コントラクト カーペットについて*

森 清 彦**

1. ま え が き

コントラクト カーペットとは、建築業者が請負(Contract) 工事の際に建物の付帯工事の一部として施工するカーペットのことをいう。わが国では工事用カーペットとはほぼ同じ意味に使われることが多かったが、最近では米国におけるコントラクト カーペット と類似の品質、性能をもつカーペットを特にコントラクト カーペット と銘打って商品化する例が多く見られる。

コントラクト カーペット の定義が明確でないのは、この分類がカーペットの品種ではなく、その用途ないし使用状態による分類であるためで、コントラクト用にデザインされたカーペットが一般の小売りに回ったり、逆に一般用のカーペットがコントラクト分野に使われることが実際に起こっている。さらに、米国ではコントラクト カーペット といえばファイン ゲージのタフテッド カーペット が常識であるが、わが国では より安価なニードルパンチ カーペット の使用状態が最もそれに近いといわれている。市場と商品の入り乱れが定義に関する混乱

を助長している。

米国におけるカーペットの品種別・素材別の消費状況は第1～3表のごとく、日本と比較すると品種ではタフテッド カーペット が多く、素材では合成繊維、特にナイロンの比率が高いことが特徴である。米国でもコントラクト カーペット に関する統計的な記録はないが、全カーペットの約45%を占めるとの推定がある。米国では建売住宅やアパートメントの仕様にカーペットの敷込みが含まれる例が多く、カーペットを敷く面積もわが国の一般住宅よりはるかに大きいことがコントラクト カーペット 使用の高い比率に寄与しており、したがってコントラクト カーペット の中の住宅用のウエイトが大きい。そしてコントラクト カーペット の素材および品種がナイロンを中心とする合成繊維使いのタフテッド カーペット であることは前記の米国カーペット市場の特徴をよく表明している。

一方、わが国では新しい床材として塩ビ系タイルがいぜん主流であり、安価なニードルパンチ カーペット がようやく一部の分譲住宅や店舗などに採用されはじめた

(第1表) 米国の各種カーペットの生産量

(単位: 1 000 m²)

カーペットの種類	1966 年		1967 年		1968 年		1969 年	
	生産量	比率(%)	生産量	比率(%)	生産量	比率(%)	生産量	比率(%)
タフテッド カーペット	340 852	86.9	351 683	87.2	427 199	87.9	471 177	87.4
織 カ ー ペ ッ ト	31 613	8.1	29 887	7.4	30 420	6.3	29 422	5.5
そ の 他	19 788	3.0	21 878	5.4	28 233	5.8	3 8011	7.1
(うち ニードルパンチ カーペット)	(9 801)	(2.5)	(13 847)	(3.4)	(22 154)	(4.4)	(31 427)	(5.8)
合 計	392 253	100.0	403 448	100.0	485 852	100.0	538 610	100.0

* Contract Carpet.

** Sumihiko Mori, ユニチカ繊維研究開発室

(第2表) 米国のカーペット市場の予想

(単位: 100万 yd²)

カーペットの用途	1965 年		1970 年		1975 年	
	消費量	比率(%)	消費量	比率(%)	消費量	比率(%)
タフテッド カーペット (家 屋 用 自 動 車 用)	309	89.1	500	87.7	685	87.5
	259	74.7	450	78.9	620	79.2
	50	14.4	50	8.8	65	8.3
織 カ ー ペ ッ ト	31	8.9	30	5.3	27	3.5
そ の 他	7	2.0	40	7.0	70	9.0
合 計	347	100.0	570	100.0	782	100.0

注) 1970 年および 1975 年のその他には ニードルパンチカーペットを含む

(第3表) 米国におけるカーペットパイル用繊維の消費量

(単位: 1000 トン)

	1967 年		1968 年		1969 年		1970 年	
	消費量	比率(%)	消費量	比率(%)	消費量	比率(%)	消費量	比率(%)
ナイロン F	89.8	33	114.8	34	121.1	34	131.1	32
ナイロン S	25.4	11	37.6	11	47.6	12	51.3	13
アクリル S	68.0	26	76.2	23	74.8	20	78.0	20
ポリエステル S	16.3	6	33.1	10	62.1	16	71.7	18
ポリプロピレン F	13.6	5	20.0	6	19.1	5	19.5	5
羊毛	38.2	15	41.7	13	41.7	11	39.9	10
レーヨン S	10.4	4	10.4	3	9.2	2	4.0	2
合 計	261.7	100	333.8	100	375.6	100	395.5	100

