

# 디지털인쇄기의 개발동향과 향후전망

## Digital press of Develop Trend and Future Prospect

이근성 / 한국하이델베르그(주) 프로덕트 팀장

### 1. 급변하는 인쇄환경

세계 인쇄시장의 인쇄물 생산 추이를 살펴보면 1995년 총 인쇄물중 오프셋 인쇄물이 약 58%인데 반해 디지털 인쇄물은 2%에 지나지 않는다.

그러나 금년 들어서는 그라비아 인쇄시장이 줄어들는데 반해 특수인쇄 분야와 UV코팅이나 수성코팅, 인라인 코팅기의 활용도가 활발한 플렉소 인쇄 및 인라인 오프셋인쇄시장이 새롭게 형성되었으며, 디지털 인쇄시장 역시 총 인쇄물의 7%로 상승하였다.

디지털 인쇄시장은 2003년 이내에 전세계 인쇄물 중 15% 이상을 차지하게 될 것으로 전문가들은 예측하고 있다.

실제로 인쇄산업의 전반적인 기술이 디지털 환경으로 빠르게 발전하고 있는 가운데 특히 프리프레스 분야는 컴퓨터 산업의 발전 속도처럼 하루가 다르게 새로운 기술과 신상품이 출시되고 있어 기존 제판업체는 미래 입지에 커다란 위협을 받고 있다.

전체 인쇄공정이 디지털화로 바뀌고 있으며

다색 인쇄물이 보편화 되었고 단통 인쇄물이 증가하였다.

작업흐름 또한 개방형시스템으로 전환하고 있으며, 인쇄기간이 짧아지면서 납기의 압박을 받고 있다.

인쇄기술이 있어서 디지털 인쇄는 디지털 제판 시스템과 디지털 인쇄장비를 들 수 있다.

PC나 Mac에서 작업한 이미지와 텍스트를 토너 분사방식이나 CTP(Computer to Press)와 같이 인쇄기와 연결되어 있는 게이트를 통하여 데이터를 인쇄기에 전송하는 방식의 디지털 인쇄기이다.

디지털 인쇄기에 있어서 이러한 정보의 상호 전달은 CIP3 데이터를 통하여 각 공정별로(인쇄, 후가공) 전달되며, 이는 데이터의 통합뿐만 아니라 기술의 통합을 의미하기도 한다.

즉 디지털 인쇄환경을 갖춘 업체는 프리프레스에서 준비한 모든 텍스트 및 화상 데이터를 직접 전달된 디지털 인쇄기를 통하여 소량 다품종 인쇄물의 고품질화, 자동화, 온 디맨드, 전문화 등이 가능하게 되었으며, CIP3와 PPF 포맷으로 전환된 데이터를 인라인 네트워크 환

경을 통하여 재단기와 접지기와 같은 후가공 장비로 보내져 온라인 자동 생산공정을 이룰수 있다.

## 2. 디지털 인쇄기의 개발동향

디지털 컬러인쇄가 기존의 오프셋 인쇄시장에 대응하여 혁신적으로 대두되고 있다.

최근 들어 컴퓨터의 급속한 발전으로 인터넷, 비디오, CD-ROM 등과 같은 새로운 전자 미디어 산업의 등장은 인쇄산업의 디지털화를 앞당기는 선제조건이 되었다.

이와 같은 각종 전자매체를 통한 신속한 정보 교환 및 활용(Cross Media Publishing)은 인쇄 기술과 접목되어 글로벌화된 디지털 인 라인 생산공정을 이루게 되었으며, 디지털화된 인쇄물 또한 소량 다품종의 다색 컬러 인쇄물이 증가하고 있다.

디지털 인쇄기는 높은 인쇄품질과 장통의 인쇄물을 중심으로 생산성에 주안을 두는 기존의 오프셋인쇄기의 특징과는 사용 용도에 따라 큰 차이가 있다.

디지털 인쇄기 사용 장점으로는

- 짧은 준비시간 및 작업공정
  - 인쇄장비의 높은 활용도
  - 온 디멘드(Printing on Demand)
  - 온라인 디지털 데이터 활용 및 신속한 데이터 수정
  - 보관 및 물류 비용절감
  - 납기 단축
  - 매엽 오프셋 인쇄품질 등을 들 수 있다.
- 디지털 인쇄분야는 디지털 복사기와도 경쟁이

된다. 어느 쪽이 적합한가는 인쇄품질에 대한 요건과 매수 및 규격에 의해 결정된다.

