



포장용 잉크 물성평가에 대해

Evaluation of Ink Property for Packaging

松本 一彦 / 시카타 잉크(주) 포장사업부 응용기술부동경기술 그룹

1. 서두

포장재료에는 여러 가지 인쇄가 이용되지만 잉크 도막에 요구되는 사항은 단순히 색의 발현만이 아니다.

그 도막에는 수분, 빛, 마찰력, 압력 등 다양한 외력이 첨가된다. 잉크는 그것에 견딜 수 있는 만큼의 물성이 요구되는 경우가 많다.

또한 최근에 기능성을 갖춘 오버 프린트 니스(이하 OP 니스)에 대한 요구도 높아지고 있다.

이번에 골판지에 인쇄되는 수성 잉크·OP 니스를 주체로, 요구되는 도막물성의 평가방법에 대해 간단히 소개하려고 한다.

1. 수성 잉크·OP 니스 요구사항

1-1. 내마찰성

골판지에 인쇄된 잉크는 수송단계나 운반단계에서 맞부딪히게 되거나 비비게 되고 의복 등에 묻질러지게 되는 경우가 많다.

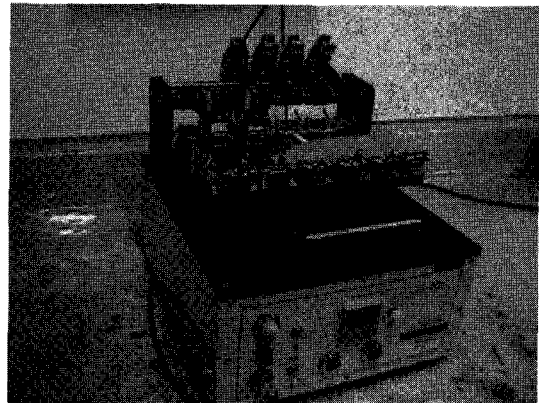
이 때 잉크가 종이에서 박리하면 더러워지게 된다. 그렇기 때문에 인쇄 후의 잉크 도막의 물

성으로써 내마찰성은 상당히 중요한 위치를 차지한다.

잉크 도막의 내마모성 시험은 JIS P8136 '판지의 내마모 강도 시험방법'의 시험장치·방법에 기준해서 실시되고 있다. 이 장치는 일반적으로 '학진형 마찰 견고도 시험기'로 불리는 것이다(사진 1).

잉크면의 내마찰성을 측정할 경우 시험의 왕복 횟수를 정해서 실시하고, 종이(또는 천)에 붙은 더러움을 평가하는 방법이 일반적이다. 이 경우 표준품이나 비교를 하는 제품과 상대평가를

(사진 1) 학진형 마찰 견고도 시험기



하게 된다.

시험의 횟수·하중은 필요에 따라 변화시킨다. 일반적으로는 500g의 하중으로 100~500회 왕복시켜서 평가한다.

더러움 정도의 등급화가 필요할 경우에는 JIS L 0805의 '오염용 그레이 스케일'이 이용된다.

학진형 마찰 견고도 시험기 이외에 내마찰성을 평가하는 방법으로써 사저랜드 시험기를 이용하는 방법과 진동시험기에 의한 방법이 있다.

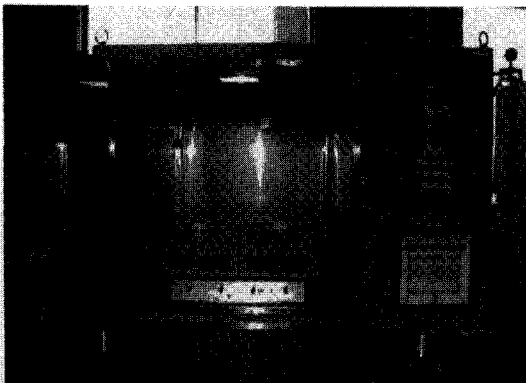
진동시험기는 실제 골판지에 내용물을 넣어서 시험할 수 있다(사진 2).

1-2. 내수 내마찰성

종이에 인쇄된 잉크가 비·땀에 젖는 것은 더러움의 발생에 크게 영향을 미친다. 따라서 내수 내마찰성도 잉크에 요구되는 중요한 도막 물성이다.

시험은 내마찰성 시험과 같은 시험기를 이용해서 실시하지만 종이에선 일정한 물방울을 적하해서 실시하는 경우가 많다.

[사진 2] 진동시험기



땀을 상징할 경우에는 인공 땀 액이 사용되는 경우도 있다.

