

電気植毛におけるパイルの電気特性が 植毛製品におよぼす影響について(第1報)

村 瀬 正 義

Effects of pile on flock coating (part-1)

Masayoshi MURASE

We researched the pile raising effects and the pile density of flock coating affected by the leakage resistance on flocking.

We report the results of the experiment in this paper.

1 まえがき

現在の産業界で行なわれている電気植毛において、植毛製品のパイル密集度不足および斑点が生じる問題が発生している。

筆者はこれらの原因究明の一端として、パイルの電着処理の影響が植毛製品にどのような影響を与えるかについて研究を進めているが、その基礎研究の一つとしてパイルの漏洩抵抗の変化がパイルの飛昇効果と、植毛製品のパイル密集度にどのような影響を与えるかについて実験したので報告する。

2 電着処理

パイル処理とも呼ばれるもので、電気植毛パイルとして重要な処理であり、電着処理剤については現在なお種々検討されている。

静電界内に存在するパイルは、パイルそのものでは（原料繊維を細断した状態または染色された状態）良好な飛昇効果を得ることはできない。電着処理はパイルに電氣的に作用する薬品を吸着せしめて飛躍運動を持たせるわけである。

パイルの飛昇効果は、パイルの持つ電気伝導度（漏洩抵抗）、誘電率、水分率、湿度（静電界の）並びにパイルの分離性（パイルのほつれやすさ）によって決定される。

電気伝導度、誘電率は繊維によって異なるし含有水分もまた異なる。水分量の増加は、電気伝導度、誘電率の増加をみ、飛昇効果を良くするが合成繊維は水分率が一般に小さく水分による効果は期待できない。

電界内に存在するパイルが静電気力を受けて十分なる飛昇効果を得るためには、次の点に注意しなければならない。

- (1) 電気伝導度（漏洩抵抗）
- (2) 誘電率
- (3) 分離性
- (4) 水分率

この四つの条件を満足せしめるパイルがより効果的であるが、これらを人為的に良好ならしめるために電着処理剤が用いられるが、使用されるものとして無機塩類、各種界面活性剤、有機珪素などがあり、これらは単独または数種の併用によって使用される。

人絹パイルはナイロンパイルに較べて電着処理が容易に行なえる。

筆者が実験に使用したパイルは、第1表の仕様を基準にして作られた処理剤にて処理したもので、パイル漏洩抵抗を変化させるために処理剤の濃度や混合割合などを変化して、各種の漏洩抵抗のパイルを作り出したものである。

