

착용감이 좋은 스트레치성 소재

인체부위의 변형 운동에 의하여 피부가 늘어나는 경우 의복의 여유량으로써 흡수할 수 없을 때는 의복의 형이 무너짐이라던가 의복 재료의 신장으로써 보상한다. 바꾸어 말하자면 여유량과 형 무너짐이 허용되지 않으면 의복 재료의 신장으로써 보상할 필요가 생기고 그러한 신장력이 인장 방향에 대한 법선 방향으로 분압을 발생하여 압박력으로 되어 이것이 의복압으로 된다.

의복 재료의 신장 응력과 의복압의 관계에 대하여 여유량이라던가 형 무너짐이 없는 경우의 이론식(Kirk의 식, Wm Kirk, S. M. Ibrahim, Text. Res. J., 36, 37, 1996)이 있으나 실제로는 여유량과 형 무너짐이 있어 피부의 신장과 의복 재료의 신장, 그리고 의복압의 관계는 복잡하고 아직 해명되지 않고 있는 부분이 많다. 의복압은 $30\sim40\text{gf/cm}^2$ 이상으로 되면 불쾌감을 준다고 하고 있으나 그 값은 부위에 따라서 다르고 의복압의 측정도 다양하게 검토되고 있으나 유연한 부위에 있어서 센서의 매몰, 센서의 비틀림 등의 문제가 남아 있고 모든 부위에 있어서 정확한 측정은 어려운 상황에 있다.

스트레치 의류의 분류는 컴포트 스트레치(Comfort Stretch : 의복 재료의 신장을 $10\sim20\%$), 퍼포먼스 스트레치(Performance Stretch : 의복 재료의 신장을 $20\sim40\%$), 파워 스트레치(Power Stretch : 의복재료의 신장을 40% 이상)로 분류되는 것이 많다. 신장 방향은 경사 또는 위사(원웨이 스트레치 : One way-Stretch)로 분류된다.

인체부위의 변형운동에 의하여 피부가 늘어지는 경우, 의복의 여유량으로써 흡수할 수 없을 때에는 의복이 어긋나 의복재료의 신장으로 커버될 때 그러한 신장력이 인장 방향에 대한 방향으로 분압이 발생하여 압박력으로 되고 이것이 의복압이 된다.

용도별 여유량과 요구되는 의복 재료의 신장 관계는

- ① 컴포트 스트레치(의복재료 신장을 $10\sim20\%$) – 비즈니스용 스타크스 등
- ② 퍼포먼스 스트레치(의복재료의 신장을 $20\sim40\%$) – 트레이닝웨어, 야구 유니폼 등

③ 파우어 스트레치(의복재료의 신장율 40%이상) – 여유량은 극단적으로 적고 마이너스인 것도 있다. 레오타드, 수영복 등

스트레치 의류에 요구되는 의복 소재의 신장율

신장율(%)	분류	여유량	소재의 용도
- 0-		- 신체의 신장율만 여유량은 최대한으로 크게 한다.	- 슈트, 일반 재킷류 - 헐렁헐렁한 스타일의 용도
10- 20-	(소재신장율 10-20%) 컴포트 스트레치 (Comfort Stretch)		- 스웨터, 비즈니스 슈트, 슬랙스, 스커트
30- 40-	(소재 신장율 20-40%) 퍼포먼스 스트레치 (Performance Stretch)		- 트레이닝웨어 - 베이스 볼 유니폼
50- 60- 70- 80- 90- 100- -	(소재 신장율 40%이상) 파우어 스트레치 (Power Stretch)	- 여유량은 극단적으로 적고 마이너스의 것도 있다.	- 파운데이션 - 스피드 스케이트 - 수영복 - 레오타드

스트레치 의류에 사용되는 소재(실)를 분류하면 다음과 같은 것이 있다.

