



인쇄 품질 및 공정 표준화 국제 규격 가이드

(주) 타 임 비

목 차

1. ISO 12647-1	3
2. ISO 12647-2	21
3. ISO 12647-3	33
4. ISO 12647-4	45
5. ISO 12647-5	55
6. ISO 12647-6	64
7. ISO 12647-7	72
8. ISO 12646	91
9. ISO 3664	96
10. ISO 2846-1	109
11. ISO 15930	121
12. GRACoL G7 PCC	173
13. PSO	210
14. Japan Color	216
15. SWOP 규격	225
참고 문헌	275

1. ISO 12647-1

(1) 서문

ISO(International Organization for Standardization)는 국가 표준 단체(ISO 구성원들)들로 이루어진 세계적인 연합이다. 보통 세계 표준을 준비하는 작업은 ISO 기술위원회(technical committees)에서 수행한다. 기술위원회의 구성에 대해 관심 있는 구성원은 위원회의 위원이 될 권리를 가진다. 또한 ISO와 협력관계에 있는 국제적인 조직, 정부 기구, 비정부기구도 표준화 작업에 참여할 권리를 가진다. ISO는 전기 기술적인 표준에 관한 모든 것은 국제 전기 표준회의인 IEC(International Electrotechnical Commission)와 협력한다.

기술위원회에 채택된 국제 표준안은 투표를 위해 각 구성원들에게 배부된다. 국제 표준으로서의 공표는 적어도 투표를 한 구성원들의 75%이상의 승인이 필요하다.

국제 표준 ISO 12647-1은 ISO/TC130, Graphic Technology에 의해 입안되었다.

ISO 12647-1은 그래픽 기술 - 하프톤(half-tone) 컬러 분판, 교정과 인쇄물의 제작을 위한 공정 관리라는 타이틀 아래, 매개 변수들과 측정 방법들로 구성되어 있다.

부록 A는 ISO 12647-1에서 없어서는 안 될 부분이 있는 파트이고, 부록 B와 부록 C는 정보만을 담고 있는 파트이다.

(2) 소개

하프톤 컬러 재현을 할 때, 분색 장치와 교정기 그리고 인쇄기에 대해 계획된 인쇄물 생산의 시각적인 특성과 여타 기술적인 요인을 정의한 최소한의 매개 변수를 명기하는 것은 중요하다. 이를 통해 시행착오를 겪지 않고도 분판의 올바른 생산과, 그 후의 최종 인쇄물의 시각적 특성을 예상할 수 있게 하는 교정 인쇄물의 제작이 가능한 한 근접하게 할 수 있게 된다.

시각적인 특성들과 하프톤 교정 또는 하프톤 분판으로부터 생산된 인쇄물에 관련된 시각적 특성과 기술적 요인들을 정의하는 최소한의 프로세스 매개 변수들을 열거하고 설명하는 것이 ISO 12647-1의 목적이다. ISO 12647의 다른 파트들은 각 인쇄 방법(오프셋이나 그라비아)에 따른 구체적인 프로세스들을 규정한다. 몇몇 프로세스에 있어서, 특정한 매개 변수들이 다른 것보다 더 의미가 있을 수 있으며, 나머지 매개 변수들은 임의적인 것에 반해 특정 매개 변수들이 더 필수적일 수도 있다. 그러나 ISO 12647-1에서는 모든 매개 변수들이 동등하게 다뤄질 것이다.

또한 1차 매개 변수들과 2차 매개 변수들을 비교하는 것은 필요하다. ISO 12647-1에서는 1차 매개 변수들만 설명한다. 1차 매개 변수들은 이미지의 시각적 특성과

직접적인 관계를 가지는 반면, 2차 매개 변수들은 1차 매개 변수의 값에 변화를 줌으로써, 이미지에 간접적으로 영향을 미친다. 2차 매개 변수에 포함되는 것은 다음과 같다.

- 색분해 필름 두께
- 이미지 방향(정상 또는 역상)
- 필름 극성(네거티브 또는 포지티브)
- 유제면의 거칠기
- 컬러 마킹 또는 레지스터 마크의 존재

필요하다면, 구체적인 프로세스 적용을 위해 1차적인 매개 변수에 덧붙여, 2차 매개 변수들을 명시할 것이지만, ISO 12647-1에서는 정의를 제외하고는 따로 서술하지는 않을 것이다.

다색의 하프톤 인쇄를 위한 분색 과정 중에, 하프톤 분색 필름은 보통 다색의 연속 계조 원고로부터 얻어진다. 일반적으로, 아날로그 형식이든 디지털의 형식이든, 어떤 원고라도, 사진 투과 원고나 반사 원고로 이뤄진다.

색분해 공정은 원고에서 인쇄물로의 특정한 변환을 하지 않는다. 원고의 모든 것을 구별할 수 있는 지점에서, 컬러(X, Y, Z 또는 L^* , a^* , b^* 또는 색상, 채도, 명도와 같은 세 가지 색도 값으로 특성화된)는 네 가지나 그 이상의 색분해 필름에 망점으로 변환된다. 그러나 대부분의 경우 원고의 농도(그리고 이에 따른 색역이)가 인쇄물보다 크다. 그 결과, 색분해 공정은 색분해 장치를 통한 어느 정도의 조작이 필요하고, 그 변환은 원고마다 다르다.

색분해 공정을 위한 어떤 것이든지, 인쇄의 공정 매개 변수들을 고려하는 것은 중요하다. 이것은 색분해 다음에 오는 교정(인쇄기 교정 또는 프리프레스 교정), 제판(교정용 또는 인쇄용), 인쇄, 인쇄물의 표면 처리가 정상적으로 아래에 나온 엄격한 매개 변수들을 가지고, 실시되어야 하기 때문이다.

- 피인쇄체의 특성
- 프로세스 잉크의 솔리드부의 광학적 특성
- TVI 곡선(the tone value increase curve)

예상할 수 있는 재현을 하기 위해, 공정의 전 단계에 걸쳐 매개 변수들을 일정한 값으로 유지하는 것은 중요하다. 대개, 이 값들의 어떤 예상치 못한 변수는 이미지의 시각적 특성에 손실은 준다.

여태까지 논의된 기술적인 배경이 색분해와 교정의 공정은 인쇄 작업 중에 마주칠 프로세스 매개 변수들의 값에 대한 사전 지식이 필요하다는 것을 보여준다. 현실적으로 계속 같은 수치로 모든 매개 변수들을 유지할 수는 없기 때문에, 인쇄기

와 판의 형식, 사용되는 피인쇄체에 관계없이 색분해 장치, 교정기와 인쇄기간의 효율적인 커뮤니케이션이 있어야 한다.

커뮤니케이션을 용이하게 하기 위해, ISO 12647-1은 색분해 필름과 교정 인쇄기 순으로 많은 수의 매개 변수들을 정의한다. 각 매개 변수의 구체적인 값은 ISO 12647의 나머지 파트들에 있다. 이 파트에서는 정의와 테스트 방법만 나와 있다.

교정 인쇄는 프리프레스와 프레스 간에 중요한 커뮤니케이션 수단이므로, 다음이 중요하다.

- 교정 인쇄는 계획된 인쇄 매개 변수들에 최대한 근접한 시뮬레이션이 되어야 한다.
- 최종 인쇄물은 승인된 교정 인쇄물과 시각적 특성들에 부합되도록 한다.

인쇄 공정 중에서 주요한 변수중 하나는 TVI 곡선이다(또는 도트 게인(dot gain) 곡선).

그림 1에 실례를 나타내었다. 적당한 허용 오차를 가진 이러한 커브는 피인쇄체와 인쇄 공정에 따라 각각 프로세스 컬러별로 규정되어 있다.

(3) 범위

ISO 12647은 그래픽 아트 산업에 쓰이는 다양한 공정들에 관한 인쇄 조건들에 대해 정의한 매개 변수들을 명시하고 있다. 공통의 목표를 향해 작업하고픈 업계 종사하는 이들에 의해, 규정된 매개 변수들의 값은 계획된 인쇄 조건을 또는 인쇄 공정 관리를 특성화하기 위해 쓰인다.

ISO 12647-1의 범위는 다음과 같다.

- 용어를 정의하고, 인쇄된 4 컬러 하프톤 이미지를 결정하는 프로세스 매개 변수들의 최소한의 설정을 정한다(ISO 12647의 다른 파트 역시 같다). 매개 변수들은 색분해 필름을 시작으로 하는 교정과 인쇄 공정에 직접적으로 적용할 수 있는 각 프로세스 단계(색분해, 제판, 교정, 인쇄, 표면 처리)를 고려하여 엄선하였다
- 필름 없이 하는 교정 방법과 평판 인쇄에 직접적으로 적용될 수 있으며, 필름 제작 시스템에 직접 아날로그 방식이 유지되는 한, 그라비아인쇄에도 적용될 수 있다.
- 네 가지 이상의 프로세스 컬러에 대해 직접 아날로그 방식이 유지되는 한, 네 가지 이상의 프로세스 컬러의 인쇄에도 적용될 수 있다.
- 선 스크린에 적용될 수 있고, 일정한 스크린 각도 또는 스크린 선수를 가지지 않는 경우에도 적용될 수 있다.

ISO 12647의 다른 파트들에서는 다음과 같이 각각의 인쇄 공정 또는 이들 그룹에 대한 것이 나타나 있다.

- 히트셋(heat-set) 운전, 매엽/운전 오프셋 인쇄, 하프톤 그라비아를 위한 오프셋 교정에 관한 4 컬러 교정과 인쇄에 대한 것
- 콜드셋(cold-set) 오프셋과 활판 인쇄 교정과 인쇄, 그리고 신문에서의 오프 프레스(off-press) 교정 인쇄
- 그라비아인쇄
- 스크린 인쇄
- 플렉소그래피 인쇄

(4) 표준 참조

다음의 표준들은 ISO 12647을 만들 때, 기준이 된 표준들이다. 발표 당시에는 아래 표시된 표준들이 유효하였다. 모든 표준들은 개정되기 쉽고, 아래에 나타난 표준들에서 적용할 만한 가장 최근에 개정된 것을 연구하기를 장려한다. IEC와 ISO의 멤버들은 현재 유효한 국제 표준의 기록을 유지한다.

ISO 5-2:1991, 사진 - 농도 측정 - 파트 2: 투과 농도를 위한 기하학적 조건
 ISO 5-3:1995, 사진 - 농도 측정 - 파트 3: 분광 조건
 ISO 5-4:1995, 사진 - 농도 측정 - 파트 4: 반사 농도를 위한 기하학적 조건
 ISO 13655:1995 그래픽 기술 - 그래픽 아트 이미지를 위한 분광 측정과 측색적 계산
 CIE 17.4(1987), 국제 조명 용어

(5) 정의

ISO 12647의 목적에 따라, 다음과 같은 정의들이 적용된다.

주의 1. 먼저 선호되는 단위는 정의와 함께 주어져 있다. 정의에 의해 소위 무차원의 양은 1이다(단위: 1).

1) 무채색(achromatic(perceived) colour)[CIE 17.4, 845-02-26]

주의 2. White, gray 그리고 black은 보통 투과성 물체나 색상이 없고, 중성색인 경우 사용한다.

주의 3. 인쇄에서는 무채색이 하나의 잉크일수도 있고, 세 가지의 잉크가 균형 있게 섞여서 나온 것일 수도 있다.

2) 스크린 축(axis of a screen)

가장 많은 수의 이미지 요소(망점들, 라인)를 보이는 두 가지 축 중에 하나이다.

3) 유채색(chromatic(perceived) colour)[CIE 17.4 845-02-27]

주의 4. cyan, magenta, yellow 잉크는 유채색 잉크이다.

4) CIELAB 색차(CIE 1976 L^* , a^* , b^* 색차 ΔE^*_{ab})

CIE $L^*a^*b^*$ 공간에서 두 가지 컬러들 간의 거리([CIE 17.4, 845-03-55] 단위:1)이다.

5) CIELAB 색공간(CIE 1976 L^* , a^* , b^* space)

L^* , a^* , b^* 색도 좌표를 plot함으로서 얻어지는 3차원의 균등 색공간에 근접한 색공간[CIE 17.4, 845-03-56]이다.

6) 측색기(colorimeter)

색자극의 삼자극값 같은 색채량을 측정하는 기구[CIE 17.4, 845-05-18]이다.

주의 5. 광전기적 측색기는 물체의 반사/투과율 분포와 광원의 분광 에너지 분포, 표준 광원과 표준 관측자로부터 얻어진 필터들의 분광 분포를 가지고 아날로그적인 적분을 통해서 값들을 얻어낸다. 분광 측색기는 분광 데이터로부터 계산하여 값을 얻어낸다.

7) 색분해 필름(colour separation film)

black과 white로 이뤄진 프로세스 컬러 중 하나에 속하는 하프톤 필름이다.

주의 6. 보통은 네 가지 컬러의 색분해 필름이 한 세트이다.

8) 컨트롤 패치(control patch)

컨트롤과 측정을 목적으로 만들어진 패치이다.

9) 컨트롤 스트립(control strip)

컨트롤 패치를 1차원적으로 배치한 것이다.

10) 주농도(core density(on a half-tone film))

하프톤 망점이나 라인과 같은 불투명 이미지 중앙에서의 투과 농도이다.

11) 편차 오용 오차(deviation tolerance)

OK 인쇄물과 참조 인쇄물 간에 허용되는 오차이다.

12) 필름 유제 방향(film emulsion orientation)

색분해 필름의 필름 유제 방향이다.

주의 7. 관측자가 보는 방향에서 보통은 유제면이 위이다.

13) 필름의 양극성(film polarity)

인쇄되어야 할 부분이 솔리드 부분이고 인쇄되지 말아야 할 부분이 투명하면 포토티브, 그 반대면 네거티브이다.

14) 프린지 폭(fringe width)

불투명한 이미지에서 주농도가 10%인 부분과 90%인 부분간의 평균 거리이다.

15) 그레이 밸런스(gray balance)

정해진 인쇄 조건 아래 인쇄된 것이 특정한 측정 조건 아래 무채색으로 나타날 때, 색분해 필름상의 cyan, magenta, yellow의 TV(tone value)의 조합이 그레이 밸런스이다.

16) 하프톤 필름(half-tone film)

기본 단위가 점이나 선으로 보이는 하프톤 인쇄에 쓰이는 필름이다.

17) 하프톤 망점 필름(hard dot film)

다른 색분해 필름으로 복제하거나 제판을 할 때, 확실하게 재현을 하는 하프톤 망점을 가진 색분해 필름이다.

18) 이미지의 방향(image orientation)

글자를 읽어서 똑바로 보이면 정상, 반대로 보이면 역상이다.

주의 8. 필름 유제면 방향은 유제면 위(emulsion up), 또는 유제면 아래(emulsion down)이라고 명시할 필요가 있다. 일반적으로 명시되어 있지 않으면 유제면 위이다.

주의 9. 전형적으로 역상 유제면 위(wrong-reading emulsion up), 정상 유제면 아래(right-reading emulsion down)이다.

19) S(mid-tone spread)

다음 방정식에 의해 정의되는 양이다.

$$S = \max. [(A_c - A_{c0}), (A_m - A_{m0}), (A_y - A_{y0})] - \min. [(A_c - A_{c0}), (A_m - A_{m0}), (A_y - A_{y0})]$$

A_c 는 cyan 프로세스 컬러 이미지의 측정된 망점 면적률(TV)
 A_{c0} 는 cyan 프로세스 컬러 이미지의 규정된 망점 면적률
 A_m 는 magenta 프로세스 컬러 이미지의 측정된 망점 면적률
 A_{m0} 는 magenta 프로세스 컬러 이미지의 규정된 망점 면적률
 A_y 는 yellow 프로세스 컬러 이미지의 측정된 망점 면적률
 A_{y0} 는 yellow 프로세스 컬러 이미지의 규정된 망점 면적률
 주의 10. mid-tone spread 계산 예

$\text{측정된 값}(c, m, y) = (22, 17, 20)$ $\text{규정된 값}(c, m, y) = (20, 20, 18)$ $\text{max.}[(22-20), (17-20), (22-18)] = 2$ $\text{min.}[(22-20), (17-20), (22-18)] = -3$ $S = \text{max.} - \text{min.} = 5$
--

20) 무아레 패턴(moire pattern)

2개 이상의 구조간의 간섭으로 인한 원하지 않은 주기적인 구조(무늬)이다.

21) OK 시트(OK sheet, OK print)

인쇄 중 인쇄 작업을 위해 참고 기준으로 삼은 인쇄물이다.

22) 오프 프레스 교정 인쇄(off-press proof print)

색분해와 인쇄의 결과를 근접하게 시뮬레이션하기 위한 목적으로 인쇄기 이외의 방법으로 만든 인쇄물이다.

주의 11. 프리프레스 교정이라 알려지다.

23) 온 프레스 교정 인쇄(on-press proof print)

색분해와 인쇄의 결과를 근접하게 시뮬레이션하기 위한 목적으로 인쇄기로 인쇄하는 인쇄물이다.

24) 주축(principal axis)

타원형이나 다이아몬드 모양의 하프톤 망점에서 가장 긴지름과 일치하는 축이다.

주의 12. 원형이거나 사각형 모양의 하프톤 망점은 주축이 없다.

25) 피인쇄체(print substrate)

인쇄하는 피인쇄체이다.

26) 인쇄판(printing forme)

특정 부분은 잉크를 전이하고 나머지는 전이하지 않게 표면이 처리된 도구이다.

27) 프로세스 컬러(process colours)

4 컬러로 cyan, magenta, yellow, black이다.

28) 참조 방향(reference direction(of an image))

관측자가 이미지를 똑바로 봤을 때 수평인 방향이다.

29) 반사율(reflectance factor, R)

완전 반사/확산체와 표본의 반사에 대한 비율[ISO 5-4]이다.

30) 반사 농도(reflection density; reflectance factor density)

반사율의 역수에다가 상용로그를 씌운 것이다.

31) 반사 농도계(reflection densitometer)

반사 농도를 측정하는 기구이다.

32) 반사계(reflectometer)

반사에 관련되는 양을 측정하기 위한 광도계[CIE 17.4, 845-05-26]이다.

33) 상대 농도(relative density)

피인쇄체의 농도 값을 백 농도 값이다.

34) 샘플링 에퍼추어 크기(sampling aperture size)

반사/투과 농도를 측정 시에 측정 구멍의 면적으로 기구의 디자인에 의해 조절한다.

35) 스크린 각도(screen angle)

주축과 참조 방향 간을 이루는 각도(표. 2 참조)로써 원형이나 사각 모양의 망점에서는 스크린 축(짧은 축)과 참조 방향 간을 이루는 가장 작은 각도이다.

36) 스크린 선수(screen ruling; screen frequency)

단위는 cm^{-1} (스크린 선수 = 선크린 선수 \times 2.5)

37) 스크린 너비(screen width)

스크린 선수의 역수, 단위는 μm 이다.

38) 표면 마무리(surface finishing)

래커칠이나 고분자 필름으로 코팅하는 공정이다.

39) TV(tone value; dot area(on print), A)

인쇄물에서의 망점 면적률로 인쇄물 표면에서의 빛의 산란이나 기타 광학적 현상들을 무시했을 때의 망점 면적률이고, 다음의 방정식으로 계산한다.

$$A(\%)=100 \times [1-10^{-(D_t-D_0)}]/[1-10^{-(D_s-D_0)}]$$

여기서 D_0 는 피인쇄체(비화선부) 자체의 반사 농도, D_s 는 솔리드부의 반사 농도, D_t 는 하프톤(망점)의 반사 농도이다.

주의 13. 어피어런스, 등가 또는 총 망점 면적(total dot area)라고도 알려져 있다.

주의 14. 동의어인 망점 면적은 망점 패턴에 의해 만들어진 하프톤에만 적용된다.

주의 15. 이 정의는 어떤 인쇄판에 대해서도 근사한 값을 보인다.

주의 16. 일반적으로 TV는 이미지세터에 의해 만들어진 필름에 대해서도 동일하게 재현된다. 최종 필름들은 그러한 TV를 재현할 수 있어야만 한다.

40) TV(tone value; dot area(on a half-tone film of positive polarity), A)

하프톤 포지티브 필름에서의 망점 면적률로 다음과 같은 공식을 쓴다.

$$A(\%)=100 \times [1-10^{-(D_t-D_0)}]/[1-10^{-(D_s-D_0)}]$$

여기서 D_0 는 하프톤 필름 자체의 투과 농도, D_s 는 솔리드부의 투과 농도, D_t 는 하프톤(망점)의 투과 농도이다.

주의 17. 필름 인쇄 망점 면적률(film printing dot area)라고도 한다.

41) TV(tone value; dot area(on a half-tone film of negative polarity), A)

하프톤 네거티브 필름에서의 망점 면적률로 다음과 같은 공식에 의해 계산된다.

$$A(\%)=100-100 \times [1-10^{-(D_t-D_0)}]/[1-10^{-(D_s-D_0)}]$$

여기서 D_0 는 하프톤 필름 자체의 투과 농도, D_s 는 솔리드부의 투과 농도, D_t 는 하프톤(망점)의 투과 농도이다.

주의 18. 필름 인쇄 망점 면적률라고도 한다.

42) TVI(tone value increase(dot gain))

인쇄물의 TV와 그에 상응하는 필름의 TV간의 차이로 단위는 %이다.

주의 19. 동의어로 망점 확대(dot gain)이라고 하는데 망점 패턴에 의해 만들어진 하프톤에 대해서만 쓴다.

43) TV 합계(tone value sum)

모든 색분해 필름의 TV 합계로 단위는 %이다.

주의 20. TDA(the total dot area)라고도 한다.

