

## 신발부품제조 및 재료에 관한 일반적 현황

김 선 준 · 김 동 건

### 1. 세계 신발생산 동향

신발 제품은 저임금 국가로 생산기지를 옮겨 생산해야 한다는 이론이 압도적이다. 물이 높은 곳에서 낮은 곳으로 흐르는 것처럼 신발은 최소의 비용으로 생산을 하여야 한다는 것이다. 이것은 이론적으로는 맞을지 몰라도 현재에 와서는 고도의 신발생산 기술과 시장변화에 따른 빠른 적응력, 정치적 안정성, 원부자재의 활용 및 산업 기반 확충, 마케팅력과 디자인, 브랜드의 우수성이 신발산업을 주도해 나간다는 것이다.

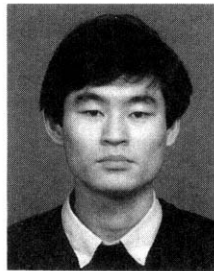
특히 신발산업은 GLOBAL 산업으로서 American style은 Europe에서 인기가 있으며 이탈리아 전문가들은 중국의 피혁생산을 이끌어 왔으며 미국의 신발업체들은 아시아 국가와 협력하여 신발을 생산하고 있고 전세계의 신발제조업체들은 러시아와 같은 새로운 시장과 특히 극동지역의 신시장 개척에 주력을 하고 있다.

지난 10년동안 신발산업의 주요동향을 보면 신발의 가격과 생산비용이 큰 요소로 작용하였는데 예를들면 1996년 서유럽에서의 시간당 신발생산 임금은 \$7이었으나 중국은 \$0.3로 나타났다.

이처럼 임금격차에 많은 요인이 있었지만 중국과 태국의 정부는 신발생산업체를 도심지역에서 외곽으로 이주를 시켜 생산비용과 임금절감효과 및 고용창출의 효과를 가져왔으며 특히 외곽으로 이주하는 업체에 대해서 정부의 막대한 지원이 있었다.

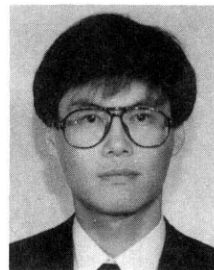
그러나 지난 97년부터의 동아시아 지역의 전반적인 경기침체와 금융위기로 인하여 한국, 태국, 인도네시아 등의 국가가 큰 타격을 받았으며 이러한 영향으로 신발산업에도 상당한 영향을 준 것으로 나타났다.

그러나 이러한 경제상황에도 불구하고 세계 신발 총생산은 1996년 이후부터 연간 2%정도 증가하고 있는 것으로 나타났다. 이것은 전세계의 신발수요가 계속적으로 증가하고 있으며 저개발 국가에서는 자국의 신발내수를 충당하기 위하여 신발생산을 위한 공장을 건설하고 있는 추세이다.



김선준

1989 영남대학교 공업화학과 학사  
1991 영남대학교 공업화학과 석사  
1997~ 부산대학교 고분자공학과  
2001 박사과정  
1991~ 한국신발·피혁연구소  
현재 신발연구부 선임연구원



김동건

1979~ 동아대학교 졸업  
1987  
1987~ 동아대학교 대학원 석사  
1989 과정 졸업 공학석사  
1990~ 동아대학교 대학원졸업  
1994 공학박사  
1991~ 한국신발·피혁연구소  
현재 신소재연구팀장

특히 극동지역의 경제적으로 풍부한 국가에서 고품질의 신발을 구입하고 있는 것으로 나타났다.

### 1.1 Korea and Taiwan-Producers to Manager

1980년대 이후부터 신발생산의 중심지가 대만과 한국에서 중국, 베트남, 인도, 인도네시아, 태국으로 옮겨가고 있으며 특히 중국쪽으로 생산기지를 옮겨가고 있는 추세이다. 조금 더 깊이 이러한 변화를 살펴보면 대만과 한국은 이 시기에 저임금, OEM 방식으로 신발산업을 충분히 확장할 수 있는 여력이 있는 국가로 선택이 되었으며 Nike는 모든 일반운동화는 동아시아 경제권 지역에서 생산되어야 한다는 사업계획에 따라 Asia지역을 처음으로 신발공급기지로 활용한 업체였다. 그러나 South East Asian 국가의 평판이나, 기술수준, 품질수준등으로 인하여 신발생산 기지로 선택이 되지는 않았다.

이 시기에 한국과 대만이 Nike등의 주요신발업체에서 공급을 받은 것은 신발 원부자재, 생산기계, 산업기반유지에 필요한 것을 지원 받았다. 그리고 한국과 대만은 이러한 산업기반을 중심으로 한 전략을 수립, 정부의 지원하에 제품의 품질을 향상시켜 고가시장으로의 진출을 모색하였으며 중국이나 인도네시아, 태국과 최근에는 베트남 같은 국가로 신발생산기지를 이전하여 저임금으로 신발을 생산하기 시작하였다. 이러한 국가들과 국내 신발업체들과의 협력은 신발제조기술, 디자인기술, 원부자재공급 등이 용이 하였기 때문이다. 그러나 대만과 한국의 신발산업은 규모와 수출에 있어서 계속적으로 감소하고 있으나 고품질, 전문화된 신발생산에 주력을 하고 있는 것으로 나타났다. Reebok의 경우를 예를들면 한국으로부터 약 60% 이상을 sourcing을 하였지만 현재에 와서는 여분의 생산라인만을 남겨두고 저임금 국가로 생산기지를 옮긴 것으로 나타났다.

### 1.2 New Asian Tigers

한국과 대만의 신발산업의 규모가 축소되고 있는 반면에 신발산업에서 새로운 아시아 국가들이 저임금 및 풍부한 노동력을 바탕으로 중국, 인도네시아, 태국의 국가들이 나타나기 시작하였다.

중국은 풍부한 노동력을 바탕으로 하여 세계 신발산업을 주도해 나가고 있으며 태국과 인도네시아는 기술적인 수요를 충족시킬 수 있는 생산설비를 갖추고 있으며 인도네시아는 값싼 노동력과 저비용을 장점으로 내세우고 있다. 또한 인도도 신발주요생산국으로 부상을 하고 있는데 주로 내수시장을 중심으로 신발을 생산하고 있다.

베트남은 연간 2억족의 신발을 생산해 내고 있으며 이미 Nike등 해외 대형브랜드 업체들이 진출하여 사업을 확장하고 있는 중이다.

베트남은 태평양 지역에서 생산의 전초적인 기지역할을 하고 있는데 96년 한국의 월평균 임금이 792불에 비하여 베트남의 평균임금은 45불에 이르고 있다.

Nike는 현재 전체 베트남 수출의 5%를 차지하고 있다. 베트남의 신발업체들과 협력하고 있는 해외대형 신발업체들은 베트남에서 생산되고 있는 신발의 품질과 노동자의 생산태도에 매우 만족을 하고 있는 것으로 나타났다. 그리고 지난 3년동안 1억불에 달하는 베트남 투자를 완료하였으며 약 80개의 신발업체들이 8만 명의 종업원과 함께 신발을 생산해 내고 있다. 베트남의 신발생산 잠재력은 무궁무진하며 풍부한 신발재료와 함께 7천명에 이르는 노동력을 활용할 수 있는 장점이 있다. 베트남의 북부 및 하노이 지역에 많은 신발제조업체들이 있지만 실제적으로 신발 주요 생산지역은 호치민 시 지역에 집중해 있는 것으로 나타났다.

