

シリコン・クリドノグラフ

藤 高 周 平 ・ 藤 田 良 雄

高電圧測定に便利な簡易記録器として乾板クリドノグラフがある。これは針端からの放電電荷図形であるが、写真現像後に始めて乳剤に現われる。著者のこの提案は同じ放電図形を見る一つの方式であって現像を必要としない。絶縁板上で電荷図を画かせるには、絶縁板の表面の絶縁性が問題になる。硝子の表面をシリコン・ワニスで処理したものがこの使用目的に非常に好都合であることを発見した。これを仮にシリコン・クリドノグラフと呼ぶことにした。

1. 概 要

従来高電圧簡易測定器の一種として写真乾板を使用したクリドノグラフ (Klydonograph) が有効に使用されている。乾板の代りにエポナイトその他の絶縁板を用い、適当な絶縁物粉末 (例えば硫黄と光明丹) をふりかけると、いわゆる電荷図 (Dust figure) が得られることも古くから知られている。

何れの場合も短い衝撃電圧波にまで応用でき、正又は負の衝撃電圧を加えることにより極性の判別可能な図形が現われ、電圧波高値と図形の大きさとの間に一定の関連がある。

このようなエポナイト板による電荷図形については古くから鳥山博士等の、又乾板クリドノグラフについては六角、三田博士等の多数の実験がある。

写真乾板を使用するクリドノグラフは暗室で現像することが必要である。粉末電荷図法では普通絶縁板上に衝撃電圧を加えた後、粉末を振りかけて図形を得る。

従来のエポナイト板のような場合には、写真乾板のようにすぐ印画紙に密着焼付できない欠点があり、エポナイト板の表面を充分乾燥することが必要である。

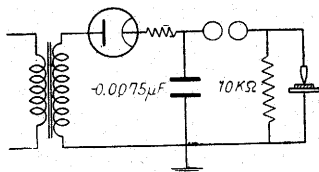
最近の新絶縁材料の中で、シリコン (Silicone) が特

に優秀な絶縁性質をもつので、これを電荷図の材料に使用することを試みた。

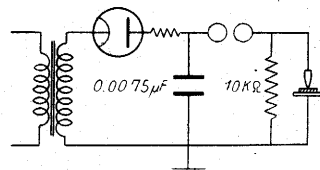
乾板用ガラス (厚さ平均1.45mm) のガラス面に感光膜の代りに珪素樹脂 (DC996) ワニスを塗り150°Cで約3時間焼付け、シリコン塗ガラスを作った。この面に正負の単一衝撃波電圧を印加し特性を調べた。その結果は本文に述べるように相当確実に電荷図形を画かせることができ、写真現像を要しない簡易電圧測定器として充分実用性があるものと信ずるに至った。

例えば第14図のようなクリドノグラフの暗箱と同様な箱でシリコン塗ガラスを使用するものが簡易測定器として種々の特徴をもち、従来のクリドノグラフ装置に比べて次のような利点がある。

- (1) 写真乾板の如く感光膜が無いから密閉暗箱にする必要がない。
- (2) シリコン塗ガラスだけを単独に取出して粉をふりかけることにより像が現われ電圧値を判定することができる。
- (3) 必要に応じそのままで印画紙に密着焼付 (第7, 8, 9図参照の事) で保存することができる。
- (4) シリコン塗ガラス面の電荷を拭取ることにより幾回でも使用できる。
- (5) エポナイトその他従来の絶縁板のように乾燥処理の必要がない。
- (6) 乾板クリドノグラフと同程度の美しい像が得られる。
- (7) 印加電圧に対し乾板クリドノグラフより誤差が幾分小さいようである。
- (8) エポナイト板より勝れていることは勿論で有機ガラス、ポリエチレン、シリコンゴム、テフロン⁽¹⁾等の何れよりも像は鮮明かつ確実に現われるようである。