주의 21. 대부분의 색분해 필름에서 TDA의 최대 값은 이미지의 가장 어두운 무채색 톤에서 나타난다.

44) 투과 농도계(transmission densitometer)

투과 농도를 측정하는 기구이다.

45) 투과 농도(transmission density; transmittance(optical) density)

투과율의 역수에 상용로그를 취한 것이다.

46) 투과율(transmittance factor, T)

비화선부의 투과량과 화선부의 투과량의 비율[ISO 5-2] unit:1

47) 가변 허용 오차(variation tolerance)

OK 인쇄물과 생산된 것 중에 랜덤하게 고른 인쇄물 간의 허용할 수 있는 오차이다.

(6) 필요조건

다음의 하위 조항들은 하프톤 인쇄물에 관한 시각적인 특성과 기타 기술적인 특성을 정의하는 많은 수의 특성과 기본적인 매개 변수들을 제공한다. 적절한 곳에, 방법들과 구체적인 값들이 주어질 것이다. 여기 4번 부분은 ISO 12647을 보면서 반복해서 보게 될 것이다.

주의 22. 특성들과 기본적인 매개 변수에 관한 정보는 하프톤 컬러 인쇄 공정에 대한 커뮤니케이션을 하는 데 중요하다.

1) 색분해 필름

① 품질

최소/최대의 주 농도가 규정되어져 있어야 한다.

주의 23. 평가와 측정 방법에 대해서는 부록 B를 참고한다.

② 스크린 선수

모든 종류의 색분해 필름에는 스크린 선수가 cm의 역수로 규정되어 있다. 만약 하나 이상의 스크린 선수가 포함되어 있으면, 각 색분해 필름은 따로 선수를 명시하거나 예외적인 선수를 확실히 명시해야 한다.

주의 24. 거친 피인쇄체는 매끄럽게 코팅된 피인쇄체보다 더 거친 스크린이 필요하다. 그렇지 않으면 TV가 너무 제한적이게 되고 TVI가 과도해 질 것이다.

주의 25. K(black) 프로세스 잉크에서는 유채색의 스크린 선수보다 더 얇게 될 것이다. 예를 들어 K가 80cm^{-1} 라면 CMY는 60cm^{-1} 이다.

주의 26. ③의 주의 28을 참조한다.

④ 스크린 각도

모든 컬러에서 스크린 각도는 명시된다. 테스트 방법은 (7)의 1)에 기술되어 있다.

주의 27. 전통적으로, K, C(cyan), M(magenta) 간은 30° 이고, Y(yellow)는 K, C와 15° 이다.

2) 인쇄

① 화선부의 시각적 특성(visual characteristics of image component)

㉞ 피인쇄체 컬러(print substrate colour)

인쇄되지 않은 피인쇄체에 대하여 CIE $L^*a^*b^*$ 의 좌표와 색차 허용 범위가 규정되어 있어야 한다. 테스트 방법은 (7)의 6)에 기술되어 있고, ISO A.6을 참조한다.

㉟ 피인쇄체 광택(print substrate gloss)

인쇄되지 않은 피인쇄체의 광택과 허용오차가 규정되어 있다. 테스트 방법은 5.5에 기술되어 있고, A.5 참고

㊱ 잉크 세트 컬러(ink set colours)

각 프로세스 컬러의 솔리드 부분의 CIELAB 색도좌표 L^* , a^* , b^* 와 색차 허용 범위(편차와 가변)가 규정되어 있다. 게다가, C-M, C-Y, M-Y, K-Y의 중첩 인쇄 시나

피인쇄체에 관련하여 임의의 잉크를 중첩 인쇄 시의 전이 효율에 관한 것들이 규정되어 있다. 잉크 세트 컬러의 보다 정확한 정의를 위해서 다음과 같은 추가적인 여덟 가지가 규정된다.

3 2 컬러 중첩 인쇄: K와 C, M, Y(C-K, M-K, Y-K)

4 프로세스 컬러의 3색 중첩 인쇄(C-M-Y, M-Y-K, C-M-K, C-Y-K)

1 전체 프로세스 컬러의 4색 중첩 인쇄(C-M-Y-K)

테스트 방법은 (7)의 6)에 있고, A.6을 참조한다.

주의 30. K 잉크와의 중첩 잉크 인쇄 조합은 덜 중요하지만, 투과도 테스트에는 특히 유용하다.

주의 31. 유익한 참고 자료로서 반사 농도는 프로세스 컬러에 따라 규정되어 있다. 측정은 ISO 5-4에 따라 흑판을 뒤에 받쳐서 이뤄진다. A.7을 참조한다.

주의 32. 농도 값이 실용적일 수도 있지만, 농도계와 측색계의 두 가지 방법 중에 어느 쪽에 매칭을 시키느냐에 따라 다른 결과가 나올 수 있다.

주의 33. 잉크 트래핑과 투명도가 명시된 값이 될 경우, 2색 중첩 인쇄보다는 색 순서를 규정하는 것이 적당하다.

㉞ 잉크 세트 광택(ink set gloss)

인쇄된 프로세스 잉크의 광택을 허용 오차와 함께 규정해야 한다. 테스트 방법은 (7)의 5)에 있고, A.5를 참조한다.

② TV 재현의 한계(tonal value reproduction limits)

망점이 재현될 수 있는 최소/최대의 허용 한계가 명시되어야 한다.

③ 이미지 위치 허용 오차(tolerance for image positioning)

두 프로세스 간의 가늠맞춤 허용오차.

④ TVI

각 프로세스 컬러마다, 최상의 인쇄를 나타내는 TVI가 0~100%에 두 가지 이상의 망점 면적률에 걸쳐 명시되어 있다. 그림 1의 그래프에 이상적인 예가 있다. 게다가, 편차/가변 허용 오차도 명시되어 있다. 모든 TV는 다색 컨트롤스트립과 관련이 있다. 교정 인쇄 중에 스트립으로 인쇄되거나 실제 인쇄 시에 인쇄되어야 한다. 컨트롤스트립 색분해 필름은 $\pm 1\%$ 의 정확성을 가진 윤곽이 뚜렷한 컨트롤 패치이다. 하프톤 망점의 모양은 원형이다.

테스트 방법은 (7)의 4)에 있고, A.3을 참조한다.

주의 34. 종이에 인쇄하는 경우, 다양한 스크린 선수에 의해 결정되는 TVI 값들간에는 대응성이 있다. 그러므로 컨트롤스트립의 스크린 선수는 필름과 동일할 필요는 없다. 그러나 색분해 필름의 1/6안에는 들어가야 한다.

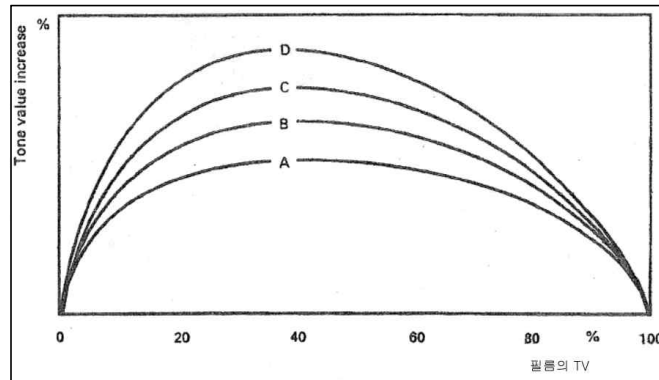


그림 1. TVI 곡선을 도식화한 다이어그램

(7) 테스트 방법

1) 스크린 각도

측정될 각 색분해 필름을 라이트테이블에 놓고 관측자 쪽으로 정상으로 보이게 한다. 스크린의 주축을 결정한다. 주축과 참조 방향 간에 가장 작은 포지티브 각도를 측정한다. 주축에 각도기로 시계 반대 방향의 각도를 측정한다. 그림 2를 참조한다. 주축이 없다면 가장 작은 각도의 축을 이용하고, 각 프로세스 컬러의 각도를 위의 방식을 이용해서 측정한다. 보고 방법은 A.1을 참고한다.

주의 35. 일반적으로 인정되는 방법이 없을 때는, 필름이나 피인쇄체의 종류에 관계없이 동일한 값이 산출되기 때문에, 각도 정의는 선택적이다.

2) 색분해 필름에서의 TV

ISO 5-2를 따르는 투과 농도계를 사용하여, $0^\circ/d$ 또는 $d/0^\circ$ 의 기하학적 관측 조건에서, 필름 베이스의 투과 농도 D_0 , 솔리드 톤 부분 D_s , 하프톤 망점 부분 D_t 를 결정한다. (3)의 40)과 (5)의 41) 정의를 이용하여 TV를 계산하여 구한다.

충분한 정확성을 확보하기 위해서 샘플링 장치의 에퍼츄어 크기는 적어도 스크린 폭의 15배의 지름을 가져야 하고, 더 작더라도 10배의 지름은 되어야 한다. 이 조건은 원형이 아닌 샘플링 에퍼츄어들에도 유사하게 적용된다. 보고 방법은 A.2를 참조한다.

3) 인쇄물에서의 TV

인쇄물에서의 TV이다.

① 반사 농도계

ISO 5-4에 따라 흑판위에 인쇄물을 올린다. 솔리드 부의 가장 높은 값을 가지는 채널을 선택하고, 인쇄되지 않은 피인쇄체 자체의 반사 농도 D_0 , 하프톤 부분의 반사 농도 D_t , 솔리드 부분의 반사 농도 D_s 를 측정한다. Black 프로세스 컬러는 “ISO visual” spectral products를 가지고 측정한다(ISO 5-3 참조) 그리고, (5)의 39)를 이용해서 TV를 계산한다.

충분한 정확성을 확보하기 위해서 샘플링 장치의 에퍼추어 크기는 적어도 스크린 폭의 15배의 지름을 가져야 하고, 더 작더라도 10배의 지름은 되어야 한다. 이 조건은 원형이 아닌 샘플링 에퍼추어들에도 유사하게 적용된다. 보고 방법은 A.3을 참조한다.

주의 36. 측정 장치의 조건에 따라 약간은 TV의 값에 영향을 미친다. 특히 yellow 프로세스 컬러 이미지는 편광이 안 되었을 때와 편광이 되었을 때는 2%까지 차이가 난다.

② 측색기

완전 확산체에서, 삼자극값 X, Y, Z 를 측정하기 위해 45/0 또는 0/45 기하학적 조건, 2° 시야 표준 관측자, 광원은 D_{50} 이나 D_{65} 을 이용하여 측색기를 사용한다. 피인쇄체 자체의 삼자극값과 하프톤 영역의 삼자극값, 솔리드 부분의 삼자극값을 측정하여 다음 식을 이용하여 TV를 구한다.

$$A(\%)=100\% \times (X_0 - X_t) / (X_0 - X_s): \text{cyan} \quad A(\%)=100\% \times (Y_0 - Y_t) / (Y_0 - Y_s): \text{magenta와 black}$$
$$A(\%)=100\% \times (Z_0 - Z_t) / (Z_0 - Z_s): \text{yellow}$$

여기서 아래 첨자 0은 피인쇄체 자체를 나타내고, 아래 첨자 t는 하프톤, 아래 첨자 s는 솔리드를 나타낸다.

충분한 정확성을 확보하기 위해서 샘플링 장치의 에퍼추어 크기는 적어도 스크린 폭의 15배의 지름을 가져야 하고, 더 작더라도 10배의 지름은 되어야 한다. 이 조건은 원형이 아닌 샘플링 에퍼추어들에도 유사하게 적용된다. 보고 방법은 A.3을 참조한다.

4) 인쇄물의 TVI

색분해 필름의 TV((7)의 2))와 그에 상응하는 인쇄물의 TV((7)의 3))를 가지고 추

론함으로서 그 양을 구할 수가 있다. 보고 방법은 A.3을 참조한다.

5) 광택(gloss)

피인쇄체의 반사 광택 또는 피인쇄체 솔리드 부분에 광이 입사하는 각도에서 측정한다. 적절한 테스트 방법은 ISO 12647의 나머지 부분에서 논의 될 것이다. 보고 방법은 A.5를 참조한다.

6) 분광 측정(spectral measurement, CIELAB 색도 좌표의 계산과 색차)

ISO 5-4에 따라 뒤에 흑판을 받쳐 놓고 ISO 13655에 따라 45/0 또는 0/45 기하학적 관측 조건의 분광 측색기를 가지고 측정한다. 광원은 D_{50} 이고, 삼자극값의 계산을 위해 CIE 1931 2° 시야 표준 관측 함수를 사용한다. 삼자극 값로부터 CIEL*a*b* 색도 좌표인 L^* , a^* , b^* 를 ISO 13655에 나온 대로 구할 수 있다. 두 가지의 색자극 (L_1^* , a_1^* , b_1^*), (L_2^* , a_2^* , b_2^*)를 가지고 ISO 13655에 나온 대로 색차 ΔE_{ab}^* 를 구할 수 있다. ISO 12647에 주어진 허용 오차 내의 같은 값을 가지는 측색기는 분광 광도계 대신 사용될 수 있다. 보고 방법은 A.6을 참조한다.

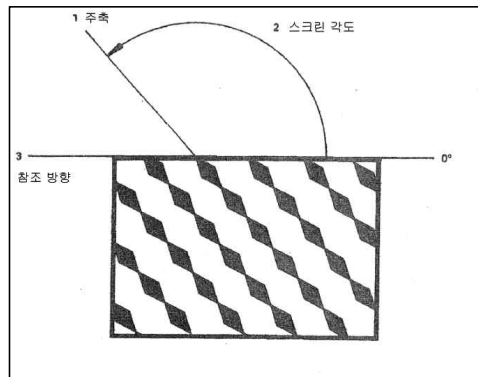


그림 2. 스크린 각도 측정

부록 A

A.1 스크린 각도

색분해 필름에서 C, M, Y, K의 스크린 각도 보고를 예를 들면, C 15° , M 45° , K 75° , Y 0° 라고 한다. 만약 각도가 정수로 표현되지 않으면, 소수점 둘째자리까지 사용하거나 또는 $^\circ$ 와 min(분)으로 각도를 표기한다.

A.2 색분해 필름이나 컨트롤 스트립 필름에서의 TV

TV를 퍼센트로 보고한다.

예—컨트롤 스트립의 색도 톤의 TV는 75% 이다.

A.3 인쇄물에서의 TV

TV의 퍼센트와, 어떤 필터를 사용했는지, 농도계의 분광 특성, 샘플링 에퍼츄어 크기, 편광여부를 같이 써야 한다.

예)

1. (농도계) “ISO status T 필터를 사용하여, 편광 필터 없이 3mm 지름의 샘플링 에퍼츄어를 통해 측정된 컨트롤 스트립의 cyan 75% 패치의 TV는 87%이다.”

2. (측색기) “4mm 지름의 에퍼츄어를 통해 D₅₀광원을 이용해 측정된 삼자극값을 계산해서 얻은 컨트롤 스트립의 cyan 45%의 TV는 56%이다.“

A.4 인쇄물에서 TVI

A.3을 참조한다.

A.5 광택

광택 값과 테스트 방법을 보고한다.

예) TAPPI 공식 테스트 방법 T 480om-85를 따라 75° /75° 의 기하학적 조건에 따라 측정된 피인쇄체 자체의 광택은 45%이다.

A.6 색도 좌표와 ΔE^*_{ab} - 차이

ISO 13655에 규정된 분광 측정과 계산 조건에 따라 보고한다. 거기다, 측정 장치의 브랜드와 모델, 에퍼츄어를 보고한다. 추가적인 정보를 위해, D₆₅를 사용했다거나, 백판을 뒤에 받쳐줬다거나 ISO 13655에 명시된 것과 다른 것이 있다면 표시해 준다.

주의 37. 색도 좌표는 소위 무차원적인 양; 단위: 1.

A.7 반사 농도와 상대 농도(reflectance factor densities and relative densities)

다음은 포함하여, 소수 둘째자리까지 보고한다.

- 분광 특성, 사용 필터(status E, I or T)
- 피인쇄체 자체의 농도
- 샘플링 에퍼츄어 크기

- SO 5-4에 나온 대로 백킹을 대지 않았다면, 어떤 것을 백킹하였나?
- 편광 필터 사용 유무

예)

1. Cyan 솔리드부의 농도는 1.45; 피인쇄체 자체의 농도는 0.15; ISO 5-4에 따라 흑판을 대었고, ISO status T 필터를 사용하였으며, 10mm²의 샘플링 에퍼츄어 크기, 편광 필터는 사용하지 않았다.
2. 피인쇄체 자체 농도(0.07)를 고려했을 때의 black 솔리드부의 상대 농도는 1.85 이고, ZYX사의 XYZ 모델을 사용하여 ISO 5-4에 따라 흑판을 대었다. 직경 3mm 샘플링 에퍼츄어, 편광 필터를 사용하였다.

주의 38. 광학적 농도는 소위 무차원적인 양; 단위: 1.

부록 B

색분해 필름상의 하프톤 망점의 품질 매개 변수들의 결정

B.1 베이스+포그의 투과 농도가 0.1보다 작은 하프톤 필름들을 위한 간단한 질적 방법은 라이트테이블 위에 마이크로 라인(microline)을 가진 컨트롤 스트립을 유제면을 위로 향하게 하여 놓고, 평가할 필름을 유제면을 아래로 하여 놓는다. ×60에서 ×100배의 배율을 가진 간이 현미경으로, 불투명한 하프톤 망점을 살피는데, 아래에 있는 마이크로 라인이 잘 보인다면, 농도가 너무 낮은 것이다. 프린지 폭은 마이크로 라인의 폭과 비교함으로써 예상할 수 있다. 색분해 필름 아래에 있는 광원은 간접적으로 비춰져야 한다. 몇몇 실험을 통해서, 하프톤 망점들의 명시된 최대 프린지 폭의 변형도는 거의 확실하게 예측할 수 있다.

B.2 스캐닝 마이크로 덴시토미터(scanning microdensitometer)를 사용함으로써 양적인 방법을 얻을 수 있다. 이 장치는 3μm이하의 조절 가능한 지름을 가진 에퍼츄어에 투과 현미경이 장착되어 있다. 필름을 x나 y축 방향으로 이동하면서, 필름간의 투과광을 광검출기(photodetector)로 측정한다. 쓰일 필름의 프로세스 단계별 분광 요구에 따라 광원의 파장 범위가 선택되어야 한다. 데이터는 하프톤 망점을 지나가면서 투과 농도 프로파일을 그래프로 나타내거나, 같은 투과 농도를 가지는 외곽선을 그려서 나타낸다.

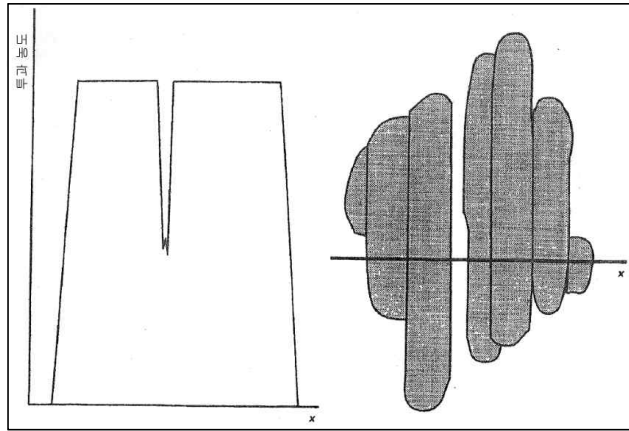


그림 B.1 색분해 필름에서의 분열 하프톤 망점의 투과 농도 프로파일(왼쪽), 동일 망점의 현미경 이미지(오른쪽)

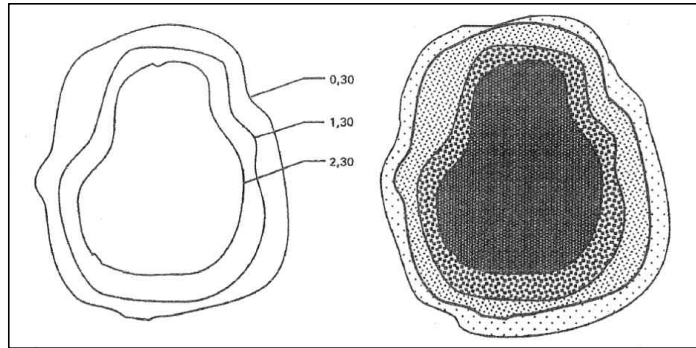


그림 B.2 색분해 필름에서 소프트 하프톤 망점의 투과 농도 컨트롤 라인의 예(왼쪽), 동일 망점의 현미경 이미지(오른쪽)

2. ISO 12647-2

(1) 소개

ISO는 국가 표준 단체들로 이루어진 세계적인 연합이고, 보통 세계 표준을 준비하는 작업은 ISO 기술위원회에서 수행한다. 기술위원회의 구성에 대해 관심 있는 구성원은 위원회의 위원이 될 권리를 가질 수 있다. 또한, ISO와 협력관계에 있는 국제적인 조직, 정부 기구, 비정부 기구도 표준화 작업에 참여할 권리를 가진다. 특히 ISO는 전기 기술적인 표준에 관한 모든 것은 IEC와 협력하고 있다.

기술위원회의 주요 업무는 국제 표준을 작성하는 일이고, 기술위원회에 채택된 국제 표준안은 투표를 위해 각 구성원들에게 배부된다. 국제 표준으로서의 공표는 적어도 투표를 한 구성원들의 75%이상의 승인이 필요하다.

