

1. 緒言

現在、静電気実験では測定された際に説明出来ない値を例外値として不具合によるものと考えられ、原因を明確にせず除外されている。不具合の一因として試料の不純物に関する情報不足、測定原器が存在していない事があげられる。また、ファラデーゲージのような電荷分布の測定方法では細かな測定が出来ていない。しかし、現段階では確認する測定装置は製作されていない。本研究では、大きさ及び方向性が違ってくる電荷分布の詳細を測定する方法について考察することを目的とする。

2. 電荷帯電の電気力と双極子帯電の電気力

帯電体の帯電量を電荷帯電量 Q のみとして電気力を求める場合と、帯電量とは電荷帯電量と双極性帯電量との和 $[Q$ と $(\pm q)]$ として求める場合とでは、その大きさ及び方向性が違ってくる。表 1 はそれらを図式的に求めたもので、電荷帯電量の正負を $(+)$ と $(-)$ で、双極性帯電量をモーメント M の方向性として (\leftarrow) と (\rightarrow) であらわし、それらの力の方向を吸引は $[-]$ で、反発は $[+]$ で示すことにした。電界帯電量のみで静電汚損や凝集を考察すると、表 1 の第 2 象限の 4 つの場合のみとなる。しかし、双極性帯電の作用を入れると 4 つの象限の複雑な現象となる。すなわち、帯電量とは[電荷帯電量+双極性帯電量]としての測定表示が必要である。帯電には電荷帯電と双極性帯電の 2 つ、測定には層強制帯電量測定器が必要である。

表 1 電荷帯電と双極性帯電測定との間の電気力

帯電	⊕		⊖		←		→	
	位置	力	位置	力	位置	力	位置	力
⊕	⊕ ⊕	+	⊕ ⊖	-	⊕ ←	-	⊕ →	+
⊖	⊖ ⊕	-	⊖ ⊖	+	⊖ ←	+	⊖ →	-
←	← ⊕	+	← ⊖	-	← ←	-	← →	+
→	→ ⊕	-	→ ⊖	+	→ ←	+	→ →	-

3. 双極性帯電の測定

本研究では、双極性帯電体 $(\pm q)$ を測定できる測定器製作の為に、表面電位測定の方法を用いた、実験装置の試作を行い、双極性帯電について考察を行う。表面電位測定の方法とは変位電位を検出し、そのピーク値を測定する事で測定物の帯電電位を絶対値で表示する。また同時に電極振動波形と信号波形を同期検波し帯電している極性を判定するものである。この原理から図 1 の実験装置を示す。図 1 を用いて双極子帯電体 $(\pm q)$ を確認出来るか実験を行う。実験は高電圧電源装置の端子を近付ける向きを変えてみたり、受信板の極性を変えてみたりなど、試行錯誤を行った。複数の実験方法を行って、出力値に変化が見られた実験があったが定量的な値は得られなかった。

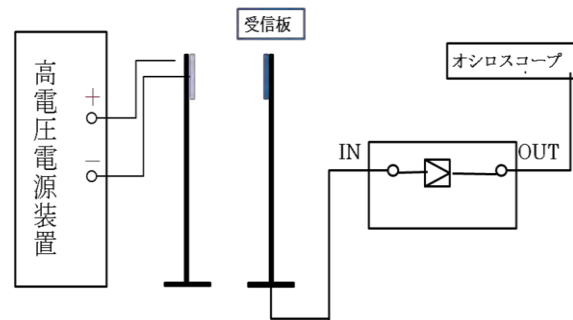


図 1 実験装置原理図

4. 結論

複数の実験方法を行って、出力値に変化が生じた実験が見られたが定量的な値にならなかった。原因解明に寄与するものではなかったが、変化が生じる実験方法として挙げる事ができ、この方法を改良する事で求めたい定量的な値が得られると考える。

5. 今後の発展

静電界の可視化を目標に、現象が説明出来るデータを取得する為の装置を試作し検討・考察する。

文献

[1] 金子郁夫・他, “正しい電気特性の測定と評価”, 技術情報協会, p137-196, (May.2005)