

모터사이클용 고성능 라이더 웨어의 개발 동향

김종원, 송병갑, 박준호¹, 염정현², 한성규³, 천진성⁴, 안훈주⁵

한국염색기술연구소, ¹한국생산기술연구원, ²경북대학교 천연섬유학과,
³대한방직(주), ⁴(주)티포엘, ⁵삼환염공(주)

1. 서 론

인간은 여러 가지 이유에서 의복을 착용하지만 가장 중요한 의복 착용의 목적은 ‘기능적인 인체 보호’이다. 즉 의복은 외부 환경과 신체사이에 존재하는 방벽으로써 기계적 외력, 열, 알칼리, 유해약품, 전기, 일사광선 등과 같이 생활환경이나 업무환경에서 유발되는 다양한 위험요소들로부터 인체를 안전하게 보호해야 함과 동시에, 여러 가지 활동 시 인체 동작이 원활하도록 구성되어야 한다.

섬유산업은 인류의 역사와 함께 발달한 가장 오래된 산업이라고 할 수 있다. 그동안 다양한 변천과정을 겪어왔지만 미래 섬유 산업은 기능성 및 산업용 섬유가 주도할 것으로 전망된다. 섬유 전문가들은 21세기 세계 섬유시장은 이러한 기능성 및 산업용 섬유의 발전과 함께 실버, 환경, 감성, IT 등 관련 산업의 발달로 오는 2025년까지 매년 6%이상의 고성장을 기록할 것으로 예상되고 있으며, 높은 성장성과 함께 국제 분업 및 무역 자유화 등으로 인한 경쟁 또한 가속화될 전망이다. 전통 섬유 분야의 경우 섬유쿼터제도의 폐지에 따라 개도국의 약진 및 중국의 WTO 가입에 따른 세계섬유시장에서의 급격한 비중 증가가 예상된다. 반면 고부가가치 및 하이테크 분야로 간주되고 있는 산업용 및 기능성 섬유 분야에서는 우리나라를 포함한 선진국들의 R&D 투자 및 기술 경쟁이 그 어느 때 보다도 치열해 질것으로 전망되고 있다.

21세기 산업사회는 첨단기술의 눈부신 발전으로 과거에는 생각할 수도 없었던 생활의 편익을 가져왔지만 환경문제와 더불어 작업환경의 위험성이 날로 증가하고 있으며, 위험으로부터 인체를 보호하기 위한 보호복 수요도 계속 증가하고 있다(Fig. 1).

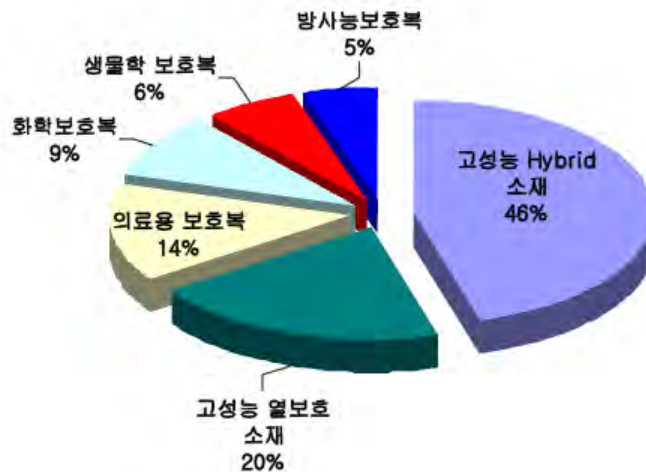


Fig. 1. 보호복 소재의 비중.

하이브리드는 서로 다른 2가지 이상의 특성이 결합된 형태를 뜻하는 용어로 보호복 분야에서 하이브리드 소재는 여러 가지 성분의 복합섬유들에 의한 복합 네트워크 직물로 구성되는데, 방절성과 내마모성, 내열성, 유연성 등이 겸비된 고성능 하이브리드 소재는 방탄복, 방검복, 방절 보호장

갑 등의 용도로 사용된다(Table 1). 향후 보호복용 고성능 하이브리드 소재의 기술개발은 첨단 복합 기능 소재 개발과 쾌적성 소재와의 복합화, 안전기능의 복합화 등 소재와의 복합화, 안전기능의 복합화 등 소재와 기능의 복합화를 통해 소비자의 요구를 충족시키는 최적화된 제품을 개발하는 방향으로 나아갈 것으로 전망된다. 산업용 섬유 중 부가가치 및 성장 가능성이 가장 높은 분야로 선진국과의 기술격차도 크지 않는 것으로 평가돼 국내 섬유산업의 중요한 성장 동력으로 자리 잡을 것으로 기대하고 있다.

그러나 보호용 섬유 제품산업은 여러 분야의 기술이 융합된 하이 테크놀로지 산업으로서, 원재료의 주요 생산기술조차 북미 및 유럽에 집중된 주요 다국적 기업들에 의해 지적 재산권으로 보호되어 왔기 때문에, 지금까지 아시아 지역의 중소기업들이 쉽게 접근하기에는 어려움이 있었다. 그러나 현 시장 상황의 변화, 보호용 섬유제품의 필요성 증가, 현 섬유 산업의 방향성이 고부가가치 산업으로의 전환되면서 그 필요성 등이 시장의 흐름을 타고, 아시아 각 기업들과 정부, 기관들이 보호용 섬유 제품 산업에 대한 관심을 높이면서 최근 보호용 섬유 제품 개발 및 생산의 움직임이 활발히 진행되고 있는 실정이다. 현재 국내 보호복 생산업체들은 자본력 부족으로 이러한 체계적인 제품개발에 대한 투자보다는 외국제품의 물성테스트나 주관적 테스트 없이 그대로 모방하여 상품화, 판매하는 경우가 대부분이다.

앞으로 주 5일 근무제의 확대 실시, 스포츠 레저에 대한 관심도 급증, 소득증대 등을 통해 스포츠 레저 활동은 더욱 활발해질 것이며, 이에 따라 스포츠 레저 시장 규모가 급격하게 확대될 것으로 전망되고 있다. 또한 각종 기능성 제품의 패션화, 감성 스포츠 의류의 일상화 등 스포츠 레저 웨어의 새로운 트렌드가 형성되고 있는 시점이다. 최근 모터사이클 등 익스트림 스포츠 산업은 극한에 도전하는 모험적인 신세대에게 최고의 인기를 누리고 있으며, 이는 스노보드·인라인 스케이트 등 독립된 스포츠라기보다 다른 스포츠를 모태로 변형·혼합된 스포츠로써, 스포츠 자체를 하나의 패션으로 인식하고 있다. 익스트림 스포츠는 세계 동호인만 해도 5,000만명 정도에 이르는 가운데 미국을 비롯해 유럽·호주·일본 등지에서 급속히 확산되고 있으며, 국내에도 약 5만명 이상의 동호인들이 있다. 경찰청 통계에 따르면 2006년 오토바이 사고의 치사율은 7.1%(5596건 발생에 사망자 399명)로 승용차 사고의 치사율 2.0%(138,815건 발생에 사망자 2893명)의 3.5배에 달한다. 따라서 오토바이 사고시 사망 또는 중상을 예방할 수 있는 안전 장비에 대한 필요성이 꾸준히 제기되어 오고 있다. 그러나 모터사이클은 사고가 날 경우 라이더에게 치명상을 입힐 가능성이 높아 ‘위험스럽다’라는 인식이 팽배해 있던 것이 사실이다. 모터사이클은 최근 2,3년 사이에 ‘퀵서비스 맨’들을 가장 빠르게 움직이게 해주는 ‘스피드 머신’으로 인정받으면서 현재 전국에 약 200만대가 보급돼 있는 상황이다. 하지만 모터사이클이 예상 밖의 급성장세를 타고 있는 반면에 ‘안전 불감증’이 만연되고 있다는 비판의 소리가 높은 게 현실이다. 특히 ‘생계형 오토바이’ 라이더들은 타고 내리는 일이 잦기 때문에 귀찮다는 이유로 헬멧 등의 안전 장구를 확실히 갖추지 않는 일이 대부분이다. 더구나 라이더가 외부로 노출되는 모터바이크의 특성 때문에 헬멧은 물론 관절 보호대, 부츠 등을 갖추어야함에도 불구하고 안전 인식 부족이 심각한 실정이다. 이에 반해 취미·레저용으로 바이크를 즐기는 라이더들은 안전장비에 대한 의식은 매우 높다. 모터바이크 전문 언론과 메이커들의 지속적인 ‘안전운전 캠페인’ 덕에 의식이 많이 바뀌었기 때문이다. 대부분 모터사이클 라이더스 클럽들은 헬멧과 바이크용 보호복장, 부츠 등을 착용해야만 라이딩 투어를 떠날 정도로 안전을 제1순위로 여긴다. 그러나 헬멧 이외의 안전장구는 사고시 보험 처리가 되지 않아 관절보호대, 부츠 등 안전장구 미착용을 부추기는 등 미비한 모터바이크 관련 법규도 문제라는 지적이 많다. 개인적 보호장비 시장(personal protective gear, PPG)은 크게 바디 보호 장비(body protection equipment)와 헤드 보호 장비(head protection equipment) 분야로 나눌 수 있다. 바디 보호 장비 분야는 의복, 추락방지 보호기구, 안전화, 보호장갑 등을 포함하고, 헤드 보호 장비는 호흡 및 청각을 보호해주는 장비 즉, 얼굴과 눈을 보호하는 장비를 포함한다.

Table 1. 주요 극한성능 보호복의 특성 및 용도

극한환경 특성	용도
익스트림 스포츠	싸이클복, 모터사이클복, 보드복, 잠수복, 스카이다이버복 등
불꽃 및 열, 용융금속 등	용접복, 방열복, 방화복, 소방복 등
열악한 시야 속에서 작업	Hi-Vis 작업복 (고휘도복, 재귀반사복) 등
기계적 위험	방탄복, 방검복, 체인톱 보호복, 장갑 및 신발 등
화학약품, 화생방 위험	화학보호복, 화생방 보호복, 방사능 복
고전압, 고전류	페러데이 케이지 작업복, 절연고무장갑 등
인체로부터 환경 보호	클린룸용 방진복 등
극저온	방한복, 방한화 등
진공, 압력 변동	전투비행복 등

소득수준의 향상과 함께 자기개발에 대한 욕구상승, 취미·여가건강에 대한 관심이 높아짐에 따라 스포츠웨어 관련 소비시장도 확대되고 있다. 이에 레저 스포츠 산업이 새로운 성장 산업으로 등장하고 있다. 국내에는 수입·내셔널 브랜드를 모두 포함하여 약 80여 개의 스포츠 전문 브랜드가 있으며, 경기부진에도 불구하고 매년 50%에 가까운 매출 신장률을 나타내며 성장하고 있다. 한 인터넷 쇼핑사이트에 따르면, 2000년 16억5,700만원 규모의 스포츠·레저 관련 의류와 용품 매출이 2003년에는 298억2,300만원으로 무려 18배나 증가했다. 특히, 한국은 다른 국가에 비해 오토바이 택배문화(퀵서비스 문화)가 발달했다. 산업과 시장의 새로운 서비스로 치열한 경쟁이 달아오름에 따라 90년대 이후 서울, 부산, 대구 같이 교통체증이 심각해진 지역에서는 원활한 수송을 위해 오토바이 퀵서비스의 등장이 필수적이 되었다. 이에 따른 안전장치 미착용으로 인한 크고 작은 사고가 매년 증가하고 있다. 이 같이 영세한 자영업자들의 보호를 위한 제도적인 해결책이 필요하다. 일단 업체 상황을 보면 전국적으로 7백여개 업체가 1만 2천대의 오토바이를 퀵서비스로 이용하고 있는 것으로 추정된다. 교통물류연구원이 서울시내의 오토바이 택배업체 2백80개사를 상대로 실태를 조사한 결과 업체당 평균 20여대의 오토바이를 운영하고 있는 것으로 나타났고, 서울만 봐도 발생하는 물동량의 10% 정도를 실어 나르고 있는 것으로 추정된다. 약 10대미만의 오토바이를 두고 있는 영세 업체를 포함하면 실제로는 서울시내에만 500개사 이상이 영업 중인 것으로 추산된다. 오토바이 한 대당 하루 11건의 물건을 운송하는 등 ‘일감’은 풍부한 것으로 나타났다. 오토바이 택배업체들의 수송 물량 중 70%가 소화물이고 나머지 30%는 서류 종류이다. 하지만 신속한 만큼 오토바이 택배의 사고율도 높아 문제가 제기되고 있는 시점이다.

