フロック加工の現状*

飯 沼 憲 政**

1. 緒 言

最近のフロック加工は、広範な応用により目覚ましい発展をとげている。

フロック加工は別名、植毛加工、電気植毛、電着加工などとも呼ばれており、日本における歴史は、昭和53年度で25年が経過したことになる（以下植毛加工と統一する）。

この加工は、直流高電圧を印加し、電界を形成し、短繊維（パイルとかフロックとも呼ばれ、我国では、パイルと呼んでいる）を飛昇せしめ、あらかじめ加工基材に接着剤を塗布しておき、その接着剤に垂直に植付ける加工であり、加工基材としては、繊維、プラスチック、ゴム、金属、紙、木材、セラミックスなどすべてに加工が可能である。

植毛加工は、「全面連続植毛」と「雑貨物植毛」に分けることができ、前者は連続的に全面加工するもので、基材の多くは、繊維（織物）・プラスチック フィルム、紙、などであり、衣料用途、履物用途、産業資材用途、建材用途（カーペット、壁装材、など）などがこれに相当する。

後者は、多種類の材質、形状を有するものを、個々に加工するもので、広い範囲にわたって加工され、応用面もきわめて広いものがある。

植毛加工は、一見容易に見える加工ではあるが、実際には多くの要素から成立っており、電気、化学、繊維、機械の4分野の調和が必要であり、他の加工業と異なる独創性が存在している。

本稿では、加工技術については、筆者を始め多く発表されているので、加工品の動向について述べ、その応用

範囲を理解いただければ幸いである。

2. 植毛加工の特徴

従来加工されている植毛製品は、その目的ならびに加工方法によって異なるが、植毛加工品を応用状態から分類すると表1のようであり、実に9種類に分けることができ、また加工物の形状、材質により広範囲にわたる加工である。表2に利用目的を掲げる。これらの利用目的

表1 植毛加工の植毛状態分類

1) 全 面	2) 模様状(プリント)
3) 片 面	4) 両・ 面
5) 一 色 物	6) 多 色 物
7) 長繊維物	8) 短繊維物
9) 繊維以外のもの	

表2 植毛品の利用目的

a) 装 飾	e) 遮 光
b) 保 護	f) 保温(防寒)
c) 吸音(遮音)	g) そ の 他
d) 凝毛凝皮	

は、さらに数多くの応用面を持ち、植毛加工製品の応用はさらに考え出されてゆくであろう。一般に植毛加工の特徴として次のことが掲げられる。

- 1) 植毛方向が一定で直立していること
- 2) 密集度よく緻密に仕上がる
- 3) 接着強度（植毛強さ）に優れ、摩擦に強い
- 4) 生産能率がよい

などである。

近時、植毛加工の価値感を上げるためと、表面の感覚を異にした物を造るために、植毛の二次加工が大切な分野になってきている。二次加工方法としては、数多くの方法が考えだされているが、この二次加工による変化に富んだ、植毛表面を得るのも、大きな特徴といわれている（表面変化については、全面連続式植毛の項で説明する）。

多くの組合せにより、植毛加工品は変化に富んだものを作りだせるので、利用目的により、多くの加工組合せが成立ち、技術的にも研究分野の領域を広めている。

3. 全面連続式植毛加工

全面連続式植毛の主用途は、衣料用途、履物用途、産業資材用途、建材用途になっており、この主用途は、昭和38年以降現在に至るも大きな変化はないが、用途ごとにおける変化は、年々その時に要求される新しい流行を意識して、加工品の上にも大きな変化を与えている。

過去10年間の加工量を掲げると表3のようになる。

3.1 衣料用途植毛

表3 から理解できるように、昭和45年以降、現在に至

* Latest Situation of Flocking.

