

Latest Trends in Digital Printing Technology for Soft Packaging

연포장 용도의 디지털 인쇄기술의 최신 동향

미야모토 야스오 / (주)바류머신인터내셔널 부사장

I. 서론

상업인쇄시장을 중심으로 한 진전이 계속되었던 디지털 인쇄기술이 최근에는 패키지, 라벨, 사인-디스플레이 분야 등의 산업 용도에 주목되고 있다.

온라인 미디어의 이용 확대에 의해 인쇄시장이 축소되고 있지만 물리적인 포장의 역할을 담당하는 패키지 분야는 견고한 추이를 지속하고 있으며, 소로트-다품종화의 흐름을 받은 디지털 인쇄에 대한 기대는 높아지고 있다.

본고에서는 패키지 분야 중에서 연포장 용도를 중심으로 한 디지털 인쇄기술의 동향과 최신 기종을 소개하고자 한다.

II. 연포장 용도의 디지털 인쇄기술

1990년대 초기에 등장한 풀컬러 인쇄를 가능하게 한 디지털 기술은 전자사진방식(토너방식)이 중심이었다.

그 후 2000년대에 들어서는 잉크젯방식이 프로덕션 용도로의 이용을 확대시켰고 연포장 용도에 있어서는 다품종/소로트/단납기(短納期)/퍼스널라이즈화 등의 니즈에서 그 이용이 논의되어 왔다.

당초는 그 생산성이나 안정성, 가공성 등의 규제에 의해 샘플작성 등의 활용에 한정되어 왔던 디지털 인쇄기술이었지만 근래 대형화나 고생산성화를 포함한 기술의 진보에 의해 프로덕션용의 이용가능성이 높아져 있다.

아래 내용은 주요한 3개의 디지털 기술에 대한 기술이다.

[사진 1] 1993년 IPEX에서 발표된 Indigo Omnius



1. 전자사진방식(토너방식)

전자사진방식은 다른 표현으로 토너방식이라고도 불린다.

가장 최근한 디지털 인쇄기술이다. 가루형(분말체) 토너를 이용한 건식전자사진방식과 매체토너를 이용한 액체현상방식의 두 가지 방식으로 크게 나뉜다.

1993년에 영국의 버밍햄에서 개최된 IPEX에서 이스라엘의 Indigo사, 벨기에의 Xeikon사, 두 회사에서 세계 최초의 디지털 프로덕션 인쇄기가 발표되었다.

그중에서 Indigo사가 발표한 액체현상방식을 채용한 Indigo Omnius[사진 1]는 연포장-라벨인쇄를 대상으로 한 디지털 인쇄기이다.

당시 이미 화이트 토너를 포함한 최대 6색의 인쇄를 실현하여 롤 매체로서의 필름 기재에 인쇄가 가능하게 된 것이다.

전자방식에서는 정착프로세스에 있어서 토너의 열용매에 의한 기재에 정착을 행한 것이어서 열에 약한 필름기재에 인쇄가 어려웠으나, Omnius는 프랑켓이라고 불리는 중간 전사 상에서 한번 이미지를 작성하여 그것을 필름기재에 단시간에 전사하는 방식을 채용한 것으로 열에 약한 기재에도 인쇄가 가능하게 되었다.

Indigo의 액체현상기술은 2000년에 HP에 사업이 매각되어 그 생산성 및 안정성 등이 한층 향상되었다.

현재는 HP Indigo 브랜드로서 연포장 인쇄용도에 있어서 세계에서 가장 많이 채용되는 디지털 인쇄기술로 성장하고 있다.

건식전자사진방식에 있어서는 지금까지 매엽(枚葉)방식의 디지털 인쇄기 개발이 중심이 되었다.

현재 필름기재를 포함한 롤 매체에 대응을 행하고 있는 곳은 Xeikon사뿐이며 전자사진 방식에서는 현시점에서 HP 및 Xeikon 2사가 연포장 용도에서 디지털 인쇄시장에 참여하고 있다.

또한 올해 건식 토너에 있어서는 (주)화왕이 저온에서 정착 가능한 신개발 토너인 루나톤을 발표했다.

