

静電植毛用フロックの秤量による飛翔性試験方法

植毛製品の品質はフロックの飛翔性に影響されます。飛翔性のチェックが比較的容易にできる試験方法を提案します。取り扱いが容易で、短時間でできる上に、導入コストがかからない点が本方法の特徴です。

静電植毛における飛翔性の管理

静電植毛は、静電気のクーロン力を利用してフロック（ナイロン等の短繊維）を被植毛物の表面に飛ばして接着剤で固定する加工技術です。十分な植毛密度と植毛強度を持ち、植毛むらがないことが良い製品の条件です。フロックの飛翔性の管理は十分な植毛密度を確保するうえで欠かせません。

従来の飛翔性試験

飛翔性を判定する試験器として、例えば一定の重さのフロックが、一定の電圧・電極間距離のもとで飛翔し終わるまでの時間と、飛翔後のフロックの分布状態をみる方法があります。この方法は分布状態の見方に経験が必要で、だれもが扱える試験器ではありません。客観的に、しかも容易にフロックの評価ができれば、よりきめ細かい品質管理ができます。

新しい試験方法

従来の試験方法に変わる新たな方法を検討するにあたって、客観的で、簡単に取り扱い、短時間ででき、コストのかからない方法を目指しました。そして、飛翔の良否を判断するため、実際に植毛してその結果から判定できる方法に絞ることにしました。

検討した方法の一つは画像処理による方法です。これを利用すれば単位面積当たりの本数を数えられます。しかし、現在の技術では操作性、コスト等の事情から導入は容易ではありません。また、光センサによる方法も検討しましたが、フロックの色によって結果が異なるという大きな欠点があります。

他の方法も検討した結果、植毛されたフロックの重さを測定する方法が、操作が容易、短時間でできる、色に左右されない、結果が重量で得られる、安価な設備でできるなどの利点を有していることがわかり、この方法について検討し、詳細な測定方法を決めました。

なお、装置・用具の寸法、植毛電圧等の測定条件は、実験等の結果、次のとおりとしました。

- (1) 植毛装置の電極寸法 20cm × 20cm
- (2) 電極間距離 10cm
- (3) 植毛電圧 20kV
- (4) 植毛時間 10秒
- (5) フロックの量 3g

直径9cmの枠内に均一に置く。

- (6) 植毛用プレート
アルミニウム板 (13cm × 6cm)
両面テープ (8cm × 6cm)

必要な設備・用具

設備と用具は次のとおりです。

- (1) 植毛装置 (図1)
- (2) 天びん (図2)
- (3) 植毛用プレート (アルミニウム板及び両面テープ) (図3)
- (4) フロックセット用の直径9cmの枠

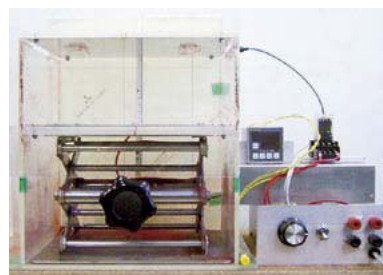


図1 植毛装置



図2 天びん



図3 植毛用プレート

注：上側は植毛前
(両面テープを貼った状態)
下側は植毛後

飛翔量の測定

測定は次の順序で行います。

(1) アルミニウム板の中央に両面テープを貼り植毛用プレートを作り、その重さを天びんで量ります。

(2) 試験用のフロックを 3g 量ります。

(3) 植毛装置の下側電極の中央に、セット用枠を用いてフロックを均一にならして置きます。

(4) 植毛用プレートを植毛装置の上部電極の中央に取り付けます。

(5) 植毛します。

(6) 植毛用プレートを外し、両端で 2 回はたき余分なフロックを落とします。

(7) 植毛用プレートの重さを量ります。

(8) 植毛前後のプレートの重さから、フロックの重さ（飛翔量）を求めます。

測定結果の例

図 4 は、植毛装置の電極間の距離を変えて測定した結果です。距離が増えると飛びにくくなりますが、それが測定値に反映されていることがわかります。

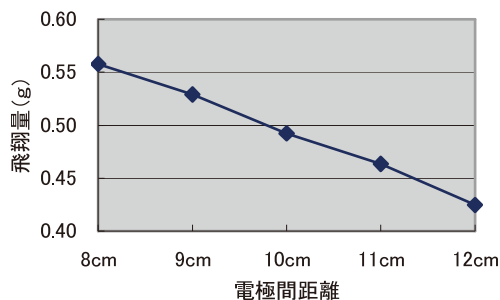


図 4 電極間距離と飛翔量

図 5 は測定値の再現性を確かめた結果です。5 色のフロックについて各 5 回測定し、最大値 (MAX)、最小値 (MIN)、平均値 (AVR) をグラフにしました。最大値と最小値との差の平均値に対する割合を求めた結果、最大でも 3.6% で、再現性は問題ないと思われます。

本方法の特徴

この方法の特徴は次のとおりです。

(1) 植毛する場合、通常は接着剤を使います

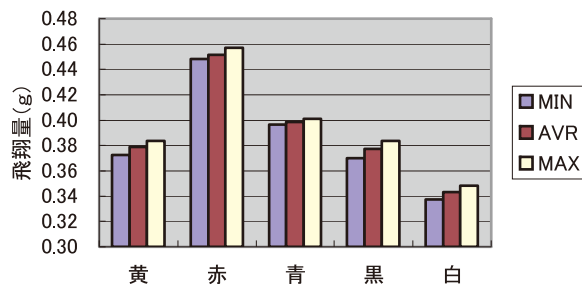


図 5 再現性の実験結果

が、液状なので塗りむらが出やすく、垂れたりして均一に塗るのが難しいとされています。この点を両面テープで解決しました。試験用として一時的に使えば良いので、これで十分と思われます。また、これによって乾燥時間が不要になるので、時間短縮の上でも大きな利点となります。

(2) 植毛用プレートをアルミニウム製にして帯電を防ぎ、天びんでの測定における静電気の影響を抑えました。

(3) 取り扱いが簡単で経験を必要としません。また、専用の装置でなく比較的安価な機器等の組み合わせで設備できます。

今後の課題

フロックの飛翔量を測定した後、飛翔性の良否を判定します。例えば、図 5 の結果をみると、各色で飛翔量に差があることがわかります。これは飛翔性の違いを表していますが、だからといって、これをもって白いフロックが不適であるとはいえません。一定の品質を維持するための値が何 g なのか、わからないからです。したがって、この方法で得られた結果は相対的なため、現状では比較用としてしか使えません。

今後、植毛本数や視感と本方法の結果との相関を明らかにすることによって、結果から直接判定できるようになり、より手軽で便利な試験方法になるものと期待できます。

研究開発部第一部 エレクトロニクスグループ<西が丘本部>
栗原秀樹 TEL 03-3909-2151 内線 482
E-mai : kurihara.hideki@iri-tokyo.jp