

안료 잉크 적용 DTG 프린팅의 품질 향상을 위한 Inkjet primer 연구

최유진*, 홍진표*
*DYETEC연구원

e-mail:dbwls6909@dyetec.or.kr

Development of an Inkjet Primer to Improve Quality in Pigment-Based Direct to Garment Printing

Yu-jin Choi*, Jin-Pyo Kim*
*DYETEC

요약

Inkjet primer는 잉크와 원단의 부착력을 향상시키고 색채 구현력을 개선하여 전반적인 인쇄 품질을 높이는 역할을 한다. 특히 안료 잉크는 염료에 비해 입자 크기가 크기 때문에 섬유 표면에 안정적으로 부착되기 위해서는 Inkjet primer 기술의 중요성이 더욱 크다. 이에 따라 Inkjet primer의 메인 바인더 선정을 위해 확보한 Urethan계, Acryl계, Acryl-Urethan계 등 3종의 바인더에 대한 기초 평가를 진행하였으며, pH, 점도(Viscosity), 유리전이온도(Tg), 고형분 함량 등을 분석하였다.

1. 서론

최근 섬유 산업은 소비자의 다양한 요구와 빠른 트렌드 변화에 대응하기 위해 소량 단품종 생산 체계와 신속한 디자인 전환이 가능한 기술을 적극적으로 도입하고 있다. 이 가운데 디지털 텍스타일 프린팅(Digital Textile Printing, DTP)은 기존 아날로그 날염 공정 대비 공정 단순화, 친환경성, 생산 유연성 등의 장점을 바탕으로 활용 범위가 급속히 확대되고 있다. 특히, DTP의 세부 기술 중 Direct to Garment(DTG)는 안료 잉크를 이용하여 섬유 완제품의 원하는 부위에 직접 인쇄할 수 있는 방식으로, 잉크 사용량이 적고 생산 효율성이 높아 소량 단품종 생산에 적합하다. 또한 DTG는 색상 재현 범위가 넓어 실사 이미지와 같은 정밀하고 다양한 디자인 구현이 가능하다는 점에서 기존 전통적 날염 방식과 차별화된다. 최근 글로벌 의류 시장에서 계절성 제품의 생산 주기가 점차 짧아지고 있으며, 이에 따라 빠른 생산 전환과 유연한 공정 적용이 가능한 DTG 기술의 수요는 지속적으로 증가하고 있다. 그러나 안료 잉크는 섬유 내부 침투가 제한적 이어서 발색성 저하 및 세탁·마찰 견뢰도 부족 등의 한계가 존재한다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하고자 고속 장비 적용이 가능한 Inkjet primer를 개발하였다. 개발 된 primer는 발색 성과 견뢰도 향상뿐만 아니라 공정 단축, 에너지 절감 및 폐수 저감에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

2. 본론

2.1 Inkjet primer의 메인 바인더 설정

Inkjet primer의 역할은 잉크와 원단의 부착력을 향상하고 색채 구현력을 개선하여 인쇄 품질을 높이는 역할을 한다. 특히 안료 잉크는 염료에 비해 입자 크기가 크기 때문에 섬유 표면에 잘 부착되기 위해서는 primer의 기술이 더욱 중요하다. Inkjet primer의 메인 바인더 선정을 위해 입수한 Urethan계, Acryl 계, Acryl-Urethane계 3종의 바인더 기초평가를 진행하였다. pH, 점도(Viscosity), 유리전이온도(Tg), 고형분 등을 분석하였다. pH Meter 장비를 이용하여 pH 측정을 하였고 점도계를 이용하여 점도 측정하였다. 또한, 고분자의 열적 특성을 알아보기 위해 Tg 측정을 하였다. 마지막으로 고형분 측정을 위해 바인더 일부를 넣고 solvent를 휘발시켜 무게의 차이로 고형분을 확인하였다. 기초평가 결과값은 아래의 표와 같다.

[표 1] 메인 바인더 3종의 기초평가 결과

	pH	Viscosity	Tg	고형분
Urethan계	7.45	76.0	120	39.6
Acryl계	7.20	62.0	105	35.2
Acryl-Urethane계	7.6	50.0	103	31.8

입수한 3종의 메인 바인더 모두 pH는 7이상의 값을 나타내었으며 점도의 경우 Acryl-Urethane계 > Acryl계 > Urethan계 순

으로 낮은 점도 값을 나타내었다.

2.2 메인 바인더 잉크 석출 여부

Acryl계 바인더는 잉크와 만나서 잉크 석출이 확인하였다. 일 반적으로 바인더에 잉크를 떨어뜨리면 잉크가 확산하지만, 바인 더와 잉크가 만나서 잉크 석출이 일어나야 원단 표면에 쌓여 발 색성을 향상할 것으로 예상한다. 하지만 이러한 잉크와의 상호작 용은 바인더뿐만 아니라 첨가제의 영향을 받을 수 있으므로 추후 첨가제에 대한 잉크 석출 여부 테스트가 필요함을 확인하였다. Inkjet primer 개발을 위하여 앞선 실험을 통해 메인 바인더 (Acryl계)를 선정하고 첨가제 10종과 개발 잉크와의 적합성 테스 트를 진행하였다. 바인더 및 첨가제의 상태변화를 확인하기 위하여 60°C로 설정해둔 오븐기에 14일간 두어 악조건 상태에서의 변화를 확인하였다.

[사진 1] 바인더 종류에 따른 잉크 석출 여부



감사의 글

본 연구는 중소기업기술혁신개발사업 수출지향형(수출강소) 전 처리 및 출력 일원화를 통한 공정 단축형 차세대 Pigment DTP 시스템 개발(과제번호:RS-2023-00220200)지원에 의해 수행된 연구결과입니다.