

第23回CIS研究所パートナー会 議事録

日時 2013年2月24日(日) 13時～18時

場所 CIS会議室

1) サロン 講師 竹内 学 様

「静電気の基礎と応用」

静電粉体塗装に引き続き、先月はそれ以外の応用を紹介。

今月は、静電気帯電の理論を紹介があった。



会議風景

お知らせとお詫び：

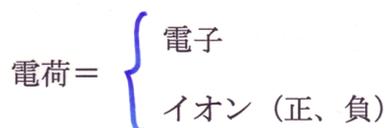
先回 2月度のサロン講師は山本が勤めると申しましたが、準備が整わず竹内様に1月度の続きをお願いしました。

1) サロン 講師 竹内 学 様
「静電気の基礎と応用」

静電気は、古くからその現象が知られており、静電気による災害を防ぐ研究、
反対に静電気を積極的に利用する立場からの研究がなされてきた。
今日は、静電気の理論＝帯電の種類から説明する。



帯電＝電荷の移動、電荷の付着、電荷の放出



電荷の単位：C(クーロン)

電子の電荷 $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$

帯電の種類：

1. 接触・摩擦帯電
 - 衝突帯電、はく離帯電、転がり帯電
2. コロナ帯電
3. 誘導帯電
4. その他の帯電
 - 変形、破断（粉碎）による帯電
 - 噴出帯電、分裂帯電
 - 放射線による帯電
 - 相変態による帯電

① 接触帯電のメカニズム ⇒

帯電していないA、B2つの物体が、
離れた状態から接触し、
再び離れるとき ⇒ まず、Aから電子がBに
移動する場合を考える。 もともと、A、Bは
帯電していなかったのに、Aには等量の+電荷が
誘導される。 再びこれを話すと、Aは+、Bは-に帯電する。

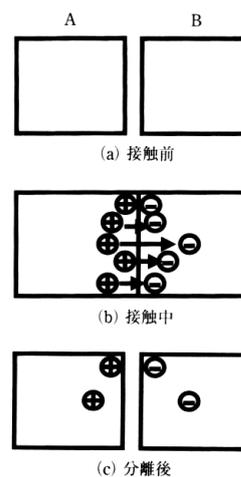
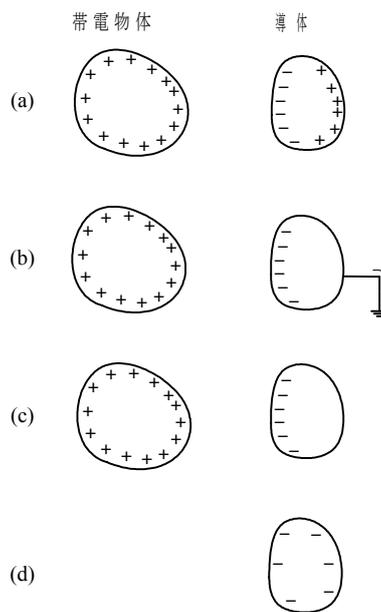


図1 接触帯電

② 誘導帯電

帯電した物体の近くに導体が近づいた場合を考える。 導体表面の帯電物体に近い部分には、負電荷が誘起され反対側には等量の正電荷が現れる。
この状態で、正側を接地すると正電荷は地球側に逃げる。



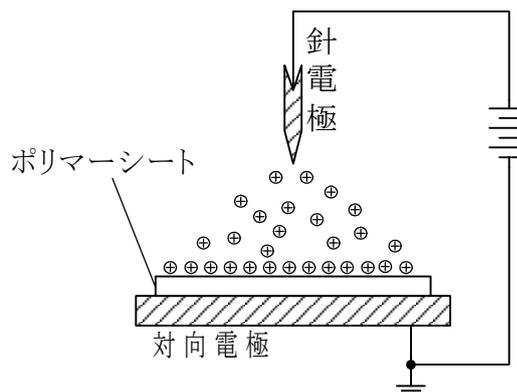
この状態のまま、設置を外すと誘導されている+電荷は拘束されたまま導体表面に拘束され、