1) 신축가공사

나일론, 폴리에스터 등의 합성섬유 필라멘트에 꼬임 등의 왜력을 가하여 열고 정하여 신축성을 부여하는 것으로써 여러 가지 방법이 있으나 가연 가공법이 가장 일반적이다. 가연 가공의 원리는 실의 양단을 파지하고 그 중간에서 가연하면 가연 위치의 앞뒤에서 꼬임의 방향이 다르게 가연, 해연이 연속적으로 행해지고 있는 것을 이용한 것으로써 꼬임수, 가연, 해연 장력, 가열 온도 및 시간을 적절

하게 설정하면 200% 이상의 신축 신장율이 있는 가공사가 얻어지는데 직물, 편물로 했을 때는 권축 발현이 구속되기 때문에 실제로 유효한 신축성은 적게 된다.

일반적으로 나일론의 쪽이 폴리에스터보다 높은 신축성의 것이 얻어진다. 폴리에스터계인 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT)는 일반적인 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)보다 결정화 속도가 빠르기 때문에 높은 신축성을 나타내지만 원료 수지의 비용이 높다.

2) 탄성사

탄성사로는 폴리우레탄계와 폴리에스터계가 있다. 폴리우레탄계 탄성사는 스트레치 소재 중에서 가장 널리 사용되고 있다. 폴리우레탄 섬유는 [단량체 상호의 결합 부분이 주로 우레탄 결합(-OCONH-)에 의한 장쇄상 합성 고분자 섬유]라고 정의되고 있다. 통칭 스판덱스라고 칭하는 폴리우레탄계 탄성사는 낮은 융점의 부드러운 소프트 세그먼트와 강직성으로써 응집력이 강한 높은 융점의 하드 세그먼트로 이루어진 세그먼트화 우레탄블록 공중합체이다. 양 세그먼트의 화학조성이라던가 분포 등 고분자쇄의 일차 구조의 차이 또는 제사 조건으로부터 오는 2차 구조의 차이에 의하여 신장율을 다르나 400~800%의 신장율을 가지고 고무 탄성에 가까운 특성을 나타낸다.

실의 굵기는 용도에 따라서 10D로부터 3,000D까지로써 광범위한 것이 생산되고 있다. 또 수영복에는 내염소성(풀 속의 염소에 의한 열화 방지), 팬티 스타킹 용으로는 내광성 등 용도에 따른 개질도 되고 있다. 최근 시판된 폴리에스터계 탄성사는 소프트 세그먼트가 폴리에스터, 하드 세그먼트는 에스테르기로 이루어진 에스테르 블록 공중합체이다.

탄성사는 우수한 신축성을 가지고 있으나 촉감이 고무에 가깝기 때문에 다른 섬유로 피복한 가공사로써 사용한다던가 또는 베어사로써 사용하는 경우에도 의류로 된 시점에서는 표리면에 나오지 않도록 제직, 편직의 공정이나 조직으로써 연구하고 있다.

가공사에는 다음과 같은 것이 있다.

1) 커버드 양(Covered Yarn)

커버링기를 사용하여 탄성사를 적당히 신장 (1.2~4배)하여 심사로 하고 나일론, 폴리에스터, 면, 모 등을 피복한 피복사이다. 상대 섬유를 한겹으로 감은 것 (Single Covered Yarn, SCY)과 두겹으로 감은 것(Double Covered Yarn, DCY)이 있다. 이들의 신도는 300% 전후이다.

2) 코아스핀 양(CSY)

스판텍스를 심사로 방적한 사이다. 정방기를 사용하여 방적할 때에 미리 신장한 스판텍스(1.5~3.0배)를 심사로 삽입한다. 상대소재로는 면, 모 폴리에스터 아크릴 및 그들의 혼면이 사용될 수 있으나 면의 사용이 특히 많고 각종 면교편지의 부속, 띠, 직물에 사용되고 있다. 단섬유 방적사의 태를 갖으나 신축성에 한계가 있어 고신축 제품에는 사용할 수 없다.