최근 국민소득 및 여가선용 증가, 주5일 근무제 확대, 웰빙 트렌드 확산 등으로 스포츠·레저 산업이 확산되고 있으며 세계시장 점유율 3%를 목표로 선진기술 개발, 마케팅 강화에 노력한다면 오는 2010년에는 60억 달러 수출을 달성 할 수 있을 것으로 예상됐다. 이를 위해서는 체계적인 정책 개발과 업계 지원을 수행할 스포츠·레저첨유 연구센터 설립과 연구개발 지원 사업, 마케팅 지원 사업, 전문인력 양성 등이 시급한 과제로 지적되고 있는 실정이다.

2. 본 론

2.1 산업구조

보호복 시장은 산자용 섬유 중에서도 부가가치가 높은 분야이며 안전, 건강, 쾌적성 등의 부가 기능을 부여한 제품들이 주를 이룬다. 과거에는 군용 등 특정 용도에만 극한성능 보호복이 사용되었지만, 21세기 산업의 발전과 더불어 스포츠 및 산업현장에서 처하는 각종 위험요소의 증가 및 극한 환경에서 스포츠를 즐기는 경우가 많아짐에 따라 다양한 용도의 극한환경 보호의류가 사용되고 있다. 이러한 보호의류 분야는 특정용도별로 각기 해당 분야가 나뉘어져 있으며, 아직까지는 자동차, 공업자재에 비해 시장규모는 상대적으로 작지만 최근 선진국을 중심으로 착실히 성장하고 있는 분야이다. 세계 스포츠·레저 섬유시장 규모는 2005년 기준으로 약 1,200억 달러로 오는 2010년



에는 1,900억 달러로 확대될 전망이다. 섬유산업연합회는 최근 이 같은 내용을 포함한 ‘스포츠 섬유 산업의 발전전략’ 수립 보고서를 발간한바 있다. 동 보고서에 따르면 세계 스포츠-레저 섬유시장은 나이키, 아디다스, 리복 등이 속한 A그룹과 아시스, 휠라, 푸마, 카파, 로또, 미즈노, 뉴발란스, 엄브로 등이 속해 있는 B그룹이 주도하고 있으며 지역별로는 미국이 총 판매액의 41%, EU가 38%를 점유하고 있는 것으로 분석됐다. 분야별로는 의류 시장이 최근 3년간 48.5% 신장하며 2005년 약1,040억 달러의 시장을 형성했으며 소재는 156억 달러의 규모를 보였다. 오는 2010년에는 완제품은 1,680억 달러, 소재는 200억 달러에 이를 것으로 전망됐다

보호용 섬유제품 시장은 특이하게도 가격 요인보다 국가 규제와 산업 표준들에 의해 더 큰 영향을 받는 시장이다. 보호용 섬유제품에 대한 정부의 가이드라인을 준수하는 것은 보호 제품의 개발, 제조, 시험 및 유지보수의 유효성과 합격을 결정함에 있어 중요한 결정 요인이며, 제품의 가격 결정 및 마케팅에도 큰 영향을 미친다. 정부 규제는 새로운 재료의 개발에 있어 제조비에 영향을 미친다. 새로운 재료, 재품 및 구성 특성 또한 시험해서 인증을 받아야 하기 때문에 여러 가지 정부의 가이드라인이 보호 용품 제조자에게는 중요한 비용 요인이 된다. 산업용 보호복 분야에서 많은 수의 규제가 현재 유효하다 하더라도, 자발적으로 보호복에 대하여 의무적이지 않은 개선을 행하는 제조업체는 드물다. 따라서 보호용 섬유제품에 대한 정부 규제를 따르는 것은 제품의 성능과 성공을 결정하는 중요한 요소이다. 예를 들어 CE인증이란, 소비자의 안전, 건강 및 환경 보호 등의 목적으로, 유럽 연합 내에서는 유통되는 소비자 안전과 관련한 제품을 반드시 CE 인증 받은 품목만을 생산·유통시켜야 한다는 법적인 강제 의무 제도이다. 개인보호구도 CE 인증 대상 품목으로서, 2008년 3월 기준 27개국에 가입되어 있는 EU내에서 개인보호 장구를 생산, 유통하기 위해서는 반드시 CE 인증을 받아야 한다. 개인보호 장구(Personal Protective Equipment, PPE)는 EC 지침인 89/686/EEC에서는 PPE를 “개인의 안전 및 보건상의 위해를 가할 수 있는 위험으로부터 보호하기 위해 개인이 착용 또는 휴대 가능한 기기 또는 용품”으로서 정의하며 위험도에 따라 Simple design, Intermediate Design, Complex design 등 세 가지 범주로 나눈다(Table 2).

Table 2. 개인보호장구(PPE)의 위험도에 따른 분류

Categories	정의	예
I Simple	<ul style="list-style-type: none"> • 사용자 스스로 보호수준을 인지 가능한 최소 위험 및 파급력에 대비한 모델 • 위험 발생시, 사용자가 적절한 시기에 안전하게 사용가능한 제품 	<ul style="list-style-type: none"> • 정원손질용 장갑 • 선글라스
II Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> • 범주 I, III에 포함되지 않는 나머지 제품 	<ul style="list-style-type: none"> • 보안경 • 안전모 • 안전장갑 • 안전화 • 고시인성 의류
III Complex	<ul style="list-style-type: none"> • 치명적 손상을 유발할 수 있는 위험요소를 갖거나, 심각한 장애를 유발할 수 있는 위험, 사용자가 적절한 시간 내에 즉각적인 파급력을 예측하지 못하는 위험으로부터 보호하도록 의도된 제품 	<ul style="list-style-type: none"> • 호흡보호구 • 고압용 전기 보호복 • 방호복 • 화학 보호복 • 용접복

2.2 시장환경

최근 개인의 안전의식의 강화와 극한 환경에 노출되는 빈도의 증가 등에 의해 보호의류 시장은 빠르게 성장하고 있다. 또한 산업현장에서의 보호복 착용의 의무화나 극한 스포츠 웨어 착용, 유아나 작업자들의 안전복 착용 등에 대한 법제화가 진행 중이므로 더욱 큰 성장이 기대된다. 아래 표에서와 같이 보호용 섬유의 경우 2000년 238톤에서 2010년 340톤으로, 스포츠용 섬유소재의 경우 2000년 989톤에서 2010년 1,382톤으로 증가할 것으로 추정되고 있다(Table 3).

Table 3. 섬유소재 소비량

(단위 : 1,000ton)

구분 연도	수량 (천 톤)			성장률 (%)	
	2000년	2005년	2010년	'00-'05	'05-'10
농업용 섬유	1,381	1,615	1,958	3.2	3.9
건축용 섬유	1,648	2,033	2,591	4.3	5.0
부자재용 섬유	1,238	1,413	1,656	2.7	3.2
토목용 섬유	255	319	413	4.6	5.3
가정용 섬유	2,186	2,499	2,853	2.7	2.7
공업용 섬유	2,205	2,624	3,257	3.5	4.4
의료용 섬유	1,543	1,928	2,380	4.6	4.3
운송용 섬유	2,479	2,828	3,338	2.7	3.4
포장용 섬유	2,552	2,990	3,606	3.2	3.8
보호용 섬유	238	279	340	3.3	4.0
스포츠용 섬유	989	1,153	1,382	3.1	3.7
합 계	16,714	16,683	23,774	3.3	3.8

(출처 : World Market Forecasts to 2010(Technical Textiles and Industrial Nonwovens))

Table 4. 세계시장을 선도하는 주요생산 업체

업체명(국적)	생산품목과 주요특징	판매 시장	
HJC (한국)	- 오토바이 헬멧 제조업체 (17년 연속세계 시장 점유율 1위) - 매출의 98%수출, 연매출 3000억 - 세계시장 점유율 20%차지	전 세계시장	
YHC (한국)	- MX racing용 보호장구제조 및 수출 - 가슴, 팔, 무릎보호대, 엘보, 벨트 생산 - 보호대 세계점유율 1위 업체 - 세계시장 점유율 65%차지	전 세계시장	
MC용 보호복 및 PPG	KOMINE (일본)	- 모터사이클용 보호복 및 슈트, 장갑, 프로텍터 생산업체	전 세계시장
	ALPINESTARS (미국)	- 모터사이클용 보호복 및 ACCESSORIES 생산업체	전 세계시장
	DAINESS (미국)	- 모터사이클용 에어백시스템 개발 - 모터사이클용 헬멧생산 - CE인증 테크노 프로텍터 생산(열성형으로 제조된 복합제질)	전 세계시장

스포츠 의류 분야에서 기능성을 가지는 극한 성능 스포츠 웨어가 차지하는 볼륨은 명확히 구분은 어려우나, 이들 중 10% 정도로 예측된다. 이러한 극한 스포츠 보호 의류의 해외기술 의존도는 매우 심각한 수준으로 거의 대부분을 수입에 의존하고 있으며, 가공 및 기능성 부여만 국내에서 이루어지고 있는 실정이다(Table 4). 국내 시장의 경우 극한 성능 내열 보호복과 관련한 소재 (Conex, PBI)의 생산이 국내에서는 전혀 이루어지지 않고 있다 최근 들어 Kevlar와 Nomex 같은 아라미드계 고강도 섬유의 생산이 시작되고 있는 실정이다. 국내에서 생산 사용하는 모터사이클용 보호복 섬유는 대부분 Nylon이나 Polyester를 사용하고 있으며, 산업용 방화, 내열복용 섬유는 난연 wool 종류로 사용되고 있다, 그 외에는 대부분 원단을 수입하여 조립하는 형태로 생산되고 있다. 현재 국내 모터사이클 보호복 시장은 해외 Global Brand에 의한 OEM형태로 제작되고 있으며 전세계 모터사이클 보호복 시장의 약 70%를 점유하고 있다. 고부가가치 및 수익극대화를 위한 소재개발을 통한 자체 브랜드 및 ODM 생산으로의 변화가 필요하다. 모터사이클 보호장비 분야에서는 한국의 HJC, (주)YHC의 제품들이 세계 30여개국 이상으로 수출되고 있으며, 헬멧은 세계시장의 20%, 가슴, 팔, 무릎보호대의 보호장비는 세계시장 65%이상을 점유하고 있다. 스포츠웨어 관련 산업의

경우 외산이 차지하는 비율이 평균 77%에 달하며, 특히 고가의 제품이나 익스트림 웨어의 경우 95% 이상이 외산 섬유소재를 사용하고 있다. 또한 국내에서 생산된 중가 제품은 거의 대부분을 수출하고 고가제품을 수입하여 의류완제품을 제조하고 있다.

현재 국내 이륜차 이용자 수가 4백만 정도로 추정하고 있다. 최근 우리나라 바이크 문화가 건전한 레저로 인식을 자리 잡으면서 보호 장비 및 안전규칙을 지키고는 있지만, 아직까지 대다수를 차지하는 킥 서비스 운전자는 고성능의 보호 장비는 제대로 갖추지 못하는 것이 현실이다. 대다수 킥서비스 운전자가 이렇게 의식 없이 오토바이를 타는 이유도 어쩌면 정부나 제조업체들의 올바른 모터사이클 사용에 대한 제도적인 보완이 필요하다. 이러한 점들이 제도적으로 보완된다면 향후 국내 시장규모는 더욱 커질 것으로 예상된다.

