

부직포용 고성능 크레이프 가공기 국산화 개발

전두환, 구 강, 노석홍* 박희복**

영남대학교 섬유패션학부, *(재)한국섬유기계연구소, **성북기계제작소

1. 서 론

크레이프(crepe)가공기는 항공기, 반도체 미러, 전자제품 등 산업용 클리너 및 가정용 클리너 제품에 널리 사용되는 극세사 부직포의 와이퍼 기능을 극대화하며, 물리적인 표면적을 넓히기 위하여 필수적인 가공기이다. 생활수준이 향상되고 쾌적한 환경의 요구가 날로 증대됨에 따라 세제가 없이도 오염원을 제거할 수 있는 환경 친화성 클리너 소재의 수요는 계속 증가하고 있으나, 아직도 크레이프 가공기가 국산화되지 못하여 미국 등에서 고가로 수입에 의존하고 있는 실정이다. 이와 같은 현실을 감안하여 본 연구에서는 크레이프 가공기를 국산화하여 수입대체 효과를 기하고, 또한 저렴한 가격으로 수요업체에 공급함으로써 원가절감을 통하여 수출 섬유제품의 국제경쟁력을 강화시키기 위한 것이다.

2. 연구내용

2.1 기존기술과 연구대상 기술 비교

기존에 적용되고 있는 무늬형성에 관련된 기술과 본 연구에서 개발하고자 하는 크레이프 방식에 대한 기술적인 비교는 표 1.과 같다.

표 1. 기존기술과의 비교

| 형식 | 무늬형성원리 | 디자인 형태 | 제품다양성 | 생산성 (m/min) | 범용성 |
|------------------|------------------------------|----------------------------|--|-----------------------|---------------------------|
| 기 존 기 술 | 엠보싱 Embossing Calendar | 원단에 요철 무늬 형성 | 형틀 돌러를 변경으로 다양성 부족 | 10 | 면직물 교직물 혼방직물 |
| | 나이프 Pinching Knife | 원단의 표면에 겹쳐진 모양의 주름형태 형성 | 겹쳐진 주름 모양만 가능 | 4 | 폴리에스터직물 나일론 직물 혼방직물 |
| | 금형 | 금형 | 금형을 교체하거나 위치를 변경함으로써 다양한 굴곡무늬 형성 | 2 | 폴리에스터직물 나일론 직물 혼방직물 |
| 크레이프 | 원단이송롤러와 Retarder | 원단표면에 작은 물결 모양의 크레이프 형성 | Retarder의 설치각도와 의장에 따라 다양한 형태의 크레이프 형성 가능 | 직물 20~25 부직포 : 100 | 면직물 교직물 부직포 종이 |

① Heating roller의 열분포 측정 및 분석

Fig 3.에서와 같이 실제 구동 시 발생하는 열분포를 열화상 카메라를 이용해서 측정 분석하여 전 구간에서 균일한 온도분포를 가지는 roller 설계에 반영하였다.

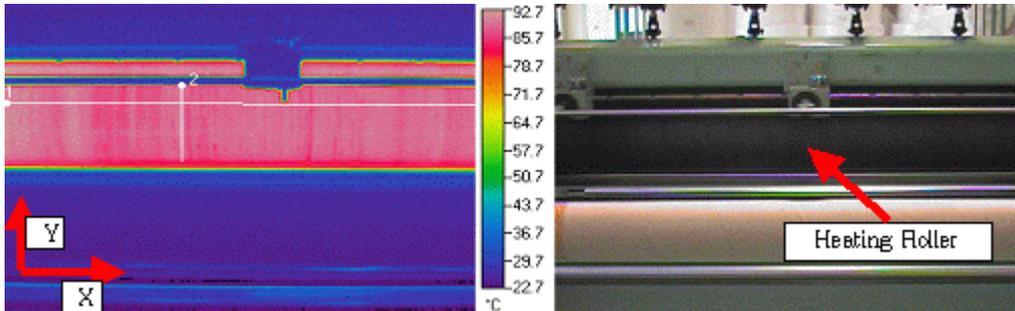


Fig 3. 설계 구동 시의 온도 분포 측정

② 선진사 heating roller 재질 및 표면처리 분석

Fig 4.에서 보는 바와 같이 외국 선진사의 시편을 입수하여 재료조직 및 표면처리에 대한 성분분석을 수행하였다. 모재부에 대한 성분을 XRF분석을 해 본 결과 강의 청열취성 (200~350°C)방지를 위해서 Cu, Al, Mn 등이 첨가된 JIS SS 540 또는 ASTM A 201로 분석이 되었다. 또한 표면처리 분석에서는 Fig 4.에서 보는 바와 같이 총 9층으로 표면처리를 실시한 것을 알 수 있었다.

