世界の羊毛カーペットの動向

フェルト加工を中心として*

徳 森 文 之**

資 料

1. 世界の羊毛カーペットの動向

現在、世界の多くの国々において羊毛がカーペットのパイル糸用の繊維として使用されている。これらの国々のうちでかなりの国は、伝統的な手作りのカーペットを主として製造しているのが現状である。

代表的な商品としては中国の手織緞通、また、最近では香港、台湾および ASEAN の各国においても、ハンドタフテッドによるウールカーペットが盛んに製造されている。

表1は、世界の代表的なカーペット消費国のカーペット用羊毛繊維の消費量をまとめたものである。この表からわかるように、1970年には、アメリカ合衆国においては、4 420万 kg の羊毛をカーペットで消費していたことがわかる。その後1976年には980万 kg まで消費量が減退し、1981年の時点で1 180万 kg まで回復した羊毛消費量が報告されている。しかし最近のアメリカ支部の情報によれば、アメリカ合衆国において羊毛カーペット

の製造を新しく開始する、カーペットメーカーが10社以上あるとの報告を受けている。

一方、西ドイツでは多少の数字の増減はみられるが常に高水準の羊毛カーペットの消費を維持している。この上記2か国は自国で製造した商品もさることながら、他国より羊毛カーペットを多量に輸入して、自国で消費するという形態の代表的な国であるといえる。

日本の状況を表1よりみると、1970年より順調に消費量が増加し、1978年からは、西ドイツに次いで世界第2位の消費量を示している。しかし、1979年より多少消費量が減少していることがわかる。

オランダ、イギリスを除いて、ベルギー、フランス、イタリア、西ドイツの4か国は、順調に消費量が増加している。

つぎに、表2、表3は、製造面からみた、織カーペット、タフトカーペットにおける世界主要8か国の自国それぞれの製造法で羊毛カーペット製造のために消費した羊毛消費量のまとめである。

表1 カーペットにおける羊毛消費量 (百万kgクリーン)

年度 国別	1970	1976	1977	1978	1979	1980	1981
ベルギー	4.5	6.9	8.1	8.2	9.3	9.6	9.2
フランス	5.2	8.8	8.1	7.7	8.3	9.1	9.8
西独	33.3	25.0	28.0	27.9	32.6	34.4	39.1
イタリア	5.9	4.7	4.7	4.7	4.8	5.5	5.1
日本	9.1	13.1	12.1	15.0	20.9	18.7	16.2
オランダ	6.8	14.6	14.6	13.8	11.5	10.5	9.1
英国	9.3	11.3	9.4	11.7	12.4	11.0	7.5
米国	44.2	9.8	9.5	11.5	10.6	10.7	11.8

出所) IWS調査資料

表2 織カーペット用の羊毛消費量 (百万kgクリーン)

年度 国別	1970	1976	1977	1978	1979	1980	1981
ベルギー	17.6	17.0	16.3	16.4	16.3	17.1	16.4
フランス	3.0	2.4	1.8	1.7	1.9	1.6	1.6
西独	8.4	3.8	4.2	3.9	3.9	4.0	3.6
イタリア	2.5	3.4	3.1	2.8	2.5	2.4	2.5
日本	5.1	8.5	7.6	8.6	9.9	8.2	7.9
オランダ	6.8	4.6	3.7	3.6	2.7	2.9	2.7
英国	42.8	31.5	29.4	26.2	23.5	18.6	16.6
米国	20.8	3.4	3.5	2.9	2.3	2.2	2.2

出所) IWS調査資料

* Trends of Wool Carpets in the World.—Mainly on Felting Process.