3) 플라이 양(Ply Yarn)

일반적인 연사기를 사용하여 한쪽에서는 피복사(방적사, 필라멘트사, 가연 가공사), 다른 한쪽으로부터는 신장한 탄성사(1.5~4배)를 공급하여 단순히 연사한 것 (합연사)으로써 습열 처리 후의 신도는 50~150%이다.

4) 에어 커버드 양(Air Covered Yarn)

나일론 등의 가연 가공사와 신장한 탄성사를 인터 레이스 등의 공기 분류에 의하여 혼성한 것이고 교락만 되어 있기 때문에 후공정에서 심사와 피복사가 분리되기 쉽다. 신도는 300% 전후이다.

신축성 복합 섬유로는 스트레칭성을 갖는 폴리머(폴리우레탄)와 일반적인 폴리머(나일론)의 2성분을 동시에 방사한 것(복합사)이 팬티 스타킹용으로 시판되고 있다.

의복재료로 스트레치성을 부여하는 방법으로써 상술한 바와 같이 스트레치성을 갖는 섬유(실)을 사용하는 이외에 제직, 편직 후 물리적 화학적인 가공을 시행하는 방법도 있으나 이것은 미소한 스트레치성을 부여하는 경우만 이용된다.

스트레치 의류로 사용되는 소재로는 컴포트 스트레치용의 의복 재료의 대부분은 직물이고 가연 가공사를 사용한다던가 탄성사인 코어 스펀 양이 주로 사용된다. 퍼포먼스 스트레치용으로는 가연 가공사를 사용한 더블 니트가 많다. 스트레치성 이외의 성질(쾌적성 등)을 고려하여 면 등의 다른 소재를 교편하는 것도 있다. 파워 스트레치용으로 탄성사를 사용한 경편, 환편이 많다. 탄성사도 라움을 사용하는 경우가 많고 그 다음으로 커버드 양이 사용된다. 경편에는 하드 파워 원웨이 타입과 소프트 파워 투웨이 타입이 있고 전자의 대표적인 예가 파워 네트(파운데이션 등), 후자의 대표적인 예가 하프 조직(수영복 등) 이다.

스트레치 소재는 합섬 메이커 각사가 출시하고 있고 그 중에서도 다기능섬유 [Z-10](유니티카)는 급성장하고 있다. 그것은 차별화사의 가공 단계라던가 텍스타일화에서의 복합기술이다.

복합형태라던가 목적으로 하는 상품 특징에 따른 염색 마무리 가공기술의 확립, 결국 복합화 응용기술의 확립에 이다. [Z-10]을 구성하는 실은 열수축 특성이 다른 2종류의 폴리에스터 폴리머를 특수 복합한 바이메탈 구조의 잠재권축사이다. 이러한 권축을 발현시켰을 때 착용감이 좋은 스트레치 기능이 얻어진다. 그와 동시에 하리나 고시나 반발성을 향상시키고 있다. 결국 20% 전후의 스트레치 소재를 단순한 스트레치 기능만이 아니라 표면 효과 태 효과의 기능을 살려 옷맵시가 좋은 착용감으로써 일반 의류용의 소재로 전개를 도모하였다.

구라레는 에발섬유[소피스터]를 개발하고 의류사업의 중추섬유로 육성하였다. 동사의 특수 폴리머인 에틸렌 비닐 알코올 공중합체를 주원료로 한 이러한 새로운 타입의 합성섬유는 화섬조의 상쾌한 태로 흡방습성, 속건성, 방오성 등의 기능을 갖는 것으로써 종래의 합섬에는 없는 특징을 지니고 있다. 이것은 피부에 어울리는 많은 기능을 부가할 수 있는 수산기(-OH)를 갖기 때문이다.

