

Basalt fiber를 이용한 고기능성 섬유제조 및 제품개발

김종수, 강희신 | 한국기계연구원

1. 서 론

세계 섬유산업은 1990년도를 기점으로 의류용은 개발도상국, 산업용은 선진국 중심으로 기술구조가 재편되고 있다. 이중에서, 산업용 섬유의 세계시장 수요가 급속한 성장세를 유지할 것으로 예상하고 있으며, 미국, 일본, 이태리 등 섬유선진국들은 21C 섬유산업을 첨단지식형 문화산업 구조로의 전환을 시도하고 있다. 특히 첨단기술을 이용한 기능섬유, 스마트섬유, 나노섬유의 활용과 더불어 생활산업, 문화산업, 지식산업, 첨단산업, 정보산업 등의 핵심 소재를 제공하고, 사이버 전시회, 사이버 시장, 인터넷 수주, QR시스템, B2B, B2C 등의 유통구조 혁신이 첨단기술시대의 경쟁요소로 등장하고 있다.

광물섬유(mineral fiber)는 무기섬유의 일종으로 암석을 원료로 하여 만드는 섬유이다. 최근의 섬유는 산업구조의 고도화와 더불어 우주항공, 자동차, 에너지, 환경, 스포츠 등의 다양한 분야에서 사용되는 산업용 섬유뿐만 아니라 건강, 쾌적성 소재, 자기 치유기능이 가능한 Healthcare 의류로서의 중요한 역할과 수요확산이 예상된다. 또한 2005년 섬유교역 자유화, EU 확대 등과 같은 세계 섬유교역의 환경변화에 적극 대응하고 2010년 세계 3위의 섬유수출 강국 구축을 위해서는 차별화와 고부가가치화를 통한 일류화 달성이 시급한 실정이다.

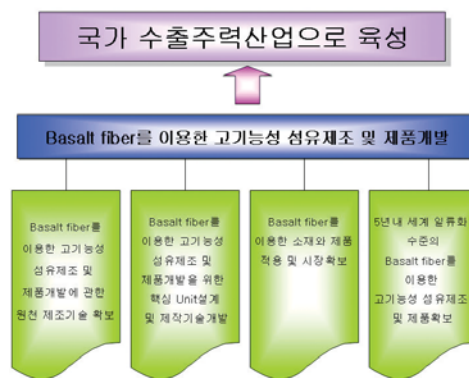


그림 1. Basalt fiber를 이용한 고기능성 섬유제조 및 제품 개발 Vision

따라서 Basalt fiber를 이용한 고기능성 섬유제조 및 제품 개발의 수행은 국내·외 광물자원의 안정적 확보와 온도 사용범위가 초저온(-260℃)에서 고온(1,000℃)까지 사용이 가능하므로 차세대 산업원료 소재의 국산화, 환경규제에 대비한 친환경소재 개발 및 정부의 산업용 섬유 생산비중 확대(2010년 50%, 산자부 주요시책)를 성공적으로 달성하기 위하여 국내 개발이 필수적인 섬유이다. 무기섬유의 특성을 이용한 다양한 용도의 기능성 상품을 개발할 수 있는 기술 집약적 산업으로 용도확산 단계에 있는 유망산업이며, 핵심기술 확보에 의해 단기간에 세계시장 선점이 가능한 분야이다.

2. 무기섬유산업의 분석

21세기 국제경쟁력을 선도하고 차별화와 고부가가치화를 통한 일류화를 달성하여 수출주도산업으로 성장하기 위해 필수적이며 전 산업으로의 기술적, 경제적 파급효과가 큰 산업용 섬유 중 Basalt fiber를 이용한 고기능성 무기섬유 관점에서 연구개발 및 해당 기술에 대한 파급효과에 대하여 중점적으로 기술하였다.

무기섬유 관련 분야 제품 및 기술에 대한 산업현황을 분석하고 특히, 핵심기술 및 제품의 기술현황, 기술개발능력 및 산업 전반적인 환경을 분석함으로써 향후 우리나라 산업발전에 반드시 필요하게 될 Basalt fiber를 이용한 산업용섬유 중에서 집중적으로 연구개발해야 할 부분을 선정하여 분석하였다.

연구기획의 주요내용은 대략적으로 아래와 같다.