2.3 기술동향

섬유용 재료를 이용한 라이딩 웨어는 의류용으로 넓게 사용 되어 졌으며 바람, 물, 추위, 열 등과 같은 요소에 대해 보호성을 제공하게 되었다. 가장 중요한 요소는 충격에 대한 보호로, 의류상에서 특수한 부분에 집중되며 이러한 보호기능이 모터사이클을 타는 사람과 동승자의 부상을 방지하는 역할을 한다. 모터사이클 의류에 대한 보호성능의 중요성은 현재까지 국내에서 적절한 안정성이나 보호성에 대한 인식이 부족한 실정이다. 그러나 섬유기술의 발전과 더불어 여러 분야에 대한 조사와 이러한 부분의 중요성에 대한 동기가 활발해지고 있다. 차량에서는 에어백이나 안전벨트, 사이드 충격파를 통해 도로에서의 사고로 인한 부상을 방지하고 있으나 모터사이클의 경우 운전자와 동승자의 안전은 입고 있는 의류와 헬멧에만 의존되어 진다. 2003년 영국 교통 통계 자료에 의하면 모터사이클 이용자 중 693명이 목숨을 잃었고 6,959명이 중상, 20,759명이 경상을 당했다. 운전자들의 대한 교육과 훈련에도 불구하고 이러한 사고들은 피할 수 없는 상황이다. 따라서 이러한 모터사이클 의류의 지속적인 개발과 업그레이드가 심각한 중상이나 사망을 방지하는데 도움을 주고 있다.

최초의 모터사이클은 1885년 발명되었으나 1905년을 전후해서 오늘날의 모습을 갖추기 시작하였으나 성능 및 속도제한법규 등의 이유로 별도의 라이딩 웨어가 존재하지 않아 평상복, 정장 등이 라이딩 의류로 사용되었다. 1차 세계대전 이후, 모터사이클의 꾸준한 개발로 성능이 향상되고 속도 관련된 법규들이 완화되면서 운전자의 안전문제가 대두되기 시작하였으나 천연소재인 가죽을 제외하고는 라이딩 의류에 적용시킬 수 있는 소재가 전무한 상황이었다. 초기 모터사이클용 재킷의 대부분은 주로 말가죽을 사용한 항공기 조종사용을 그대로 사용한 사례가 많다. 이처럼 대부분 과거의 모터사이클 의류는 가죽이 차지하고 있었고 섬유 직물의 대부분은 아웃웨어나 캐주얼에 국한되었으며, 얼마 전부터 이러한 섬유용 모터사이클 의류에 대한 개발이 가시화 되었다. 가죽은 단순히 모든 계절에 대한 착용이 불가능하며 이러한 이유로 그 사용이 제한적이다.

오래전에 Barbour나 Belstaff 사의 경우 두꺼운 왁스 면직물을 이용한 재킷이나 바지를 제조하여 모터사이클을 이용하는 사람들이 눈이나 비가 오는 날에 이용하도록 적용하였다. 또한 Paraffin-wax를 이용하여 표면 마찰 계수를 감소시킴으로서 모터사이클을 이용하는 사람들의 의류로 적용되기도 하였다. 그러나 바지용으로 사용하는 왁스 면직물의 경우 불쾌감을 유발하며 오염에 의한 세탁시 계속 왁스가 손실되는 특징을 가졌다. 또한 소매와 옷깃의 경우에도 마찬가지로 좋지 않은 느낌을 갖게 만들었다. Belstaff사에서 제시한 기술은 두꺼운 면직물에 PVC를 라미네이트한 기술인데 이는 추운 날에 매우 딱딱해지는 특징과 너무 무거운 단점을 가졌다. 시간이 가면서 새로운 섬유를 이용한 혁명이 나왔는데 그것이 섬유용 ATY 섬유를 이용해 모터사이클 웨어로 사용함으로써 더욱더 전문화된 소재가 창조 되었다. 이러한 소재들의 대부분이 현재 가죽시장을 대체하여 가벼움과 사계절용으로 사용할 수 있는 소재가 되어 왔다. 이후 가죽은 많은 단점에도 불구하고 대체 소재가 없어 대표적인 라이딩 웨어의 소재가 되어 상당기간 사용되었으나 고강도 합성섬유의 개발과 더불어 새로운 섬유소재가 적용된 라이딩 기어가 개발, 시판되기 시작하였으며 가죽으로 된 라이딩 웨어는 클래식 라이딩 웨어로 인식되고 있는 추세이다.

최근 라이딩 웨어용 섬유소재는 고성능화, 경량화, 다기능화를 주제로 진행되고 있어 이를 구현하기 위해서 소재의 복합화를 진행하고 있는 추세이다. 최근 들어, 과거와 달리 모터사이클 웨어의

소재는 가장 많이 사용하던 가죽 제품에서 가벼우면서도 사계절용으로 사용할 수 있는 소재들로 더욱더 전문화된 소재로 변천하고 있다. 최근에 가장 특별하게 적용된 소재로는 코드라와 케블라, 라이크라 등의 고장력 폴리아미드를 접목한 스위스 schoeller 社의 Keprotect[®]로 이 직물은 인열, 마찰저항을 극대화하여 충격시 발생하는 마찰에 대한 ‘crash proof’를 갖는다는 특징을 갖고 있다. 이러한 직물 또한 수년간에 걸쳐 다양한 형태로 발전되어 왔으며 대부분의 모터사이클 유명브랜드에 널리 사용되어 지고 있다. 스위스 schoeller 社 Keprotect[®]의 개발에 힘입어 우수전문 모터사이클 전시회에서는 이러한 고강도 소재를 적용한 기술이 소개되고 각종 국제 경기에서 가죽을 대신해 이러한 소재를 이용하여 tight한 의류로 제작하여 소개되고 있고 FIM(Federation Internationale de Motocyclism, 국제모터사이클협회)에서는 Keprotect[®]을 사용한 의류에 성능을 고려하여 국제경기에서 착용 할 수 있는 규정을 적용하였다. 그리고 가죽으로 되지 않은 소재를 사용할 경우 아래의 요소를 충족시키도록 하였다.

국제모터사이클협회

(Federation Internationale de Motocyclism, FIM) 규 정

- fire retardant
- resistant to abrasion
- low coefficient of friction against all types of asphalt
- perspiration-absorbing qualities
- medical test- non-toxic and non-allergenic
- of a quality that does not melt
- non-flammable



기후변화에 따른 보호성에 대한 지속적인 개발 발전에 대한 진보된 섬유용 모터사이클 의류에 보호성에 대한 중요한 요소들에 대한 연구가 진행되었다(EN13595 Parts 1~4 protective clothing for Professional motorcyclists - Jackets, trousers, one-piece and divides suits). BMW Rallye2는 섬유 재킷과 바지를 통해 보호성을 증가 시킨 인열 보강형 Cordura 제품을 출시하였다. 이는 국제 보호 규격에서 충격 보호성에 대한 인증만을 받은 상태이다. 이러한 EN 규격 외에 글로브나 신발 등에 대한 규격이 제시되었는데 CE 와 CEN에서 이러한 연구를 진행하였으며 개인용 모터사이클 의류에 규격은 특수한 열, 추위, 바람, 비와 같은 조건하에서 특정성능 이상을 유지해야 한다고 하고 있다. 또한 보호 장구에 대한 충격방지 역할을 가장 중요한 대부분이 연결부분과 어깨의 긴 뼈부분, 팔꿈치, 팔뚝, 엉덩이, 무릎, 정경이에 대한 보호가 필수적이라고 하고 있다. 이는 모터사이클을 타는 사람이 추락 시 각 부분에 대한 정확한 보호를 요구하고 있으며 이러한 보호기능이 충족되는 의류의 경우 규격인증을 해주고 있다.

Planet knox社 경우 가슴, 등, 팔의 윗부분 등과 같은 부분에 보호가 가능한 의류에 대한 제품을 출시하였다. 셔츠와 반바지의 투습과 속건 소재를 적용하였고 메시 직물을 채택하여 투과성을 증대시켰다. 무릎과 어깨에 플라스틱을 이용한 소재를 통해 보호성을 강조하였으며 가벼움과 보호성을 향상 시켰는데 마운틴 바이크나 스키와 같은 활동적인 스포츠에 적용하는 방식을 채택하였으며 마찰과 절단에 대한 보호를 극대화 시킨 제품이다. 유럽에 라이더 그룹의 경우 최초로 운전시에 건강에 대한 욕구가 증대 되었는데 이는 개인의 체형에 맞는 밀착성 정도라든지 투습성능 등에 대한 변화가 요구되게 되었다. EN 13595에서 유럽규격은 보호성능에 대한 섬유 소재와 부대장비에 대한 성격을 다음과 같이 분류하고 있다.

- 충격마찰저항도 (Impact abrasion resistance)
- 충격절단저항도 (Impact cut resistance)
- 파열강도 (Burst strength)
- 인장강도 (Tensile strength)

2.3.1 EN 13595 test

- 충격마찰저항도 테스트

기존의 테스트 방식은 마틴달이 사용되어졌는데 이는 회전드럼과 왕복장치를 통해 측정되어 졌는데 이러한 테스트 방식은 모터사이클 직물에 보호성을 테스트하기에는 유용하지 않다. Darmstadt 장치는 EN 13595에서 일반 직물과 달리 모터사이클 직물용 충격마찰 저항도 테스트용으로 채택되었다.

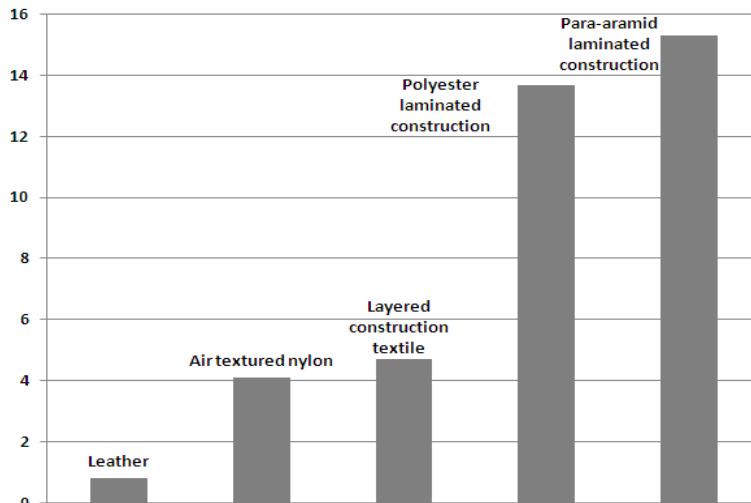


Fig. 2. Comparison of typical relative impact abrasion resistance (in seconds) of various materials used in the construction of motorcyclists' clothing.

Darmstadt Tester는 도넛 모양의 콘크리트가 중앙에 구성되어 있으며 전기모터가 연결되어있다. 위쪽에 세 개의 시료파지장치가 있으며 모터가 돌아가면서 파지장치가 풀려 시편이 수직으로 짧은 거리로 자유 낙하한다. 자유 낙하된 시료는 아래에 있는 콘크리트 표면에 충돌하며 충격에 대한 마찰저항이 측정되어 진다(Fig. 2).

