

오프셋인쇄기

오프셋 인쇄는 기본적으로 3개의 통구조로 구성되어 있다. 판통이라고 불리는 P(Plate Cylinder), 블랭킷통이라고 불리는 B(Blanket Cylinder), 압통이라고 불리는 I(Impression Cylinder)의 3가지 통이 그것이다.

각 통의 역할을 찾아보면 판통에 인쇄판이 걸려 습수 롤러를 통과하면서 비화선부에 물을 묻히고 잉크롤러를 지나가면서 화선부에 잉크를 묻히는 역할을 한다. 인쇄판에 묻은 잉크가 고무재질로 만들어진 블랭킷을 지나면서 블랭킷으로 전이가 된다. 이 과정에서 잉크가 판에서 떨어져 나가기 때문에 'Off' 되었다고 말하며 블랭킷에 묻은 잉크가 다시 종이를 만나면서 종이에 붙기 때문에 'Set' 이 되었다고 말한다. 이를 통칭해서 Off-Set인쇄라고 하는 것이다. 그러나 오프셋인쇄는 이런 간접인쇄방식을 채택하고 있기 때문에 근본적으로 친환경적인 요소와는 거리를 두게 되었다. 즉, 비환경적이라는 태생적인 한계점이 있음을 인정해야 한다는 것이다. 그럼에도 불구하고 오프셋인쇄는 품질에 비교적으로 구애받지 않고 직접 인쇄보다 판면의 내쇄력이 크다는 장점을 갖고 있다. 그러나 환경적인 면에서 보면 오프셋인쇄는 잉크가 전이되는 과정이 많은 특성 때문에 인쇄가 끝나도 잉크 롤러나 판, 블랭킷에 잉크가 그대로 묻어 있게 된다. 이로 인해 판을 교체하거나 새로운 잉크를 집어넣을 때는 세척 시간이 필요하며 세척액으로 인해 환경오염물질이 불가피하게 발생하기도 한다. 또한 습수액은 알코올 성분이 함유되어 있어 인체에도 유해하기 때문에 여러 오프셋 인쇄기 제조사에서는 비환경적인 요소를 감축시키거나 제거하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다.

시간과 시험인쇄를 대폭 줄인 하이델베르크

하이델베르크에서 지난해 선보인 SM52애니칼라는 경제성과 친환경성에 초점을 맞추고 있다. 잉크와 세척액의 사용을 최소화하였으며 작업 중에 발생하는 폐기물 발생도 대폭적으로 줄이고 있다. 본인쇄 준비에 발생하는 손지를 최대치 20장 이내로 줄이면서도 고품질의 인쇄물을 얻을 수 있게 하여 이산화탄소 발생을 줄이는데 일조하고 있다.

이는 일반적인 오프셋 인쇄기가 잉크 롤러가 많아서 잉크가 전이되는 경로가 복잡해 최종인쇄물을 얻기 위해 많은 시험 인쇄와 시간이 걸리는 기계적인 구조를 갖고 있지만 애니칼라는 단 두 개의 잉크롤러만을 갖고 있기 때문에 많은 잉크롤러를 대체했다. 첫 번째 잉크롤러는 애니칼라에 맞게 새로 개발된 '스크린 롤러'이며 다른 하나는 잉크 문힘 롤러이다. 대폭적으로 줄어든 단 두 개의 잉크롤러를 통해 잉크가 직접 전이되기 때문에 빠른 시간에 원하는 인쇄물을 얻을 수 있으며 손지도 크게 절감된다.

하이델베르크에 따르면 잉크를 전달할 때 판롤러와 같은 직경으로 되어 있는 잉크 롤러가 인쇄 1매에 필요한 적절한 분량의 잉크만 판에 전달하기 때문에 이 같은 혁신적인 변화가 가능한 것으로 알려졌다. 이에 따라 잉크사용도 효율성을 갖게 되며 일정한 분량의 잉크를 전달하고 이에 따라 습수액도 적정량을 공급하게 된다. 무엇보다 잉크 롤러에 잉크를 지니지 않고 있기 때문에 세척을 할 때도 시간이 크게 줄어들고 적은 세척액만으로도 세척이 가능하기 때문에 친환경적이다.