- 섬유산업/무기섬유산업의 국내외 산업, 경제적 동향 분석
- Basalt fiber를 이용한 고기능성 섬유제조/제품에 대한 기술동향 분석
- 연구개발과제에 대한 국내외 기술수준 비교
- Road-Map 및 특허 조사에 따른 Patent -Map 작성
- 향후 국가경쟁력 선도를 위한 경제적, 기술적 파급 효과 분석

2.1 무기섬유산업의 환경 분석

2.1.1 선진국의 산업환경

세계 섬유시장은 각 국가의 경제적 수준과 산업·기술적 수준에 따라 서로 다르며, 대체로 선진국 중심의 고부가가치, 차별화 제품 시장과 개도국 중심의 중저가, 대량생산 제품 시장으로 구분된다. 산업적 구조는 기술보호주의 심화에 따라서 고부가가치형의 기술집약적 섬유산업은 선진국에서 선도할 것으로 예상된다.

특히 기능성 섬유의 대부분은 유기 합성섬유를 바탕으로 하고 있으며, 천연 무기소재를 바탕으로 하는 섬유제품은 기능의 전문성과 생산 공정의 특이성이 크기 때문에 일반적 섬유제품 제조사와는 차별화되어 있다. 그러므로 무기섬유를 바탕으로 하는 기능성 산업용 섬유제품은 지금까지 주된 소재가 석면이었으나, 환경 유해성에 따라 석면의 사용에 대한 규제가 강화되면서 점차 유리섬유의 사용이 증대되고 있다. 특히 최근에 이르러 E-glass 보다 물성이 좋은 Basalt fiber에 대한 연구 결과가 속속 발표됨에 따라 이의 응용이 증가하고 있다. Basalt fiber를 이용한 섬유제품은 주로 러시아를 중심으로 동유럽국에서 용도에 맞는 기술개발이 많이 이루어졌으나, 산업화 측면에서는 미국과 캐나다, 독일, 프랑스, 벨기에, 네델란드, 러시아 등에서 중소기업을 중심으로 산업용으로 다양한 특화

가 이루어져 있다.

2.1.2 국내의 산업환경

우리나라의 섬유산업 구조는 중 저가형 대량 생산산업 구조에서 차별화된 고부가가치 제품의 생산체제로 변화하는 구조조정 중에 있으나, 아직까지 차별화의 수준이 선진국의 1/3 정도 수준이며, 다변화된 시장 수요에 대응할 수 있는 제품의 생산기술을 확보하는 것이 절실하다. 국내 섬유산업을 기술계통에 따른 특성을 살펴보면 국내의 섬유산업은 대단위 투자가 요구되는 화섬 제조회사가 원료를 공급하고 있으며, 점차 일반 소비자 시장에 가까운 허부산업으로 다가감에 따라 기업의 규모가 점차 축소된다. 국내 섬유산업의 원료공급을 담당하고 있는 합성섬유의 생산비중은 폴리에스터 80%, 나일론 12%, 아크릴 4%, 기타 4%로 분포되어 있다.

국내 고성능 섬유제품은 대체로 스포츠 의류 및 가정용 침구류에 치중하고 있으며, 일부 자동차용 시트가 생산되고 있다. 그러나 산업용 용도에 필요한 고성능을 만족시키는 섬유의 공급이 제대로 이루어지지 않기 때문에 산업용 고성능 섬유제품은 거의 전량 수입에 의존하고 있다. 특히, 고성능 섬유제품 중에서 무기섬유를 이용한 고성능 섬유제품은 KCC와 같은 대기업 및 한국화이버와 같은 중소기업에서 생산하고 있으며, 무기섬유 중 Basalt fiber를 이용한 산업용 섬유제품은 우수한 고성능에도 불구하고 국내에서 생산이 거의 이루어지지 못하고 중소 무역상을 통하여 소량의 섬유가 수입되어 임가공을 통하여 제품화되고 있는 상황이다.

