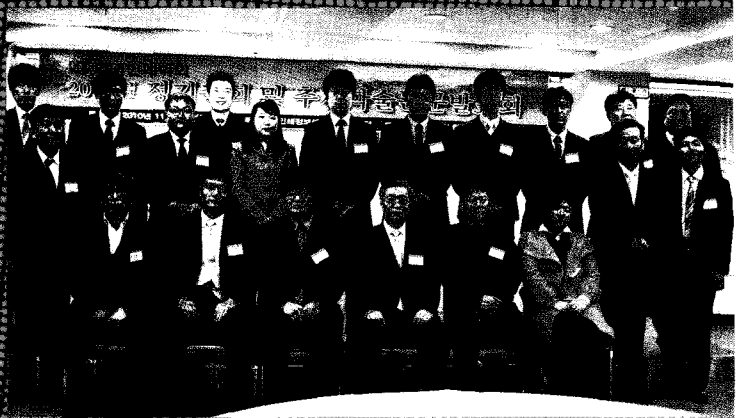


8편의 인쇄관련 논문 발표

한국인쇄학회(회장 구철희) 정기총회 및 추계학술논문발표회가 지난 11월 19일 오후 1시부터 서울인쇄정보센터 7층 강당에서 열렸다. 논문발표회에는 백용국 조선일보 자정의 'Gray Balance'를 활용한 신문인쇄 품질 향상을 위한 연구, 박정민 광명인크 수석연구원의 'Vegetable Oil Esters'에 따른 Offset 잉크의 물성 변화에 관한 연구, 이원규 부경대학교 대학원생의 '국내 오프셋 인쇄물 평가를 위한 최적의 Proofing 조건에 관한 연구', 오승재 부경대학교 대학원생의 '일반 교정 인쇄물과 국내 오프셋 인쇄물의 비교 평가에 관한 연구', 송승엽 광명인크 대리의 '리지변성페슬수지의 Cooking 온도'에 따른 Varnish Rheology 물성 변화에 관한 연구, 허경영 (주)첼렌 대리의 '무극성 플라스틱 소재용 잉크 개발 및 소재의 부착성에 관한 연구', 권희경 부경대학교 대학원생의 '패잉크를 이용한 스크린 인쇄용 블랙 잉크 제조에 관한 연구', 문성환 국군인쇄창 7급의 '국내인쇄환경에서 친환경 잉크를 이용한 오프셋 인쇄의 색재현에 관한 연구' 등의 발표됐다. 본지에서는 '국내 오프셋 인쇄물 평가를 위한 최적의 Proofing 조건에 관한 연구'를 소개한다.



1. 서론

인쇄 공정에서 교정 인쇄를 통해 컬러를 관리한다는 것은 최종 인쇄물 컬러가 소비자가 요구하는 컬러와 얼마나 일치하여 재현 가능한지를 판단하고, 최적의 효과를 내도록 하는 것이다.

현재 인쇄에서 사용되는 워크플로(Work Flow)는 컬러 관리의 어려움이 지속적으로 발생하고 있다. 입력 장치의 컬러는 RGB 컬러 공간에서 재현되지만, CMYK 4색 인쇄나 또는 다른 출력 장치는 CMY 컬러 공간에서 이미지가 재현되므로, 컬러 게뎃(Gamut)의 차이로 다르게 표현된다. 따라서 이런 컬러의 불일치를 해결하기 위하여 필요한 것이 CMS(Color Management System)이며, 또한 이미지의 입력, 처리, 출력 과정에서 일관된 컬러를 유지하기 위한 시스템이다. 현재 인쇄 산업에서 CMS는 입력 장치에서 출력 장치까지 모든 과정에서 정확한 컬러를 재현하기 위해 사용되고 있다.

입출력 장치의 컬러 재현 특성은 ICC 프로파일(Profile)이라 하는 데이터 파일(Data File)로 만들 수 있으며 인쇄 공정의 워크플로에서 컬러를 관리하는데 중요한 역할을 한다. 색 변환을 위해서는 항상 두 가지의 프로파일이 필요하며, 원래의 컬러 공간에서 사용된 프로파일을 입력 장치(Source) 프로파일이라 하며, 변환될 컬러 공간에서 사용되는 프로파일을 출

력 장치(Destination) 프로파일이라 한다. 프로파일은 그 장치에 대한 색 재현 특성을 포함하고 있으므로 스캐너나 디지털 카메라인 경우 입력 장치 프로파일, 모니터나 프린터의 경우 출력 장치 프로파일을 적용한다.