### 1.3 Italy and The rest of Europe

유럽지역에서 신발산업의 중심적인 역할을 한 것은 이탈리아였다. 유럽신발생산의 1/2이

이탈리아에서 생산이 되고 있으며 세계 신발최대의 수출국으로 알려져 왔다. 신발디자인에서부터 제조에 이르기 까지 세계 최고의 신발기술을 보유하고 있는 이탈리아는 신발에 관한한 최고의 배움터로 부상을 하고 있다. 한때 전세계의 경기침체로 인한 여파가 이탈리아의 신발산업에 큰 영향을 주었으며 특히 생산과 수출의 급격한 침체와 더불어 저임금 국가의 급부상으로 산업기반 자체가 붕괴될 위기에 있었으나 오히려 이러한 어려움이 전화위복의 기회로 나타나 모든 분야에서 최선을 다하는 이탈리아인 정신과 함께 우수한 디자인을 바탕으로 한 고품질의 제품을 생산하기 시작했다.

계속되는 산업의 침체가 속에서도 lira의 평가절하로 인한 경제회복이 서서히 시작되었다. 특히 lira의 평가절하는 미국시장에서 주요한 요소로 작용하였다. 현재에 이탈리아에서 생산되는 몇몇 신발을 다른 국가에서는 생산해낼 엄두도 못내고 있다. 이탈리아에서 전통적으로 스포츠 신발로 유명한 Barletta지역의 New Play basket사와 Master Sport사의 폐업으로 인하여 스포츠 신발은 거의 사라질 위기에 있다. 이탈리아 북부지역의 Diadora, Lotto, Simond사는 계속적으로 해외 sourcing을 하고 있다. Technica에서 생산하고 있는 walking boot는 전문화 분야로 자리잡고 있다.

이탈리아는 독일시장에서 가장 큰 신발공급국으로 특히 독일의 통일은 이탈리아 신발수출에 활력소가 되기도 하였다. 유럽의 신발산업을 주도하고 있는 이탈리아에 비하여 다른 유럽의 신발제조 국가들은 그들이 안고 있는 산업의 문제점을 해결하지도 못하고 있으며 저가의 신발생산국과의 경쟁에서 뒤떨어지고 있으며 생산기반 자체의 붕괴위험을 안고 있다.

유럽지역에서 최대의 신발수입국은 독일이며 신발수출국이라면 한번쯤은 독일시장 개척을 시도할 수 있는 것을 의미한다.

한편 스페인은 연간신발생산량이 2억쪽에 이르고 있으나 높은 실업률로 인한 사회주의 행

정의 등장과 함께 어려움을 겪고 있으나 상대적으로 환율이 신발무역의 균형을 이루는데 어느정도 도움을 주고 있다. 스페인의 신발제조업체 대부분은 중소기업로서 수출시장 개척을 위하여 서로 협력하고 있는 것으로 나타났다. 특히 국제환경에 신속히 대처할 수 있는 유연성과 소규모가 큰 장점을 나타내고 있으나 항상 강한 이미지의 브랜드 제품을 만들어 내지는 못하고 있는 단점도 내재하고 있다. 몇몇 고유브랜드 제품을 생산하는 업체도 있지만 고유브랜드수는 소수에 불과한 것으로 나타났다. Sara Navarro 유명한 패션브랜드로 알려져 왔으며 Panama Jack은 일상생활을 함축하고 있는 브랜드로 90년대에 큰 성공을 거두었으며 특히 독일에서 인기있는 제품으로 알려졌다.

프랑스는 오랜동안 스페인과 팽팽한 경쟁을 하고 있으며 이탈리아 다음으로 유럽에서 신발제조업체수가 많다. 또한 연간 생산량도 2억쪽으로 스페인과 경쟁을 하고 있으나 최근에 와서는 생산능력이 스페인보다 다소 떨어지고 있는 것으로 나타났다.

#### 1.4 The Americas

America 지역에서 신발산업의 주요관심사는 바로 Canada, United States, Mexico 간의 NAFTA (North American Free Trade Agreement)가 계속되고 있다는 것이다. 이 협정체결로 인해 이들 국가의 신발산업은 다양한 변화를 가져왔다. 이지역에서는 전체적인 신발생산은 1996년에 다소 증가하였는데 이것은 주로 Mexico의 신발생산이 3천 2백만족이 증가하여 전세계 신발생산국가중 9번째로 많은 신발을 생산하고 있으며 수출은 44%나 증가하였다. 그러나 Mexico는 중국에 비하여 신발생산은 비교도 할 수 없으며 경쟁도 할수 없는 상황이다. 그러나 의류산업에 있어서의 생산은 계속적으로 증가하고 있으며 Guess같은 업체도 Mexico에 생산기지를 이전하고 있다.

중국은 미국에 8억족의 신발을 공급하고 있

으나 Mexico는 중국공급량의 10% 미만에 그치고 있다. 그러나 Mexico는 시장의 인접성과 제품의 수요 및 공급에 유리한 입지를 가지고 있는 장점이 있다. 또한 정부의 지원하에 제조기술 향상 및 품질, 마케팅과 디자인을 향상시키고 있다. 미국의 신발산업은 지난 몇 년 동안 수입문제로 인하여 큰 어려움을 겪고있으며 특히 10억족의 신발을 수입하고 있는데 반하여 생산은 2억 8천족에 이르고 있으며 생산의 대부분이 Dominican Republic, Puerto Rico등 인접국가에서 생산하는 것이 다수이다.

남미대륙에서 브라질은 오랜동안 생산의 90% 이상을 미국에 수출해온 국가이다. 그러나 1995년부터 신발생산이 감소하고 있으며 세계10대 신발생산국에서 떨어졌다. 브라질의 신발산업은 계속적인 신발생산감소에 우려를 나타내고 있으며 특히 미국시장중심에서 탈피하여 유럽등의 새로운 시장개척을 위하여 계속적으로 활동을 하고 있다.

### 1.5 Sports Footwear

최근 2-3년 동안 스포츠 신발시장은 계속적으로 변화를 가져왔으며 Nike가 생산하는 제품으로 예를 들 수가 있다. 스포츠 신발시장의 규모는 대략 25억불로 추정되고 있으며 아시아 지역이 가장 큰 스포츠 신발생산국으로 나타나고 있다.

특히 이 지역의 풍부한 노동력과 저임금은 큰 장점으로 나타나고 있으며 전세계 스포츠신발의 95%가 아시아 지역에서 생산되고 있는 것으로 나타났으며 전세계 스포츠 신발제조업체의 대부분이 아시아 지역에서 Sourcing을 하고 있는 것으로 나타났다. 중국과 베트남, 인도네시아는 주요한 스포츠 신발제조국으로 부상을 하고 있으며 인도네시아에서는 Nike등 세계 3대브랜드의 생산기지가 있으며 24개의 스포츠 신발생산업체가 있다. 베트남은 세계 주요브랜드와 협력을 통하여 98년에는 미국의 10대시장에 진출을 하였으며 모든 스포츠 신발의 Upper

를 생산하고 있다.

## 2. 신발의 구조

외력에 대하여 발을 보호하는 기능과 패션 수단으로서의 기능을 가지는 신발은 인류의 역사와 더불어 발전을 거듭해 왔다. 원시시대 신발은 뜨거운 모래나 뾰족한 돌, 바위 등으로 발을 보호하기 위해 동물의 가죽이나 나뭇잎 등으로 발을 감싸는 수준에 불과하였다.