Cambridge Tester는 캠브리지 대학의 닥터 Roderick Woods 가 창안한 방법으로 충격과 마찰에 대한 동적 특징을 합하여 테스트가 가능한 장치를 고안했다(Fig. 3). 캠브리지 장비는 OP60 aluminium oxide 마찰용 벨트를 롤러를 통해 진행되도록 구성하였으며 이는 750W 모터에 의해 구동되어진다. 벨트 속도는 8m/s를 유지하며 수평 끝에 시료가 파지되어 있으며 약 50+5mm 를 자유 낙하하여 움직이는 벨트 위로 떨어져서 정기적으로 데이터가 측정되어진다. 0.14mm 직경의 부드러운 copper wire가 시료의 바깥부분에 가로질러 놓여 있으며 정기적인 타이머가 시작될 때 벨트가 움직이고 시료를 절단하게 된다. 두 번째 와이어는 시료가 절단되었을 때 일정한 시간이 경과 후 정지하도록 만들어졌다. 벨트는 전기장치로 되어 있는 회전 브러쉬와 진공청소방식을 통해 청소되어진다. 캔버스 직물을 보정을 위해 레퍼런스 직물로 사용하며 일정한 그룹의 테스트가 마친 후 확인 하는 작업을 한다.

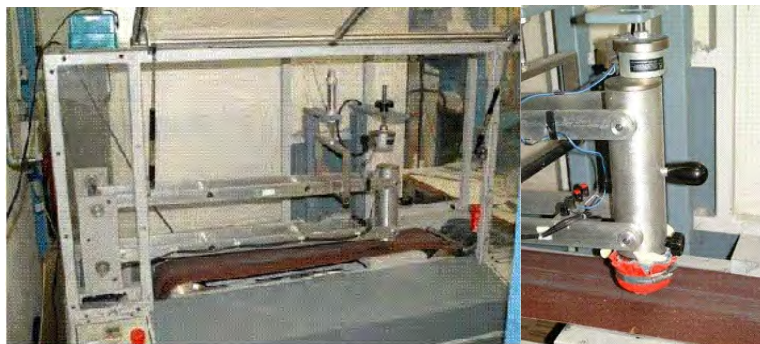


Fig. 3. SATRA and EN 13595 impact abrasion apparatus(Cambridge tester).

Darmstadt Tester와 Cambridge Tester의 비교해 보면, 캠브리지 장치의 설계는 Darmstadt 장치의 동작을 채택하고 있으며 데이터가 자동적으로 유도되어지도록 하고 있다. Woods 박사와 다른 전문가들에 의해 고안된 이 방식은 첫 번째 Darmstadt 방식에서 사용되어지는 화학적 조성의 콘크리트의 경우 지질학적으로 선택되어지는 소재가 각 지형마다 표면 특성이 일정하지 않은 어려움을 안고 있다. 테스트 시료를 사용하면서 발생하는 찌꺼기가 깨끗하게 청소되어지지 않는 단점이 있다. 이는 측정데이터의 오류를 나타낼 수 있다. 세 번째 시료를 파지하는 웨프트가 각 소재마다 파지 시 발생하는 물리적 효과가 다르므로 인해 불안정한 테스트가 진행되어 진다. 시료의 무게에 따른 충격 점에서의 충격량이 다르게 작용함으로 인해 정확한 측정이 어렵다. 반면 Cambridge 장치의 기능과 설계는 일정한 테스트가 가능하도록 마찰벨트를 이용하여 진행함으로써 순간 유동이나 불안정한 조절 속도의 감소가 발생하지 않으며 모든 테스트 후 시료는 구멍을 통해 사라지게 된다. 마네킹을 사용한 사고 시뮬레이션은 1983년 초 Cambridge 장치를 통해 실제 도로상에 시뮬레이션 테스트가 가능해졌다. 이때 금속으로 된 마네킹을 사용하였으며 세부분의 가장 중요한 충격 점에 의류와 시료가 부착되었다. 세 개의 충격 점은 어깨, 무릎, 엉덩이, 이는 의류의 손상을 통해 실제 사고시에 발생하는 효과를 알아 볼 수 있었다. 이 시뮬레이션은 이륜차의 사고 시 통상적으로 발생하는 운전자가 모터사이클에서 낙하하여 땅으로부터 1m이하로 떨어졌을 때의 효과를 보여주고 있으며 다른 시나리오는 모터사이클이 도로에서 미끄러져 도로 표면에 모터사이클이 슬라이드 된 다음 정지하는 것으로 인해 발생하는 라이더가 공기 중으로 부양해서 수m의 높이에서 빠른 속도로 낙하하는 충격 사고에 효과를 시뮬레이션 하였다.

- 파열강도 테스트

개조된 Mullen type 장치를 사용하여 test를 진행하며 고중량의 rubber 사이에 시료를 파지시키고 시료가 늘어나서 터질 때 까지 수압을 통해 테스트를 진행한다. 테스트가 실패하지 않도록 고수압의 장치가 요구되어지며 봉제선이 들어간 직물의 테스트는 진행되지 않는다.

- 충격절단강도 테스트

일정한 무게가 있는 칼날을 테스트 시료 위에 부착하여 일정한 높이에서 하강하여 테스트를 진행한다. 칼날의 선택이 중요하며 이러한 테스트의 대부분은 의류의 중요한 부분에 대한 성능을 테스트하는데 국한되어있으며 손상의 리스크는 모터사이클 의류의 각 부위마다 다르게 나타나야한다. 관절부위는 가슴이나 팔 안쪽에 비해 높은 리스크를 갖는 영역이라고 보면 된다(Fig. 4).

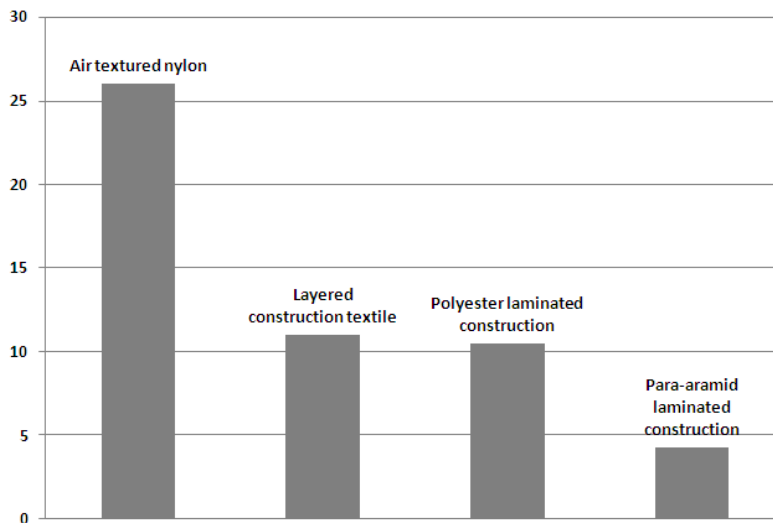


Fig. 4. Comparison of typical impact cut resistance of various textiles used in the construction of motorcyclists clothing.



- 인장강도 테스트

인장강도 테스트는 비가죽용 소재의 인열강도 테스트 법인 ISO 4674:1977 Fabrics coated with rubber or plastics - Determination of tear resistance 법으로 측정되어 진다(Table 5).

이러한 소재에 대한 평가나 테스트가 가능한 다수의 제조업체들이 섬유용 모터사이클 의류를 개발하기 시작하였다. 불행하게도 하이테크 직물의 대부분이 EN 13595 테스트에 대한 만족을 시키지 못하였다. 반면 EN 13595 part 3번에 있는 파열강도에 대한 요구의 경우 상대적으로 쉽게 충족되어 졌으며 시장에서 선두가 되고 있는 직물들이 지속적으로 part 2, 4에서 묘사되어지고 있는 충격마찰저항과 필수 충격절단 저항도에 대한 요건을 갖추려고 노력하고 있다. 그러나 제조업체들은 EN 13595 의 TEST 방식이 너무나 가혹한 조건에 대한 테스트법이라고 주장하고 있으며 이러한 테스트에 대한 방식의 변화가 추구하고져야 한다고 보고 있다. 그리고 적절한 무게의 섬유 직물과 소재를 이용하여 필요조건에 도달하는 것이 너무 어려운 관계로 개발을 중지하는 업체들도 나타나고 있다. Standard의 레벨이 감소 될 수는 없으므로 섬유용 모터사이클 의류의 선두주자들은 서로 벤치마킹하며 지속적으로 소재를 공급하고 있다. 이러한 높은 standard에 대한 도전은 의류 제조업자와 직물 제조업자와의 연계를 통해 지속적으로 개발되어 지고 있으며 단순한 직물 제조업자만으로는 특수용도 시장에 대한 접근이 어려운 실정이다.

Table 5. Tear and Abrasion Strength by the Number

Denier Measurement	Material	Pounds of Force Until Tear	Abrasion Cycles Until Failure
-	Stretch Kevlar Blend	420	1800
-	Cotton Jeans	4.5	50
-	Air Mesh Kevlar	1260	970
-	"Safe-Seam" Leather	80 - 100	1200 - 1700
70	Standard Nylon	4.5	165
200	Standard Nylon	7.5	275
500	Polyester	8	180
500	Cordura	22	710
620	Cordura	35	1200
1000	Cordura	110	1780

2.3.2 모터사이클 의류의 개발 방향

세계의 기술적인 섬유 모터사이클 의류에 대한 연구가 계속해서 진행되고 있으며 다양한 컨셉을 통해 EN 13595 의 규격을 만족시키기 위해 아래와 같은 연구가 진행되었다.

- Heavyweight, single layer construction(HSLC)

이상적인 모터사이클 의류로 사용되지 않는 직물을 이용하여 두께, 단단함, 중량을 증가시키는 방식을 통해 충격마찰과 충격절단강도를 Standard가 요구하는 수준으로 올리는 방식이다. 중량과 두께를 증가시키는 방식에서의 의류는 일반의류에 비해 착용감이 좋지 않으며, EN 13595의 가장 낮은 단계인 Level 1은 HSLC 시스템을 사용하여 제조가 가능한데 충격마찰강도의 결과는 Level 1의 요구조건에 약 16.5%에 이르며 Level 2의 조건에 33% 낮은 정도이다.

- Layered Construction(LC)

‘Mechanical interlining’이 지원된 이 시스템은 400g/sq 이상의 나일론 66 평직을 제작하는데 이 구성은 외부의 평직이 도로 표면에 의해 마찰 혹은 절단되더라도 아래쪽의 내부에 인터라이닝 레이어가 이중 보호되도록 하는 방식이다. 외부 직물로는 고강력 꼬임사를 이용하여 사용되어 질 수

도 있으며 이러한 메케니컬 인터 라이닝은 구조적인 강력 레이어(SSL)를 사용하고 있으며 외부레이어의 직물의 원사가 길이 방향으로 여러 가닥 노출됨에 의해 절단 혹은 마찰에 의한 힘이 감소되는 효과를 발현 시킬 수 있다. 고강력사를 이용한 봉제의 경우 모든 봉제선은 SSL 섬유에 물성을 나타내는 절단 신율이 있는 봉제사를 사용하며 마찰에 의한 절단이 심한 부위에는 봉제선 구조를 복잡하게 하여 사용한다. 외부 레이어의 직물은 대부분 투습 방수 기능을 가지도록 코팅되어 있거나 외부 레이어와 SSL 레이어 사이에는 Gore-Tex[®]나 Sympatex[®] 같은 고기능성 “Drop liner” 사용한다. 최내부의 라이닝은 폴리에스터 혹은 나일론 직물을 사용하며 부드럽고 착용감이 피부에 직접 접촉 시 좋은 소재를 사용한다. 라이닝 직물의 사용과 선택은 사고가 발생 시 피부와 생기는 절단강도의 의해 야기되는 손상을 최소화 시켜야 하며 모든 레이어 상에서 라이닝은 이러한 사고 시 발생하는 힘에 의해 유동이 적어야 한다. 이러한 방식의 레이어 구성은 중량을 높이는 방식에 비해 의류의 유연성이 좋으며 최종 의류의 중량도 단일 레이어 직물 보다 유사하거나 더 낮은 특징을 보인다. 특히 착용감이 우수한 특징이 주목할 만하다. 최외부 레이어의 경우 중량은 약 215g/m²의 수준이며 충격마찰강도의 경우 0.48~0.65s 정도이면 충분하다. 이러한 성능은 SSL에 의해 지원효과로 보완 될 수 있으며 모터사이클 사고에서 관찰되어진 결과를 보면 외부 직물은 찢어지거나 손상되더라도 SSL은 약간 혹은 아무런 손상을 없는 것으로 볼 수 있다. 이러한 레이어 시스템은 방탄기능과 같은 것이 아니며 마찰이나 절단을 야기한 힘에 대한 완충효과에 대한 진보적인 개발이라고 볼 수 있다. SSL을 추가한 의류의 경우 외부 직물 그 자체는 EN 13595 테스트에서 실패하지만 전체적인 의류상에서는 Level 2의 성능을 초과하는 결과 치를 보였다. 이는 상대충격마찰강도의 경우 요구 규격의 52~85% 수준이 되며 충격 절단 강도와 파열 강도의 경우 상대적으로 Level 2의 최소 요구조건에 41~25% 상회했다. 이러한 방식의 레이어 시스템은 여섯 개 회사에서 채택, 제품개발이 진행되었으며 영국 지하철 경찰복에서 이 시스템을 적용, 추가적으로 투습방수 기능을 drop liner의 효과를 통해 춥고 습기가 많은 날씨에 사용을 하거나 반대로 drop liner를 탈착 후 덥고 건조한 날씨에서 사용하는 방식을 적용하였다.