한편 구라레는 1998년 5월 [푸르네/에버]라고 하는 소재를 만들었다. 이것은 복

합신합섬 스트레치 소재이다. 심사에 오리지널 폴리머, 측사에 고발색 SN 폴리머라고 하는 복합 타입으로써 스트레치 구조 가공사를 만들었다.

스트레치 구조 가공사의 특징은 섬유 내 웨이브와 구조 가공사의 섬유간의 간극을 만든다. 결국 직물 조직에 있어서 실간의 공간을 크게 한 니트 루프와 같이 큰 직 웨이브를 발현시킨 직물조직이다. 이 때문에 ① 뉴 컴포트 스트레치 ② 조화를 준 하리, 고시, 드레이프성 ③ 신감각의 실루엣과 입어서 어울림 ④ 풍부한 후쿠라미와 경량감 ⑤ 고발색, 심색성이 우수한 아름다운 표면감 등이 얻어진다.

나일론, 폴리에스터 등의 합성섬유 필라멘트에 꼬임 등의 왜력을 가하여 열고정하여 신축성을 부여하는 것으로써 여러 가지 방법이 소개되어 있으나 가연가공에 의한 방법이 역사적으로도 기술의 진보면에서도 잘 알려져 있고 보급되어 있다. 이 방법은 가연-열고정-해연을 연속하여 행하는 점이 특징으로써 세데니어의 가고앵 적당하고 권축이 가늘고 높은 벌키성으로부터 높은 신축성의 것까지 여러 형태의 가공사를 제조할 수가 있다.

가연 가공의 원리는 실의 양끝을 파지하고 그의 중간에서 꼬임을 주면 가연 위치의 전 후의 꼬임 방향이 다르고 가연 해연이 연속적으로 행해지는 것을 이용한 것이다. 이러한 방법으로 얻어진 신축가공사는 제조시의 중요 조건인 꼬임수, 가연해연장력, 가열온도, 가열시간을 적절하게 설정함에 의하여 권축신장율로써 200% 이상의 신축성을 부여할 수 있다. 일반적으로 나일론 쪽이 폴리에스터보다 신축력이 있다.

스트레치성(신축성)이 있는 의복은 착용감이 좋고 신체의 움직임이 좋아 여분의 스트레치가 걸리지 않고 릴렉스하다. 양호한 착용감과 스트레치성과는 떼어놓고서는 생각할 수는 없는 것이다. 따라서 스트레치성을 높이는 효과 있는 우수한 실을 만들어 그 특성을 활용하여 일반의 의류 전용으로 스트레치성을 부여한 소재가 등장하여 왔다. 이러한 실은 수축성이 높은 폴리머와 수축성이 낮은 폴리머를 구조로 한 것이다. 열처리를 하면 한 올의 섬유 중에서 수축률에 차이가 있기 때문에 나선상으로 꼬인 듯한 스프링상으로 되어 스트레치성을 발휘한다.

팬티를 입은 웨이스트라던가 발목 또는 기타 부분에 고무줄의 흔적이 남아 있는 것은 고무줄이 들어 있는 팬티라던가 양말, 스타킹 등에서 나타나는 현상이다. 고무를 잡아 당겼다가 놓으면 곧바로 원래의 길이로 되돌아 간다. 고무의 체결의 정도는 강하다. 그렇기 때문에 흔적이 남는다. 그런데 탄성섬유라고 부르는 폴리우레탄인 경우에는 천천히 원래의 치수로 돌아가서 체결된다. 때문에 폴리우레탄으로 체결하는 것이 우수하다. 힘있고 당하게 체결되는 것도 감동적이다. 우레탄 100%의 옷감으로 출하하는 것은 없다. 폴리우레탄은 다른 섬유와 조합하여 사용하는 것이 보통이다. 그것은 폴리우레탄섬유가 가지고 있는 다른 섬유에는 없는 특성인 신축성을 높여주기 때문이다. 신축성이라 함은 스트레치성이 있다는 말과 같다. 스판덱스(폴리우레탄 탄성사)라고 부르는 폴리우레탄 섬유는 늘어진 길이가 원래의 치수로 되돌아오기 때문에 다른 섬유와의 혼용율은 보통 3~5% 정도이고 편성물이라던가 경위 양면으로 신축성이 있는 2Ways 직물이라도 10% 이하의 소량을 폴리우레탄을 사용한다. 이러한 폴리우레탄 탄성사는 지금까지 고무사로 사용되고 있던 분야에 고무사를 대신하여 사용되고 있다. 스트레치 직물에는 없어서는 안되는 대표적인 소재이다. 라이크라가 유명한데 이는 듀폰사의 상품명이다.

