

# 가죽폐기물 재활용 방적사의 제조 및 특성에 관한 고찰

황창순\*, 조성훈\*, 서영도\*\*  
 \*한국섬유소재연구원, \*\*부영모방  
 e-mail:cshwang@koteri.re.kr

## A Study on the Manufacturing and Characteristics of Leather Waste Recycling Spun Yarn

Chang Soon Hwang\*, Seong Hun Cho\*, Young Do Seo\*\*  
 \*Dept. Korea High Tech Textile Research Institute  
 \*\*Booyoung Woolen Co.

### 요약

가죽제품 생산 시 발생하는 가죽 폐기물은 폐지류 발생량과 거일 동일한 수준인 연간 약 17만톤 발생하고 있으나, 재활용율은 약 13% 정도의 낮은 수준으로 환경친화적인 소재로의 전환을 위한 기술개발이 매우 필요한 상황이다. 본 연구에서는 이렇게 발생하는 가죽폐기물을 재활용하기 위하여 방모방 공정을 이용하여 가죽복합 방적사를 제조하는 공정을 확립하고자 하였으며, 이렇게 생산된 원사의 특성을 알아보하고자 하였다.

### 1. 서론

가죽산업은 동물의 생피를 원료로 하여 탈모, 유제, 염색 등 여러 단계의 가공공정을 거쳐 의류, 혁제운동화 및 가방 등의 주요 소재가 되는 가죽원단을 제조하는 산업으로, 가죽 제조 공정 중에 여러 가지 고품폐기물(Fleshing Scrap, Pelt Scrap, Shaving Scrap, Trimming Scrap 등)이 발생하고 있으며 국내의 가죽 폐기물 재활용률은 낙후된 기술과 영세한 기업으로 인해 일본, 미국, 이태리 및 독일과 같은 가죽 선진국(재활용률 50%이상)에 비해 현저히 미흡한 수준이다.

피혁 제조 공정에서 발생하는 폐기물의 경우에는 꾸준한 연구 개발을 통해 우지(공업용)나 아교(공업용, 식품용 Gelatin) 및 Shaving scrap을 이용 한 재활용 소재 등으로 일부 재활용 되고 있으며, 폐가죽 재활용과 관련하여 세계적인 공통 기술은 분쇄를 통한 습식 공정이며, 일부 건식공정으로 기술적인 진보가 있는 상태이나, 이는 재료가 Shaving Scrap이라는 점과 아래 단계로의 계단형 재활용(Cascade Recycling)이라는 특이성을 가지고 있다.

본 연구에서는 앞서 기술한 가죽폐기물의 재활용 기술과 다른 천연소재 재생 기술인 섬유 소재와의 융복합 기술로서, 가죽생산, 재단, 가죽제품 폐기 시 발생하는 고체 형태의 천연 가죽 산업 폐기물을 대상으로 하며 반입되는 고품 폐기물에서 가죽섬유화 공정을 거친 후 가죽섬유를 회수하여 Sliver로 제조 후, 원사화 하여 편물 및 직물로 제조하는 기술로서 폐기되는 천연소재 재생 기술과 섬유 제조와의 Upcycling 융복

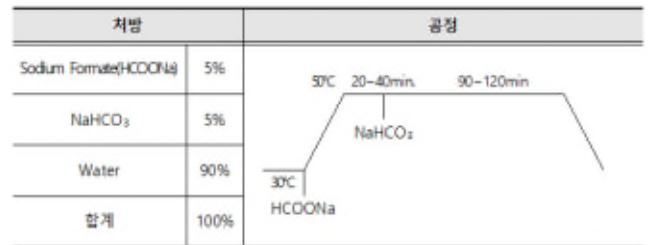
합 기술로 섬유산업 뿐만 아니라 피혁 및 내장제 산업 등에 응용이 가능한 기술이다.

본 연구에서는 개발된 폐가죽 복합소재의 방모방 공정을 확립하고, 개발된 소재의 특성에 대해 알아보하고자 하였다.