컬러 프린터나 컬러 복사기의 경우 수십장 이상을 프린트 하기에는 경제적인 측면에서 부적합하다.

가장 큰 단점은 정해진 규격 밖에 처리하지 못한다는 것이다.

복사 속도는 빠르지만 토너를 사용하는 복사기의 경우도 약 500매 정도까지는 경제성을 유지할 수 있지만 품질 및 생산성에 대한 문제를 안고 있다.

디지털 인쇄기에 대한 시장의 기대는 소량 인쇄물의 신속한 처리 능력에만 국한하지 않고 최소의 소모비용(잉크, 인쇄판)으로 기존의 오프셋 인쇄에서 얻을 수 있는 높은 인쇄품질 및 생산성을 이루는 것이다.

### 2-1. 인쇄판이 없는 디지털 인쇄 시스템

인쇄판을 사용하지 않는 디지털 인쇄 시스템을 'Image one Print one' 라고 한다.

이는 한 번의 이미지 전이로 하나의 인쇄물을 인쇄한다는 말이며, 다시 말해 같은 내용의 두 번째장 인쇄시에도 동일한 이미지 전이가 반복된다는 말이다.

단점으로는 인쇄물의 품질이 서로 다를 수 있으며 많은 양의 데이터를 산출하고 전달해야 하기 때문에 인쇄속도가 느리다.

이러한 디지털 시스템은 사무용, 가정용으로 많이 사용되고 있으며 프리프레스나 인쇄업체에서도 사용되고 있다.

인쇄업체에 사용되는 장비는 사무용이나 가정용과는 달리 높은 생산성, 높은 품질을 중요시하

며 그래픽산업에 사용되고 있는 페이지 언어인 포스트 스크립(Post Scrip)과 PDF와 같은 데이터를 인식하여야 한다.

레이저 프린터기와 같이 토너 중심의 디지털 인쇄 시스템은 크게 일렉트로포토그래피, 잉크 젯, 마그네트그래피, 엘코그래피 방식등이 있다.

### 2-2. 인쇄판을 사용하는 디지털 인쇄 시스템

인쇄판을 사용하는 디지털 인쇄 시스템은 'Image one Print many' 라고 한다.

이는 인쇄판에 한 번의 이미지 전이를 통하여 다량의 인쇄물을 인쇄한다는 의미이다.

이와 같은 시스템은 CTP(Computer To Press)라고 하며, 대부분 이미지 노광기가 인쇄기내에 내장되어 있다.

인쇄판을 사용하는 디지털 인쇄 시스템의 가장 큰 단점으로는 모든 인쇄물이 동일해야 하며 작업이 끝난 후에는 또 다른 노광을 통하여 다음 작업을 해야 한다.

이는 인쇄판비의 소모비용을 무시 할 수 없을 뿐만 아니라 인쇄 샘플용이나 개인화된 인쇄물에는 경제적으로 타당성이 맞지 않는다.

그러나 500매 이상의 인쇄물인 경우에는 소모비용을 상대적으로 절감하고 높은 인쇄품질 및 생산성을 기대할 수 있어 효과적이다.

이와 같은 인쇄판을 사용하는 디지털 인쇄 시스템은 크게 1회 노광이 가능한 소모성 인쇄판과 연속 노광이 가능한 재활용 인쇄판이 있다.

디지털 인쇄시스템의 공통점은 디지털 이미지와 텍스트 데이터를 인쇄시스템으로 전환하여 피인쇄매체에 전달한다는 데 있다.

## 3. 주요 디지털 인쇄기의 기술동향

### 3-1. 하이델베르크의 디지털인쇄기 SM-DI 74

모든 인쇄사는 납기압박과 치열한 가격경쟁으로 인하여 가장 효과적인 생산방법을 모색할 수밖에 없으며 고객의 품질에 대한 요구는 점점 높아지고 있다.

이에 대응하여 하이델베르크는 1991년 디지털 인쇄기 GTO-DI를 출시한 이후 1995년 QM-DI 46을, 1998년에는 상업 인쇄시장에 적합한 SM-DI 74를 소개하였다.

하이델베르크는 현재 인쇄시장에 GTO-DI 모델 93대, QM-DI 46 모델 1,300대, 스피드마스터 SM-DI 74 모델 35대를 공급하는 등 고품질 디지털 인쇄시장을 주도하고 있다.

하이델베르크의 스피드마스터는 신뢰성, 최고의 인쇄품질, 유연성과 최고의 인쇄속도로 잘 알려져 있다.