* F. Tokumori, 国際羊毛事務局 一宮技術センター カーペット技術マネージャー

表3 タフト カーペット用の羊毛消費量(百万kgクリーン)

年度 国別	1970	1976	1977	1978	1979	1980	1981
ベルギー	0.9	5.0	5.1	7.2	10.0	12.5	12.8
フランス	0.2	0.4	0.7	0.6	0.8	0.7	0.6
西 独	1.2	2.1	2.4	2.5	2.8	3.7	4.1
イタリー	0.6	0.9	1.2	1.0	1.2	1.0	0.9
日 本	2.7	4.1	4.1	5.3	10.6	11.4	9.0
オランダ	0.7	7.0	7.6	8.5	9.6	9.9	9.8
英 国	2.1	8.7	7.5	8.5	9.6	8.9	8.8
米 国	20.2	3.0	2.6	3.6	3.2	3.5	3.0

まず織カーペットの分野でイギリスの例をみると、1970年に4 280万 kg の羊毛がイギリス国内で消費されていたにもかかわらず、年を追って減少を続け1981年には、1 660万 kg まで減少している。しかし、タフトの分野では、210万 kg から880万 kg まで消費量が増加している。これは、伝統的なイギリスのアキスミンスタ、ウィルトン等の不振によるものと推測できる。アメリカ合衆国においてここ10か年の推移をみると1970年より1976年の間に織カーペット、タフト カーペットが急激に減少を示し、1976年よりは織カーペット、タフトカーペット分野とも、300万 kg の消費量で推移している。西ドイツ、オランダにおいても織カーペットの分野は減少を示している。一方、カーペットの分野で、オランダ、ベルギーにおいては、羊毛カーペットが急激に伸びていることがわかる。

日本においては、織カーペットは1970年に510万 kg であるが1981年には790万 kg まで増加を示しているが、過去6年間は同程度の消費水準となっている。タフトカーペットの分野では、オランダ、ベルギーと同様かなりの増加を示している。これは主として1/10 G に代表されるファイン ゲージ商品の商品化の結果であると思われる。

これら3つの表より、ベルギーの羊毛カーペット消費量と、羊毛カーペット製造のための羊毛消費量には大差が認められる。このことは、この国がかなりの量のベルギー製の商品を輸出することを裏付けている。またこれとは逆に西ドイツとアメリカ合衆国においては、かなりの羊毛カーペットを輸入し自国で消費していることがわかる。中でも西ドイツでは1981年には、3 140万 kg の羊毛カーペットを輸入し消費していることがわかる。これらの大部分が、ウール ラグ、マット類の商品であると西ドイツ支部では報告している。

これらの事例にみられるようにカーペットも西欧諸国に限らず、アジアの国々も含めて国際的に商品の輸出入が増加することが予測される。

2. フェルト加工機械の進展

数年前、ギリシャでフロカティと呼ばれる、滝の流水力を利用して、羊毛カーペットにフェルト加工を施した敷物がヨーロッパ市場を中心に出現するに至り、羊毛繊維の持つフェルト現象を、工業的にカーペット糸および製品に応用しようという試みが盛んになってきた。まずヨーロッパ諸国を中心に、かせの状態の水を使用する方式、およびペーベ社を中心とした溶剤を使用する方式で、フェルト加工が商業的に実施されるようになった。しかしこの方法では加工方法および加工される一部の羊毛繊維において、いくつかの問題点および注意点が確認された。

更に両方式の問題点を解決するために、IWS とオランダの TNO 研究所で共同開発を行った。その結果として連続方式（ペリロック方式）での羊毛フェルト加工機の完成をみるに至った。1979年の ITMA の繊維機械展で世界最初の10鍾建ての機械が紹介され、現在では、イギリス、ベネルクス、西ドイツ、オーストラリア、ニュージーランド、アメリカ合衆国、南ア連邦、および日本でこの機械を使用して商業生産、および試験生産が開始されている。

バッチ方式では、それぞれの問題点を解決する工夫がなされ、現在では年間約900万 kg のカーペット糸がフェルト加工されている。また連続式も種々の機械的な問題も改良され更に加工範囲の拡大、加工後の乾燥を高周波を利用するという点も含めて研究開発がオランダとイギリスを中心として進められている。

2.1 羊毛繊維のフェルティング試験

フェルト加工を実施する際に、種々の羊毛原料のフェルティングの程度を把握することは、フェルト加工条件を決定するために大きな要因となる。特にバッチ方式の場合には、この要因により、フェルト加工、およびフェルト加工後の糸の形状、リワインディングの容易さに大きく影響を与える。

これを測定するには、種々の方法が実験的に考案され使用をみているが、(例えばメス シリンダ内に一定の原毛を投入し一定の荷重を加え高さを比較する) つぎに紹介するアーヘン フェルト ボール試験器がより実際的と思われる。