교정 인쇄는 소비자의 컬러에 대한 인식이나, 컬러 품질 향상에 대한 욕구가 높아짐에 따라서 소비자가 직접 교정 인쇄물로 하여금 최종 인쇄물의 결과를 미리 예측해 볼 수 있고, 최종 인쇄물의 중간 단계로써 수정도 할 수 있는 중요한 매개로 활용된다. 또한 인쇄 현장에서의 교정 인쇄는 원고와 최종 인쇄물이 교정 인쇄물로 하여금 최소의 색차를 얻기 위한 참조로 사용되고 있다.

교정 인쇄의 장점은 인쇄판을 사용하지 않고 본인쇄 조건으로 RIP(Raster Image Processor)을 통해 교정 인쇄함으로써 제판 공정 없이도 손쉽게 컬러를 관찰, 수정할 수 있다는데 있다. 대부분의 인쇄 장비들이 디지털화로 인하여 많은 부분들이 자동화로 관리되고 있는 것처럼 과거의 교정 인쇄 시스템은 인쇄 방법의 축소화라 생각될 정도로 복잡한 절차들을 거쳤으나, 현재는 컬러 프린터나 프루프(Proofer) 등의 장비와 컬러 재현 기술 능력의 발달로 손쉽게 교정 인쇄물을 출력할 수 있게 되었다.

본 논문에서는 교정 용지의 특성에 따라 정확한 프로파일링

(Profiling)을 하고, 현재 많이 사용되고 있는 상용 프로파일을 적용시켜 프루핑(Proofing)에 적합한 교정 용지를 찾고자 하였다. 또한 ISO 12647-2의 교정지 기준에 맞는 조건을 가진 교정 용지라도 특성에 따른 그 차이를 고려하여 색차를 줄일 수 있는 방법을 연구해 보았으며, 게뎃 매핑(Gamut Mapping)과 재 색역 조절을 통해 국내 오프셋 인쇄물 평가를 위한 최적의 프루핑 조건을 찾고자 한다.

2. 실험

2-1. 원고 제작

본 실험에 사용한 프루프는 Epson 9800이었고, 측색 장비는 X-Rite DTP70을 사용하였다. 워크플로(Workflow)는 아그파의 Apogee, 장치 프로파일 제작에 사용된 엔진은 아그파의 QMS를 사용하였다.

특히 실험에서 사용한 프로파일 제작용 테스트 타깃은 Figure 1과 같이 컬러 패치수가 11개로 구성되어 있는 Agfa Ink Limit240을 사용하였고, 프로파일링 프로그램은 Agfa Color Tune을 사용하였다.

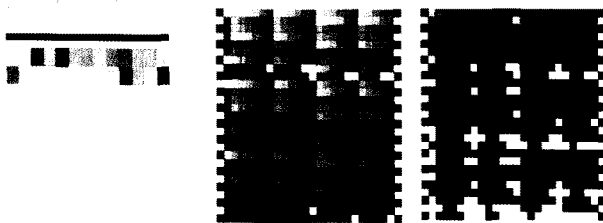


Figure 1. Agfa CMYK6 Total Ink Limit 240. tgt proof profile 생성 target

2-2. 프루프 장치의 프로파일 제작

프로파일링 프로그램은 Apogee QMS를 사용하여 잉크 테이블을 세팅한 후, 측정된 데이터로 프로파일링 작업을 수행하였다. 이 때 Viewing Condition은 D50, 2°시야였고, Profile Steering File은 Pigment full GCR_cert 파일을 적용하였으며 Total Limit Ink 240으로 설정하였다.

2-3. 실험 방법

Apogee QMS에서 캘리브레이션 타깃을 출력하여 측색한 CIEL*a*b*값을 참조해서 프루프 프로파일을 생성하였다. 또한 Apogee 세팅에서 소스 프로파일은 Fogra39L, Gracol2006_coated1, SWOP_coated3 프로파일을 사용하고,

프루프 프로파일은 QMS-720_epson_9800으로 설정한 뒤, Figure 3과 같은 ISO12642-2 타깃을 출력하였고, 그 결과물을 측색하였다.