3 実験装置および実験方法

3の1 パイルの漏洩抵抗の変化に対する飛昇効果の測定

実験装置を第1図に示す。静電高圧発生装置は60〔KV〕直流高圧発生装置（0～60KVまで可変）東京変圧器株式会社製を使用した。

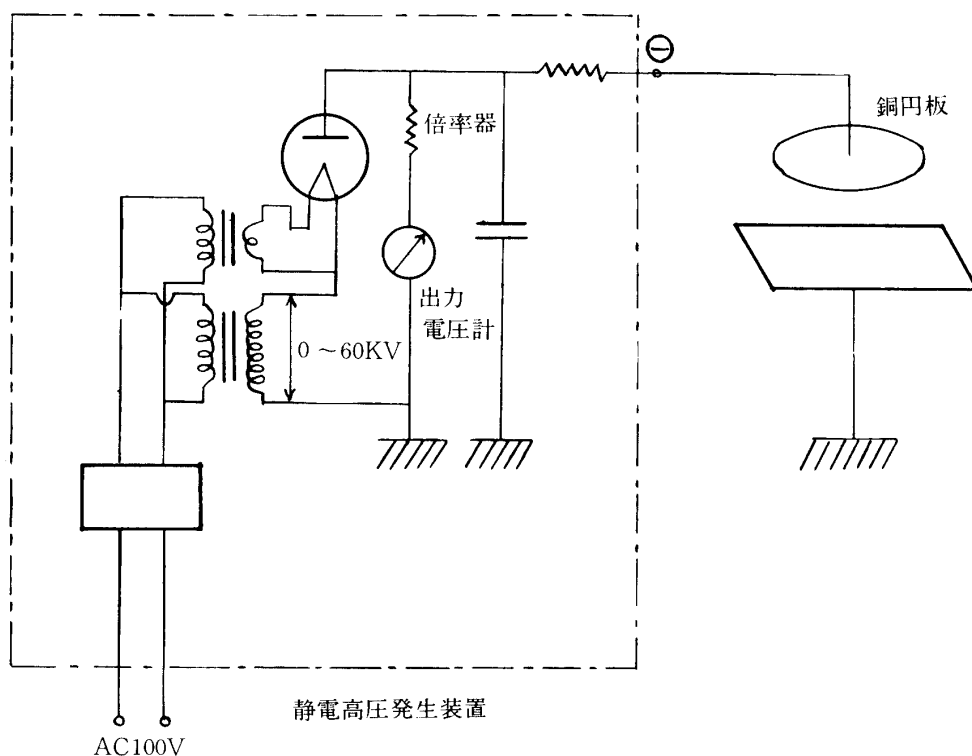
図で示す飛昇実験用電極は、下部電極が一辺が200〔mm〕

水1ℓに対して

電着処理剤	量(g)
スノーテックス	60.0
けい酸ソーダ	25.0
さく酸	25.0
塩化アンモニウム	3.5
ソフター	4.0
アルミナゾール	7.0

第1表 電着処理剤の混合割合

第1図 パイルの飛昇実験装置



の正方形銅板電極とし、これを接地極とした。上部電極は直径50〔mm〕の円形銅板電極としこれに負の高電圧を印加して実験を行なった。

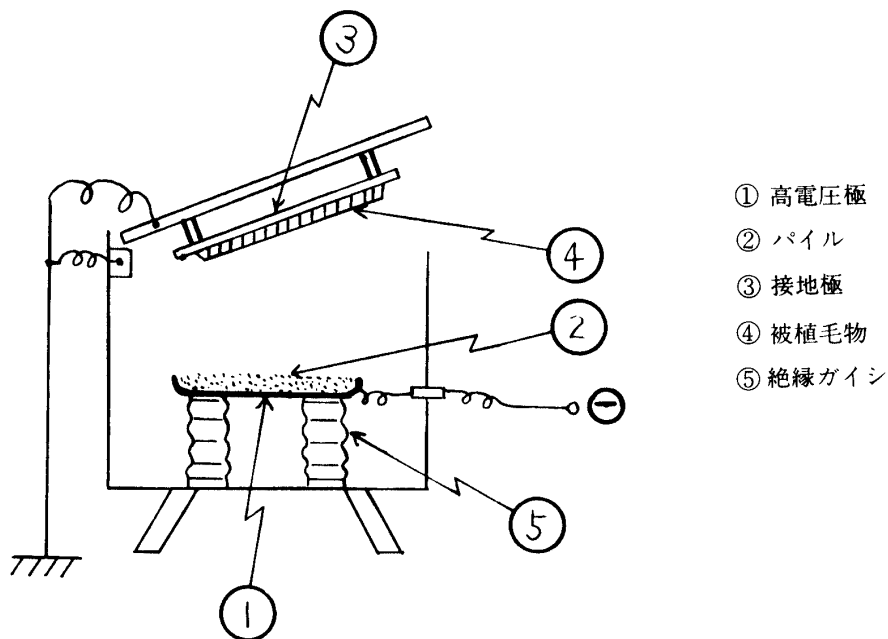
実験方式はUp-Methodで接地極にパイル100〔mg〕を乗せておき、上部電極に負の高電圧を印加してパイルを飛昇させ接地極上にあるパイルが飛昇して無くなる時間を測定した。

供試パイルは太さ2〔デニール〕、長さ0.7〔mm〕のナイロン糸を使用した。

パイルの漏洩抵抗の測定には絶縁抵抗計（TR-8601タケダ理研）と超高抵抗測定用試料箱とを使用して、パイル1〔cm³〕当りの抵抗値を求めた。

3の2 漏洩抵抗の変化によるパイル密集度の測定

第2図 Up-Methodによる手動式植毛装置



実験装置を第2図に示す。植毛方式はUp-Methodで行なった。電極間隔は10〔cm〕一定とし各種漏洩抵抗のパイルに対して印加電圧（印加時間は1分間）をパラメータとして密集度を求めた。