우리나라에서 처음 신발을 착용한 기록은 일찍이 B.C. 30년(마한시대)으로 매우 오랜 역사를 가지고 있다. 그러나 산업으로서의 신발생산이 시작된 것은 1919년 대륙고무공업주식회사에서 고무신을 생산한 것이 최초이며 이후 한국의 신발산업은 단순히 발을 보호하는 제품의 생산에서 벗어나 이제는 인체공학적이고, 첨단 기술이 부가된 종합 패션 제품의 생산에 이르렀다.

신발은 100여가지 부품의 조립으로 이루어지며 디자인이 가미되어 그 사용되는 소재의 종류는 실로 다양하다. 본고에서는 신발에 대한 이해를 돕기위하여 신발의 부분별 명칭에 대해 간략히 설명을 하도록 하겠다.

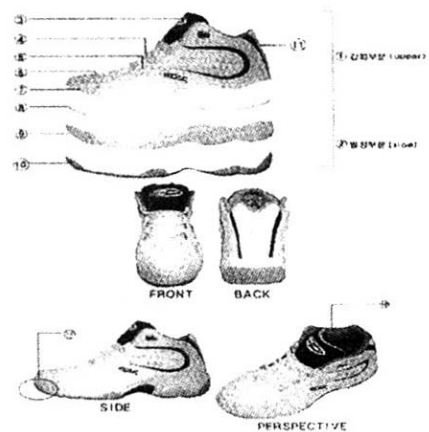


그림 1. 신발의 부분별 명칭

① 갑피부분(UPPER part) : 갑피자체를 말하

며 신발의 상부분, 발등을 감싸고 보호해주며, 상부분으로 외관 디자인과 형태를 유지하고 발등과 관절부위를 보호해준다.

② 밑창부분(SOLE PART) : 신발 하부 부분이며, INSOLE, MIDSOLE, OUTSOLE로 구성되어 있다.

③ 설포(TONGUE) : 갑피에 붙여진 부분으로서 발의 발등 부분을 보호하는 역할을 한다.

④ 신끈(SHOELACE) : 신발을 발에 잘 맞도록 조절하는 끈.

⑤ 구멍쇠보강(EYELET STAY) : 신끈을 매는 구멍의 보강물로 발과 신발의 적합성을 위한 부분.

⑥ 선포(VAMP) : 갑피의 앞부분으로, 발의 발부리 부위를 덮는 부품. 앞날개.

⑦ 앞보강(TOE CAP) : 움직이더라도 앞날개가 감당할 수 있도록 신발의 토우부분에 본래의 치수보다 길이와 넓이를 더한 여유부분.

⑧ 안창(INSOLE) : 신발 내면의 바닥 부위에 있어서 직접 신발과 접촉하며 분리 가능한 부분으로 발의 피로를 방지하고 땀으로 인해 발생하는 무좀 및 냄새를 제거하는 역할.

⑨ 중창(MIDSOLE) : 안창과 겹창사이에 샌드위치형으로 삽입시킨 부분으로 보행 및 주행시 발에 걸리는 충격을 흡수, 분산 시키는 역할을 하고 스포츠화에서 가장 중요한 부위이다.

⑩ 겹창(OUTSOLE) : 지면과 접하는 부분으로 보행 및 운동시 그 패턴에 따라 미끄러짐을 방지하고 안정감을 주는 역할로 중창과 더불어 스포츠화의 기능성을 결정하는 주요한 부분이다.

⑪ 뒷꿈치보강(BACK COUNTER) : 뒷꿈치의 보호와 안정성을 위하여 딱딱한 재료를 이용한 패드.

⑫ 발목패드(ANKLE PAD) : 우레탄 등의 연질 스폰지를 삽입하여 발목 부위를 소프트하게 감싸 착용감을 높이고 발의 운동을 원활하게 함. 아킬레스 건을 보호하는 기능도 갖고 있다. 주로 조깅화나 등산화에 많이 사용함.

⑬ 앞코들림(TOE SPRING) : 앞코가 들려 올라간 것으로 화형에 적절한 높이의 굽을 붙여

수평으로 놓았을 때, 화형 앞쪽바닥창면과 바닥면으로 이루어진 각도, 신발의 경우도 같다. 앞코들림은 뒷굽의 높이와 창의 두께에 따라 다양하며, 걸음걸이시 착용감에 중요한 역할을 한다.

### 3. 신발 각 부품별 특성

스포츠화는 크게 sole과 upper로 구분할 수 있으며, 또한 sole은 insole, midsole, outsole로 이루어져 있다. Insole과 midsole은 polyethylene, polyurethane, RB, EVA 등의 수지들이 단독으로 사용되거나 또는 블렌드되어 foam 형태로 가공된 후 신발에 적용된다. outsole로 이용되는 재료는 대부분 제조사에서 NR, SBR, BR 등의 범용고무를 각각의 기능과 용도에 따라서 2~3종의 고무를 블렌드하여 사용하고 있으나 최근에는 투명성, 접착성, 마모성, 내한·내열성을 고려한 재료 등이 부분적으로 채용되어 sole을 이루는 재료는 더욱더 고급화, 다양화, 기능화를 추구하고 있는 실정이다.

본 장에서는 UPPER와 sole을 중심으로 이들 재료의 특성 및 제조방법에 대해 간단히 살펴 보도록 하겠다.

#### 3.1 SOLE

##### 3.1.1 INSOLE

Insole은 신발착용시 사람의 발바닥과 직접 접촉되어 신발의 보행안정성, 쿠션에 의한 충격완화 등의 착용감을 좋게하기 위한 필수 구성부품이다. 따라서 insole의 품질 정도가 신발의 착용감을 결정하게 되므로 좋은 insole의 사용유무가 신발 전체의 품질을 결정한다고 할 수 있다. Insole의 모양은 신체의 발바닥이 입체적인 구조로 이루어져 있으므로, 인체공학적인 구조로 이루어져야만 좋은 착용감을 얻을 수 있다. 따라서 예전에는 sheet를 알맞게 절단한 sheet형 insole이 사용되다가 인체공학적인 구조설계가 도입되면서 오늘날에는 상품가치가 높은 cup형 insole로 대부분 변화되었다. Insole

용 소재로는 수지류, 고무류, 라텍스류 등의 발포체등이 사용될 수 있으며, 오늘날은 주로 EVA Foam, PU Sponge, Latex Foam등이 많이 사용된다. 이 중에서 가장 많이 사용되어지는 insole용소재로는 EVA Foam으로서 전체 수요의 약 70%이상을 차지하고 다음으로 PU Sponge와 Latex Foam의 순으로 사용되고 있는 실정이다.

EVA Foam은 insole용 소재로서 가장 중요한 요구물성인 영구압축줄음율이 높아 내구성이 떨어진다는 큰 단점과 통기성이 없다는 단점이 있지만 가격이 저렴하고 특히 cup-insole이 가능하므로 초기 외관이 미려하여 상품가치가 높다는 장점이 있어 많이 사용되고 있다. PU Sponge는 영구압축줄음율이 매우 낮고 반발탄성이 우수하며 cup-insole이 가능하지만 가격이 매우 높고 비중이 높기 때문에 고가의 신발에 제한적으로 사용되고 있는 실정이다. Latex Foam은 insole용 소재로서 PU Sponge에 버금가는 물성을 가지고 있고 가격적인 측면에서 EVA Foam보다는 약간 비싸지만 PU Sponge보다는 내구성이 뛰어나기 때문에, 현실적으로 가장 이상적인 insole용 소재라 할 수 있다. 그러나 아직까지 cup-insole을 만들 수 있는 기술이 개발되지 못하여 상품가치가 떨어진다는 단점이 있다. 이와 같

은 기존의 insole용 소재의 문제점을 개선한 신소재의 개발동향은 EVA insole의 경우 통기성 insole의 개발, 영구압축줄음율이 우수한 insole의 개발에 초점을 맞추어 연구가 추진되고 있고, PU insole의 경우는 저비중 insole의 개발에, Latex insole의 경우는 cup-insole제조공정 개발에 주안점을 두고 연구가 진행되고 있다. 또한 기존의 insole용 소재 외에 적용가능한 제 3의 수지 Foam 소재의 개발에 대한연구도 활발히 진행되고 있다.