ISO 12647은 그래픽 기술 - 하프톤 색분해, 교정 및 인쇄물 제작을 위한 공정 관리라는 타이틀 아래 6개의 파트로 구성되어 있다. 특히 ISO 12647-1은 일반적인 정의와 원리를 설명하였고, 파트 2~6은 적용되는 요소의 일반적인 순서, 데이터의 정의, 측정 조건, 그리고 보고 스타일에 대해 제공한다. 구체적으로 ISO 12647의 파트를 분류하면 다음과 같다.

- 파트 1: 변수와 측정 방법들
- 파트 2: 오프셋 인쇄
- 파트 3: 신문 운전
- 파트 4: 출판 그라비아인쇄
- 파트 5: 스크린 인쇄
- 파트 6 플렉소그래피 인쇄

이러한 파트 중 파트 2인 오프셋 인쇄 공정을 중심으로 소개하고, 파트 2의 국제 표준은 ISO/IEC의 지시 사항에 따라서 그 규칙의 초안을 작성하였다. 특히 ISO 12647-2의 요소들 중 몇몇은 특허권의 주체가 될 수도 있어 많은 관심을 끌고 있지만, 그러나 ISO는 그러한 특허권의 확인에 대한 책임을 가지지는 않는다.

ISO 12647-2의 경우 1996년에 정의된 첫 번째 판의 표준은 2004년에 정의된 두 번째 판으로 대체되었고 여기서 광범위한 개정이 이루어졌고 그 내용은 다음과 같다.

- 입력에서 디지털 데이터의 도입
- 약 3% 정도의 TVI 감소
- 1차색 및 2차색 민인쇄의 변환
- 흰색 배경을 이용한 추가적인 측정 조건의 도입
- 일반적인 개정

특히 ISO 12647-1에 명시된 1차 변수 값의 설정과 하프톤 오프셋 인쇄와 관련된 기술을 나열하였다. 1차 변수는 스크린과 관련된 변수, TVI, 민인쇄(민판, 솔리드)부와 피인쇄체의 컬러들을 포함한다. 원칙적으로 교정쇄와 인쇄물의 명시된 값으로의 일치하는 두 샘플 간에 좋은 시각적 일치를 보장한다. 이 때 농도의 사용과 그레이 밸런스 값에 대한 오차들을 고려하여 이러한 정보를 기록하고, 그 내용을 부록으로 옮겨 게시하고 있다.

(2) ISO 12647-2의 적용

교정쇄의 목적은 최종 인쇄물의 시각 특성을 최대한 가깝게 시뮬레이션 해보는 것이다. 특정한 인쇄에서 시각적인 일치를 위해 프리프레스 교정 과정에서 시뮬레이션 하고자 하는 실제 인쇄와 다른 민인쇄 톤의 특정한 색과 TVI를 필요로 한다. 이것은 광택이나 용지나 안료에서 빛의 산란, 조건 등색(메타메리즘), 투명도의 차이 때문이다. 이러한 차이는 프리프레스 교정에 사용되는 용지, 안료, 적용되는 기술이 오프셋 인쇄와 현저한 차이가 있기 때문이다. 따라서 이러한 경우 공급자와 소비자 사이에 적절한 보정이 필요하다. 또 다른 문제는 불투명도가 덜한 양면 인쇄인 히트셋 운전 인쇄에 사용되는 가벼운 무게의 용지와 디지털에서 사용되는 불투명한 용지와의 일치이다. 이 때 교정은 흰색 배경으로 측정된 것을 기초로 컬러매니지먼트 프로파일로 제작되고, 교정쇄와 ISO 12647-2의 규정에 따른 검은색 배경을 한 인쇄물 상호간에 피할 수 없는 차이가 생기게 된다. 이러한 차이는 이런 점을 염려하는 사람들 상호간에 미리 잘 커뮤니케이션이 되어야 한다.

(3) 범위

ISO 12647-2에는 많은 인쇄 변수(프로세스 매개 변수)들이 명시되어 있다. 특히 4색 오프셋 인쇄를 위해 색분해를 해야 하고, 또한 히트셋(Heat-set) 운전 및 매엽 인쇄, 연속 폼 형태의 인쇄, 교정쇄, 하프톤 그라비아를 위한 오프셋 교정 중 하나를 선택하여 4색 인쇄물을 만들 때 명시된 값들을 적용해야 한다. 이 때 색분해, 필름 설정, 제판, 교정, 인쇄, 그리고 표면 처리 등의 전 공정을 포함하는 완전한 인쇄 공정 차원에서 그 변수와 값을 선택한다.

ISO 12647-2의 내용 중 인쇄 공정에서 구체적으로 적용할 수 있는 사항은 다음과 같다.

- 색분해 필름을 교정과 인쇄 공정에 직접적으로 적용 가능하다.
- 필름 없는 방법으로 생산된 인쇄물의 표면으로부터 직접 적용 가능한 교정, 인쇄와 직접 유추(Direct-Analogies) 방식이 필름 제작 시스템에 유지되는 한 그라비아

인쇄에도 적용 가능하다.

- 직접 유추 방식이 4색 인쇄에 유지되는 한, 4색 이상으로 하는 교정에도 적용 가능하다.
- 유추에 의해 AM 스크린과 FM 스크린에도 적용 가능하다.

(4) 표준 참조

표 1의 참고 문헌들은 ISO 12647-2의 표준을 적용하는 데 필수적인 것으로 반드시 확인할 필요가 있다. 개정되지 않은 참고 자료는 인용된 판만 적었으며 이미 개정된 참고 자료는 구체적으로 기록하였다.

표 1. ISO 12647-2의 표준 적용을 위한 참고 문헌

ISO 규격	분야	내용
ISO 5-3:1995	사진	파트 3 농도 측정 : 분광 조건들
ISO 8254-1:1999	용지와 판지	파트 2 반사 광택의 측정 : 75° 광택
ISO 12642:1996	그래픽 기술	프리프레스 디지털 데이터 변환 : 4색 인쇄의 특성화를 위한 입력 데이터
ISO 12647-1:2004	그래픽 기술	파트 1 하프톤 색분해, 교정, 인쇄물의 제작을 위한 공정 관리 : 변수와 측정 방법

(5) 용어와 정의

ISO 12647-2의 목적을 위해서, ISO 12647-1에서 주어진 정의들과 다음에 올 정의들이 적용된다. 구체적으로 용어를 정의하면 표 2와 같다.

특히 몇몇 판 형식에서 지금까지 명시된 TV가 판과 시각적으로 구별되는 표면 면적에 비해 더 작고, 이전에 쓰였던 망점 면적률라는 단어는 지금은 피해야 할 단어이다.

표 2. ISO 12647-2의 주요 용어 정의

용어	정의
포지티브형(오프셋 인쇄) 판 (positive-acting(offset printing) plate)	포지티브 필름을 사용하는 오프셋 인쇄판
네거티브형(오프셋 인쇄) 판 (negative-acting(offset printing) plate)	네거티브 필름을 사용하는 오프셋 인쇄판
4색 연속 폼 인쇄 (4 colour continuous corms printing)	개인화된 전자 우편(mailing) 사용을 위한 작은 너비의 운전 인쇄
상업 / 전문 인쇄	일반적인 목적의 매엽, non-magazine형의 히트

(commercial / speciality printing)	셋 운전 오프셋 인쇄
히트셋 운전 인쇄 (heat-set web printing)	열건조성 잉크를 이용하고 두루마리 타입의 용지를 쓰는 평판 오프셋 인쇄
TV (tone value)	잉크를 잘 수용하는 표면 영역의 %

(6) 조건

1) 데이터 파일, 필름 색분해, 인쇄판

① 총괄

인쇄를 위해 전송되는 데이터는 CMYK 형식이거나 세 가지 구성 요소 형식이어야 한다. 모든 경우, 정해진 인쇄 조건을 시뮬레이션하고 교정 및 인쇄물을 따르는 교정색은 디지털 데이터 파일이나 분해 필름의 세트를 수반한다. 이 사실은 구체화된 컨트롤 스트립 또는 교정색에 인쇄된 유사한 조절 장치를 측정함으로써 확인할 수 있다.

디지털 데이터의 경우, 의도된 인쇄 조건이 나타나야 한다. ICC와 디지털 데이터에 의해 유지되는 특성화된 레지스트리 내에 포함된 것은 CMYK이다. ICC 레지스트리에서 사용되는 이름은 보통 ICC 입력 프로파일을 포함하는 것 대신에 확인을 위해 사용한다. 만약 주어진 인쇄 조건이 해당 레지스트리에 포함돼 있지 않은 경우, ICC 입력 프로파일이 포함되어 있을 것이다. 만약 데이터가 CMYK와 다른 데이터라면, ICC 입력 프로파일을 이용해서 색채학적으로 정의하거나, 다른 메커니즘의 ICC CMYK 출력 프로파일이 포함되어 있을 것이다. 출력 프로파일에 의해 컬러 표현 범위의 적용이 이뤄지는 변환 의도가 전달되어야 한다.

② 필름 또는 인쇄판의 품질

적어도 100단계의 TV를 재현하려면 이미지 세터나 플레이트 세터의 해상력은 그것에 알맞게 맞추어져야 한다. 예를 들어 만약 싱글 하프톤 셀 변조 방식을 쓰는 스크린에 명목상 스크린 선수가 70cm^{-1} 이라면 이미지 세터나 플레이트 세터의 해상력은 700cm^{-1} (1,800dpi)보다 작지 않아야 한다. 슈퍼 셀(super-cell) 기술이라면 더 작은 값으로 해상력을 맞출 수 있다. 그러나 달리 명시되어 있지 않으면 분해 필름(ISO 12647-1:2004)의 주농도는 필름 베이스와 포그를 합친 투명한 필름보다 적어도 2.5 이상이어야 한다.

하프톤 망점의 중앙부 투과 농도는 그에 상응하는 크고 깨끗한 범위의 값보다 0.1 이상은 되지 않아야 한다. 또한 일정한 작업을 위하여 깨끗한 필름의 투과 농도는 0.15보다 높지 않아야 한다. 두 측정은 ISO 5-3에 정의된 ISO 타입 1 인쇄 농도

의 분광량을 가진 UV 투과 농도계로 이뤄지고, 일반적으로 ISO 타입 1 인쇄 농도를 위한 가장 낮은 값은 0.05이다.

특히 깨끗한 필름 농도를 유지하면서, 하프톤 필름의 사용 영향을 최소화하기 위해 공급자와 수령자 간의 동의가 필요하다. 왜냐하면 접촉 또는 복사는 하프톤 필름의 질을 저하시킬 수 있기 때문이다.

③ 스크린 선수(필름이나 인쇄판)

4색 작업에서 스크린 선수는 45cm^{-1} 에서 80cm^{-1} 사이를 적용하지만, ISO 12647-1에 명시된 선수의 범위를 벗어난 경우도 유효하나, 구체적인 값은 제시해야 한다. 일반적으로 통용되는 스크린 선수의 경우 운전 오프셋 잡지는 $45\text{cm}^{-1} \sim 70\text{cm}^{-1}$ (110 ~ 175lpi) 정도이고, 연속 폼 형태의 인쇄는 도포지의 경우 $52\text{cm}^{-1} \sim 70\text{cm}^{-1}$ (130 ~ 175lpi), 비도포지의 경우 52cm^{-1} 각각 적용한다. 또한 상업 및 특수 인쇄의 경우는 60cm^{-1} (150lpi) 이상을 사용한다.

④ 스크린 각도

주축이 없는 하프톤 망점에서는 일반적으로 cyan, magenta, black 상호간의 스크린 각도 차이는 30° 정도이며, 다른 컬러와 yellow의 차이는 15° 정도가 된다. 이때 주요 컬러의 스크린 각도는 45° 로 한다.

주축이 있는 하프톤 망점에서는 cyan, magenta, black 상호간의 각도 차이가 60° 정도이고, yellow는 다른 컬러와 15° 차이가 난다. 주요 컬러의 스크린 각도는 45° 또는 135° 로 한다.

그러나 하프톤 그라비아인쇄용 분해 필름의 스크린 각도는 yellow를 제외한 나머지 컬러는 $75^\circ \sim 105^\circ$ 사이를 피해야 한다.

⑤ 망점 형태와 TV와의 관계(필름 또는 인쇄판)

원형, 사각형, 또는 타원형의 하프톤 망점 모양이 사용된다. 주축이 있는 하프톤 망점에서는 첫 번째 망점끼리 붙는 시점은 40%의 TV보다 높아야 하고, 두 번째 망점끼리 붙는 시점은 60%의 TV보다 낮아야 한다.

⑥ 이미지 크기의 허용 오차(필름 또는 인쇄판)

환경적으로 평형 상태에서의 색분해 필름의 경우 사선의 길이가 0.02% 이상 차이가 나면 안 된다. 이러한 허용 오차는 이미지 세터의 필름에 대한 재현 능력과 재료의 안정성을 포함한다.

⑦ 총 TV(디지털 데이터 파일 또는 필름)

총 TV가 명시되어 있지 않다면 일반적으로 매엽 인쇄의 경우 350%, 운전 인쇄의 경우 300%를 넘지 않는다. 만약 총 TV가 높을 경우 과도한 잉크 건조로 인해 나쁜 트래핑이나 뒤묻음과 같은 인쇄 불량에 생길 수도 있다.

2) 교정 또는 인쇄물(이미지 구성에 대한 시지각 특성)

① 총괄

ISO 12642에 제시되어 있는 것과 같이 기본 세트 패치 영역에 의해 준비된 색채학적 특성화 데이터는 ISO 12647-2의 모든 데이터들을 포함하고 있다.

② 피인쇄체 컬러

교정의 목적으로 사용되는 용지는 실제 인쇄에 사용되는 용지와 동일해야 한다. 이것이 불가능하다면 교정 인쇄용 용지의 재질을 컬러, 광택, 표면 처리(도피지, 비도피지, 고풍택지, 기타), 평량의 측면에서 실제 용지에 최대한 가깝게 맞추어야 한다. 교정 인쇄는 표 3에 나온 기준과 다섯 가지 등급의 용지 속성에 관련하여 최대한 가깝게 수행되어야 한다. 프리프레스 교정용 피인쇄체는 표 3에 나온 용지 타입들의 특징에 가장 근접한 것을 선택해야 한다.

표 3. 일반적인 용지 타입의 CIEL*a*b*값, 광택, ISO 휘도와 허용 오차

용지 타입	특성					
	L*a*	a*a*	b*a*	광택 ^b (%)	ISO 휘도 ^c (%)	평량 (g/m ²)
1:광택 코트지, 상질지	93(95)	0(0)	-3(-2)	65	85	115
2:무광택 코트지, 상질지	92(94)	0(0)	-3(-2)	38	83	115
3:광택 코트지, 두루마리	87(92)	-1(0)	3(5)	55	70	70
4:비코트지, 흰색	92(95)	0(0)	-3(-2)	6	85	115
5:비코트지, 옐로위시	88(90)	0(0)	6(9)	6	85	115
허용 오차	±3	±2	±2	±5	—	—
참조 용지	94.8	-0.9	2.7	70~80	78	150

괄호안의 값은 CGATS.5^[5]에 명시된 흰색 배경 시 측정치로, 추가적인 정보로서 주어져 있다.
표면 특성이 용지 타입 1~5와 동일하고, 평량이 높은 용지에서의 인쇄는 괄호안의 값이 사용된다.

1. 광택과 컬러의 견지에서, 표 3에 나열된 용지 타입은 다음 아래에 나타난 예외를 제외하고 ISO 12647-2상의 공정에서 쓰이는 기본적인 용지의 범위를 나타낸다. 1과 2의 용지 타입은 표지를 제

- 외하고는, 운전 잡지 인쇄에는 전형적으로 쓰이는 타입이 아니다. 3과 5의 용지 타입은 4색 비즈니 스포 인쇄에 전형적으로 쓰이는 타입이 아니다.
2. 최종 인쇄물의 표면 처리가 피인쇄체의 컬러에 심각한 영향을 줄 수도 있다.
 3. 용지 특성이 #1 ~ 5와 동일하지만 평량이 상당히 높은 경우, CIEL*a*b* 값은 괄호 안에 주어져 있다.
 4. 용지 타입 3의 평량은 전형적인 두루마리 용지(60 ~ 65)와 잘 알려진 운전 교정 용지(90)의 중간이다. 검은색 배경으로 측정 시, 유사한 70g/m²의 용지와 90g/m²의 용지간의 ΔL^* 는 0.7이다.
 5. 흔히 쓰이는 건 아니지만, 타입 3의 용지 중에 몇몇 운전 용지의 b*값은 0 ~ -3인 것도 있다.
- a. ISO 12647-1:2004에 명시된 조건 : 검정색 배경, 광원 D₅₀, 2° 시야, 0/45° 또는 45° /0의 기하학적 관측 조건 괄호안의 값은 CGATS.5^[4]에 명시된 흰색 배경일 때의 측정과 관련이 있다.
 - b. ISO 8254-1:2004, TAPPI 방법에 따라 측정한다.
 - c. 단지 ISO 2470:1999의 정보 제공, 피인쇄체 배경

③ 피인쇄체의 광택

교정에 사용되는 용지의 광택은 인쇄에 사용되는 것과 일치해야 한다. 불가능하다면 표 3에 나열된 용지와 최대한 가깝게 일치된 상태에서 교정이 이루어져야 한다.

용지 타입별 광택은 표 3에서 확인할 수 있다. 특히 타입 1의 용지가 가장 광택이 높고, 타입 4, 5는 비코트지로 광택이 낮게 나타났다. 용지의 광택은 최종 인쇄물에 행하는 표면 처리에 많은 영향을 받는다. 특히 최종 표면 처리된 인쇄물의 광택과 최대한 가깝게 일치된 교정에 의하여 색 분해 단계의 결과가 판단될 수 있다. 인쇄 준비 단계에서 인쇄와 교정의 일치를 용이하게 하기 위해서는 두 가지의 교정쇄를 제공하는 것이 좋다. 하나는 표면처리 되지 않은 용지와 광택을 맞춘 교정쇄이고, 나머지 하나는 표면 처리 된 용지와 광택을 맞춘 교정쇄이다.

표 4. 인쇄 순서가 C, M, Y인 컬러의 CIEL*a*b* 값

컬러	용지 타입 ^a											
	1, 2			3			4			5		
	L*b,c	a*b,c	b*b,c	L*b,c	a*b,c	b*b,c	L*b,c	a*b,c	b*b,c	L*b,c	a*b,c	b*b,c
black	16	0	0	20	0	0	31	1	1	31	1	2
	(16)	(0)	(0)	(20)	(0)	(0)	(31)	(1)	(1)	(31)	(1)	(3)
cyan	54	-36	-49	55	-36	-44	58	-25	-43	59	-27	-36
	(55)	(-37)	(-50)	(58)	(-38)	(-44)	(60)	(-26)	(-44)	(60)	(-28)	(-36)
magenta	46	72	-5	46	70	-3	54	58	-2	52	57	2
	(48)	(74)	(-3)	(49)	(75)	(0)	(56)	(61)	(-1)	(54)	(60)	(4)
yellow	87	-6	90	84	-5	88	86	-4	75	86	-3	77
	(89)	(-5)	(93)	(89)	(-4)	(94)	(89)	(-4)	(78)	(89)	(-3)	(81)
red M+Y	46	67	47	45	62	39	52	53	25	51	55	34
	(47)	(68)	(48)	(47)	(67)	(43)	(54)	(55)	(26)	(53)	(58)	(37)

green, C+Y	49	-66	24	47	-60	25	53	-42	13	49	-44	16
	(50)	(-68)	(25)	(50)	(-64)	(27)	(54)	(-44)	(14)	(50)	(-46)	(17)
blue C+M	24	16	-45	24	18	-42	37	8	-30	33	12	-29
	(24)	(17)	(-46)	(25)	(20)	(-44)	(38)	(8)	(-31)	(34)	(12)	(-29)
C+M+Y ^d	22	0	0	22	0	0	32	0	0	31	0	0
	(23)	(0)	(0)	(23)	(0)	(0)	(33)	(0)	(0)	(32)	(0)	(0)

괄호안의 값은 CGATS.5에 명시된 흰색 배경을 사용해 측정된 값이다.

a 용지 타입은 4, 3, 2, 1을 따른다.

b 불입 A에 서술된 방법에 의한 ISO 2846-1에 나온 컬러이다.

c 괄호 없는 값은 ISO 12647-1을 따라 측정된 값이다. D50 표준 광원, 2° 시야, 0/45° 또는 45° /0 기하학적 측정 조건, 검은색 배경이다. 괄호가 있는 값은 CGAT.5에 따른 흰색 배경을 적용한 경우이다.

d 단지 정보 제공: 프로파일 생성 계산의 목적으로 들어간 중첩 인쇄 값이고 실제 값들은 C* < 5로 정의된 영역 내에서 퍼져있다.

④ 인쇄면의 컬러

표 3에 있는 용지를 가지고 교정쇄 상의 프로세스 컬러 민인쇄의 L*, a*, b* 값이 표 5의 허용 오차 하에서 표 3에 나온 값과 일치해야 한다.

K 잉크를 제외한 2색 중첩 인쇄시의 값도 표 4에 나타내었다. 표 4에 주어진 CIEL*a*b* 값에 일치하려면 ISO 2846-1에 명시된 잉크를 사용하고 인쇄 순서는 C, M, Y 순이어야 한다. 또한 2차색의 인쇄 순서는 red, green, blue이고, 잉크의 레올로지와 투과 특성, 인쇄 기계와 용지의 표면 특성에 의존한다. 표 4와 cyan, magenta, yellow가 일치한다고 해서 2차색이 같게 나온다고 볼 수 없다.