폴리우레탄은 탄력성과 신축성이 풍부한 섬유로써 스판덱스라고도 불리고 있다. 1959년 미국의 듀폰사가 제품화에 성공. 일본에서는 미국과의 기술 제휴에 의하여 1963년부터 공업화되고 있다. 폴리우레탄의 제법은 석유로부터 만들어지는 폴리에스터나 폴리에테르에 디이소시아네이트를 가하여 중합하여 만들어진 폴리머를 녹여서 방사하여 만든다. 폴리우레탄은 신축성이 극히 크고 섬유 자체가 고무와 같이 5~8배 신장한다. 늘어진 고무는 손을 놓으면 툭기듯이 되돌아오는데 폴리우레탄은 일단 줄어들어 뭉치듯이 되돌아오는 것이 특징이다. 종래의 고무보다 강하고 그의 잡아당기는 강도는 고무의 2~4배. 고무와 같이 노후화하지 않고 튼튼하다. 비중은 1.1~1.3으로 특히 가볍고 고무사보다 현저하게 가는 실을 만들 수 있기 때문에 얇고 가벼운 천을 만들 수 있다. 고무사를 염색하는 것은 어려우나 폴리우레탄은 자유롭게 염색이 가능하다. 폴리우레탄은 브레지어, 거들, 코르셋 등의 파운데이션류를 시발로 하여 스웨터, 내의, 팬티스타킹, 양말, 수영복, 와이

셔츠, 슬렉스 등의 일부분에 사용되고 있다. 또 포대, 서포터에도 응용되고 있다.

1) 양말

방한을 위하여 또는 예의로 발에 신는 서양식 버선.

원래 한국에서는 예전부터 버선을 신었는데, 이것을 한자로 말이라 썼으며, 형 겹으로 만들어 안에 솜을 넣어 신었다. 개화기 이후 양말이 전해지자 “서양식 버선”이란 뜻에서 양말이라 불렀다. 양말은 영어의 hose, 프랑스어의 bas에 해당하는 것으로, 크게 2종류로 나뉜다. 하나는 무릎까지 오는 짧은 양말, 즉 삭스(socks/sox)이며, 다른 하나는 넓적다리까지 오는 긴 양말, 즉 스타킹(stocking)인데, 후자에 전자를 포함시켜 총칭할 때도 있다. 어느 것이든 한쪽 다리씩 갈라져 있는 것이 원칙이며 허리 부분에서 하나로 된 것은 타이즈(tights)라 하여 구별한다. 때로는 호스가 스타킹을 나타낼 때 사용되며, 호저리(hosiery)는 메리야스상이나 양말 제조업자를 가리키는 말이다.