표 1. Insole용 소재의 비교 구분

구 분	EVA Foam Insole	PU Spng Insole	Latex Foam Insole
영구압축 줄음율	불량	우수	우수
내구성	불량	우수	우수
반발탄성	불량	우수	우수
형상	Cup Insole	Cup Insole	Sheet Insole
가격	낮음	높음	낮음
적용신발	중·저가 신발	고가 신발	저가 신발
사용량(이유)	많음 (가격, 형상)	적음(가격)	적음(형상)

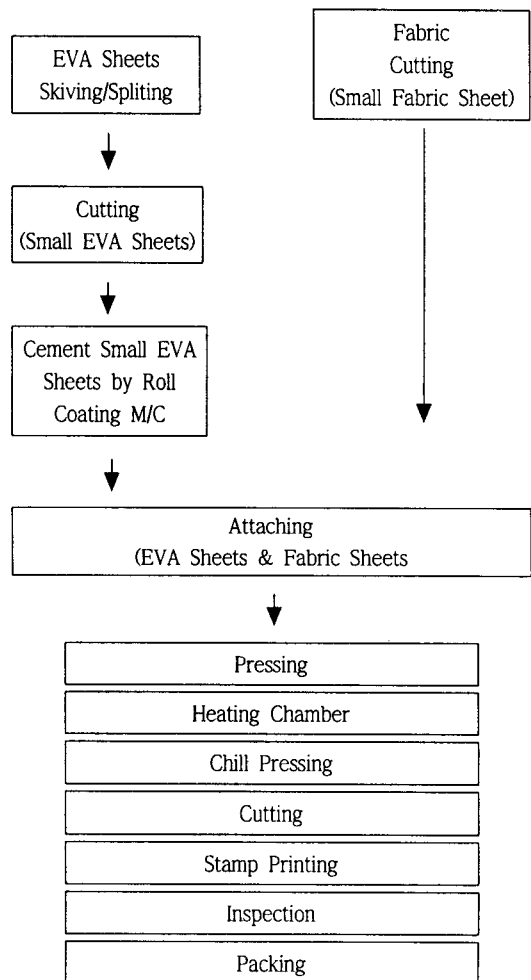


그림 2. Insole 제조공정도

### 3.1.2 MIDSOLE

Midsole은 보행중 발에 미치는 충격을 흡수하기 위한 소재로서 혁신운동화에 적용되기 시작한 것은 70년대부터로서 적요될 수 있는 소재는 연질 또는 바연질의 모든 수지의발포체가 사용될 수 있지만 현재 크게 EVA발포체와 PU 발포체가 주류를 이루고 있다. EVA Midsole은 성형이 자유롭고, 백색도가 우수하며, 비중이 낮고, 변색성이 없고 가격이 저렴하다는 우수한 장점으로 가장 보편적으로 사용되는 Midsole 용 소재이다. 그러나 중요한 요구물성인 영구 압축줄음율이 높아 내구성이 떨어진다는 문제와 가공공정이 번거롭다는 큰 단점이 있다. PU Midsole은 영구압축줄음율이 매우 낮고, 반발탄성이 우수하여 내구성이 좋고, 가공공정의 자동화가 가능하다는 장점과 가격이 높고, 내후 변색성이 있어 성형후 착색공정이 필요하고, 비중이 높다는 단점이 있다. 따라서 Midsole용 신소재의 개발동향은 기존 EVA Midsole의 단점인 영구압축줄음율을 개선하는 연구가 활발히 진행되고 있고, 그 연구방향은 EVA수지와 상용성이 있는 제3의 수지와의 블렌드기법을 통한 물성개선이 주류를 이루고 있다. 또한 가공공정이 복잡하다는 단점을 해결하기 위한 연구로 Press공법이 아닌 사출성형공법의 개발 및 Compound의 개발이 완료되어 신소재로서 상업화가 이루어진 상태이다. 그리고 PU Midsole의 단점을 개선하는 연구로서는 저비중 PU Midsole의 개발, 황변억제성 PU Midsole의 개발에 초점을 맞추어 연구개발이 진행되고 있다. 또한 기존의 Midsole용 소재인 EVA와 PU Foam외에 적용가능한 제3의 수지 Foam소재의 개발에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다. 그리고 그림3에는 PU midsole 제조 공정도를 나타내었다. Isocyanate와 polyol을 이용한 PU발포 midsole은 CT, RT, TFT, PT를 통하여 제조되는데 그림4에 나타낸 바와 같이 ㉠곡선은 발포 지배온도곡선으로 Iso와 물의 반응에 의하여 CO<sub>2</sub>가 발생하여 발포가 일어나고 물의 함량에

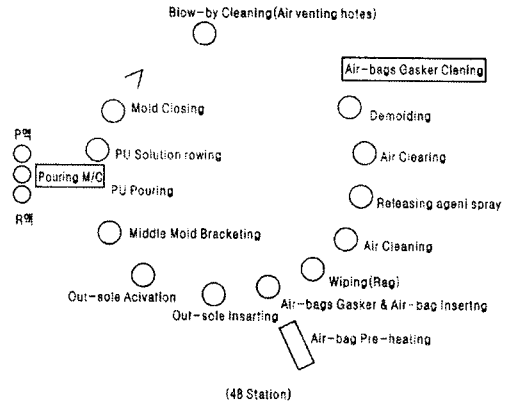


그림 3. PU rotary foam process

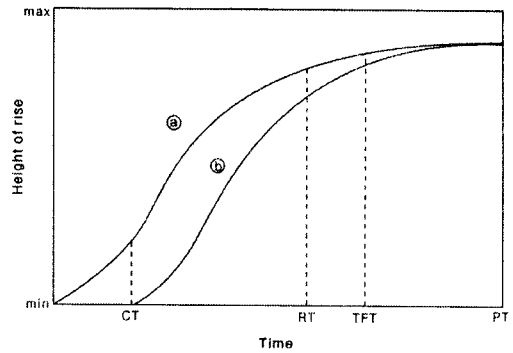


그림 4. PU액의 Rise Time과 점도와의 관계

따라 PU의 발포배율이 결정된다. 아민계 촉매를 이용하여 Cream time과 Rise time의 조절이 가능하다. 또한 ㉡곡선은 물성지배곡선으로 Iso와 polyol의 비에 의하여 가교도가 결정되고 유기과산화물 촉매를 사용하여 Tack Free Time과 Pinch Time을 조절할 수 있다.