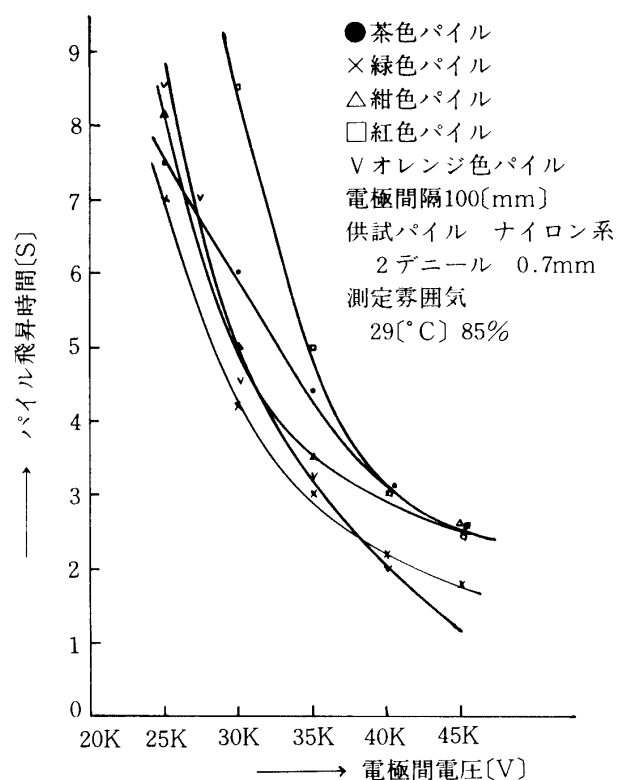
被植毛材としては厚さ0.3〔mm〕の画用紙を使用し、その上に接着剤を塗布して電気植毛を行なう。実験結果の密集度判定方法としては、植毛製品に光を当てその植毛部分の反射率を光電反射計にて測定する¹⁾方法もあるが、筆者は植毛製品を幅5〔mm〕、長さ100〔mm〕の短冊状に切り取り、その一端を水に浸して一定時間（30秒間）における水の吸い上げ高さを測定することによって密集度の大きさを判定した。

4 実験結果及び考察

まず電極間隔（100〔mm〕）を一定にしておいて印加電圧を変化した場合にパイルの飛昇時間がどの様に影響されるかを求めてみた。

その結果を第3図に示す。図によりどのパイルも印加電圧を増加させると飛昇時間が指数関数

第3図 電極間電圧に対するパイルの飛昇時間



的に減少していることがわかる。

これは電界の強さ $E = V/r$ [V/m]⁽²⁾ の関係から電界の強さは電極間電圧の強さに比例しているため、印加電圧の上昇により電界の強さが大きくなりパイルの帯電も強く飛昇時間が短くなることがわかる。

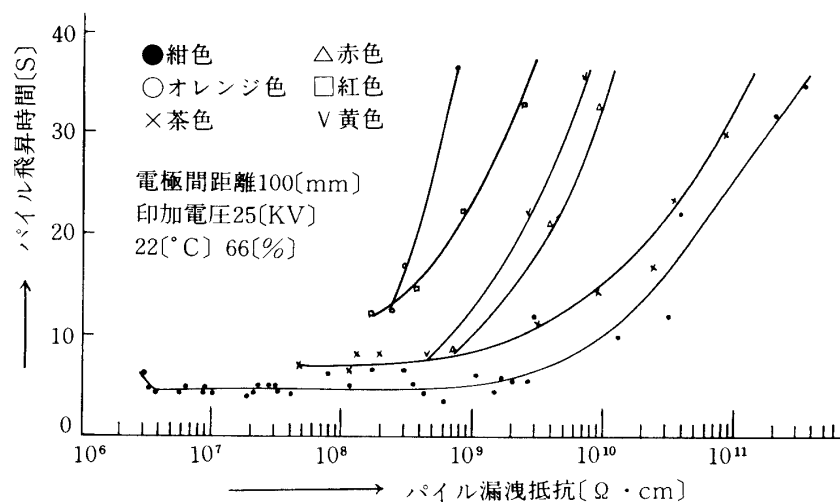
次にパイル漏洩抵抗に対するパイルの飛昇時間の関係を第4図～第6図に示す。

第4図は印加電圧が25[KV]の場合であり、第5図は30[KV]、第6図は35[KV]の場合である。この結果から印加電圧が35[KV]の時は、パイル漏洩抵抗が 10^8 [$\Omega \cdot \text{cm}$]までは抵抗が変化しても飛昇時間は、ほぼ一定しており、30[KV]の時は 10^8 [$\Omega \cdot \text{cm}$]まで、25[KV]の時は 10^7 [$\Omega \cdot \text{cm}$]までがほぼ一定していることが判明した。