段階で、コントラクトカーペットとしてのパイルカーペットは、まだホテルや重役室などの限られた領域にしか使用されていない。また、このような場合は最高級品の羊毛のウィルトンカーペットが使われることが多く、コントラクトカーペットという新しい商品ジャンルとは無縁のものが多く、また米国と比べるとここ当分は住宅用より業務用がコントラクトカーペットの対象として大きいウエイトを占めるものと予想される。

第1図はわが国の建築工事量と関連させ各種床材の生産量の推移を示している。塩ビタイルは昭和34～39年頃に著しく伸びたが、昭和43年にははっきり頭打ちとなり、一方タフテッドカーペットの伸びから消費者の好みによりソフトな、あるいはデラックスな床材に移る傾向が現われてきた。たまたま昭和42年頃商品化されたニードルパンチカーペットがこの需要動向にマッチし、昭和45年には約800万m²と、ウィルトンカーペットをゆうに抜く伸びを示した。その内容も工事用が90%で、いわゆるコントラクトカーペット的な需要が主体となっているが、用途的には80%が喫茶店などの業務

a: 住居用建築面積 b: 非住居用建築面積
c: 塩ビタイル d: タフテッドカーペット
e: じゅうたん f: ニードルパンチカーペット

(第1図) 日本の建築着工量と床材生産量

(第4表) 日本の敷物生産統計 (単位: 1 000 m²)

年度	敷物合計					じゅうたん					タフテッドカーペット				
	計	羊毛	レーヨン	合繊	その他	計	羊毛	レーヨン	合繊	その他	計	羊毛	レーヨン	合繊	その他
41	10 214	3 389	5 155	1 193	477	3 290	2 535	347	172	239	6 207	249	4 782	1 021	155
42	13 826	3 421	6 138	3 976	291	4 329	2 860	646	665	158	8 963	211	5 419	3 311	22
43	20 604	3 865	11 180	5 206	353	4 981	3 066	753	1 033	129	15 027	463	10 333	4 173	58
44	28 882	4 624	15 816	7 880	562	4 992	3 403	381	1 094	114	23 246	979	15 294	6 786	187

用であって、一般住宅用には台所、廊下などに限定されている。この傾向はニードルパンチカーペットの品質性能によるものであって、コントラクトカーペットとしての用途も限定される。しかし、第1図に見られる順調な住宅産業の伸びと、自動車産業を凌駕するといわれるその規模、さらにこれに匹敵する非住宅関係建築工事量などを合わせ考えると、現在塩ビタイルからニードルパンチカーペットに移行しつつある需要が、さらによりソフトでよりデラックスなパイルカーペットに移ったとき予想される市場はまことに魅力あるものといえよう。

このような状況の中で昨年度数社がコントラクトカーペットをうたって新製品を発表したが、これらはいずれもパイルカーペットであり、しかもコントラクトカーペット本来の性格上一般カーペットよりheavy dutyなもの、すなわち耐久性能において高品質のものとなっている。しかしわが国のカーペット市場は第4表に見られるように、規模においては米国の1/20程度であり、素材的にみても安価なレーヨンが全体の50%以上を占め、特にタフテッドカーペットの場合はレーヨンが66%にも達するといった状況にあるため、各社のコントラクトカーペット計画も実需面では受入れ態勢の整備待ちといった感がある。

2. コントラクトカーペットに対する要求性能

2.1 耐久性

コントラクトカーペットは建築物の工事と同時に施工されて、少なくとも数年間にわたって取換えることなく使用されるもので、また土足で踏まれる場所で使用されることも多いことから、要求性能の第一は耐久性である。

カーペットの耐久性としては、パイルが擦り切れ、踏みつぶしなどに耐え、変形に対する回復に優れ、長期間にわたって良好な踏心地を提供するとともに、外観的に

も変褪色せず、また汚れが付きにくいこと、さらに汚れの除去が容易で、美しさを保持することが要求される。これらの性能についてはパイルの素材による影響が大きいと思われ、この点についてアメリカン・ビスコース社が行なった比較試験の結果を第2～4図に示す。

