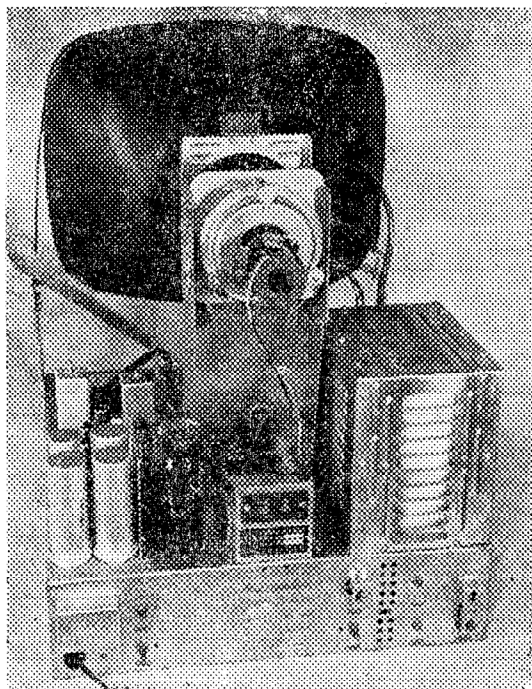


デイスパージョンレジン^①の代表的な物は油変性フェノール樹脂を不活性溶剤に分散させた物で油性塗料に混じり速乾性と耐溶剤性を賦与しプライマー等に使用されている。オルガノゾルと一般に言われる物はビニル樹脂を同じく不活性溶剤中に分散させた物で加熱により均一な塗膜をつくり、高重合ビニル樹脂の特性を活かす様調製された物である。プラスチックは溶剤の代りに可塑剤中に分散させた物でペーストレジンとも言われ、ヘラで塗布する事が出来同様な目的に使用される物である。

(5) むすび

塗料は塗装と言う手段によつて物体の表面に固体皮膜を型成してその目的を達成する物であつて、合成樹脂が塗料に導入される場合先づ考えなければならない問題はこれが如何なる型の塗料になり得るか、又は如何なる塗装法を適用すれば最もその合成樹脂の特徴を生かし得る

かであつて、合成樹脂自身が如何に優れた性質を持つていてもこれを目的の物体に塗装し満足な固型皮膜となし得ない場合はこれを塗料に対する適応性と塗装の両面から検討して、この目的に適する様研究して行かなければならない。この観点から塗料の乾燥機構を主眼にして合成樹脂が実際に塗料に用いられている状態及びそれが如何に塗料に於て活かされているかを説明した。勿論合成樹脂自身の持つ種々な特性が究極に於て如何なる役割を果たしているか、又成々が好む性能は如何なる合成樹脂を使用すればよいかは非常に興味があり重要な問題であるが現在及び近い将来に於て塗料に使用される合成樹脂の数は夥しい数に上るためその個々について詳論する事は限られた紙面では困難であつて、これ等については又最近多数の文献が発表されているのでそれ等を見て頂く事としこゝでは省略させて頂く。



第1図 テレビジョンセットの背面

緒言

プラスチックが電気器具に応用される事は非常に多い。これ等の中からテレビジョン・セットに応用された高分子物質や、最近新しいと思われる燐光プラスチック、プリント回路、耐衝撃性が非常に優秀でその上電気的絶縁性も優れている為注目をひいて来たゴム・フェノール樹脂についてのべようと思う。

*北河内郡門真町

電気器具への應用

松下電工KK 喜多敏郎

テレビセット

テレビジョンセットに用いられたプラスチックはポリエチレン、ポリスチレン、塩化ビニル樹脂、フェノール樹脂等々に及んでいる。中でも高周波絶縁用として優秀な性能をもつポリエチレン及びポリスチレンの利用は大きい。

ポリエチレンを使用した箇所の中、セットの外に現われたものにフィーダーがある。このフィーダーはラジオの引込み線の如く単線ではなくて、丁度真田紐の両へりに銅線を埋没した様な型状を呈している。即ち銅線を平行に置いてポリエチレンでこれを支えたと思えばよい。アンテナに補促された高周波電圧が互に弱まるのを防ぎ合いながら受信器に伝達されるわけである。この場合ポリエチレンの減衰量は10MCに於て12db/km以下であつて、アンテナから引き込みの長さが100mあつても電圧の減少がないとみてよい。若しこれを普通の電灯線を代用した場合、5m位で殆んど電圧が無くなつたと考えられる程になる。以上の様な理由でポリエチレンは高周波部分の絶縁用として使用されている。その他高圧リード線や、偏向コイルの絶縁棒としても用いられているが、パラフィンやマイクロクリスタリンワックス中に、ポリエチレンの10~20%程度を混入すると溶融点