**N. Iinuma, 名古屋市工業研究所

表3 全面連続式植毛加工量*

(単位: 10 000 m²)

	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
衣 料	300	1 600	1 800	2 200	2 500	1 500	1 500	1 500	1 400	2 000
履物・産業資材	600	700	700	700	900	600	800	850	1 200	1 700
建 材	100	130	130	130	70	40	350	370	250	130
計	1 000	2 430	2 650	3 030	3 470	2 140	2 650	2 720	2 850	3 830

注) *筆者個人の推定による

るも大きな加工量を占めている。昭和53年度では、全加工量の52%と½量以上を占めている。昭和44年の加工量と対比すると、実に6.7倍の伸びである。全加工量が3.8倍の伸びであるので、いかに衣料用途が急激に伸びたかがわかる。

この急激な伸びは二次加工を施すことにより、植毛表面の改良を試みたことに起因している。

過去、衣料用植毛の形態は、ボックスキンタイプ、ベルベットタイプと呼ばれる、それぞれ裏革調、ベルベット調、に似たものであったが、技術的移行により、次のような衣料用植毛布が作られている。

- 1) ベルベットタイプ
- 2) ボックスキンタイプ
- 3) シールタイプ
- 4) ペロアタイプ
- 5) ビキューナタイプ
- 6) チンチラタイプ
- 7) プラッシュタイプ
- 8) グリタイプ (業界呼称)

これらの分類は、植毛布の表面外観が類似している織物の仕上名称をとったものである。以下簡単に説明を加えてみる。

A. ベルベットタイプ

衣料用としては古い歴史を持っており、ベルベットに類似した植毛布で、パイルは基布に対して直角に植付けられている。一般にはナイロンパイルを用い、1.5 dの0.5~0.8 mmカットが原則になる。

B. ボックスキンタイプ

ボックスキンの感覚を出した植毛で、履物、産業資材用途では、かなり以前から加工されていた、綿パイル(粉碎粉使用、0.2~0.5 mmカット)や、レーヨンのランダムカットパイル(0.5 mm~0.8 mmの不規則カットで、1.5~3.0 d使用)を植付け、ボックスキンの感覚を出している。

C. シールタイプ

シールの毛皮に似せた外観を持ったもので使用パイルも比較的カット長の長いものを使用する。このタイプもボックスキンタイプと同様に、履物用途に開発されたが、近時衣料用に改良されたものである。シールライ

クということからパイルは、より長く、柔らかいタッチで光沢に富んでいることが必要条件になっている、通常パイルは、2~8 mm、10~20 mmを適当にミックスしたものを使用し、パイルに方向性を付与している、ナイロンのブライトカセミダル糸を用いるのが多い。

D. ペロア、ビキューナ、チンチラタイプ

これらのタイプは、現在の主流をなすもので、植毛加工品の価値感を上げるために、表面へ二次加工をすることによって、織物の仕上名称をとった感覚を出したものである、特にペロアタイプ、チンチラタイプが好評である。使用パイルは、主としてレーヨンであり2 d×1.2 mm、3 d×1.5 mmになる。これらは、柔らかく、ふっくらとした感触を持つ地合が大きな特徴である。

E. グリタイプ

二次加工の一種の呼び名であり、昭和53年以降、急激に加工量が増加している。本来は壁装材、産業資材用途に開発されたものであるが、衣料用途にも応用されたものである植毛布の一部分を円形状に、パイルに方向性を付け、その柄状が数多く現出しているもので、ソフトタッチの植毛面を有するものになる。通常は、レーヨンパイル、1.5 d×0.8~10 mm 2 d×1.0~1.5 mmのものが用いられている。

各タイプの代表例を図示すると図1のようである。

図1 植毛布の各タイプ

3.2 履物用外皮用途植毛

この用途に利用されるようになったのは、比較的古くからであり、現在のように使用目的を明らかにして利用されるのではなく、植毛布の応用からスタートしているに過ぎなかった。

現在この用途では、ナイロンパイルが主体となっており、強力な接着力と耐摩耗性に優れたものが望まれて

いる。植毛面は、衣料用途と同じように、各タイプのものが作られており、外観は衣料と変らないが、接着剤の使用方法が異なり、全般的に、やや硬い感じに仕上げられている。

履物用外皮用途というのは、履物類（サンダル、ブーツ、ケミカル シューズなど）の外皮に植毛加工布を利用し、植毛の持つ、美しさ、強さ、変化性を利用するもので、昭和37年以降植毛の応用に目覚ましいものが見られる。