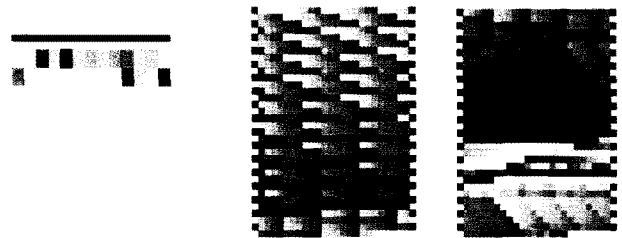


Figure 2. ISO12642-2 Visual.tgt, 측색용 target

측색하여 얻은 CIEL*a*b*값과 Fogra39L, Gracol 2006_coated1, SWOP_coated3의 CIEL*a*b*값으로 색차를 구하여 비교함으로써 ICC 프로파일의 정확성을 확인하였다.

일반적인 교정에 사용하는 High Quality Glossy, Glossy, Semi-Glossy의 세 가지 용지 타입으로 각각 구분하여 교체하면서 프로파일을 생성하였으며, 프루프 프로파일에 Rendering Intent를 Absolute와 Relative로 달리하여 색차를 측정하였다.

용지 특성과 소스 프로파일의 용도에 따른 최대 색차의 조절은 Apogee QMS에서 Iteration을 적용하여 CLPO_QMS - 720_epson 9800 프로파일을 제작하고, 이 프로파일 적용하여 재 출력 후, 그 결과를 색차로 비교 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

3-1. 교정지 특성 및 프루프 프로파일 비교

3-1-1. 교정지 특성

High Quality Glossy, Glossy, Semi-Glossy 세 가지 용지 타입의 ISO-1267-2의 기준에 맞춰 Proofing Substrate Type을 Table 1에 나타내었다. 세 가지 용지의 L*a*b*값이 모두 ISO-1267-2 범위에 포함되는 것을 알 수 있었다.

(표 1) CIELab Coordinates, Tolerances for Unprinted Proofing Substrates Types

Substrate Type	L*	a*	b*
ISO 12647-7	≥95	0±2	0±2
High Quality Glossy(HG)	95.81	-0.56	2
Glossy(G)	95.4	-0.07	-0.81
Semi-Glossy(SG)	95.95	-0.08	-1.44

3-1-2. CIEL*a*b공간에서 프루프 프로파일 비교

본 실험에서 용지 타입에 따라 만들어진 세 가지 프로 파일을 CIEL*a*b공간에서 색역을 비교한 결과, Figure 3과 같이 High Quality Glossy 용지의 프로파일이 Glossy, Semi-Glossy 용지의 프로파일 보다 상대적으로 색역이 넓은 것을 확인 할 수 있었다.

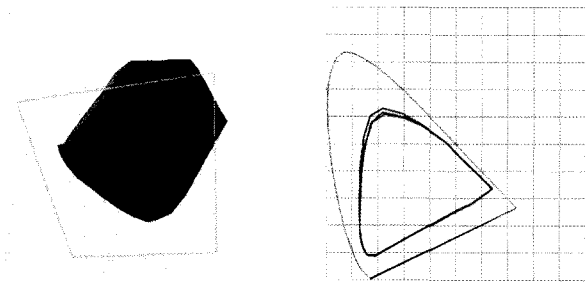


Figure 3. CIEL*a*b color space에서 용지 type에 따른 세 가지 proof profile의 gamut

3-2. 상용 프로파일을 소스 프로파일로 적용할 때의 색차

3-2-1. 상용 프로파일의 색역 비교

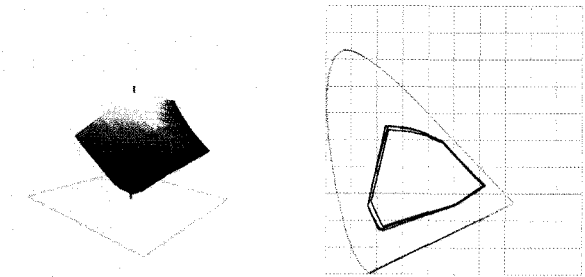
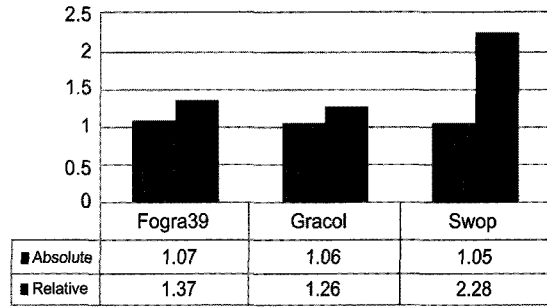