### 3.1.3 OUTSOLE

Outsole은 신발바닥에 부착부품으로 고무류가 주종을 이루며 발을 보호한다는 신발고유의 기능을 가지는 부품으로 outsole과 지면과의 마찰력에 의해 보행이 이루어지도록 되어 있다. 따라서 소재가 가져야하는 고유의 물성인 굴곡성, 내마모성, 내Slip성, 경량성 등이 우수하여야 하고, 부품제조상에 있어서 가공생산성이

양호하여야 한다. 따라서 천연고무, 합성고무, 가교제 및 첨가제를 배합과 열성형에 의해 제조되어지는 범용 고무 Outsole에 대한 신소재의 연구 초점은 물성개선 측면에서 서는 고내마모성 Outsole의 개발, 저비중 Outsole의 개발, 내Slip성 Outsole의 개발 등이 있고, 가공성 개선 측면에서는 가황고무 Outsole의 성형상의 문제점을 해결하기 위하여 가교시키지 않고 열에 의하여 흐름성이 있어 사출성형이 가능하고 재생사용이 가능한 열가소성 엘라스토머(TPE)의 개발 또는 적용성 개발에 연구가 집중되고 있다. 고내마모성 Outsole개발의 경우는 고내마모특성을 가지는 고무의 배합기술과 가교도를 조절하는 기술, 고내마모성을 가지는 첨가제의 도입기술, 충전재의 고무에의 분산기술, Coupling

제의 도입기술 등의 연구가 이루어 지고 있다. 그러면 outsole소재로 사용되고 있는 이들 고무의 제법 및 일반적 특성에 대하여 간략히 살펴 보도록 한다.

가. 범용고무

신발제조업체에서 사용되고 있는 천연고무와 합성고무의 사용비율은 1:1.2 정도이다. 천연고무는 식물로부터 얻어지는 고무상의 고분자물질이고 화학구조적으로 cis-1,4-polyisoprene의 구조를 가지며 이고무를 함유하는 식물 즉 고무나무는 많은 종류가 있으나 우리가 사용하고 있는 천연고무는 남미 아마존유역을 원산지로 하는 Hevea Braziliensis라 불리는 고무나무의 수액을 채취한 것이다.

그러나 오늘날 식물재배기술의 발달과 더불어

표 2. SBR의 장 · 단점비교

장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> <li>○가황속도의 균일성이 우수</li> <li>○이물질 혼입이 없으며 품질 균일</li> <li>○내노화성, 내열성, 내마모성이 우수</li> <li>○Mooney 점도가 50 이후로 조정되어 있기 때문에 소련에 의한 가소화 필요가 적다.</li> <li>○Scorch에 대해서 안정성이 우수 NR, BR과 같은 동종diene계 고무와 블렌드성이 우수</li> <li>○가격변동이 적어 경제적 안정성이 있다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○순고무 가황물의 인장강도가 적기 때문에 보강성 충전제를 다량 배합할 필요가 있다.</li> <li>○가황속도가 늦기 때문에 촉진제 사용이 필수적이다.</li> <li>○접착성이 적다.</li> <li>○수축이 크기 때문에 칼렌더조작, 압축이 약간 곤란</li> <li>○탄성이 적기 때문에 동적 발열이 크다</li> </ul>

표 3. NR, SBR, BR의 물리화학적 특성

고무 종류		NR	SBR	BR
순고무성질	비 중	0.92	0.92-0.97	0.91-0.94
	무우니 점도	45-150	30-70	35-55
배합고무성질	경도범위	10-100	30-100	30-100
	인장강도(Mpa)	3-35	2.5-30	2.5-20
	신장율(%)	100-1000	100-800	100-800
	반발탄성	우수	양호	우수
	인열강도	우수	다소열세	양호
	내마모성	우수	우수	우수
	내굴곡성	우수	양호	다소열세
	사용가능온도	-75-90	-60-100	-100-100
	내노화성	양호	양호	양호
	내후성	양호	양호	양호
내오존성	나쁨	나쁨	나쁨	



어 세계고무생산량의 대부분은 말레이시아, 인도네시아, 타이 등의 동남아시아 국가에서 인공 재배된 고무가 점유하고 있다. 이와 같이 재배된 고무나무의 수액은 라텍스라 부르며 고무분이 유액속에 30~40% 포함되어 있다. 실제 산업체에서 주로 사용하는 solid rubber는 라텍스에 산을 가하여 응고시킨 후 이것을 건조시킨 것으로서 제조법과 품질에 따라 천연고무의 각종등급이 결정되며 오늘날은 8품종, 35등급의 생고무가 생산되고 있다.

한편 합성고무의 역사는 최초 천연고무의 조성을 연구하는 것으로부터 시작되었다. 1860년의 G. Williams에 의해 isoprene 단위가 분리되면서 획기적인 전기를 맞게 되었으며 1차, 2차 세계대전의 발발과 더불어 고무생산국이 아닌 독일에서 주로 발달되어 오늘날 30여종의 합성고무가 개발되었다. SBR은 1941년 공업적으로 생산이 되기 시작한 이래 오늘날 생산과 소비가 가장많은 고무로서 전체 합성고무 생산량의 80%를 점유하고 있다. 화학구조적으로는 styrene과 butadiene의 랜덤공중합체로서 주로 유화중합법에 의해 만들어지지만 최근에는 용액중합법에 의한 제품의 용도도 확장되고 있는 추세이다. 표준 SBR은 styrene 함유량이 23.5%로 만들어지며 styrene 함유량이 더 높으면 high-styrene고무라 불린다. SBR은 천연고무를 대신할 수 있는 범용고무로서 폭 넓은 사용범위를 갖고 있으며 표 2와 같은 장점과 단점을 가지고 있다.

Polybutadiene고무는 1930년대에 독일에서 원료 butadiene을 금속나트륨 촉매 중에서 중합한 것이 최초이나 오늘날의 BR과는 성상에 많은 차이가 있다. 오늘날의 BR은 용액중합에 의해서 만들어진 stereo-BR로서 주로 cis결합이 높은(95%이상) 타입이며 각 제조회사별, 상품별, cis-1,4, 1,2-함유량에 차이가 있다. BR은 투명성이 우수하며 열가소성이 있어 압출, 사출성형에 적합하며 내마모성이 탁월하다. 또한 반발탄성이 크고 내한성, 저온 물성이 우수하

며 내노화성이 NR, SBR에 비해 우수하다. 그러나 cold flow가 있으며 젖은 노면에서의 미끄럼 저항이 떨어지는 것, 틀 가공성이 NR, SBR에 비해 떨어지는 것 등의 문제점도 갖고 있기 때문에 오늘날 개발된 대부분의 제품에서 BR을 단독으로 사용하는 것보다는 SBR, NR과 블렌드한 제품이 대부분이며 신발 sole또한 이런 이유로 블렌드된다.

#### 나. 특수고무

##### a) 투명고무

신발의 경우 패션성을 고려하여 특정부위에 부분적으로 투명 고무의 사용이 요구되며 사용되는 고무로는 EP(DM), BR, IR 등을 들 수 있다. 그 중 EPDM은 ethylene과 propylene 및 소량의 diene성분의 3원공중합체로 내열, 내노화, 내오존성을 최대의 특징으로 갖는 고무로서 가교제로서는 일반 범용고무에서 사용되는 황가교를 시키기 위해서 diene 성분을 포함하고 있다. 그러나 diene 성분의 함량 증가에 따라 여러 가지 물리화학적 성질이 현저히 달라지며 포화 화합물일 경우와 비교하여 점차 diene의 양이 커질수록 내후성, 내오존성이 떨어진다. 투명성을 이용하는 경우 peroxide 가교법이 일반화되어 있으며 이 경우 EPM도 직접 이용 가능하다.

