

UV Curable Antibacterial Varnish

UV 경화형 항균 바니시

花田朋宏 / 도요잉크(주) 기술본부 기술4부 과장

I. 서론

UV 경화형 잉크를 이용한 인쇄의 장점으로 순간 경화에 의한 후공정으로의 진행속도 빠름, 휘발성 유기화합물(VOC) 비 함유에 의한 작업환경 부하의 적음, 종이부터 플라스틱까지 넓은 대응 폭 등을 들 수 있다. 인쇄형식도 오프셋, 레터프레스, 드라이 오프셋, 실크스크린, 잉크젯, 그라비아 등 다양하게 있고, 그 용도는 정보출판인쇄, 상업인쇄, 패키지, 비즈니스 폼, 스티커·라벨, 카드, 컵, 튜브 등 다양한 범위에서 전개되고 있다. 이들은 모두 소비자 생활에 밀착한 제품이며, 일상적으로 손에 닿는 기회가 많은 물건들이다.

코로나19 바이러스의 확대는 전 세계 사람들의 생활양식을 크게 변화시키고 있다. 일상생활에 있어서 위생 면에서의 대책이 매우 중요시 되고 있다. 특히 균에 대한 대책을 의식하는 사람들의 비율이 증가하고, 항균가공제품에 대한 관심이 크게 높아지고 있다.

인쇄잉크제조사들도 항균 바니시의 수요가 급증가하며 다양한 제조사가 항균 바니시 시장에 진입하고 있다. 인쇄회사로서는 안심·안전한 제품을 시장에 제공하는 일을 통해 사회와 소비자에게 공헌함과 동시에 기업 이미지를 향상시킬 수 있기 때문이다.

II. UV 경화형 바니시

패키지나 라벨 등의 재표층에는 표면 보호나 특수효과 부여를 목적으로 투명한 바니시가 도공되고 있다. 일반적으로 오프셋 인쇄기의 잉크 향아리에서부터 공급되는 바니시를 OP(오버 프린트) 바니시라고 호칭하고, 점도는 컬러 잉크보다도 다소 낮은 5~20 Pa·s 정도, 대략 1 μ 전후의 막 두께를 얻어진다.

또한 오프셋인쇄기에 부속하는 인라인 코터 또는 독립된 오프라인 코터에서부터 공급되는 바니시는 UV 코트 바니시(별칭, UV 하이글로스 바니시)로 호칭되며, 점도는

100~500MPa·s로 스포이트로 흡인 가능한 정도로 낮다. 애니록스 롤의 셀 용적, 형상을 변경하는 것에 의해 대략 1~5μ의 막 두께를 얻는 것이 가능하다. 이들 바니시에는 기본적인 요구물성으로써 광택, 내마찰성, 미끄럼성, 박압적성, 호부적성, 밀착성, 패션 나눔 적성 등이 요구되고, 필요에 따라 가식성이나 보안성 등의 부가가치도 요구되고 있다. 제조사는 이들 각종 물성이 손상되지 않도록 조정하면서 항균제를 효과적인 배합량으로 첨가해 항균 바니시로써 제공하고 있다.

UV 경화형 바니시의 성분은 수지, 감광성 모노머·올리고머, 광중합개시제, 첨가제로 분류할 수 있다. 수지는 바니시의 주요 물성을 좌우하는 뼈대가 되는 원료로, 수지 자체는 고형이기 때문에 감광성 모노머로 용해된 후 중간체로 상태로 배합되는 것이 일반적이다. 감광성 모노머·올리고머는 경화 반응 전에는 액상이지만, 반응이 시작되면 고화해 잉크의 피막이 되는 원료이다.

광중합개시제는 자외선을 흡수해 활성화하고, 그 에너지가 감광성 모노머로 전달돼 피막 형성이 진행되기 때문에 경화반응의 기점이 되는 원료이다. 첨가제는 물성을 조정하기 위한 보조적 재료로, 종류로 미끄럼성조정제, 내마모제, 소포제 등이 있고, 항균제도 첨가제에 포함된다.

III. UV 경화형 항균 바니시와 시용상의 주의

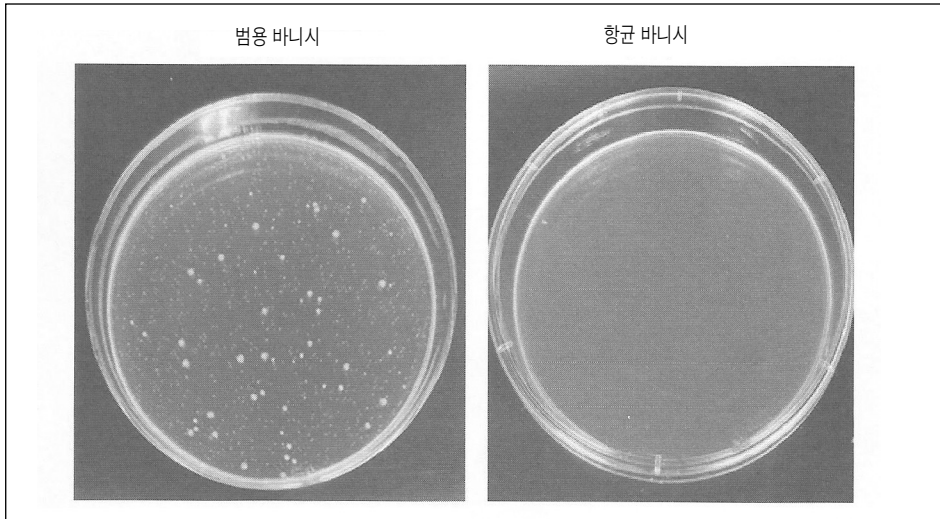
항균제는 유기계와 무기계로 분류되고, 현재 시판되고 있는 인쇄용 OP 바니시는 후자로 분류되는 항균제가 사용되는 일이 많다. 금속 또는 금속이온을 무기계 담체로 담지시킨 것이다.