재료는 천, 피혁, 니트 메리야스 등이 있으나 오늘날 사용되는 것은 니트와 메리야스가 대부분이다. 인류 초기의 양말은 마른풀이나 머리털, 양털을 신속에 넣는 것으로 대응하였다. 이러한 사실은 북극권에 살고 있는 랩족이나 스칸디나비아 지방의 발굴품에 의해서도 알 수 있다. 그것은 또 직접 모피로 대응되기도 했을 것이다. 중세에도 북유럽 각지방에서는 모피, 나사, 비로드, 견, 피혁 등이 쓰였으며, 그 중에서도 새끼양의 가죽은 고급 양말 재료로 사용되었다. 당시에는 양말이라기보다도 천, 가죽제의 품에 붙는 바지였으며, 이것들을 호스라 불렀다. 물론 그 위에는 발 부분이 없는 짧은 양말이나 발겉이 뒤꿈치가 붙은 양말 등도 착용되었다. 이러한 붙은 형의 호스의 발생은 오리엔트, 특히 소아시아에 있다고 하는 것이 통설이다. 그것이 실로 짠 양말로 바뀐 것은 영국에서는 16세기 중반부터이고, 이후 호스는 스타킹이라는 호칭으로 바뀌었다. 그러나 수편양말의 기술은 오리엔트나 서남 유럽에서는 그보다 훨씬 전부터 발달되어 있었음을 유물을 통해서 알 수 있다. 현존하는 최고의 것은 4~5세기의 콥트시대에 마든 굵은 털실로 짠 몇 개의 삭스인데, 발가락이 갈라져 있다.

7세기 중엽, 아라비아인의 이집트 정복에 의해 발전을 보인 편물기술은 8세기에는 이베리아 반도에도 미쳐 중세 중기에는 많은 발전을 보였다. 메트로폴리탄 미술관에 소장되어 있는 11~13세기로 추정되는 무늬 넣은 무명실의 정교한 삭스가 그것을 말해준다. 이와 같이 수편 양말의 기술은 중세 중기에는 크게 발달되어 있었지만, 그것은 일부 층만의 귀중품이었다. 북유럽 제국이 이 기술을 도입한 것은 15세기 이후이며, 16세기에는 에스파냐, 이탈리아에서 편물 양말을 수입하였는데, 사치품이라 하여 몇 차례 금령의 대상이 되기도 하였다.

프랑스에서는 1527년 처음으로 편물 양말조합이 설립되어 70~80년대에는 일반 인도 양말을 신었다. 영국에서는 에드워드 6세(1547~53)가 당시의 상인 T. 그레샴 경으로부터 1켈레의 에스파냐제 비단양말을 선물 받았고, 이어서 1560년에는 엘리자베스 1세가 몬터규 부인으로부터 신년 선물로 검은 비단의 편제 양말을 받았다. 더욱이 89년에는 영국 칼버튼의 목사 W. 리에 의해 처음으로 양말 편제기가 발명되었다. 이 발명은 98년에는 본인에 의해 inch(약 2.5cm)당 20게이지의 폴패션 견양말을 짜는 데까지 개량되었다. 그 후 1656년 동생 제임스가 런던에 양말 편제업자조합을 설립하고, 17세기말에는 유럽 제일의 양말 산업국으로 발전하게 되었다.

양말 산업이 자동식 메리야스 산업으로 이행하게 된 것은 19세기 중반의 이후의 일이다.

스트레치 직물은 신축성이 있는 실을 사용하여 제작한 신축성이 있는 것이다. 신축성이 있는 실로는 폴리우레탄 탄성사(스판덱스)외에도 강연사라던가 텍스처드 양(가공사) 등이 있다.

일반적으로는 폴리우레탄 탄성사를 가리킨다. 이것을 사용한 직물이라던가 편물은 수영복, 파운데이션, 레오파드, 팬티스타킹 등의 여성용으로 많이 사용되고 있다. 여러분들이 또한 폴리우레탄의 약점도 알고 있겠으나 염소에 취약하다. 따라서 염소 살균된 풀장에서 착용하는 수영복은 수명이 짧다. 또는 곰팡이에 약하다. 스판덱스의 희끗한 곳을 해소하기 위하여 폴리에스터와 같은 조건으로 염색하기도 하고 태가 부드러운 등의 양호함을 나타낸 데이진의 텍세가 있다. 면직물