世界におけるカーペット用羊毛原料を、アーヘン フェルト ボール試験器 (IWTO-20-69 E) を使用して試験をした結果を表4に示す。この試験器は、

- (1) 資料として1gの羊毛繊維と
- (2) 50 ml のフェルティング溶液の入った標準容器が
- (3) 一定時間、振動回転を与えられたのち、綿状の羊毛繊維はボール状を呈する。

表4 フェルト ボール試験結果	
カーペット羊毛	密度(g/cm ³)
スペイン IV	0.1327
カラクル (624)	0.1299
NZスライプ	0.1113
中国インツウ	0.1051
NZベリース・ピース	0.1025
ブエノスアイレス	0.1014
NZドライスデール	0.0962
キプロス	0.0924
NZ 2nd シェヤ (128)	0.0907
デボン	0.0898
ハスロック	0.0859
インド・ジョリア	0.0808
スエルデール	0.0757
英国・X-ブレッド	0.0608
ブラック フェイス	0.0606
ウェリッシュ	} フェルト 特性悪い
英国・½ブレッド	

測定したこのボール直径の小さい羊毛繊維ほどフェルト特性が優れ、ボール直径の大きい羊毛繊維ほど、フェルト特性が劣っているといえる。

3.2 糸およびスライバのフェルト加工

現在、世界で種々の羊毛糸およびスライバのフェルト加工が商業的に行われているが、要約すればつぎの3種類の製造方法となる。

- (1) 水を使用するバッチ方式

(2) 溶剤を使用してのバッチ方式

(3) ペリロック フェルト機での連続加工方式
- (1)は、洗いおよび縮絨等に使用するタンブラ方式のワッシャ、(2)はドライ クリーニングおよび溶剤仕上の可能な加工機が使用されている。(3)は、オランダのシグナル社製造のペリロック フェルト機が使用されている。

図1 ペリロック フェルト機のローター部

つぎに示すのがおのの方式による標準の加工工程である。

- (1) かせ糸→糸準備→フェルト加工→脱水→乾燥→リワインド

(2) かせ糸→糸準備→フェルト加工→脱液脱臭→乾燥→リワインド

(3) コーンまたはケンス→フェルト加工→乾燥→リワインド

加工工程を比較してみると、連続式が一番短くなっている。しかし溶剤でのバッチ方式も、フェルト加工後は、最近の機械ではすべてクローズ システムとなっており乾燥まで、パンチ カード コントロールによる1工程として加工処理が可能である。

しかし、(1)および(2)のバッチ方式では かせ状の羊毛糸をドラム中で回転させるため、ひびろを増やすとか、かせ糸をネット状の袋に入れる等の工夫が必要となってくる。また、前に述べたフェルト特性の優れている羊毛繊維(カラクル、一部のニュージーランド羊毛)等は、これらの工夫を施しても満足の得られる加工が不可能な場合がある。これは、フェルトの程度の高い糸を得ようとする場合に顕著である。

2.3 テクスチャ拡大へのフェルト糸の応用

水および溶剤使用バッチ方式でのフェルト加工では、フェルト加工に必要な力を加えるためにドラムを回転させるため、撚りのある糸でなければ加工が不可能となる。しかし一方、連続式のペリロック フェルト機であれば、ポリウレタン系のチューブを通して羊毛繊維に力が付与されフェルト加工が完成するため、使用する羊毛繊維の形状、および羊毛繊維の種類にはかなり広がりが可能となる。これらの事柄は、最終のカーペットでは、今までに得られなかったテクスチャの商品を期待できることとなる。例えば、

- (1) 種々の紡績方式(英式、大陸式、紡毛、セミ梳毛)より紡出されたスライバの加工が可能

(2) これらのスライバに糸を加えて、同時にフェルト加工

(3) 異色、異番手のスライバのフェルト加工

(4) 撚糸したネップ、スラブの入った糸

(5) 引揃えた糸をフェルト加工し、コース ゲージでタフトし、ファイン ゲージ商品に類似させる。

これらは、ほんの一例であるが、インテリア デザイナ、および商品企画担当者等の英知により、更にこれらの可能性を拡大するのに十分な加工方法である。現在、オランダのTNO 研究所では、この装置のデリベリ例に、高周波を利用した乾燥機の組込みを検討しているが、これが完成すれば工程短縮、作業性の向上も期待できる。現在、主として使用されている、20鍾建てのペリロック