하이델베르크는 애니칼라에서 작업된 인쇄물은 처음과 끝의 인쇄품질이 균일하며 좌우균형이 정확하다고 밝혔다. 적절한 분량의 습수액이 전달되기 때문이기도 하지만 잉크 키가

없다는 것도 일정한 영향을 미치고 있다. 즉 스크린 롤러의 온도 조절을 통해 두 개의 특이한 잉크롤러 구조를 통해 인쇄에 필요한 잉크량만 전달되기 때문에 일정한 톤 조절이 용이하다.

한편, 이미 세계적인 관심사로 대두된 탄소 배출권 거래와 관련되어 에너지 절감 부문에 대한 각 인쇄기 제조사의 관심도 적지 않다. 하이델베르크는 자체 개발한 드라이스타3000을 프리셋플러스 딜리버리에 장착해 경쟁사에 비해 25mm 가까운 80mm의 가까운 거리에서 용지를 건조시키고 있다. 용지와 용지와의 거리가 1cm 가까울수록 5% 절감 효과를 보는 것으로 알려져 있어 수치상으로 최대 12.5%의 전력 절감 효과를 기대할 수 있다.

물론 드라이스타의 최대 전력 사용량도 60kw여서 다른 업체에 비해 에너지 소모가 적다. 에어공급장치인 에어스타3000은 새로운 터보 레디얼 블로워를 사용, 고효율을 실현하고 있으며 기존 제품인 에어스타2000에 비해 최대 50%까지 에너지 소모를 절감하고 있다. 이를 수치화하면 약4만 kw를 절약하고 20톤 정도의 이산화탄소 발생을 줄인 것이 된다. 인쇄기 습수액 공급 장치 및 잉크 유닛 온도 조절 장치인 콤비스타3000 프로는 인쇄기가 이상적인 상태에서 안정적으로 가동될 수 있도록 제어하기 때문에 연간 1만5천kw의 에너지 사용을 감축하는 한편으로 약 7.5톤의 잉크를 절감할 수 있다.

하이델베르크는 폐수에 대해서는 습수액 여과 시스템을 도입하고 있다. 필터스타는 최대 1um까지의 미세 찌꺼기와 불순물을 여과하고 있다. 기존 제품에 비해 습수액의 사용 수명이 최대 10배 이상 늘어났으며 필터링 시스템의 수명도 기존 제품에 비해 4배 이상 늘어났다.

또한 파우더스타 AP500은 기존 파우더 스프레이 장치에 비해 최대 50%까지 사용을 줄

여 배지부 그립퍼 및 배지부 주변에 불필요한 파우더 쌓여 오염되는 것을 최소화한다. 이외에도 하이텔베르그는 지난해부터 새로운 크롬합금 표면 기술을 적용, 씨멀 스프레이 기술을 통해 코팅 처리를 하고 전기도금처리를 하지 않기 때문에 크롬합금시의 오염이 발생하지 않고, 전기도금으로 인한 오염 물질도 발생하지 않는다.

환경오염 최소화에 전념하는 고모리

고모리의 주력 모델인 리스론 시리즈는 환경오염의 최소화를 목표로 개발된 기계이다. 특별히 한두 가지의 두드러진 기능만을 갖춘 것이 아니라 인쇄 작업의 모든 공정에 걸쳐서 다양하게 친환경적인 요소를 염두에 두고 설계되어 있는 것이 특징이다.

먼저 고모리의 KHS-AI(고모리 하이퍼 시스템)은 핀 맞춤 조정과 색 맞춤을 위한 인쇄준비 시간을 최소화 하여 인쇄 준비 시간에 발생하는 손실을 대폭적으로 절감하여 종이의 소비량을 줄이는 동시에 짧은 납기, 가격 절감을 지원해 자원과 에너지 소비량을 줄이는 친환경 시스템을 갖추고 있다. 고모리의 고모리매틱 습수장치는 무알콜 인쇄에 전면적으로 대응하는 장치이며 고모리매틱은 역슬립 방식을 이용하여 판면에 균일하고 얇은 수막을 형성시킬 수 있기 때문에 무알콜 인쇄가 가능하다. 이에 따라 이소프로필 알코올의 사용량을 줄이거나 무알콜로 인쇄할 수 있기 때문에 인쇄 작업 시에

방출되는 휘발성 유기화합물량의 사용량을 억제한다. 작업자의 건강을 고려하기 때문에 작업 환경 개선에 효과적인 것은 물론이다.