3.3 産業資材用途植毛

履物用外皮用途と同じ項目に入れられており、加工品はまったく同じもので、用途が相違しているに過ぎない。各用途ごとにそれぞれの適性を強調して、各産業分野に応用されており、自動車、家電、建築の業種を始め、20種類以上の業種に用いられているといわれている。

この用途では、レーヨン・ナイロン パイルが主となり、一般には、1.5 d×0.5~1.0 mm 3 d×0.8~1.3 mm の範囲が使用される。

3.4 建材用途植毛

この用途は、大別して2つに区分されている。1つは、カーペット分野の利用であり、1つは、壁装材分野の利用である。

植毛カーペットの利用は、古くからであり、昭和30年頃より加工されている。現在では、タフテッド、ニードルパンチなどのカーペットに市場を空け渡した感がきわめて強く、加工量も減退の一途をたどっている。

最盛期には 400~500 万m² が加工されていたが、現在では 40~50 万m² 程度になっている。その原因は、高価格なものになるためといわれている。カーペット用途では、ナイロン パイル 14~30 d の 3~10 mm 範囲を植毛したものが使用される。加工基材は、太綾などの布に植毛し、植毛後、ゴムシート、ウレタンフォーム、などの裏打ちをして商品化している。

壁装材の利用は昭和52年以降活発な動きを呈してきた分野で、全面植毛壁装材と、プリント植毛壁装材とに分けられている。前者は、紙、布などの基材に全面に植毛するもので、植毛後の二次加工も行われている。後者は、柄模様状に、紙、布、プラスチック フィルムな

どの基材に植毛をしているものである。加工品としては、難燃性問題も大きく、クローズアップされており、基材、パイルについての研究・検討が進められている、今後の主力商品として、壁装材用途植毛は期待されている分野である。

全面連続式植毛では、用途における物性要求が異なるために、パイルとしての繊維種類、接着剤のタイプは大きく変化するが、植毛表面は、二次加工も含め、同一の働きを示しているのが、最近の加工品の特徴といえる。

4. 雑貨物植毛加工

我国における 雑貨物植毛加工は、植毛としては、その当初から行われており、植毛そのものが、この分野から入ったといっても過言ではなく、現在にいたっては、実に広範囲にわたって応用・利用されている。

昭和30~31年頃をピークとして、第一期植毛黄金時代を築いているが、この根底になっているのが、雑貨物植毛加工であったのである。当時は、プリント植毛が中心になり、マーク類、柄模様装飾品など繊維を基材としたものが主になっていた。その他木製品、金属製品、紙製品、プラスチックなどへの利用も、この頃より加工されるようになり、現在の雑貨物植毛加工の基礎を作っている。

昭和45年以降は自動車関係部品やアクセサリなどの分野で確固たる基礎をつくっている。雑貨物植毛加工量は、基材の形状、材質が一定でないために、全面連続式植毛加工のように、数量表示が不可能であるので、加工業者数で示すことが多い。

10年以前と現在では加工業者数は

昭和44年	410社
昭和53年	1 100社

となり、10年間に約2.7倍になっている。現在、1 100社が雑貨物植毛加工に従事しているが、どのような基材に、何社が当たっているかを示したのが表4である。

1社で数多くの材質に加工する例も多いが代業的な加工物に準じて分類した。表4をみるに、基材として、「繊維」、「プラスチック」、「ゴム」への加工で約80%を占めている、いいかえれば、雑貨物植毛は、これら基材

表4 基材別雑貨物植毛業者数 (単位:社)

	繊維	プラスチック	ゴム	金属	木材	紙	セラミックス	他	総計
関東地区	100	20	70	10		10		10	220
中部地区	70	140	90	10	10	10	80	10	420
関西地区	140	30	10	15				15	210
その他	70	60	20	30	10	20	20	20	250
計 (会社数)	380	250	190	65	20	40	100	55	1 100
(比率%)	34	23	17	6	2	4	9	5	(100%)

