

인쇄품질을 보증하는데 가장 중요한 것 중의 하나는 색 관리다.

색 관리는 발주자가 의도한대로 인쇄를 해야 하기 때문에 매우 중요한 문제이지만, 인쇄를 위한 여러 과정을 거치면서 색이 조금씩 변동됨으로써 발주자가 의도한 색과 멀어지는 경우도 있다. 최근에는 인쇄공정의 디지털화로 인해 데이터 입고에서부터 디지털화가 이루어지고 있으며, 이것에 대해서는 전 공정에서 인쇄기의 색에 기초해서 만들어진 '색 기준'에 의해 컬러매니지먼트가 필요하게 되었다. 앞으로는 어느 공정에서 색을 맞추더라도 다른 공정에서 색이 변동되지 않고, 또 '색 기준'에서의 관리를 현장만이 아니라 영업 담당자도 이해해 효율화됨으로써 영업활동을 하는 데에도 필요하게 되었다.

이에 농도계를 전반적으로 다루는 컬러관리 시스템 (CMS:Color Management System)에 대한 국내 시장 동향과 국내 CMS 시장 전망을 살펴보았다.

정확한
컬러일치가

인쇄 경쟁력이다

컬러관리 시스템의 필요성 대두

CMS가 인쇄에서 중요한 분야임에도 불구하고 아직까지 국내에서는 중요한 취급을 받지 못하고 있지만, 앞으로는 시장규모가 성장할 것으로 보인다. 국내 메이저급 일간 신문사 등에서는 CMS에 대한 적용을 어느 곳보다도 매일매일 확인하고 받아보는 곳으로 그 중요성은 두말할 나위가 없다. 소비자가 어느 시간 어느 곳에서든지 매일 받아보는 신문을 통해 기사만을 얘기하는 것을 넘어 레저와 스포츠, 여행 등의 취미생활 관련 사진이 게재될 경우 사진에 대한 불만을 듣는 것을 두려워하지 않을 신문사는 없을 것이다. 그만큼 고객만족을 추구하는 신문사의 입장에서는 시각적인 만족을 위해 CMS의 도입은 중요하게 작용한다.

한편, 산업분야에서도 CMS에 대한 비중은 이미 언급한 인쇄시장과 DTP시장보다도 훨씬 크다. 외국에서는 색상에 대한 표준값이 수치로 나오고 있는 상태로 국내에서 외국에 수출을 하게 될 경우 색상에 대한 심사가 매우 까다롭게 적용되는 것으로 알려졌다. 의류, 텍스타일, 자동차, 전자제품 등 모든 제품의 컬러는 국제적으로 공인된 수치에 적합하게 상품을 만들어야 한다는 규칙의 장벽이 높아지고 있기 때문이다.

디지털화가 인쇄공정에서의 확장 도와

컬러매니지먼트 서비스 수요는 경쟁이 심한 시장에서 품질 향상을 원하는 인쇄업체들의 필요성에 의해 추진 동력을 얻는다. 컬러에 맞게 사용할 수 있는 제어방법은 인쇄비용을 절감하고 마진을 늘릴 수 있기 때문이다.

디지털 교정에서의 특별한 기술진보로 대변되는 디지털화는 프리프레스 영역으로 투입되는 컬러 매칭 시스템의 개발을 가속화했다. 사용자 편의의 분광 광도계, 농도계, 색도계 및 기타 측정 장치들의 발달은 인쇄 공정에서의 컬러매니지먼트 확장을 도왔다.

효과적인 컬러매니지먼트는 모든 제품 라인에서 컬러를 측정하는 통합 시스템을 요구한다. 인쇄기 제조업체들은 인쇄기가 가동되는 동안 색도계 수치를 읽을 수 있도록 인쇄기에 부착된 분광 광도계, 농도계, 기타 측정 장치들을 제공한다. 몇몇 인쇄업체들은 충분하진 않지만 컬러 측정 및 모니터링 장비를 설치하고 있다. 이로써 비즈니스에서 통용되는 운영 시스템과 실제 작업 사례를 철저히 검사하고 있으며, 그들에게 있어 컬러매니지먼트는 완벽한 공정 제어의 문제로 받아들여진다.