표 1. 국내 고성능 섬유제품의 생산기업 및 주요제품

주요기능	국내 생산회사	용도
흡한속건	셀러코리아, 인비스타코리아, 효성, 코오롱, 휴비스, 은성코퍼레이션, 경방, 대한방직, 삼일방직	스포츠, 아웃도어, 속옷, 침구류
투습, 방수, 방풍	셀러코리아, 인비스타코리아, 고어코리아, 범상공, 한국도날드슨, 영풍필텍스	스키, 등산, 스포츠, 아웃도어
방염, 방화, 방오	효성, 새한, 셀러코리아	인테리어, 자동차 시트
항균	충남방직, 햄프코리아, 효성휴비스, 코오롱글로벌텍, 경방, 금오텍	속옷, 양말, 침장
다기능 복합섬유	한일합섬, 효성, 휴비스, 코오롱, 인비스타코리아, 셀러코리아	항균+흡한속건, 보온성+방수 등

※ 출처 : 한국신용정보(주), 2005, 산업분석 보고서

2.2 시장환경 분석

2.2.1 세계시장 규모

세계 섬유 수요는 연 평균 3.3% 정도씩 성장하여 2005년에는 62,800만톤이 될 것으로 전망되며, 고성능 섬유의 시장 증가는 연 평균 4.2%로 예상되어 총 섬유 수요의 증가의 2배에 이르는 것으로 나타났다. 정확하게 고성능 산업용 섬유에 대한 시장 규모를 추정하기는 대단히 어려우나, 유리 장섬유의 세계시장 규모를 각 생산업체의 생산능력으로 유추하여 보면 대략 340백억원 정도이다.

표 2. 세계섬유 수요현황 및 전망

(단위 : 천톤)

소재 \ 년도	1999	2000	2001	2002	2005*	2010*	연평균 증가율*(%)
천연섬유	20,596	21,156	21,560	22,071	22,991	24,590	1.6
화학섬유	28,438	30,342	29,932	32,077	39,845	49,202	4.4
합 계	49,034	51,498	51,492	54,148	62,836	73,792	3.3

※ 출처 : Fiber Organon, *PCI(Petro Chemical Institute), 2002

표 3. 유리 장섬유 생산업체의 현황

지 역	업 체 명	생산능력(ton/년)
North America	OCF, PPG, Schuller	850,000
Europe	OCF, PPG, Vetrotex, Bayer, Ahitrom, TSOE, Czecho, Slovakia, Poland, Yugo	660,000
Australia	ACI	30,000
South America	OCF, PPG, Vetrotex	60,000
Japan	NEG, NTB/FFG, AFG, NSG, CGF	333,000
Taiwan	TG, PFG, NNO	76,000
Other	India, South Africa	30,000
합 계		2,039,000

기능성 섬유 중에서 Basalt fiber는 지금까지 주로 건설용 및 일반 산업용 복합재에 이용되었으나, 시장은 각각 연평균 6.0, 4.5% 이상의 성장이 예상된다. 지금까지 대부분의 복합재 주요 성분으로 이용된 Asbestos에 대한 규제는 대체소재로서 지금까지 Glass fiber가 선호되어 왔다. 그러나 최근에는 기능성에 대한 강화된 제품 사양에 대한 수요가 증가함에 따라 Asbestos에 대한 대체소재뿐 만이 아니라, Glass fiber 보다 우수한 기능성(단열성, 내열성, 흡음성, 불연성, 방화성, 원적외선 방사성 등)에 따라서 Basalt fiber 시장 규모는 평균 기능성 섬유보다 훨씬 크게 성장할 것으로 예상된다.

2.2.2 국내시장 규모

국내 주요 생산업체는 원사생산을 기준으로 화학섬유는 효성, 휴비스, 한일합섬, 도레이 새한, 태광산업, 한국합섬, 동국무연 등과 면섬유 및 양모섬유를 이용하는 방직회사인 일신방직(주), 동일방직, (주)경방, 대한방, 전남방, 방립방, 경남모직 등이 섬유제조업체를 이끌고 있다.

일반 범용성 섬유제품으로서의 원료 공급업체는 주로 의류용 섬유제품을 겨냥한 원사생산을 하고 있으며, 기능성 소재로서의 섬유생산은 대기업으로서의 일부 화학섬유 제조업체를 중심으로 복합재 형태의 산업용 소재를 개발하고 있으며, 대부분은 무기섬유 생산업체가 주축을 이루고 있다. 우리나라 Basalt 섬유를 비롯한 무기섬유 생산업체의 주요 생산품과 특징은 표 4와 같다.