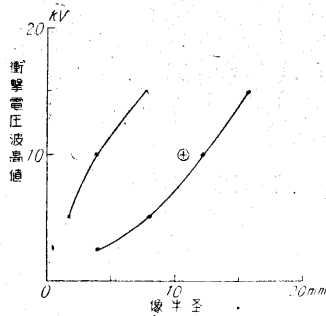


第1図 正電圧試験回路

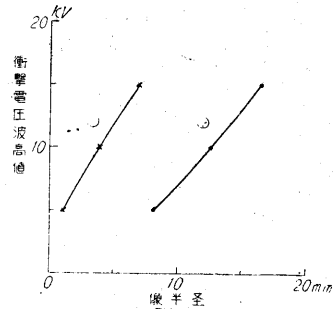


第2図 負電圧試験回路

註(1) 薄い膜の試料のみの実験でなお検討の余地もある。



第3図 シリコン塗ガラスの較正曲線



第4図 写真乾板の較正曲線

2. 電圧値と半径

第1図、第2図の如く $C=0.0075\mu F$, $R=10K\Omega$, 波尾時定数 $T=75\mu S$ の正あるいは負の単一衝撃電圧を試料に加えた場合の電圧と像半径の関係を第2図に示す。第4図と比較して判るようにシリコン塗ガラスの特性は写真乾板の場合と非常に類似している。

3. 湿度の影響

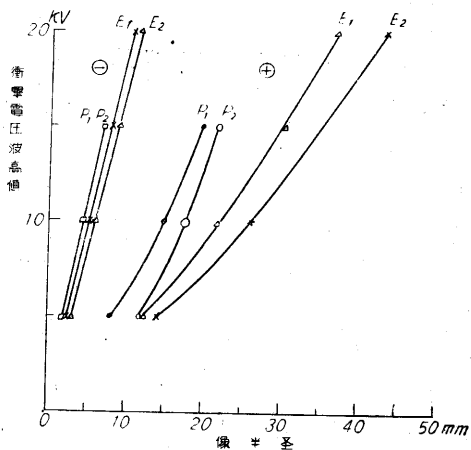
湿度が増すと、シリコン面に水分が附着し表面リークができ像が不鮮明となる。放射状の枝は同一電圧に対し僅小ではあるが前より小さくなる傾向がある。湿度75%程度では±15KVまでの印加電圧に対して枝は一樣で対称的にのびて外形は円形となる。湿度95%であると枝ののびかたは非対称となり平均像半径は幾分小となる。すなわち湿度95%の中に30分間試料を放置し其の状態で印加すると、+15KV程度までは非対称ながら像直径を判定することも出来るが、+15KV以上になると第8図のように測定が困難

になつてくる。湿度100%に近い容器中に4時間放置した板でも或る程度の電荷図が見られるけれど、半径が更に小となる。この場合でも乾いた布で拭うだけで図形の現出がかなり確実になる。

4. 他の材料による図形

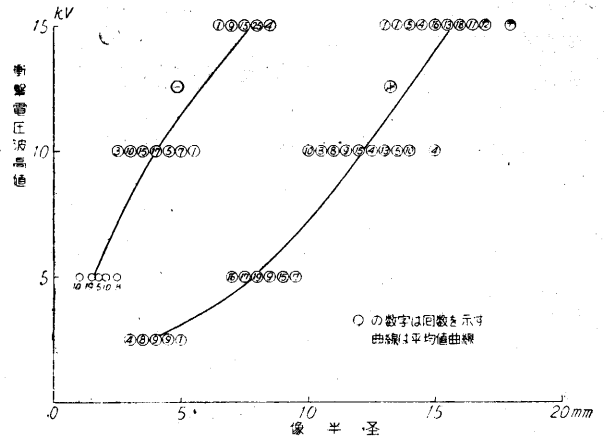
第5図にポリエチレン板、エポナイト板等での実験結果を参考に示す。

メタクリル酸メチル、シリコンゴム等では相当確実な像が得られるが、像の鮮明度はシリコン塗ガラスに到底及ばない。



第5図 ポリエチレン板(P), エポナイト板(E)の場合

ポリエチレン板 { P1.....厚さ0.85~0.95mm
P2.....厚さ0.9~1.00mm
エポナイト板 { E1.....厚さ0.4mm
E2.....厚さ4.2mm



第6図 測定値のばらつき(湿度50~75%)