의 외관과 태를 가지면서 스트레치성을 갖는 옷감이 만들어지고 있다. 이와 같은 옷감에는 코어 양이 사용되고 있다. 코어 양은 실의 심부에 폴리우레탄 탄성사를 배치하고 그의 외측을 면섬유로 피복한 구조를 하고 있다. 피부촉감이 좋고 땀을 빨아들이는 등 예쁜 색상으로 염색할 수 있다. 적당하게 신축하기 때문에 좋은 착용감을 얻을 수 있다. 레이온만으로 만든 직물은 페이퍼 라이크로 되기 때문이다. 그래서 폴리우레탄 탄성사를 가하여 후쿠라미감이 있는 옷감을 얻기도 한다. 폴리우레탄 탄성사를 가함에 의하여 형무너짐을 방지하기도 하고 피트감이 있는 옷 만들기가 가능하게 하고 있다. 이러한 점에서 스트레치 소재를 패션소재로써 평가하는 이유다.

2) 스판덱스(Spandex)

폴리우레탄섬유의 탄성사로 만든 합성섬유의 일반명이다.

폴리에테르와 에킬렌디페닐이소시아네이트를 중합하여 용융방사 한 것이다. 고무실의 약 3배의 강도가 있고, 원길이의 5~8배나 늘어날 수 있으며, 고무줄보다 가볍고 내노화성이 강하다는 등 종래의 고무실 이상의 품질을 가진다. 따라서 고무실을 사용하던 내복류, 수영복, 운동복 등의 원사로서 널리 쓰인다. 그러나 강한 열을 가하면 섬유의 탄성이 변하므로, 주의해야 한다.

3) 라이크라(Lycra)

미국의 듀폰사가 만든 고탄성 우레탄섬유인 스판덱스의 상표명으로써 섬유의 비중이 작고 인장강도, 굴곡성, 내마모성, 내열성이 우수하다. 이 섬유로 제작된 직물은 자동세탁기에서의 세탁이나, 건조, 땀, 로션이나 화장품, 기름에도 별 영향을 받지 않아 외과 의료용 편성물, 탄성밴드, 수영복, 산업용 군용으로 많이 사용한다.

4) 폴리우레탄(Polyurethane)

우레탄결합으로 결합되어 있는 고분자 화합물을 총칭한다.

제2차 세계대전 중에 합성섬유 페를론 U로서 처음 독일에서 만들어졌다. 알코올알콜 OH와 이소시아산기 NCO의 결합으로 우레탄결합이 만들어진다. 합성섬유로 만들어지는 것은 탄성섬유 스판덱스이다. 그것은 페를론 U와 우레탄고무의 중간이라고도 할 수 있다.

우레탄계 합성고무에는 폴리에스터계와 폴리에테르계가 있다. 폴리에스테르계는 프로필렌글리콜과 에틸렌글리콜을 아디프산과 반응시켜 폴리에스터로 만들고, 양단에 OH기를 가진 분자량 3,000까지의 것을 나프탈렌 -1, 5-디이소시아산으로 우레탄화 시킴과 동시에 고분자로 만든 것이다. 또 폴리에스터계는 산화프로필렌에 얼마간의 산화에틸렌을 섞어서 먼저 폴리에테르로 하고, 그 양끝의 OH기를 톨루일렌디이소시아산과 반응시켜 고분자량의 폴리우레탄으로 만든 것이다. 내오존성, 내마모성이 좋은 합성고무가 되며, 자동차 타이어도 만든다. 가정에서 사용되는 침구 매트리스도 폴리에스터계 폴리우레탄에 기포가 들어 있는 우레탄폼이 이용된다.

일본의 시키보는 기존의 스판덱스나 PTT 섬유보다 신축성이 더 우수한 니트직물인 “뉴파와르”를 개발하여 2002년 추동 여성의류용으로 공급할 계획이다.