帯電物体を遠ざけると、拘束力がなくなるため、導体全表面に再分布された結果導体は電荷を持つ。この現象を、誘導帯電という。

③ コロナ帯電

空気の絶縁破壊電界=3万 V/cm

コロナ放電のできるイオンが空気粒子に付着することにより帯電し、帯電した空気分子が付着して帯電する。

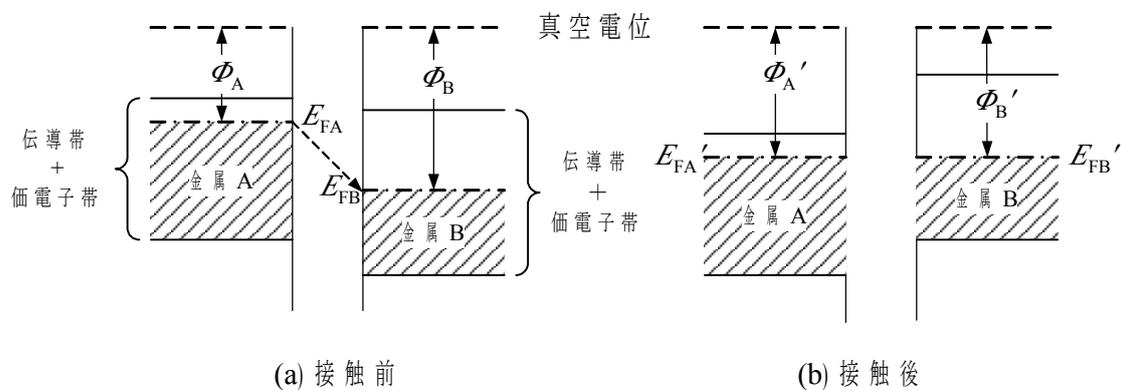


いろいろな誘電体の誘電率 (常温, 低周波)

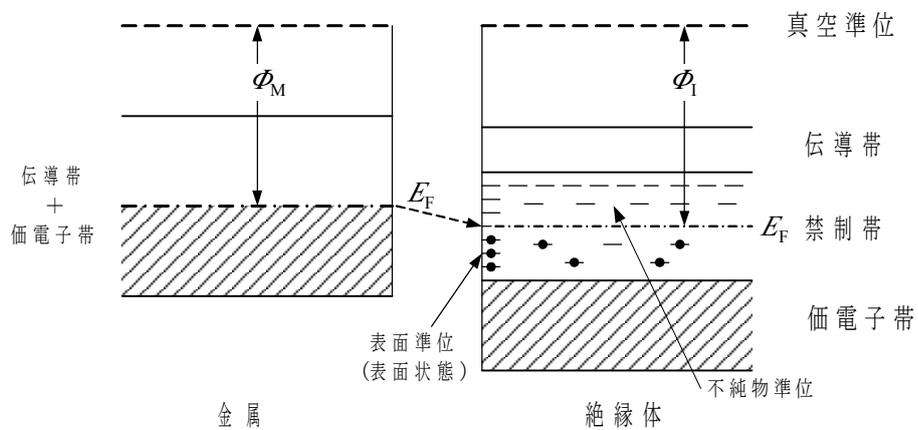
固 体		液 体 (20°C)		気 体 (0°C, 760 Torr.)	
物 質 名	比誘電率	物 質 名	比誘電率	物 質 名	比誘電率
パラフィン	1.9~ 2.4	アルコール (エチル)	25	アルゴン (Ar)	1.0005556
軟質塩化ビニール	3.2~ 3.6	アルコール (メチル)	33.6	酸素 (O ₂)	1.0005326
ポリエチレン	2.2~ 2.4	エチルエーテル	4.3	水素 (H ₂)	1.0002723
ポリスチレン	2.5~ 2.7	グリセリン	42.5	窒素 (N ₂)	1.0005882
フェノール樹脂	5.0~ 7.5	四塩化炭素	2.2	炭酸ガス (CO ₂)	1.0009878
白雲母	6.8~ 8.0	二硫化炭素	2.6	ヘリウム (He)	1.0000701
アルミナ磁器	8.0~10.0	変成器油	2.3		
ホウケイ酸ガラス	4.5~ 5.5	ベンゼン	2.3		
石英ガラス	3.5~ 4.0	水	80.36		
チタン酸バリウム	~5000				
ジルコニウム酸鉛	80				

昭和48年度理化年表による。

金属-金属の接触帯電



金属-絶縁体の接触帯電

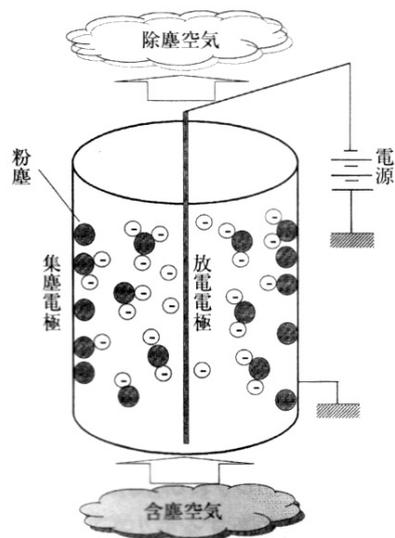


(説明省略)

以上 理論

応用例

電気集塵機の原理



2) 次回開催日

3月23日(土)

講師

山本 洋一

テーマ

「表面張力と応用」

3) 次々回の予定*

4月

講師

久米 健次 様

* 月の終わりに近い 土曜日、日曜日、月曜日で調整。

以上