##### b) High grip 고무

High grip 특성을 갖는 고무로는 부틸고무와 할로겐화 부틸고무가 있다. 부틸고무는 이소부틸렌과 소량의 이소프렌을 공중합시켜 얻어지며 기체투과성이 적고 불포화도가 적어 내후성, 내오존성, 내열성, 내약품성이 우수하나 이중결합이 적어 가황이 늦기 때문에 충분한 가황을 하기 위해서는 고온과 강력한 가황촉진제를 사용하여야하며 장시간의 가황을 필요로 한다. 이 외 부틸고무는 전기적 특성, 고온물성, 충격 흡수성 등이 우수한 특성을 갖는다.

##### c) 내마모성 고무

내마모성이 우수한고무로는 BR, NBR, RB고무 등이 있다. NBR은 비결정 고무로 유화중합

으로 제조되며 일반적으로 내유성이 우수한 고무로 알려져 있다. AN 함량이 증가 할수록 내유성, 내마모성, 내열노화성, 충격흡수성이 향상된다. 이 외에 syndiotactic-1,2-polybutadiene의 화학구조를 가지는 RB고무도 내마모성이 우수하여 신발 sole용 소재로 응용된다.

#### d) 충격흡수성 고무

충격흡수성이 우수한 고무로는 실리콘 고무, 부틸고무등이 있다. 실리콘 고무는 내열성과 내한성이 동시에 우수한 특성을 가지며 내접착성이 우수하고 이중결합이 없어 내후성, 내오존성, 전기적 특성이 우수하다. 그러나 인장강도가 낮고 고가인 단점이 있다.

#### e) TPR(themoplastic rubber)

지금까지 언급된 고무소재들은 가교가 필요한 소재들로 주로 압축성형법으로 제조되지만 생산량 등을 고려하면 앞으로 sole용 소재로는 사출성형이 가능한 소재가 요구된다. TPR 소재는 사출성형이 가능하며 비중이 낮아 sole의 경량화 측면에서도 유리한 특성을 가진다. 단점으로는 내마모성이 열악한 점을 들 수 있으나 최근에는 기존의 열경화성 고무 수준의 내마모성을 발휘하는 TPR sole의 개발도 진행중이다.

### 3.2 UPPER

신발의 상부를 형성하는 부품으로서 발등을 감싸고 보호해주며 외관 디자인과 형태를 유지하고 발등과 관절부위를 보호해주는 역할을 담당하는 UPPER는 천연피혁, 합성피혁, 인조피혁, 인공피혁등의 소재가 주로 이용되므로, 이들에 대한 일반적 특성을 살펴보고자 한다.

천연피혁은 표피층과 진피층 및 피하조직으로 이루어져 있고 동물피조직의 대부분은 진피층으로 구성되어 있다. 진피층은 tanning후에 피혁이 되는 부분으로 다량의 수분과 유기질, 무기질, 콜라겐으로 구성되어 있는데 콜라겐은 3차원 구조의 결체조직 섬유로 조밀한 격자로 이루어져 있으며, 이러한 형태는 많은 amino acid가 결합하여 polypeptide를 형성하여 콜라겐

분자(길이 3000Å, 직경 15Å)를 만들고 이러한 콜라겐 분자가 모여서 Collagen fibril(직경 2~5μ)이 된다. 이렇게 형성된 섬유가 서로 3차원으로 교락되어 망상구조의 특징을 가지는데 이 진피층의 성분은 피혁에 사용되는 동물피마다 다른 것으로 알려져 있다. 유두 혹은 은면층은 Elastin이나 Kelatin과 같은 조단백질과 비구조단백질의 함유율이 많으며 3차원적 망상구조의 표면에서부터 무근이 소실된 저부에 걸쳐 폭넓게 분포되어 있다, elastin이나 kelatin은 탄성을 갖는 조직으로 혈관이나 분비샘벽 등을 구성하는 단백질로서 진피층 내부로 갈수록 함유율은 높아진다.

한편 인조피혁은 직물, 편물 또는 부직포와 같은 비교적 단순한 조직형태를 가지는 섬유기포에 PU, PVC 등의 수지를 부가함으로써 천연피혁과 유사한 형태의 제품을 얻을 수 있는 것이다. 따라서 천연피혁에서 콜라겐 섬유 bundle은 인조피혁에서는 합성섬유와 같은 역할을 담당하며, 천연피혁에서 콜라겐 섬유지지체인 elastin이나 kelatin인 것에 비하여 인조피혁의 경우 PU, PVC등의 수지가 사용된다. 일반적으로 인조피혁은 PVC leather, 합성피혁, 그리고 인공피혁 등으로 구분되며, 이들은 제조방법 및 구조적 특성에 있어 다소 차이가 있다. 물리적 특성 측면에서 인조피혁을 고찰할 때 PVC leather는 단순히 피혁과 유사한 표면특성을 얻기 위하여 제조된 것이며, 합성피혁은 PVC leather의 특성을 발전시켜 표면은 물론 외관 및 투습성을 천연피혁과 유사한 수준까지 접근시킨 소재이다. 그러나 인공피혁은 거의 모든 물성이 천연 피혁과 유사하며, 세탁 견뢰도, 냄새 등 일부 특성은 천연피혁에 비하여 오히려 우수한 최첨단 소재이다. 한편 기술적 측면에서 분류하면 이들은 coated fabrics와 poromeric으로 대별된다. 일반적으로 coated fabrics는 편직물의 섬유조직체에 다공질 또는 비다공질의 피복층을 형성시켜 제조한 인조 피혁으로서 PVC leather, 합성피혁이 있다. 그러나

표 4. 각종 피혁의 특성 대비

구 분	PVC	건식 PU	습식 PU	인공피혁	천연피혁
Backing Cloth	Fabrics Non-Woven abrics(NWF)			Fabrics 초극세 NWF	Collagen
Support Material	PVC	PU			elastin kelatin
Cell의 형상	Closed cell	없음	Open cell		Open cell
내한성	하	상	상	상	중
견뢰도	하	상	상	중	중
방부성	중	상	상	상	하
촉감	하	중	상	상	상
투습성	하	중	상	상	상
보온성	상	중	중	중	상
장점	생산성 가격	생산성	물리지 특성	물리적 특성	기능성 관능성
단점	물리적 특성	물리적 특성	가격 생산성	가격	생산성

poremeric은 부직포와 합성수지를 이용하여 연속된 미세 다공구조를 형성시킴으로서 투습, 방수효과 등이 우수한 인조피혁을 말하며, 인공피혁이 이에 해당된다. PVC leather는 가소제의 조성비에 따라 다양한 물성을 얻을 수 있고, 내구성이 우수하며, 가격이 저렴하다. 또한 PVC sponge leather는 내부에 다공질 구조를 가짐으로서 굴곡성과 촉감이 우수하다. 그러나 부 기공이 밀폐형으로서 공기 투과성과 치수 안정성이 낮고, 물리적 특성의 경시적 변화가 많다. 따라서 PVC sponge leather는 저가의 신발용과 가구용에 주로 적용되고 있으나, 현재 그사용량은 점차 감소하고 있다. 합성피혁은 보편적으로 천연, 또는 합성섬유의 직포나 편포인 backing cloth에 수지를 coating하고, 통기성을 유지하기 위하여 강제적 방법으로 open cell을 형성시켜 제조한 것으로서 표면 수지층에 사용하는 합성수지의 종류에 따라 폴리우레탄계와 폴리아미드계로 구분된다. PU계 합성피혁은 나이론계나 PVC계 합성피혁과 다르게 가소제를 사용하지 않기 때문에 가소제의 이행현상에 따른 물성변화가 적고, 내열, 내한, 내마모성이 우수하다. 아울러 세탁견뢰성, 혹은 2

