

電気植毛における電極間印加電圧の極性について

村 瀬 正 義

On the polarity of inter-electrode voltage in electrostatic flocking

Masayoshi MURASE

At present in industrial electrostatic flocking, usually polarity of high potential electrode is negative while the positive pole is earthed.

The main reason for this is said that the density of electrostatic flocking is higher when the polarity of high potential electrode is negative.

This paper gives an experimental proof for this fact.

1 まえがき

現在の産業界で行なわれている電気植毛は、電極間に印加する電圧の極性を、主に負極が高压側で正極が接地側として利用している。その主たる理由は高压側を負極とした方が植毛製品の密集度が良いという事にあるらしい。筆者は実験的にこの説が正しい事を確認したので報告する。

2 実験装置および実験方法

各印加電圧に対する電極間隔とパイル飛昇時間および密集度の測定。

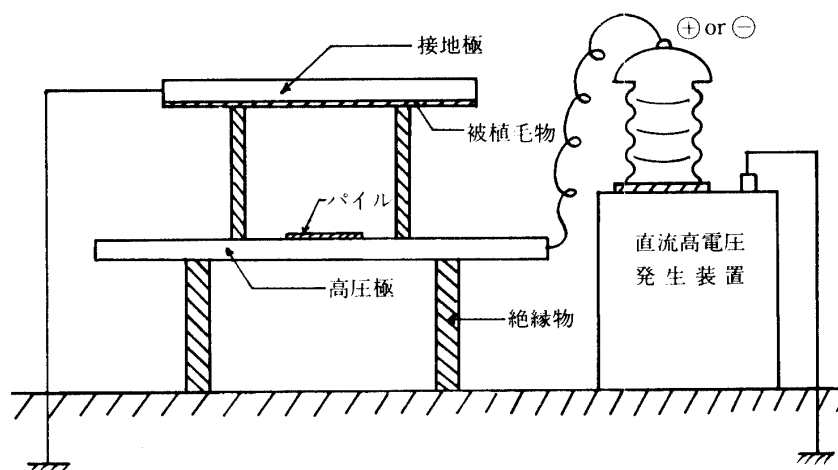


図-1 実験装置

図-1 実験装置

実験装置を図-1に示す。植毛方式はUp-Methodで行なった。高压側電極に各種パイル(長さ2.0〔mm〕, 太さ14〔デニール〕のナイロン糸)5〔g〕を, 縦横それぞれ10〔cm〕の正方形, 厚さが8〔mm〕程度になる様パイルを篩にかけて電極上に乗せる。接地側電極には, 布地に接着剤を0.2〔mm〕程度の厚さに塗布したものを貼り付ける。(図-2参照)

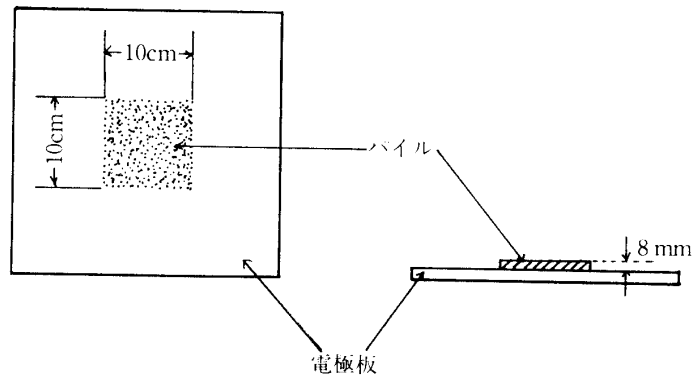


図-2 電極板上におけるパイルの設置方法

電極間印加電圧をパラメータとして, 電極間隔の変化に対するパイル(5g)の完全飛昇するまでの時間を測定する。

なお, この場合の高压極の印加電圧の極性は, 正と負の場合とについてそれぞれ前記の方法にて実験を行なう。

実験結果の密集度判定方法としては, 前記の方法で得られた植毛加工物の中心附近の密集度をデジタル反射率計〔A-309, 日本電色工業(株)〕による反射率で測定した結果と, 植毛加工物の中心附近を直径が40〔mm〕のポンチで打ち抜きその資料の重量を測定し, その二者の総合結果から密集度の良否を判定する。