- Laminated Construction(LC)

LC 기술은 p-aramid terry-knit에 라미네이션을 한 것으로 중량은 약 700g/m² 정도 이다. 이 소재는 우수한 마찰절단강도를 보이며 상대적으로는 낮은 인장강도를 보인다. 고강력 나일론 혹은 폴리에스터 메시를 테리-니트 레이어의 하부 층에 사용하여 바깥층의 테리-니트를 보조하는 역할을 하며 이러한 형태의 소재는 EN 13595에 구조적으로 강력한 물성을 나타내는 결과를 보였으며 UK patent GB2306390에서 자세하게 소개되어 진다(Fig. 5).

외부 레이어와 내부 레이어 사이에 충격보호를 증대시키기 위해 폴리우레탄이나 니트릴 PVC 혹은 합성고무로 만들어진 foam을 적절하게 집어넣어 딱딱하면서도 유동성을 부여하여 충분한 마찰강도와 높은 인장강도가 가능하면서 투습 기능을 부여할 수 있는 효과를 발현 하였다. 이러한 컨셉을 대신하여 p-aramid 대신 폴리에스터 직물을 사용한 직물을 개발하였는데 이는 스위스 patent SE0401891-7에 나타나있다. 이 소재의 적용은 p-aramid로 사용된 타입과 상당한 경쟁구도를 보여주고 있으며 폴리에스터 테리 니트로 된 직물의 소재의 경우 충격절단강도에서는 EN13595 조건에 충분하지 않지만 p-aramid 방식은 만족시킨다. 그러나 폴리에스터를 사용한 방식은 p-aramid를 적용한 방식에 비해 80%정도 비용 경쟁력이 있으며 UV 광선에 영향을 받지 않는다. 그러나 폴리에스터는 녹는점이 258~263℃으로 인해 사고 시 발생하는 연료로 인한 화재의 위험성이 있고 내부 레이어에 사용하는 소재가 합섬임으로 녹음으로서 발생하는 화상에 위험성이 여전히 존재한다. 따라서 적절한 p-aramid와 폴리에스터, 나일론 합섬에 조합이 이러한 요소들을 극소화 시키는데 중요하다고 할 수 있다.



Fig. 5. UK patent GB2306390.

2.3.3 모터사이클 의류의 Zone별 위험도

다음 그림은 EN 13595 part1에서 나타내는 모터사이클 의류의 위험도 카테고리 존을 나타낸다(Fig. 6). 가장 중요한 연결고리인 어깨, 팔목, 엉덩이 무릎이 EN 1621-1의 충격 보호 부위와 EN13595의 Zone 1과 Zone 2로 나타내어지는데 이러한 부위는 마찰 손상이 가장 위험한 곳이라고 할 수 있다.

Zone 4는 마찰 손상이 낮은 지역이며 Zone 3은 보통의 손상을 발생시킬 수 있는 지역이다. Zone 2의 영역은 재킷에서 상대적으로 적은 부위를 차지하고 있으며 바지에서는 넓은 영역을 보이고 있다. 따라서 EN 13595에서 요구되어지는 성능은 Zone 1과 2에서는 상대적으로 높고 Zone 4에서는 낮다. 실제 상황에서도 이러한 부위별 테스트는 소재의 선정과 구조적으로 반영되어야 한다. 또한 무게와 운동의 제한성에 대한 설계도 고려되어야 한다. Zone 1과 2에는 대부분 강력한 패치나 보강재가 부착되며 가슴이나 등의 경우 Hi-Vis 소재의 직물이 부착된다. Zone 3과 4지역에는 가벼운 소재의 테리-니트 직물이 사용될 수 있으며 전체 의류의 중량을 감안하여 설계되어 질 수 있다. 현재 대부분의 모터사이클 의류 제조업체들은 이러한 소재에 대한 인식을 통해 다른 혁명적인 개발을 진행하거나 유사한 형태로 따르고 있다.

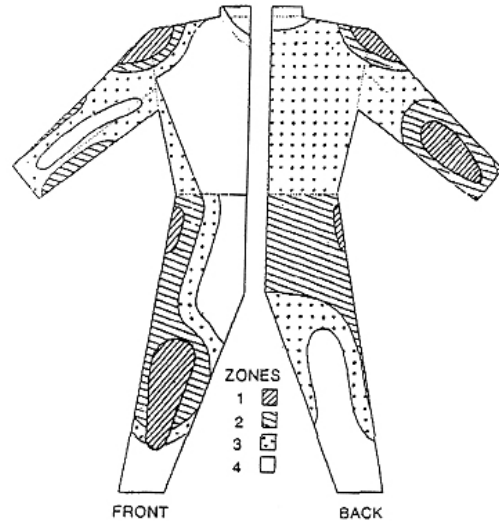


Fig. 6. Diagram of zone positions in a suit.

2.3.4 표면처리기술(Surface Coating)

표면처리기술은 다양한 형태의 보호복 직물에 처리되어져 왔으며 방염기능 UV 보호 강화기능, 가스 흡수 기능, 방충기능, 화학 보호 기능 등과 같은 결과를 요구한다. 그러나 기존 처리되지 않은 직물의 특징을 저해하지 않으며 이러한 성능을 부여하는 기술은 상당히 고차원적인 기술이다. 특히 반사 직물이나 하이비스 직물의 경우 자체적으로 갖고 있는 성능을 저해하지 않으면서 이러한 고차가공 표면 처리를 수행하는 것은 특별한 기술이 필요하다.

초기에는 마의 시에서 추출되어진 오일을 이용하여 면직물이나 린넨 등의 처리하는 방식을 채택하였다 이는 직물의 내구성을 증진시키고 흐린 날씨에서 물에 대한 저항도를 증가시키는 형태로 발전되었다. 좀 더 고차원적인 가공으로 물에 녹는 Ammonium salts, Sulphamic acid와 Borax acid 에 면직물을 침지시켜 방염도를 강화시켰다. 이러한 방식은 세탁 후 기능이 손실되는 문제점을 일으켰고 현재는 왁스 용액을 이용하여 engraved copper roll을 사용하여 발수성을 올리거나 포화 파라핀 왁스를 이용한 처리를 통해 그 기능을 부여하였다. 점진적인 개발을 통해 다양한 방식의 코팅 기술과 가교 기술의 혼합을 통해 환경 친화적이면서도 특수한 용도에 맞는 가공제 개발이 가능하게 되었다. Hydrophobic 섬유소재 표면에 화학반응성을 증진시키기 위해 다양한 케미컬의 처리 공법이 진행되었는데 아라미드나 산업용 고강력 폴리에스터의 경우 에폭시나 블럭이소시아네이트를 채택하거나 이 두 가지 방식을 혼합한 형태로 표면처리를 진행되어지고 있다. 유리섬유의 경우 에폭시 매트릭스 형태의 결합을 유도하기 위해 커플링 에이전트를 사용하며 고강력 나일론의 경우 폴리우레탄 혹은 포르말데하이드 라텍스를 사용하기도 한다. 적절한 결합력을 구성하기 위해서는 Ph가 중요한 요소이며 표면 활성화가 가능한 agent를 추가하기도 한다.

모터사이클용 재킷의 경우 도로상에서의 사고로 인한 슬라이드로 야기되는 마찰에 대한 보호가 가장 중요한 요소이다. 아라미드 섬유로 된 직물은 이러한 상황에서 이는 동적인 마찰 효과에 의한 에너지를 흡수하는 기능을 발현하는 소재로 많이 사용되어지고 있다. 그러나 중저가 제품에 대한 개발의 요구가 지속적으로 증가(bora2002)하고 있는 가운데 직물 외표면에 딱딱한 Resin을 작은 돌 형태로 접합시켜 이러한 기능을 부여하는 기술(Super fabric)이 개발되기도 하였다(Fig. 7).

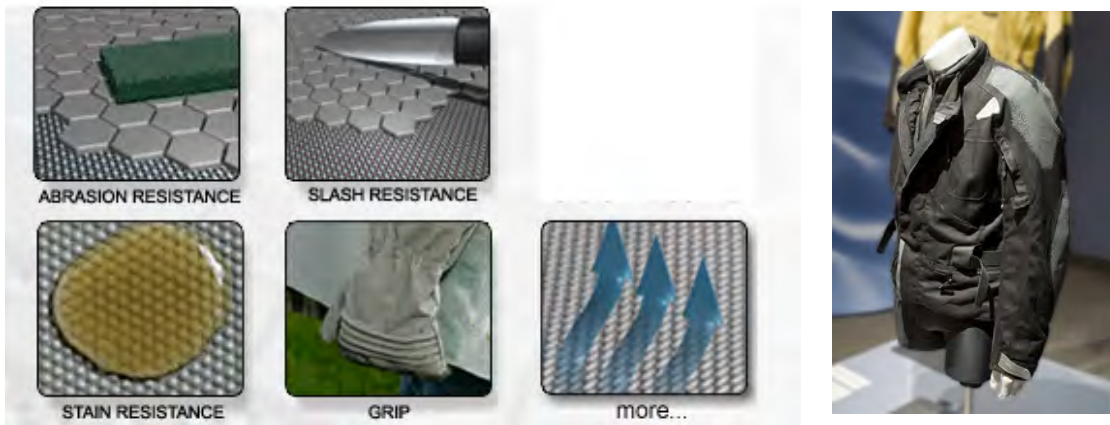


Fig. 7. Superfabric compounds in shoulder and elbow areas on motorcycle jacket.

또한 신체가 받는 충격으로부터 보호를 위해 이중 구조의 직물 안으로 플라스틱 스프링 구조를 넣음으로써 충격완화 효과를 가져 올 수 있으며 투습성을 강화시켜 차가운 공기가 유동할 수 있도록 충격에 의한 열 발산을 극대화 시킨 소재도 개발되었다.

2.3.5 개인보호장구(PPG)

모터사이클 사용인구의 증가로 인하여 많은 사고가 빈발하고 있다. 이러한 예기치 못한 사고로부터 라이더의 안전에 도움을 줄 수 있는 보호장구는 아래와 같은 것들이 있다(Fig. 8).



Fig. 8. 모터사이클용 보호의류 및 장구.

- 헬멧(Helmet)

라이더가 착용해야할 가장 기본적인 보호 장비다. 이것은 사륜차에 있어 범퍼나 차체에 해당하
는 것으로, 가장 근본적이고 기초적으로 라이더를 보호하는 것이라 하겠다. 우리나라의 홍진(HJC),
일본의 ARAI와 SHOEI, OGK, 그리고 유럽의 BELL, AGV, SHARK 등등 국내외 메이커들이 있다.
가격대는 5만원에서 70만을 호가하는 제품까지 다양하다(Fig. 9).