교정쇄와 OK 인쇄물 간의 색차가 표 5에 명시된 허용된 오차를 벗어나지 않는다는 조건으로 인쇄물의 프로세스 민인쇄 컬러의 편차는 제한된다. 프로세스 민인쇄 컬러의 차이는 다음 조건에 의해 제한되고, 적어도 인쇄물의 68%는 OK 시트와의 색차가 초과되면 안 되며, 1/2는 표 5에 명시된 적절한 허용 오차 내에 있어야 한다.

표 5. 프로세스 컬러의 민인쇄에 대한 CIEL*a*b* ΔE*_{ab} 허용 오차

	black	cyan	magenta	yellow
허용 편차	5	5	5	5
가변 허용 오차	4	4 ^a	4 ^a	5 ^a

a 색상 차에 대한 참여는 2,5를 넘지 않아야 한다.

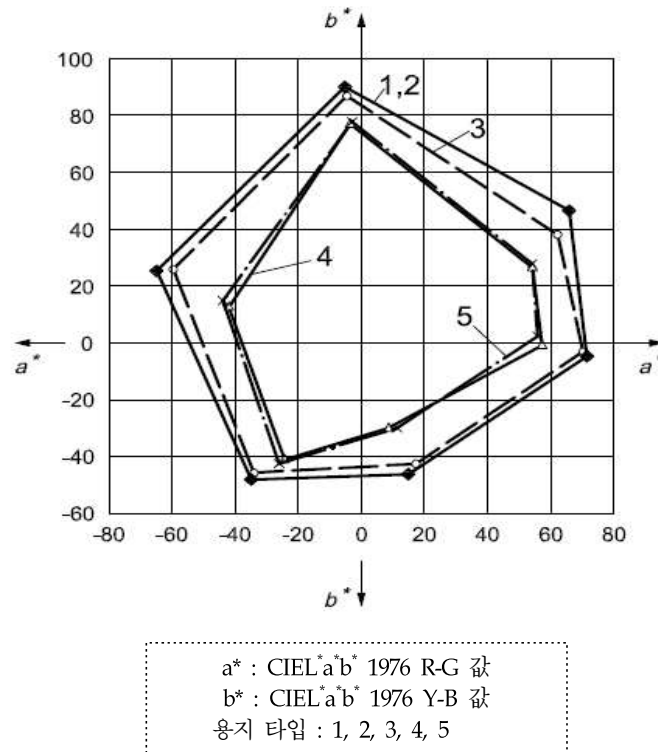


그림 1. 표 4에 따른 오프셋 평판 인쇄의 컬러 색역

⑤ 인쇄면의 광택(ink set gloss)

필요하면 잉크의 민인쇄 톤의 광택이 명시될 수도 있다. 인쇄용지의 반사 광택 또는 단색 잉크 민인쇄 부분의 광택은 75° (지면과 15° 의 차이)로 광을 입사하고, 75° 에서 반사광을 측정하면 된다. 사용되는 기구는 ISO 8254-1의 규정을 준수하는 광택 측정기를 사용하고, 그 결과 값은 ISO 8254-1:2003에 따라 기록하고 보고한다.

3) 망점 재현 한계값

필름이나 디지털 데이터 파일에서는 다음과 같은 망점 재현 한계 내에서 하프톤 망점 패턴이 일관된 방법으로 용지에 전이되어야 한다. 이 때 사용하는 스크린 선수가 $40\text{cm}^{-1} \sim 70\text{cm}^{-1}$ 이면 망점 재현 범위는 $3 \sim 97\%$ 이고, 80cm^{-1} 의 스크린 선수 또는 하프톤 그라비아 프로세스를 위한 교정 인쇄이면 망점 재현 범위가 $5 \sim 95\%$ 이다. 특히 주요 화선부는 망점 재현 한계 값의 범위를 벗어나면 안 된다.

4) 이미지 위치의 허용 오차

평량 65g/m^2 의 용지에 중간 포맷 처리 과정 시 2색 이상의 이미지에서 중심 간의 최대 편차가 0.08mm 를 넘지 말아야 하며, 또 다른 조건에서는 0.12mm 를 넘어서는

안 된다.

5) TVI

① 목표 값(aim values)

인쇄와 교정을 위한 TVI는 표 6과 일치해야 하고, 연속 폼 형태의 인쇄에서는 75% 새도 톤에서 TVI는 그림 7의 결과보다 3% 정도 크다.

실제 현장에서 K의 경우 보통 첫 번째 인쇄되기 때문에 특히, 잉크가 두껍게 올라가는 매엽기의 경우는 중간 톤에서 같은 망점 면적률의 유채색 잉크보다 TVI가 3% 정도 높다.

표 6에 주어진 값들은 원형의 망점을 가진 컨트롤 스트립을 ISO status E 필터, 편광 필터, 조항 5(ISO 14981:2000을 참고)에 명시된 방법을 사용하여 농도 측정을 한 것이다. 편광 필터 없이 ISO status T필터를 가진 농도계로는 C, M, K의 TVI는 표 6과 비슷한데 Y부분은 2% 정도 작다.

표 6. 여러 가지 인쇄 조건에서 컨트롤 스트립과 실제 하프톤 망점의 50% 컨트롤 패치에 있어서의 TVI

인쇄 특성	스크린 선수에 따른 TVI (%)		
	52cm ⁻¹	60cm ⁻¹	70cm ⁻¹
4색 연속 폼 인쇄, 유채색 ^b			
포지티브형 ^c 인쇄판, 용지 타입 ^a 1, 2	17	20	22
포지티브형 ^c 인쇄판, 용지 타입 ^a 4	22	26	-
네거티브형 ^c 인쇄판, 용지 타입 ^a 1, 2	22	26	29
네거티브형 ^c 인쇄판, 용지 타입 ^a 4	28	30	-
히트셋, 상업/특수 인쇄, 유채색 ^b			
포지티브형 ^c 인쇄판, 용지 타입 ^a 1, 2	12	14(A) ^d	16
포지티브형 ^c 인쇄판, 용지 타입 ^a 3	15	17(B) ^d	19
포지티브형 ^c 인쇄판, 용지 타입 ^a 4, 5	18	20(C) ^d	22(D) ^d
네거티브형 ^c 인쇄판, 용지 타입 ^a 1, 2	18	20(C) ^d	22(D) ^d
네거티브형 ^c 인쇄판, 용지 타입 ^a 3	20%(C) ^d	22(D) ^d	24
네거티브형 ^c 인쇄판, 용지 타입 ^a 4, 5	22%(C) ^d	25%(E) ^d	28%(F) ^d

a 4, 3, 2, 1에 명시된 용지 타입이다.

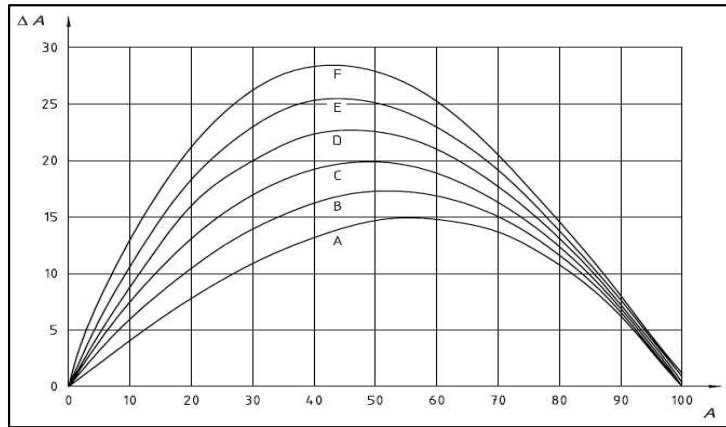
b K의 경우는 같거나, 3% 정도 높다.

c CTP를 가지고 하면, TV 종류의 선택은 판의 타입에 좌우된다. 그러나 호환성의 문제로 판 용적으로 전해지는 현장에서의 관습을 따른다.

d A에서 F는 그림 2의 커브를 참고한다.

② 허용 오차와 중간 톤 퍼짐

농도계나 측색기로 $50\text{cm}^{-1} \sim 70\text{cm}^{-1}$ 의 스크린 선수를 가진 컨트롤 스트립을 측정함으로서 표 7의 값을 구했다. 이 때 교정색의 중간 톤 TVI 편차 또는 명시된 값에서부터의 OK 시트가 표 7에 명시된 편차를 넘어서는 안 된다. 허용 오차 비율은 측정값에서 목표 값을 빼면 구할 수 있다.



A : 필름 또는 데이터 TV
 ΔA : TVI
 A~F까지는 표 5-6에 나열된 조건에 따른다.

그림 2. 표 6에 정의된 인쇄 조건에 대한 TVI 곡선.

실제 인쇄에서 평균 중간 톤 값은 명시된 값의 4%내에 있어야 한다. TV의 통계학적 표준 편차가 초과되지 않아야 하고, 표 7에 명시된 허용 오차의 1/2를 넘어서도 안 된다. 또한 교정색과 인쇄에서 유채색 간의 망점 확대(도트 게인) 변화량도 표 7에 명시된 것을 초과하면 안 된다.

최악의 경우 중간 톤에서 교정 인쇄와 OK시트 간의 차이는 7% 정도가 난다.

표 7. 교정 인쇄와 본인쇄의 TVI 허용 오차와 최고 중간 톤의 퍼짐

컨트롤 패치의 TVI	허용 편차		가변 허용 오차
	교정 인쇄	OK 인쇄	본인쇄
40 또는 50	3	4	4
75 또는 80	2	3	3
최고 중간 톤 퍼짐(S)	4	5	5

6) 시험 방법 (인쇄물의 TV와 TVD)

ISO 12647-1:2004의 (7)의 3)과 아래에 설명한 내용을 참고한다.

- 컨트롤 스트립 주체에 따라 인쇄 되고, 컨트롤 스트립의 스크린 선수는 50cm^{-1} ~ 70cm^{-1} 이다.
- 하프톤 망점 모양은 원형이다. 그러나 망점끼리의 첫 번째 연결이 40% 부근에서 이뤄지는 타원형 망점의 하프톤 스크린은 원형일 때보다 TVI가 약 1.5% 높아 보인다.
- 필름이 컨트롤 스트립으로 사용된다면 주 농도는 깨끗한 필름(베이스+포그)에 비교하여 3이상이다. 가장자리 너비는 $2\mu\text{m}$ 을 넘기면 안 된다.

7) 인쇄 조건

컬러 매니지먼트의 목적(컬러 매니지먼트 특성화 테이블 또는 컬러 매니지먼트 프로파일)을 위한 ISO 12647-2에 명시된 인쇄 조건을 참고하여 아래에 설명한 인쇄, 공정 기술, 제판 방법, 인쇄용지 타입, 스크린 선수 형식에 따른다.

- 인쇄 기술 : 연속 폼 인쇄, 또는 히트셋 운전 상업 및 특수 인쇄
- 제판 방법 : 포지티브법, 또는 네거티브법(PO나 NE)
- 인쇄용지 타입 : 용지 타입 1(P1)과 용지 타입 5(P5)
- 스크린 선수 : 52cm^{-1} (F52), 60cm^{-1} (F60), 70cm^{-1} (F70)

3. ISO 12647-3

(1) 소개

ISO 12647-3은 특별한 시각 특성을 정의하고 신문 윤전 인쇄 또는 하프톤 분해 필름으로부터 이것을 시뮬레이션하여 생산된 하프톤 교정이나 인쇄의 관련된 기술들에 필요한 최소한의 프로세스 매개 변수들을 나열하고 설명하는 것이다.

더 나아가 ISO 12647-3은 ISO 12647-1에 명시된 1차 매개 변수들의 값과, 하프톤 분해 필름에 의해 생산된 하프톤 신문 인쇄나 교정에 관련한 기술적인 값들을 나열하는 것이다. 유용하다고 생각된다면, 2차 매개 변수들도 표시될 것이다.

하프톤 컬러 재현을 할 때, 색분해 장치와 교정기 그리고 인쇄기에 대해 계획된 인쇄물 생산의 시각적인 특성과 여타 교정과 인쇄물의 기술적인 요인을 정의한 최소한의 매개 변수를 명기하는 것은 중요하다. 이를 통해 시행착오를 겪지 않고도 분판의 올바른 생산과, 그 후의 최종 인쇄물의 시각적 특성을 예상할 수 있게 하는 교정 인쇄물의 제작이 가능한 한 근접하게 할 수 있게 된다.

기술 배경에 대한 좀 더 많은 정보를 원한다면 ISO 12647-1을 참고한다.

시각적인 특성들과 하프톤 교정 또는 하프톤 분판으로부터 생산된 인쇄물에 관련한 시각적 특성과 기술적 요인들을 정의하는 최소한의 프로세스 매개 변수들을 열거하고 설명하는 것이 ISO 12647-1의 목적이다. ISO 12647의 다른 파트들은 각 인쇄 방법(오프셋이나 그라비아)에 따른 구체적인 프로세스들을 규정한다. 몇몇 프로세스에 있어서, 특정한 매개 변수들이 다른 것보다 더 의미가 있을 수 있으며, 나머지 매개 변수들은 임의적인 것에 반해 특정 매개 변수들이 더 필수적일 수도 있다. 그러나 ISO 12647-1에서는 모든 매개 변수들이 동등하게 다뤄질 것이다.

ISO 12647-3의 목적은 특별한 시각 특성을 정의하고 신문윤전 인쇄 또는 하프톤 색분해 필름으로부터 이것을 시뮬레이션 할 하프톤 교정으로부터 생산된 하프톤 교정이나 인쇄의 관련된 기술들에 필요한 최소한의 프로세스 매개 변수들을 나열하고 설명하는 것이다.

ISO 12647-3은 더 나아가서 ISO 12647-1에 명시된 1차 매개 변수들의 값과, 하프톤 색분해 필름으로부터 생산된 하프톤 신문 인쇄나 교정에 관련한 기술적인 값들을 나열하는 것이다. 유용하다고 생각된다면, 2차 매개 변수들도 표시될 것이다.

또한 비주기적(non-periodic) 스크린과 DTP(Direct-to-Plate) 기술들의 신문 인쇄에 일반화되었기 때문에 몇몇 관계있는 정보들도 포함되었다.

(2) 범위

ISO 12647-3은 많은 수의 매개 변수들을 명시하고, 신문 단색 또는 4 컬러 인쇄나 교정을 위한 분색을 준비할 때 적용되는 매개 변수 값들을 명시한다. 매개 변수들과 값들은 색분해, 필름 세팅, 제판, 교정쇄, 인쇄의 프로세스 단계를 커버하는 완전한 프로세스를 고려하여 선택되었다.

ISO 12647-3은 디지털 데이터 보다는 분해 필름을 이용한 신문 인쇄에 대한 콜드셋 오프셋 교정/인쇄, 프리프레스 교정쇄 프로세스들에 적용가능 하고, 다이렉트 이미징 방법에 의한 인쇄 표면으로부터 인쇄와 그에 상응하는 교정 인쇄에 적용가능하다. 또, 주어진 특정 매개 변수들이 유추에 의해 적용 가능함에도 불구하고 스크린과 비주기적 스크린에는 적용이 불가능하다. 특히, 주기적 스크린 하프톤이 들어가 있는 컨트롤 패치를 참고했기 때문에, 명시된 TVI는 적용 불가능하다. 비록 많은 수의 매개변수들이 유추에 의해 적용 가능하나, 플렉소그래피나 활판 인쇄기의 인쇄에는 적용 불가능하다.

(3) 표준 참조

다음의 참고 문헌들은 이 표준을 적용하는 데 꼭 필요한 것들이다. 개정되지 않은 참고 자료인 경우, 인용된 판(edition)만 적었고, 개정된 참고 자료는 수정 사항이 포함된 최신판을 적었다.

ISO 5-3, 사진 - 농도 측정 - 파트 3: 분광 조건

ISO 8254-1, 종이와 보드 - 반사 광택 측정 - 파트 1: 수렴 빔에서 75도 광택, TAPPI 방법

ISO 12647-1:2004, 그래픽 기술 - 하프 톤 색분해, 교정 및 인쇄물의 생산을 위한 프로세스 컨트롤 - 파트 1: 매개 변수와 측정 방법

ISO 15930-4, 그래픽 기술 - PDF를 사용하여 프리프레스 디지털 데이터 교환 - 파트 4: PDF 1.4을 사용하여 CMYK와 별색 인쇄 데이터의 완전한 교환(PDF/x-1a)

ISO 15930-6, 그래픽 기술 - PDF를 사용하여 프리프레스 디지털 데이터 교환 - 파트 6: 1.4를 사용하여 컬러 관리 작업 흐름에 적합한 인쇄 데이터의 완전한 교환(PDF/X-3)

(4) 필요조건

1) 총괄

다음 하위 조항들은 ISO 12647-1에 나타난 순서대로 배열되었다. 매개 변수와 테스트 방법의 정의에 따라 좌우된다. 만약 데이터 파일이나 분해 필름 설정이 인쇄

를 위해 주어진다. 주어진 인쇄 조건을 충분한 정도로 시뮬레이션 한 교정 인쇄가 동반되어야 한다. 이 사실은 교정 인쇄에 인쇄되는 잘 알려진 컨트롤 스트립이나 유사한 컨트롤 측정 장치로 측정함으로써 검증할 수 있다.

2) 데이터 파일, 색분해 필름과 인쇄물 타깃

① 총괄

ISO 15930-4 또는 ISO 15930-6에 명시된 PDF/X-1 또는 PDF/X-3 데이터 파일로서 전자적인 데이터는 전송되어야 한다. 필름이 공급되는 곳에, 필름 수신기는 준비될 필름을 위한 TV(Tone Value) 곡선을 명시해야 한다.

② 필름이나 인쇄물 타깃의 품질

필름과 인쇄판을 위한 TV는 모든 1차색들에 있어, 데이터부터 종이까지의 TV는 (4)_3)_④_㉗에 명시된 두 커브 중에 하나와 일치하게 조절해야 한다. 모든 1차색의 인쇄 특성은 해당 TV 곡선에 일치해야 한다.

주의 1. 데이터 송신기와 수신기는 표 5와 그림 3에 명시된 두 커브와 일치해야 한다. 일반적인 사용을 위한 적합한 커브의 선택은 국내 또는 국제 무역 협회에 의해 정한다.

주의 2. TV 조절을 위한 방법으로는 RIP LUT(Look-Up Table)의 설정과, 적절한 블랭킷의 선택, 적절한 인압 설정, 잉크 레올로지의 조절이 있다.

예 1. 네거티브 필름을 가지고 하는 종래의 제판은 중간 톤에서 TV가 33%이다. 26%를 만들기 위해서는 RIP LUT의 조절로 -4%, 더 낮은 TV를 나타내는 다른 잉크의 선택으로 -3%를 고르면, 이 두 조합으로 인해 26%가 된다. 만약 기존의 TV가 30%라면, 더 적은 조절로 26%가 가능하다.

예 2. 주어진 CTP 시스템을 가지고 TV는 22%였다. 그러면, 블랭킷 교체로 인한 인압으로 +2%, RIP LUT 조절로 +2%하면 26%가 된다.

필름 또는 판 출력기의 해상력은 500cm^{-1} 이어야 하고, 충분한 TV 단계를 재현하기 위해서는 472cm^{-1} 보다 낮으면 안 된다.

완전한 인쇄판상의 TV의 편차는 $\pm 2\%$ 가 넘어서는 안 된다. 측정 장치의 편차 범위는 이 값을 더한 범위이고, 달리 명시되어 있지 않다면, 분해 필름의 주농도는 깨끗한 필름(베이스+포그)의 투과 농도보다는 적어도 2.5이상이어야 한다. 깨끗한 하프톤 망점의 중앙에서의 투과 농도는 그에 상응하는 크고 깨끗한 범위의 값보다 0.1 이상은 되지 않아야 한다. 깨끗한 필름의 투과 농도는 0.15보다 높지 않을 것이다.

색분해 필름의 가장자리 너비(fringe width)는 $6\mu\text{m}$ 보다 크지 않아야 하고, 색분

해 필름의 품질은 ISO 12647-1:2004의 부록 B에 따라 평가해야 한다. 측정은 ISO 5-3에 명시된 ISO 타입1 인쇄물 농도와 스펙트럼 분포가 일치하는 UV 투과 농도계를 가지고 한다. 코어 특성에 관한 평가는 타입2 인쇄물 농도가 사용된다. 깨끗한 필름 농도 조건은 모든 필름의 오프셋 판에 노광되는 깨끗한 부분의 농도 범위는 0.10을 넘지 않는 것을 전제로 한다.

주의 3. 실용적인 팁으로서, 큰 솔리드 영역의 농도가 깨끗한 필름 농도보다 3.5 이상이라면, 주농도 2.5 이상은 쉽게 얻을 수 있다.

주의 4. 비주기적 스크린을 가지고, $4\mu\text{m}$ 보다 크지 않은 가장자리 너비는 신뢰할만한 결과를 주는 것으로 보고된다.

③ 스크린 선수

4컬러 작업에서, 스크린 선수는 $(40\pm 2)\text{cm}^{-1}$ 여야 한다. 같은 신문의 사본에서, 컬러나 흑백인쇄를 위한 스크린 선수는 같아야 한다. 만약 예외적으로 다른 스크린 선수가 사용되었다면, TVI를 조절해서, 표 5와 그림 3과 일치해야 한다.

주의 1. 컴퓨터를 통한 스크리닝에서, 스크린 선수나 스크린 각도는 무아레 패턴을 최소화하기 위해 프로세스 컬러들마다 약간 다를 수 있다.

주의 2. 비주기적 스크린을 가지고, 이미지 요소의 최소한도가 $40\mu\text{m}$ 라면, 신뢰할 만한 결과를 얻을 수 있다.