표 4. 국내 기능성 무기섬유 제품 생산업체

기업명	주력제품	기술개발동향
KCC	유리섬유, 촘스트랜드, 로빙, 매트, 직조물	무기질 섬유 및 응용
베트로 텍스-코리아	유리장섬유, 유리사, 로빙, 촘스트랜드, 직물, 매트	
한국화이버	유리섬유, 촘스트랜드, 매트, 로빙, 유리섬유 및 탄소섬유 제직	유리섬유 복합재 바인더, 응용 연구 (선박, 우주, 토목/건축용, 로터 블레이드 등)
오웬스 코닝 코리아	유리장섬유, 유리사, 로빙, 촘스트랜드, 직물, 매트	복합재 응용

2.2.3 향후시장 전망

세계의 섬유산업은 원료가 되는 소재의 개발과 상업화에 따라 점진적으로 발전해 왔으며, 소비자의 니즈 역시 점차 변화되어오고 있다. 1960년대 이전까지는 범용 섬유교본자 출현으로 대량생산과 가격하락의 풍요의 시대를 거치면서 섬유산업은 발전하였다. 1970년대를 거치면서 하이테크 산업의 발전과 더불어 고기능, 고성능화, 고감성화 등의 요구가 절실해져 왔으며, 이에 발맞춰 탄소섬유, 중공사 등과 같은 섬유 신소재의 출현은 섬유산업의 발달에 지대한 공헌을 하고 있다.

기술개발 면에서 보면 20세기가 1차원 단순한 기본기능에서 2차원의 고도화 기능발현 단계로 넘어가는 단계였다면, 21세기는 초기능 및 지식화 기능을 지향하는 3차원, 4차원 기술의 개발을 지향하며 발전해 나갈 것이다. 따라서 차세대 섬유소재는 특성상 고기능화, 고성능화, 고감성화 등에 대한 요구가 끊임없이 제기될 것이며, 연구개발의 초점도 여기에 맞추어 질 것이다.

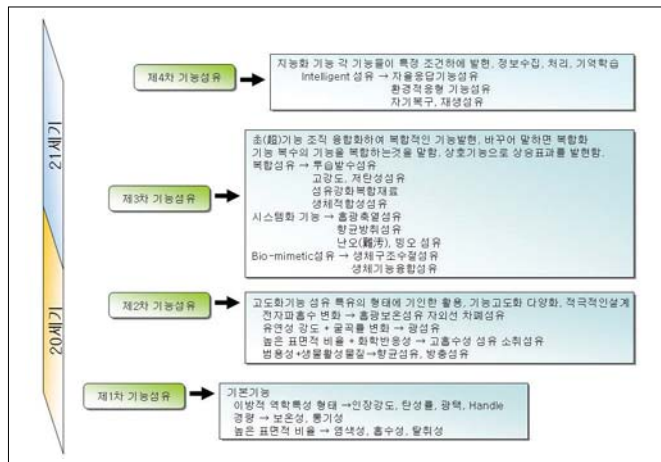


그림 2. 기능성 섬유의 개발 흐름도

2.3 국내 연구개발 인프라 분석

현재 국내의 섬유산업 관련 제조업체 수는 연 평균 17,000 여개이며, 그 중 93%가 종업원 수 50인 미만의 중소/

영세기업이 차지하고 있다. 대체로 300인 이상 사업장의 규모는 축소되었으나, 종업원 1-50인 미만 소기업체의 수는 오히려 증가하는 추세를 보이고 있다. 제조업체의 인력분포를 살펴보면 국내 섬유관련 제조업체는 전체산업의 약 0.6%의 연구 인력을 확보하고 있기 때문에 자체적인 개발능력은 매우 미흡하다.

산업의 구조 조정 및 경쟁력 강화를 추진함에 있어서 가장 핵심적인 요소는 기술개발이다. 국제적으로 각국의 기술 보호주의가 심화되어 가고 있는 상황에서 앞으로는 기술 없이는 산업의 발전, 수출의 신장 및 환경의 개선도 불가능하며 자체기술을 보유하고 있지 못한 기업은 치열한 경쟁 속에서 그 존립조차 어렵게 될 것이다. 따라서 고기능성 섬유의 기술 개발을 정책의 최우선으로 두어, 산·학·연·관의 긴밀한 협동체제 구축에 따른 첨단 핵심기술과 제품화기술을 동시에 개발 하도록 하는 것이 시급한 실정이다.