が 53°C から 80°C に上昇する上、機械的にもよくなり、耐湿性も向上するので Horizontal Output Transfomer に含浸せしめ、コロナ防止用ワツグスとして使用している。

ポリスチレンはブラウン管の前面マスクやアンテナのファイダー接続端子、飾板、又はコイル整形の場合これを塗布乾燥して一定の型状に仕上げ、耐湿性を持たせている。

塩化ビニル樹脂は通常リード線として配線に使用する他、ヒシチューブ（商品名）とよばれる絶縁チューブがあつて、これをコンデンサー類にかぶせた後加熱すると型通り収縮し外部との絶縁を保つ。

フェノール樹脂はラジオのセット同様このテレビセットに於ても最も一般に使用されている。例えば室内アンテナのダイポール・ホルダー、トランス及びコンデンサー等の端子板、偏向コイルの外枠、真空管ベース及びソケット、ボビン及びチャンネルベース、ポリウム、ワニスとして油溶性フェノール樹脂、モールド抵抗、又ある物は大型成型品としてのキャビネットをこの樹脂で成型している。

その他に使用される樹脂としては抵抗体の絶縁防湿塗料として、フタル酸樹脂、接着剤としてエポキシ樹脂

及びポリ酢酸ビニル樹脂、またポリビニルアルコールにホルムアルデヒドを作用させて得られたポリビニルホルマール電線は、摩擦及耐熱性がエナメル電線に比し非常にすぐれ、良好な絶縁材料を提供している。

燐火プラスチック

最近市場で見かける製品に発光プラスチックを用いた電灯部品や、アクリル樹脂で出来た室内装飾表示板を見る事が出来る。これ等はいづれも発光性物質をプラスチック中に混入成型したものである。

或る物質に光を照射した場合、入射光線より波長の長い可視光線が出てくる。この現象をルミネツセンスと言い、励起光源を取去ると発光の止むのを螢光、尚発光を続けるものを燐光と呼んでいる。燐光の場合我々は再充電の効くバッテリーにたとえる事が出来る。

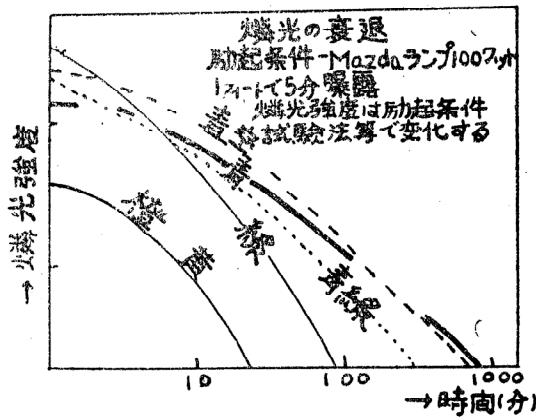
又発光物質を二大別して有機発光物質と無機発光物質とする。有機螢光物質としては染料中間体、同金屬塩及び合成染料であり、戸外での使用は寿命が短い。これ等については吉田氏が、詳説されている¹⁾。無機発光物質には硫化亜鉛及びカドミニウムの硫化物を混合したものの、硫化カルシウム、硫化ストロンチウム、酸化亜鉛、マグネシウム-チタニウム化合物等がある²⁾。

第1表 発 光 顔 料

	螢光の光	日光による色	比重	摘 要
螢 光 顔 料	青—白	白	4.1	硫化亜鉛よりつくる
	深 青	淡 紫 白	4.1	〃
	緑	青白い光—緑	4.1	〃
	黄	緑	4.25	硫化亜鉛—硫化カドミウムよりつくる光源を去つたあと若干発光がずれる
	橙	鈍 黄 色	4.25	硫化亜鉛—硫化カドミウム
	赤	橙—褐	4.45	〃
燐 光 顔 料	緑	淡 緑	4.1	初期の輝きはつよい、光源をあてると速に光る
	橙—黄	青白—黄	4.25	light darkening
	青	牡蛎—白	3.12	長期残光性顔料
	青 白	緑—白	3.1	光源をあてると速に光る。他の長期残光性顔料より初期光度強し、良好
	青白い緑	緑—青	3.45	光源をあてると速に光る。長期残光柱物質と組合わさつて初期光度は高い。