フェルト機のフェルティング用のポリウレタン チューブは、内径が4から8 mm のものが使用されているが、更に細番手用として3 mm のチューブも使用可能である。表5は、おのおののチューブの太さにおける、加工

表5 チューブ径と番手範囲

番 手 範 囲		チューブ径 (mm)
Nm	Tex	
4.0~2.0	250~ 500	3~4
2.0~0.7	500~1 500	5
0.7~0.4	1 500~2 500	6
0.4~0.2	2 500~5 000	7
0.2~	5 000~	8~10

可能な糸番手の目安の範囲である。これらの細番手の糸が商業的に加工可能となれば、ファイン ゲージのペロア商品のペンシル ポイント化はいうに及ばず、カーペット以外の商品である、手編毛糸、太番手のメリヤス糸の分野へも充分使用可能である。また、カーペット糸としてのフェルト糸は、かなりの高密度のフェルト糸が望まれるため生産速度は低くなるが、上記分野では、ソフトな低密度のフェルト糸が望まれるので、フェルト糸の生産速度はかなり上げることが可能である。

表6は、種々のタイプのペリロック フェルト機における、番手別の生産量である。

表6 ペリロック フェルト機の生産量 (kg/hr)

番 手 Nm/Tex	錘 数 (*スライバ, 糸)	加工速度 (m/min)			
		10	20	30	40
2.0/ 500	80	24	48	72	96
0.7/1 500	60	54	98	152	216
0.4/2 500	*40	60	120	180	240
0.2/5 000	*20	60	120	180	240

2.3 フェルト糸使いのカーペットの物性試験

A. 遊び毛, 厚さ減少

カット パイルとループ パイル カーペットを、糸洗いなし、溶剤洗いおよび糸洗い後フェルト加工の3種類の糸で、同一条件で製造しこれらの物性試験を実施した。外観変化、厚さ減少、および遊び毛を評価するために70 500回転までテトラ ポッド試験器を回転させて試験した。この回転数はテトラ ポッド試験器が24 hr, 連続

して回転することを意味し、テトラ ポッドで重使用と中使用を想定して結果を求めた。これらの結果を表7にまとめた。この結果厚さ減少率では、カット パイル カー

表7 テトラ ポッド試験結果

	カーペット サンプル		厚さ減少率 (%)	遊び毛 (g/m ²)
		中使用 重使用		
3/16inG カット パイル 白生地	洗いなし		26.9	2.4
		中使用 重使用	32.0	18.2
	溶剤洗い		28.4	2.4
		中使用 重使用	33.2	20.0
3/16inG ループ パイル パーバ糸	溶剤		22.8	2.1
		中使用 重使用	26.0	14.8
	フェルト		20.3	1.2
		中使用 重使用	28.2	13.0
	溶剤洗い		4.2	1.0
		中使用 重使用	17.1	11.3
	溶剤		28.5	0.7
		中使用 重使用	23.7	6.3

ペットは順次加工したサンプルの方がよい結果となっている。フェルトした糸のカーペットの遊び毛の結果については、ループ、カットカーペット面方とも、他のサンプルと比較して著しく遊び毛が減少していることがわかる。

フェルト糸と通常のカーペット糸とを使用してシャギカーペットを製造し、同様にテトラ ポッド試験器を50 000回転させ試験した結果を表8にまとめた。

表8 シャギ カーペット試験結果

	フェルト糸	通 常 糸
厚さ減少率 (%)	31.7	33.5
遊び毛 (g/m ²)	0.1	0.6

厚さ減少率、遊び毛ともシャギ カーペットでも、フェルト糸使いのカーペットの方がよい結果となった。

B. 耐久性試験

3種類のフェルト糸使いのカーペットについてIWS試験方法を採用して刈取り目付け、カーペットの厚さ、摩耗試験により耐久性係数を算出した。

試験したカーペット

- (1) スライバをフェルトさせた糸を使用した5/16 Gのループ パイル パーバ

表9 耐久性試験結果

	1. タフト ループ	2. 織ループ	3. アキスミン スタ カット
刈取り目付け (g/m ²)	924	797	1 090
パイル密度係数 (p^2/t)	101.8	137.4	141.2
WIRA摩耗回数 (WART)	15.1	21.6	12.5
p^2/t より予測した WART ('000)	6.4	8.6	8.9
耐久性係数 (D)	430	603	435
p^2/t より予測したD値	260	300	295