국내 컬러관리시스템 시장 전망

CMS 관련공급사들은 몇 년 전까지만 해도 관심만 있고 직접적인 구매는 이루어지지 않았는데 점점 반응이 상승세를 타면서 구매자가 늘어나고 있는 상황이라고 한다. 업계 관계자들에 따르면, CMS를 공급하는 회사마다 제품의 특징이 다른 점을 활용, 각 회사의 특징점을 살려 공동마케팅을 펼치겠다는 계획도 추진 중이다. 하지만 “현재 CMS 소프트웨어와 농도계 판매는 아직까지도 전반적으로 CMS에 대한 인식부족으로 마케팅에 어려움이 많다”고 업계 관계자들은 토로한다. 실제로 CMS를 도입하기까지는 어려움이 많은데 이는 CMS의 필요성을 느끼면서도 CMS를 다루기 힘들고 관련 자료도 부족하기 때문이다. 또 CMS 제품이 고가라는 문제로 실제로 도입하기까지는 많은 심사숙고가 필요한 것도 원인인 것으로 알려졌다. 인쇄기를 구입하고 난 뒤 농도계를 도입해 CMS를 완비하기는 어려운 선택인 것도 원인이 된다.

인식의 전환

인쇄사 경영자들의 경우, 그동안 자신들이 가지고 있는 지식과 노하우에 대한 고정관념을 깨야만 CMS를 잘 활용할 수 있다. 중요한 것은 디지털장비가 불과 2~3년 전만해도 입력, 편집, 출력 부분 가운데 한 부분만 사용됐는데 현재는 토탈로 사용되고 있는 점이다. 이처럼 하나의 라인이 완벽히 형성된 과정에서 색상의 불일치를 느끼고 CMS의 필요성을 인식하게 되는 것이다. 다시 말해 “CMS가 갖춰져야 입력부터 편집, 출력까지의 모든 과정이 정확하게 컬러의 색을 맞출 수 있다”고 인식을 하고 있는 것이다. 이와 같은 인식의 속도가 예전엔 둔했는데 요즘에는 상당히 빨라지고 있는 상황이다.

한마디로 모든 분야에 CMS가 적용되기 때문에 향후 CMS시장의 규모는 헤아릴 수 없이 커져 관련업계의 각축전이 예상, 불꽃 튀는 경쟁의 도가니가 될지도 모른다는 것이다. CMS의 각 메이커들이 제품의 특징을 차별화시켜 산업분야별, 가격대별, 제품의 특징별로 차별화된 마케팅을 추구한다면 시장에서 거둬들일 수 있는 매출은 상당할 것이라는 전망이다. 앞으로는 수출입품목에 적용되는 산업분야에서는 반드시 CMS가 적용되는 것은 틀림없는 사실이다. 국제적인 컬러의 품질규격에 따라 CMS의 비중은 더욱 더 높아지게 될 것이 확실해지고 있다.

색 관리 표준화 실천해야

CTP를 도입한 인쇄회사에서는 컬러매니지먼트를 도입해서 인쇄기의 안정화나 표준화를 이루고, 각 프루프와의 색 매칭이나 영업, 프리프레스, 인쇄에 이르기까지 모든 공정에 있어서의 의식 개혁 등을 동시에 이루고자 노력하고 있다.