3. Basalt fiber를 이용한 고기능성 섬유소재 및 제품의 기술성 분석

3.1 Basalt fiber 소재 제조기술

현재 개발된 기술에 의하면 직경이 0.6 μ m이하인 초극세사(microfine fiber)에서 80~500 μ m인 Coarse fiber에 이르기까지 16개 종류의 Basalt fiber 생산이 가능하다. Basalt fiber나 그 섬유를 이용하여 만든 재료들은 기계적 강도나 화학적 특성에서 유리섬유보다 우수하여 일반 산업분야의 보강 재료로서의 적용은 물론, 특히 콘크리트와의 혼합성 및 우수한 접착력을 이용한 다양한 콘크리트 제품개발에 적합한 소재로 개발되고 있다.

Basalt fiber는 암석을 그대로 섬유화 시킬 수 있기 때문에 환경친화성 재료로서 개발되고 있으며, 내열성이 뛰어나 초저온(-260 $^{\circ}$ C)에서 고온(1000 $^{\circ}$ C)까지 사용이 가능하여 단일 및 내화재료로 개발이 가능하지만 국내에서는 아직까지 적용제품이 소개되지 않고 있다. 유리섬유보다 에폭시 수지와의 접착성이 높아서 에폭시 수지나 폴리 에스터 수지의 보강재로서도 기존의 유리섬유보다 우수한 물성을 나타낼 수가 있어서 다양한 응용제품의 개발이 가능하다.

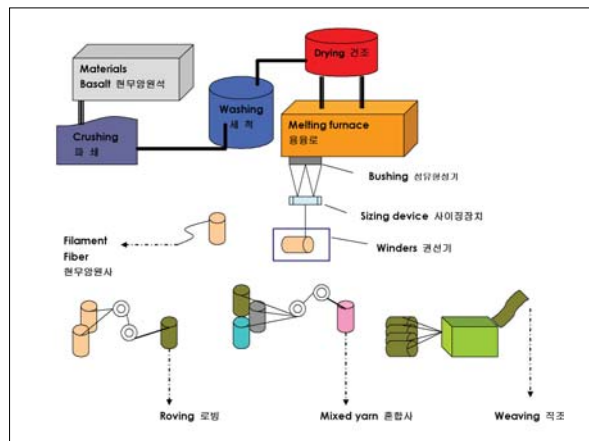


그림 3. 현무암섬유(Basalt fiber)의 제조 공정도

미국에서는 주로 워싱턴 주립 대학교의 재료공학과 에서 생산방법 및 물성특성에 대한 연구가 1977년부터 행하여 왔고, 현무암섬유를 소량 생산할 수 있는 실험실적인 규모의 생산 장치를 만들어 연구용 섬유를 생산하고 있

으며, 물성을 향상시킬 수 있는 제조방법에 대하여 주로 연구하고 있다. 2002년에는 미국콘크리트협회주관으로 네바다주 라스베가스에 Hightec, Inc.사를 설립하여 플라스틱 및 콘크리트 보강용 현무암섬유를 생산하는 소규모 공장을 건설하여 현무암 장섬유, Roving yarn 및 Twisting yarn을 생산하여 플라스틱 및 콘크리트 보강제품을 개발하고 있는 중이다. 최근에는 미국의 Marina Presley사에서 텍사스 주에 러시아 기술을 이용해서 공장을 건설하고 있으나 소량생산 방식인 배치 식을 사용하고 있다.

각 나라의 Basalt fiber 제품화와 관련된 전반적 기술 동향 보면 현재 Basalt fiber를 상업적으로 대량생산 기업의 수는 전 세계적으로 몇 군데 되지 않는 실정이다. 러시아의 Suda Glass Fiber Technology, 캐나다의 Albarrie 사, 미국의 Suda Glass USA (Huston, Txexas)와 US Basalt Corp., 벨기에의 Basalttex사 정도이다. 그리고 이 Basalt fiber를 이용한 제품을 생산하는 곳으로는 미국의 US Cement사가 Basalt fiber강화 시멘트 콘크리트를, 캐나다의 Fibrex Insulation Inc가 Basalt를 이용한 단열재 및 내화재를, 독일의 DBW Advanced Fiber Technologies는 Basalt geogrid를, 프랑스의 Telateks A. S.사는 multiaxial Basalt fabric을 생산하는 것으로 알려져 있다.

3.2 Basalt fiber를 이용한 고기능성 제품

현무암 섬유를 이용한 섬유제품 생산기술은 주어진 원료인 현무암 섬유의 기능성을 활용할 수 있는 용도에 맞추어 섬유를 평행배열 공정, 포함력 부여 공정, 포함력이 주어진 집속체를 용도에 맞도록 구조화시키는 3단계로 이루어지며, 이러한 구조물은 용도에 따라 다양한 형태를 가지게 된다.