3 実験結果および考察

電極間隔の変化に対するパイルの飛昇時間の関係を求めたグラフを図-3～図-6に示す。このグラフは青色パイルと赤色パイルの二種類について示したものであるが, いずれの場合も電極間隔が大きくなるとパイルの飛昇時間が長くなり, また, 印加電圧が正の場合より負の方が飛昇時間が早い, すなわち飛昇効果が良くなっている事がわかる。

電極間隔が大きくなると飛昇時間が長くなるのは, 電極間の電界強度が弱くなるためであり, またこの結果によるとパイルの色による飛昇効果の差異はほとんどない事がわかる。印加電圧の変化に対するパイルの飛昇時間の関係は, すでに求めた様に⁽¹⁾, 印加電圧の増加に対してパイルの飛昇時間が指数関数的に減少することがわかっている。

図-7～図-10に電極間隔の変化に対する密集度の関係のグラフを示す。

このグラフの密集度は, 実験結果によって得られた植毛製品の中心部分を直径40〔mm〕の円板

電気植毛における電極間印加電圧の極性について

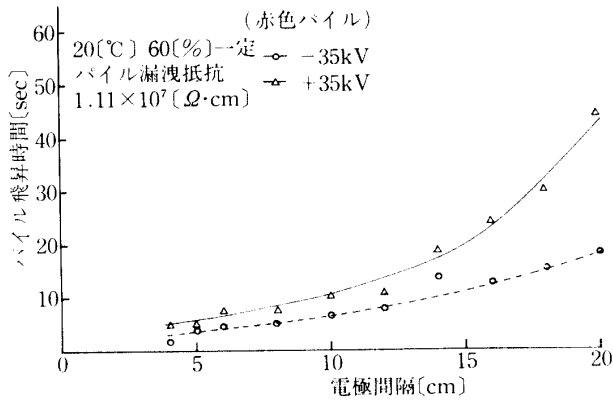


図-3 電極間隔に対するパイル飛昇時間の関係

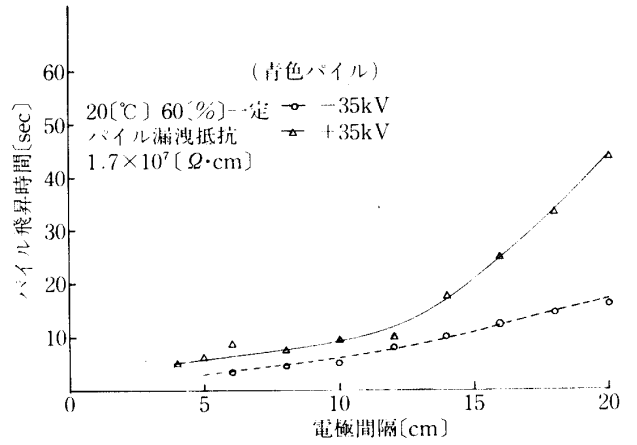


図-4 電極間隔に対するパイル飛昇時間の関係

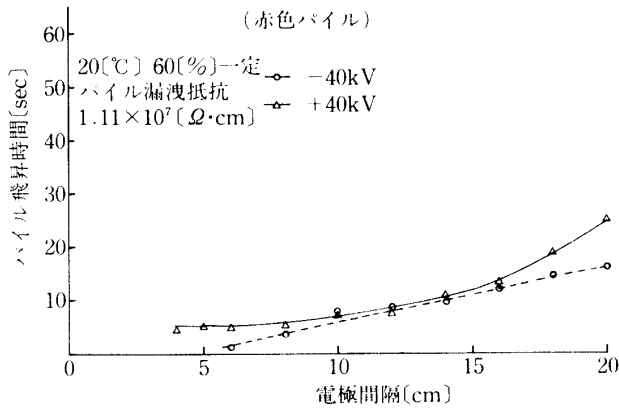


図-5 電極間隔に対するパイル飛昇時間の関係