차 가공이 용이하여 가방, 가구, 신발 등 다양한 용도에 적용된다. 한편 Nylon계 합성피혁(Nylon Coated Fabrics, NCF)은 외관이나 감촉이 우수하며, 제조 공정 또한 간단하여 범용으로 사용되고는 있으나, 건조시 균열을 일으키고, 내수성이 약한 단점이 있어 최근 PU계로 대체되고 있다. 한편 합성 피혁의 제조방법은 수지층의 건조방식에 따라 건식과 습식 제조법으로 구분된다. 건식법은 backing cloth에 coating된 수지를 열풍으로 건조하여 합성피혁으로 형성시키는 제조방법이며, 습식법은 backing cloth에 coating된 수지를 수조내에 함침시켜 강제로 요제를 이행시킴으로서 연속식 기공을 형성시키는 제법을 말한다. 건식법은 가공공정이 간단하고, 낮은 기술로서 균일한 제품을 얻을 수 있는 반면 공기의 투과도가 낮고, 촉감이 불량한 문제점이 있다. 그러나 습식법은 가공시 고도의 기술이 요구되지만, 제품의 물성이 우수하여 상대적으로 고부가 제품을 얻을 수 있는 최신 가공법이다. 각 단계에 따른 이들의 가공공정의 개략을 그림 5에 나타내었다. 한편 합성피혁의 기계적 특성은 backing cloth의 구조적 특성에 의존한다. 즉, 직포를 사용하

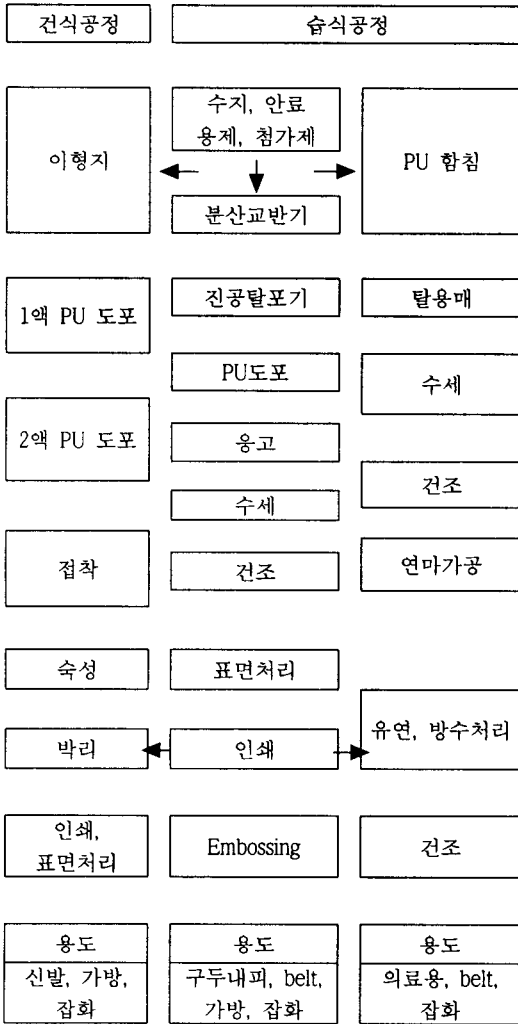


그림 5. 합성피혁의 제조공정도

여 합성 피혁으로 구성하는 경우 인장강도는 우수한 반면, 신장율은 낮다. 그러나 편포를 backing cloth로 사용한 합성피혁의 기계적 강도는 배향성 및 방향성에 의한 불균일성이 나타난다. 그러나 외관, 감촉, 모양, 내 굴곡성은 주로 표면 수지층에 사용한 합성 수지의 종류, 가공의 형상, 크기와 그 밀도 또는 분포 상태에 의존한다. 인공피혁은 구조적 특성과 표면의 상태에 따라서 분류하거나, 단층 구조와 다층구조로 분류된다. 단층구조형 인공피혁은 표면 수지층만으로 구성된 porvair와 부직포 만으로 구성된 것으로 구분된다. 그러나 다층구조

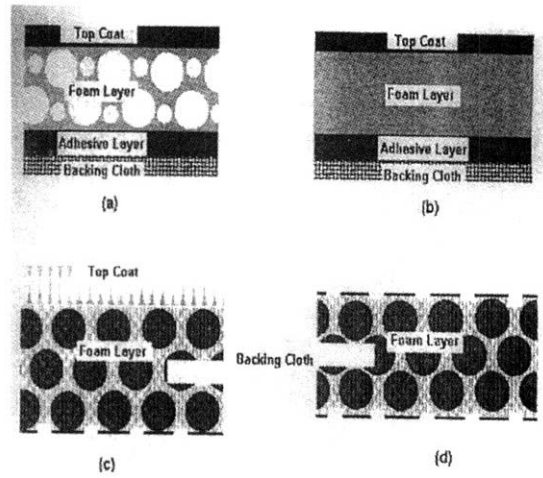


그림 6. 인조피혁의 형상학적 특성

- (a) 건식법에 의해 제조된 합성피혁
- (b) 습식법에 의해 제조된 합성피혁
- (c), (d) 인공피혁

형 인공피혁은 2단 구조의 표면 수지층과 부직포 사이에 직포를 삽입하여 물성을 증가시킨 것으로서 smooth type의 크라리노가 대표적이다. 합성피혁의 경우 두꺼운 편포를 사용하면서 표면 수지층을 최대한 얇게하고, 기공 밀도를 가장크게 하는 방법을 취하지만, 인동피혁의 경우 표면 수지층의 연속 미세 기공밀도를 크게, 그리고 부직포에 사용하는 섬유를 가능한 가늘게 한다. 또한 binder의 양을 적게함으로서 내부 밀도와 공극율을 조정하게 된다. 인조피혁의 형상학적 특성을 그림 6에 나타내었다. 인공피혁과 합성피혁의 주용도는 의류 및 신발용이며, 염화 비닐레더는 가구, 자동차용에 주로 사용된다. 이들이 천연 피혁에 대하여 우수한 경쟁력을 가지는 이유는 앞에서 언급한 천연 피혁의 한계성 이외에도, 천연 피혁에 가까운 부드러운 촉감과 우수한 무취성, 내세탁 견뢰도등 물리적 특성이 우수한 것에 그 원인이 있다.

#### 4. 신발용 소재의 향후 연구 방향

발의 건강이나 착용감, 쾌적성을 추구하는 현재 신발의 흐름으로부터 과학화된 인공소재

중심의 고기능소재나 부품은 이제는 신발에서 없어서는 안될 중요한 위치를 차지하고 있다. 더구나 기능소재에 대한 요구는 지금까지 보다 더욱 강력한 성능을 요구하고 있으며 최근 성행하고 있는 건강지향, 환경친화적 소재 또는 재사용(recycle) 가능한 소재 등 보다 소비자에게 설득력있는 소재가 요구되고 있다. 본 장에서는 지금까지의 신발용 기능 소재의 흐름과 나아가 주요 소재 개발 동향에 대하여 살펴보고자 한다.

#### 4.1 기능 소재의 변천

신발용 소재의 변천과정은 70년대의 천연소재를 중심으로 하는 basic 자재시대를 거쳐 80년대에는 라이닝 혁명으로 대표되는 신발용 소재의 하이-테크화 시대로 돌입하였다. 90년대에 들어서서 전반에는 기능소재의 시스템화에 의한 신발용 소재의 고부가가치시대를 맞이하여 거의 모든 부분에서 기능성을 추구하기에 이르렀다. 이 시점에서는 통기성이나, 통습성, 항균방취·소취 등의 기능을 겸비한 소재 또는 가공방법(기능시스템)이 라이닝재나 soak 라이닝 등의 신발 내장재 전반에 채용되기에 이르렀다. 기타 발수가공, 방오가공 등도 일반화되고 있다.