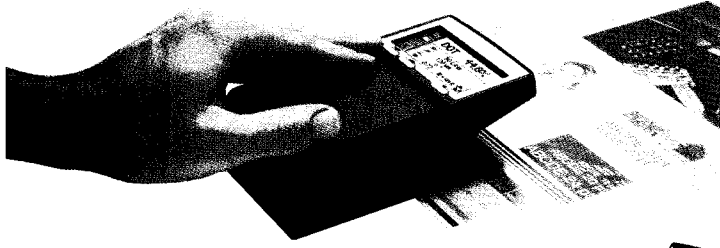
인쇄 표준화를 위한 노력으로 인해 기대되는 것으로서는 육안으로 판단하는 인쇄에서 탈피해 수치관리에 의해 인쇄상태를 파악, 인쇄품질을 고르게 하는 것에 있다. 그러기 위해서는 데이터 수집과 분석이나 기계의 보수와 관리 룰을 바탕으로 정비하는 것이 요구되고 있다. 컬러매니지먼트라는 것은 인쇄물을 만드는 과정에서 '색'에 관한 관리·운용을 의미하는데, 그것은 하나의 접근방법에 지나지 않는다.

그 본래의 의미는 디지털 운용의 효율화에 의한 가격 경쟁력 향상, 안정된 결과의 달성에 의한 품질의 차별화, 동일한 목표를 회사 전체에서 운용하는 의식개혁이다. 따라서 컬러매니지먼트를 실현하기 위한 CMS(Color Management System)는 인쇄의 색과 프린터의 색을 맞추는 것만의 단순한 컬러매칭(색 맞춤)이 아니라, 인쇄의 전 공장에서 색을 어떻게 관리해 나가는가를 표준화해 그것을 실천해 나가는 것이다. 동일 기준 하에서 품질관리를 해 나가는 시스템기술이기 때문에 품질을 데이터로 나타내는 것이 중요하다.

CMS의 장점은 초교 단계에서 인쇄기로 인쇄한 색을 확인할 수 있다는 것과, 초교나 재교 등 교정을 거듭하더라도 안정된 색 재현을 할 수 있으며, 컬러프린터가 색 교정을 대신하게 된다는 것 등이다.

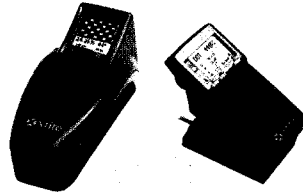
사내에서의 인쇄 표준화 중요

CMS에서는 이미지세터나 CTP의 망점 관리, 모니터의 색 관리, 컬러 프루프의 색 관리, 인쇄판의 소도(燒度) 관리, 인쇄기의 색 관리·기계 정밀도의 보수 관리, 농도 값 관리, 도트 게인 관리, 망점 형상 관리, CIE*L*a*b 값의 관리, 공장이나 교정실의 온도·습도·환경의 관리 등을 한다. 그 때문에 인쇄 품질관리 차트, 분광 광도계나 색채계 등을 이용한다.



◀ iPLatellx. 휴대용 판농도계로 LED 광원을 사용한 제품

▶ Eye-one Basic. 사진작가 및 그래픽 디자이너를 위한 모니터 전용 캘리브레이션 및 ICC 프로파일 생성 솔루션



특히 인쇄 테스트에서 주의해야 할 것은, 정해진 장소에서 정해진 측색계로 잴 것, 규정치에 들어가지더라도 망점을 루페로 살필 것, 인쇄판의 망점도 잴 것, 블랭킷은 선택에서부터 도입하기까지 신중하게 할 것 등이다.

프리프레스에서 인쇄까지의 일관된 컬러매니지먼트를 하는 데는 자사에서 테스트 차트를 가질 것, 최종 타깃을 명확히 할 것, 자기진단을 할 수 있는 관리방법을 취할 것, 표준치를 수치 관리할 것, 인쇄기 및 각 장치의 유지·보수관리를 할 것, 오퍼레이터의 기능을 향상시킬 것, 환경 유지에 노력할 것 등이 요구된다.