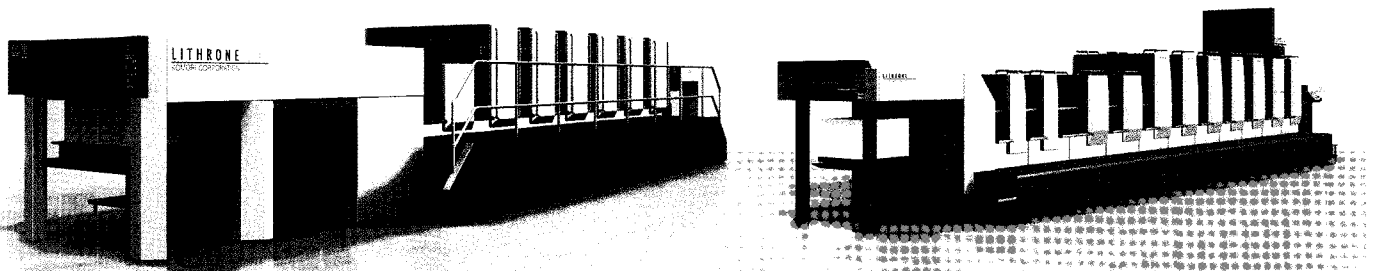
고모리의 전자동 판 교환 장치는 매년 자동화 기능의 개선으로 판 교환 시간을 크게 줄이고 있다. 리스론 S시리즈의 4색 인쇄기를 예로 들면, 인쇄준비시간이 KHS와 조합으로 6분 이내에 종료된다. 이에 따라 종이, 잉크 사용량, 에너지 소모량을 크게 절감시킬 수 있다.

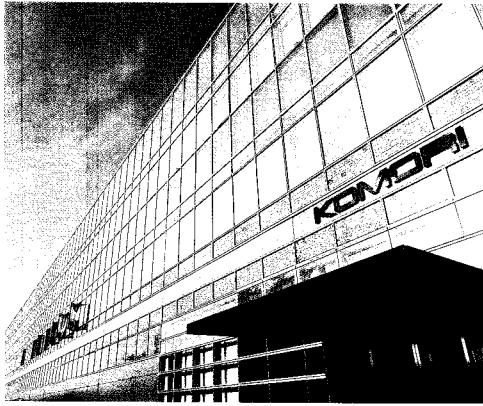
이밖에도 고모리는 주모터의 인버터화를 채택, 매엽 인쇄기 전 기종 및 운전인쇄기에 널리 채용하고 있다. 이는 총소비전력을 절감한다는 것을 뜻하며 이산화탄소배출량을 감축할 수 있다는 것을 의미한다. 고모리의 무급유 그립퍼 샤프트는 오일 사용량을 줄이고 유지보수를 대폭적으로 줄여 환경처리비용과 유지보수에 대한 비용을 줄이고 있다.

고모리의 자동 블랭킷통 및 압통 세척 장치는 습식포 방식으로 세척액 분사가 필요 없어 인쇄사의 작업 환경을 개선할 뿐 아니라 세척액 낭비를 막고, 세척시간도 줄였다. 자동화 장치로 이뤄지는 세척의 정밀도도 높다.

고모리의 친환경경영은 오프셋인쇄기에 국한되지 않고 있다. 고모리는 해마다 고모리의 환경 관련 활동을 수록한 연간 환경보고서를 제작, 전세계적으로 배포하고 있다. 주로 고모리 회사차원에서 실시한 친환경 정책 등이 게재되고 있으며 최근에는 인쇄품질 뿐만 아니라 제품생산에서 친환경 제조법 시행에 대한 증명을 취득하는데 주력하고 있다.