저온정착에 의해 열에 약한 필름기재에 인쇄를 가능하게 하는 것뿐 아니라 소비전력의 절감 등 환경대응 면에서의 어드밴티지도 주목되고 있다.

2. 잉크젯 방식

2000년대에 들어서면서 전자방식과 함께 잉크젯 방식이 프로덕션 용도에서의 이용을 확대하고 있다.

잉크젯 방식은 비접촉형의 인쇄기술이므로 다양한 기재에 이미징이 가능하고 게다가 노즐에서 토출이 가능하게 되면 여러 가지 잉크를 이용하는 것이 가능하다는 특징을 가지고 있으므로 폭넓은 시장에서의 이용이 진행되고 있다.

연포장 용도로는 셔틀스캔형의 대형 잉크젯 프린터에서 샘플이나 견본작성을 중심으로 이용되고 있지만 최근 대형화 및 고생산성화가 지속되어 프로덕션용의 디지털 인쇄기의 출시가 계속되고 있다.

연포장 용도에서 이용되는 필름기재는 비침투성이므로 액체타입의 잉크를 토출한 잉크젯 방식에 있어서는 기재 상에서의 번짐 방지나 건조공정이 과제로 되어 있다. 그래서 대형 잉크젯 프린터를 포함해서 강제경화가 가능한 UV 경화형 잉크를 이용한 기종이 먼저 등장해 왔다. 반

면 UV 잉크에서는 냄새의 문제가 있어서 식품 패키지 등에서 이용하기에는 제약이 큰 것도 사실이다.

UV 경화형 잉크에 교체되어 등장한 것이 수성 잉크이다. 건조효과를 높이는 것에는 과제도 있지만 무취로 Non VOC인 것에서 패키지 분야에서의 이용이 기대되고 있다. 연포장용의 수성 잉크로서 (주)화왕이 루나제트를 발표한 것 외에 프린터메이커인 (주)미야코시, Kodak, SCREEN, (주)후지필름 등이 대형 디지털 인쇄기와 함께 시장 참여를 시작하고 있다.

3. 나노그래피

2008년 drupa에서 Landa사가 발표한 디지털 인쇄기술이다.

잉크젯 헤드에서 수성잉크인 나노잉크를 토출하여 이미징을 행하기까지는 잉크젯 방식과 같지만 잉크가 직접 기재에 도착하는 것이 아니라 중간전사 벨트를 매개로 전사되는 것이어서 상이한 디지털 인쇄기술로 위치하고 있다.

중간전사 벨트 상에서 일차건조가 행해지는 것이므로 잉크젯 방식이 갖고 있는 잉크의 번짐이나 건조에 관한 과제 해결이 가능하며 고속으로 인쇄가 가능한 것이 특징이다.

현재 B1 사이즈의 매엽디지털 인쇄기가 출시되는 것과 함께 필름기재에 대한 롤 급지 타입의 모델이 필드 테스트를 행하고 있다.

III. 디지털인쇄관련 주변기술

1. 후가공기술

디지털 인쇄기술을 활용한 것으로 인쇄를 한 후 일반적으로 연포장 패키지의 제조에는 인쇄 후에 라미네이트, 제대가공 등의 후가공이 필요하게 된다.

인쇄 자체가 디지털화를 이루었다고 하더라도 소로트-다품종의 제품을 단기간에 행하기 위해서는 후가공까지 포함한 소로트 대응도 중요한 포인트가 된다.

HP는 연포장용 후가공 솔루션으로서 HP PackReady 라미네이션, HP PackReady 코팅의 두 가지 솔루션을 준비하는 것으로 디지털 인쇄 프로덕션의 서포트를 행해왔다.

PackReady 라미네이션은 접착제를 사용하지 않고 임시제대가공을 가능하게 하고, PackReady 코팅은 유성코팅제로 인쇄의 물성을 향상시켜 보일-레토르트 포장재에 대응을 가능하게 하는 솔루션이 되고 있다.

연포장 분야에 있어서 디지털 인쇄기술이 프로덕션 용도로 사용되는 것에 따라서 프리프레스로 인쇄, 가공까지 포함한 프로덕션 전체에서 일어나는 소로트 생산의 솔루션이 이후로도 등장할 것으로 예상된다.