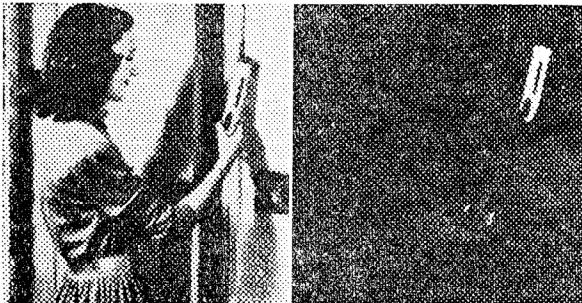
それ等のうち比較的残光の短いものは硫化亜鉛、亜鉛及びカドミニウムの硫化物を混合したもので残光時間が約2時間、長期残光物質としては硫化カルシウムや硫化ストロンチウムがあり、残光期間が8乃至12時間に及ぶ。燐光物質に於ける光の強度の衰退曲線は第2図の様になる³⁾。

これ等燐光性物質をプラスチックに使用する場合種々の問題が起る。その1つは“light darkening”と呼ばれる現象で曝露条件下で曝露面が灰色又は黒色変化することである。残光期間の短い亜鉛やカドミウム硫化物等にこの傾向が見られる。長期残光顔料は比較的、光化学的には安定であるが、加水分解をうけ、湿気によつて燐



第2図 種々の蛍光材料における残光の比較と関係光度曲線

光作用は破壊される。この分解は酸性又はアルカリ性条件でより急激に行われ、石炭酸樹脂の如く硬化に際し水を生じたり、ヘキサメチレンテトラミンの分解により中性より、程遠い PH の下で硬化反応が起るものにあつては蛍光作用がそこなわれる。一般に分解して酸性を呈すると思われる樹脂や可塑剤、湿気、ホルムアルデヒド及酸性可塑剤等の存在が発光に有害な影響を与えるものと言えよう。



第3図 蛍光顔料を入れたポリスチレンの懐中電燈が暗所で輝いている

以上の様な理由で化学的に安定なポリスチレンに対しては古くから発光物質の混用が試みられて来たが、現在ではメチル・メタアクリレート、ポリエチレン、醋酸セルローズ、塩ビ共重合物の如き透明な熱可塑性物質から、ポリエステル樹脂に及んでいる。

蛍光性顔料の使用量は製品の寸法及び深さにより様ではないが大体成型物の 2.5% 乃至 5% 程度が標準で、小さな部品や薄膜に於ては良好な蛍光効果を得る為に幾分多い目に使用するのが普通である。又安定剤を必要とする樹脂に於ては、安定剤中の鉛、コバルト、鉄が発光物質に影響を及ぼすのでステアリン酸カルシウム、ステ

アリン酸カドミウムの如きものにするか、又はアミンに切りかえるのが望ましい。

成型にあつては発光物質を混入しない場合と大差はないが、精密な時間のコントロール及び成型時間が成型品の表面及び発光状態に影響する。キャピテーへ急速に材料を送る為出来る丈大きいゲート、ランナナー、スプルーを用いる事、ラム圧を僅かに高くする事及び成型に先立ち粒状物質を予備乾燥する事は好ましい。この場合スクラップを再生して使用することは益がなさそうである。又成型品の厚さを一様にする事は残光の強さを均一に保つため注意すべきであろう⁴⁾。

プリント配線

今次大戦中アメリカの N. B. S. に於いて、特殊弾丸に使用する近接信管の超小型無線機用としてこの研究に着手して以来プリント配線方式は無線界の一大寵児となつた⁵⁾。このプリント配線に於ける特徴は、

- (1) 製造の均一性。
- (2) 複雑な回路の単純化。
- (3) 検査時間の減少。
- (4) コストの低下。
- (5) 誤配線の皆無。
- (6) 故障部分の発見が容易。

プリント配線の様式を大別すると次の如くなる。

1. Painting method (塗装法)。
2. Spraying method (吹付け法)。
3. Chemical Deposition method (化学的附着法)。
4. Vacuum processes method (真空法)。
5. Die-Stamping method (打抜法)。
6. Dusting method (粉末法)。
7. Etching method (腐蝕法)。

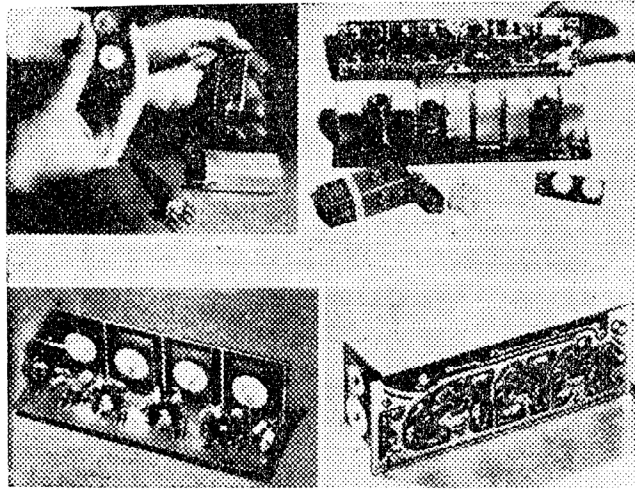
がありこれらのうちで導電回路として最も多く使用されているのは腐蝕法である。これはプラスチック板の上に金属の薄膜を接着の後、その上に耐酸性インクで回路を印刷し、後酸中に浸し印刷されなかつた部分を酸で溶解し、所望の導電回路を得る方法である²⁾。この方法は上記 (1)~(6) に比較して比較的簡単に操作しうる次の如き利点がある。

