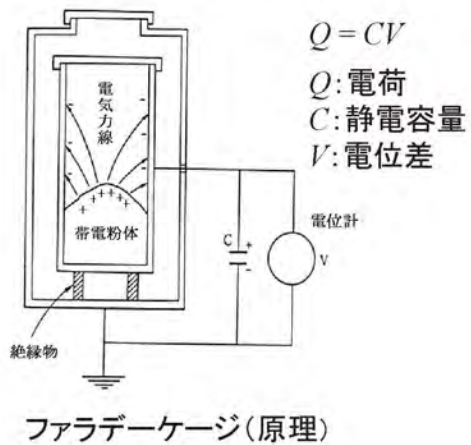
帯電している粒子

$$F = qE$$

電界からはたらく力



粒径の異なるアクリル粒子の帯電量



ファラデーケージの原理

1. 帯電した物体をファラデーケージの内側の容器に入れる
2. キャパシターの上の電極からファラデーケージの内側の容器に物体の電荷と等量・反対符号の電荷が移動
3. キャパシターの上の電極に物体と同じ電荷が現れる
4. その電荷が等量・反対符号の電荷をアースからキャパシターの下の方電極に引寄せる
5. キャパシターの電極間の電位差 V を電位計で測定する
6. $Q = CV$ から電荷量 Q を求める

静電気の大原則 1

正電荷と負電荷は互いに引き合う(クーロンの法則)。
 そして、可能な限り近づこうとする

電荷を見つける

電荷が動けるかどうか、どこまで動けるか見抜く



ファラデーケージ

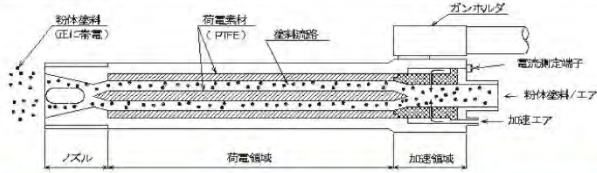
静電気の大原則 2

地球(グラウンド、アース)は正電荷と負電荷の無限の貯金箱。いくらでも取り出せる、いくらでも貯金できる。



Electrometer

摩擦(トリボ)ガンの構造

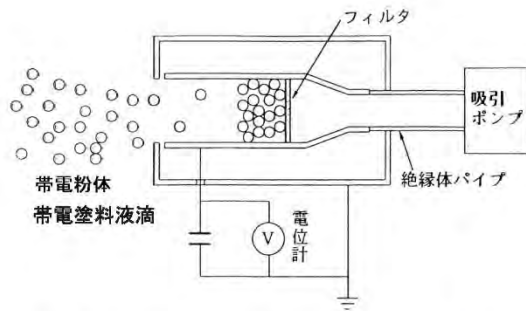


創田延三: 粒子帯電制御研究会発表資料 (2010.8.30)

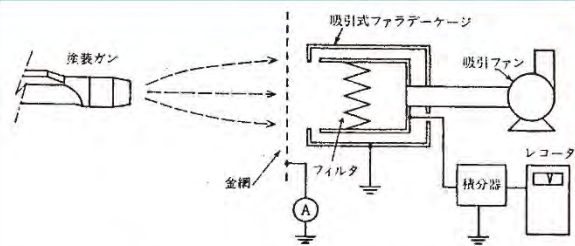


コロナ帯電スプレーガン

日本パウダーコーティング協同組合編: 粉体塗装技術要覧第3版, p.83 (塗料報知新聞社, 2005)



吸引式ファラデーケージ(トリボ帯電ガン)



コロナ帯電式スプレーガンから吐出された粉体塗料の帯電量の吸引式ファラデーケージによる測定

伊藤 茂, 他: 粉体塗装, 12 [1] (1989) 41



コロナ帯電スプレーガン

粉体塗料の帯電量測定

トリボ帯電式スプレーガン → 吸引式ファラデーケージ

コロナ帯電式スプレーガン → 吸引式ファラデーケージ
+ フリーイオン除去 (接地した金網)

2) ファラデーケージ

T=35:00

測定できる電荷量はどれぐらいのオーダーなんですか？

一般にはファラデーケージに接続するキャパシタの静電容量は $\text{pF} \sim \mu\text{F}$ で、例えば $0.1\mu\text{F}$ のとき、電位差として 1V 程度を検出するとすれば測定できる電荷量は $0.1\mu\text{C}$ 程度となります。(修正 2025-12-4)

再修正 1行デリート。

2-1) ファラデーケージ 二重構造にする理由。

測定系の外部からの静電誘導を防ぐ。

2-2) ファラデーケージ には、帯電したサンプルを入れるための
窓口(小さな穴)が必要。 外部からの静電気誘導を受けない
ような構造/配置が考えられている。

3) 粉黛トナーの帯電

摩擦(トリボ)帯電

粉黛塗料の通過する管の中心部のPTFEとの衝突による摩擦
を利用する方式。

この方式では、(空送)流れで摩擦をすることなくしたがつて
帯電せず通過してしまうトナーが存在する可能性が有る、
これを防ぐために、コロナイオンを使用するなどの工夫がな
されている。



4) イオンエンジン の開発に利用されている帯電量測定は？

T=1:07:41

JAXA

5) 空中電荷の話題

地学実習で学生実験したことがある。

今回のテーマに仮設定する。 久米さんのtt う都合次第ということで本日は手打ち。



6) 今後の日程

第 162 回 12 月 21 日 (日) 13 時 ~ 久米 健次 様

第 163 回 1 月 18 日 (日) 13 時 ~ 寺川 雅嗣 様

第 164 回 2 月 22 日 (日) 13 時 ~ 山本 洋一

HP <http://www.cis-laboratories.co.jp/index.html>

以上

2025-12-03 文責 山本洋一