2. 인쇄미디어 관련 기술

이미 기술한 바와 같이 디지털 인쇄기술에는 크게 세 가지의 방식이 있으며 종래의 그라비아, 아날린 인쇄와는 그 특성이 다르다.

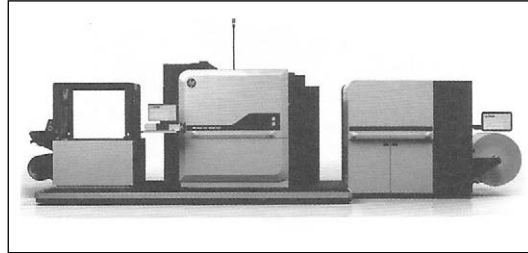
그런 이유로 디지털 인쇄기에 대응하는 미디어에 있어서도 프린터 메이커와 재료 메이커 등 인쇄회사와 공동 개발 등을 포함해 각사에서 발표가 이루어지고 있다.

미쯔비시케미칼(주)에서는 생분해성 수지를 사용한 소재 개발을 진행하면서 그 기술을 디지털 인쇄용의 필름기재로 발전시키는 개발이 진행되고 있다.

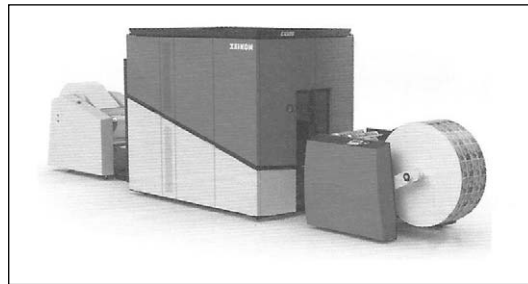
또한 톳판인쇄(주)에서는 디지털 인쇄를 타깃으로 한 부가가치가 높은 연포장 패키지의 제조에 착수하고 있다.

강밀착 접착제를 개발함으로써 레토르트-보일 분야나 전자레인지로 이용 가능한 디지털 인쇄 패키지의 제조를 가능하게 하여 소로트 패키지 분야로의 진출을 시작하고 있다.

[사진 2] HP Indigo 25K 디지털 인쇄기



[사진 3] Xeikon CX500



3. 연포장 용도 프로덕션 디지털 인쇄기

연포장 용도에 있어서는 지금까지 샘플 작성 등의 이용에 머물러왔던 디지털 인쇄기이지만 최근 일반유통용 프로덕션용에 이용 가능한 모델이 속속 발표되고 있다.

출시가 결정된 기종, 발표만 되었던 기종 등을 포함해 각사의 주요 최신모델을 소개해 본다.

3-1. HP Indigo 25K

HP Indigo 25K는 액체현상방식에 의한 연포장-라벨인쇄용 디지털 인쇄기이며 1990년에 발표된

Indigo Omnius에서 제4세대 째가 되는 최신 모델이다(사진 2).

동사의 액체 현상기술은 프로덕션용의 연포장 인쇄에 있어 세계에서 가장 많이 이용되는 디지털 기술이 되었다.

이 기계는 7색 인쇄까지의 다색인쇄 기정을 준비해 최대 762mm의 롤 매체에 대해 2438dpi×2438dpi의 해상도로 반면 인쇄를 하는 것이 가능하다.

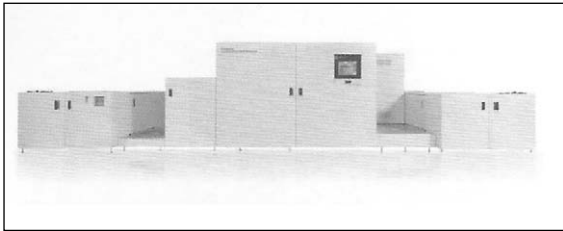
인쇄 속도는 이용하는 색수에 의해 변하며 3색 생산 강화 모드 시에는 최대 분당 42m, 5색 인쇄 시는 분당 25m가 된다. 필름(PET, BOPP, PE, BOPA), 쉬링크필름(PETG, PVC, OPS) 등 다양한 연포장 기재의 인쇄에 대응하고 있다.