스피드마스터 SM-DI 74는 디지털 워크플로우를 통한 디지털 데이터의 온라인 인쇄방식인 디지털 인쇄 및 일반 인쇄 겸용으로 사용할 수 있다.

그리고 단통 작업의 고품질 인쇄 및 일반 상업 인쇄물 뿐만 아니라 인쇄 용도에 따라 코팅기를 장착할 수 있어 라벨 및 경량의 포장 인쇄에도 최소화된 인쇄 준비시간으로 경쟁이 치열한 매엽 인쇄기 시장에 아주 적합한 디지털 및 일반 겸용 인쇄기이다.

인쇄 방법 또한 기존의 오프셋 인쇄기와 동일하며 무수 인쇄방식을 주로 택하는 디지털 인쇄기(non impact)와는 달리 습수액을 사용한다.

### 3-1-1. 프리프레스 워크플로우

디지털 워크플로우는 이미지를 스캐닝하는 것으로 시작되는데 프리프레스 디지털 작업데이터를 인쇄기로 동시에 연결시켜 주는 기능을 프레스 인터페이스라고 한다.

스캔입력과 컬러편집 및 페이지 메이크업, 립 및 페이지 안착 전용 소프트웨어를 이용한 데이터 프로세싱, 컬러교정기, CTF 필름출력기, CTP를 통한 판출력기, CTP 디지털 인쇄기와 같은 구성을 이룬다.

원고의 이미지 스캔 후 모니터, 교정기, 인쇄물의 모든 오차들을 보완하는 작업이 중요하다.

모든 제작과정 전반에 걸쳐 동일한 컬러매치가 필요한데 이를 도와 주는 것은 컬러매니지먼트이다.

예를 들어 모니터 A는 모니터 B에서 보여지는 것과는 다른 컬러 영역을 포함하고 있다. 교정기와 인쇄기도 마찬가지이다.

이는 모든 제품들의 제한된 컬러 재현 때문이다. 이러한 문제 해결은 CIELab의 컬러 gamut mapping은 ICC프로파일을 기초로 하며, 완벽한 컬러 매니지먼트 소프트웨어는 색상을 인쇄기의 color gamut과 일치시켜 원고와 동일하도록 해 주는 것이다.

이러한 작업을 위하여 디지털 프리프레스 워크플로우의 입력부분, 모니터, 교정기를 포함한 출력 전반에 3가지 중요한 영역을 관리하여 주는 전문화된 컬러매니지먼트 소프트웨어가 필요하다.

컬러매니지먼트는 최고 수준의 품질을 제공할 뿐만 아니라 정확한 컬러매니지먼트로 인하여 교정 주기를 줄임으로써 생산 전반에 걸쳐 완전

한 색상의 일치를 제공한다.

디지털 인쇄에서서의 최종 단계는 프리프레스에서 작업한 디지털 데이터를 인쇄판에 직접 이미징을 하는 것이다.

### 3-1-2. 디지털 이미지 전달을 통한 인쇄판 제작 방법

디지털 데이터의 온라인 전송은 프리프레스 인터페이스를 통하여 잉크 값을 인쇄기에 전달해 주며, 이것은 립에서 디지털데이터를 받아 CIP3 포맷을 통하여 이미지에 필요한 잉크량을 인쇄기에 설정해 주고, 인쇄기에 장착한 인쇄판에 Bitmap 데이터를 통하여 이미지를 전송해 준다.

디지털인쇄기 SM-DI 74의 디지털 작업공정 중 최종 이미지 전달 단계는 CTP, 즉 CTP (Computer to Press) 방식으로 현상기를 사용하는 기존의 방식이 아닌 무현상 서멀 방식이 특징이다.

이는 프리프레스에서 인쇄기 내의 인쇄판으로 직접 디지털 데이터를 자동으로 전달시키는 것을 말하며, 재래식 제판공정에서의 필름 제작과 여러 수작업 과정이 생략된다.

이를 통하여 신속한 작업 공정과 정확한 핀맞춤과 망점 재현 등 최상의 인쇄효과를 얻을 수 있다.

서멀 이미징 기술은 망점 재현력이 뛰어난 SuareSpot 이미징 기술은 1~99%까지의 망점 계조를 이미지화 할 수 있어 하이라이트(high light)에서 새도우(shadow)까지 미세한 이미지 재현에 적합하다.

그밖의 특징으로는 가시광선이 아닌 열에 의

한 노광방법이며 자연광 하에서 작업하므로 흐림(fog)현상이 없고 디지털의 정확성을 그대로 정밀한 망점으로 재현하여 망점이 정교하고 견고하며 장통 인쇄에도 아주 적합하다.

