

재생 가능한 방습지 제조 (Manufacture of Recyclable Moisture-proof Paper.)

이 명 구 · 유 재 국
강원대학교 산림과학대학 제지공학과

1. 서 론

생활 환경이 풍족해짐에 따라 종이 제품에 요구되는 특성도 아울러 증가하고 있다. 특히 식품 포장 용지의 경우 수분 흡수를 방지하기 위해 방습성이 첨가된 포장 제품이 증대됨에 따라 포장용 종이 제품의 수요도 아울러 증대되고 있다. 이러한 방습성을 지니는 종이 제품을 제조하는 방법으로 과거에는 왁스류를 사용하여 방습성을 부여하였지만, 충분한 방습성이 발현되지 않고, 포장 시에 왁스층에 주름(crepe)이 발생하여 방습성의 저하가 초래되었다. 이후에 지금까지 방습성을 요하는 대부분의 포장용 종이 제품에는 폴리에틸렌과 폴리프로필렌을 사용하여 라미네이팅 처리한 것이 사용되고 있다. 그러나 폴리에틸렌과 폴리프로필렌으로 라미네이팅 처리한 방습지는 자원 재활용 문제와 환경 측면에서 많은 문제점을 가지고 있다. 폴리에틸렌과 폴리프로필렌으로 라미네이팅 처리한 방습지를 재활용하기 위하여 펄프화를 실시할 때 폴리에틸렌과 폴리프로필렌 필름과 섬유 부분의 해리가 어렵고, 필름 부분이 잔존하기 때문에 폐지로서 재활용이 불가능하여 폐기물로 소각처리 될 때 공해문제 등이 발생한다. 이에 따라서 자원의 효과적인 이용과 환경 문제를 고려한 폐지로서 재활용이 가능한 방습성 포장재료의 개발이 요구되고 있다.

폴리에틸렌과 폴리프로필렌 라미네이팅 처리한 방습지의 대체 기술로서는 스틸렌-부타디엔계 라텍스와 왁스 에멀전의 혼합 또는 스틸렌-아크릴계 라텍스와 왁스 에멀전의 혼합에 의한 방습 도공지의 제조가 시도되고 있다.

特公昭(일본 특허, 1980년) 55-2259호에 부타디엔계 라텍스와 왁스를 배합하여 제조한 방습지 기술이 발표됐으며, 特開平(일본 특허, 1991년) 3-10759호에 파라핀 왁스와 특정의 말레인화 로진과 다가 알코올의 에스테르 화합물과 폴리부텐 등을 함유하는 왁스 함유물로 방습지를 제조한 것이 연구되었다. 特開平(일본 특허, 1997년) 9-111696호에 왁스 및 합성수지 라텍스를 함유하고, 길이대 두께 비가 5이상이고 입자경이 5 - 50 μ m의 평판상 안료를 함유하며 파라핀 왁스의 함유량이 0.5 - 5.0 %(w/w)가 되는 방습성 도공액을 도포하여 제조한 방습지 기술도 연구되었다. 이와 같이 합성수지 라텍스와 왁스 에멀전을 포함한 방습성 도공지는 도공층내에서 왁스의 탈락, 마찰력의 감소, 권취시의 압력에 따른 blocking이 발생하는 문제를 가지고 있다. 이러한 문제점의 해결방안의 하나로 왁스 에멀전을 함유하지 않은 방습성 도공액의 개발이 이루어지고 있다. 이러한 예를 살펴보면 대부분이 스틸렌 단량체와 아크릴산 단량체를 유화 중합하여 비닐계 불포화 카르복시산을 첨가한 후에 종이 표면에 도

포하는 방법이 많이 사용되고 있다. 이러한 방법으로 제조된 것은 방습성, 마찰력, anti-blocking성 등의 면에서는 우수한 성질을 나타내고 있으나, 유화 중합하는 시간이 길고 첨가되는 약품의 양이 많기 때문에 경제적인 측면에서는 폴리에틸렌과 폴리프로필렌 라미네이팅 처리한 방습지를 대체하기는 어렵다고 생각된다.

따라서 본 연구에서는 합성수지 라텍스와 왁스 에멀전을 배합하여 재활용이 가능하며, 방습성은 물론 마찰력과 anti-blocking성을 지니는 방습지를 제조하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 실험 재료

원지 : 평량 75g/m²의 원지.

방습 도공액 :

SB latex(KSL-207, 금호 석유 화학)

Paraffin wax(mp. 56 - 58°C, Shinyo chemical Co. LTD.)

Oleic acid(Kanto chemical Co. INC.)

Potassium hydroxide(Kanto chemical Co. INC.)

2.2 실험 방법

2.2.1. 방습 도공액의 제

- ① 물 600ml를 60 - 80°C로 가열한 후 oleic acid 75ml를 첨가하여 5분간 교반시켰다.
- ② 파라핀 왁스 150g 첨가 후에 30분간 교반 반응을 시켰다.
- ③ 수산화칼륨 12g을 물 50ml에 녹여 첨가 후 15분간 교반시켰다.
- ④ 가열을 종료한 후에 교반을 하면서 실온으로 냉각시켰다.

이와 같이 제조된 왁스 에멀전을 SB latex와 고형분 비로 혼합하여 방습지용 도공액을 제조하였다.

2.2.2. 방습 도공지 제조.

평량 75g/m²의 원지를 사용하여 위에서 제조한 방습지용 도공액을 사용하여 도공액 10g/m²으로 방습층을 형성시켰다. K202 control coater(RK Print Coat Instruments Ltd.)를 사용하여 방습 도공지를 제조하였다.

2.2.3. 투습도 측정.

Tappi test method T 448 om-89 "Water vapor transmission rate of sheet materials at standard temperature and humidity"에 준하여 측정하였다.