프로세스-컬러에 의한 4색 인쇄에 추가해 화이트 또는 고프리미엄 화이트를 추가한 5색 인쇄나 오렌지, 바이올렛, 그린을 추가한 7색 인쇄에 의한 폭넓은 색 재현에도 대응이 가능하다. 또한 동기의 일렉트로잉크(액체토너)에는 고객 사이트에서 특색 조합이 가능한 HP IndiChrome 잉크 시스템이 있으며 프로세스 4색, 오렌지, 바이올렛, 그린, 레드, 리플렉스블루, 로다민, 브라이트옐로, 메쭈(투명)를 추가해서 임의의 특색잉크를 만들 수도 있다.

3-2. Xeikon CX500

CX500은 건식전자사진 방식에 의한 연포장 라벨 인쇄용의 디지털 인쇄기이다(사진 3).

[사진 4] Jet Press 540WV



최대 폭 508mm의 롤 매체에 프로세스 4색에 화이트를 더한 5색 인쇄로 1200dpi, 분당 30m의 인쇄가 가능하다.

또한 Xeikon은 새롭게 패키지 시장용의 신토너를 포함한 TITON 테크놀로지를 발표했다. TITON 토너는 니스 당김이나 라미네이션 등의 보호층 없이도 찰과, 물, 햇빛, 고온 등에 내성이 뛰어나 220~260도까지의 열용착온도에 견딜 수 있다.

봉지, 파우치, 소형 봉지용으로 단면 코팅된 종이나 구운 과자, 밀가루, 커피나 홍차 등의 양면 코팅된 종이에 인쇄할 수 있으며, 필름 기재에서 종이 베이스로의 연포장 패키지의 전환을

진행할 수 있다.

TITON 테크놀로지를 이용할 수 있는 것은 CX500t 모델로, 환경대응 패키지의 새로운 솔루션으로 자리매김하고 있다.

3-3. 후지필름(주) Jet Press 540WV

2017년부터 판매되고 있는 후지필름(주)의 Jet Press 540WV는 UV 잉크를 이용한 연포장 용도용 잉크젯 디지털 인쇄기이다[사진 4].

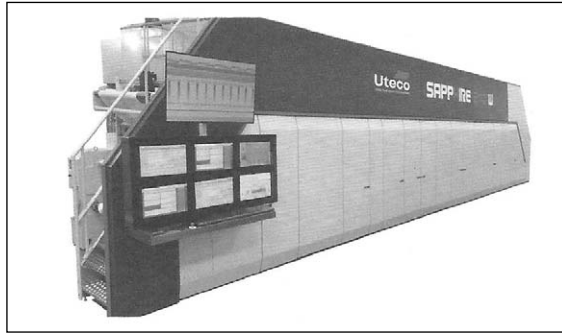
프로세스 컬러에 화이트를 더한 5색 인쇄에 의해 폭540mm까지의 필름계 기재에 대해 분당 50m의 인쇄 출력이 가능하다.

이용되는 UV 잉크는 색재현의 안정성이 우수한 것 외에 프리코팅 처리를 실시함으로써 필름계 기재에 대해서도 높은 밀착성을 실현하고 있다.

라미네이트 후에 화상부를 가열한 경우에도 잉크의 박리나 용융 등도 발생하지 않고, 히트 셸(heat-seal) 가공이나 고온 살균처리에도 대응할 수 있다.

UV 잉크 특유의 냄새 문제에 대해서는 인쇄된 기재의 표면을 순식간에 질소가스로 채

[사진 7] UTECO SAPPHERE EVO W

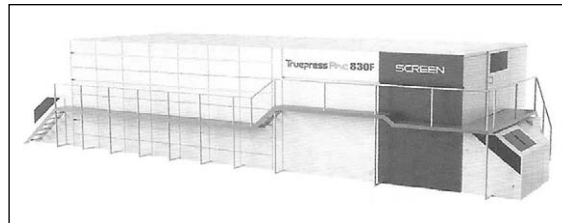


우는 질소 퍼지기술을 개발하여 잔존 모노머(monomer)를 제거함으로써 냄새를 대폭 저감시키고 있다.

동기계의 프로세스 4색 UV 잉크젯 인쇄 유닛에 그라비아 인쇄의 백색 인쇄를 더해 5색 인쇄를 실현하는 디지털 그라비아 인쇄기 FUJI·M·O가 후지특수지업(주)에 의해 개발되고 있다.