현무암 섬유 형태에 따라 Endless filament 형태 또는 Chopped staple 형태로 공급되는 원료는 Filament의 경우는 Roving의 형태로 집속되나, Staple의 경우는 평행화와 꼬임부여의 공정을 거치며, 필요에 따라 다양한 섬유소재와의 혼합이 이루어진다. 이어서 Strand 또는 Yarn의 형태로 변환된 현무암 섬유는 Fabrication 공정을 통하여 용도에 맞는 다양한 구조물로 바뀌게 된다. 경우에 따라서 Chopped staple은 열경화성 또는 열가소성 수지와의 직접 복합화를 거쳐 Pultrusion, Injection molding 등의 3-D 구조화 과정을 거친다. 그러나 구조화된 현무암 섬유제품은 완제품으로서 직접 소비자 시장에 판매되거나, 필요에 따라 후속 공정을 위한 원료로서 사용된다. 현무암 섬유를 이용한 섬유제품 생산기술을 분류하면 다음과 같다.

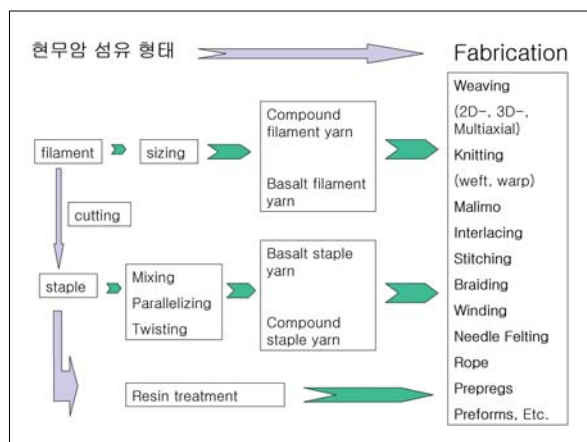


그림 4. 현무암 섬유를 이용한 섬유제품 생산기술을 분류

현재 외국에서 활용되고 있거나, 활용을 위한 기술개발이 이루어지고 있는 기능성 현무암 섬유 제품의 산업적 용도를 살펴보면 다음과 같다.

- 배터리 분리막, 환경필터
- 생활 건강 및 의료용 (원적외선, 단열성 이용)
- 콘크리트 강화섬유, 고강도 복합재, 방화재, Geogrid, Geomat
- 자동차용 CNG 실린더, 브레이크 패드, 엔진부품, 머플러용 흡음재, 트럭용 복합재
- 해양/수산용 복합재
- 전기 배선용 케이블 내화 구조재, 변압기용 내화재, 전기 Motor 용 단열 테이프,
- 건축용 방화벽, 내화성 천정, 바닥, 지붕재, 방화커튼, 단열, 흡음재
- 비행기, 배, 기차, 자동차 등 불연재, 병원, 호텔용 방염 매트 및 난연성 인테리어
- 고온 작업복 및 장갑, 고온용 Buffer, 용접복

3.3 특허 동향 및 기술 로드맵

3.3.1 Basalt fiber 소재 및 고속 방사기술

현재까지의 현무암섬유 관련 특허기술 동향은 제조공정에 대한 개선을 통한 생산방식에 따른 생산성향상, 기본 물성의 개선을 통한 품질향상 및 현무암섬유를 적용한 제품개발이라는 기술범주의 특허내용을 담고 있지만 기초적인 수준에 머물고 있다. 대량생산, 자동화 등과 같은 경제성 및 생산성을 높이기 위한 핵심기술인 용융방식에 따른 에너지 효율성, 장섬유 제조장치인 부싱의 대용량화에 대한 설계기술, 냉각기술, 싸이징기술 및 온도조절장치 설계기술 등과 근본적인 기술개발이 부족한 상태이다.

2000년부터는 주로 현무암섬유를 활용한 응용제품에 대한 특허가 다양하게 등록되고 있음을 알 수가 있고, 현무암섬유의 응용 분야에 있어서도 건축, 토목, 자동차, 항공, 선박, 소방, 화학, 신소재 등 다양한 분야로 확대되고 있음을 볼 수 있다.