④ 스크린 각도

주축이 없는 하프톤 망점에서는, 보통 C, M, K간의 각도 차이는 30° 정도이며, 다른 컬러와 Y의 차이는 15° 정도가 되며, 주요 컬러의 스크린 각도는 45° 이다.

그림 1과 같이 주축이 있는 하프톤 망점에서는, C, M, K간의 각도 차이는 60° 정도가 되어야 하고, Y는 다른 컬러와의 차이가 15° 이며, 주요 컬러의 스크린 각도는 45° 또는 135° 가 될 것이다.

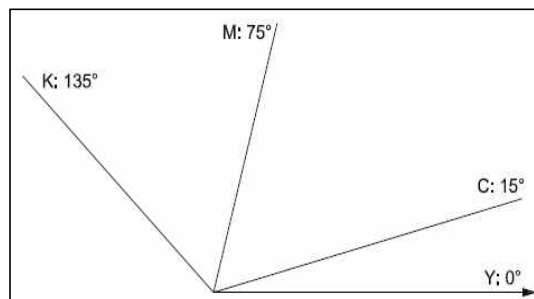


그림 1. 주축이 있는 하프톤 망점의 스크린 각도

주의: 도미넌트 컬러(dominant colour)는 다른 컬러들과 비교해서 이미지 정보의 대부분을 포함하는 것으로 정의한다. 많은 양의 GCR(Grey Component Replacement)이 되는 분색에서는 도미넌트 컬러는 black이고, 그게 아니라면 magenta 또는 몇몇 경우에서 cyan이 도미넌트 컬러가 된다.

⑤ 망점 형태와 TV와의 관계(필름이나 인쇄물 타깃)

타원형의 하프톤 망점이 사용되어야 하며, 첫 번째로 망점끼리 붙는 시점은 35~45%사이(이상적으로는 40%)이다. 두 번째로 붙는 시점은 첫 번째로 붙는 시점보다 20%를 넘기면 안 된다.

⑥ 이미지 크기 허용 오차(필름이나 인쇄물 타깃)

환경적으로 평형 상태에서의 분색 필름들은, 사선의 길이가 0.02% 이상 차이가 나면 안 된다. 특히, 이 허용치에는 이미지 또는 플레이트 세터 재현성을 포함하거나, 그리고, 필름 또는 인쇄판 안정성을 포함한다.

주의 1. 이 허용 값에는 이미지 또는 플레이트 세터 재현성을 포함하거나, 그리고, 필름 또는 인쇄판 안정성을 포함한다.

⑦ 총 TV

특별한 조건이 없다면, 총 TV가 240%~260%이어야 한다. 최대 총 TV가 이 제한에 다다를 때에는, K의 TV가 적어도 85%가 되어야 한다.

주의 1. 세 가지 유채색의 프로세스 잉크를 사용하여 재현되는 어떤 색은 그레이 성분(neutral component)을 가지는지 고려해야 한다. 이것은 가장 낮은 TV와 그에 해당하는 다른 두 잉크의 그레이 밸런스로 정의된다. Black 잉크로 gray의 전부 또는 일부를 대체하는 것이 가능하다. 중성 색도에서 유채색의 잉크를 black 잉크로 대체함으로써 UCR(Under Colour Removal)은 총 TV를 제한한다. GCR는 컬러 영역 전체에서 유채색의 잉크를 black 잉크로 대체한다. 인쇄 중에 컬러 변수를 줄일 수 있기 때문에, GCR이 신문 색분해에서 추천된다.

⑧ 그레이 밸런스

명시된 그레이 밸런스는 없다.

3) 교정 또는 본인쇄

① 이미지 요소의 시각적 특성

㉞ 인쇄용지의 색

인쇄용지의 L^* , a^* , b^* 값은 표 2에 명시된 허용 오차 내에서 표 1과 일치해야 한다. 교정에 사용되는 인쇄용지는 실제 인쇄에 사용되는 용지와 명시된 값에 대해서는 동일해야 된다. 실제의 인쇄용지가 교정쇄에 쓰이질 못한다면, 표 1의 값들은 참조로서 고려해야 한다. 실제인쇄 용지 또는 참조용 인쇄용지의 값들과 맞춘 교정 인쇄용지의 L^* , a^* , b^* 값들의 편차는 표 2에 명시된 허용치를 넘지 않아야 한다.

표 1. 일반적인 신문 인쇄의 CIELAB $L^*a^*b^*$ 값

	L^*	a^*	b^*
표준 신문 인쇄	82.0	0.0	3.0
	(3.2)	(0.9)	(2.2)

측정은 ISO 12647-1을 따라, 검은색 배경, D_{50} 광원, 2도 시야, 0/45 or 45/0 기하학적 측정 조건
 흰색 배경을 이용 시에는 아래의 괄호 안에 있는 값을 더하면 된다. 흰색 배경은 ANSI CGATS.5에 따라 측정

표 2. 인쇄용지의 컬러 허용 오차

	ΔL^*	Δa^*	Δb^*
교정은 범위 안에 있을 것이다.	3	2	2
인쇄물은 범위 안에 있어야 한다.	3	1	1
인쇄물은 범위 안에 있을 것이다.	4	2	2
하나의 인쇄물 구동에서 가변 허용 오차는 범위 안에 있을 것이다.	2	2	2

㉟ 인쇄용지의 광택

인쇄용지의 광택은 ISO 8254-1에 따라 5%보다 적어야 한다.

㊱ 인쇄 잉크의 컬러

교정 인쇄의 CMYK 프로세스 컬러 민인쇄 부분의 CIEL^{*}a^{*}b^{*} 좌표 L^* , a^* , b^* 는 표 4에 명시된 적절한 편차의 허용 오차 하에서, 표 3에 명시된 값과 일치해야 한다.

인쇄물의 CMYK 프로세스 컬러의 민인쇄 부분의 편차는 교정 인쇄와 OK 인쇄물의 색차가 표 4에 명시된 적절한 편차를 넘지 않아야 한다.

인쇄 작업 중에 CMYK 프로세스 컬러의 민인쇄 부분의 가변성은 다음 조건에 의해 제한된다. 적어도 68%의 인쇄물에서, OK 인쇄물로부터 색차는 표 4에 명시된 적절한 가변 허용 오차를 넘어서는 안 된다.

표 3. 신문 인쇄 또는 동일한 교정 인쇄용지에서 잉크 색의 CIEL*a*b* 목표 값

잉크 색	L*	a*	b*
cyan	57.0	-23.0	-27.0
	(2.1)	(-0.9)	(-0.2)
magenta	54.0	44.0	-2.0
	(1.5)	(3.6)	(2.7)
yellow	78.0	-3.0	58.0
	(2.4)	(1.6)	(3.6)
black	36.0	1.0	4.0
	(0.8)	(0.5)	(0.5)
cyan+yellow	53.0	-34.0	17.0
	(1.9)	(-0.3)	(0.5)
cyan+magenta	41.0	7.0	-22.0
	(1.4)	(0.0)	(-0.7)
magenta+yellow	52.0	41.0	25.0
	(1.8)	(3.8)	(1.0)
cyan+magenta+yellow	40.0	0.0	1.0
	(0.4)	(0.1)	(-0.6)
4 컬러 black(K=100%, C=52%, M=44%, Y=44%)	34.0	1.0	2.0
	(0.5)	(-0.6)	(-0.2)

윗줄의 측정은 ISO 12647-1을 따라, 검은색 배경, D₅₀ 광원, 2도 시야, 0/45 or 45/0 기하학적 측정 조건.

흰색 배경을 이용 시에는 아래의 괄호 안에 있는 값을 더하면 되고, 흰색 배경은 ANSI CGATS.5에 따라 측정.

주의 1. 2차색 red, green, blue는 인쇄순서, 잉크의 레올로지와 투과 특성, 인쇄 기계와, 용지의 표면 특성에 의존한다. 표 3과 cyan, magenta, yellow가 일치한다고 해서 2차색이 같게 나온다고 볼 수 없다.

주의 2. 표 3에 있는 값들은 ISO 2846-2에 따른 잉크로 하는 인쇄와 관계있다; 이 값들은 현장에서 인쇄로부터 얻은 값이다.

주의 3. CIEL*a*b* 값들의 분포는 정규 분포가 아니라 비대칭적이다. 이런 이유로, 가변 편차는 인쇄물의 68%가 상한 한계선으로 명시되었다. 이것은 68%가 ±1%의 평균 표준 편차를 가지는 정규 분포와 유사하다.

주의 4. 부차적인 참조로서, 다른 두 종류의 농도계로 측정된 프로세스 컬러의 반사농도가 표 B.1에 주어져 있다. 부록 C에는 완전한 ISO 12642 타깃의 X, Y, Z와 CIEL*a*b* 값의 목록 참조가 주어져 있다.

주의 5. 추천하는 인쇄 순서는 CMYK나 KCMY이다.

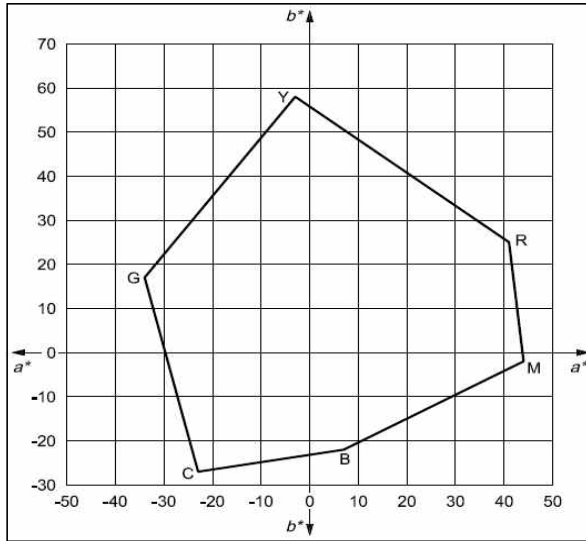


그림 2. 신문 인쇄 또는 동등한 교정 인쇄 용지의 잉크 색의 CIE L*a*b* 목표 값.

표 4. 3원색 민인쇄 컬러의 CIELAB ΔE_{ab}^* 허용 오차

	black	cyan	magenta	yellow
허용 편차	5	5	5	5
가변 허용 오차	4	4	4	5

ISO 12647-1에 명시된 허용 편차/가변 허용 오차

㉞ 인쇄면의 광택

필요조건은 없다.

㉟ TV 재현의 한계

다음 망점 재현 한계 내에서 하프톤 망점 패턴은 인쇄물로 일관된 방법으로 전이 되어야 한다. 밀착 노광한 네거티브형 판, 밀착 노광한 포지티브형 판, CTP 등의 오프셋 인쇄판에서는 3%~90% 분해 필름이나 인쇄판 상에서 주요한 화선부는 망점 재현 한계 값의 범위를 벗어나면 안 된다.

주의 1. 만약 최소한의 이미지 요소가 40 μ m라면, 인쇄판에서 3%에서 50%의 범위는 비주기적 스크린에서 달성 가능한 것으로 보고된다.

㊱ 이미지 상태에서의 허용 오차

두 분해색의 이미지 센터간의 최대 편차는 0.15mm~0.3mm 이내여야 한다.

④ TVI

㉞ 목표 값

인쇄 중의 TVI는 표 6에 명시된 허용치 내에서 표 5와 그림 3에 명시되어 있다. 교정을 위한 TVI는 실제 인쇄에 이용되는 TVI와 동일해야 한다. 테스트 방법은 하 위조항 5에 명시되어 있다.

표 5. 제품 인쇄물의 TVI 값

참조 TVI	26% 곡선인 용지에서 측정한 TVI	30% 곡선인 용지에서 측정한 TVI
10	11.1	14.1
20	19.0	23.4
30	24.0	28.5
40	26.1	30.5
50	26.0	29.5
60	23.9	26.1
70	19.8	21.0
80	14.3	15.2
90	7.6	7.8

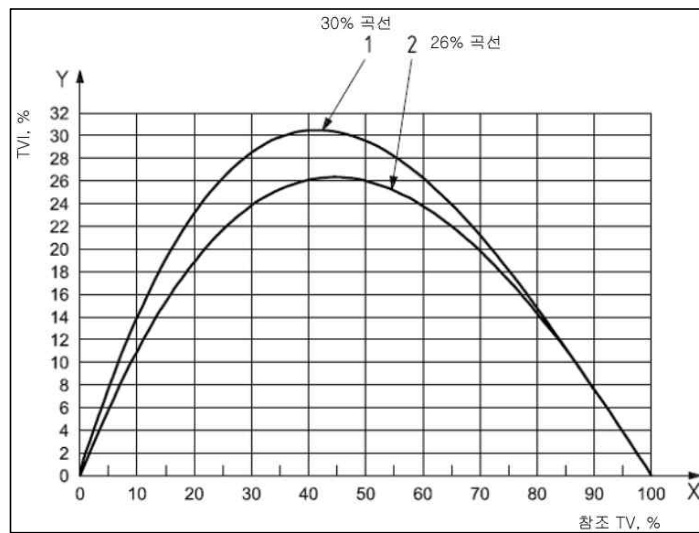


그림 3. 표 5에 따른 인쇄 특성 곡선

표 6 교정 인쇄와 본인쇄물의 TVI 허용 오차와 최대 중간톤의 퍼짐

	교정 인쇄	본인쇄	
	편차	편차	가변
40 또는 50개인 컨트롤 패치	4 %	5 %	5 %
75 또는 80개인 컨트롤 패치	3 %	4 %	3 %
중간톤 퍼짐	교정 인쇄	본인쇄	
	5 %	6 %	

40cm¹의 컨트롤 스트립의 값을 참조

주의 1. 주기적 하프톤 스크린을 가진 컨트롤 스트립을 가지고 측정한 것을 참고했기 때문에 비주기적 스크린에서는 표 5와 6에 명시된 값이 적용된다. 그러나 분색의 의 목적으로는, 비주기적 하프톤에서의 측정을 참고하는 TVI 데이터를 사용하는 것이 중요하다. 40 μ m의 지름을 가지는 비주기적 스크린에서는, 필름상의 50% tone value에서 43%의 TVI가 네거티브 액팅 플레이트를 이용한 오프셋에서 전형적이라는게 보고되었다.

주의 2. 현상된 네거티브 작용(negative-acting) 밀착 노출한 인쇄판의 40 또는 50%에서의 TVI는 일반적으로 3~5%이다. 현상된 포지티브 작용(positive-acting) 밀착 노출한 인쇄판에서는 3%정도 빠면 된다(예를 들어 40% 망점에서는 37%).

주의 3. 일반적인 신문 직접 노출 기술들의 특징 때문에(포토폴리머를 가지고 하는 CTP, 네거티브 노출; 은염 판, 포지티브 노출; 써멀 판 등등), 인쇄판에 관한 공통의 목표 TVI는 따로 명시되어 있지는 않다. 사실, 직접적으로 제판된 판에서의 40 또는 50% 망점에서의 TVI는 0~9%사이이다. 게다가, 이 판을 가지고 인쇄했을 때의 TVI는 상당히 다양하게 분포된다. 표 5와 그림 3을 맞출 수 있는 신문 CTP 시스템을 세팅하는 것을 추천한다.

㉔ 허용 오차와 중간 톤 퍼짐

목표 값에 있는 적합한 값과 교정 인쇄 또는 OK 인쇄물의 TVI의 편차는 표 6에 나타난 허용 오차를 벗어나지 않아야 한다. 교정쇄 또는 인쇄의 중간 톤의 퍼짐도 표 6의 허용 오차를 벗어나면 안 되고, 테스트 방법은 하위조항 마에 명시되어 있다. 인쇄 중에서 TVI는 표 6에 명시된 허용 오차 하에서 OK 인쇄물과 일치해야 한다.

4) 단색 인쇄 재현과 인쇄의 부가적인 요구

필름이나 판을 만드는데 쓰이는 하프톤 반사 원고의 최소한의 TV는 5%여야 한다.

5) 테스트 방법(인쇄물의 TV와 TVD)

ISO 12647-1의 테스트 방법과 추가적인 요건들을 참고한다. 또한 다색의 컨트롤 스트립 또는 디지털 컨트롤 스트립은 주제에 따라 인쇄해야 하고, 정확한 TV가 디자인되어 뚜렷한 컨트롤 패치가 담겨있어야 한다.

부록 A

2차색 솔리드에 대한 허용 오차

교정쇄와 OK 시트 간에 black 잉크를 제외한 2차색 중첩 인쇄 추천되는 색차의 편차 허용 오차와 가변 허용 오차는 표 A.1에 있다.

가변 허용 오차는 인쇄물의 68%가 상한 한계선으로 명시되어 있다.

표 A.1 2차색 솔리드에 대한 CIEL*a*b* ΔE_{ab} 허용 오차

단위: 1

	M+Y	C+Y	C+M
편차 허용 오차 ^a	8	8	8
가변 허용 오차 ^a	7	7	7

전체의 편차 또는 가변의 60%이상은 $\Delta L^*/\Delta H^*$ 는 밝히지 않는 것을 추천한다.

^a 편차와 가변 허용 오차는 ISO 12647-1에 명시되어 있다.

붙임 B

잉크 세트 컬러의 농도

표 B.1 표 3의 필요조건인 신문 인쇄에서 프로세스 컬러 솔리드의 전통적인 반사 농도

단위: 1

반사 농도 ^a	ISO status E ^{b,c} 편광 반사 농도	ISO status T ^c (absolute) 비편광 농도
cyan	0.90	0.90
magenta	0.90	0.90
yellow	0.90	0.85
black	1.10	1.05
Newsprint ^d	0.0	C:0.23 M:0.24 Y:0.27 K:0.22

^a ISO 5-4에 명시된 흑판 위에 샘플을 올려서 측정

^b ISO 14981^[6]

^c ISO 5-3

^d 동일한 조건에서 측정됨

위에서 보듯 일반적으로 가장 많이 쓰이는 status T(편광x, absolute)와 status E(편광O, relative)만이 여기에 있다.

부록 C

TVI 26%와 30%에서 특성화 데이터

데이터에서부터 인쇄물에 이르는 두 가지의 TVI를 위한 특성화 데이터는 ICC 웹 사이트. www.color.org에 있다. “IFRA26“과 “IFRA30“이 키워드.

파일에는 928개의 패치를 가진 ISO 12642 타겟의 X, Y, Z와 L*, a*, b*값이 들어 있다.

4. ISO 12647-4

(1) 범위

부분 4 는 ISO 12647 변수와 값 중에서 4색 출판 그라비아인쇄에 대해서 명시하고 있다. 이 변수와 값들은 전체 분야 중에서 “컬러 분판” “인쇄판 제작” “교정물” 그리고 “인쇄물 생산” 등에 관련하여 기술하였다.

ISO 12647의 부분에 적용되어진다.

- 직접적으로 잡지, 카탈로그와 상업물을 포함하는 출판 그라비아인쇄에 적용한다.
- 직접적으로 그라비아인쇄의 결과를 예측하는 하프톤과 연속 계조 교정 프로세스 공정에 적용한다.
- 간접적으로 프로세스 컬러 그라비아 포장 인쇄이다.

이는 그라비아 실린더 조각 및 교정 공정에 관계된 입력 데이터에 필요한 데이터 변환을 위한 스펙으로의 사용에는 적합하지 않다.

(2) 표준 참조

아래의 참조 문서는 이 문서의 적용을 위해 반드시 필요한 문서들이다. 날짜가 명시된 참조들은 그 판에 한하여 적용된다. 날짜가 명시 되지 않은 참조들은 그 이전의 판들을 포함하여 적용되어진다.

- ISO 8254-1:1999, 종이와 판지 - 정반사 광택의 측정 - 파트 1: 변환 광과 함께 75도 광택, TAPPI 방법
- ISO 12639:2004, 그래픽 기술 - 프리프레스 디지털 데이터 교환 - 이미지 기술을 위한 태그 이미지 파일 포맷(TIFF/IT)
- ISO 12642-1, 그래픽 기술 - 4색 프로세스 인쇄의 특성화를 위한 입력 데이터 - 부분1 - 초기 데이터 입력
- ISO 12647-1:2004, 그래픽 기술 - 하프톤 색분해, 교정, 인쇄물의 제작을 위한 공정 관리 - 파트 1: 변수와 측정 방법
- ISO 15930-4:2003, 그래픽 기술 - PDF를 사용하는 프리프레스 디지털 데이터 교환 - 파트 4: PDF1.4(PDF/X-1a)를 사용하는 CMYK 및 별색 컬러의 데이터 완전 교환
- ISO 15930-5:2003, 그래픽 기술 - PDF를 사용하는 프리프레스 디지털 데이터 교환 - 파트 5: PDF1.4(PDF/X-2)를 사용하는 프린팅 데이터 일부 교환
- ISO 15930-6:2003, 그래픽 기술 - PDF를 사용하는 프리프레스 디지털 데이터 교환 -

파트 6: PDF1.4(PDF/X-3)를 사용하며, 컬러 관리 워크플로에 적합한 프린팅 데이터 완전 교환

ICC 규격:1, 컬러 프로파일을 위한 필름 포맷(버전 4.1.0), 국제 컬러 컨소시엄, 1899 Preston White Drive, Reston, VA 20191, USA

(3) 용어와 정의

이 문서의 목적은 ISO 12647-1에서 서술한 정의와 아래에 명시 내용이다.

1) 향상된 신문 인쇄

종이와 함께, 일반적인 신문 인쇄와 비교하여, 높은 스무드니스와 높은 밝기 그리고 20% 높아진 콘텐츠 여백 채우기이다.

2) 조각 피치

P는 아래의 공식에 의해 평가되어진, 그라비아 실린더 표면에서의 평균 셀 공간의 역수이다.

$$P = 1 / (a \times b)^{1/2}$$

여기서 a는 인쇄 방향으로 인접한 두 셀들의 동일한 포인트들 사이의 거리, b는 인접한 원주에서 조각 바늘의 흔적들 사이의 거리이다.