분광 광도계 · 색채계 CMS에서는 필수

분광 광도계 · 색채계는 CMYK(1차 색), RGB(2차 색), 3G 그레이(3차 색)의 색 관리를 하는 측정기로 CMS에는 없어서는 안 되는 것들이다. 이것들은 특정의 시안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y), 블랙(BK), 잉크, 염료, 안료, 토너 등을 수치화 한다. 단지 측정할 때 이용되는 색 분해 필터의 특성에서 측정치가 변하기 때문에, 복수의 기기로 측정할 때에는 주의가 필요하다. 또 외부자료 등에서 쓰이고 있는 수치를 참고로 할 때는 특히 사용한 필터의 종류에 주의한다. 단지 인쇄 현장에서 자주 사용되고 있는 농도계는 CMS에 필요한 CIE*L*a*b 값을 측정하기 어렵다는 것에 주의할 필요가 있다.

농도법과 반사 농도계

실제로, 인쇄물이 광을 흡수하는 비율은 인쇄물의 품질에 크게 영향을 받기 때문에 일정한 조건 하에서 인쇄물에서 확산하는 빛을 측정하여 어떤 표로 나타내고 있다. 이와 같은 반사율에 의해 구한 값을 인쇄 잉크의 농도라고 한다. 인쇄 잉크의 농도는 재현 작업이나 인쇄 공정에서 인쇄의 품질 관리를 하거나, 인쇄물의 객관적 평가 방법으로도 많이 사용되고 또 인쇄 적성을 연구하는 방법 중에 가장 쉽고, 또 현재 가장 많이 사용되고 있는 방법이다. 이와 같은 농도를 측정하는 기구를 농도계라고 하고, 농도계를 사용하는 방법을 농도법이라고 한다.

농도법을 사용하는 가장 큰 장점

- ① 농도계의 값이 저렴하다.(물론 농도계의 가격도 만만치는 않다 하지만 다른 인쇄 적성기에 비해 가격이 싸다는 말이다.)
- ② 농도계의 구조와 원리가 간단하다(사용하기에도 그렇게 어렵지가 않다)는 두 가지 정도의

장점이 있다. 그러나 역시 단점도 있다. 그것은 농도계를 통해서 얻어지는 수치는 절대적이지 못하고 상대적인 값을 가진다. 즉 측정 당시의 조건에 따라 많은 변수가 있고 농도값이 달라지므로 농도계로만 인쇄적성을 평가하기에는 무리가 있다. 그러나 이러한 단점에도 불구하고 농도계는 아주 보편적으로 많이 쓰이고 있다. 이러한 농도계의 종류로는 반사 농도계와 투과 농도계로 나눌 수 있다.

③ 반사 농도계 : 불투명한 물질에 잉크로 인쇄된 인쇄물이나 인쇄된 상 등을 측정하는 농도계이다. 일반적으로 쓰이는 농도계이다.

④ 투과 농도계 : 투명 필름의 흑화도를 측정하는 농도계이다.

다양한 용도의 반사 농도계

오늘날 인쇄분야에서 품질을 확인하기 위하여 측정 기술을 활용한다는 것은 세계적으로 인정되는 추세이다. 반사농도계는 다목적으로 사용할 수 있는 첨단 측정 장비이다.

반사농도계는 인쇄전에 교정지를 확인하거나, 인쇄 중에 품질관리를 위해서, 그리고 납품할 때에 용지나 인쇄물을 검수할 때에, 또는 컬러 현상소 등의 어떠한 분야에도 다양하게 사용되고 있다. 또한 개별적으로 조정할 수 있는 디스플레이 기능들에 의하여 다양한 용도에 맞게 농도계를 신속하게 셋팅 할 수 있다.