- (2) スライバをフェルトさせた糸を使用したループ
パイル ウィルトン
- (3) 糸をフェルトさせた, フェルト糸8色使いの
キスミンスタ

耐久性係数は, 下記の式により算出した.

$$D = (1.9 \text{ WART} + 1.4 p^2/t) / 1.000$$

ここで;

WART: 摩耗回数

p : 刈取り重量

t : 厚さ

結果は表9にまとめた.

この結果から, パイル密度係数より予測した摩耗回数, 耐久性係数は, 3種類のカーペットとも実際の測定においてかなり高い数字を示している. これは, 羊毛繊維がフェルト加工されることにより物理的に羊毛繊維同志がからみあい, 容易には繊維が脱落せず, 摩耗度が向上したものである.

これらの結果から, テトラ ポッドによる厚さ減少, 遊び毛, および耐久性いずれもフェルト加工した糸より製造されたカーペットの物性は, 従来のカーペットの物性よりもかなり向上するということが認められた.

3. おわりに

羊毛繊維の天然に保有する多くの特徴の1つであるフ

ェルト現象の, 工業的応用の実際的な側面を記述した. これは羊毛本来のもつ欠点の1つとされてきた特徴を, 熱, 水, 力を付与することにより, 機械的に物理作用を利用してフェルト加工が, 逆に最終製品の長所として商業的に利用可能となった.

近い将来,

- (1) 連続方式の機械改良—20錘建てより60または80錘建ての細番手用機械の開発
- (2) 種々のテクスチャを可能にするフェルト糸の拡大
- (3) この連続方式のフェルト加工機上で, 糸洗い, 防虫加工の同時処理
- (4) カーペット以外のニット, 手編毛糸への応用拡大
- (5) 耐久性の向上, 遊び毛の減少等のカーペット物性への向上

等の事柄の技術的な進展, および改良と相まって順次, カーペットを中心として他の分野への技術導入も検討されるであろう. また他繊維では容易に真似のできない技術という点も, 羊毛らしさを訴求する一つの技術加工として更に認識が深まっていくものと思われる.

なお, この原稿を作成するに当たっては, IWS カーペット技術情報, No. 57, 73, および79, クリンプ, 49号, 52号を参考にした.

文 献 紹 介

アジアとアジアの繊維工業

<原 題> Asia and the Asian Textile Industry

<編 さん> アジア ファッション マニュファクチャラ見本市(FASIA 83)事務局

<体 裁> A 4 判, 73ページ, 図表多数

去る2月に香港で開かれたアジア ファッション マニュファクチャラ見本市(FASIA 83: 本誌1982年12月号, P 511参照)を機会に, アジア諸国の繊維産業勢力データがまとめられた. まず序言にあたる総論において, アジア地域の繊維・縫製産業の現状と将来を6ページにわたって展望している. アジアの開発途上国にとって, つぎのような理由から, 繊維産業とくに縫製産業は有望視される. すなわち, (1)必要な資本が他の産業の1/5ですむ, (2)機械設備も小規模でよい, (3)原綿が自国で生産できる, (4)とくに東南アジアでは, 日本や米国からの外資導入が容易である, (5)いろんな伝統工芸が生きており, 熟練工を養成しやすい, (6)製造コストが安く世界的競合に有利である. ちなみに, 1955年から1977年までの推移をみると, 全世界に占める繊維産業のシェアは84.8%から58%へ低下しているのに, 縫製産業については逆に15.2%から42%へと急増している.

各論においては, つぎの主要14か国について, 生産量, 輸出入量, 労働人口, 工場数など詳しいデータをあげて, その国において繊維産業の果たす役割を分析している. とりあげられている諸国は, 中国, 韓国, 香港, インド, インドネシア, マカオ, マレーシア, フィリピン, タイ, スリランカ, シンガポール, パキスタン, 台湾, ベトナム, である.

アジアの繊維産業について恐らく最近のデータであろう.