3) 프로세스 컬러 솔리드

인쇄된 영역에서 그라비아 조각 변수들의 조합을 확인하기 위한 최대 셀 볼륨이다.

(4) 필요조건

1) 일반적 사항

하위 조항 (4)의 2)와 (4)의 3)은 데이터 TV(전통적인 오프셋 프로세스의 필름 TV와 동일)로 정의된 디지털 데이터를 포함한 그라비아인쇄를 위한 입력에 기반을 둔다. 실제로 이 데이터는 제공된 디지털 데이터와 인쇄된 이미지 사이의 관계를 조합하여 특성화 한다. 변환을 위한 스펙, 실린더 조각 또는 교정을 위한 데이터의 제작은 그 작업에 포함되어진 조직의 책임이며, ISO 12647의 이 부분 내에서는 명시하지 않았다.

그라비아인쇄의 네 가지 용지 분류는 ISO 12647의 분야에서 정의 하여 사용하며, 아래와 같다.

- 용지 분류 S1(코트 용지 70g/m² 또는 그 이상)
- 용지 분류 S2(LWC 가벼운 코트 용지)
- 용지 분류 S3(SC 수피 캘린더 코트)
- 용지 분류 S4(향상된 신문 용지)

이러한 용지 분류는 그라비아인쇄에서 중요하게 사용된다는 점이 확인되었으며, 이러한 용지들이 사용된 인쇄물은 표 A.1 또는 A.2 또는 그림 A.1 또는 A.2 의 컬러 색역을 달성하는데 적합하다.

데이터의 정의와 측정 조건에 관한 정의는 ISO 12647-1의 적합한 조항을 따르도록 한다.

하위 조항 (4)의 2)와 (4)의 3)은 ISO 12647-1 의해 정렬된다; 또한 보고서의 형태, 측정 조건, 데이터의 정의는 일반적인 사항들에 의존한다.

2) 데이터 파일과 인쇄판

① 디지털 데이터

디지털 데이터 파일은 정확한 인쇄를 위해 ISO 15930, 파트 4, 5 그리고 6 또는 12636 등의 최신판에 적합하도록 제공되어야 한다.

제공된 데이터 파일이 ISO 12639에 승인된 경우에도 의도하는 인쇄 조건이 포함되어야 한다. 의도하는 인쇄 조건은 ICC. 1에 서술된 ICC 특성화 데이터를 포함해야 한다. 만약 의도하는 인쇄 조건에 ICC의 등록이 포함되지 않았다면, ISO 12642 또는 ICC 프로파일에 정의된 특성화 데이터를 사용하여 포함 시켜야 한다. 모든 경우에 인쇄에 적합한 특성화 데이터에서 얻은 ICC 출력 프로파일을 포함 시켜야 한다.

모든 연속 톤의 최종 데이터의 해상도는 120cm⁻¹ 또는 그 이상이어야 한다. 만약 라인 작업의 최종 데이터인 경우는 연속톤 데이터에 3배에서 6배의 해상도로 제공되어야 한다. 만약 텍스트가 CT 데이터로 제공되어졌다면 안티 앨리어싱(anti-aliased) 되어야 한다.

교정 인쇄는 디지털 데이터와 인쇄 조건에 적합하게 승인되어진 상태로 동반 한다.

② 색분해(분판) 필름

데이터는 하프톤 분판 필름을 사용하여 교환되고, 적합한 인쇄 조건에 맞게 교정 인쇄에 의해 시뮬레이션 된 후 (4)의 3)에 의해 최종 확인되어야 한다. 이러한 사실은 교정 인쇄와 인쇄된 컨트롤 패치를 측정함으로써 검증할 수 있다.

교정을 위해 색분해로부터 직접 준비된 컨트롤 패치는 최소한 아래의 요소들을 포함하여야 한다.

- a) 1차 원색과 2차 색(black 포함)
 - b) 40%와 70% 사이에 적어도 하나의 각각의 1차색(black 포함)의 하프톤 컨트롤 패치를 포함 한다: 각 색별로 동일한 값을 가져야 한다.
 - c) 1차색의 100% 컬러를 합친 3차색 또는 magenta와 yellow가 감소된 gray에 가장 가까운 3차색의 조합
 - d) 적어도 하나의 TV가 동일한 1차색으로 조합된 3차색 또는 magenta와 yellow가 감소된 gray에 가장 가까운 3차색 조합
- 교정은 의도하는 인쇄 조건의 시뮬레이션이다. 그리고 색분해로 준비된 데이터로부터 직접 제공되어야 한다. 또한 컨트롤 패치들은 최소한으로 제공되어야 한다.

③ 조각 피치

- 4색 작업을 위한 조각 피치의 범위
- Yellow 54cm⁻¹에서 70cm⁻¹
 - Magenta, cyan 60cm⁻¹에서 80cm⁻¹
 - Black 60cm⁻¹에서 100cm⁻¹

④ 스크린 각도

정해진 스펙이 없음

⑤ 셀 모양

정해진 스펙이 없음

⑥ 이미지 크기 허용값

3)의 ④ 참조

⑦ TV 합계

별도로 명시된 내용이 없다면, 최대 TV는 340%로 한다.

주의 1. 더 작은 TV 총합을 사용 할 수도 있지만 이러한 경우는 비도포지들에 적용된다.

⑧ 그레이 밸런스

주어진 인쇄 공정에서 모든 인쇄용지들, black의 구성, 인쇄의 잉크에 대한 하나

의 그레이 밸런스 조건은 충분히 확인되지 않았다. 정확한 그레이 밸런스는 적당한 컬러 매니지먼트 프로파일과 black 조합에 의해 결정된다.

3) 교정 또는 인쇄

① 일반적 사항

인쇄 및 교정의 어피어런스를 정의하기 위해서는 최소한의 용지 광택과 특성화 데이터와 인쇄를 위한 잉크의 적절한 농도 값이 필요하다. 이러한 특성화에 대한 정의는 ③의 ㉑에서 ③의 ㉓에 서술하였다.

② 이미지 구성 요소의 가시적 특성

㉑ 인쇄용지의 컬러

교정을 위한 용지는 생산 시에 사용될 용지와 이상적으로 일치 하는 것이 좋다. 만약 불가능 하다면 표면(도포, 비도포, 슈퍼 캘린더 등)의 컬러, 광택, 거칠기 등 그 특성들이 최대한 일치하는 용지를 사용하여야 한다. 표 1은 (4)_1에서 언급한 용지들의 구분을 위해 고려되어야 할 목표 값들을 명시하였다.

표 1. 용지 구분에 의한 CIEL*a*b* 좌표, 광택, 거칠기와 허용 오차

용지 구분	L	a	b	광택	거칠기	잉크량
S1: 코드	88(91)	0(0)	-3(-3)	65	0,9	80
S2: 비코드	86(88)	0(1)	2(3)	55	1,1	51
S3: 슈퍼 캘린더	86(89)	-1(0)	3(4)	20	1,5	52
S4: 개선된 신문 인쇄	83(84)	-1(0)	3(4)	<10	3,5	50
허용 오차		+_2	+_2	+_10		

a 측정은 ISO 12647-1:D50 광원 2 관찰자 0/45 또는 45/0 기하학적 흑판. 팔호 안의 값은 흰색 판을 위한 값

b 단순 정보

c 측정은 ISO 8254-1, TAPP 방법으로 측정, 단순 정보

d 측정은 ISO 8791-4, Parker Print-suf, clamping pressure 980kPa, 소프트 백킹, 단순 정보

e L값은 최소값의 정보임

㉒ 인쇄용지의 광택

교정을 위한 인쇄용지의 광택은 생산을 위한 인쇄용지와 광택과 최대한 근접한 용지를 사용해야 한다. 이것이 불가능 할 때에는 (4)_3)_②_㉑의 용지 구분에 대응하여 가장 근접한 용지를 선택하여야 한다.

㉔ 인쇄 잉크의 컬러

교정과 생산을 위해 색역 타입1의 세트 또는 색역 타입 2의 세트 중에 선택하여 목표 값으로 정한다. 세트의 값은 네 가지 용지의 타입을 위해 부록 A에서 표 A.1 그리고 A.2 그리고 그림 A.1 그리고 A.2에 명시하였다.

디지털 교정 인쇄를 위해 1차색의 솔리드에 해당 하는 CIEL*a*b* 값과 그 값에 대한 편차를 표 A.1 또는 A.2에 명시 하였다. 그 편차는 4 이상을 넘어서는 안 된다.

OK 인쇄를 위해 1차색의 솔리드에 해당 하는 CIEL*a*b* 값과 그 값에 대한 편차를 표 A.1 또는 A.2에 명시 하였다. 그 편차는 5 이상을 넘어서는 안 된다.

주의 1. 만약 교정의 1차색 과 그 OK 용지의 1차색의 허용 오차가 최대한 ΔE_{ab}^* 색차가 9 사이에 있어야 한다.

생산을 위한 인쇄에서 1차색의 솔리드 변화는 아래의 조건을 따라야 한다. 생산을 위한 인쇄에서는 OK 용지로 적어도 68% 이상의 인쇄물이 생산되어야 하며 50% 이하가 되어서는 안 된다. 변화에 대한 허용 범위는 테이블 2에 명시 하였다.

주의 2. ΔE_{ab}^* 값은 정규 분포가 아닌 비정규 분포이다. 안정적 인쇄의 결과는 인쇄물이 68%이상의 변화 허용 범위를 넘어 설 것이다. 이것은 68%의 표준 편차의 정규 분포에 플러스 또는 마이너스를 의미한다.

표 2. 프로세스 컬러의 솔리드에 대한 CIEL*a*b* ΔE_{ab}^* 가변 허용 오차

단위: 1

	black	cyan	magenta	yellow
가변 허용 오차	3,5	3,5	3,5	4,5

㉕ 인쇄면의 광택

솔리드 잉크의 광택이 필요한 경우에 대해서 명시하였다.

주의 1. 이미지 색도 부분의 광택은 잉크 톤 증가 값의 합이다.

인쇄용지 또는 인쇄된 솔리드 잉크 영역의 정반사 광택은 입사각이 75도(인쇄용지의 표면으로부터 15도)입사한 각을 75도에서 측정한다. 측정 장비는 ISO 8254-1의 인증을 받은 장비를 사용한다. 퍼센트 값의 보고서는 ISO 8254-1의 방법으로 제출한다.

③ TV 재현의 한계

일관되고 균일한 인쇄물은 아래의 한계(측정되어진 인쇄물)를 포함한 TV 영역일 것이다.

3%에서 95%

위의 영역외의 이미지 부분들의 TV 재현에는 한계가 있을 수 있다.

④ 이미지 위치를 위한 허용 값

어떤 인쇄된 두 컬러의 이미지 중앙 사이의 최대 표준 편차는 0.2mm이상이 되면 안 되고, 이미지 크기의 편차는 인쇄된 두 컬러가 실린더 제작된 이미지와 인쇄시의 이미지가 0.2mm를 넘어서는 안 된다.

⑤ TVI

교정 인쇄와 실제 생산하는 인쇄물은 동일한 컬러 매니지먼트 프로파일을 사용하여야 한다. 교정과 인쇄물의 TVI는 - ISO 12647-1:2004의 (5)_3)_②에 명시 되어 있는 컬러 리메트릭 데이터로부터 계산된 값을 사용 - 프로파일 데이터의 2%내에 있어야 한다. 필름 기반의 워크플로우를 위한 농도 TVI의 참조 데이터를 표 3에 명시 하였다.

표 3. 전통적인 TVI 값

TV(%)	TVI(%)
25	13
40	17
50	18
70	15
75	13
80	11

(5) 인쇄 조건의 보고

인쇄 조건을 위한 참조는 프로파일 기반의 컬러 매니지먼트 또는 특성화 데이터에 기반을 둔 컬러 매니지먼트 등 컬러 매니지먼트 목적에 따라 표 1, 3 A.1 과 A.2 를 포함한 ISO12647의 명시되어 있으며 아래의 형식으로 작성하면 된다.

ISO12647-4에 의하여 <인쇄 방식>, <용지 종류>, <색역 형태>

인쇄 방식은 출판 그라비아(publication gravure)의 줄임말인 PG이다.

용지 종류는 “coated paper above 70g/m²“, “lightweight coated“, “super calendered“, “Improve newsprint“이며 줄임말로는 ” S1“, “S2“, “S3“, “S4“. 이다.

예) ISO12647-4에 의해, 출판 그라비아, 용지 종류 S3, 색역 형태 1, 프로파일 이름은 “PG_S3_GT1“이다

부록 A
(규범적)

색역 형태

A. 1 일반 사항

지역적 차이에 의해 두 가지 형태의 색역이 요구되며, 서로 다른 잉크 세트에 기반을 둔 두 형태의 색역 평가를 가진다.

- 색역 형태 1, 표 A.1 과 그림 A1 은 ISO 2846-3 에 기반
- 색역 형태 2, 표 A.2 와 그림 A.2 는 유럽에 기반

주의 1. 색역 형태 1 의 잉크 컬러는 용지 종류 S2를 위해 ISO 12647-2 오프셋 인쇄와 유사하게 제작되었다.

주의 2. 색역 형태 2를 위한 잉크 세트는 미래의 ISO 2846-3을 전제로 정의된 잉크 컬러이다.

A.2는 농도 값을 명시하지 않았다. 이러한 값들은 인쇄를 하는 동안 농도계를 사용하는 것 보다 잉크와 용지를 동일한 값으로 유지하는데 훨씬 더 가치가 있다. 이는 ISO 13656을 보면 알 수 있다. 또한 일반적인 상황에서 농도 값은 컬러를 규정하지 못 한다. ISO 13656에 의하면 인쇄 시 가장 선행 되어야 할 작업은 솔리드 컬러를 보정한 후 OK 용지로부터 농도 값을 확인하는 작업이다. 이렇게 정해진 농도는 인쇄가 진행되는 동안 유용하게 사용되어진다.

A. 2 색역 형태 1

표 A.1. 색역 타입 1에 대한 솔리드 컬러의 CIEL*a*b* 좌표

(단위: 1)

피인쇄체 분류 ^(a)	S1			S2			S3			S4		
	L ^{*(b)}	a [*]	b [*]	L [*]	a [*]	b [*]	L [*]	a [*]	b [*]	L [*]	a [*]	b [*]
black	12	0	0	13	0	0	16	1	1	22	1	2
	0,0	0	0	0,8	0,2	0,3	0,9	0,2	0,5	0,8	0,2	0,3
cyan	47	-32	-53	47	-30	-50	46	-26	-39	49	-23	-34
	1,0	-0,1	-0,2	1,4	-0,1	-0,2	1,6	-0,3	0,3	1,4	-0,1	-0,2
magenta	46	72	3	46	71	3	46	63	1	47	59	1
	1,0	2,2	0,4	1,3	2,0	0,4	1,5	2,1	0,9	1,3	2,0	0,4
yellow	87	-2	92	86	-2	90	80	-3	70	79	-3	60
	2,0	0,9	2,1	2,1	0,8	2,3	2,3	0,7	2,8	2,1	0,8	2,3
red ^(c)	46	74	55	45	70	52	44	59	41	46	53	36

	1,0	2,1	1,3	1,2	1,9	1,4	1,4	1,9	1,5	0,9	0,6	-0,2
green ^(c)	41	-67	28	42	-65	27	38	-50	19	46	-43	17
	1,0	2,1	1,3	1,2	-0,5	1,0	1,4	-0,7	1,3	1,2	-0,5	1,0
blue ^(c)	14	20	-42	15	19	-39	16	16	-34	27	13	-29
	0,0	0,6	-0,2	0,9	0,6	-0,2	0,9	0,7	-0,2	1,2	1,9	1,4
중첩 인쇄 C+M+Y	12	0	0	14	0	0	15	0	-1	15	0	-1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1	0,2

주의 2차색인 red, green, blue는 인쇄 순서, 인쇄기 제조사, 인쇄용지의 표면 특성 그리고 잉크의 레올로지와 투명도 특성에 매우 많은 영향을 받는다. 그러므로 1차색이 정확히 위의 표에 맞게 인쇄 되었더라도 2차색이 충분히 표의 값에 맞지는 않을 수 있다.

- (4)_3_②_⑦에 정의한 용지 종류
- D50 광원, 2도 관찰자, 0/45 또는 45/0 기하학적으로 측정. 위의 측정값은 black 위에서 측정된 값이며, 아래의 값은 white(C<3.0, L>92.0) 위에서 측정한 값으로 black 계측 값에서 마이너스 하면 된다. ISO 12647-1 참조한다.
- 인쇄 순서는 yellow, magenta, cyan이다(단지 참조 값).

A. 3 색역 형태 2

표 A.2. 색역 타입 2에 대한 솔리드 컬러의 CIEL*a*b* 좌표

(단위: 1)

피인쇄체 분류 ^(a)	S1			S2			S3			S4		
	L ^{*(b)}	a [*]	b [*]	L [*]	a [*]	b [*]	L [*]	a [*]	b [*]	L [*]	a [*]	b [*]
Black	11	0	0	19	0	1	20	0	1	25	0	1
	0	0	0	0,8	0,2	0,3	0,9	0,2	0,5	0,8	0,2	0,3
Cyan	47	-25	-40	48	-23	-37	44	-23	-37	45	-18	-33
	1	-0,1	-0,2	1,4	-0,1	-0,2	1,6	-0,3	0,3	1,4	-0,1	-0,2
Magenta	46	74	-3	45	69	-4	45	65	-2	48	59	-2
	1	2,2	0,4	1,3	2	0,4	1,5	2,1	0,9	1,3	2	0,4
Yellow	87	6	97	81	7	91	78	6	84	77	10	84
	2	0,9	2,1	2,1	0,8	2,3	2,3	0,7	2,8	2,1	0,8	2,3
Red ^(c)	46	76	59	43	68	50	42	64	42	46	61	39
	1	2,1	1,3	1,2	1,9	1,4	1,4	1,9	1,5	0,9	0,6	-0,2
Green ^(c)	41	-46	33	40	-41	31	39	-42	23	36	-31	20
	1	2,1	1,3	1,2	-0,5	1	1,4	-0,7	1,3	1,2	-0,5	1
Blue ^(c)	14	22	-45	18	20	-42	20	12	-37	24	5	-35
	0	0,6	-0,2	0,9	0,6	-0,2	0,9	0,7	-0,2	1,2	1,9	1,4
중첩 인쇄 C+M+Y	13	0	-1	14	5	3	15	0	-1	20	-3	-1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,1	0,2

주의 1. 2차색인 red, green, blue 는 인쇄 순서, 인쇄기 제조사, 인쇄용지의 표면 특성 그리고 잉

크의 레올로지와 투명도 특성에 매우 많은 영향을 받는다. 그러므로 1차색이 정확히 위의 표에 맞게 인쇄 되었더라도 2차색이 충분히 테이블의 값에 맞지는 않을 수 있다.

- a. (4_3)_②_㉔에 정의한 용지 종류
- b. D50 광원, 2도 관찰자, 0/45 또는 45/0 기하학적으로 측정. 위의 측정값은 black 위에서 계측된 값이며, 아래의 값은 white($C < 3.0$, $L > 92.0$) 위에서 계측한 값으로 black 계측값에서 마이너하면 된다. ISO 12647-1 참조.
- c. 인쇄 순서는 yellow, magenta, cyan이다(단지 참조 값).

5. ISO 12647-5

(1) 범위

ISO 12647은 4색 스크린 공정 인쇄를 위해 컬러 분해를 준비할 때, 4색 교정을 제작할 때, 평판이나 실린더 스크린 인쇄로써 인쇄할 때 적용하기 위한 많은 프로세스 매개 변수와 이들 값들을 명시한다. 매개 변수와 값들은 다음의 공정 단계에서 완전한 공정을 커버하기 위해 보기에서 선택한다.

- 색분해
- 인쇄판 만들기
- 교정 제작
- 인쇄물 생산
- 표면 마무리

(2) 표준 참조

아래의 표준 문서가 이 텍스트에서 참고 문헌을 통해 ISO 12647에서 제공하는 것을 포함한다. 날짜가 있는 참고 문헌을 위하여 그 다음의 개정이나 수정에 대해 이들 판에서 전혀 지원하지 않는다. 그러나 ISO 12647을 기초로 해서 동의한 당사자들은 아래 지시한 표준 문서의 가장 최근 판의 적용 가능성을 조사하는데 힘을 얻는다. 날짜가 없는 참조 문헌을 위하여 가장 최근 판의 표준 문서를 적용하는 것을 참조하도록 한다. ISO와 IEC 멤버는 현재 확실한 국제 표준 기록을 유지한다.

ISO 5-3, 사진-농도 측정 - 파트 3: 분광 조건.

ISO 2846-4, 그래픽 기술 - 4색 인쇄를 위한 인쇄 잉크 세트의 컬러와 투명도 - 파트 4: 스크린 인쇄

ISO 12637-5, 그래픽 기술 - 인쇄 아트의 여러 나라 말로 쓰인 전문 용어 - 파트 5: 스크린 인쇄 항목

ISO 12647-1:1996, 그래픽 기술 - 하프톤 색분해, 교정, 인쇄물의 제조사를 위한 공정 조정 - 파트 1: 매개 변수와 측정 방법

ISO 13655, 그래픽 기술 - 그래픽 아트 이미지를 위한 분광 측정과 측색적 계산

(3) 용어와 정의

ISO 12647의 목적을 위해 ISO 12647-1과 ISO 12647-5에 주어진 용어와 정의를 적용한다.