- (1) 大電流を供給し得る事。
- (2) 直接半田付け出来ること。
- (3) 長時間後も配線自体の低抗値等に変化がない事。
- (4) ショックや振動に対し強力であること。

これ等の応用については種々紹介されている⁷⁾。周波数計、ラジオゾンデ、ポータブルラジオ、遠隔装置、光電調整装置、コードディスク、マイクロウエーブを応用した装置、テレビジョンの高周波コイル、発振コイル、及

第 2 表

び中間周波トランス (第 4 図)



第 4 図 印刷された中間周波増幅装置とその裏面

等の超小型無線機器、複雑な回路の配線及び短波帯以上に於ける周波数の同調用コイルとして実用面が広い。その外実用品として重要なものは、抵抗器、蓄電器及びその複合部品であろう。抵抗器はカーボンブラックやグラフアイトを樹脂の溶液に混じインキとして、セラミツクやプラスチックに印刷し、蓄電器はチタン酸バリウムや酸化チタンよりなる誘電体の両面に電極を印刷して容量をもたせ、この 2 つの複合部品は配線を簡略化するため各無線機器に使用されている。

ゴム・フェノール樹脂

フェノール樹脂は電氣的絶縁性能に優れ、機械的強度もあり、硬度も高い。けれどもこの樹脂の欠点である脆さを補つて軟かく、強靱でしかも弾性ある樹脂が出来たらいふであろうという試みは古い昔からフェノール樹脂工業者から要望されて来た。このためゴムをフェノール樹脂中に混入する事が行われたが、人造ゴムが出現する迄は工業化されなかつた。その理由は天然ゴムの溶媒である石油にフェノール樹脂は不溶であり、フェノール樹脂の溶媒であるケトンやアルコールに天然ゴムは不溶であつたからである⁹⁾。アクリルニトリルを含有した合成ゴムがグツドリツヂから市販されると共にこの研究が漸次企業化の段階に使用されて来た。

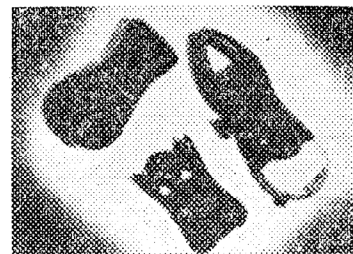
ゴム・フェノール樹脂の特徴は上述した事でも明らかな様に耐衝撃性が非常に強いという事である。又くり返し行われる衝撃疲労に対し優れた抵抗性を示すことである。以上の 2 点についてはアイソツトやシヤルビー試験では本当の値を測定することが出来ないので、ゼネラルエレクトリックでは落球試験法を用い、成型物上に鋼球を落下せしめ測定している。

	木粉基材フェノール樹脂 G-E 12490	木粉基材ゴムフェノール樹脂 G-E 12481
ボール落下耐衝撃値 (亀裂まで) 呎-ポンド	0.92	3.33
ボール落下疲労試験 (亀裂まで) 呎-ポンド	0.71	4.80
抗張力 ポンド/平方吋	7,900	4,500
抗压カ ポンド/平方吋	25,000	16,000
比 重	1.37	1.31
吸 水 量 (48時間浸漬%)	1.0	2.5
收 縮 ミル/吋	5.0	9
耐 熱 温 度 °C	145	125
絶 縁 耐 力 (瞬時) 60サイクル 25°C	350	300
誘 電 体 損 失 (乾燥) 60サイクル	0.30	0.14
誘電率(乾燥)60サイクル	10	9.0

第 2 表にはそれ等諸性能を示した⁹⁾。耐衝撃性及耐衝撃疲労試験に次いで良好なのは電氣的性能である。その他の性能については表からも知られる如く大きな期待は出来ない様である。



