

PTT 소재 카펫트의 개발동향 및 미래

이 종 복

1. 서 언

카펫트(carpet)란 라틴어의 “털을 빗질하다”라는 뜻을 가진 *Carpita*에서 나온 말로 지면의 습기를 방지하고 보온을 목적으로 깔개로 사용한 동물의 가죽 등이 그 원류라고 말할 수 있을 정도로 오랜 역사를 갖고 있다. 실내장식에 있어서 지역에 따라 독특한 문화가 발생하였으며 그 문화적인 특징에 따라 로마인은 대리석을 깔았고 우리 조상들은 온돌과 마루를, 서양인은 안베라를, 일본인은 다다미를 발전시켰으며 페르시아인은 카펫트를 발달시켰다. 그후 인구의 증가와 국민소득의 향상은 물론 가옥구조의 양식화로 실내장식에 대한 인식이 달라져 국내에서도 카펫트에 대한 수요가 급증하게 되었으며 일반서민들도 호화스럽고 비싼 카펫트란 인식을 떠나 일반 상품으로도 쓸 수 있게 되었다.

2. 카펫트의 특성과 소재별 특징

카펫트는 다른 여러 종류의 깔개류보다 시각적, 기능적으로 많은 특성을 갖고 있으며, 사용되는 소재별로도 각기 다른 특징을 나타낸다.

2.1. 카펫트의 특성

카펫트는 복합물로서 표면의 섬유와 1차 기포지, 접착제, 2차 기포지가 결합된 것으로 구성되어 있어 다단계의 공정을 거쳐 최종 제품이 제조된다. Figure 1은 카펫트 소재로서 대중을 이루는 나일론 카펫트의 제조공정을 단계별로 나타낸 것

이다.

단계별 제조공정을 보다 상세히 설명하면 방사시 hot air나 steam을 사용하는 texturing nozzle을 통과시켜 10% 이상의 크립프를 부여하여 볼륨감있는 카펫트용 원사인 BCF를 제조한다. 사무용 카펫트, 자동차용 보조매트 등 카펫트 용도에 따라 원착사를 제조하기도 하는데 이때는 원료를 공급하는데 있어 base chip 투입량 대비 color master batch를 2~5% 투입하여 블렌딩 방식함으로써 원착사를 제조한다. 이후 cable twister에서 100~250회/m, S 또는 Z 꼬임으로 2합사 또는 3합한 후 열고정 공정을 거치게 되며 열고정 공정에서는 Autoclave, Seussen, 또는

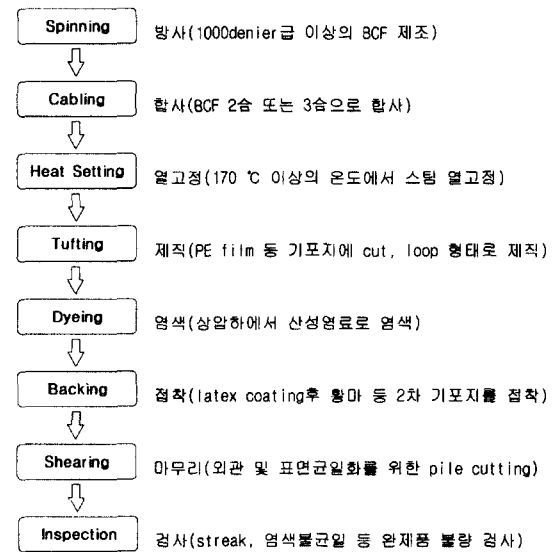


Figure 1. 나일론 가펫트의 제조 공정.

New Trend and Outlook of PTT-made Carpet/Jong Bock Lee

(주)효성 인테리어PU 안양공장 공장장, (431-830) 경기도 안양시 동안구 호계동 183-2 Phone: 031)428-1080, Fax: 031)428-1121, email: tnc-jblee@hyosung.com

Superba를 사용한다. 열처리시 열고정 정도가 미흡하거나 과도하면 벌킹성이 좋지 못하거나 카페트의 끝플림이 잘 일어나 외관이 좋지 못하게 되기 때문에 적정수준의 온도 setting 조건 선정이 필요하다. 열고정 공정에서는 추가로 스팀 세팅 전 frieze 가공을 실시하기도 하는데 이 가공을 통해 카페트 외관이 보다 입체적으로 보여줄뿐 아니라 투톤효과를 발현함으로 미적감각을 높이고, 파일의 고정성을 높여줌으로 내마모성을 높여주며, 볼륨감도 더불어 좋아진다. 열고정된 가공사는 제직인 터프팅(tufting) 단계를 거치게 되는데 이때 터프팅기에서 PE film이나 PP woven에 식모하며 cut나 loop의 형태로 pile을 식모하여 카페트로서의 충분한 중량과 볼륨감을 갖도록 한다. 터프팅된 카페트는 batch나 연속염색기에서 염색한후 집착단계를 거치게 된다. 일반 가정용이나 상업용은 라텍스 코팅후 황마, PP woven 등 2차 기포지에 접착하고, 자동차용 카페