반사 농도의 측정 원리

잉크의 반사 농도를 측정하기 위해서는 어떤 표준 광원을 사용하는데, 그 광이 반투명의 잉크에 닿으면 일부는 반사하고, 일부는 흡수하게 된다. 이 빛 중에 흡수되지 않은 많은 빛들은 실제로 용지의 불규칙한 면에 의해서 산란이 일어난다. 이 반사된 빛의 일부는 다시 잉크를 통과하고 또 흡수된다. 결국 흡수되지 않고 남아 있는 빛이 검지기에 오게 되고, 이 검지기는 전기적인 성질로 바뀌게 되어 반사 농도의 측정 결과가 농도의 단위로 얻어지게 된다. 농도 측정법에서 렌즈 시스템에 의해 빛의 초점을 맞추도록 되어 있고, 잉크나 용지 표면의 광택 등에 의한 오차를 방지하기 위하여 편광 필터 등을 사용한다.

컬러 필터와 광도 필터

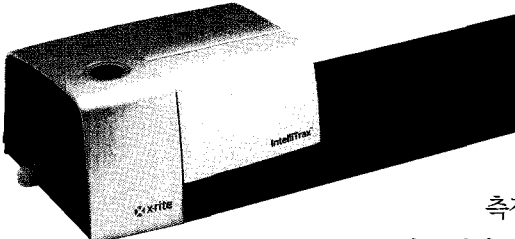
농도법에서 컬러의 농도를 측정하기 위해서는 각각의 색료의 흡수 특성에 알맞은 컬러 필터를 사용하여야 한다. 그리고 컬러 필터는 항상 측정할 인쇄잉크의 색상에서 보색관계에 있는 것을 선택해야 한다. 왜 이렇게 해야 하는지 잘 이해가 되지 않는 부분이 있을 것이다. 어렸을 때 셀로판지로 장난치던 것을 생각해보자. 빨간(Red) 셀로판지(필터)로 사물을 보면 붉은 색(Magenta)이나 노란 색(Yellow) 계열의 색을 감지하기 어렵다. 이것은 셀로판지 표면에서 그러한 색을 반사해 버려서 눈으로 감지하기 어렵기 때문이다. 그러나 파란색(Blue)으로 된 잉크나 사물은 셀로판지가

그 색을 흡수하여 원래의 파란색을 띄지는 않지만 사물의 인식은 확실히 된다. 이와 마찬가지로 Red필터를 이용하면 C, M, Y중 C의 색만 감지되어 농도계에서 그 색의 농도를 읽어낸다.

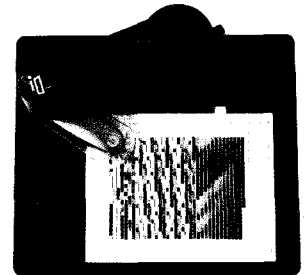
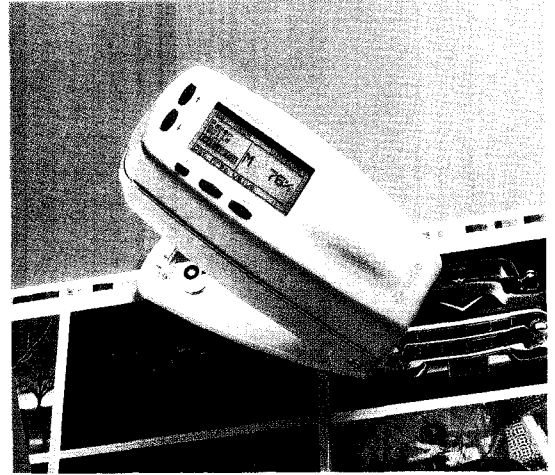
편광 필터

농도법에서는 건조되어 있는 잉크뿐만 아니라 아직 젖어있는 잉크의 농도를 측정할 때가 있다. 젖어있는 잉크는 표면이 대단히 매끈하고, 또 표면에 광택이 있다. 그리고 인쇄 공정에서 잉크는 아주 불규칙적인 구조를 가진 종이 표면에 전이되고 따라서 반사효