第 5 図 金属インサートの周りを薄いゴムフェノール壁をつけて成型した部品



第 6 図 ゴム・フェノール製ボルトナータハウジング

上述の如き特徴を備えたゴム・フェノール樹脂は、その性質をよく發揮する様な用途に使用されている。その二、三のものについてのべよう¹⁰⁾。自動皿洗機のインペラーはゴム・フェノール樹脂の耐衝撃性と耐化学薬

品性を利用したものであり、かつては銀の皿が落ちフェノール樹脂製のインペラーを破損したが、新しい樹脂は少くとも以前に比し5倍の衝撃に耐え、熱湯又は洗剤によつて強度の低下しない事が認められた。第2の例は除塵眼鏡の横枠に以前はフェノール樹脂が用いられ、金属製サイドスクリーンの鋏止め作業に不良を生じた。けれども現在では急速な鋏止め作業をしても不良は殆んどなくなつた。第3の例は携帯用鋸のシリンダ・シールドである。以前はマグネシウム合金で鋳造されていたが、新しい樹脂は機械的操作で塗装を省略し得た上、コストと鋸の重量を減少し得た。第4の例は耐衝撃性と可撓性を組合せその性質を有効に発揮したのがインサートを圧入する電気部品である。以前はこうした圧入に際し相当の亀裂を生じたものであるが、新しい樹脂はよくこの難点を克服した。又ゴム・フェノールに於ける良好な電気

絶縁性はテレビジョン及びレーダー修理用のペンチやドライバの柄、X線示秒時計のハウジング及びボルトメーター、ハウジング等に利用されている。

参考文献

- 1) 吉田善一; 化学. 540 (1952); 616 (1952)
- 2) Mod, Plas. Ency. 297 (1953)
- 3) Mod, Plas. Ency. 250 (1948)
- 4) Luminescent Plastics Corp., "Paulite" より
- 5) Proceedings of the I.R.E. 36 121 (1948)
- 6) Mod, Plas. 28 99 (Aug, 1951)
- 7) Mod. Plas. 31 91 (Apr. 1954)
- 8) "Hycar phenolic Blends" グードリッチパンフレットより
- 9) W. Goss; Mod, Plas. 100 (Mar. 1951)
- 10) Mod, Plas. 71 (Feb. 1952)

木工品への応用

美津濃KK* 平山晋一

1. 序言

最近のプラスチック工業界の飛躍的な輝やかな発展と流行に比べると、これが木工品への応用は一見地味なあり方である。しかも木工品の伸展には不可欠なものになつて来てをり近年の内外の文献にも殆ど全部といつても過言でない位合成樹脂を使つた木工品の紹介が現れている。即ち天産品としての樹木をたゞ鋸でひいたり削つたりした丈のものは次第に姿を消して、木材自体を化学処理したり、剥合せたり、被覆したりして経済的に有利にし丈夫にしたものが使われるようになってきている。

今プラスチックの木工品への応用をその用途別に大別すると

- イ、被覆用
 - ロ、接着用
 - ハ、注入用
- の3つが考えられる。

2. 被覆用 (主として塗装用)

木材は大気中の湿度の影響を受けて膨脹収縮が行われそのために折角組立てた木工品の狂いが起つて来る。又屋外に露出されるような場合には木部に腐れが出て来る。これらの防止のためには相当古くから松脂、セラツ

ク、ダマール、コーパルなどの天然樹脂溶液を塗料として用いて木部の保護と美化を行つて来たが合成樹脂の発達と共に次第にこれが置換えられて来ている。

塗料に関しては各専門書に詳細な記載があるので本項にはこれらに使われる合成樹脂名及び特徴を略記しておく、

- 1) 石炭酸系合成樹脂: 一般溶剤に溶け光沢、透明度は天然樹脂に優り、酸アルカリに耐える。常温硬化に強酸を用いるのが欠点、木部への密着性は非常によい。
- 2) ヴィニール樹脂: 無色透明で塗膜は美しく耐候性もあり、酸、アルカリに耐え電気の絶縁性もある。塗膜は比較的柔軟である。
- 3) 尿素系合成樹脂: 元来は接着剤として発達したものであるがエーテル結合のものが出来、これにアルキド樹脂の配合が行われるようになってからは硬化樹脂の亀裂化が防止出来るようになり、価格も廉価であるため急に普及するようになった。塗膜は殆んどすべての溶剤に耐え、光沢もよく硬いのでキズがつかない。
- 4) 硝化繊維素: 合成樹脂のなかでは最も古くからあり一般的なもので現在も最も多く使われている。それぞれの用途に応じてアルキド樹脂、メラミン樹脂などが配合されている。

以上の他に不飽和ポリエステル、エポキシ樹脂、メタクリール系などをはじめ殆んどすべての樹脂が大なり小

*東区大川町25