

산업용 코팅직물의 박리강도 측정에 관한 연구

Effect of Test Angle, Thickness, Coating Material Combination with Base Fabrics on the Peel Strength of Industrial Coat Fabrics

남희태, 서문호

건국대학교 공과대학 섬유공학과

코팅 및 라미네이팅 직물은 섬유소재의 산업용 응용부분의 대표적인 분야이다. 직물에 수지층을 코팅 혹은 라미네이팅 함으로써 얻어지는 특성은 일정 압력 이상에서 직물면에 수직인 방향으로의 유동물질의 흐름을 전면 차단 시키거나 혹은 선택적으로 통과시키는 기능이다. 투과특성은 수지의 재료특성에 주로 의존하며 내구성은 수지와 기포 그리고 이들사이의 상호작용에 관련된다. 산업용 소재에 일반적으로 작용하는 복잡한 힘과 이에 따른 변형을 효율적으로 견디기 위해서는 基布와 수지 각각의 특성과 기포와 수지간의 접착상태가 중요한 역할을 한다. 이 이유때문에 수지층과 기포사이의 접착력 혹은 접착강도가 중요한 성능 예측 데이터로 요구되고 있으나 이의 측정방법자체가 아직 확립되어 있지 않은 상태이다.

현재 행해지는 접착력을 측정하는 방법이 박리실험이다. 기존의 박리실험은 코팅직물에서 코팅필름을 일부 박리시킨 후 인장시험기에서 기포와 박리된 코팅수지를 당겨서 그때의 강도를 박리강도로 잡고있다. 그러나 이러한 박리실험은 필름의 굽힘강도와 직물의 굽힘강도에 의해 박리각도가 변하는 문제점을 안고 있으며 박리강도 그 자체가 바로 접착력을 나타내는 값은 아니다. 박리각과 박리강도에 대한 관계는 Wu[1] 등의 이론식에 있으며 이들의 검토 결과들도 박리강도는 박리각에 의해 변하는 경향을 보여 준다.

본 연구에서는 우선 박리실험시에 박리각도를 고정시켜 실험하기 위해 박리각을 고정시킬수 있는 박리실험장치를 설계, 제작하여 박리각도를 변화시켜가면서 각 박리각별로 박리강도를 측정해 보았으며 각 조건에서 구성사 Pull-out 실험을 하여 접착력측정 결과를 서로 비교하여 보았다. 본 실험을 위해서 두가지의 수지와 세가지 원료의 직물을 수지의 두께를 변화시켜가며 측정, 비교하여 보았다. 박리된 표면상태의 분석을 위해서 전자현미경하에서 시료표면을 관찰하였다.

PU접착제를 사용하여 세 종류의 산업용 직물(PET, Kevlar, Glass)을 두 종류의 코팅수지(PVC, TPU)로 코팅한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 박리각도에 따른 박리강도의 변화경향은 90도 이전의 경우 급격히 감소하나 90도 이후

에는 완만히 감소하거나 거의 일정하다가 180도 부근에서 대부분 다시 증가하는 경향을 보인다. 이러한 경향은 사용된 직물과 코팅필름의 종류 및 코팅필름의 두께에 큰 영향을 받지 않음을 알 수 있었다.

2. 실험결과들을 Wu의 식을 사용하여 박리에너지로 환산한 결과, 동일한 박리각에서 코팅 필름 두께에 따른 박리에너지 변화경향은 거의 비슷하였다.
3. 전자현미경하에서의 관찰은 접착수지가 직물구성 섬유사이로 침투한 증거를 보여주며 박리면에서는 접착수지층의 인장파단현상을 보여준다(그림 1).

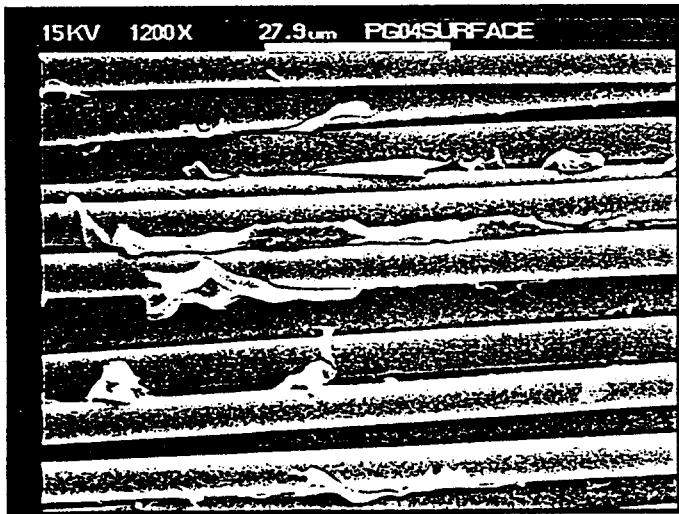


Fig 1. SEM Micrograph of PVC-Glass Fabric Interface after Peel Test(90°)

참고문헌 : 1. Souheng Wu, Polymer Interface & Adhesion, 530-554