N: ナイロン (15d) D: ダクロン (6d)
O: オーロン (6d) S: サラン (22d)
DY: ダイネル (24d) AC: アセテート (17d)
W: 羊毛 V: レーヨン (15d)

(第2図) 歩行数とパイルの高さ

(繊維の記号は第2図と同じ)

(第3図) 歩行数と加圧耐久性

第2図は歩行数に対してパイルの折れによる厚さの減少を測定したものであるが、この結果からはナイロンが最も優れ、オーロン（アクリル系）がこれについている。第3図は同様な歩行実験を受けたカーペットに対し低荷重時と重荷重時における変形量の差を示したもので、カーペットのソフトな踏心地に相当する性能と思われるが、この結果はナイロンと羊毛においてこの値が大きく、かつ低下率が少ない。

レーヨンはわが国では家庭用カーペットとして最も多く使われている安価な素材であるが、耐久性の点では試験した各種繊維のなかで最低で、コントラクトカーペットには不適であるといわなければならない。

以上の結果からコントラクトカーペットに最適の素材としてはナイロンと羊毛が挙げられるが、羊毛の場合は価格制約から比較的高級な用途に限定され、一般用途には比較的安価なナイロンが中心になると思われる。

2.2 汚れと帯電の防止

第4図は歩行数と汚れの関係を測定したものである

$$\text{汚れ値} = \frac{(1-R')^2}{2R'} - \frac{(1-R)^2}{2R}$$

R: 初めの反射量

R': 後の反射量

(繊維の記号は第2図と同じ)

(第4図) 歩行数と汚れ

が、オーロンを筆頭に合成繊維はいずれも著しく汚れやすく、これらに対してレーヨン、羊毛は汚れにくいことがわかる。レーヨンは安価であるが耐久性の点で問題があり、羊毛は総合的に見て優れたパイル素材であるが高価である。ナイロンは耐久性の点で最高の素材である

が、実用上防汚対策なしには消費者を満足させる完全な素材とはなりえないだろう。アクリル、ポリエステル、モダクリル、ポリプロピレンなども同様な問題を抱えている。

合成繊維パイル素材のもう一つの問題は、汚れと密接な関係があるといわれている静電気の帯電である。

第5図は各種パイル素材の帯電圧を示す。わが国では

(第5図) 種々のカーペットの帯電性
測定条件: 20°C, 20% RH

コントラクトカーペットの需要先はホテル、事務所、店舗などエアコンディショニングの行なわれている場所が当面中心であり、一般家庭でもセントラルヒーティングが次第に普及する状況下にあるため、低湿度時における帯電とこれによる放電ショック、あるいは塵埃の吸着など大きな問題点となろう。特に汚れの吸着の問題は、わが国の道路事情を考慮するとカーペットメーカーないし合繊メーカーにとってきわめて苛酷な要求となり、諸外国を上回る技術が必要とされている。

繊維の制電加工としては、帯電防止剤を表面にコーティングする方法、同じく繊維内部にブレンドして含有させる方法、導電性繊維を混紡、合燃などにより共存させる方法が主なものである。

帯電防止剤を表面にコーティングする方法は、適当な処理剤を開発すれば一時的には充分有効で、処理方法も簡便であり、原料繊維に処理するほか、スプレーで、あるいはシャンプーに混用してカーペットを処理する方法があるが、有効期間が短く、定期的に繰返し処理する必要がある。トラブルを起こしやすい。

繊維の製造時に薬剤を混合紡糸して内部に含有させる

方法によれば効果の持続性は向上するが、効果そのものは概して不充分であって放電ショックを完全に防止することは困難なようである。

以上の2方法は空気中の水分を吸湿して繊維の表面電気伝導度を増加し、静電気の放電を促進しようとするもので、薬剤としては塩化リチウムのような塩類やポリエチレン グリコールの誘導体のごとき界面活性剤が主なものとされている。この方法は空気中の水分に依存するため、第6図に示すように低湿度時の効果は制約