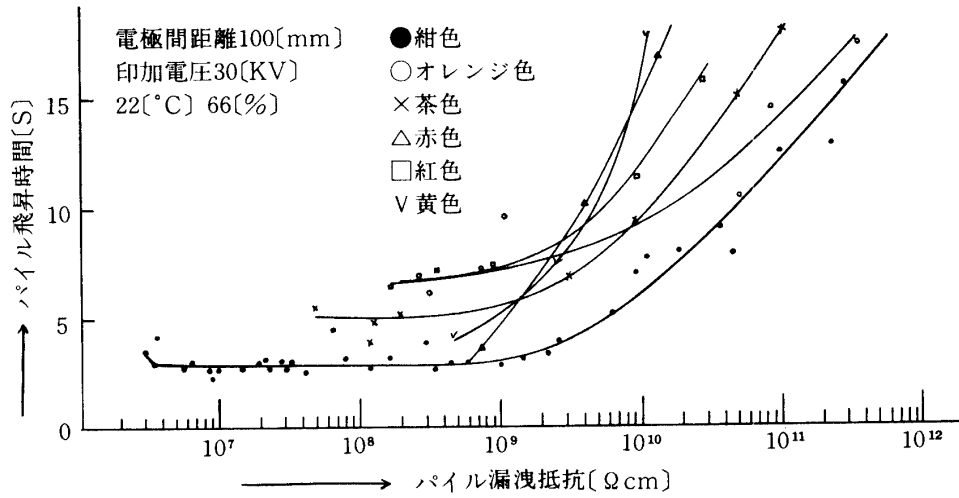
各図とも漏洩抵抗の最小のところで抵抗が減少するにもかかわらず飛昇時間が増加

しているが、これは実験の際に漏洩抵抗を減少させようとしてパイルに水分を加え過ぎた為にパイルの分離性が悪くなったものと思われる。またパイルの色によって同じ漏洩抵抗でもかなり飛昇時間に差が生じているが、これはパイルの染料や染色条件並びに染色助剤の添加によって影響されていると思われるが今後この点をもっと深く研究する必要がある。次にパイル漏洩抵抗の変化に対する密集度の関係を第7図に示す。