건조상태에서 실시하는 내마찰성 시험에 의해 종이면 강도가 저하하고 더러움이 발생하기 쉬운 하중, 왕복횟수 등 가벼운 조건으로 실시하는 것이 일반적이다(사진 3).

1-3. 내광성(내후성)

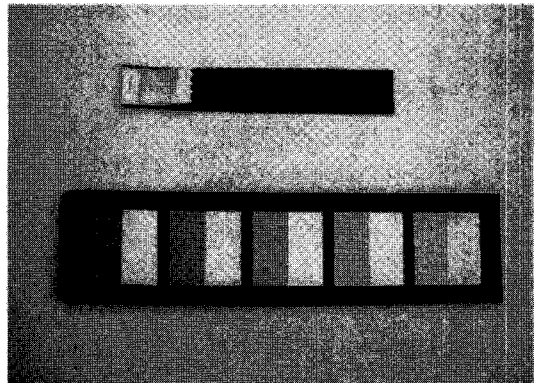
인쇄물이 태양광 등에 노출되면 색이 벗겨지는 현상이 일어난다. 이 현상을 인공적으로 촉진시키는 테스트를 실시하는 것이 내광성 시험기이다. 내광성 시험기는 '카본 액'을 사용한 것과 '크세논 램프'를 사용한 것이 있다(사진 4).

또 시험 도중에 물을 시료로 뿜어낼 수 있는 내후성 시험기도 있다.

잉크 도막에 대한 내광성 시험은 JIS L 0842, JIS L 0843의 염색 견고도 시험방법에 기준해서 실시되는 것이 일반적이다.

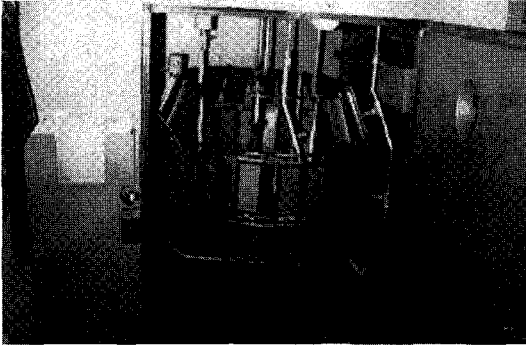
시험물의 평가는 표준이나 비교하는 것과 동시에 실시하는 상대평가가 많다. 그레이 스케일, 블루 스케일을 이용해서 등급화할 수 있다(사진 5).

[사진 3] 내수마찰 시험 피스와 오염용 그레이스케일





[사진 4] 크세는 램프 사용한 내후성시험기 램프와 시료



[사진 6] 경말찰계수측정기 (미끄러짐 강도 시험기)



1-4. 방활성(정마찰·동마찰)

방활성을 평가하는 방법에는 경사법과 수평법이 있다.

경사법은 일반적으로 미끄러짐 각도측정으로 불린다. 간단한 측정기로 측정할 수 있기 때문에 인쇄 현장에서 관리방법으로 자주 이용되고 있다.

시료를 셋트한 경사판에 놓고 시료가 미끄러지는 각도(θ)를 측정한다. 그 정점($\tan\theta$)을 정마찰계수라고 한다. 실제 현장에서는 미끄러지는 각도의 수치만으로 관리하는 경우가 많다.

수평법에서는 동마찰계수를 측정할 수 있다.

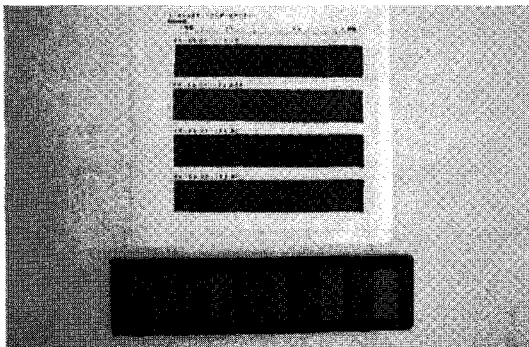
동마찰계수는 물체가 움직일 때 그 움직임을 저지하려고 하는 힘으로 일반적으로는 정마찰계수보다 작은 수치를 나타낸다.

잉크·OP 니스의 도막물성으로써의 방활성은 온도, 습도의 영향을 받기 쉽기 때문에 일정한 온습도 상태에서 전처리한 후에 측정해야 한다(사진 6), (사진7).