Table 1. 카페트의 특성

모양특성	초기의 압축, 반발성 감촉(soft handling감), pile의 충실감
시각특성	pile 외관(pile의 균일성 등) 색상, 무늬의 미감
기능특성	내마모성, 제전성, 난연성, 방오성 염색견고성(세탁, 마찰, 일광) 방음성, 보온성, 안전성

트는 PE, PVC, SBS, EVA 등 열가소성 수지로 backing하여 사용한다. 사용되는 latex의 조성은 고형물이 80% 정도된 것으로 세부조성은 base latex가 30~50%, CaCO₃ 50~70%, 기타 분산제, 증점제로 구성된 것을 사용한다. 방염효과를 높이기 위해 Al 화합물(Al₂O₃ 또는 Al₂OH₃)을 소량 첨가하기도 한다. 가장 마지막 공정인 shearing 단계에서 염색이후 파일의 외관을 좋게 하기 위해 파일을 고무 shearing해 줌으로써 카페트 제

Table 2. 섬유소재별 카페트의 특징

소 재	장 점	단 점
나일론	내구력이 우수하다 인장강도가 우수하다 불이 붙어도 스스로 꺼진다 탄성회복력이 우수하다 약품, 기름, 충해에 강하다 다양한 염색방법을 쓸 수 있다 실크와 유사한 촉감을 발현한다	정전기가 발생하기 쉽다 음료, 식용색소 등 오염에 약하다
폴리프로필렌	섬유중 가장 가볍다 흡수성이 없어 건조가 빠르다 약품, 충해에 강하다	탄성회복력이 약하다 필링이 발생하기 쉽다 열에 약하다 촉감이 나쁘다 원칙외는 염색방법이 없다
폴리에스테르	마찰에 강하다 잘구겨지지 않는다 형태안정성이 우수하다 열에 강하다 일광, 약품, 충해에 강하다	탄성회복력이 약하다 염색방법이 제한되어있다
울	흡습성이 좋다 보온성이 좋다 촉감이 좋다 불에 강하다 염색성이 좋다 탄성회복력이 우수하다	잔털이 많이 빠진다 가격이 비싸다 충해에 약하다 내마모성이 약하다

조가 완료되며, 이때 마지막 단계에서 방오성이 나 발수(발유)성 등의 기능성을 부여하기 위해 후 처리가공을 하기도 한다. 카펫의 주요 기능은 보행의 충격을 부드럽게 흡수해 주고, 다양한 패턴으로 실내환경을 아름답게 만들며, 쾌적한 조명환경을 만들어 눈의 피로를 작게 해주며, 보온성과 방음성 등을 모두 겸비하여 삶의 질을 향상시킨다. 이런 카펫에 요구되는 특성들을 요약하면 Table 1과 같다.

2.2. 카펫의 섬유 소재별 특징

카펫의 소재는 크게 천연섬유와 합성섬유로 나눌 수 있다. 우선 천연섬유는 식물성 소재인 면, 마, 동물성 섬유인 양모, 견, 반합성 섬유인 비스코스 레이온, 아세테이트, 합성섬유인 나일론, 폴리에스테르, 아크릴, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리우레탄, 폴리비닐알콜, 폴리염화비닐 등 거의 모든 섬유가 카펫으로 제작될 수 있다. 이 중에서 현재까지 널리 사용되고 있는 섬유별로 차지하는 비중은 나일론이 63%, 폴리프로필렌이 25%, 폴리에스테르가 6%, 양모가 6% 정도 차지하고 있다.

섬유소재별 카펫의 특징은 Table 2와 같다.

3. 차세대 카펫 소재-PTT

카펫의 소재중 나일론은 우수한 회복률과 풍부한 볼륨감 그리고 쉽고 우수한 염색성 때문에 가장 큰 시장점유율을 보이고 있으나 정전기 및 내오염성에서 문제가 있다. PP와 PET는 낮은 resilience에도 불구하고 PP는 가격이 저렴하고 쉬운 방사성으로 나일론 다음의 market share를 차지하고 있으며, PET는 우수한 내열성과 내오염성의 장점을 지니고 있어 일부 용도(전기 카펫 등)에서 사용되기도 한다. 최근까지 제품에 대한 소비자들의 요구수준이 높아짐에 따라 원사개질, 후가공 방법 개발 등 끊임없는 기술개발을 통해 문제점들을 해결해오고 있으나 소재의 특성상 한계가 있어 대체소재에 대한 개발 필요성이 제기되던중 타 합성 소재에 비해 신축성 및 촉감이

부드럽고 특히 카펫 용도에 있어서는 나일론, 폴리에스테르, PP 등의 장점을 모두 갖추면서 각각의 단점을 개량한 신소재인 PTT란 소재가 소개되었다.