Fig. 9. Personal protective gear : Helmets.

- 글러브(Gloves)

라이딩 장갑의 경우 역시, 많은 메이커들에게서 생산되는 제품들이 우리나라에서 널리 사용중이
다. 디자인도 중요하지만, 무엇보다도 성능이다. 고속에서 슬립을 하거나, 어디에 부딪힌다하더라도
그 데미지를 라이더에게 전달시키지 않도록 최대한의 성능을 가지는 것이 중요하다. 현재 KING
HAWK, YELLOW CORN, KOMINE, NANKAI 등의 제품들이 널리 알려져 있다(Fig. 10).



Fig. 10. Personal protective gear : Gloves.

- 슈트(Suit)



Fig. 11. Personal protective gear : Suits.

원피스와 자켓(상의)과 라이딩 팬츠(하의)로 이뤄진 투피스가 있다. 원피스의 경우, 이너슈트를
안에 입고 타야만 그 끈적끈적함과 땀 냄새를 조금이나마 방지할 수 있다. 하지만, 약간의 불편을

감수하고라도. 완전한 밀착성과 일체성을 자랑하므로 레플리카 라이더들에게 각광받고 있다. 그리고, 투피스의 경우는 원피스에 비하여 착용감이나 일체감은 떨어지나, 디자인이 무난하고, 탈착이 용이하며. 상하를 분리시켜 나뉠대로의 코디가 가능하다는 점이 유리하다. 가격은 30만원의 저가형에서 200만원 이상의 고가 형까지 매우 다양하다. 메이커로는 난카이, 코마인(코미네), 알파스타인, 프로스포츠, 쿠시타니, 스피디, 스파이크 등이 있다(Fig. 11).

- 부츠(Boots)

사고시 하체에서 가장 많이 다치는 곳이 발목 부근이다. 이러한 염려에서 탈출시켜 주는 것이 바로 부츠이다. 슬립 사고시 체인이나 후륜에 가끔씩 다리가 끼이는 경우가 있는데 부츠 착용시 사고를 방지할 수 있다. 알파인스타와 SIDI, 게르니 등이 유명하다(Fig. 12).



Fig. 12. Personal protective gear : Boots.

- 척추(등판)보호대(Back Protector)

바이크에 있어 차대가 중요하듯, 사람에게 있어 차대는 바로 척추다. 조끼형과 밴드형으로 구분되는데. 착용하는 것만으로도 안정감을 느낄 수 있다. 난카이와 쿠시타니 제품이 널리 알려져 있다(Fig. 13).



Fig. 13. Personal protective gear : Back protectors.

- 관절보호대(Elbow Knee Shin Protector)

가장 기초적으로 팔꿈치와 무릎 등을 보호하는 제품이다. 보통의 경우 슬립 또는 전도시에 손과 함께 가장 먼저 지면과 맞부딪히는 곳이 팔꿈치와 무릎 등이기 때문이다(Fig. 14).



Fig. 14. Personal protective gear : Elbow, knee, and shin protectors.

이외에도 레이서들이나 외국의 레이서 지망생들이 라이딩시 착용하는 마우스피스와 에어자켓, 그리고 넥가드(목보호대) 등 세밀한 부분까지 그 보호 장비가 다 나와 있다(Fig. 15).



Fig. 15. Personal protective gear : Neck guards.

미래의 섬유기술은 나노기술을 이용한 나노메타 사이즈의 파티클을 얇은 섬유소재 적용하여 강력한 기능을 부여하는 방향으로 진행되고 있다(Table 6).

Table 6. Production application of finish

Application system	Machine/process	Treatment form	Distribution character of deposited solids
Extrusion coat	Slot extruder with sophisticated slot gap control	Molten granules extruded as thin film	Most direct product to fabric and high speeds. No solvent to dry off
Transfer coat	Adhesive coat of film or fabric from paper, transfer by pressure and drying	Cast film on release paper	Coater can design own film, including surface grain via paper texture choice
Lamination	Adhesive application and (multi-ply) laminator range	Bought-in rolls of film	Less film design flexibility than transfer coat. Multi-layer composites possible though

(출처 : Textiles for protection, Richard A. Scott)

2.3.6 국내 기술 동향

국내의 고성능 스포츠 관련 시장은 이제 막 시작하는 상태로 관련제품의 개발 및 생산기술은 선진외국에 비해 취약한 상태이다. 원천기술을 확보한 소재가 거의 없는데다 해외 유명 소재의 인지도에 밀려 시장진입에 어려움을 겪고 있으며, 고성능 스포츠 웨어로의 적용 가능한 차별화 기술 및 융복합화 기술(Protective & High Performance)은 미흡한 상태이다.

국내에서도 법규 및 규정의 제정과 함께 보호복 시장이 형성되고 있으나, 아직까지 국내 보호복 시장은 태동기라 할 수 있다. 2002년 한국소방검정관리공단에서는 방화복에 대한 규격을 제정하기 전까지는 우리 소방원들은 단순히 물만 차단하는 방수복을 착용했었고, 2002년 월드컵 당시 일부

경찰에게 방탄복이 지급되었다. 그 후 노동부 고수 제2004-49호(2004. 10. 21)에 근거를 두고 산업안전관리공단에서는 2005년부터 화학보호복에 대한 인증을 시행중이며 2006년부터는 조선소에서 화학보호복의 사용이 의무화되었다. 국내 보호복이 필요한 직업으로는 군인, 경찰, 소방공무원, 의사 및 간호사, 화학약품 제조업, 조선, 철강 및 금속 제련업, 원자력 발전소, 자동차 경주 등 170여만 명에 이르는 것으로 추산되고 있다. 그럼에도 불구하고 수요기방의 취약과 기술부족 등의 원인으로 현재 특수 기능성 보호복 들은 대부분 수입에 의존하고 있다. 현재 산자용 섬유류의 평균 단가는 US\$5.56/kg이나 보호복용 m-aramid 및 p-aramid 섬유는 US\$30-35/kg으로 판매되고 있어 보호용 섬유 분야는 섬유산업에서 부가가치가 가장 높은 분야이다. 또한 최근 안전에 대한 인식의 증가로 보호복 시장이 크게 발전할 수 있는 가능성을 보여주고 있으므로 국내 섬유산업의 중요한 성장 동력이 될 수 있을 것으로 기대된다.

이와 동시에 보호복과 관련한 많은 연구가 진행되고 있지만 이들 보호복은 소방복, 화학 보호복, 방화복 수술 보호복 등 주로 특수목적용의 연구가 주로 진행되었으며 현재까지 모터사이클 선수 및 유저 등의 스포츠 보호복 개념의 라이딩 웨어의 개발은 전무한 상태이다.

NTIS와 KEIT의 통해 검색한 결과, 아라미드 소재를 이용한 보호복 개발에는 대부분 고내열성이 요구되는 분야의 연구가 주로 진행되었고 최종 판매되고 있는 라이딩 기어의 착의 성능 평가와 관련된 연구가 진행된 사례가 전부이다. 모터사이클용 보호대(Protective Pad)와 관련된 연구는 진행된 사례가 있으나 이는 플라스틱을 성형하는 기술로 최근의 추세인 복합소재를 이용한 고성능화, 경량화와는 거리가 있는 것으로 판단된다. 우리나라는 70년대 중반 이후부터 라이딩 웨어를 생산, 전세계 라이딩 웨어의 70%를 공급하고 있는 실정이나 제대로 연구된 라이딩 웨어용 원단의 개발은 미미하였고 이로 인하여 글로벌 브랜드에서 일방적으로 제시하는 소재를 주로 사용해왔다.

최근 국내에서도 고강력 나일론사를 이용한 라이딩 기어용 섬유소재 개발하여 시판 중에 있으나 시장에서 큰 호응을 받지 못하고 있는데 이는 안전관련 규격의 획득과 상당한 연관성이 있는 것으로 보인다. 국내의 라이딩 기어 제품을 살펴보면, 효성의 PROTECTM은 p-aramid 및 고강력 PE 원사를 사용한 직물 원단으로 강철에 비해 5배 이상 강한 초강력 원사인 p-aramid 사용하여 반복적인 마찰, 굽힘, 인장에 의한 강도저하가 매우 적어 우수한 내구성을 갖으며 원사의 고분자 배향이 최대화되어 형태안정성이 매우 우수한 소재로 유명하다(Table 7).

Table 7. 효성의 PROTECTM Item list

ITEM NO.	COMPOSITION	DENIER	WEIGHT	WIDTH	WOVEN STRUCTURE
HS-RD0312	p-aramid	1,000D X 1,000D	275g/m ²	52"	Plain
HS-RD0313	p-aramid	1,500D X 1,500D	475g/m ²	52"	Plain
HS-RD0314	p-aramid	1,500D X 1,500D	238g/m ²	52"	Plain
HS-RD0315	p-aramid	1,500D X 1,500D	230g/m ²	52"	Plain



Fig. 16. 영풍필텍스의 KENYTEX[®].

영풍필텍스의 KENYTEX[®]는 Dupont사의 Kevlar와 폴리아미드로 만든 뛰어난 내구력을 지닌 소재로 마찰, 찢어짐, 마찰열에 대한 뛰어난 저항력을 갖으면서 부드러운 촉감을 구현한다(Fig. 16).

국내의 극한 스포츠용 소재는 흡한 속건 및 투습방수 소재를 중심으로 점차 수요가 늘고 있는 실정이며 이와 더불어 과도한 스피드를 요하는 스포츠의 사고시 발생하는 충격으로부터 인체를 효과적으로 보호할 수 있는 소재의 필요성이 절실히 요구되고 있다.



2.3.7 국외 기술 동향

현재 선진국에서 사용하고 있는 모터사이클 보호복 소재는 Nylon 섬유를 기반으로 한 하이브리드 제품으로 그 구성은 아래와 같다(Table 8).

Table 8. 모터사이클 의류에 사용되는 원단류

구 분	원 단	
모터사이클 보호복	최상급	GORETEX, KEVLAR, DYNAX
	상급	500D CORDURA류
	중급	500D KODRA류
	중저급	600D POLYESTER
	하급	600D Nynon OXFORD류, 320D TASLAN류

모터사이클 보호복은 일반 보호복인 용접복이나 방열복과 달리 사고 시 발생할 수 있는 충격마찰, 충격절단, 파열강도, 인장강도, 열에 의한 화상방지 등에서 일반 보호복보다 더 우수한 성능을 필요로 한다. 따라서 모터사이클 보호복 제품을 개발하기 위해서는 기존의 고강력의 CODURA 원단뿐만 아니라 내열성이 우수한 m-aramid 섬유와 p-aramid 및 Carbon fiber 등의 고성능 수퍼섬유와 하이브리드화를 통해 충격마찰 및 내열성 증진을 꾀할 필요가 있다. 이렇게 개발된 원단에 film laminating 또는 coating 기술 등을 이용하여 고성능을 부여함으로써, 다양한 기술이 융합된 첨단 모터사이클 보호복이 만들어 질 수 있을 것이다.

라이딩 웨어에 대한 연구와 제품 개발이 활발하여 고성능 섬유소재의 개발과 동시에 기존의 가죽제품 및 Wax처리 면직물을 대체할 신개념의 라이딩 기어용 섬유소재의 개발이 활발히 진행되어 왔었고, 모터사이클 주행과 관련된 안전의식이 높아지면서 안전관련 규격이 제정되었다(Table 9).