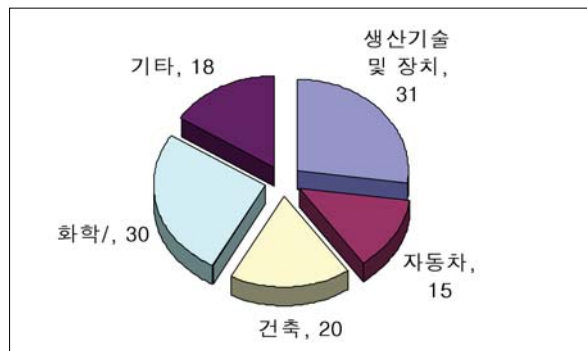


그림 5. 분야별 특허출원(등록)비율

국가별로 한국은 5건으로 전체의 4%를, 일본은 25건으로 전체의 21%를, 미국은 11건으로 전체의 9%를, 최대 특허보유국인 러시아는 43건에 이르러 전체의 37.7%를 각각 점유하고 있다. 이는 현무암섬유가 구 소련에서 독

점 개발되었으나 점차적으로 기술 선진국가들에 의해 연구 및 개발 되고 있는 경쟁구조가 특허건수에서도 반영된 결과로 귀결되어 진다.

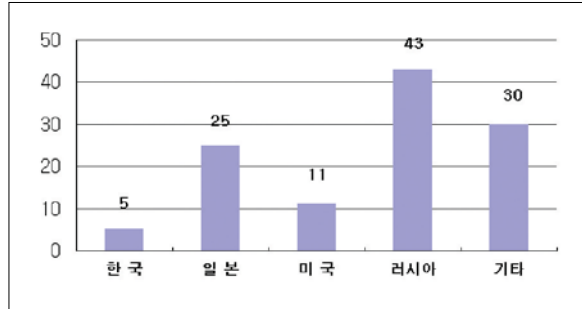


그림 6. 국가별 현무암섬유관련 특허현황

3.3.2 기술 로드맵

	발 진 단 계				
	계 1단계			계 2단계	
	1차년도	2차년도	3차년도	1차년도	2차년도
Basalt fiber 소재 및 고속 방사기술 개발	고산성 용액용 고산성 섬유 물성 및 공정성 검토	고속 Melting spinning unit 설계 및 부품제작	고속 Melting spinning unit 조립	대면수용 고속 Melting spinning unit 설계 및 부품제작	대면수용 고속 Melting spinning unit 조립 및 성능평가
Fiber 가공, 계리 System 의 고성능화 기술 개발	Fiber 가공 및 계리 Unit 연속 및 System 조립기술				
Basalt fiber를 이용한 도목용 섬유제품 개발	경직도 활용기술에 의한 지오신세틱스 용융기술 개발				
	지오신세틱스 용융기술연구	환경일체형 지오신세틱스 제조기술 연구		고성능 지오신세틱스 제조기술연구	지오신세틱스 특성평가 및 표준화기술 연구
기능성 현무암섬유 제품 생산기술 개발	기능성 생활섬유의 양극/제직/제편 기술				
	셀빙 및 실버산양모 및 가위 인테리어드 섬유복합화 기술	Basalt fiber 기능성 생활섬유제품용 품질시험 기술		교동면적용 및 산인테리어드 불연성 특수직 생산기술	고내열성/난연성 특수복
		패러온도 및 드레이프성 고품질 섬유/외류소재		내열/난연성 Basalt 특수직 성능평가기술	

그림 7. Basalt fiber를 이용한 고성능 섬유제조 및 제품개발의 종합 로드맵

4. 기술개발 효과

- 기존의 의류용 섬유산업에 새로운 기능성 고부가가치 제품의 생산을 위한 기초 원료의 공급이 가능해 짐에 따른 의류용 섬유산업의 활성화 및 신기술 개발의욕 자극
- 초고온에서 다루어지는 공정기술을 확립함으로써 친환경 광물성 소재산업분야의 연구개발 의지의 촉발을 통한 신제품 개발이 가능해지고, 무기소재 산업에의 기술응용이 가능
- 건축/토목 분야, 환경분야, 그리고 생활 인테리어 분야의 응용을 통하여 건강/쾌적 환경의 조성이 가능하여, 도시/가정 생활환경을 크게 개선함으로써 인류복지에 기여.
- 선도적 산업기술의 확보 및 시장수요 창출에 적극적으로 대응하여 상품개발의 다양화와 시장영역의 확대를

통하여 수요창출형 구조로 전환하여 세계시장 트렌드 및 수요변화에 대한 능동적 대처.