Figure 4. L*a*b공간에서 Fogra39L, Graco2006_coated1, SWOP_coated3 profile의 gamut 비교

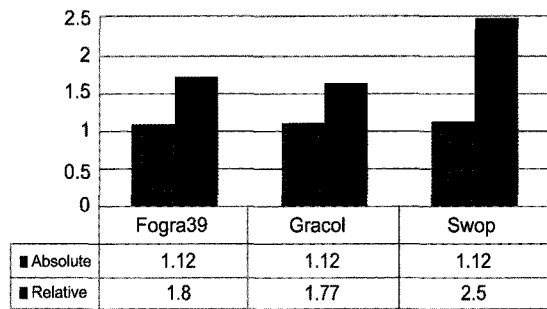
3-2-2. 교정지 특성에 따른 Absolute, Relative 적용 후 색차 비교

Figure 5와 같이 High Quality Glossy, Glossy, Semi-Glossy 등의 세 용지 모두 Absolute로 게멧 매핑을 하여 CIEL*a*b 값을 측정하여 구한 원고 타깃과의 색차가 Relative로 구한 색차보다 적은 결과를 얻었다.

High Quality Glossy



Semi-Glossy



Glossy

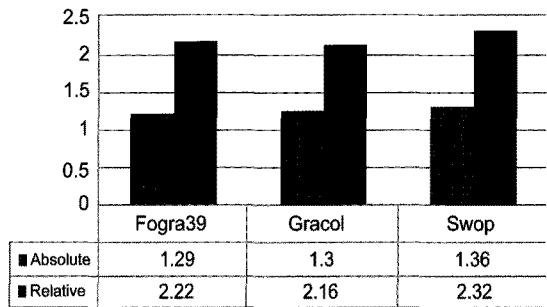


Figure 5. High Quality Glossy, Glossy, Semi-Glossy 용지의 Rendering Intent의 적용에 따른 색차.

3-3. 교정지 특성과 소스 프로파일의 적용에 따른 색차의 조절

3-3-1. 재 색역 조절에 따른 색차 변화

프루프 프로파일에 Iteration을 적용하여 게멧 매핑을 다시 반복한 새로운 프루프 프로파일을 생성하였다. 상용 프로파일 세 가지를 소스 프로파일로 사용하여 다시 색차를 구한 결과 Figure 6과 같았다.