이미징 시간은 전체 인쇄유닛에(유닛 수 구별 없음) 약 3분이 소모되며, 이는 최근 소개된 판출력 및 현상을 거쳐야하는 CTP(Computer to Plate)작업공정에 비하면 많은 시간을 줄일 수 있다.

Digital prepress와 SquareSpot 이미징 기술은 인쇄 제작공정을 크게 줄여 인건비 및 부대비용을 크게 낮출 수 있을 뿐만 아니라 인쇄기의 활용도를 매우 높일 수 있다.

또한 필름이나 판 제작 과정 중 노출, 현상, 밀착, 아날로그 교정 등에서 발생할 수 있는 오류에 대한 변수를 줄일 수 있으며, 필름 사용시 발생하는 망점 퍼짐현상을 제거하여 준다.

### 3-1-3. 디지털 이미지 전달을 통한 잉크량 설정 방법

프리프레스의 페이지 안착(imposition) 프로그램인 시그나스테이션(Signastation)에서 완료된 디지털 데이터는 RIP(Raster Imaging Process)를 통하여 CTP(Computer to Plate, Computer to Press)에 사용하는 Bitmap 포맷과는 달리 PPF(Print Production Format)으로 전환된 CIP3인쇄 포맷으로 원격 잉크조절 장치를 통하여 자동으로 잉크량을 설정하게 된다.

이는 잉크키 조작에 의한 수동적 잉크 설정이나 판독기를 사용한 인쇄판 스캔과는 달리 신속하고 정확한 잉크량을 설정해 주는 장점을 갖고

있다. 이와 같은 작업공정을 통하여 잉크와 종이의 소모를 줄일 뿐만 아니라 높은 생산성을 기대할 수 있다.

하이델베르크의 CPC32는 드루파2000 모델인 인쇄기 중앙 통제장치인 CP2000이나 기존의 CPTronic에 장착된 잉크 원격조절 장비인 CPC10-4가 장착된 모든 인쇄기에 연결하여 프리프레스의 디지털 데이터의 잉크량 100%를 인쇄기에 사전 설정할 수 있다.

작업을 완료한 후에는 CP2000이나 CPC 메모리카드에 잉크량을 저장하였다가 반복 작업시 불러내어 다시 사용할 수 있다.

이와 같은 CIP3 포맷은 재단 데이터로 재단기(Polar)에도 전송되어 재단선을 자동으로 사전 설정할 수 있다.

앞으로 CIP3와 같은 인쇄포맷은 Adobe의 PJTF 포맷(Portable Job Ticket Format)과 통합되어 인쇄 및 생산공정을 관리하는 매니저먼트 시스템, 비즈니스 시스템과 연결할 수 IdT는 새로운 JDF(Job Definition Format)로 통합 사용하게 된다.

### 3-1-4. 인쇄기 중앙 통제 CP2000

이 인쇄기의 새로운 점은 완전 디지털화된 인쇄기 통제 시스템 CP2000이다. CP2000은 기장의 손끝 하나로 인쇄기를 조작 할 수 있게 해주며 높은 생산성을 제공하여 준다.

기장들이 CP2000 콘솔로 할 수 있는 것은 인쇄 작업 도중에 다음 작업에 대한 프리 셋트, 잉크 셋팅을 위해 프리프레스와의 인터페이스, 한글화된 조작 매뉴얼이나 부품 매뉴얼 조회 등으로 CP2000은 이들을 단 몇 초안에 해결해

준다.

피더에서 델리버리까지 인쇄에 필요한 250가지의 작업데이터를 직접 컴퓨터에 저장하였다가 필요하면 언제든지 신속하고 정확하게 데이터를 불러내 재사용할 수 있다.

여기에는 파우더량, 습수장치 셋팅, 잉크 키, 컬러 교체에 관한 데이터 등이 모두 포함되어 있어서 다시 셋팅할 필요가 없다. 그리고 만약 더 많은 기억용량이 필요한 경우 간단하게 업그레이드 할 수도 있다.

CP2000에는 다양한 기능들을 무한적으로 활용할 수 있게 되어 있다.

만약 마지막 순간에 텍스트를 교정해야 하는 경우가 발생해 프로그램화 된 데이터를 데이터 손실이나 시간 소모없이 간단하게 다시 저장하거나 다른 것을 선택 할 수 있다.

CP2000은 오픈 시스템이다.

다시 말해 윈도우의 NT소프트웨어를 기초로 한 시스템이기 때문에 인쇄사업을 보다 효율적이고 능률적으로 하기 위해 필요하다면 얼마든지 새로운 기능을 확장할 수 있는 기본 구조를 갖고 있다.