IntelliTrax.
초고속 컬러바 자동측정 시스템



과가 매우 감소하게 된다. 만일 주어진 잉크가 젖은 상태와 건조된 상태에서 각각 측정되었다고 한다면, 그 농도 값은 결국 다르게 될 것이다. 이러한 효과를 제거하기 위하여 두 개의 교차하는 선으로 된 편광필터를 사용한다. 여기서 편광의 의미는 빛에너지의 진동 방향이나 세기가 특정한 방향으로 치우쳐 있어서 방향에 따라 성질이 다른 빛을 편광이라 한다. 빛의 성질에서 빛은 여러 방향의 파동을 가진다. 이때 수직의 틈으로 광을 막으면 빛의 직진하는 성질로 인해 그 틈을 투과할 수 있는 광만 통과하고 그 틈에 걸리는 빛의 파동은 반사가 되거나 산란이 이루어진다. 이러한 편광의 성질을 이용한 필터를 편광 필터라 하며, 일정한 광학적인 슬릿(slit)역할을 한다. 이러한 광학적인 슬릿으로 인해 표면의 광택이나 불균일한 측정치가 감소되고 결국 농도계의 감지기에 들어오는 빛은 균일하게 들어오게 된다. 이 편광 필터는 젖은 상태와 건조된 상태 등 모든 측정용 광이 통과하는 중간에 끼워 넣는다. 편광 필터는 특별히 다른 방향으로 진동하는 빛의 파장을 막아줄 뿐만 아니라, 빛의 파장이 한 방향으로만 진동하도록 해주는 역할을 한다. 그리고 주의할 것은 편광 필터를 사용한 대부분의 농도계는 일반적으로 다른 광학적인 측정기보다 그 값이 낮다는 것을 명심해야 한다.



▲▲ Spectro Densitometers. 인쇄물의 농도측정 및 컬러관리를 위한 색상데이터 측정이 가능한 포터블 솔루션
▲ Eye-one io. 자동으로 측색이 가능한 고속측색시스템

트래핑

농도계를 이용하여 인쇄적성을 평가하는 항목에는 여러 가지가 있다. 그 중에서 농도계를 이용하여 트래핑 값을 구할 수 있다. 트래핑은 다색 인쇄에서 한 가지 색의 위에 다른 색을, 또는 한 잉크 필름의 위에 다른 잉크 필름이 전이되어 서로 결착 되는 것을 말한다. 만일 잉크를 잡아주지 못하면 아무리 많은 잉크가 전이되고, 바람직하게 세팅과 건조가 되었다고 할지라도 잉크는 피인쇄체 또는 아래 잉크로부터 떨어져 나가기 때문이다. 다시 말해서 인쇄는 이러한 잉크간의 결착력으로 인해 인쇄가 이루어진다고 보아야 할 것이다.

인쇄 품질 측정 장치

■ 분광 광도계(분광 광도계)

광원으로부터 나오는 빛을 프리즘을 사용하여 분광 투과율과 반사율을 측정하는 장치로 몇 십개의 센서에서 측정된 값을 사용하여 분광분포나 Y가 XY로 나타내기 때문에 최근에 사용이 늘어나고 있다.

■ 화상 분석기(이미지 분석기)

화상 분석기는 일반적으로 현미경과 컴퓨터를 접목시켜 현미경으로부터 얻은 화상을 특별한 프로그램으로 처리하여 화상에 대한 상세한 정보를 얻을 수 있는 기기이다. 망점 분석 처리의 계측 대상은 일반적으로 30~40 틴트 %를 갖는 인쇄 망점으로 망점의 선명성, 망점 형상, 망점 농도 균일성 등을 분석한다. 망점의 분석은 검출된 원화상의 단순한 처리에 의해 이루어지지 않으며, 몇 단계의 연속적인 이미지 처리를 통하여 행하여 질 수 있다. 일반적인 처리 과정을 보면 화상 분석을 위한 원화상의 필터링(주로 Shapening) 히스토그램, 이치화(이진 임계값) 필터(픽셀 면적 범위), 면적을 연산, 프로필(행상) 과정 등을 거친다. ☞

박성권 기자 vovsys@print.or.kr