Table 9. 유럽 모터사이클 안전 관련 규격

규 격	대 상	내 용
EN 13634:2002	footwear	requirements and test methods
EN 13594:2002	gloves	requirements and test methods
EN 1621-1:1998	impact protectors	requirements and test methods
EN 1621-2:2003	back protectors	requirements and test methods
EN 1938:1999	protective clothing	requirements and test methods
EN 13595-1:2002	protective clothing	requirements
EN 13595-2:2002	protective clothing	test method of impact abrasion resistance
EN 13595-3:2002	protective clothing	test method of burst strength
EN 13595-4:2002	protective clothing	test method of impact cut resistance

유럽의 경우, 모터사이클 주행 시 운전자가 착용하는 의복 및 장구와 관련한 안전규격은 총 9가지이며 이중 라이딩 기어와 관련된 규격만 총 6가지로 라이딩 기어를 판매하는 브랜드에서는 위의 규격을 충족시키는 소재를 속속 적용하고 있다. 세계적인 기능성 섬유소재 제조사인 Schoeller는 용도에 맞춘 최상의 보호 기능과 극도로 높은 내마모성을 지닌 고강도 나일론, 아라미드, 스판덱스를 접목한 신개념 라이딩 기어용 섬유소재인 Schoeller®-Keptrotec®을 개발하여 판매중이며 시장에서 큰 호응을 얻고 있다(Fig. 17). 특히 라이딩 기어 분야의 유명 브랜드들은 Keptrotec®을 이용하여 라이딩 기어를 제조 후 상기 언급한 각종 안전관련 규격을 획득하고 이를 마케팅에 적극 활용함으로써 기업의 매출 및 부가가치를 극대화하고 있는 추세이다.

Schoeller®-dynatec은 고강도 폴리아미드, 코듀라 등의 기타 폴리아미드, 신축성 모노필라멘트로 구성되어내구성, 보호 기능과 안정성이 뛰어난 고강도 직물로 극도의 조건에 대응하면서 질감이 좋고

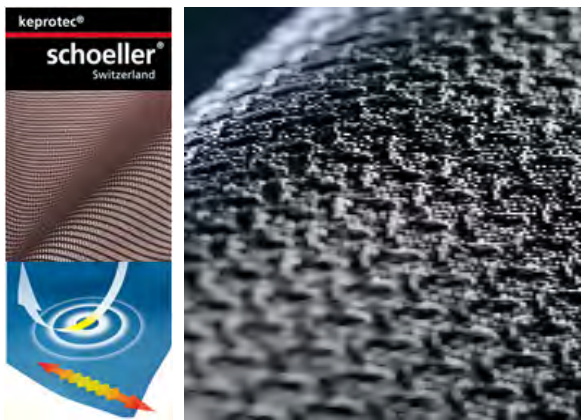


Fig. 17. Schoeller사의 Keprotect®.

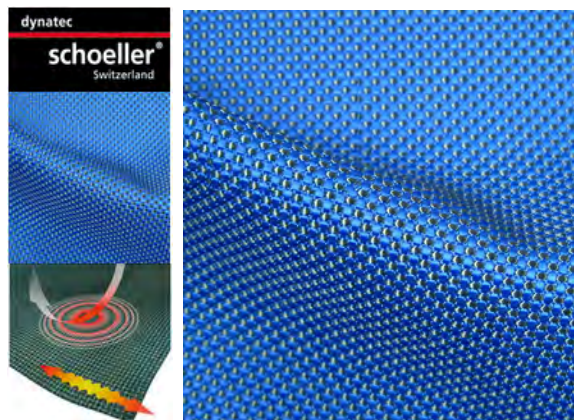


Fig. 18. Schoeller®-dynatec.

패션성이 뛰어나다(Fig. 18). 이러 이유로 의류뿐 만 아니라 가방이나 사무실 의자 등에도 활용되고 있으며 오토바이복, 액티브 스포츠, 신발, 가방, 사무실 의자 등의 기본 소재 또는 트립으로 많이 사용되고 있다.

BMW의 스트리트가드 슈트 시리즈는 도시적인 디자인과 투어 중에 만나는 기후적 악조건을 적극적으로 고려한 슈트다(Fig. 19). 시리즈 세 번째인 스트리트가드 3는 스트리트가드2에 비해 디자인과 소재가 변경되었다. 스트리트가드 2가 골반 보호대의 추가 등 안전에 대한 보강이 이루어졌다면. 스트리트가드 3는 소재의 변화로 내구성이 향상되고, 라이딩 시에 직면할 수 있는 혹독한 환경에 대한 기능성도 발전했다. 스트리트가드 3에 사용된 ‘셸리(schoeller)’의 소재들은 이전에 사용됐던 고어텍스의 소재에 비해 성능이 강화되거나 추가됐다. 그 중 주목할 만한 소재는 케프로실드(Keproshield)이다.

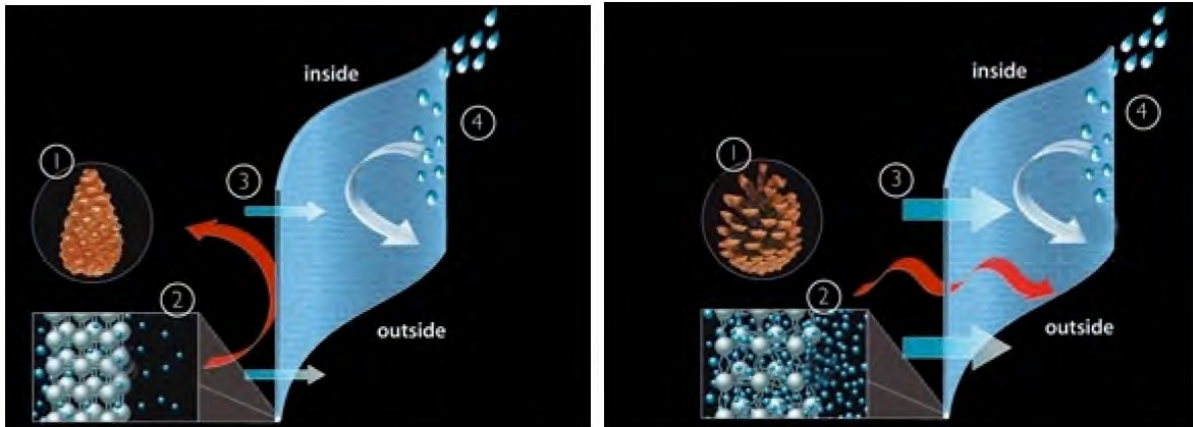


BMW Rallye 2

BMW Rallye 3

Fig. 19. BMW's Rallye 2 & 3 textile suit.

케프로실드는 씨 체인지(C_change)에 케프로텍(keprotect)소재가 더해진 소재이다. Avantex Innovation Prize를 수상한 Schoeller의 c-change는 방수와 방풍 멤브레인 기술로 보온, 방풍, 투습 기능의 소재로 솔방울이 주위 환경에 따라 열리고 닫히는 것에 착안해 구조를 변화시켜 온도와 습도를 조절한다(Fig. 20). 씨 체인지는 온도가 높거나 수분이 상승하면 그에 반응해 고분자의 구조가 열리면서 초과된 체온과 수분을 배출한다. 반대로 온도가 낮거나 몸의 수분이 적은 상태에서는 소재가 응축되어 열을 유지하고 외부로부터 수분의 유입을 차단한다. 추운 날씨에는 따뜻하고, 더운 날씨에는 시원한, 상반되는 기능의 양립이 가능한 것이다.



c_change membrane- cold/low activity c_change membrane- warm/high activity

Fig. 20. Schoeller의 c-change membrane.

최근 라이딩 웨어에도 테크니컬 디자인이 적용되고 있고 최종 적용되는 디자인은 위에서 언급한 안전규격과 상당히 밀접한 관계가 있어 디자인이 더욱 복잡해지고 있고 인체 부위별로 요구되는 소재의 물성 및 성능도 다양하게 요구되고 있다. BS EN 13595의 규격에서는 안전과 관련하여 라이딩 기어를 총 4개의 Zone으로 나누고 있는데 Zone별로 사용되는 섬유소재의 물성이 달라 선진국에서는 이에 부합하는 섬유소재를 개발하고 있으며 동시에 쾌적성을 부여하기 위한 연구결과물로 라이딩 기어용 섬유소재가 많이 시판되고 있다. 전 세계적으로 보호용 섬유제품 시장은 수많은 업체가 경쟁하며 매우 세분화되어 있으며, 현재 제품의 공급, 품질, 브랜드, 서비스와 가격에 대해 경쟁하고 있는 중소기업, 중견기업, 틈새 기업, 다국적 기업들로 분비고 있다. 주요 기업들은 미국 및 유럽 등지의 Sperian Protection Group, MSA, Dupont 등 아래와 같다(Table 10, 11).

Table 10. 미국의 보호용 섬유 제품 생산 업체

미국의 보호용 섬유 제품 생산 업체	
E.I Dupont de Nemours and Co	<ul style="list-style-type: none"> • 보호용 섬유제품을 생산하기 위한 고기능성 재료 생산 • Tyvek, Tychem, NOMEX, KEVLAR, Proshield® 등
ILC Dover	<ul style="list-style-type: none"> • 생화학 보호복, 우주복, 군복 등 제조 • ChemturionTM, M40 Mask 등 • 일반 산업, 국방부, NASA 등에 제품 공급
Kimbery Clark Corp	<ul style="list-style-type: none"> • 산업용 보호복 제조 • KLEENGUARD® 등 브랜드 보유
Lakeland Industries Inc	<ul style="list-style-type: none"> • 고성능 화학보호복, 소방복, 방열복, 일회용 또는 재사용 보호복 • ChemMax®, MicroMax® 등
Mine Safety Appliances Company	<ul style="list-style-type: none"> • 호흡보호구, 눈, 머리, 안면보호구, 안전복, 추락방지 보호구 제조 • 140개 국가에 진출
Workrite Uniform Co(USA)	<ul style="list-style-type: none"> • 난연복, 용접복, 전기 보호복 제조
W. L. Gore & Associates	<ul style="list-style-type: none"> • PTFE 등 고기능성 barrier film 및 라미네이팅 원단 제작 • GORE-TEX®, TENARA®, GORETM CHEMPAKTM

Table 11. 유럽의 보호용 섬유 제품 생산 업체

유럽의 보호용 섬유 제품 생산 업체	
Alexandra PLC (UK)	• 작업복, 고시인성 의류
Bennet Safetywear (UK)	• 안전장갑, 군복, 경찰복, 소방복 등 • Fabriex®, Demos® 등
Contamination Control Apparel Ltd (UK)	• 클린룸용 보호복, 일회용 화학보호복, 고시인성 의류 • Vectron 4003등으로 잘 알려짐
Cosalt PLC (UK)	• 레저용 보호제품 (wet suit, dry suit, life jacket) • 산업용 보호복(철도, 경비, 응급요원) • Cosalt, Yak, Perry 등 브랜드 보유
Asatex (Germany)	• 산업용 보호복 • Cover-Line®, Astro Protect®
Eurodress GmbH (Germany)	• 개인 보호복 대여 • Festool, Hoffmeister, Herbol 등 브랜드 보유
Kwintet Group (Denmark)	• 작업복, 근무복 • Kansas, Fristads, B&G, Wenaas
Sioen Industries (Belgium)	• 고기능성 코팅 섬유 제품 제조 • 방검, 방탄 조끼, 소방복, 부력복 제조
Sperian Protection Group (France)	• 전 Bacou-Dolloz Group • 추락방지 보호구, 머리보호구, 신체보호구 제조
Trelleborg Protective Products AB (Sweden)	• 화학보호복, 다이빙 슈트 제조 • Viking & TrelTent®, Trelchem®

오토바이 사고의 치사율은 승용차 사고의 치사율에 비해 3.5배에 달하므로 안전장비에 대한 필요성이 꾸준히 제기되고 있다. 특히 재킷처럼 간편하게 입고, 충돌시 0.5초 이내로 에어백처럼 팽창하며 라이더의 척추와 목 등을 포함한 상반신을 안전하게 지켜주는 오토바이 에어백재킷이 사용되어지고 있다. 일본에서 개발된 ‘히트에어’는 일반 오토바이 운전자는 물론 일본, 프랑스, 스페인 등의 경찰들도 공식 착용하며 ‘2005 프랑스 JPMS 모터사이클 쇼’에서 최우수 제품상을 수상하는 등 안정성과 기술력을 인정받은 오토바이 안전장구이다. 작동원리는 25~35kg 이상의 충격이 가해졌을 때 제품안에 장착된 신축와이어가 당겨지면서 키볼이 빠진다. 키볼에 빠지면서 공기가 탄산가스로 충전된 에어카트리지에 구멍을 내고 순간적으로 가스를 분사한다. 분사된 가스는 충격흡수에 강한 우레탄 호스에 연결된 에어백 재킷 공기실로 급속하게 들어간다(Fig. 21).