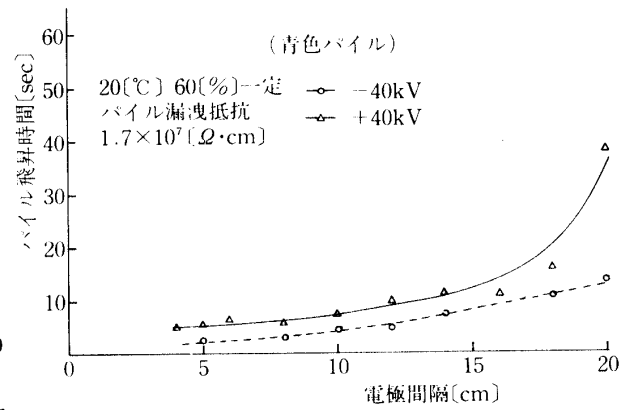


図-6 電極間隔に対するパイル飛昇時間の関係

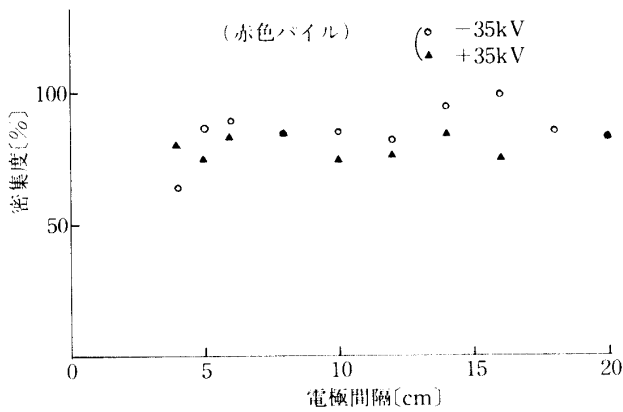


図-7 電極間隔に対する密集度の関係

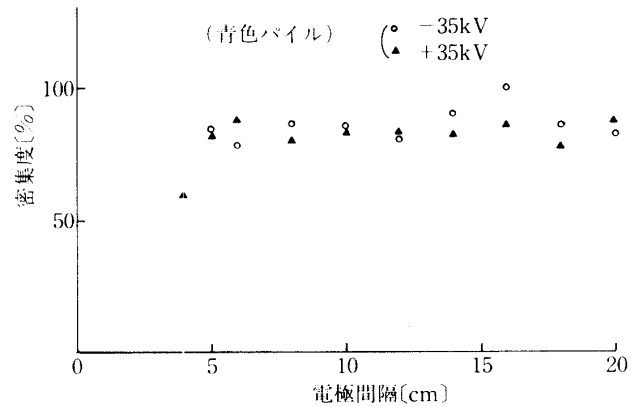


図-8 電極間隔に対する密集度の関係

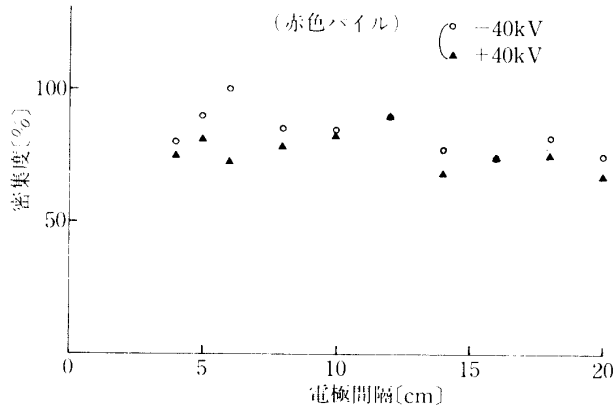


図-9 電極間隔に対する密集度の関係

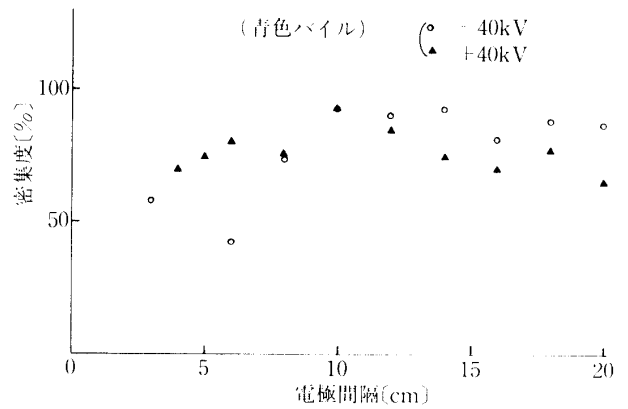


図-10 電極間隔に対する密集度の関係

状にくり抜きその時の重量と、その円板の植毛部分を反射率計によって測定した反射率との比、すなわち、

$$\text{密集度} = \text{重量} / \text{反射率}$$

によって求めたもので、その数値が70以上あれば製品として十分に利用出来る密集度であることを表わしている。

このグラフからわかることは、高圧極に負電圧を印加した方が正電圧を印加した時よりも密集度が良いということである。

電極間隔が狭い範囲内では正電圧の方がよい（青パイルで印加電圧40 [kV] の場合）という結果も出ている。またこの実験結果からわかることは、電極間の印加電圧は高ければよいと云うものではなくて、最も適した値があるということである。

