

환경대응 인쇄잉크 · 코팅제의 기술동향

여기에 실리는 '환경대응 인쇄잉크 · 코팅제의 기술동향' 과 '그라비아용 수성잉크 개발동향' 등 두 편의 글은 한국포장기술인협회(회장 김선창)가 연 포장기술 세미나에서 『CONVERTECH JAPAN』 주간 香田 裕誌씨가 발표한 내용을 요약해 실은 것이다.....〈편집자〉.

1. 머리말

근래 전세계적으로 환경문제에 대한 고려와 그 대응책의 마련이 기업 활동의 중요한 규범으로 자리잡아 가고 있다. 이 글에서는 구미의 인쇄관련 업계에서 일고 있는 환경문제나 자원절약 등의 기술동향을 살펴보고, 환경대응형 인쇄잉크나 코팅제의 개발 방향을 모색해보고자 한다.

2. RECYCLING

리사이클링은 환경문제를 배려하여 원료, 소재가 처음 생길 때부터 최종 처리까지의 전요소를 고려하여 Echo Valance의 관점에서 인쇄잉크를 보는 것이다.

구미의 동향을 살펴보면 우선 미국은 혼합폐기물을 연료 PALLET화시켜 에너지로 재생하고 있으며, 라벨 업계에서는 환경대응의 일환으로 실리콘 도공지를 티슈나 골판지 제품으로 리사이클하고 있다.

EPA(미국연포장협회)에서도 자원절약, 재이용, 생산공장에서 용제, 에너지 배출물의 감량화에 공헌하는 포장재 업체를 지원함으로써 기업들의 환경보호를 유도하고 있다.

한편 독일에서는 전 포장재 중에

종이 포장재가 42%를 차지하고 있는데, Carton 포장재의 93%를 리사이클 자재로 활용하고 있다. 또한 재생 Graft지에 의한 중포장대의 완전 리사이클을 위해 제지 및 중포대 생산업체가 공동출자 형식으로 리사이클 시스템을 구축하였다.

인쇄재료 제조업계는 리사이클링 시스템에 기여 가능한 기술 개발이 요청된다. 이러한 방향의 기술개발 관련 내용을 살펴보면 다음과 같이 요약할 수 있다.

▲잉크, 안료, 접착제에서 중금속류 제거

▲잉크(종이, 플라스틱), 안료, HM, COATING제에서 BOD·COD 부하가 적은 재료 사용

▲탈묵성은 인쇄법과 피인쇄체의 관련으로 결정된다. 상질지에 인쇄될 경우 잉크 입자의 흡착이 문제가 된다. 수성잉크 인쇄물의 경우 Floation법으로는 탈묵이 어렵다. 식용유 Base 잉크는 광물성 잉크보다 탈묵이 어렵고 색잉크는 묵잉크보다 어렵다.

종이의 리사이클 문제 때문에 채용된 세정법은 배출수의 환경오염 문제가 따르기 때문에 Floation법으로의 이행이 바람직하다. 이 방법에 적합한 수성잉크의 개발이 요구된다.

▲색 소멸 탈색제 기술의 응용에

의한 탈색성 잉크 코팅제의 개발이 요구된다.

3. 인쇄재료

먼저 구미의 동향을 살펴보면 미국에서는 공기정화법의 강화로 환경대응형 제품이 향후 신장될 것으로 예상된다. 수성 잉크 개발과 인쇄기술도 신장 추세에 있다.

구미의 시장동향을 토대로 그라비아 인쇄분야의 새로운 기술개발 방향을 다음과 같이 요약할 수 있다.

▲수성잉크 기술의 재검토가 요청된다.

수년 동안의 노력과 기술개발에도 불구하고 연포장재료에 대한 그라비아 인쇄잉크의 수성화 실적은 크게 신장되지 못했다. Flexo를 포함하여 판 인쇄방식에 의한 평가와 인식이 시장에서 자리잡지 못하고 있다. 구미에서는 특히 이 분야의 수성화가 추진중에 있다.

▲미생물 분해형의 잉크 Coating제 개발

구미에서는 미생물 분해형의 수지판이나 스크린판 등을 인쇄재료로 개발하는 연구가 진행되고 있고, 일본에서도 시장성에 대한 검토가 있어 왔다.

▲High Solid 무용제형(UV/EB) Liquid 잉크

그라비아 Flexo 인쇄용의 UV 잉크에 의한 인쇄 시스템도 검토 또는 개발 중에 있다.

▲리사이클 잉크 코팅 잉크 배합처방이나 첨가제에 의해

리사이클성을 향상시키는 기술이나 사용된 잉크 코팅의 재생, 재이용화 기술도 개발 중이다.

4. 용제 규제

현재 구미에서는 인쇄관련 작업 환경의 개선과 유기용제의 취급 및 관리 등에 관한 각종의 법적 규제조치가 있으며 국가적 차원에서 구체적인 대기오염 방지에 관한 많은 시책이 계속해서 나오고 있다.