3.1. PTT 정의 및 특성

PTT(polytrimethylene terephthalate)는 1941년도에 영국 Caligo Printing Ink사의 Whinfield와 Dickson이 출원한 특허에서 발표된(British Patent 578,079) 세종류의 aromatic PET polymer(PET, PTT, PBT)중의 하나다. PTT는 그 원료(PDO; 1-3-propanediol)의 고가로 인해 그동안 상업적으로 사용되지 못하다가 최근 Shell 등에서 원료 PDO의 상업화에 따라 새로운 전환점을 맞게 됐다. PTT는 PET나 PBT의 경우와 마찬가지로 TPA의 direct esterification 방법 또는 DMT의 trans esterification 방법으로 중합할 수 있다. Figure 2는 PTT의 제조방법 및 기호학적 구조를 나타낸 것이다.

축합중합으로 중합된 고분자에 있어서 화학구조중 탄소의 수가 짝수인가 홀수인가에 따라 물성에 다른 영향을 미치는데, 'odd-even 효과'로 알려져 있다. PET와 PBT의 diol 부분의 탄소수가 2개와 4개인 짝수인 반면, PTT는 3개로 홀수이기 때문에 분자구조가 굽어져 있다. Figure 3은 결정상태에서의 chain 형태를 비교한 것으로 PET

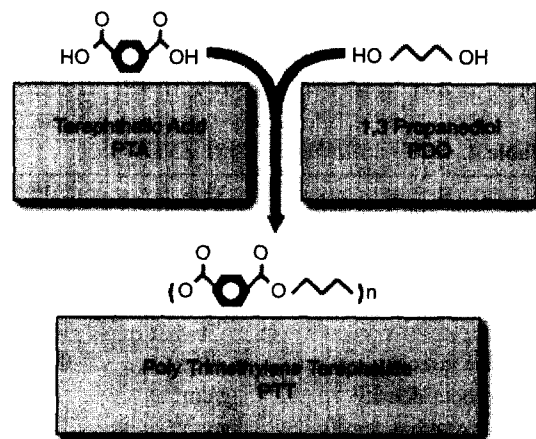


Figure 2. Scheme of PTT polymerization.

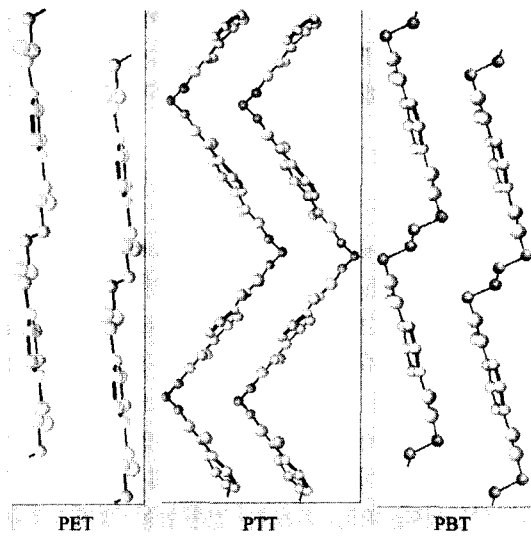


Figure 3. 결정상태에서의 chain 형태.

의 분자쇄는 fully extended되어 있는 구조를 가지고 있으며, phenylene group이 길이방향을 따라 같은 경사방향을 가지는 trans-trans 형태를 가지고 있다. 반면에 PTT는 결정구조면에서 알킬렌기가 trans-gauche-gauche-trans 구조를 가지며, 이 gauche 구조로 인하여 phenylene group이 chain을 따라 반대 경사를 가지므로 분자쇄는 반복단위가 줄어 들어 extended zig-zag 형태를 갖는 것으로 알려져 있다.