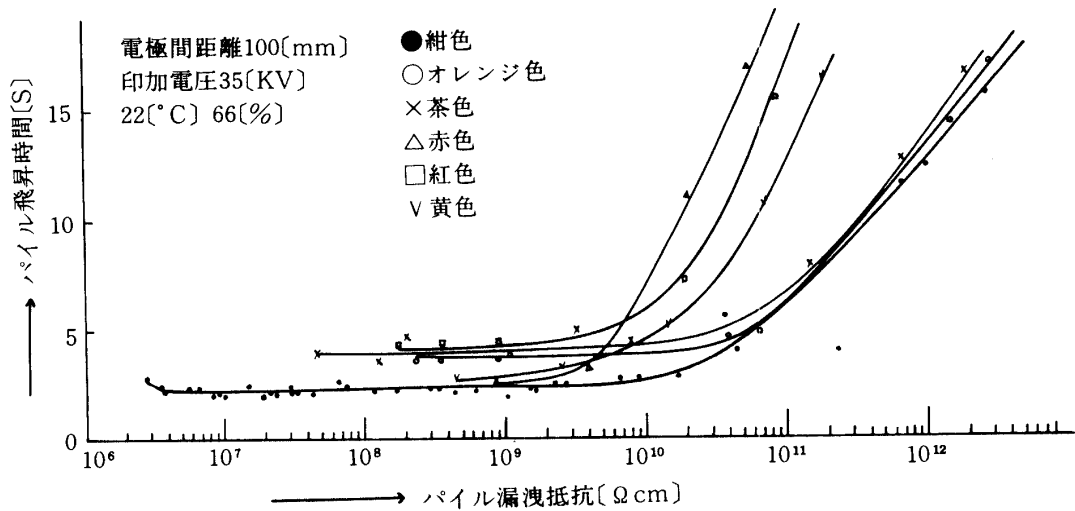
第4図 パイル漏洩抵抗に対するパイルの飛昇時間の関係



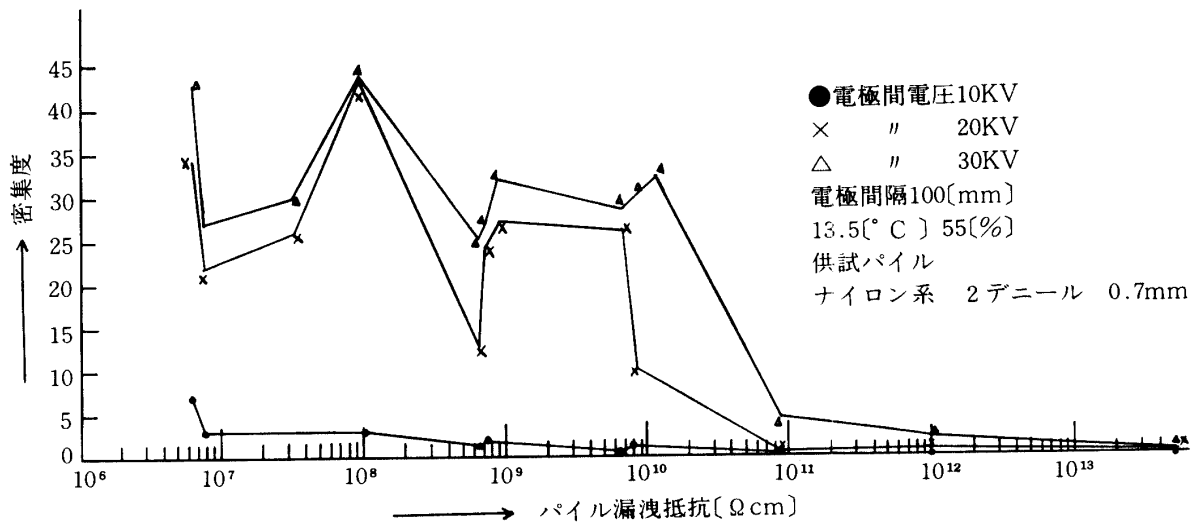
第5図 パイル漏洩抵抗に対するパイル飛昇時間の関係



第6図 パイル漏洩抵抗に対するパイル飛昇時間の関係



第7図 パイル漏洩抵抗の変化に対する密集度の影響



図において縦軸の密集度は、実験方法のところで説明したように毛細管現象を利用した水の吸い上げ高さを示してある。この高さが15以上あれば植毛密集度は良好である事を示す。

この結果から印加電圧が20[KV] 以上の場合、パイルの漏洩抵抗が $10^9[\Omega\text{cm}]$ まで多少ばらつきはあるが密集度が満足できる状態であることがわかる。なおこのグラフはパイルの色別の関係を無視して漏洩抵抗の変化のみに着目して求めたものである。

次に電極間電圧と密集度との関係については、印加電圧の増加に伴って密集度が増加している。図において電極間隔100[mm] の時、電極間電圧10[KV] では、密集度が悪くて問題にならないが、20[KV] 以上では十分なる密集度が得られる結果が出ている。

5 結 言

以上の実験はパイルの漏洩抵抗の変化に対する飛昇特性および密集度の関係について求めたものであるが、この実験により次の様な結論を得た。

パイルの飛昇特性については

- (1) パイルの漏洩抵抗が $10^6 \sim 10^9[\Omega\text{cm}]$ の範囲内ならば飛昇特性はほぼ一定で良好である。
- (2) パイルの漏洩抵抗が同じでもパイルの色によって飛昇特性が違ふ。
- (3) パイルの飛昇時間は電極間電圧の大きさに比例する。

パイルの密集度については

- (1) 電極間電圧がある値以上ならばパイル $10^9[\Omega\text{cm}]$ 以下だと密集度は良好である。
- (2) パイルの飛昇特性の良いものならば、密集度も良好となる関係があるが必ずしもこれらは比例関係にあるとは云えない。
- (3) 電極間電圧と密集度の間には比例の関係がある。

以上の様であるが、しかし電着処理剤の種類により同じ漏洩抵抗でも、飛昇特性や密集度により差異が生じると思われるので、この結論を最終的な結論だとするのは問題がある様である。

今後はその方面への研究も進めて行く予定である。

参 考 文 献

- (1) 電気植毛 第1部 115 飯沼憲政著
- (2) 電気磁気学 174 山本 勇著
- (3) "Electrostatic Flocking" Man-Made Textile Vol38 No422 (1961-4)
- (4) 最近の植毛加工 染色工業Vol10 No2 (1962-2) 飯沼憲政
- (5) "Making Carpets With Nylon Flock" Silk & Rayon Vol11No1 (1961-1)