実験結果から求めてみると、赤色パイルの場合は正電圧の時には印加電圧が35 [kV] で電極間隔が8～14 [cm] の時、負電圧印加の時は25 [kV] で電極間隔が6～10 [cm] の時が最も安定した良い密集度が得られることがわかった。青色パイルの場合は、正電圧印加時には20 [kV]、4～10 [cm]、負電圧印加時は35 [kV]、14～18 [cm] の時が密集度が最高値となっている。（ただし、20 [kV]、25 [kV] の場合のグラフは示してない）、密集度を示すグラフの中で40 [kV] の方が35 [kV] より密集度が悪くなっている原因として考えられることは、本実験では一定量のパイルしか供給していないために、もし印加電圧が高くなるとそれだけ飛昇効果がよくなってパイルの分散が激しくなり、密集度が悪くなるものと考えられる。

最後に正電圧を印加した時と負電圧を印加した時のパイルの植え付かる状態を観測した結果を図示したのを図-11に示す。

まず正電圧を印加した時はパイルは外側の方から順次内側の方に植毛され、形はほぼ円形に植毛される。

負電圧を印加した時は正電圧の時とは逆に内側の方から順次植毛されて外側の方へ向う。形はほぼパイルを設置したままの形で正方形に植毛される。このことからわかることは正電圧を印加した時はパイルの拡散現象が激しいために円形となって植毛され、密集度が悪くなるが、負電

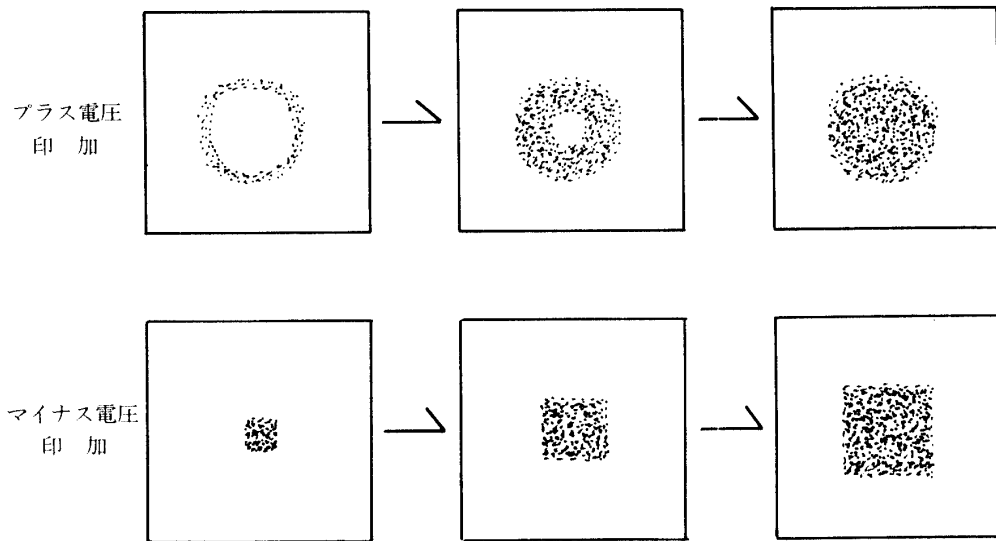


図-11 プラス電圧印加とマイナス電圧印加のパイル飛昇及び植毛状態の時間的变化の相違

圧印加時は比較的パイルの広がり少なく、ほぼまっすぐ上昇した形状で植毛されるので形が正方形となり、そのため密集度がよいという事になると思われる。

4 結 言

植毛業界においては一般に高圧極に負電圧を印加した方が密集度がよいという事でその方法にて植毛加工が行なわれている理由が、本実験によって解明できた。すなわち、高圧極に負電圧を印加して電気植毛を行なった方が正電圧を印加した時よりもパイルの飛昇効果もよく、また植毛製品の密集度もよい事がわかった。

その主な原因は高圧極に負電圧を加えた方がパイルの飛昇効果が上昇するにもかかわらずパイルの必要外への分散が少なくそのため密集度がよいという事であった。

今回の実験はアップ方式による植毛方法のみの研究であったが、今後はダウン方式の場合について検討を加えて行く予定である。

参 考 文 献

- (1) 村瀬正義, 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
福井工業大学研究紀要: 第7号
- (2) 飯沼憲政著, 電気植毛(第1部) 繊維技術研究社