PTT는 분자구조에 있어서 결정의 c방향 길이가 분자쇄가 완전히 퍼진 길이 대비 98%인 PET, 88%인 PBT에 비해 월등히 작은 75%에 불과하기 때문에 신장을 시키면 스프링이 늘어나는 것처럼 결정의 결합각의 회전과 결합각이 변하면서

Table 4. 폴리에스테르계 고분자의 물리적 성질

항 목	단 위	PET	PBT	PTT	비고
Tensile strength	N/mm ²	73	52	53	
Young's modulus	GPa	2.8	1.8	2.0	
T _g	°C	115	80	95	DMA
T _s	°C	-	231	235	연화점
Intrinsic viscosity	dl/g	0.7~1.11	0.62~2.0	0.78~1.0	
Amorphous density	g/cm ³	1.33	1.30	1.31	
Semicrystalline density	g/cm ³	1.37	1.34	1.36	
Crystalline density	g/cm ³	1.47	1.41	1.43	

섬유기술과 산업, 제 6 권 제 1/2 호, 2002년

Table 3. 고분자의 열적 성질

구 분	PET	PBT	PTT	Nylon 6	Nylon 66
T _m (°C)	256	225	228	220	256
T _g (°C)	80	25	45~65	40~80	50~90
T _c (°C)	132	44	65	65	-

늘어난다. PTT가 탄성회복률이 우수한 이유는 이와 같은 분자구조를 이루기 때문이다. 또다른 특성으로 열적특성에 있어 diol의 길이가 길어짐에 따라 유리전이 온도 및 용융온도가 떨어지는데, PTT의 용융온도는 nylon 6와 유사한 228 °C이고 유리전이온도는 PET보다 낮고 nylon 6와 유사한 45~65 °C이다. 이 때문에 염색에 있어 PET와 달리 carrier 없이 상압염색이 가능하고 우수한 내오염성을 동시에 지니게 된다.

Table 3은 고분자별 열적성질을 비교한 것이다. 이외 기타 물리적인 성질은 Table 4와 같다.

3.2. 카페트 용도로서의 PTT 소재의 특징

카페트에 요구되는 특성에 있어 PTT는 상기에 서 언급한 분자구조적, 열적 특성으로 인해 타 화섬소재들에 비해 우수한 특성을 발현한다. 원사를 가공하여 카페트용으로 converting하기 까지는 사가공, 제직, coating 등의 공정을 거치며, 이때 원사는 공정상의 외력에 의해 일정한 장력을 받게 되며 일반적으로 이 장력에 대한 응력이 높아 변형을 줄일 수 있는 것이 좋은 원사로 평가된다. PTT 소재로 제조한 BCF(bulk continuous filament)는 나일론과 비슷한 초기 탄성률을 갖는데, 이는 diol의 길이가 길어짐에 따라 유리전이 온도

Table 5. 고분자의 탄성회복률

구분	Nylon 6	Nylon 66	PET	PTT	PBT	PP
지수	9.5	9	5	9	8	5

1~10중, 10이 우수

(T_g)가 감소하기 때문이다. 사용 원사의 초기 탄성률은 카펫 파일의 유연성에 직접적인 영향을 미치는 것으로 추정할 수 있다. 즉 초기 탄성률이 낮을수록 유연성이 높아진다. 따라서 PTT BCF의 초기 탄성률은 PET의 40%에 불과하기 때문에 높은 수준의 bulking성을 발현할 수 있고, 탄성회복력도 나일론과 대등한 수준을 갖는다. Table 5는 소재별 탄성회복률을 비교한 것이다.

염색측면에서는 공정수분율이 낮아 steam setting시 수분의 영향에 민감하지 않으므로 나일론 대비 불균염 발생 가능성이 적고 상압하에서 carrier없이 염색이 가능해 경제적인 이점도 있다. 또한 카펫의 품질을 평가하는 가장 중요한 요소 중 하나인 내오염성 측면에 있어 PTT는 이온결합에 의한 염착력이 없고 유리전이 온도인 45~65 °C 이상에서만 오염이 되므로 내오염성이 우수하다. 나일론의 경우 상온에서 이온 결합이 이루어지고 습윤상태의 유리전이온도가 25~35 °C로 낮아 쉽게 오염된다. Table 6은 오염특성에 있어 나일론과 PTT의 물리화학적 특성을 비교한 것이다.

I/O value 비교시 나일론이 PTT보다 높은 친수

Table 6. 나일론 및 PTT의 오염에 미치는 물리화학적 특성

구분	I/O value	수팽윤 (%)	흡유성 (%)	표면장력 (dyne/cm)	Tg (°C)
Nylon	1.7	10.0	2.9	46	45
PTT	0.7	<1.0	2.9	43	65