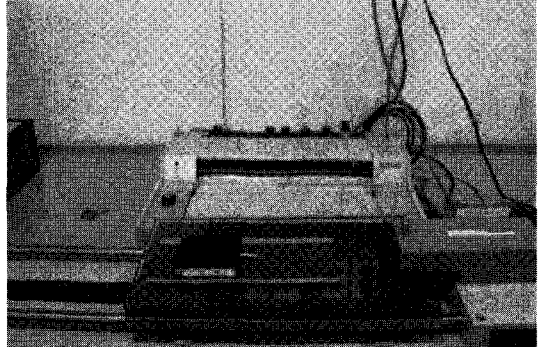
1-5. 내 블로킹성

내 블로킹성의 평가는 시료면에 하중을 주고, 온도·습도를 일정하게 해서 정해진 시간동안 방치해서 측정한다.

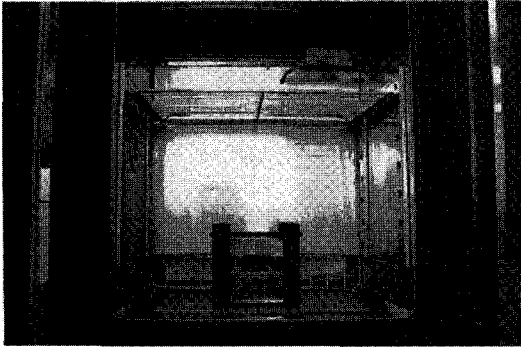
[사진 5] 내광성 시험결과와 변·퇴색용 그레이스케일



[사진 7] 마찰계수측정기(수평법)



[사진 8] 항온항습기에서의 나블로킹 시험



평가는 잉크를 선택할 경우, 종이가 찢어질 경우 등을 상대평가로 실시하는 것이 일반적이다. 쇼퍼형 시험기를 이용해서 박리 강도를 측정하는 경우도 있다.

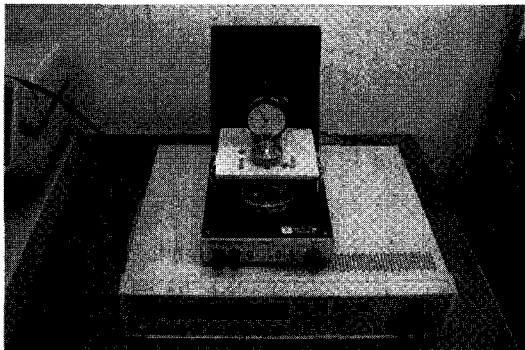
시험 블록·시료가 결로하지 않도록 미리 습도를 조절한 후에 시험한다(사진 8).

1-6. 표면저항치 측정

전자부품용 상자에 대전방지를 위한 가공을 잉크를 이용해서 실시하는 경우가 있다.

표면저항치의 측정에는 [사진 9]와 같은 측정기를 이용한다.

[사진 9] 표면저항측정기



1-7. 기탁

이 외에도 잉크 도포면의 물성치의 평가방법으로써 다음과 같은 것이 있다.

1) 내약품성, 내산성, 내 알칼리성

이것은 잉크면을 각각의 약품에 담그는 것으로 변화를 관찰하는 방법이 일반적이다.

2) 방습성

OP 니스 등을 도포한 면의 방습성의 측정은 JIS Z 0208에서 측정된 방법으로 실시한다.

3) 발수도

인쇄물을 45°로 기울이고 잉크·OP 니스면에 물을 한 방울 적하하고 그 물방울이 흐르는 흔적을 관찰하여 등급화한다. 단, 이 시험방법은 이전 JIS에 규정되어 있었지만 1998년 폐지되었다.

2. 결론

이번에는 골판지에 사용되는 수성 잉크·OP 니스의 도막물성의 평가방법에 대해 소개했다.

피인쇄체가 대부분 종이이기 때문에 시험방법은 종이의 시험방법에 기준하고 있다.

이 방법들은 지금까지 많이 알려져 있는 방법이고 많이 알고 있을 것으로 생각한다.

골판지에 요구되는 성능은 다양하며 변화도 많다. 그렇기 때문에 시험조건은 상황에 따라 변화시키는 경우도 많다. 또한 잉크 메이커나 수요자가 독자적으로 시험방법·조건을 설정하고 있는 경우도 자주 볼 수 있다.

여기에서 소개한 물성 외에 잉크는 인쇄적성, 가공적성, 작업적성 등이 요구된다. 또한 내열성, 건조성, 재용해성, 세정성 등이 대표적인 것이다. [ko]