- 국산 기능성섬유와 산업용섬유의 첨단화로 침체된 섬유산업의 활성화와 고용 창출
- 특화된 직물로 의류·패션산업의 재구축은 물론 비 의류용 산업용 제직시장 확장 기대
- 친환경, 에너지절약, 웰빙용 기능성 특화제품 뿐만 아니라 우주항공, 고속철도, 조선, 국방 등 각 분야에 파급성이 큰 섬유산업의 역할이 강조됨으로써 기존의 기 확보된 섬유기술을 활용한 신기술 산업으로서의 섬유산업 이미지 제고
- 지금까지 유기고분자 소재 분야로서의 섬유 인력양성이 무기 신소재 분야로 확대되고 국제 사회에 선도섬유 기술국으로서의 우리나라 위상 확보

5. 결 론

최근에는 첨단기술을 접목한 섬유소재 및 제품의 수요가 급격히 증가하고 있고, 나노섬유소재, 기능성섬유소재, 산업용섬유소재, 스마트웨어, 고부가기능 의류 및 웨어러블 컴퓨터 등의 새로운 시장이 계속 확대되고 있다. 이중 기능성섬유와 산업용섬유는 각 분야별로 새로운 수요 창출과 시장 확대의 유망소재/제품으로서 세계 섬유산업의 발전에 중추적 기능을 담당할 것으로 전망되고 있으며, 현재 국가별로 기능성섬유와 산업용섬유제조와 제품생산 기술을 경쟁적으로 추진하고 있다.

한편, 세계 5위의 섬유수출국인 동시에 세계 7위의 섬유생산 능력을 보유하면서도 2000년에 최고 수출액인 188억불을 기록한 이래로 점차 하락국면에 있기 때문에 과거의 성장에서 탈피하여 재도약을 위한 경쟁력을 확보하고, 수출주도 상품으로 전략화하기 위해서는 “Basalt fiber를 이용한 고기능성 섬유 제조 및 제품개발”은 필수적인 과제라고 할 수 있으며, 또한 “Basalt fiber를 이용한 고기능성 섬유 제조 및 제품개발” 사업은 국제경쟁력을 선도할 수 있는 국산화 고유 모델의 상품화 기반을 구축하고, 첨단기술 집약도가 매우 높아 섬유·패션산업계에 기술보급 효과가 높으며, 다른 산업분야에도 적용 가능한 핵심적인 기반기술이 많아 간접적인 효과를 더불어 획득할 수 있다.

최근 이태리, 프랑스 등 섬유선진국에서는 브랜드, 디자인, 첨단기술이 복합된 고부가가치 산업용섬유 제품을 생산·공급하여 세계시장을 주도하고 있으며, 중·저가 제품은 후발개도국에서 생산하여 자국산 브랜드를 활용하여 이윤을 극대화하고 있다. 그러므로 이에 대처하기 위해서는 “Basalt fiber를 이용한 고기능성 섬유 제조 및 제품개발”이 시급히 추진되어 경쟁력을 갖추어야 한다.

✻ 참고 문헌

- [1] 변성원, 임대영, 6T 접목 차별화 섬유소재, 섬유기술과 산업, 한국섬유공학회, 제7권, 제1호, pp4-7, 2003.
- [2] 한국기계연구원, 섬유기계산업의 대외경쟁력 비교분석을 통한 집중육성분야 연구, 연구보고, 2000.
- [3] 산업연구원, 섬유소재산업의 구조변화와 발전방향, 2005.
- [4] 국가기술지도 비전 IV 기반주력산업 가치창출 제 2권, 고성능 복합기능 섬유소재 기술, 2002.
- [5] 특허청, 2002 신기술 동향 조사보고서, 2002.
- [6] 산자부, 산업용 섬유 부문 산업분석, 2002.

[7] 산자부, 차별화 섬유소재의 기술개발 전략수립에 관한 연구, 2002.

[8] V.V. Gur'ev, et al, Glass and Ceramics, 58, 62-65, 2001.



김 종 수

- 한국기계연구원 정보장비연구센터 책임연구원
- 관심분야 : 섬유기계, 산업기계
- E-mail : kjs642@kimm.re.kr



강 희 신

- 한국기계연구원 정보장비연구센터 선임연구원
- 관심분야 : 레이저용접, 전자빔용접, 용접공정, 용접자동화
- E-mail : khs@kimm.re.kr