5. 偏差

第6図は相対湿度50%~75%の範囲で多数回実験を繰返した測定点のばらつきと、その平均値による較正曲線を示す。

第1表はこの範囲の蓋然誤差を算出した結果を示し、最大20%以内になっている。-5KVと云う図形の特にか小さい場合を除けば大体±10%程度といえる。

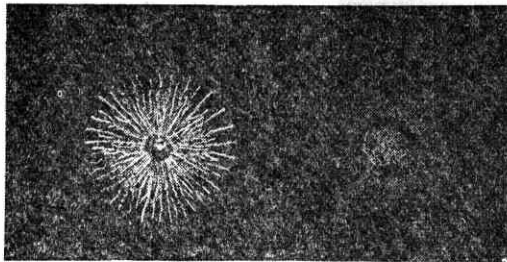
印加電圧	実験回数	半径平均値	蓋然誤差
+2.5KV	31	3.9mm	±9.6%
+5	83	8	6.6
+10	86	12.2	7.8
+15	82	15.7	4.0
-5KV	52	1.7	18.0
-10	58	3.8	12.4
-15	54	7.7	4.0

第 1 表

6. 像の模様

(i) 枝の数

印加衝撃電圧の波尾長が同一であっても、電圧が小さいと放射枝は少く、電圧が大きいと分枝の数が増してくる。すなわち正2.5KVの印加電圧だと枝数4~8本、正5KVでは11~17本であって、正10KVで30本、正15KVでは50本程度である。



正波 負波

第7図 直接焼付図形

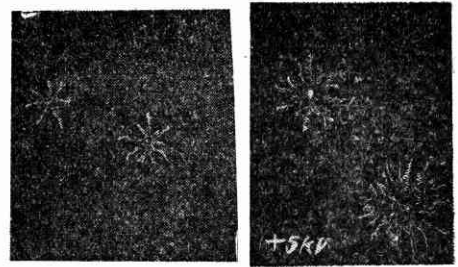
(ii) 正像と負像

第7図は10KVの場合の正及び負像である。正像は写真乾板と同様に電極附近に最も枝が密集し、離れるに従い枝は粗になってくる。負像は電極から粉末が附着し先端部が曲っている。外まわりの粉末がつかない円形部分は写真乾板では扇形に認められる部分で略正円となっている。印加電圧を増加すると、内部の枝模様と同時に、この外円の半径も漸次増加する。

(iii) 極端な高湿度下におかれた場合

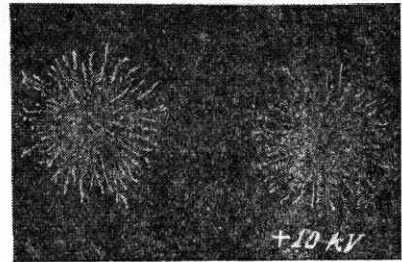
湿度100%に近い容器にシリコン塗ガラスを30分間放置し、其のままで電圧を印加すると第8図のようになる。同一印加電圧に対し像の半径はまちまちになる傾向があり、図形も円形でなく非対称の傾向がある。

更に湿度100%近くでシリコン塗ガラスを4時間放置して印加すると像半径は更に小となり、形状もみだれる(第9図)。鮮明度も失っているが、なお図形は充分画かれる。

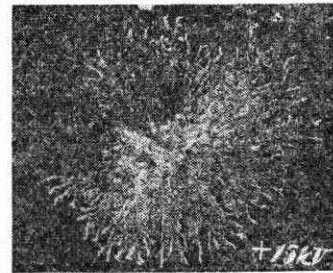


2.5KV

5KV

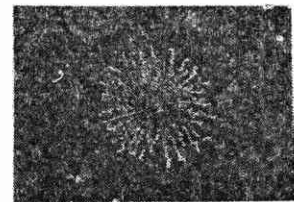


10KV



15KV

第8図 高湿度下の図形



+10KV

第9図 高湿度下の図形

7. 裏面像

ガラスの両面にシリコン処理を施し、表面像と裏面像とを調べた。

(i) 突針正電圧印加(第10図)

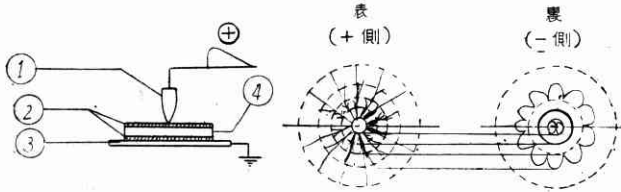
シリコン両面塗ガラスに正極性電圧を印加すると、印加側の像は前と同様であるが、平面板の裏面像は少しく異っている。すなわち正像と負像をよく観察すると、表の正像の枝の密集度は10KVの場合3段階へになり、電極附近が密で電極を離れるほど粗になる。それぞれは大體円形を保ち、その中央部分の外径に相当する部分が裏面で輪の負像となって現われてくる。2段目の外径より飛び出ている枝に対して裏面は凸型の半円となって現わ