に加工するものがきわめて多いということになる。

加工品の用途を大別すると、次のようである。

i) プリント関係用途〔繊維基材〕

マーク、Tシャツ、カーテン、ノレンなど

ii) 電気器具関係用途

冷暖房機部品、電気コタツ用部品、電線（装飾電線）ほか

iii) 工業部品関係用途

ペイント ロール、クリア ロール、金属パネル、フィルタ、スリップ防止品ほか

iv) 光学機器ならびに包装容器関係用途

レンズ フード、庶光品、カメラ ケース、精密機器ケース、洋食器ケースほか

v) 自動車関係用途

ウィンド チャンネル、ウェザ ストリップ、グローブやトランク、コンソール ボックス、内装材としてのマットほか

vi) 建材、家具関係用途

サッシ用チャンネル、壁装材（全面・プリント）、食器棚、洋服タンスほか

vii) プラスチック、紙関係ほか雑品用途

宝石ケース、ホース、スーツ ケース、アタッシュケース、リボン、各種カード類、室内装飾品ほか

viii) 玩具関係用途

各種玩具、置物ほか

ix) 現場施工用途

自動車トップまたは内装、建築物の壁面など

x) その他

雑貨物植毛は、上記のように、各種用途に大小さまざまな形状でもって加工されている。使用されるパイルも、用途により各種繊維が使分けされており、織度、カット長も一様ではない。一般には、レーヨン、ナイロンの1.5~3.0 dで0.3~1.0 mmの範囲内のものが主になっている。

雑貨物植毛加工で問題となることに、接着剤の選定・加工装置の問題が掲げられる。加工基材の種類がきわめて多いために、それぞれの基材に適切な接着剤を見付けだす必要がある。また、加工物の形状が一定化されないために、専用機化する必要に迫られ、装置をどのようにするか、いろいろと検討されている。

雑貨物植毛加工業者は、会社数は多いが、企業形態としては、全面連続式植毛加工業者とは比較にならないほど小規模になっている。

5. 植毛加工における加工金額ならびに諸材料使用量

植毛加工品が、広範囲にわたって利用されるにつれ、加工金額や諸材料の使用も増加しつつある。昭和53年度の植毛加工金額は、次のように推定される（推定値は筆者個人による）。

全面連続式植毛	244億円
雑貨物植毛	196億円
計	440億円

全面植毛の加工金額を会社数で割ると、1社あたり、約9億円になり、加工機台数で割ると、1台当たり約3.3億円の加工金額と推定されている。これに対し雑貨物植毛加工では1社当たり約1800万円の加工金額になり、規模の相違が歴然としている。

植毛加工に使用されるパイルは、加工量の増加につれ、使用量も増えているが、昭和53年度における、使用量は次のように推定される。

ナイロン パイル	3 290 t
レーヨン パイル	2 880 t
その他 パイル	540 t
計	6 710 t

約1/2量がナイロン パイルで占められており、植毛加工におけるナイロンの位置づけが確立されている。植毛加工における作業性・加工品の物性などに優れた効果をもたらしているからであり、工業部品関係では、ポリエステル、アクリルなどの繊維使用も、近時採用されつつあるが、量的には少ないものがある。

各種基材への加工がおこなわれるようになるにつれ、植毛加工で大切な要因となる接着剤も、各種タイプの使用がなされるが、植毛加工では、エマルジョン型が、主力になり、全使用接着剤の約80%が、これに相当する。昭和53年度の接着剤使用量は、次のようになる。

全面連続式植毛関係	10 600 t
雑貨物植毛関係	8 300 t
計	18 900 t

（この数字は net でなく Wet で表示）

月平均 1.575 t が植毛加工に使用されることになる。

6. 終りに

限られた紙面に、植毛加工の応用として現状について述べてみたが、より新しい利用面を、みつけるべく業界は進んでいる。幸いにも、植毛加工は、特定用途に利用されるのでなく、広範囲の応用面を持つことが、大きな力となっている。

現在業界では、全面連続式植毛としてファイン デニール パイルの植毛加工技術の研究が進められているが、よりソフトな植毛面を得ることによる応用範囲の拡大をねらうものである。

また、雑貨物植毛加工では工業部品関係用途への植毛利用について、真剣に取組んでおり、無極性素材（PP、PE、EPTなどの樹脂素材）への植毛加工技術の確立へ努力している。

本稿をもって、各位に、植毛加工の現状をお伝えできれば幸いである。