이소재는 “구조권축성 프트레치 폴리에스터” 사를 심지로 하고 그 주위를 면 등으로 피복한 것이며, 스트레치 폴리에스터사는 신축성이 높은 PTT 섬유사와 일반 폴리에스터섬유를 섞어 만든 것이다. (바이메탈방식)

기본소재는 토레이, 듀폰에서 조달하고 시키보에서는 면 등으로 피복하여 생산하고 있으며 제품의 PR을 위해 본사와 도쿄지점에서 “내년 추동용 니트 전시회”를 가졌으며 이 전시회에서는 “뉴파와르”외에도 올리브 기름을 가공한 “에라이온 AF”, 신축성이 높은 “수퍼프라이스” 등의 면 100%직물과 향균제를 넣은 “모달 후렛슈”, 모달과 라이오셀의 혼방직물인 “프로모달” 가스리조의 염색이 가능한 폴리에스터 “프론티”와 면을 복합한 직물 등 다양한 신소재가 전시되었다.

일본의 로시마현에 소재하고 있는 모리가와 연사는 단섬유단사로 스판덱스사를 커버링 연사한 스트레치 양의 제조방법을 개발하여 최근 특허를 취득했다.

지금까지의 스트레치안 제조방법을 대별해보면, 방적 공정에서 스판덱스를 심으로 넣어 외측을 면으로 둘러싼 코어스판사, 그리고 사가공공정에서 스판덱스를 심사로 하고 방적사 등으로 커버링한 FTY, 투포원 연사기로 스판덱스와 방적사 단사 2본을 합연한 후라이안의 3가지가 있다. 모리가와 연사가 이번에 개발한 방적사 단사와 스판덱스사와의 복합연사는 제4의 스트레치안이 되며 그 특징은 단사가 스판덱스사를 거의 완전히 피막한 것으로 제법 지극히 단순하여 지금까지 코어스판사로써 어려웠던 마사나 면 슬립사, 무라사 등을 쉽게 스트레치안으로 만들 수 있다.

연사설비도 특수장치만 사용하여 필요한 시기에 필요한 양만큼 소량 다품종 생산이 가능하며 더욱이 쌍사 스트레치안에 비해 코스트를 대폭 낮출 수 있다.

이에 따라 선염직물 산지에서는 잔사의 처리문제로 고민을 해왔으나 이 방법을 이용하면 잔사의 활용을 극대화 할 수 있으며 이를 이용한 스트레치사는 사의 형상이 그대로 표면에 나타남으로 좋은 품질의 단사를 사용하는 것이 필수이다. 새로운 스트레치 복합사는 모리가와 연사의 무연사, 케브라데님, 폴리에스터 100%의 탄성경사 외에 4번째의 개발상품이다.

일본의 토레이는 독자적인 폴리에스터 콘쥬게이트 기술에 특수 제사기술을 부가한 3차원 잠재권축원사와 고차가공기술을 조합하여 직물의 구조를 정밀화하고 스프링구조를 구현한 합섬니트소재인 [비델]을 개발했다.

특히 균일방사 냉각기술에 의한 바이메탈사로 업계 최초로 15 dtex이상의 극대화가 가능하여 열처리로 종래 권축사의 약 2배의 코일 직경을 발현할 수 있는 것이 특징이다. 합섬니트시장은 면 스트레치 직물 등에 밀려 빛을 보지 못하고 있는 것이 현실이며 니트의 특성인 스트레치성이 우수하지 못한 것이 결점으로 지적되어 왔다. 니트소재를 외의용으로 사용하려면 허리에 팽팽하게 당기는 힘과 반발성, 팽창성 등을 갖추어야 하고 동시에 착용 쾌적성과 봉제성이 우수해야 하며 [비델]은 이러한 요소들을 모두 갖추고 있다.

토레이는 이외에도 천연 섬유와 화섬과의 교편, 혼섬으로 대응하고 있으며 내

년 주동물로 폴리에스터 65%, 면 35%의 교편, 큐프라나 트리아세테이트와의 복합, 울과의 복합소재 등을 준비 중에 있다.