더욱이 90년대 후반기 casual sneaker를 중심으로 속건성을 추구하는 움직임 등, 신발의 쾌적성과 편리성을 추구하게 되었고 보다 일상생활과 밀접한 관련을 맺는 기능을 추구하는 방향으로 소재개발이 다양화되어 왔다. 90년대 후반 들어 이들 기능소재는 신발용 소재로서 사용이 일반화 되고 있을뿐만 아니라 제조물책임법 등의 도입에 대비하여서도 기능소재에 대한 실질적인 효과의 확인이 요구되고 있다.

90년대 후반 현재 소재개발의 방향으로서의 건강이나 안전성, 환경보호를 배려한 신발용 소재의 제1차 개발시대를 맞이하고 있다. 1차 개발이라고 하는 것은 특히 환경문제 등에 대응하여 recycle 소재나 자연분해소재 등 새로운

영역에 진입하고 있는 한편으로 기능소재가 가진 본래의 물성에 대한 재고찰이 급격히 확대되고 있기 때문이다.

오늘날, 생활인을 주대상으로 하는 소재개발이 주류를 이루고 있는 것과 동시에 안전성이나 건강, 환경을 배려한 신발용 소재의 real performance추구와 여기에 기능소재가 가진 본래의 물성의 재검토가 어떻게 이루어지고 있는가, 그리하여 21세기에는 신발용 기능소재의 개발이 어떻게 진행될 것인가 하는 것이 현재 가장 주목되고 있는 부분이다.

#### 4.2 신발용 소재의 동향

##### 4.2.1 충격흡수재 : 경량화, 통기성 등의 개량

딱딱한 노면을 걷는 시간이 긴 도시의 생활환경하에서 노면으로부터의 충격을 완화하는 가장 유효한 수단으로 사용되고 있는 부품이 충격흡수재 또는 각종 쿠션재이다. 지금은 혁화류에 일반적으로 적용되고 있으나, 실은 매우 중요한 부품으로 아직은 경량화나 통기성 등에 개선의 여지가 남아 있다. 충격흡수재는 일반적으로 신발의 등뼈라고 할 수 있는 중저재(insole board)나 insole, 스포츠화의 midsole부에 내장되는 형태로 장착되고 있으나 최근에는 쿠션재로서 insole자체를 충격흡수재로 성형하는 경우가 늘고 있다. 더우기 insole 소재로서 충격흡수재 자체에 통기성을 부여하는 움직임이 일반화되어 가고 있다. 참고로 통기성 향상을 위하여 연속기포구조의 우레탄폼이 쿠션재로 개발되고 있으나 기포와 기포의 접점만을 남긴 지주구조를 가진 우레탄폼이 주목을 받고 있다.

##### 4.2.2 라이닝 : 항균방취·소취 가공 등

###### 복합화, system화

신발 내부의 땀(수분)을 가능한 한 억제하여 쾌적한 착용감을 목표로 하는 기능소재로서 라이닝재의 채용이 급속히 진행되고 있다. 내마모성이 우수한 나일론 6이나 66등의 부직포가 신발용으로 개발되어 보급된지 이미 15년 이상이 경과되었다. 내구성이 우수한 부직포로서

오늘날에는 갑피-봉재의 안감전체나 soak liner에 표준장착되고 있다.

#### 가. 항균방취·소취가공

최근에는 항균방취·소취가공을 중심으로 가능성이 복합화되는 경향이다. 항균방취·소취가공도 천연의 생물로부터 추출한 키틴질을 이용한 것이나 오존살균과 동일한 효과를 갖는 것, 또는 세균 등 미생물에 대한 연구로부터 발냄새 성분을 효과적으로 제거 가능하도록 한 것 등 여러 가지가 등장하고 있다.

#### 나. Cool & dry 소재

신발내에 온도나 습도를 조절하는 소재로서 최근 주목되고 있는 것이 'coolmax' 등의 cool & dry 소재이다. 용도로는 라이닝재 등 신발의 내장재 전반에 채용되고 있다. 신발에 있어서 신발 내부의 땀을 제거하는 것에 관심이 높은 만큼 나이론재 부직포 라이닝과 cool & dry 소재와의 복합 소재의 사용도 증가될 것으로 기대된다.

#### 4.2.3 고기능투습성 방수 소재

방수성·투습성·통기성 등의 멀티기능을 신발에 부여하며 나이론 부직포 라이닝재와 더불어 일찍부터 신발용 소재로서 용도 개척이 진행되어 왔으며 고아텍스나 마이크로텍스, 인트란트 등으로 대표되는 고기능 투습성 방수 소재이다.

이들 소재는 작은 구멍을 가진 막을 라미네이트 가공한것(고아텍스), 불소필터막의 new material(엔트란트)로 모두 방수성과 투습성, 통기성의 멀티기능을 가진 고기능 소재이다.

#### 4.2.4 Outsole : 초경량 type,

multipurpose type 등 기능화

신발의 경량화, 소프트화에 대한 요구가 커지는 가운데 가장 많은 진보를 보이고 있는 것이 outsole이다. 최근에는 가교 고무창 전문 maker로부터 solid type로서 비중 1.0이하의 불에 뜨는 초경량 sole이 개발되어 실용화되고 있다. 경량이면서 충격흡수성의 우수성으로 인하여 많이 사용되고 있는 것이 발포 스폰지 sole

이다. 새로운 sole소재로서 주목을 받고 있는 소재로서 ice sensor와 wet sensor가 있다.

#### 4.2.5 Insole, Insole board

Insole은 발과 직접 접촉하는 부품이다. 섬세하면서 고도의 기능이 요구된다. 따라서 흡·방습성 등이 우수한 기능소재와의 복합화가 주류를 이루고 있다. Insole board에는 pulp board, leather board가 널리 채용되고 있다. 그러나 pulp board는 충간박리가 일어나기 쉽고, leather board는 고가이기 때문에 부직포의 사용이 일반적이다. 기타 충격흡수와 반발탄성을 양립한 소재나, 형상기억성 insole 등이 등장하고 있다.

#### 4.2.6 Counter, 선심재

Counter는 신발 형상의 유지나 보행시의 안정성을 향상시키는 중요한 부품으로 일반적으로 leather board가 사용되고 있다. 선심은 발가락의 보호나 신발의 앞코(toe)부를 보형하는 기능을 가지고 있으며 hot melt형(thermoplastic)과 용제형이 있다.

## 5. 결 언

지금까지 신발용 소재와 각 소재의 개발 동향에 대하여 살펴보았으나 현재 가장 크게 대두되고 있는 것은 환경문제로서 신발용 소재의 향후 가장 큰 과제의 하나가 될 것이다. 단백질로부터 제조된 라이닝재나 PET병을 재이용하여 만든 insole board, 또는 재생 pulp를 사용하거나, 토양중에서 자연분해되는 소재 등 환경 친화적 소재가 속속 등장하고 있다. 이러한 움직임으로부터 신발용 소재의 기능개발은 더욱 발전해갈 것이며 다가올 21세기에는 한단계 높은 차원의 건강, 안전, 환경을 배려한 소재의 제2차개발이 진행되어 real performance의 시대가 도래할 것이다. 이러한 진화 및 발전에 있어서 소비자가 이해하기 쉽고 느낄수 있는 소재의 제안이 전제되어야 함은 말할 필요도 없을 것이다.