용제 규제에는 용제계 액상잉크 Coating 접착제의 대응이 중요하다. 수성계나 무용제계의 대체가 가장 일반적이라고 생각되나 용제계 재료의 계속적 사용과 용도상 사용을 금지당한 경우에는 그 인쇄 도장장치 및 시스템계에서의 대응을 병행하여 추진하는 것이 바람직하다.

전반적으로 용제사용의 규제 추세에 따라 잉크 Chamber 시스템 도입이 긴요한 것으로 보인다. 최근 구미에서 사용이 확대되고 있는 Chamber Doctor System을 보면 Total Enclosure에서 인쇄, 도장 및 세척까지 행하고 있다.

극히 소량의 잉크를 계 내에 공급함과 아울러 작업 후 11 이하의 세제로 Unit 세척을 수분간 행한 후 공정으로 전환가능한 장치가 개발되어 있다. 잉크 도장의 소로트 다품종화, 긴급 주문에 대처하기 위해 잉크나 코팅제의 역교환 기능이 요구된다.

한편, 인쇄 도장 작업시 개방계 Unit로부터 증발하는 VOC나 작업 후 개방계에서의 세척작업은 많은 용제의 휘발이 발생하여 작업환경을 악화시키는 요인이 되고 있다.

5. 폐기물의 처리

일본에서는 폐기물의 60%를 소각 매립하고 있으나 구미에서는 60%를 매립(특히 독일)하고 있으며 소각하는 것이 적다.

EC에서는 고체폐기물 발생의 감량화를 위해 95년 7월까지 포장폐기물의 회수와 리사이클 및 처리에 병행하여 각국의 책임 아래 포장 폐기물 방지에 최선의 방법을 채택할 것을 요구하고 있다.

독일의 신폐기물규제법에서는 포장에 이용되는 전 플라스틱 중 2/3 정도의 리사이클 목표를 두고 있으며, 또한 업계의 포장폐기물 발생 감량 목표를 설정하고 있다. 그 결과 최근 플라스틱 포장재의 생산량이 3% 정도 저하되기 시작했다.

미국에서는 인쇄관련 업계에서 배출되는 폐기물의 제거 또는 감량화에 대한 압력이 행정부로부터 가해지고 있으며, 특히 물을 90% 이상 함유한 수성 폐기물의 처리에 관심이 높다.

구미의 폐기물 처리대책을 요약하면 다음과 같다.

▲형광 반응을 나타내지 않는 재료의 개발이 진행중이다.

탈묵성과 겸하여 재생지에 혼입 사용된 고지가 원인이 되어 종종 발생하는 재생지의 형광반응은 원칙적으로 식품포장 용도로는 사용할 수 없다. 리사이클 시스템의 순환계에서는 같은 시점에서 형광반응이 없는 재료가 이용되면 고품질의 재생지를 얻을 수 있고 분리 회수의 작업량도 줄이며 회수 재이용률도 올라간다.

▲포장의 감량화에 기여하는 인쇄 재료의 연구가 진행중이다.

▲단일 조성, 또는 단일 소재로 구

성하는 재료의 개발이 활발하다.

6. 각종 플라스틱 UV인쇄 경향

환경 대응형 인쇄로서 수성계, UV/EB계, 무용제, High Solid계 등의 재료를 채용한 시스템은 3년여 전부터 유럽에서 개발이 시작되었다. 근래에 와서는 독일을 중심으로 Converter, 기기 메이커, 인쇄재료 메이커가 서로 연대해 플라스틱 필름에의 UV인쇄(Flexo) 시스템을 개발, 일부 실용화가 시작되었다.

UV Liquid 잉크 개발의 배경에는 수성 잉크 재료에 의한 인쇄가 하드웨어 측면에서 제약을 받고 있다는 점과 수성 잉크 재료의 폐기물 처리가 대기오염을 유발한다는 점, UV Material의 기술적인 진전, 환경규제 요인 등이 깔려 있다.

인쇄 관련 UV 시스템의 기술적인 포인트를 요약하면 다음과 같다.

▲UV 시스템은 EB에 비하여 설비비 등 경제적으로 유리하다.

U.V 잉크는 무용제로서 100% Solid 인쇄물의 농도가 높고 인쇄 중에 색변화가 없으며 Dot Gain도 적다. 탈묵성은 통상의 잉크 이상이다. VOC 대책설비가 필요하지 않다.

▲고점도 UV 잉크 공급으로 야기되는 발포의 억제와 잉크판에서의 기포 제거를 위하여 잉크 Dispers Roll의 채용과 잉크에 유동압력을 주는 Chamber형의 Doctor Blade 방식을 채용하고 있다.

▲아나록스 실린더와 Doctor Blade 방식(밀폐화)을 채용하고 있다.

▲UV 접착제에 의한 In Line Lamination 방식을 채용하고 있다.