### 2. 본론

#### 2.1 원사제조

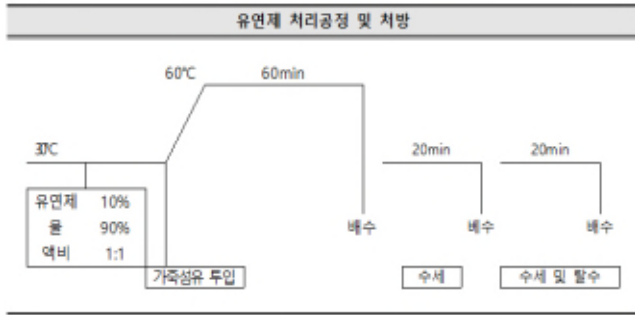
가죽폐기물의 분쇄공정 이전에 산성인 가죽 원료를 중성화하고 Tanning 된 Chrome을 제거하기 위하여 그림 1과 같은 공정으로 중화 공정을 진행하였다.



[그림 1] 가죽폐기물의 중화 공정

또한, 가죽은 건조된 상태에서 잘 부스러지는 성질이 있기 때문에 적당한 수분과 유분을 공급하여 분쇄 시 섬유장이 짧아지는 것을 방지하고 분진 발생을 최소화하기 위하여 그림 2의 공정에 따라 유연 처리를 진행하였으며, 그 후 Hammer mill에 의해 섬유화를 진행하여 방적사 제조를 위한 가죽 단

섬유를 추출하였다.



[그림 2] 가죽폐기물의 유연 공정

상기 공정을 거쳐 얻은 섬유화된 가죽 폐기물은 나일론, 레이온, 폴리에스터 등과 혼합하여 방모방 공정을 거쳐 복합 원사를 생산하였다.

또한, 생산된 원사를 원단으로 편직 시 특성을 확인하기 위하여 10게이지, 32인치 싱글 양두편기를 이용하여 원단으로 제조하였다

## 2.2 평가

가죽 복합 방적사 제조를 위하여 원료 혼합 조건을 확립하기 위하여 원료내 방모유, 대전방지제, 수분양에 따른 방적성을 평가하였으며, 방적 공정 조건인 방적속도에 따른 방적성 등을 평가하였다.

생산된 가죽 복합 방적사 특성을 확인하기 위하여 원사의 굵기 및 강도를 측정하였으며, 원사내 가죽 원료의 혼합을 확인하기 위하여 SEM 분석을 진행하였다.

또한, 이 원사로 편직된 원단의 특성을 확인하기 파열강도를 평가하였으며, 추가적으로 6가크롬함유량, 항균성, 소취성 등을 평가하였다.

## 3. 결과 및 결론

폐가죽을 분쇄하여 20mm이상의 단섬유를 확보할 수 있었으며, 이 원료를 혼합하여 방모방 기술을 적용하여 폐가죽을 재활용한 가죽 복합 방적사를 제조할 수 있었다. 이때 최적의 공정을 위한 원료내 방모유, 대전방지제, 수분의 첨가량은 각각 1%, 2%, 5%로 확인되었으며, 최적의 방적속도는 약 25m/min으로 확인되었다.

제조된 가죽 복합 방적사는 약 Nm 9's급의 굵기로 10.56cN/Tex의 강도를 가지고 있으며, 이는 환편이 가능한 강도로 원단 제조도 가능함을 확인 할 수 있었다.

편직된 싱글 양두원단은 11kg/cm<sup>2</sup>의 파열강도를 유지하고 있었으며, 99.9%의 항균성과 소취성을 나타내었다. 또한, 6가크롬은 검출되지 않았다.

가죽 폐기물에서 추출한 섬유 원료와 섬유소재를 혼합하여

제조한 가죽복합 방적사는 혼합되는 원료 및 가죽의 혼용율에 따라 공정의 변화가 필요하며, 혼용율 및 원사의 굵기를 가늘게 하기 위해서는 추가적인 연구가 필요한 상황이다.

## 4. 감사의 글

본 연구는 경기도경제과학진흥원에서 지원하는 경기도 섬유분야 기술개발사업 “가죽폐기물 재활용을 통한 15's급 가죽 복합 방적사 및 이를 이용한 신발 갑피용 니트원단 제조기술 개발(과제번호 : D191965)”의 지원으로 수행한 연구임.