Table 7. 오염인자별 나일론 및 PTT 카펫의 오염정도 비교

구분	식용색소	와인	탄산음료	스포츠음료	커피
Nylon	매우불량	불량	매우불량	중간	불량
PTT	매우우수	중간	매우우수	매우우수	매우우수

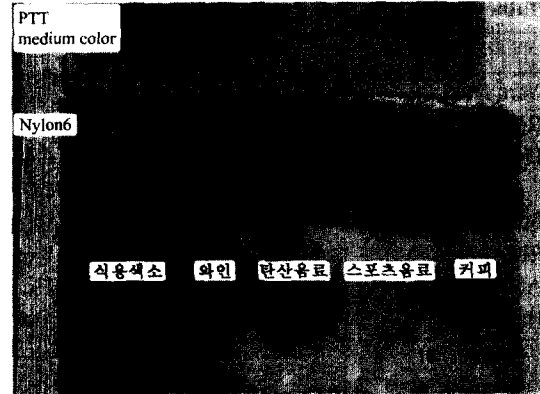


Figure 4. 오염후 수세처리 결과.

성임을 알 수 있고, 흡수능 또한 나일론이 높다. 표면장력은 유사한 값을 보여 오일성분 등 소수성 물질에 의한 오염정도는 유사한 수준을 나타낸다.

Table 7과 Figure 4는 각각의 오염물질에 대한 오염정도를 나타낸 것이다.

나일론 소재를 사용하는 카펫 경우 나일론이 선형 고분자인 관계로 극성이 커 정전기가 쉽게 발생되므로 카펫 제조시 제전사를 투입하게 되는데, PTT의 경우 분자간 aromatic 구조로 전자의 분자간 jump가 용이하여 극성이 낮아지기 때문에 정전기 발생이 낮아 별도의 제전사를 투입하지 않아도 되는 장점이 있다.

Table 8은 카펫용 원사의 종류별 마찰대전압

Table 8. 카펫용 합섬소재별 마찰대전압 (단위: kV)

구분	Neolite		Chrome Leather	
	Step	Scuff	Step	Scuff
PTT	+0.4	+1.0	-2.2	+7.1
PET	-1.9	-10.4	-2.8	+4.2
Nylon 6	-4.9	-15.2	-3.0	-7.2
Nylon 66	-1.9	-7.1	-1.0	+3.0

Table 9. 카페트용 합섬소재의 소재별 물성 비교

물성	PP	PET	Nylon	PTT
Yarn bulk	Good	Good	Excellent	Excellent
Resiliency	Poor	Fair	Excellent	Excellent
Dyeing	Limited	Good	Excellent	Very good
	Solution dyed	Dispersed dyed	Acid dyed	Dispersed dyed
Stain resistance	Excellent	Excellent	Poor	Excellent
Electrostatic	Excellent	Excellent	Poor	Excellent
Abrasion resistance	Very good	Excellent	Excellent	Excellent
Hand	Good	Excellent	Very good	Excellent

값을 비교한 것이다.

Table 9는 카페트 소재로서의 PTT의 우수한 물성을 타 합섬소재와 비교 정리한 것이다.

4. PTT BCF 및 카페트 제조기술과 품질 평가

4.1. PTT BCF 및 카페트 제조기술

서두에 언급하였듯이 카페트 제품은 방사에서 제품화까지 다단계 공정을 거쳐 제조하게 된다. 이로 인해 기존 나일론 카페트 제조설비에서 PTT 소재로 제조시 PTT 특성을 반영하고 장점을 극대화할 수 있는 각 단계별 제조기술이 필요하게 된다.

Table 10은 PTT 소재로 BCF 및 카페트를 제조하는데 필요한 기술들을 나타낸 것이다.

4.2. PTT 카페트 품질평가

0.92의 고유점도를 갖는 PTT 고분자를 원료로 하여 1350 denier급의 Y 단면형 BCF를 제조하여 상기의 제조단계를 거쳐서 카페트를 제조하였다. Table 11은 제조된 카페트를 국내에 있는 국가공인시험기관에 의뢰하여 KS K 0818 ‘카페트의 시험방법’에 의거 물성 평가한 결과를 나일론 카페트 결과와 비교한 것이다. 또한 터치감이나 심미감 등도 주요 소비자 품질지수이므로 이는 소비자의 품평결과를 반영하였다.