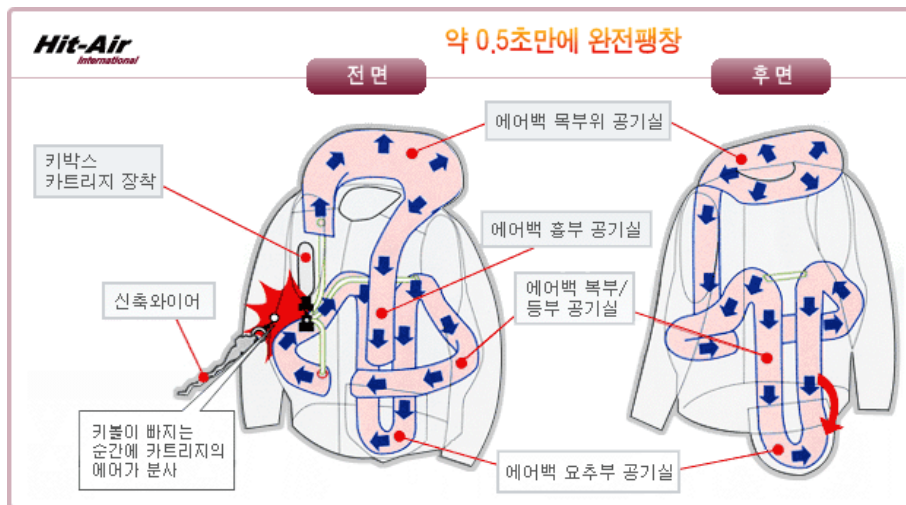


Fig. 21. Hit Air 모식도.



Fig. 22. SPIDI 사의 Air Back System.

SPIDI社의 Air Back System : 최근 중량을 480g줄였으며, 반응속도가 완전 팽창시 0.2초까지 개발되었다(Fig. 22).

이 밖에 다이네세의 디에어 (D-Air)시스템은 운전자가 조끼처럼 입는 에어백이다. 에어 시스템은 오토바이에 장착돼 있는 충돌감 지 소형 컴퓨터 시스템(STM)과 조끼의 신호수신부, 그리고 에어백으로 구성된다(Fig. 23). 이스라엘의 메르하브 APP가 개발한 STM은 가로세로 10cm, 5cm 크기로 핸들 아래에 장착돼, 오토바이 속도 변화를 측정해 충돌 사고를 감지한다. 보통 충돌사고가 일어나면 갑작스런 속도 감소가 일어나는데 STM은 이를 감지, 무선통신을 통해 에어백 조끼 앞 부분에 장착된 2cm, 3cm 크기의 수신부에 충돌 신호를 보낸다. 충돌신호를 수신한 에어백 조끼는 일반 자동차에 장착된 에어백처럼 압축 이산화탄소캔을 터뜨려 에어백을 순식간에 부풀려 운전자의 가슴과 등, 목을 보호해준다. 15cm, 8cm 크기의 에어백 조끼는 압축 이산화탄소 캔 3개를 장착하고 있다. 전체 무게는 3.3kg으로 운전자에게 별다른 불편을 주지 않을 정도다.



Fig. 23. 다이네세사의 D-Air system.

3. 결 론

라이더 웨어 기술에 대한 투자는 기존의 안전복 시장의 발전과 함께 중요한 요소이다. 실제 교통사고 사망자수는 유아들을 비롯하여 그 수가 전 세계적으로 자동차 항공, 건설 산업의 발전과 함께 증가 추세이다. 또한 도로의 건설 및 각종 중장비 작업 지역에서의 안전은 더욱더 중요시 되고 있다. 이러한 라이더 웨어의 기술은 다양한 방식의 기술이 접목된 융합 기술이며, 실제 소재의 개발을 통한 원사의 개발이 필요한 기반산업분야 및 각종 염색, 가공, 코팅, 라미네이팅과 같은 특수 가공기술 분야의 융합이 필요하다. 실제 섬유관련 연구소에서는 이러한 안전에 대한 정략적 평가가 가능한 지표에 대한 연구가 필요하며 현재 유럽 EN-13595 및 CE 에 대한 핵심 기술적 의존도가 크게 작용을 하고 있으므로, 복합형 원사의 개발 및 가공 기술의 개발이 다양한 방식으로 접목되고 기반 산업분야 및 각 가공공정과 같은 특수 분야의 융합이 필요하다 할 것이다.

초기 스포츠용 소재는 단순히 쾌적감을 추구하는 기능성 소재 개발에 역점을 맞추어 개발되어 왔으나, 최근에 이르러 스노우보드, 웨이크보드, 번지점프, 베이스점프, 트라이얼 라이딩 등 산이나 거리, 물 등 다양한 공간을 활용하는 Extreme Sports라는 분야의 등장으로 인체와 환경에 한층 가까운 고기능성 제품 개발이 요구되고 있다. 이에, 최근 국내외의 섬유산업환경의 급격한 변화로 인하여 우리나라의 섬유 산업은 중대한 전환기를 맞이하고 있다. 대량 생산시스템을 통한 가격 경쟁력을 기반으로 한 시장 지배력은 점차로 그 효력을 유지하기가 어렵게 되고 또한, 인건비 및 물류비용의 지속적인 증가로 인하여 우리나라 섬유 산업은 개발도상국들을 상대로 하는 중저가 섬유 제품 판매 전략에서 과감히 탈피하여 고부가 가치를 창출할 수 있는 고기능성 고성능 섬유제품의 개발에 주력하여야 할 것이다.

참고문헌

1. Industrial protective clothing : A global strategic business report (global industry analysts, inc., 2007).
2. 한설아, 남윤자 (2008), 보호복 관련 국내,외 표준에 대한 탐색적 조사, *한국의류산업학회지*, **10(1)**, 92-100.
3. 윤기종, 첨단 보호복 산업과 기술, *한국섬유공학회*, **10(4)**, 325-338.
4. 산업용 섬유소재 기술혁신 전략수립에 관한 연구, 산업자원부, 2001.
5. www.kofoti.or.kr/info/popup.php?fileId=3594¬elD=11379.
6. 고성능 고분자 섬유재료의 전개와 고부가가치의 창출, 한국과학기술정보연구원, 2005.
7. 지식경제부 [숨쉬는 섬유] 연구기획보고서.
8. 지식경제부 [Extreme Wear] 연구기획보고서.
9. A global strategic business report 06/07.
10. 한국의류시험연구원 표준논문, 2003년.
11. 지식경제부 [첨단방호·보호기능 섬유소재 및 제품 개발] 연구기획 보고서.
12. 한국과학기술정보연구원 방호복용 코팅직물의 수요 2008년.
13. 한국과학기술정보연구원 보호의복(protective clothing)의 시장동향.
14. 통계청, 각 년도 광공업 통계조사보고서.
15. 2008년 지식경제 통합기술 청사진 - 산업소재(섬유/의류)분야.
16. Anna W.Crull and Richard D.Hooker, "Protective Clothing and Gear: Body/Vehicle Armor. Fire, Chem/Bio", Business Communication company, Inc., 2005.
17. 극한성능 차세대 산업용 섬유 개발, 산업자원부, 2001.
18. 강순희, 피부신축에 따른 작업복 구성에 관한 연구, *한양대학교 논문집*, **8**, 629-651(1974).
19. 장선옥, 건설현장 근로자의 작업복 개발에 관한 연구, *대한가정학회지*, **20(3)**, 1-8(2005).
20. 허진경, 환경미화원복의 기능성 향상을 위한 연구, *한국의류학회지*, **30(8)**, 1178-1187(2006).
21. EN 13595 규격, 2002.

김 중 원 (현) 한국염색기술연구소 연구개발본부 첨단소재연구팀 선임연구원



- 주요 경력 -

- 2003 영남대학교 섬유공학과(학사)
- 2005 영남대학교 섬유공학과(석사)
- 2010 영남대학교 섬유공학과(박사수료)
- 2003~2005 영남대학교 지역협력연구센터 연구원
- 현재 한국염색기술연구소 첨단소재연구팀 선임연구원

Tel. : 053-350-3912 / Fax. : 053-350-3736 / E-mail : kjwfiber@dyetec.or.kr

송 병 갑 (현) 한국염색기술연구소 연구개발본부 수석연구원



- 주요 경력 -

- 1980 성균관대학교 섬유공학과(학사)
- 1983 성균관대학교 섬유공학과(석사)
- 1985~1994 독일 아헨공과대학 화학과(Dipl. Chem.)
- 1994~1997 독일 아헨공과대학 화학과(Dr. rer .nat)
- 1984~1984 한국섬유기술연구소 연구원
- 1986~1988,1993~1997 German Wool Research Institute 연구원
- 1998~1998 한국생산기술연구원 선임연구원
- 현재 한국염색기술연구소 연구개발본부 수석연구원

Tel. : 053-350-387 / Fax. : 053-350-3736 / E-mail : song@dyetec.or.kr

박 준 호 (현) 한국생산기술연구원 섬유융합연구부 선임연구원



- 주요 경력 -

- 1998 영남대학교 섬유공학과(학사)
- 2001 영남대학교 섬유공학과(석사)
- 2008 한양대학교 섬유고분자공학과(박사수료)
- 현재 한국생산기술연구원 섬유융합연구부 선임연구원

Tel. : 031-8040-6152 / Fax. : 031-8040-6150 / E-mail : flosty@kitech.re.kr

엄 정 연 (현) 경북대학교 천연섬유학과 조교수



- 주요 경력 -

- 1997 경북대학교 염색공학과(학사)
- 2000 경북대학교 염색공학과(석사)
- 2004 경북대학교 염색공학과(박사)
- 2004~2005 Georgia Institute of Technology(Post-doc.)
- 현재 경북대학교 천연섬유학과 조교수

Tel. : 053-950-5739 / Fax. : 053-950-6744 / E-mail : jhyeum@knu.ac.kr

한 성 규 (현) 대한방직(주) 기업부설연구소 신제품개발팀 팀장



- 주요 경력 -

- 1998 영남대학교 화학공학과(학사)
- 현재 대한방직(주) 기업부설연구소 신제품개발팀 팀장

Tel. : 053-720-4457 / Fax. : 050-720-4500 / E-mail : skhan@thtc.co.kr

전 진 생 (현) (주)티포엘 대표이사



- 주요 경력 -

- 1998 영남대학교 섬유공학과 학사
- 2001 영남대학교 섬유공학과 석사
- 현재 (주)티포엘 대표이사

Tel. : 053-523-5760 / Fax. : 053-526-5762~3 / E-mail : t4ljs@t4l.co.kr

안 훈 주 (현) 삼환염공(주) 연구개발실 실장



- 주요 경력 -

- 2000 영남대학교 섬유공학과(학사)
- 2010 영남대학교 섬유공학과(석사수료)
- 2000~2004 (주)코오롱 사무드 사업본부 주임
- 현재 삼환염공(주) 연구개발실 실장

Tel. : 053-353-4747 / Fax. : 053-353-9594 / E-mail : shdyeing@gmail.com