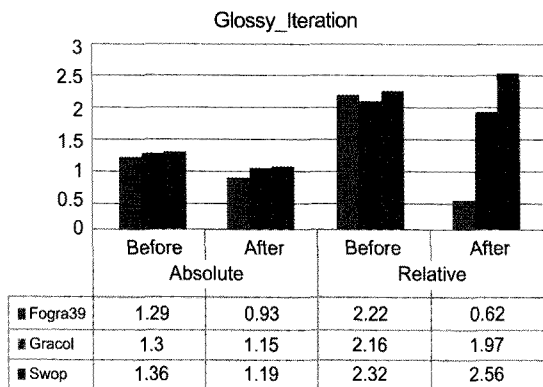
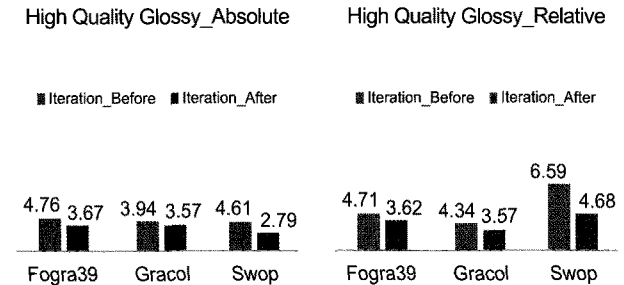
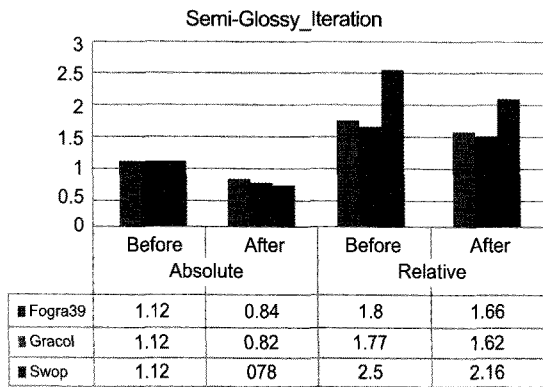
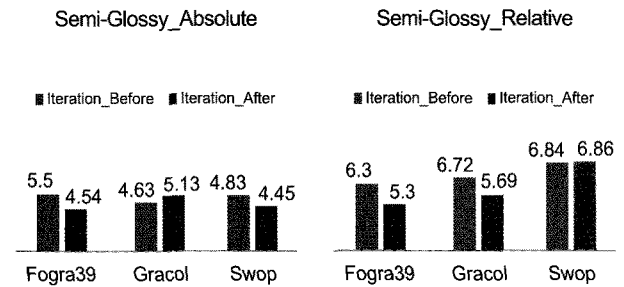
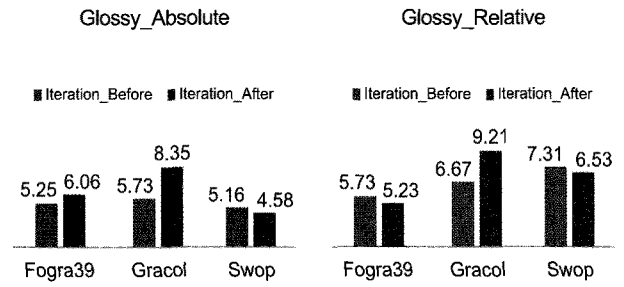
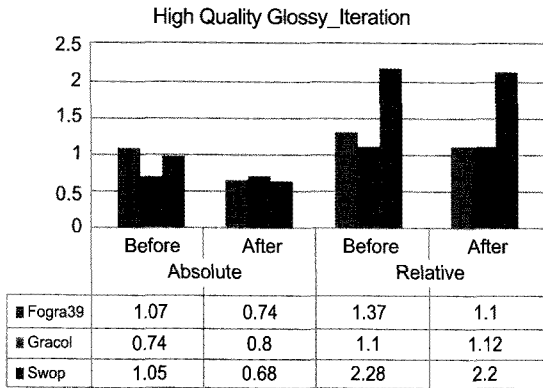


Figure 7. 재 색역 조절 후의 최대 색차의 비교

Figure 6. 재 색역 조절에 따른 색차 변화

3-3-2. 재 색역 조절 후 최고 색차의 비교

재 색역 조절전의 최고 색차와 재 색역 조절 뒤, 최고 색차를 비교한 결과 Figure 7과 같을 얻었다.

4. 결론

국내 오프셋 인쇄물 평가를 위한 최적의 Proofing 조건에 관하여 연구할 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 프루프 프로파일링 작업에서 정확한 캘리브레이션과 잉크 테이블 세팅은 최적의 Proofing을 하기 위한 중요한 요소라고 할 수 있다.
2. 국내에서 교정 인쇄 시, 대표적으로 몇 가지 상용 프로파일을 소스 프로파일로 적용하여 사용하지만, 교정 용지 특성에 따라 맞춰 올바르게 사용하지 않을 경우, 색차의 변화가 나타남을 알 수 있었다. 또한 교정 용지 특성에 따라 Rendering Intent를 정확히 적용하게 되면 색차가 줄어들게 됨을 본 실험을 통해서 알 수 있었다.
3. 최고 색차와 평균 색차는 재 색역 조절에 따른 프로파일링으로 줄일 수 있으므로, 상대적으로 가격이 비싼 High Quality 교정 용지를 쓰지 않더라도 효과적인 Proofing이 가능함을 알 수 있었다. ☎ 임남숙차장 sang@print.or.kr