무기계 중에도 특히 은이 항균활성이 높고 안전성도 높고, 폭넓은 항균 스펙트럼성, 양호한 내구성 그리고 내열성을 가지고 있어서 적용되는 사례가 많다. 은 이온의 항균효과 발현 메커니즘을 개략적으로 설명하면, 은 이온이 균 안에 들어가 대사계 효소와 반응해 효소의 움직임이 정지하면서 증식이 멈추는 것인데, 상세한 부분은 확정할 수 없다고 한다.

항균효과를 효과적으로 높이기 위해서는 항균제를 바니시 표면 위에 많이 노출시켜 항균제와 균의 접촉기회를 증가시키는 것이 중요하다. UV 경화형 바니시의 대부분은 휘발성분을 함유하지 않은 non VOC타입으로, 고형분이 모두 그대로 피막된다.

휘발성분을 포함하는 것 외의 인쇄방식에서는 건조과정에서 항균제의 효과적 노출을 기대할 수 있지만, UV 경화형의 경우에는 항균제의 배합량이나 분자 직경에 따라서는 바니시 피막 안에 함침하는 부분이 많이 생길 가능성도 있다. 따라서 UV 경화형 바니시에 적합한 입자 직경을 가진 항균제의 선정과 배합량의 결정이 중요하다.

[사진 1] 항균성능평가의 예(24시간 후)



바니시의 항균성 유무는 JIS Z2801에 준거한 항균시험방법으로 판단할 수 있고, 균으로서는 황색포도구균과 대장균이 평가대상이다. 이 방법으로 가공되지 않은 제품과 비교해 세균의 증식비율이 100분의 1 이하(항균활성값 2 이상)이면 그 제품에는 항균효과가 있다고 인정하고 있다([사진 1]).

최근에는 각 인쇄회사가 일반사단법인 항균제품기술협의회(SIAA)에 입회하는 건수가 증가해 SIAA가 제정한 항균의 심벌마크를 인쇄물에 부여하는 사례가 늘어나고 있다. 인쇄회사는 잉크제조사가 취득한 JNLA(산업표준화법 시험사업자등록제도)의 인정시험자가 발행하는 시험증명서를 입수한 다음에 입회 시의 시험데이터로써 활용하는 것이 가능하다.

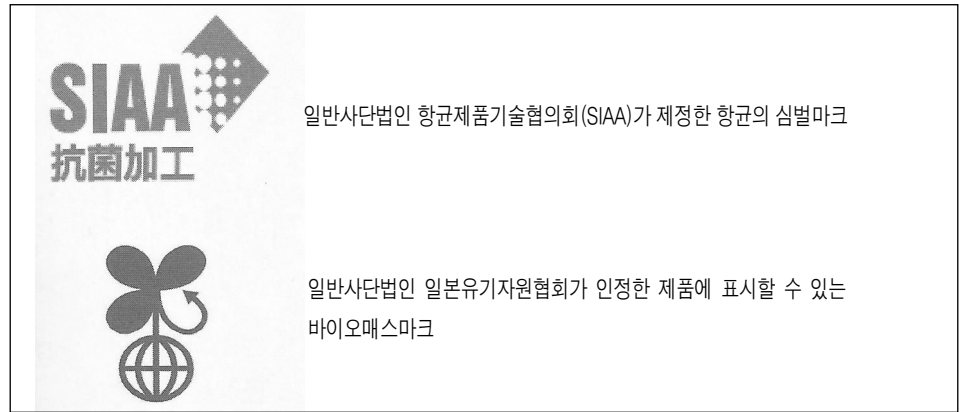
또한 SIAA 항균마크를 취득하지 못한 항균 바니시를 사용한 인쇄물에도 그 인쇄물이 인정시험자의 분석을 통과할 수 있으면 인쇄회사로써 SIAA 항균마크를 취득하는 것이 가능하다.

항균 바니시를 적절하게 사용한 다음에 주의해야만 하는 사항 몇 가지를 소개한다. OP 바니시를 사용한 후 남은 부분은 물을 흡수하거나 종이가루를 흡입하고 있는 것이 보이고, 항균성을 유지할 수 있는지를 확인하는 것이 어렵기 때문에 사용을 포기하는 것이 바람직하다.