(4) 필요조건

1) 개요

- 다음 하위 조항은 ISO 12647-1의 개시 순서에 따라 정리함: 또한 이것들은 매개 변수와 테스트 방법을 정의하는데 의존한다.

2) 색분해 필름

① 품질

별도 명시한 사항이 없으면 주농도가 투명한 필름의 투과 농도를 넘는 최소 3.5이어야 한다(필름 베이스는 포그가 더해짐). 깨끗한 하프톤 망점의 중앙에서 투과 농도는 넓은 깨끗한 영역에 해당하는 값에 0.1이상 보다 더 적어야 한다. 깨끗한 필름의 투과 농도는 0.15보다 더 높지 않아야 한다. 양쪽 측정은 분광 제작이 ISO 5-3에서 정의한 것과 같이 ISO 타입 1 인쇄 농도에 일치하는 투과 농도계(UV)로써 구해야 한다. 프린지 폭은 스크린 폭의 40분의 1보다 더 크지 않아야 한다: 하프톤 망점이 뚜렷한 부분에서 분리되지 않아야 한다.

색분해 필름의 품질은 ISO 12647-1:1996, 부록 B에 따라 평가되어야 한다.

주의 1. 깨끗한 필름 농도 필요조건은 이해하는 것에 기본이 된다.

모든 필름의 깨끗한 영역에서의 농도 범위는 스크린 인쇄판의 노출에 의한 것이다. 안정된 작업을 위해 0.10보다 더 적게 필요하다. 0.05는 ISO 타입 1 인쇄 농도에 대해 일반적으로 가장 적은 값으로 기술한다. 하프톤 필름과 함께 이 영역상의 투명한 필름 농도의 사용에 대한 악영향을 최소화하기 위하여 색분해 제조업자와 사용자 간의 동의가 필요하다. 밀착하거나 복사하는 것은 하프톤 필름과 함께 다른 투명한 필름 농도의 동의를 가져오는데 또한 사용할 수 있다.

주의 2. 실질적인 가이드로써 만약 큰 솔리드 영역의 농도가 투명한 필름 농도보다 4.5이상이라면, 투명한 필름 농도에서 주농도가 3.5이상은 보통은 얻을 수 있다.

주의 3. 만약 사용자가 blue 필터를 사용하여 투과 농도 측정을 원한다면, 개개의 필름 타입과 공정 조건에 의해서 blue 필터로 얻어진 농도 간의 보정을 결정할 필요가 있다. 그리고 이것들은 ISO 타입 1 인쇄 농도 기구에 의해 얻어진다. 주농도의 측정을 위해서 ISO 타입 2 인쇄 기구가 사용될지도 모른다.

② 스크린 선수

스크린 선수는 20cm-1 ~ 40cm-1 범위 내이어야 한다.

주의 1. 20cm-1 ~ 40cm-1 범위 이외에 ISO 12647의 이 부분으로 일반적인 원리는 정확하게 남아있으나 특별한 값은 다를지도 모른다.

주의 2. 컴퓨터에서 산출한 스크리닝에 있어서 스크린 선수와 스크린 각도의 매개 변수는 무아레 패턴을 최소화하기 위하여 한 개의 프로세스 컬러에서 또 하나까지 결합해서 약간 다양할지도 모른다.

③ 스크린 각도

스크린 메시의 각도는 틀과 관련하여 0도와 90도로 해야 한다. 축이 없는 하프톤 망점에서는, 보통 cyan, magenta, black 간의 각도 차이는 30° 정도이며, 다른 컬러와 yellow의 차이는 15° 정도가 된다. 대표적인 예를 그림 1에 나타내었다. 노 컬러는 날실이나 씨실, 또는 대각선 메시로써 정렬할 수 있다. 이것을 이루기 위해서 한 개의 컬러는 메시와 관련하여 7.5도로써 돌릴 수 있다. 우선 축에 의한 하프톤 망점을 위해 보통 cyan, magenta, black 간의 각도 차이는 60°로 해야 하며, 다른 컬러와 yellow의 차이는 15° 정도가 되어야 하고, 대표적인 예를 그림 2에 나타내었다.

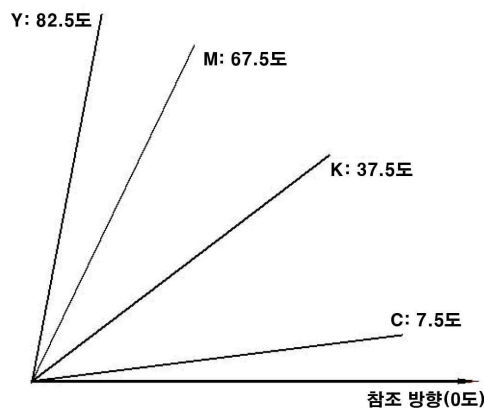


그림 1. 주축 밖에서 하프톤 망점의 일반적인 스크린 각도.

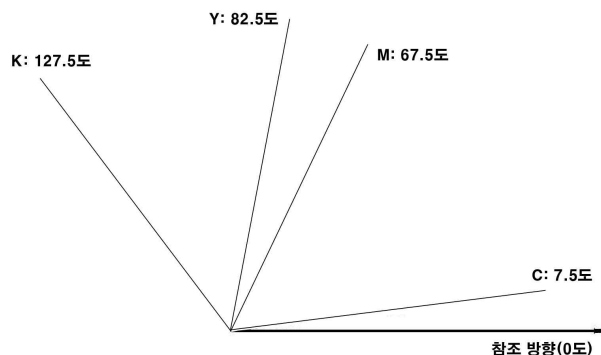


그림 2. 주축 내에서 하프톤 망점의 일반적인 스크린 각도.

④ 망점 형태와 TV과의 관계

어느 타원형 하프톤 망점이 사용되고, 첫 번째 연결은 35% TV(톤 값)에서 보다 더 낮지 않게, 두 번째 연결은 65% TV에서 보다 더 높지 않아야 한다.

⑤ 이미지 크기 허용 오차

일반적인 환경 균형에서 색분해 필름의 세트를 위해 대각선에 대한 길이는 0.02% 보다 더 많게 차이나지 않게 해야 한다.

⑥ TV 합계

TV 합계에서 제한하지 않는다.

주의 1. 300%에서 400% 사이의 TV 합계를 사용할지도 모른다. 그러나 다른 프로세스로부터 인쇄물을 매치하기 위해 더 낮은 TV 합계가 적절할지도 모른다.

⑦ 그레이 밸런스

별도 명시한 그레이 밸런스는 표 1의 TV 결합으로써 주어진다.

표 1. 그레이 밸런스

TV	cyan %	magenta %	yellow %
25% 톤	25	15	15
50% 톤	50	40	40
75% 톤	75	64	64

3) 인쇄

① 이미지 구성의 시각적 특성

㉞ 피인쇄체 컬러

㉞에서 정의한 세 가지 색역 형태를 위해 피인쇄체 컬러는 표 2에 나타난 측색적 특성을 가진 흰색이어야 한다.

교정을 위해 사용한 피인쇄체는 인쇄물로서 사용한 것과 동일해야 한다.

표 2. 피인쇄체 컬러의 제한

$100 \geq L^*a \geq 90$
$-3 \leq a^*a \leq 3$
$-5 \leq b^*a \leq 5$
^a ISO 12647-1:1996, 5.6에 따라 측정한다.

㉔ 인쇄한 피인쇄체 광택

- 교정에 사용한 피인쇄체의 광택과 인쇄물의 피인쇄체 광택이 서로 근접하게 매치할 수 있어야 함.

㉕ 인쇄 잉크의 컬러

ISO2846-4에 따라 사용하는 프로세스 잉크, 교정에서 프로세스 컬러 솔리드 톤의 CIEL*a*b* 컬러 값 L*, a*, b*를 표 3에 나타내었다. 그리고 표 4는 명시한 TV 편차 범위를 기술하였다. Black을 제외하고 두 가지 컬러의 중첩 인쇄에 대한 컬러 값은 표 3에 나타내었다. 인쇄물에서 프로세스 컬러 솔리드의 가변성은 다음의 조건으로 써 제한다. 인쇄물의 최소 68%를 위해서 OK 시트로부터 색차는 표 4에서 기술한 허용 오차의 적절한 변화를 넘지 말아야 한다.

표 3. 솔리드 컬러의 CIEL*a*b* 좌표

컬러	색역 형태								
	1			2			3		
	L ^a	a ^a	b ^a	L ^a	a ^a	b ^a	L ^a	a ^a	b ^a
C	59	-35	-43	52	-33	-51	46	-32	-54
M	51	70	-15	47	74	-5	42	79	10
Y	90	-11	66	89	-9	83	88	-7	100
K	24	0	0	18	0	0	8	0	0
R ^b	50	59	42	47	67	50	44	66	47
G ^b	55	-68	32	49	-65	30	43	-62	28
B ^b	28	27	-41	21	26	-40	16	29	-39

^a ISO12647-1: 1996, 5.6에 따라 측정한다.

^b 컬러 순서는 yellow, cyan, magenta이다.

표 4. 프로세스 잉크의 솔리드 CIEL*a*b* ΔE_{ab} 허용 오차

허용 오차 타입	black	cyan	magent	yellow
편차 허용 오차	4	5	6	6
가변 허용 오차 ^a	1, 5	2, 0	3, 0	3, 0

^a CIEL*a*b* 색차의 분포는 정규 곡선이 아니고 왜곡된다. 일관성의 이유에 있어서 변형 허용 오차는 여기에서 생산물 카피의 한계 위쪽인 68%로써 정의한다. 여기 68%는 한 개의 평균 표준 편차인 플러스 또는 마이너스 내에 있는 이것이 정규 곡선과 유사하다.

㉔ 인쇄면의 광택

만약 솔리드 톤 컬러의 광택을 명시할 필요가 있다면, 단색 인쇄 솔리드 영역 잉크의 정반사 광택 세트는 동의된 입사각에서 측정되고 기록되어야 한다.

㉕ TV 재현의 한계

TV 한계 내에서의 하프톤 망점 패턴은 표 5와 일치하게 인쇄에서 동일하게 전이되어야 한다. 또한 표 6의 값과 같이 일치하게 전이해야 한다.

표 5. 전이를 위해 요구하는 TV 범위(필름)

스크린 선수 cm ⁻¹	용제 잉크 %	기전 수성 잉크 %	UV 잉크 %	수성 UV 잉크 %
20	10~90	10~90	5~95	10~90
40	20~80	20~80	10~90	15~85

표 6. 전이를 위해 추천하는 TV 범위(필름)

스크린 선수 cm ⁻¹	용제 잉크 %	기전 수성 잉크 %	UV 잉크 %	수성 UV 잉크 %
20	6~95	6~95	3~96	9~94
40	10~90	10~90	8~92	10~90

㉖ 이미지 위치의 허용 오차

어떤 두 가지 인쇄된 컬러의 이미지 중앙 사이의 최고 거리는 인쇄판 대각선의 0.02%보다 더 많지 않아야 한다.

㉗ TVI

교정과 인쇄물에서 TVI(dot gain) 목표 값은 Table 7에 명시한 것과 같다. 만약 표 7에 명시한 설정 값의 하나로 관측되면, 소재의 인쇄 특성 곡선은 그림 3이나 그림 4의 응답 곡선에 근접하게 유사할 것이다. 25%, 50%, 75%의 TV 필름에서, 명시한 값으로부터 교정이나 OK 인쇄의 TV에 대한 편차는 5%를 넘을 수 없다. 인쇄 시 TV에 대한 통계적인 표준 편차는 4%(생산품의 68%는 OK 인쇄의 4% 내에서)를 넘지 않아야 한다. 교정과 인쇄물에서 증가(유채색 간의 TV 증가의 변화)는 5%를 넘을 수 없다.

표 7. 30cm^{-1} 에서 측정된 인쇄물에 대한 TVI 특성

UV 타입	인쇄에서 TVI ^a , %					
	필름에서 TV					
	15	25	50	60	75	85
수성 UV, 전통적인 용제	-5	-1	2	3	9	7
전통적인 UV, 수성 기건	3	7	13	14	12	8

^a 등급 E 또는 T로써 측정, 편광이 있거나 또는 제외

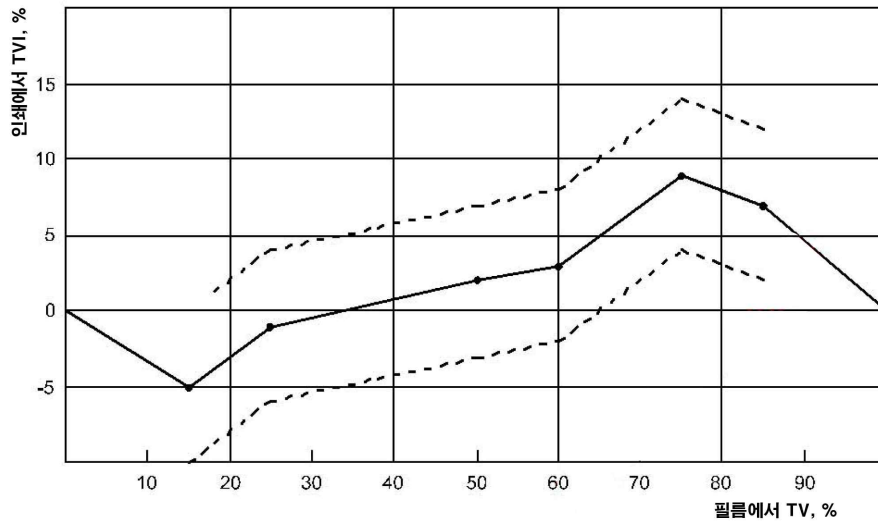


그림 3. 30cm^{-1} 에서 측정된 것으로 수성 UV 잉크와 용제 잉크(솔리드)에 대한 대표적인 TVI 곡선과 허용 오차.

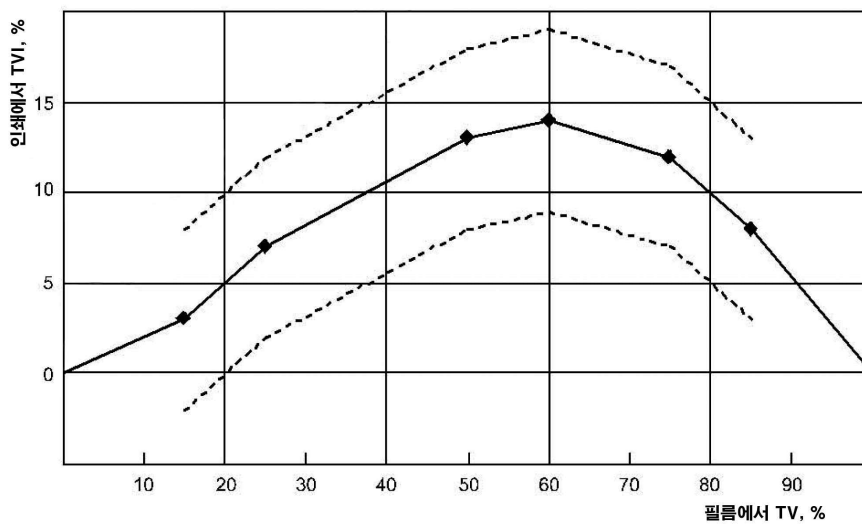


그림 4. 30cm^{-1} 에서 측정된 것으로 전통적인 UV 잉크와 수성 기건 잉크(솔리드)에 대한 대표적인 TVI 곡선과 허용 오차.

(5) 테스트 방법과 기록: 인쇄에서 TV 측정

1) 필름 기반과 디지털적으로 생성된 컨트롤 스트립

ISO 12647-1:1996, (5)의 3) 및 4)을 참조하여 다음과 같은 추가 요구 사항을 확인한다: 교정 및 제작 인쇄 시 프로세서 컨트롤, 멀티 컬러 컨트롤 스트립은 주제와 함께 인쇄된다. 그것은 정확한 TV 지정으로 잘 정의한 컨트롤 패치를 포함하고, (4)의 2)-① 필름의 품질 요구 사항을 충족해야 한다. 또한, 하프 톤 도트의 모양이 원형이어야 하고, 스크린 선수는 30 cm^{-1} 이 될 것이다. 표 5에 주어진 그 최소한 TV의 범위는 다음과 같다. 비주기적 스크린으로 최소 망점의 직경이 $50\mu\text{m}$ 해야 한다. 만약 디지털 컨트롤 스트립이 필름에 노출되면 함께 주제와, 컨트롤 패치가 의도한 TV가 이 절의 요구 사항이 달성되었는지 확인하는 필름 검사해야 한다.

또한, 정보 제공의 목적으로, 또는 스텐실과 홍수 문제의 확인을 위한, 하프 톤 컨트롤 패치는 컨트롤하여 인쇄할 수 있을지 모른다: 주제에 사용되는 것과 동일한 하프 톤 스크린 타입을 포함 스트립.

인쇄에 농도계의 효과적인 측정 구멍 직경이 5mm이상이어야 하고, 그리고 적어도 3.3mm이어야 한다.

주의 1. 중간 체인 도트 모양의 사용(1%까지)은 약간 둥근 망점 모양의 사용보다 높은 TV를 생성할 수 있다.

주의 2. TV는 특히 2 %까지의 차이는 편광 없는 광대역 기기와 편광 있는 협대역 장비 사이의 중간 톤에서 관찰될 수 있는 yellow 프로세스 컬러 이미지로, 기기 상태에 약간 달라진다.

주의 3. 포스트스크립(PostScript) 프로그래밍 옵션은 스크린 선수와 컨트롤 패치 하프 톤 망점 모양의 주제에 사용되는 스크린 선수 및 망점 모양의 독립적인 설정을 허용한다.

주의 4. 직경 5mm 미만의 측정 에퍼츄어므로 그것은 모든 컨트롤 패치에서 다섯 번의 기록을 통해 평균하는 것을 권장한다.

2) 결과 보고

함께 백분율로 측정 된 톤 값, 컨트롤 패치 컨트롤의 TV(필름 또는 데이터) 사용 기기의 스펙트럼 응답, 샘플링 에퍼츄어 크기와 편광이 사용되었는지 여부를 기록한다.

부록 A

(정보)

비표준 조건 하에 측정된 것과 같은 잉크 세트 컬러

표 A.1. 표 3에 명시한 프로세스 컬러 솔리드의 반사 농도

	색역 형태 1		색역 형태 2		색역 형태 3	
	편광		편광		편광	
	없이	있게	없이	있게	없이	있게
ISO status E 반사 농도 ^a						
cyan	1.12	1.28	1.43	1.64	1.86	2.14
피인쇄체	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
magenta	1.14	1.54	1.45	1.96	1.88	2.54
피인쇄체	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
yellow	0.69	0.72	1.14	1.20	1.58	1.64
피인쇄체	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
ISO status T 반사 농도 ^a						
cyan	1.10	1.27	1.40	1.61	1.80	2.07
피인쇄체	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
magenta	1.10	1.49	1.40	1.89	1.80	2.43
피인쇄체	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
yellow	0.55	0.58	0.80	0.84	1.05	1.10
피인쇄체	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
ISO 시지각 반사 농도 ^a						
black	1.30	1.63	1.50	1.88	1.90	2.4
피인쇄체	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08

^a ISO 5-3에 따른 응답

6. ISO 12647-6

(1) 범위

ISO 12647은 신문인쇄를 제외한 팩키지와 출판을 위한 플렉소그래피 인쇄 프로세스의 많은 수의 프로세스 변수를 명시하고, 4 컬러 인쇄를 적용하기 위한 변수 값들을 명시한다. 색 분해, 필름 세팅, 제판, 교정, 인쇄, 그리고 표면 처리의 전 프로세스를 커버하는 완전한 인쇄 프로세스의 견지에서 매개 변수들과 값을 선택했다. 백색으로 코팅된 필름과 백색의 용지와 같은 피인쇄체에도 적용된다.

ISO 12647에서는 라벨과 박스와 같은 팩키지 플렉소그래피 인쇄와 잡지, 카탈로그 그리고 상업 인쇄를 포함한 플렉소그래피 출판 인쇄도 적용가능하고, 불연속 계조와 연속 계조의 교정에서도 플렉소그래피 인쇄의 컬러 값들을 예상 적용할 수 있다.

(2) 표준 참조

다음의 참고 문헌들은 이 표준을 적용하는 데 필수불가결한 것들이다. 개정되지 않은 참고 자료들은 인용된 판만 적었고, 개정된 참고 자료는 구체적으로 적었다.

ISO5-3, 사진 - 농도 측정 - 파트 3: 분광 조건
ISO2846-5, 그래픽 기술 - 4 컬러 인쇄를 위한 인쇄 잉크 세트의 컬러와 투명도 - 파트 5: 플렉소그래피 인쇄
ISO12642-1, 그래픽 기술 - 4 컬러 프로세스 인쇄의 특성화를 위한 입력 데이터
ISO 12647-1:2004, 그래픽 기술 - 하프톤 색분해, 교정, 인쇄물의 제조사를 위한 프로세스 컨트롤 - 파트 1: 매개 변수와 측정 방법
ISO 13655, 그래픽 기술 - 그래픽 아트 이미지를 위한 분광 측정과 측색적 계산

(3) 용어와 정의

이 도큐먼트의 목적은, ISO 12647-1에서 주어진 정의들이다.

(4) 필요조건

1) 개요

참고 하위 조항인 2)와 3)은 ISO 12647-1의 순서로 정렬되어 있다; 일반적인 원리, 데이터의 정의, 측정 조건과 보고 스타일이 하위 조항들에 영향을 끼친다.