Table 10. PTT 카페트의 단계별 제조기술

단 계	제조기술	
방사	방사노즐설계	적정이형도(trilobal 단면) 부여, draw down ratio에 적합한 노즐 hole 크기, 간격, L/D의 적절화로 방사작업성 안정화
	유제 선정	방사작업성 향상과 후공정(연사공정) 작업성을 위한 PTT 전용유제 선정
	방사조건 적정화	방사작업성과 후공정에서의 가공성을 향상시키기 위한 연신비, 유제공급장치 및 위치의 최적화, 방사온도의 적절화로 물성 균일화와 방사 및 후공정에서의 작업 안정성 향상
	Bulk성 부여	PTT는 nylon 6 대비 밀도가 17.5%정도 높으므로 동일 spec.에서 밀도감 부여를 위한 high bulk화 (godet 온도, hot air 온도, hot air 압력조건)
합사	카페트외관품위 개선을 위한 연사, air intermingle 조건설정	
열고정	카페트 외관, 물리적성질, bulk성 등에 영향을 끼치는 연사조건, setting 온도, 압력설정	
제직	PTT 특성(tension, 수축, cutting성 등)에 맞는 제직조건설정으로 외관품위 향상	
염색	PTT에 적합한 염료의 선정, 염료조제기술, 상온·상압염색 기술, 염색재현성 확보	
접착	PTT polymer 특성에 맞는 latex 조제	

Table 11. 나일론 및 PTT 카펫 물성 비교표

시험항목	Nylon	PTT	적용규격	World best
Pile height(mm)	6.8	6.6	KS K 0818	
밀도(ea/inch ² × 2)	212	208	KS K 0818	
Guage(ea/inch)	10	10	KS K 0818	
Stich(ea/inch)	10.6	10.4	KS K 0818	
중량(g/m ²)	3204.5	3166.2	KS K 0818	
인발강도 건식(kg)	3.67	3.61	KS K 0818	
습식(kg)	3.16	3.26		
동적하중에 의한 두께감소율(%)	12.2	11.4	KS K 0818	
마모강도(mg)	187.7	225.5	KS K 0818	
박리강도(kg/5 cm) 건식길이방향	4.8	5.2	KS K 0818	
건식폭방향	4.7	4.9		
습식길이방향	4.9	5.2		
습식폭방향	4.7	5.1		
압축률(%)	44.2	36.7	KS K 0818	
압축탄성률(%)	95.5	97.0	KS K 0818	
마찰대전압-1(volt)	310	220	KS K 2619	
마찰대전압-2(volt)	4120	3580	KS K 0555 B법	
반감기(sec)	3.9	3.2	KS K 0555 A법	
수축률(%) 15°C, 45%RH, 24hr 길이		+0.3	+0.2	의뢰자제시
폭	+0.3	+0.3		
발유도(급)	4	4	KS K 0526	4급이상
방오성(급) 커피	5	5	KS K 0610	4급이상
광유	5	5		
와인	1	5		
식용색소	1	5		
세탁견뢰도(급) 변퇴색	4~5	4~5	KS K 0430	4급이상
오염: 먼	4~5	4~5		
오염: 모	4~5	4~5		
마찰견뢰도(급) 건식	4~5	4~5	KS K 0650	4급이상
습식	4~5	4~5		
일광견뢰도(급) 63°C × 40hr	3	5	KS K 0700	4급이상
방염성 잔염시간(sec)	0	0	소방법시행령	
탄화길이(cm)	3.4	5.5		
판정	합	합		
Touch(A, B, C)	B	B	육안평가	A
색상(A, B, C)	A	A	A	
Pencil point(A, B, C)	A	A	A	
Streak성(A, B, C)	B	A	A	

5. PTT BCF 및 카펫 시장 전망 및 개발 동향

5.1. 시장 규모 및 전망

세계 BCF 시장은 2001년 현재 생산 capacity 기준 140만톤으로 6조원에 이르고, 2005년에는 7

조원에 달할 것으로 예상되며, 카펫 시장은 2001년 현재 30조에 이르고, 2005년에는 36조원을 예상하는 엄청난 시장규모다. Figure 4에서 보는 바와 같이 PTT는 전체 카펫의 2/3를 차지하고 있는 나일론 소재 대체가 주 target으로 현재는 PTT 수지의 원료가 나일론과 유사한 수

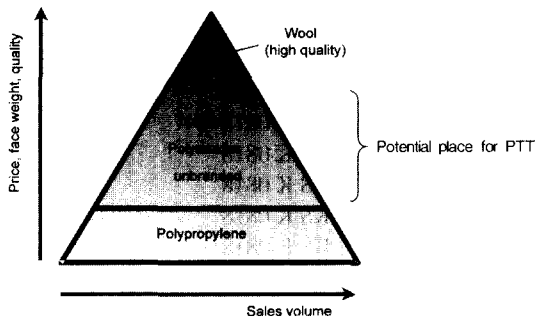


Figure 5. 카페트 시장규모.

준이나 해외공장의 증설에 따라 나일론 대비 약 10~15% 이상 저렴할 것으로 예측된다. 이에 따라 품질 및 경제성으로 향후 10년내 나일론 카페트의 약 50%가 PTT 카페트로 대체되어 나갈 것으로 예측된다.