무알콜 인쇄와 종이, 잉크 사용량 감소에 효과를 거둔 고모리의 LSX40와 LSX29





태양광과 풍력을 이용하는
고모리의 쓰쿠바 공장

실제로 고모리는 지난 2005년에 자사의 주력 인쇄기인 리스론 S시리즈가 인쇄 시의 방출 유해물질 억제에 관련해 세계적인 권위를 가진 유럽 환경적합 검사기관인 BG 환경적합 인증을 취득한 바 있다. 이 인증은 소음, 습수, 세척액, 잉크 흘날림, 파우더 스프레이 사용량 등에 관한 규제가 포함되어 있다. 이는 앞서 설명한 고모리의 인쇄 전 과정에 걸친 다양하고 실현 가능한 환경 개선 기술력이 뒷받침 되었기에 가능한 것이었다.

한편 고모리는 지난해 연말 쓰쿠바 공장의 3차 증설을 완료하면서 태양광과 풍력으로 발전시키는 가로등 장치, 공장 내 온도, 습도를 일정하게 유지하고 바깥 공기와 외부 햇빛의 영향을 막도록 공장 외벽에 일체의 유리창을 없앴다. 또한 건물 유리창에는 태양광발전 패널을 설치해 전력에 활용하고 있기도 하다. 이런 조치로 작업이외의 사무적인 요소에서도 탄소 배출량을 일정 부분 감소시키는 친환경 경영을 실현하고 있으며 작업 부문에 있어서도 인쇄기 시험 운전 공정에 사용하는 윤활유에 혼입되어 있는 철분 등의 오염 물질을 집중급유 여과장치를 설치해 재사용하고 있다. 이에 따라 폐기물이 급감한 것은 물론이다. 이뿐 아니라 폐기물의 집중적이고 안전한 관리를 위한 20품목으로 세분류하여 100% 재활용하는가 하면 산업폐기물 및 일반폐기물의 제로 에미션(Zero Emission)화를 추진하고 있다.

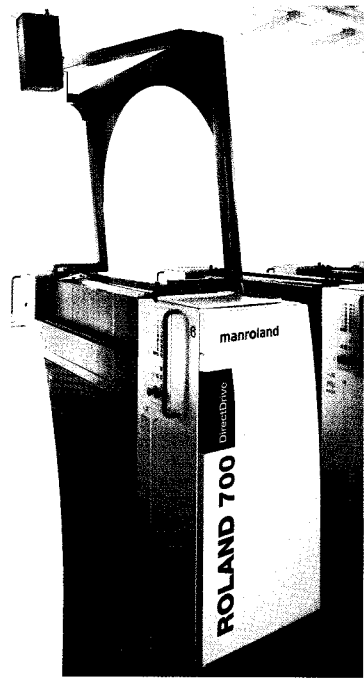
친환경을 3대 기치의 하나로 내건 만로랜드

만로랜드는 인라인인스펙터, 콰체인지컬러, 콰체인지 에어, 컬러파일럿 등을 통해 파지를 감소시키며 콰체인지 서피스로 잉크교환에 필요한 시간을 대폭적으로 감소시키고 세척제를 절약하는 특수 코팅 기능을 보유, 친환경 경영의 대열에 합류하고 있다.

특히 지난 드루파2008에서 만로랜드가 내건 기치는 인쇄 부문의 Value Added Printing, 제품 이외 서비스 부문의 PRINTVALUE, 친환경에 관련된 EcoLogic의 세 가지로 만로랜드의 친환경 정책은 지속성과 일관된 방향성을 갖고 있다. 이에 따라 만로랜드 EcoLogic, CMYK goes Green 등의 친환경 서적을 출간하기도 했다.

만로랜드는 파지의 감소, 자원 보호, 배출 저감, 효율적 에너지 사용을 만로랜드 인쇄기의 주요 축으로 삼고 있다. 로랜드 인라인인스펙터(ROLAND InlineInspector)5는 전속력으로 가동하면서 매우 작은 흡도 탐지해 최종 인쇄 유닛 위에 설치된 카메라에서 각각의 용지마다 생길 수 있는 결함을 찾아내서 파지를 감소시킨다. 만로랜드 인쇄기에 구현된 자원 보호에 관한 기능은 콰체인지 서피스, 소용량 코팅 유닛, 로랜드 셀렉트잉크서플라이 등이 구현하고 있다. 특히 콰체인지 서피스는 잉크 파운트 청소에 필요한 시간을 최대 50%까지 단축할 수 있으며 콰체인지 서피스로 된 잉크 파운틴은 잉크 교환에 필요한 시간을 최대한 감소시키고 세척제를 절감하는 특수 코팅 기능을 갖고 있다.