2.2.4. 해리성 측정

Laboratory integrator(3,000 rpm)를 사용하여 물 1,000ml에 시료 20g을 넣어 2% 농도로

10분간 pulping을 실시한 후 평량 60g/m²의 수초지를 제조하여 flocc의 유무를 확인하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 투습도(Water vapor transmission rate)

투습도의 측정 결과를 Fig. 1에 나타내었다. SB latex와 wax emulsion을 혼합하여 제조한 방습 도공액을 도포한 후 투습도를 측정한 결과 SB latex와 wax emulsion의 고형분 비율이 85 : 15인 경우가 가장 좋은 결과를 나타내었다. SB latex 단독으로 도포하였을 때 어느 정도의 투습도를 유지하지만, 방습지로서 사용할 수 있는 범위를 초과하게 되고, wax emulsion 단독으로 도포하였을 경우는 더욱 높은 투습도를 나타내어 사용할 수 없으므로 적절한 비율로 혼합하여 사용하였다. Fig. 2는 배합비별 투습도 측정 결과에 따라 85 : 15, 87 : 13, 90 : 10 배합의 방습도공액을 도포량을 17g/m², 22g/m² 증가시켜 제조한 방습 도공지의 투습도 측정결과를 나타낸 것이다. 그림에서 알 수 있듯이 투습도와 방습 도공액의 도포량과의 관계는 없는 것으로 나타났다.

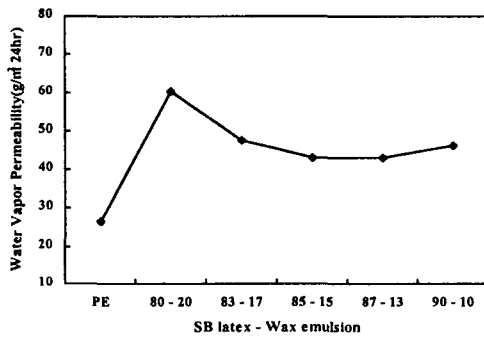


Fig. 1 Water Vapor Transmission Rate at Different Ratio of SB Latex and Wax Emulsion.

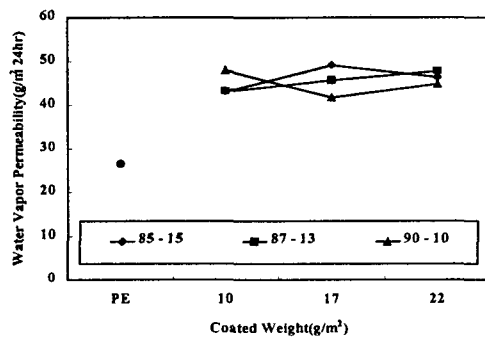


Fig. 2 Water Vapor Transmission Rate at Different Coated Weight of SB Latex and Wax Emulsion.

3.2 섬유 의 해리성

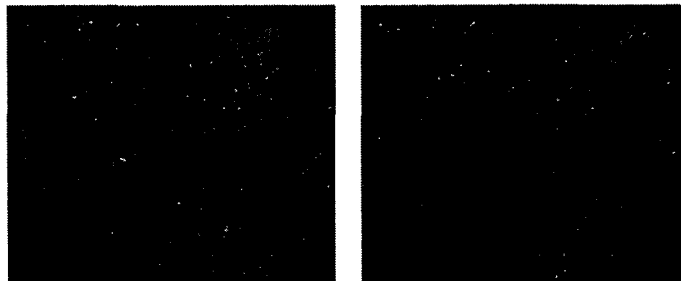


Fig. 3 Fiber after Recycling of Base Paper.

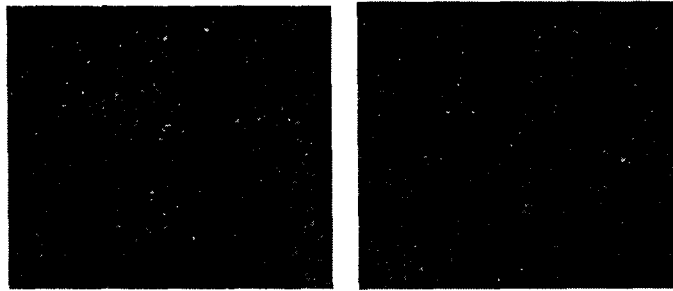


Fig. 4 Fiber after Recycling of Moisture-proof Paper.

Fig. 2와 Fig. 3은 섬유 상태의 이해상태를 화상분석기를 사용하여 촬영한 모습을 나타내었다. 자원 재활용의 의미에서 섬유화를 살펴보기 위해 실시한 결과 원지로 사용한 복사용지와 방습성 도공지 모두 섬유화가 잘 일어나는 것을 알 수 있었다.

4. 결 론

SB latex와 wax emulsion을 배합하여 방습성 도공지를 제조한 결과 투습도에서 적정 범위를 유지하는 것을 알 수 있었으며, 자원 재활용을 위한 펄프화 공정에서 섬유 floc 형성이 없이 섬유화가 잘 이루어지므로 방습성을 요하는 포장지로서의 사용이 가능할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 特殊機能紙, p. 373 - 389 紙業タイムス社
- United States Patent 4,117,199
- Japanese Patent 特開平 7 - 279093
- Japanese Patent 特開平 8 - 176992
- Japanese Patent 特開平 9 - 21094
- Japanese Patent 特開平 9 - 314795
- Japanese Patent 特開平 9 - 316252
- Japanese Patent 特開平 10 - 204794
- Japanese Patent 特開平 10 - 226991
- Japanese Patent 2000 - 87012(A)
- Japanese Patent 2000 - 95995(A)
- Japanese Patent 2000-119528(A)