れ、3段目の輪は正波の枝が粗な為か余り明瞭には出ていない。

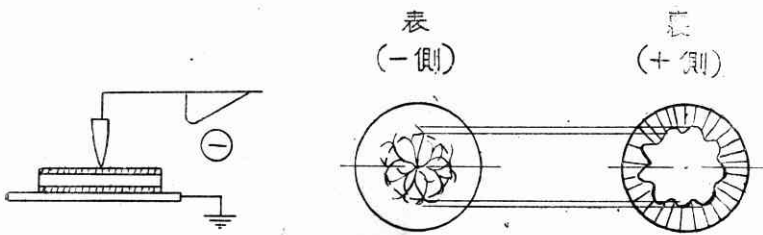
(ii) 突針負電圧印加 (第11図)

同様に負極性電圧を印加すると、裏面の像は特異な模様になる。すなわち表面の電極附近にある負枝状の部分は裏面では粉末がつかず、かつ表の負枝の先端屈曲部分より飛び出た部分の影響が裏面に凸凹の状態となって現われてくる。また負波の粉末がついていない外円部分に

相当する場所は裏面では細い放射状の線となつて現われている。こゝで注目に値する事柄は負側の外径と正側の外径が全く一致し、裏面でも明瞭に判定できることである。例えば表面に負電圧が印加され、湿気その他で負像の大きさが明瞭に出ない場合、シリコン両面塗ガラスを使用すると、反対側の正像の方が明瞭になる。



1.....突針電極
2.....シリコン膜
3.....平面電極板
4.....ガラス
第10図 突針正の場合



第11図 突針負の場合

(iii) 針電極対針電極

第12図はシリコン両面塗ガラス板で針対針の場合に、正10KV印加した時の表と裏の図形を示している。同様に第13図も負10KV印加の像図形である。

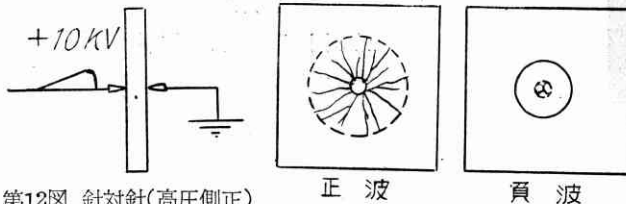
この場合は図形が小さい点であり実用的でないようである。

8. むすび

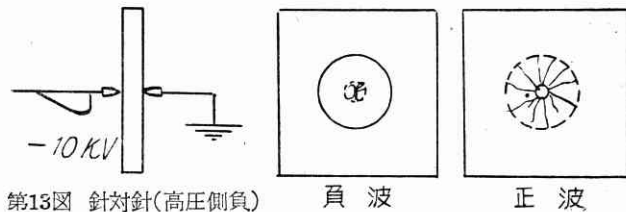
例えば第14図のような装置で、このシリコン・クリドグラフを用いると、シリコン塗ガラスの部分だけを取り出し単に粉末をふりか

けだけで、直に明瞭な像がみられ、必要に応じて印画紙に焼付ることも可能である。

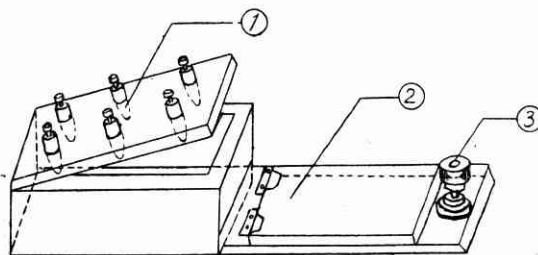
第3図のような較正曲線で短い電圧まで簡単に測定でき、相当高い湿度の下でも無処理で使用できる特徴がある。(1953-4-13)



第12図 針対針(高压側正)



第13図 針対針(高压側負)



第14図 容器の1例

1.....突針電極 2.....シリコン塗ガラス 3.....接地端子

次号予告 (7月号)

建築関係を主にして斯界技術の最新の趨勢を知るのに好適な解説を編集収録した。

内 容

- 広島児童図書館の構造設計...坪井 善勝
- 教室の通風.....勝田 高司
- ブラウン管直視型生研式音響計
-渡辺 要
- 色彩調節と工場配色.....星野 昌一
- 住居家具試作報告.....池部 陽
- 白石 浩二