5.2. 국내의 개발동향

원료 부문 : PTT 소재는 우수한 물성에도 불구하고 그 동안 주원료인 1,3-propanediol(PDO)의 고가로 상업화가 지연되고 있다. 90년대초 Shell사(미)가 세계최초로 원가를 혁신한 PDO의 개발에 성공함으로써 상업생산이 시작되었다.

Degussa(멕시코)의 PDO 제조방법은 acrolein의 hydration에 의한 제조기술로 연간 20,000톤 규모로 시작하였으나, 제조 원가가 비싸고 acrolein이 유해물질이라는 단점이 있다. 현재 이 기술은 설비와 함께 Du Pont사(미)에 매각되어 PTT 고분자를 생산하고 있다. 또한 Du Pont에서는 bio 기술을 구사하여 옥수수가 함유하고 있는 박테리아의 유전자 조합에 의해 PDO를 제조하는 기술을 개발하여 [Sorona]라는 상품명으로 발표하였으나 아직 연구개발단계에 머물러 있는 수준이다. Shell은 ethylene oxide의 hydrofomylation에 의한 PDO 제조기술을 개발하여 저렴하면서도 안정적으로 제조할 수 있어 상업화 단계에서 가장 앞서 있다. Shell사의 PDO 설비는 현재 73,000톤 규모로 연간 250,000톤의 PTT 고분자를 생산할 수 있는 양이다. [Corterra]라는 상품명인 PTT 고분자는 현재 연간 20,000톤 규모를 갖고 있으며

2003년 하반기 캐나다에 연간 95,000톤 규모의 PTT 고분자 생산공장 준공을 발표한 바 있고, 향후 PTT 관련 제품의 시장 확대에 안정적인 원료 공급을 위하여 원료생산에 있어 독점적 위치를 점할 양사의 움직임을 주의 깊게 관찰하여야 할 것이다

BCF 부문 : 전문 BCF 생산업체중 major급인 Du Pont(미), BASF(독), Monsanto(미), Allied(미) 등에서 전혀 생산 움직임이 없으며, 연간 35,000톤의 생산규모를 갖고있는 Aquafil(伊)만이 일부 시험생산 중에 있다. 카페트 제조업체중 자가 소비용으로 house spinning의 차원에서 세계 5위의 카페트업체인 Dixie(미)와 1위인 Shaw(미)가 일부 생산중이나 아직 그 양은 미미하다.

카페트 부문 : tile 카페트 부분의 세계 1위인 Interface사(미)가 1999년부터 Aquafil사(伊)로부터 flat 원사를 공급받아 jacquard woven fabric type의 tile 카페트를 개발하여 현재까지 양산중에 있으며, Dixie사(미)는 월 80톤 규모로 BCF를 자체 생산하여 가정용 카페트 용도로 사용 중에 있다.

Shaw사(미)는 2001년 말부터 아파트용으로 생산 및 상품화 전개를 하고 있으며, 생산량도 확대할 계획을 갖고 있다. Shaw사는 세계 제 1위의 카페트업체인만큼 Shaw사의 움직임은 소재변화를 선도하는데 있어 중요한 의미를 갖게된다.

국내에서는 (주)효성이 1999년부터 PTT BCF

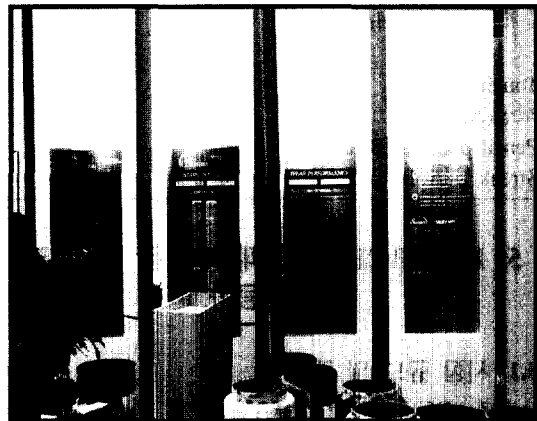


Figure 6. Domotex 전시회.

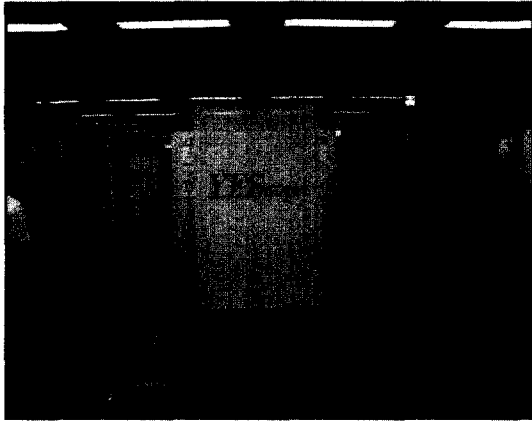


Figure 7. Aswan 제품 발표회.