배출 저감과 관련해서는 만로랜드 인쇄기에서 이소프로필알콜(isopropyl alcohol:IPA)의 사용을 융통성 있게 조정하는 것을 들 수 있다.



만로랜드의 인라인인스펙터

IPA의 사용을 대폭적으로 줄이기 위해서는 만로랜드 인쇄기에 습수액 순환을 위한 정밀 측정 및 조절 장치 외에 개별적으로 유닛 온도 조절 장치를 장착한다. 이 경우, 알코올이 전혀 없어도 안정적인 생산을 할 수 있으며 로랜드의 '배출시험통과' 인증 마크 미스트 추출액도 배출 저감에 기여한다.

IPA는 인쇄 작업에는 긍정적인 효과가 있지만 환경에는 오존과 온실가스를 배출하는 매개 역할을 하고 있을 뿐 아니라 작업자의 건강에 매우 나쁘다는 평가를 받고 있다. 만로랜드는 10여 년 전부터 친환경 제품 및 소재에 대한 연구와 개발을 진행, IPA를 사용하지 않거나 소량만을 사용해 안정적이고 경제적인 생산을 지원하고 있다. 특히 만로랜드의 댄프닝 유닛들은 세라믹 롤러가 기본 사양으로 장착되어 무알콜 인쇄와 저알콜 인쇄에 가장 적합한 수준의 내화학성을 지니고 있다.

에너지 부문에서 만로랜드의 연구 및 투자는 로랜드 셀렉트드라이어IR 및 로랜드 셀렉트드라이어 IR/TL, 로랜드 셀렉트콤비센터, 빈도 조절 에어 공급 등을 통해 실현되고 있다. 만로랜드는 특히 특대형 포맷인 로랜드900 XXL은 많은 기능을 발휘하고 있는 제품이다. 먼저 처음으로 포맷8을 처리할 수 있는 현대적인 인쇄 기이며 인쇄사에서 개별 제품들을 동시에 인쇄

하거나 인쇄 포맷의 다양한 변화로 최대의 능력을 발휘하는 것을 가능하게 해준다. 로랜드 900XXL은 규모의 경제로 에너지 효율성을 최대로 발휘하는 것을 증명해 주고 있다.

“친환경을 통한 생산성 향상”

KBA-삼우

KBA사의 친환경 정책도 다른 인쇄기 제조사들과 크게 다르지 않다. 다만 수작업을 통한 인쇄기 생산을 한다든가 대량 생산보다는 신뢰성 있는 고품격 인쇄기를 생산하는데 무게 중심을 두고 있기 때문에 상대적으로 두드러지지 않는 것으로 여겨지기도 한다.

그러나 실제적인 모습을 들여다보면 KBA는 자사에서 개발한 잉크 키가 없는 그라부플로(gravuflo) 잉크 시스템으로 피스톤형 잉크 카트리지로 압력을 가해 잉크가 나오고 독터블 레이브로 긁어 애널록스 롤러의 오목부에 잉크가 묻혀지고 잉크 묻힘 롤러를 통해 판과 블랭킷을 거쳐 인쇄되는 간단한 구조를 갖고 있다. 따라서 인쇄기장의 숙련된 기술 없이도 컬러매니지먼트를 구현할 수 있다.