인쇄 작업들의 계획을 세운다든지 비용 분석을 한다든지 또는 각종 통계 분석에 사용하기 위해서 작업 데이터를 표준화된 포맷으로 뽑는다든지 할 때 CP2000은 새로운 차원의 운영 시스템으로서의 역할을 해낼 수 있다.

기장은 CP2000모니터의 녹색등(Igreen light)을 통해 조정된 결과가 델리바리에 있는 인쇄물에 언제 도착하는지 알 수 있다.

녹색등은 기장이 CP2000에 설정한 대로 인쇄할 준비가 모두 되었다는 뜻이다.

스피드마스타의 CP2000세대는 간단한 작동, 높은 생산성, 고품질을 가져다 준다.

또한 완벽하고 더 효과적인 전자 프리 프레스와의 통합의 장을 열고 있다.

CP2000은 사용자의 생산 계획과 비용 예산과 직결될 수 있는 자료를 제공하여 준다. 이러한 모든 기능들은 환경 친화적인 방법으로 수행된다는 것 또한 빼놓을 수 없는 장점이다.

추가로 장착할 수 있는 IR건조 건조 장치인 Dry Star는 건조시간을 줄일 수 있으며 파우더 양을 절감함으로써 인쇄작업 환경을 청결하게 할 수 있다.

모든 기능은 인쇄 속도에 맞추어 중앙 제어장치인 CP2000에서 통제되어 동일한 고인쇄 품질을 유지하여 준다.

### 3-2. 그 밖의 디지털 인쇄기

디지털 인쇄기에 사용되는 이미지 전달 방법은 주로 잉크젯(Ink Jet)의 잉크 분사방법과 화상 전사기술인 일렉트로포토그래피(Electro-photography)방식이다.

잉크젯 방식은 이미지 부분에 잉크를 분사시키는 방법이며, 화상 전사기술인 일렉트로포토그래피 방식은 전기적 자기의 이온화를 이용하여 인쇄하는 방법이다.

일렉트로포토그래피 방식에서의 이미지 전달 매체는 실린더 구조를 갖은 포토반도체(Photohalbleiter)인 OPC 호일 또는 PIP(Photo Imaging Plate)이다.

이미지 전달과정을 살펴보면, 먼저 코트론(Cotron)을 통하여 양이온의 전자를 포토반도

체의 실린더에 띄우며, 레이저나 LED 같은 광선으로 이미지가 없는 부분의 양이온을 제거하게 된다.

음이온을 갖고 있는 토너 독터 롤러를 통하여 토너가 2가지의 서로 상반된 방법에 따라 양이온이 있는 이미지 부분이나 양이온이 지워진 부분의 포토 반도체에 전달된다.

이와 같이 포토 반도체에 부착된 토너는 블랭킷이나 피인쇄물에 전달되어 또 다른 코트론에서 발생하는 강한 양이온의 자기 힘으로 이미지를 전달하게 되며, 전달된 토너는 2개의 롤러를 사용한 열과 압으로 인쇄물에 건조, 고착이 된다.

이미지 전달을 마친 포토반도체는 다음 이미

지 전달을 위한 양이온 제거와 세척을 한 후 같은 방법으로 다음 이미지 전달과정을 거치게 된다.

이미지 전달 매체인 포토반도체는 오프셋 인쇄기의 블랭킷과는 이미지 전달 기능 이외에 모든 재료나 표면처리 등이 구별된다.

인디고의 디지털 인쇄기에 이용되는 오일이 함유된 액체 토너(전자잉크)는 전달매체가 오일을 흡수하여 토너를 피인쇄물에 전달할 수 있도록 돕는 기능을 갖고 있다.

이와 같은 화상 전사 기술인 일렉트로포토그래피 방식은 1993년 인디고와 자이콘에서 소개되어 현재에는 제록스나 아그파 등의 주요 디지털 인쇄기술로 발전하였다. ☐

매년 2월 25일은 (사)한국포장협회가 제정한 「포장인의 날」입니다.  
 「포장인의 날」에는 포장인들의 화합과 업계의 발전을 도모하기위해  
 「한용교 포장인상」이 시상됩니다.  
 이 상은 포장산업에 종사하고 계시는 포장인들에게 자긍심을 심어주고 있으며  
 매년 그 품격을 더해가고 있습니다.  
 포장인 여러분의 많은 관심과 참여를 기대합니다.

**(사)한국포장협회**