및 카펫의 개발에 착수하여 제품화에 성공하였으며 2001년 1월에 세계 최대 카펫 전시회인 DOMOTEX에 세계최초로 PTT 카펫을 출품(Figure 5)한 것을 비롯해 같은 해 일본 6개 도시를 순회하며 일본의 Aswan사와 합동으로 전시회를 갖은바 있고, 이를(Figure 6)통하여 일본 내에서 현재 활발하게 제품판매를 전개 중에 있다.

6. 결 언

카펫 산업분야에 있어서 PTT 소재의 활용은 아직 전세계적으로 도입기 단계에 있으나 고품질과 경제성을 갖추고 있는 장점, 특히 PTT가 양산규모의 scale이 이루어진 이후의 PTT 소재의 원가는 나일론대비 약 10~15% 정도의 가격 경쟁력을 갖출 것으로 예상하면서도 카펫로서의 사용상 요구품질에서 기존의 소재보다 유리한 점이 많다는 이유로 카펫 시장의 주종을 이루는 나일론소재가 PTT로 대체되는 소재의 변화 가능성이 그 어느 분야보다도 높다고 할 수 있다

효성의 경우 외국의 선진 카펫 제조업체와는 달리 방사에서 제품화까지 전공정의 process가 한 곳에 집중화되어 생산할 수 있는 일괄 생산 시스템이 갖추어져 있는 이점으로 어느 회사보다 빠르게 상품화에 성공을 거둘 수 있었고 이를 바탕으로 향후 세계 시장 점유에 있어 선도적인 역할

을 해 나갈 수 있을 것으로 기대된다. 이를 위한 우리의 대응전략은 선행된 개발기술들에 대한 특허 선점을 통해 타사가 기술개발을 완료하기 전에 시장을 선점할 수 있는 기반을 마련하고, target 시장을 차별화하는 것이다.

즉 PTT 카펫 시장이 성숙되기까지는 얼마간의 시간이 필요하므로 이 동안 일본, 중국 등 근거리의 아시아권 국가들에 대해서는 카펫 완제품을 판매 전개하면서 보다 고도화된 생산기술을 축적해 나아가는 한편 유럽, 미국과 같이 BCF와 카펫의 생산회사가 각각 나누어져 전문화되어 있는 국가에 BCF를 판매하는데 초점을 맞추어 나아가야 할 것이다. 왜냐하면 구미의 BCF 생산자들(Du Pont, BASF, Allied, Solutia, Aquafil 등)이 기존의 나일론 제조설비에 대한 부담과 기 확보된 시장의 안주를 위해 PTT-BCF에의 참여를 꺼리고 있는 것이 우리에게 BCF 시장의 공략기회인 셈이다

이중 일본의 경우 가정용 카펫 분야에서 업계 1위인 Aswan사와 계약을 맺고 2001년부터 독점 공급 중에 있으며 그 반응 또한 고무적이어서 PTT 카펫 시장이 성숙되는 것은 시간문제라 보인다

물론 아직까지 개발 초기단계라 설비의 보완 및 기술적으로 해결해야 할 사항들이 남아있다. 즉 최상의 품질과 고생산성을 위하여 방사조건을 최적화하는 기술과 나일론 카펫에서 보여주는 다양한 색 발현과 연속염색을 위한 기술개발이 지속되어야 하며, 아울러 전자파 차폐, 항균, 방취, 방충, 난연성 강화 카펫 등 차별화된 기능성 카펫들의 개발과 recycling 기술 개발을 통한 친환경적 카펫의 제조, 고유의 디자인 개발 등을 통해 다양한 제품들을 전개해 나감으로써 시장을 리드해 나감에 필요하다.

끝으로 이런 신규소재에 대해 끊임없는 기술개발과 적극적인 마케팅을 통해 우리로서는 카펫 뿐만 아니라 소비량면에서 엄청난 규모(140만ton/년)이며 미개척분야인 BCF 원사 수출시장으로 진출할 수 있는 기반이 구축되는 한편 현재 국내 PET 및 그 원료인 TPA의 제조업체가 중국, 대만

등의 급격한 증설 등으로 인해 생산과잉의 어려움을 겪고 있는 상황에서 PTT 제품의 앞선 개발로 수출시장을 넓혀 간다면 기존 PET 중합설비를 개조하여 PTT resin을 생산함으로써 TPA의

소비를 증가시킬 수 있는 부가 효과도 기대할 수 있는 바 국내 화섬업계의 새로운 활로를 개척하는데도 이바지할 수 있으리라 생각된다.