KBA는 이처럼 원칙적으로 작업 과정의 생산성을 높이는데 초점을 맞추고 있으나 결과적으로 친환경적인 제품을 생산하게 되는 것이

특대형 인쇄기인 만로랜드의 900XXL





인쇄판 교체시간 단축 등 생산성 향상이 두드러진 KBA의 Genius 52UV와 RAPIDA106

최근의 경향이기 때문에 그 둘의 조화는 결코 모순된 것이 아니라고 보고 있다. 특히 지난해 KBA가 운전인쇄기에서 작업 중에 무정지 작업전환을 가능하게 한 것은 운전인쇄기에서 널리 사용되는 가동 중 인쇄판 교환 기능을 매엽 오프셋 인쇄기에 적용한 것으로 인쇄기의 멈춤 없이 지속적인 생산 작업이 가능한 것이 최대의 장점이다. 최근 동향인 소량 다품종에 완벽히 대응함으로써 인쇄사들의 수익성을 높여줄 수 있는 것은 물론 인쇄판 교환에 소요되는 시간이 매우 짧아지거나 사실상 '0'에 가깝게 되면서 잉크 및 세척액의 사용도 격감한 것을 말한 필요가 없다.

KBA의 또 다른 환경 친화적 정책은 생산성 향상과 완벽한 관리 시스템의 채택이다. 통합적인 CMS를 통한 교정과 인쇄의 완벽한 조화, 무수 오프셋 인쇄기를 재한정 하는 그라뷰플로(Gravuflo) 잉크 주입 유닛, 화학부산물과 쓰레기를 획기적으로 저감시키는 친환경성 등을 통해 고객사의 수익성과 인쇄 작업의 친환경성을 함께 충족시키고 있다.

뿐만 아니다. 최근 국내에도 도입되면서 기술력과 안정성을 인정받고 있는 KBA의 RAPID 106은 2008드루파에서 선보인 KBA의 최신 중형 인쇄기로 편면인쇄시 시간당 1만 8천 매, 양면인쇄시 시간당 1만 5천 매를 처리할 수 있는 초고속 인쇄기이다. 인쇄용지 두께는 기본 0.06~0.7mm, 골판지용 옵션 장착 시에는 최대 1.6 mm까지 가능하다. 다양하고 뛰어난 기능들이 인쇄기 곳곳에서 실현되고 있으나 중앙제어콘솔과 연결된 터치스크린 또는 배지부 터치 패널을 통해 모든 기능을 중앙집중

식으로 제어할 수 있는 것이 특징이다.

통합 자동화 시스템으로 컬러트로닉(Colortronic, 잉크제어 데스크에서 잉크 덕트의 잉크키 원격 제어), 덴시트로닉(Densitronic, 색농도, 색상 측정 및 제어(옵션)), 로고트로닉(Logotronic, 오더 및 모든 인쇄기 작동 데이터 관리), 퀄리트로닉(Qualitronic, 고해상도 카메라를 통한 인쇄물 품질관리) 등이 있다.

금속 팬이 있는 오일 컴프레서를 사용해 소모성 카본사용으로 인한 송풍공기의 세기가 달라지는 카본베인 방식의 컴프레서와 달리 송풍공기량 조정 값이 정확해 저장된 값을 불러내어 조정 없이 바로 사용할 수 있는 장점이 있다.

RAPIDA106은 이처럼 메인 모터와 피더가 샤프트로 연결되는 타사 인쇄기와 달리 피더가 4개의 독립된 서보 모터가 작동되는 양면 인쇄기여서 구동축이 없어졌다. 이에 따라, 클러치, 카단 샤프트, 타임 벨트 등의 소모성 부품이 없고 용지 적재함이 서보 모터에 의하여 상승, 용지의 미세한 흐트러짐이 발생하는 용지 공급불량 원인이 근원적으로 제거되었다. 뿐만 아니라 초기의 양면겸용 인쇄기에 비해 높은 자동화 수준, 작업 준비시간 단축, 양면 인쇄품질 균일화, 사용자 편리성 증대, 검사 장치의 다양화 및 정교화 등에서 큰 진전을 이루었다.

이처럼 KBA의 친환경 경영은 화려하게 드러나 보이지는 않지만 인쇄기의 소비자인 인쇄사들에게 꼭 필요한 기능을 업그레이드 하면서 환경에 부하를 주는 부품이나 기능을 제거하거나 작업을 효율성을 올리면서 자연스럽게 오염에 대한 부담을 줄여 주는 방식이 많은 것이 특징이다.