(第6図) 各種繊維の相対湿度と帯電圧

される。また、もう一つの難点として制電効果の優れた薬剤は、概して汚れがつきやすい傾向が認められている。

これに対し導電性繊維を共存させる方法は低湿度時でもその効果が低下せず、また導電性繊維の種類にもよるが、たとえばステンレス スチール繊維の混紡などの場合は制電効果がほとんど永久的であって最も理想的な方法といえる。金属繊維以外の導電性繊維としては炭素繊維、金属めっき繊維などが考えられる。ステンレス スチール繊維としては米国 Brunswick 社の "Brunsmet" と日本精練の "ナスロン" があり、ともに 8μφ までの長、短繊維を市販している。最近 Brunswick 社は合燃用に使いやすい Brunsmet 13%, ナイロン 87% の混紡糸を "Brunslon" の名称で商品化し、米国でコントラクト カーペットにかなり使用されている模様である。人体に放電ショックが感知される限界の帯電圧は約 3 kV といわれており、この限界以下に帯電を押さえるために必要な金属繊維の量として、Brunsmet と羊毛の混紡の場合約 0.3%, Brunslon 方式の場合約 0.1% (筆者の換算値) という値がメーカーにより推奨されている。

米国の各合織メーカーから制電、あるいは防汚タイプのカーペット ヤーンが発表されているが、防汚効果は

ともかくとして、低湿度下において放電ショックを完全に防止できるほどのものは今のところないようである (第6図参照)。

2.3 防炎性

カーペットの防炎性に対する法規制は、米国では1971年4月に発効し、長さ 6 ft 以上、または面積 24 ft² 以上のすべてのカーペットはメテナミン ビル テストに合格することを要求されている。この方法は一定量のメテナミン (Methenamine: ヘキサメチレンテトラミン、ウロトロピンと同物質) をカーペットの表面で燃焼させ、カーペットの燃え広がる距離で判定するものである。わが国では、ほとんど同じ内容の試験法が JIS 1091-1970 案 B 法として提案された段階であるが、早晚、法規制が実施されるものと予想され、特にコントラクト カーペットの場合は高層ビルディングやレジャー用建物などを主要な需要先としていることから規制の対象となることは免れないであろう。しかし現在提案されている試験法では既製のナイロンはじめ ほとんどのパイル素材が合格するだろうとの報告がある。

2.4 施工の容易さ

コントラクト カーペットは、一般用のピース物と異なり必ず施工を伴うものであるから、施工業者の扱いやすさが重要な条件となる。比較的伸縮の大きいタフテッド カーペットは、床に固定した針に張力を掛けて引掛けるグリッパー工法で施工すると美しく仕上がる。これに対して比較的伸縮の少ないニードルパンチカーペットは両面粘着テープで接着施工される。

デブロンカーペット(後出)はベースがガラス繊維織物で補強されているため寸法変化は最小で、床面に直接接着剤で貼り付ける施工を特徴としているが、実際には施工業者がそのような工法に対する経験が少ないこともあって両面粘着テープによる施工が多く行なわれているようである。塩ビベースのデブロンカーペットやゴムでバックキングしたタフテッドカーペット、ニードルパンチカーペットを直接モルタル床や合板の床にじか張りするのがコントラクトカーペットの本来の姿であって、これによって木質フローリングや塩ビタイルを省略でき、それらの費用をカーペットの費用から差引くことができる。

コントラクトカーペットは全面敷き詰めの場合が多いため、壁面と接する部分の凹凸の処理や電力線、電話線の引込み部分の処理の容易さも重要である。この点についてはニードルパンチカーペットとデブロンカー

ペントは(裁断した端がはつれることか まったくなく切取ったままの状態てよい。また、野草の焼け焦けなどの損傷部分を切抜いて新しい部分と取換えることもできる。タフテント カーペントもハノキングの種類によってはある程度これに近い性質をもたすことか可能になるだろう。

3 コントラクト カーペントの構造と製法

コントラクト カーペントはカーペントの品種ではなく使用状態による分類であるため、その構造を一義的に述べることはできないが、米国および今後の日本でも主流をなすものはファイン ケーンのルーノ バイル タフテント カーペントであり、素材はナイロン フィラメントであろう。しかし、現状ではわが国のタフテント カーペントの工事用の比率は37.8%と比較的低い。

タフテント以外のタイプで純粋にコントラクト分野を指向しているものにテフロン カーペントがある。これは塩化ビニルをベースとした特殊構造のカット バイル カーペントであるが、バイルは やはりナイロンである。