저점도인 UV 코트 바니시의 경우, 항균성분이 침전하고 있을 가능성이 있기 때문에 사용 전 반죽이 권장된다. 또한 바니시 교체 시에 일반 바니시가 혼합되면 항균성분이 다소 희석될 가능성이 있으며, 세정 시에 특별히 주의할 필요가 있다.

또한 바니시의 도공 면적은 항균제를 균등하게 표면에 분포시킨다는 관점에서 전면 베타가 선호된다.

[그림 1] 심벌마크



일반사단법인 항균제품기술협회의(SIAA)가 제정한 항균의 심벌마크

일반사단법인 일본유기자원협회가 인정한 제품에 표시할 수 있는 바이오매스마크


IV. 다양한 UV 경화형 항균 바니시의 수요

앞에서 서술한 것처럼 재표층에 도공되는 바니시에는 다양한 물성을 요구하고 있기 때문에 항균 바니시도 다양한 제품이 요구되고 있다. 다음에 그 수요에 대해 소개한다.

- 외관 관점에서는 광택이 높은 유광타입 외에 무광 바니시의 항균화 요망도 강하다.
- 기재의 경우, 지기 패키지에서 이용되는 백판지, 클리어 패키지나 클리어 과일 등과 같은 필름 원판도 있다. 후자의 경우에는 고밀착 타입의 항균 바니시가 필요해진다.
- 지기 분야에서는 일반적인 금속할라이드램프나 고압수은램프를 3~4등으로 경화시키는 경우가 많지만, 박지(薄紙)분야에서는 전력 절감 인쇄의 보급이 진행되고 있다. 특히 LED 램프는 순간 점등, 순간 소등으로 대기 전력이 매우 적고 오존이 발생하지 않으며 설비 면에서 간소화 할 수 있고, 램프 수명은 일반적인 UV 램프의 10배 이상이 되기 때문에 유지보수작업 빈도를 저감할 수 있고, 열이 적고 종이나 필름에 대한 손상이 적다는 장점이 있다. 광원이 LED인 경우에는 LED에 대응한 항균 바니시가 필요하다.
- 지기 패키지의 가식 표현의 하나로써 유사 엠보싱이 있다. 패키지 표면에 까끌까끌 질감을 만들어 고급감을 부여할 수 있다. 반발성분을 많이 포함하는 하쇄용 탄성 바니시와 반발성분을 포함하지 않거나 극미량만 포함한 상쇄용 바니시의 조합에 의해 유사 엠보싱을 발현하는 것이 가능하다. 인쇄속도, 올리는 양, UV 조사량 등 인쇄조건으로 원하는 탄성을 얻을 수 있다. 항균 바니시로 유사 엠보싱을 실현하기 위해서는 이 하쇄 바니시와 상쇄 바니시의 모두를 항균화할 필요가 있다.
- 요구의 다양화에 의해 소르트 인쇄에 적합한 디지털인쇄의 보급이 늘어나며 디지털 인쇄된 패키지의 표면 보호를 UV 코트 바니시로 하는 경우가 있다. 디지털인쇄 상에서도 밀착하도록 UV 항균 바니시의 수요도 있다.

· 환경대응의 일환으로써 UV잉크 분야에서도 바이오매스 잉크에 대한 관심이 높다. 바이오매스 잉크는 일반사단법인 일본유기자원협회의 인정을 받은 제품으로, 식물 등 바이오매스 성분이 최저 10%이상 배합된 것이다. UV잉크에 식물유래 성분을 도입하면 경화성, 밀착성이 떨어질 수 있기 때문에 다른 인쇄 잉크에 비해 바이오매스 잉크화의 난이도는 높고 보급은 한정적이었다. 그러나 각 잉크제조사에서 실시한 연구에 의해 실용성이 높은 바이오매스 제품이 시장에 공급되기 시작했다. 동사에서는 일반사단법인 일본유기자원협회와 SIAA의 양자로부터 인정을 받은 항균 바이오매스 바니시를 출시, 안심·안전과 환경대응의 양면에서 노력한 제품으로 인정받고 있다(그림 1).

V. 결론

코로나19 감염증의 영향이 지속될 것이라는 전제 하에서 제조사 측은 뉴 노멀(new normal)의 일환으로 항균 등의 위생대책을 더욱 추진시켜 나가는 것이 요구되고 있다. 앞으로 항균 바니시의 라인업을 확충해가는 것과 동시에 다양한 외적 조건(온습도)에서도 항균효과를 확인할 수 있도록 제품 개발을 추진해갈 것이다. 



구독 안내

월간 'Converttech'

'Converttech'는 필름·시트(원반, 기능성 부여 타입, 다층화 타입 등), 금속포일, 종이, 판지, 기능지, 부직포, 합성지, 섬유, 강판, 탄소섬유 복합 시트, 박막 유리, 세라믹시트, 발포시트 등의 웹 시트를 기반으로 하는 다양한 가공기술(컨버팅 테크놀로지)을 집중 조명하는 세계 유일의 컨버팅 기술 정보지이다.

(사)한국포장협회 사무국

■ TEL : 02-2026-8655 ■ FAX : 02-2026-8660 ■ E-mail : kopa1991@daum.net