표 2. 모재부의 구성요소

| Composition, wt. % | | | | | |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| S | Cu | Al | Mn | Si | Fe |
| 0.019 | 0.414 | 0.065 | 1.116 | 0.229 | 98.077 |

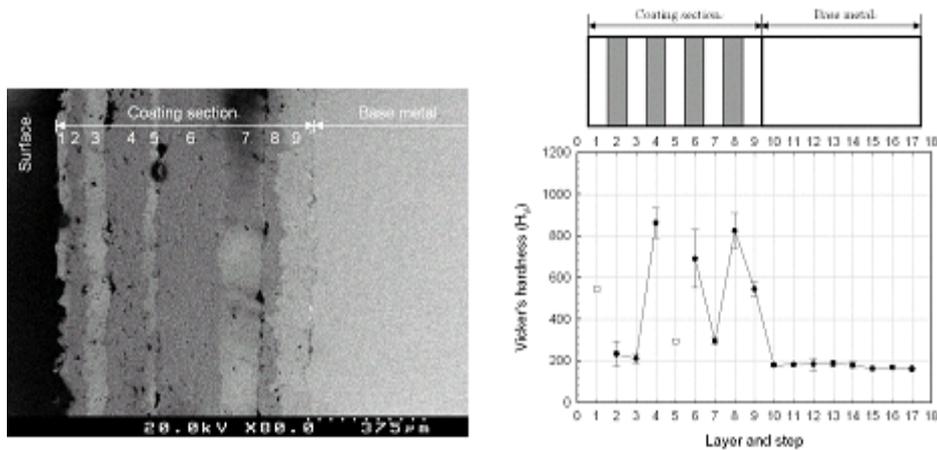


Fig 4. 선진사 heating roller 성분분석 결과

2.4 부직포 성능 평가

본 연구를 통해서 개발한 크레이프 가공기에서 생산한 부직포에 대한 물성평가를 통해 선진제품과 성능을 비교하였으며 그 결과 우월한 성능을 보여주었다. 표3.은 물성평가의 항목에 대한 결과를 설명하고 있다.

표 3. 물성평가 결과

| 평가항목 | 시험조건 | 평가결과 | 비고 |
|------------------|---|---------------------------------|--------------------------|
| 방추성 | 500gf × 5분, 프레스 후 5분간의 회복 후 회복상태 시험 | 줄무늬 방향 36.4% 줄무늬의 수직 방향 5.1% | 무늬에 따라 차이 |
| 방축성 | 12cm×12cm 면적의 포를 NDO-600SD 건조기에 넣어 온도를 변화하면서 측정 | 평균 45%~47% | 크레이프에 의한 수축이 큼 |
| 습·건 마찰견뢰 도 | KS K 0650에 의한 건·습식 마찰 견뢰도 측정을 크록크 미터로 측정 | 줄무늬 방향 줄무늬의 수직 방향 | 양방향 전부 일회용으로 5회 이상에서 파열됨 |
| 흡수성 | 물에 직물을 1cm정도 담구고 수분이 완전히 스며들 때 까지 시간 측정 | 줄무늬 방향 3분 줄무늬의 수직방향 4분 | 가공전보다 현저히 개선됨 |
| 흡습성 | 건조기 온도 105℃에서 24시간 건조, 실험실 표준상태에서 24시간 방치 후 측정 | 평균 0.15%~4.24% | 시료에 따라 다르지만 물리적인 가공효과 개선 |

3. 결 론

본 연구개발에서의 크레이프 가공기의 국산화를 통해 기술적 측면으로는 수출 섬유제품의 차별화, 고부가가치화가 이룩될 것이며, 수출경쟁력을 강화시킬 수 있게 될 것이다. 또한 고가의 외국 기계수입을 지양하고 국산으로의 대체를 통해 수입대체 효과를 가져 올 수 있을 것으로 기대된다.

후기 : 본 연구는 2003년 산업자원부의 지역특화기술개발사업 지원으로 수행되었습니다.