또한, 후지필름(주)에서는 2021년에 수성잉크를 이용한 연포장용 잉크젯 인쇄기 Jet Press FP790을 발표하였다[사진 5].

[사진 8] True Press PAC 830F



3-4. (주)미야코시 MJP30AXF

MJP30AXF는 수성잉크를 이용한 연포장용 잉크젯 인쇄기이다[사진 6].

프로세스 4색에 화이트잉크의 헤드를 2기 탑재한 5색 인쇄 기구(CMYK + WW)로 되어 있으며 최대 기재 폭은 790mm, 1200dpi×1200dpi의 출력해상도, 분당 50m의 인쇄 속도로 인쇄가 가능하다.

대응하는 필름계 기재는 두께 12~100 μ 이다.

3-5. UTECO SAPPHERE EVO W

UTECO SAPPHERE EVO W 프레스는 Uteco 그룹과 Kodak이 공동 개발한 수성잉크를 이용한 잉크젯 인쇄기이다[사진 7].

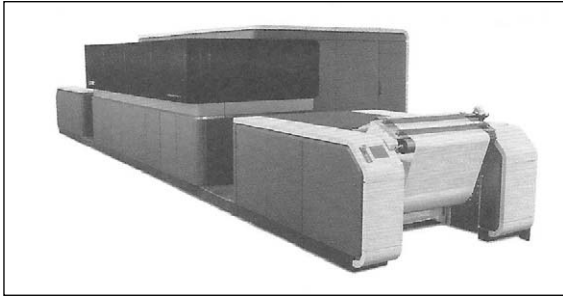
최대 기재 폭 1,250mm까지의 필름계 기재에 프로세스 4색 인쇄로 최대 분당 150m의 인쇄가 가능하다.

잉크젯 인쇄기술에는 Kodak의 ULTRASTEAM 잉크젯 기술과 패키지 인쇄용 QD 패키지 잉크가 채택됐으며 1200dpi×1800dpi의 출력 해상도를 자랑한다.

백색인쇄에는 플렉소화이트를 인라인 이용하는 것이 가능하다.

대응하는 필름계 기재는 PP, BOPP, PE, PETG, PVDC PET, OPA, PVC, 호일계 기재 등 다방면에 걸쳐 높은 라미네이션 접착 강도도 실현하고 있다.

[사진 9] Landa W10



PET, OPP 등의 필름계 기재에 1200dpi, 분당 75m의 인쇄가 가능하게 되어 있어, 수성 잉크를 이용하면서 시간당 4,500m²라는 고생산성을 실현하고 있다.

3-7. Landa W10

Landa W10은 동사의 Nanography 기술을 탑재한 출시 전 연포장 용도의 디지털 인쇄 기이다[그림 9].

수성잉크인 Landa NanoInk를 잉크젯 헤드에서 토출하여 중간 전사 벨트 상에서 이미지를 생성한 후 필름 기재로 전사하는 방식이 채용되고 있다.

최대 기재 폭 1,050mm, 출력 해상도 1200dpi, 최대 8색까지의 색수로 분당 100m의 인쇄가 가능하다.

IV. 결론

상업용 디지털 인쇄기가 등장한 지 25년여 동안 주로 상업 인쇄용으로 진전을 이룬 디지털인쇄 기술은 그 품질, 생산성, 안정성을 향상시키며 향후 다양한 시장에서의 이용이 기대되고 있다.

연포장 인쇄 용도에 있어서는 식품이나 일용품의 패키지가 중심이 되고 있으므로 그 제조 볼륨도 크고, 또한 복잡한 가공이나 특성을 가짐으로써 디지털 인쇄 기술의 이용 분야가 샘플 작성 등에 한정되어 왔다.

그럼에도 불구하고, 연포장 인쇄시장 전체의 니즈로서 소로트화, 고부가가치화를 향하고 있는 것이 사실이며, 디지털 인쇄 관련기술의 진전에 의해 많은 과제는 해결되고 있다.

인쇄기술뿐만 아니라 소재나 기재, 가공기술 등을 포함해 연포장 용도에 있어서의 디지털 인쇄의 이용이 기대된다. 