また、上記2種類のカーペントとは品質的には左かある

が、日本の現状ではコントラクト用途を主体に使われているニートル パンチ カーペントも無視することはできない。その工事用比率は90%に達する。また、その素材は主としてポリプロピレンである。高級用途のコントラクト カーペントとしては羊毛のウルトン カーペントもかなり使われており、工事用の比率は50%を超えている。工事用カーペント1929万 m^2 のうち、量的にはタフテントが1位で45.6%、ニートル パンチが28.5%、ウルトンが14.0%、その他11.9%である。

これら4種類のカーペントの構造を第7図に写真によって示す。これらのうちウルトン カーペントを除く比較的新しい3種類について製造方法の原理とコントラクト向けの場合の特徴について述べる。

3.1 タフテッド カーペント

タフテント カーペントはノットあるいはポリプロピレン スリット ヤーン製の糸布にニートルでバイルを刺し、裏面にループまたは それをカントしたバイルを形成してつくる。その原理を第8図に示す。

カーペントの よこ方向のニートルの間隔、すなわちバイルの よこ方向の密度をケーンと呼び、一般に1/8

(a)

(b)

(c)

(d)

a タフテント カーペント

c ニートル パンチ カーペント

b テフロン カーペント

d ウルトン カーペント

(第7図) 各種カーペントの断面写真

ループ パイルのつくり方

カット パイルのつくり方

(第8図) タフテッド カーペットの製造原理

5/32, 3/16 in が多く使われるが、コントラクト用の heavy duty なものにはパイル密度を大きくする必要があるので1/10 in のものが商品化されており、さらにファインゲージのもの計画もあるらしい。米国では5/64ゲージのものもあり、コントラクト用の中でも通行量の多い用途と少ない用途とで密度を使い分けが行なわれている。なお、たて方向の密度をスティッチと呼び、インチ間8～9スティッチが多い。

タフテッドカーペットの特徴は並列の針で毎分500～700スティッチの速度でパイルをつくる高速度生産性があり、その生産速度はウルトン織機の約30倍に相当する。コントラクトカーペットのような大量生産品種のために採用され始めている新しい技術としては、カーペットの反染め、連続染色、異染色ナイロンパイル糸などがある。

異染色ナイロンとは原糸の染色度をコントロールして同浴で染めて濃淡が出るような糸を撚合わせ、後染めで空(もく)糸調にしたり、さらに異種の染料に染まるよう改質した原糸を組合わせて異色多色染めの効果を加えたもので、連続反染めと組合わせると染色工程の合理化に著しい効果があり、今後のカーペット染色の主流となる可能性がある。

3.2 ニードルパンチカーペット

製法は原料繊維を開織しウエツプ状としたものを、ポリプロピレンスリットヤーン製などの基布を中心に何層か重ね、かぎのある針で突いて繊維を厚さの方向に交

(第9図) ニードルパンチカーペットの製造原理

絡させるもので、第9図にその原理を図示する。コントラクト向けのための特別な技術としてはないが、ゴムバックングをしたものも製品化されている。

繊維の種類としてはポリプロピレンが約75%を占め、塩ビ系とアクリル系がそれぞれ約10%、その他ナイロンなどである。

3.3 デブロンカーペット

製法の原理は第10図に示すごとくで、整経ビームから

- 1: 整経ビーム
2, 3: フィードローラー
4: プリッツ形成機構
5: パイル糸
8, 9: ガイド板
10, 19: 塩ビペースト貯槽
11, 17: ドクターナイフ
12, 18: コンベアベルト
13, 14: 赤外線ランプ
15: 裁断装置
16: バンドナイフ

(第10図) デブロンカーペットの製造原理

供給される数百本のたて糸を2枚の刃で折り畳み、上面に塩ビペーストを一定厚さに流し、ただちに赤外線ランプで加熱キュアして、プリッツされたたて糸の上端のみが塩ビ層に埋込まれ固定されたシートをつくる。これを裏返して逆の面にも同様な塩ビ層を形成しサンドイッチ状にしたものをバンドナイフで中心から切り開き、2枚のカットパイルカーペットとする。第10図には示されていないが改良特許によると塩ビペーストの直前にガラス繊維メッシュ織物を供給することにより、作業性を向上するとともに塩ビベースの寸法安定性と補強をはかっている。カーペット原反は裏面にエンボス加工し、両耳をトリミングして一定幅に仕上げる。現在市販されている製品のパイル密度はたて糸がインチ間

13.6本, プリーツ数がインチ間6.6といわれる。パイル素材は100%ナイロン紡績糸である。

デブロン カーペットをフィラメント使いのループパイル タフテッド カーペットと比較すると, カットパイルであるためよりソフトでよりデラックスな風合いと外観をもっている。また, 先染めの紡績糸使用であるため色目も多種類のミックスが可能で, より自由で深味のあるものとなっている。密なカットパイルであるため継ぎ目が目立たず, 寸法変化も小さいため広い面積の敷き詰めの場合にも美しく仕上がる。なお, カーペット1本の幅はデブロンは狭くないが, これはエレベーターによる搬入を考慮したものといわれ, ここにも施工の作業性が考慮されている。また, デブロンカーペットは導電性繊維による制電対策が施されており, ショック防止と汚れ防止が配慮されている。

最後にデブロンカーペットのフリーカット性は最近流行の兆が見えるカーペットタイル(カーペットを数十cm角のタイル様にカットしたもので色違いのものを組合わせて市松模様などの任意の柄に敷き詰めることができる)にも適しており, 英国ではすでに商品化され好評を得ている。

以上のようにデブロンカーペットは風合い, 外観においてはタフテッドカーペットより一段デラックスな層を狙っており, 施工性などの実用性能では純粋にコントラクトを指向した設計のもとにつくられたユニークなカーペットといえよう。

4. お わ り に

昨年, 突如として出現したコントラクトカーペット商品のラッシュは, 年間5兆円, 年成長率2割台という巨大成長産業の1つの「住宅産業」を背景に, 先進国市場の分析など各社それぞれのマーケティング戦略の産物であろうが, コントラクトカーペットに要求される耐久性 $\propto$ パイル目付け $\propto$ 価格という単純にして難解な問題の解決には, 新市場開拓の努力の方にもまた耐久性が必要と思われる。

コントラクトカーペットはわが国のカーペット生産の本格的量産体制確立の突破口となり, 品質的にもレヨン中心の後進性から脱却する契機となって, カーペット産業の質量両面における飛躍のマイルストーンとなることは間違いないだろう。

文 献

- 1) 大野一郎; 羊毛工業便覧(下), p. 57, 1970, 日本羊毛産業協議会「羊毛」編集部
- 2) Brunswick Metal Fibers Manual, ブランズウィック インターナショナル リミテッド
- 3) E. A. Tippetts; Text. Res. J., 37, 524 (1967)
- 4) 清水; 染色工業, 19, 133 (1971)
- 5) タフテッドカーペット手引書, p. 27, 1970, 日本タフテッドカーペット協会
- 6) 服部; 繊維工学, 23, 301 (1970)
- 7) P. Couquet; Brit. Patent 821196 (1959)
- 8) デブロンカーペッツ リミテッド; 特公昭43-8586

■ 文献複写について ■

当会では, かねてより雑誌の複写事務を行なっています。下記によりお申込み下さい。

申 込

申込みは必ず当会備え付けの複写申込用紙を用い, 所定の事項をご記入下さい。複写申込用紙をご入用の方は下記あてお申込み下さい。複写申込用紙以外によるお申込みは混乱を招く恐れがありますので遠慮下さい。
なお複写に応じる文献は本会備付けのものに限りです。

- ① 文献名 ② 著者名 ③ 題目 ④ 年次 ⑤ 巻号数 ⑥ ページ ⑦ 大きさ ⑧ 送付先 ⑨ 依頼者氏名

料 金

会員(送料当会負担)

フィルムだけの場合 30円

A 5判 1 ページ 80円

A 4判, B 5判 1 ページ 100円

フィルムご入用の場合は備考にその旨ご記入下さい。

期 日

複写は受付けてから1週間程度でできますが, 文献によって若干日数がかかることもありますのでお含み下さい。

貸 出

文献の貸出しは一切行ないません。ご覧になる方, また複写器持参の場合は当会までお越し下さい。

申込先

社団法人 日本繊維機械学会 文献複写係
(大阪市西区靱1丁目118 大阪科学技術センタービル)