2) 데이터 파일, 색분해 필름과 인쇄판

① 데이터 파일

인쇄를 위해 전송되는 데이터는 CMYK 형식이거나 3성분 형식이어야 한다. 의도된 인쇄 조건이 포함되어져야 한다. ICC와 디지털 데이터에 의해 유지되는 특성화 레지스트리 내에 포함되는 것은 CMYK이다. 만약 정해진 인쇄조건이 ICC 레지스트리 내에 없으면 ICC 출력 프로파일 내에 포함되어야 한다. ICC 레지스트리 안에 사용되는 이름은 ICC 출력 프로파일을 포함하는 것 대신에 보통은 확인을 위한 것이다. 데이터가 CMYK외의 형식이라면, ICC 입력 프로파일이나 여타 매개 변수를 이용해 색채학적으로 정의해야 하고, 그리고 ICC 출력 프로파일이 포함되어 있어야 한다. 출력 프로파일과 함께 사용되어지는 출력의도로 색상에 관한 의도가 전달된다.

② 색분해 필름이나 또는 인쇄 품의 품질

적어도 100단계의 TV를 재현을 가능하게 하려면, 이미지세터나 플레이트세터의 해상력은 그에 알맞게 맞춰져야 한다.

달리 명시되어 있지 않으면, 무광의 네거티브 색 분판 필름의 주농도는 3.0이다. 깨끗한 하프톤 망점의 중앙에서의 투과 농도는 그에 상응하는 크고 깨끗한 범위의 값보다 0.1 이상은 되지 않아야 한다. 깨끗한 필름의 투과 농도는 0.15보다 높지 않아야 한다. 두 측정은 ISO 5-3에 정의된 ISO 타입 1 인쇄 농도의 분광 생산물을 가진 UV 투과 농도계로 이뤄진다.

프린지 폭은 스크린 폭의 1/40보다 크지 않아야 한다; 하프톤 망점은 여러 부분으로 분리되어 있지 않아야 한다. 투명한 필름 농도의 조건은 판상으로 노광되는 모든 필름들의 투명한 영역의 농도는 0.10을 넘지 않는 것을 기본으로 한다. 경험적으로 0.05는 흔히 ISO 타입 1 인쇄 농도에서 나타나는 가장 낮은 값이다.

투명한 필름의 농도 영역이 이 이상의 망점 필름의 경우에는 색분판의 공급자와 수요자 간의 동의가 필요하다.

주의 1. 실용적인 팁으로서, 큰 솔리드 영역의 농도가 투명한 필름 농도보다 4.0 이상이라면, 주농도 3이상은 쉽게 얻을 수 있다.

사용자가 색분해 필름에 투과 농도 측정을 위해 blue 필터를 사용한다면, 특정 필름 형태와 처리 조건, blue 필터로 얻어진 농도와 ISO 타입 1 인쇄 농도 장치를 가지고 얻어진 농도간의 상관관계를 구하는 것이 필요하다; 주농도의 측정을 위해서 ISO 타입 2 인쇄 장치가 사용될 수도 있다.

깨끗한 필름 농도 조건외의 다른 것들, 색분해 필름 품질은 부록 B ISO 12647-1:2004에 따라서 평가 할 수 있다.

③ 스크린 선수(필름이나 인쇄판)

스크린 선수의 적절한 영역은 표 1에 명시되어 있다.

표 1. 스크린 선수 영역

피인쇄체의 종류			
1 콜판지	2 비도포지	3 도포지	4 필름/포일
14 cm ⁻¹ ~33 cm ⁻¹	18 cm ⁻¹ ~40 cm ⁻¹	45 cm ⁻¹ ~54 cm ⁻¹	36 cm ⁻¹ ~60 cm ⁻¹

주의 1. 표 1에 명시된 영역 이외는, ISO 12647-1에 명시된 일반적인 경우에도 유효하나, 구체적인 값은 다를 수도 있다.

주의 2. 컴퓨터를 통한 스크리닝에서, 스크린 선수와 스크린 각도는 무아레 패턴을 최소화하기 위해서 프로세스 컬러마다 약간 다를 수도 있다.

④ 스크린 각도(필름이나 인쇄판)

주축이 없는 하프톤 망점들에서는, 보통 cyan, magenta, black간의 각도 차이는 30° 정도이며, 다른 컬러와 yellow의 차이는 15° 정도가 된다. 색상은 에널록스 롤러에 조각되는 각도와 같은 각도는 없어야 된다.

⑤ 도트 형태와 TV와의 관계(필름이나 인쇄판)

규정 없음

⑥ 이미지 크기의 허용값(필름이나 인쇄판)

환경적으로 평형 상태에서의 색분해 필름들은, 사선의 길이가 0.02% 이상 차이가 나면 안 된다.

주의 1. 이 허용 값은 이미지와 이미지세터의 필름으로의 재현 능력과 재료의 안정성을 포함한다.

⑦ TV 합계(디지털 데이터나 또는 필름)

아래의 영역을 준수해야 된다.

- 콜판지: 270% ~ 300%
- 도포지: 280% ~ 300%
- 비도포지: 290% ~ 320%

- 필름/호일: 270% ~ 290%

주의 1. 위에 표기된 인쇄 총량은 일반적인 참조 값이다. 실제 인쇄에서의 인쇄 총량은 사용되는 잉크의 특성, 피인쇄체, 건조 장치와 같은 많은 변수에 의해서 정해진다.

⑧ 그레이 밸런스(디지털 데이터나 또는 필름)

하나의 그레이 밸런스 조건으로 모든 피인쇄체와 인쇄에 적용되는 black의 구성과 프로세스 잉크 기반으로 무채색을 확인하는데 불충분하다. 올바른 그레이 밸런스는 적절한 컬러 매니지먼트 프로파일에 의해서 결정된다. 일반적으로 black의 구성에 의존된다.

3) 교정 또는 본인쇄

① 개요

ISO 12642에 명시되어 있듯이, 기본 세트(basic set)에 의해 준비된 색채학적 특성화 데이터는 ②_㉗/②_㉜/⑤_㉗에 명시된 모든 데이터들을 포함하고 있다.

② 이미지 구성의 시각적 특성

㉗ 피인쇄체 컬러

피인쇄체의 종류에 관해서는 표 1에 표기하였다.

표 2에 피인쇄체의 화이트 값을 측색 값으로 나타내었다. 교정의 목적으로 사용되는 용지는 실제 인쇄에 사용되는 용지와 동일해야 한다. 이것이 불가능하다면, 교정 인쇄용 용지의 재원을 컬러, 광택, 표면처리(도포, 비도포, 슈퍼 캘린더, 기타), 평량의 측면에서 실제 용지에 최대한 가깝게 매치되게 해야 한다.

표 2. 피인쇄체의 색 영역

L^*	a^*	b^*
≥ 88	-3 ~ +3	-5 ~ +5

㉜ 피인쇄체의 광택

교정에 사용되었던 피인쇄체의 광택은 본 생산에 사용되는 피인쇄체에 최대한 가깝게 맞추어야 한다. 만약 불가능 할 때는, 인쇄 교정을 ②_㉗에 표기되어 있는 피인쇄체 중에 선택을 해서 가장 가깝게 맞추어야 한다.

주의 1. 만약 최종 생산물에 표면 가공이 있다면, 표면 가공은 광택에 대한 심각

한 영향을 준다. 중요한 경우에는, 색분해 과정에서의 결과를 최종 생산물의 광택과 가장 비슷하게 조절하는 것이 최선의 방법이다. 가공의 공정에서 기장은 두 가지의 교정을 가지고, 하나는 표면 가공을 하지 않은 교정과 또 하나는 최종 생산품과 가장 유사하게 만들어진 교정, 인쇄 진행을 하는 것도 좋은 계획이다.

㉔ 인쇄 잉크의 컬러

잉크는 ISO 2846-5에 규정되어진 잉크를 사용하여야 한다. 교정쇄 상의 프로세스 컬러 솔리드의 L^* , a^* , b^* 값을 표 3의 허용 오차 하에서 표 3에 나온 값과 맞아야 한다. K 잉크를 제외한 2색 중첩 인쇄 시의 값도 표 3에 있다.

교정쇄와 OK 인쇄물간의 색차가 표 3에 명시된 허용된 오차를 벗어나지 않는다는 조건으로 인쇄물의 프로세스 컬러 솔리드의 편차는 제한된다.

프로세스 컬러 솔리드의 차이는 다음 조건에 의해 제한된다. 적어도 인쇄물의 68%는 OK시트로부터의 색차가 초과되면 안 되고, 1/2는 표 4에 명시된 적절한 허용오차 내에 있어야 한다.

표 3. 프로세스 컬러의 솔리드 영역을 위한 CIEL*a*b* 좌표

컬러	피인쇄체 타입								
	1/2 비도포지 보드지 ^a			3 도포지			4 필름/호일		
	L^{*b}	a^{*b}	b^{*b}	L^{*b}	a^{*b}	b^{*b}	L^{*b}	a^{*b}	b^{*b}
cyan	58	-25	-43	54	-36	-50	50	-33	-36
magenta	54	58	-2	50	71	-2	43	54	-8
yellow	86	-4	75	88	-9	88	73	-10	63
black	31	1	1	26	0	2	26	-1	-2
red ^c	52	55	30	49	64	46	43	48	32
green ^c	52	-46	16	50	-70	28	46	-53	22
blue ^c	36	12	-32	22	21	-44	25	11	-36

^a 도포 또는 비도포

^b ISO 13655에 의거해서 측정, 화이트/매트/불투명한 백킹을 사용은 $L^* > 92, C^* < 3$ 의 조건이다.

^c 인쇄 순서는 yellow-cyan-magenta순이다

주의 1. ΔE^*_{ab} 값의 분포는 정규 분포가 아니라 비대칭적이다. 이런 이유로, 인쇄물의 68%의 안정성은 한계선으로 명시되었다. 이것은 68%가 $\pm 1\%$ 의 평균 표준 편차를 가지는 정규 분포와 유사하다.

주의 2. 만약 최종 생산물에 표면 처리가 있다면 최종 칼라는 가공전의 색상으로부터 적당한 편차가 나타난다.

주의 3. 2차색 red, green, blue는 인쇄 순서, 잉크의 레올로지와 투과 특성, 인쇄 기계와, 용지의 표면 특성에 의존한다. 표 3과 cyan, magenta, yellow가 일치한다고 해서 2차색이 같게 나온다고 볼 수 없다.

주의 4. 측정 기구, 잉크, 용지가 같은 상태라면, 농도값은 인쇄 중에 프로세스 컨트롤하기에는 매우 효과적인 값이다. ISO 13655를 참조한다. 그러나 일반적인 상황에서 농도 값은 컬러를 정하는 값은 아니다. 그러므로 ISO 12647-2의 목적인, 반사 농도 값은 TV의 결정에만 사용된다. ISO 13656에 따르면, 인쇄물 제작자는 처음에 솔리드 영역의 정확한 컬러를 달성하고, 그리고 나서 OK 시트의 농도를 측정한다. 그리고 나서 농도는 인쇄 작업 중에 프로세스 컨트롤을 위한 목표값을 맞추는데 사용한다. 이 방법은 인쇄 중에 프로세스 컨트롤하기 위해 목표값의 농도를 활용하는 가장 좋은 방법이다.

표 4. 프로세스 잉크의 솔리드에 대한 CIEL*a*b* ΔE_{ab}^* 허용 오차

	black	cyan	magenta	yellow
허용 오차	8	8	8	8
가변 오차	5	5	5	5

㉔ 인쇄면의 광택

사양 없음.

주의 1. 솔리드 영역의 색상, 광택의 정의가 필요하다면, 단색 솔리드 영역의 경면 광택을 측정하고 입사각을 기록해야 된다.

③ TV 재현의 한계

표 5에서 명기된 값을 기본으로 제작된 필름이나 디지털 데이터 파일에서는 잉크 합의 한계 내에서 하프톤 망점 패턴이 일관된 방법으로 용지에 전이되어야 한다.

표 5. TV 범위(필름이나 또는 데이터)

	피인쇄체 타입			
	1 골판지	2 비도포지	3 도포지	4 필름/호일
TV 범위	8%~75%	5%~75%	3%~85%	2%~90%

④ 이미지 위치에 대한 허용 오차

어떤 2색이상의 이미지에서 중심간의 최대한의 편차가 0.02%를 넘어선 안 된다.

⑤ TVI

㉞ 목표 값

플렉소의 망점확대는 사용하는 피인쇄체와 잉크, 인쇄기계의 특별한 조합에 큰 영향을 받는다. 표 6에 망점 확대의 참조값이 있다. 인쇄 생산을 위한 망점확대에 관련된 인쇄 조건의 구체적인 정보가 없을 때에 표 6의 값은 색분해 필름/판과 교정을 목적으로 사용할 수 있다. 만약 인쇄 생산 시에 다른 망점 확대값이 필요할 경우에는 제판과정에서 필요한 보정값을 적용 할 수 있다. 망점 확대값을 결정하는 테스트 방법은 ISO 12647-1에 명시되어 있다.

주의 1. 다른 피인쇄체를 사용할 경우에는 피인쇄체에 따른 곡선 값들을 적용 할 수 있다.

표 6. 인쇄에서 TVI율

컨트롤 패치의 톤 값, %	피인쇄체 타입			
	1	2	3	4
	골판지	비도포지	도포지	필름/호일
10	17	12	15	18
15	21	15	18	28
25	26	20	23	31
40	26	24	25	36
50	24	23	23	34
60	20	20	20	30
75	15	15	15	20
85	10	10	10	12

주의 ISO 12647-1에 따른 농도 측정, ISO status E 사용 시 편광 필터 적용, 편광 필터 없이 ISO status T 적용 시 cyan과 magenta, black의 미들 톤에서는 위의 값과 거의 같고, yellow에서는 약 2%정도 작아진다.

㉟ 허용 오차 및 미들 톤 확대

25%, 50% 그리고 75%에서는, 교정 혹은 OK 인쇄에서의 망점 확대의 오차는 명시된 값에서 5%를 초과하면 안 된다.

통계학적 표준 편차는 4%를 초과하면 안 되고 생산품의 68%는 OK 인쇄의 4%내에 있어야 한다. 교정과 인쇄물의 미들 톤 부분은 5%를 초과해서는 안 된다.

(5) 테스트 방법: 인쇄의 TV와 TVI

ISO 12647-1:2004의 5.3과 다음에 오는 추가 필요 사항을 참고하다. 하나 혹은 단체로 구성된 컨트롤 패치가 테스트 폼 전체적으로 구성되고 이미지도 구성되어야 한다. 스크린 선수는 18cm^{-1} 에서 60cm^{-1} 사이에 값을 선택 할 수 있다. 직접적으로 컨트롤 패치, 스크린 선수, 망점, 망점각도를 만들 경우는 이미지 적용과 동일하게 해야 된다. 잉크 총합은 적어도 테이블5에 명시된 값을 따르고 이미지도 동일한 값을 적용해야 한다. FM 망점을 적용 할 경우는 최소 망점 사이즈는 $50\mu\text{m}$ 이다. 주농도는 깨끗한 필름(베이스+포그)에 비교하여 4이상이다. 프린지 폭은 $2\mu\text{m}$ 을 넘기면 안 된다.

(6) 인쇄 조건 기록

컬러 매니지먼트의 목적(컬러 매니지먼트 특성화 테이블 또는 컬러 매니지먼트 프로파일)을 위한 ISO 12647의 표 1~6에 명시된 인쇄 조건의 참고는 다음 형식을 따른다.

“ISO 12647-6에 따른 인쇄, <플렉소그래피>, <피인쇄체 타입>, <상호간의 cm에서 인쇄 선수>” .

피인쇄체의 종류는 표 1, 3, 5, 6에 나타나며, 짧은 용어로 “PS1” 에서 “PS4” 로 사용할 수 있다.

실례 1 “ISO 12647-6에 따른 인쇄, 플렉소그래피 인쇄, 피인쇄체 타입 3, 스크린 선수 52cm^{-1} ” .

7. ISO 12647-7

(1) 소개

ISO 12647-7은 일반적인 정의 및 원리, 순서, ISO 12647의 파트 2~7을 포함하는 재료, 데이터의 정의, 측정 조건과 보고 스타일을 제공한다. ISO 12647-7은 디지털 교정과 관련된 주제이며, 가장 엄격한 인쇄 출판 시장의 교정 조건을 확립한 것이다. ISO 12647-7은 12647-1에 명시된 변수들, 특히 디지털 교정에 관한 값과 그 허용치를 나열한다. 인쇄 조건을 정의하는 기본적인 변수는 스크린 변수, 민인쇄 부분에서 컬러 및 인쇄용지의 컬러/이들 상호간의 컬러 매개 수단, 그리고 TVI 곡선이 있다. 이들 값에서의 불일치는 색분해 단계에서 특정한 인쇄 조건의 조합으로 이뤄지는 그레이(grey)가 교정쇄나 인쇄 시에 그레이로서 인쇄되게 해준다. 그 다음 트래핑에서의 차이로 인한 그레이로부터 오는 남은 편차들은 주어진 허용 오차 내에서 색료를 조절함으로써 제거할 수 있다. 더욱이 ISO 12647-7은 디지털 교정쇄와 용지의 특성들을 위한 시험 방법과 그 인증 절차에 대해 명시했다.

그래픽 기술 산업은 광범위한 고품위, 고품질의 프리프레스 인쇄 공정과 어플리케이션을 사용함으로써, 디지털 데이터의 파일 변화에 대한 예측을 교정으로 폭넓게 확인할 수 있다. 각각의 예측은 특정한 인쇄 조건을 명시한 특성화 데이터 설정을 기반으로 한다.

전형적으로 명시된 인쇄 조건은 ICC 프로파일 또는 관련된 특성화 데이터 설정을 통해 정의된다. 이러한 데이터는 ISO 12647 시리즈의 공정 표준과 적절히 일치하는 인쇄 조건에서 얻는다.

교정쇄의 목적은 완료된 인쇄물의 시각 특성들을 최대한 가깝게 가상으로 보는 것이다. 특정한 인쇄 조건을 시각적으로 맞추기 위해 교정 처리시 변수는 ISO 12647-1이나 ISO 12647의 다른 시리즈를 기반으로 하는 값들과 꼭 동일할 필요는 없다. 이것은 색료의 스펙트럼이나 광택, 빛의 산란(용지나 색료에서의)같은 현상과 투과도에서 오는 차이 때문이다. 이러한 경우 분광 측색법(Spectro Colorimetry)이 농도법(Densitometry)보다 선행된다.

또 다른 문제는 히트셋 운전, 출판 그라비아 인쇄용지 같은 가벼운 무게의 인쇄 용지상의 양면 인쇄와 거의 불투명한 교정 용지와 매칭이다. 만약 교정이 흰색 배경을 한 컬러 매니지먼트 프로파일을 사용하여 진행됐다면, 어쩔 수 없이 인쇄와 교정쇄는 차이가 생기게 된다. ISO 12647의 관련 있는 파트에서 명시되어 있듯이, 검은색 배경은 불투명하지 않은 양면 인쇄에서 사용된다.

역사적으로 특성화 데이터나 표준 모두 일치하지는 않았지만, 만족할 만한 한계

값이 제공되어 왔다. 이것은 교정 시스템의 평가에서 낭비와 불일치를 가져왔다. 그러므로 국제 표준은 설명과 관련된 시험 절차를 제공하고 있다.

(2) 범위

ISO 12647-7은 특성화 데이터 설정에 의해 정의되는 인쇄 조건을 의도적으로 시뮬레이션하는 데 사용하는 디지털 교정 시스템에 필요한 조건을 명시하고 있다. 특히 여기에 필요한 조건과 관련된 적절한 시험 방법에 대한 추천 사항이 제공된다. 게다가 구체적인 인쇄 조건의 목표와 관련된 교정 시스템의 인증에 관한 가이드 또한 포함되어 있다. 그러나 ISO 12647-7은 디지털 교정쇄 생산 시에 쓰이는 방법과는 무관하다.

(3) 표준 참조

다음에 열거한 참고 문헌들은 ISO 12647-7의 표준을 적용하는 데 필수이므로 반드시 확인할 필요가 있다. 개정되지 않은 참고 자료들은 인용된 판만 적었고, 이미 개정된 참고 자료는 구체적으로 적었다.

ISO3664, 보기 조건 - 그래픽 기술과 사진
ISO8254-1, 용지와 판지 - 파트 2: 반사 광택의 측정 - 집광 빔과 75° 광택, TAPPI법
ISO12040, 그래픽 기술 - 인쇄기와 인쇄 잉크, 필터한 아크등을 이용한 내광 평가
ISO12639, 그래픽 기술 - 프리프레스 디지털 데이터 교환, 이미지 기술용 태그 이미지 파일 포맷(TIFF/IT)
ISO12640-1, 그래픽 기술 - 파트 1: 프리프레스 디지털 데이터 교환, CMYK 표준 컬러 이미지 데이터(CMYK/SCID)
ISO12642-2, 그래픽 기술 - 파트 2: 4색 프로세스 인쇄의 특성화에 관한 입력 데이터
ISO12647-1:2004, 그래픽 기술 - 파트 1: 하프톤 색분해, 교정과 인쇄물 제작에 관한 공정 관리, 변수와 측정 방법
ISO13655:1996, 그래픽 기술 - 그래픽 아트 이미지의 분광 측정과 색도 계산

(4) 용어와 정의

표 1과 같이 ISO 12647-7 표준의 목적을 위해 ISO 12647-1에 주어진 용어 및 정의가 적용된다.

표 1. ISO 12647-7의 주요 용어 정의

용어	정의
디지털 교정	디지털 데이터로부터 디스플레이나 용지에 직접 생산되는 소프트 교정(soft proofing) 또는 하드 교정(hard proofing)
디지털 교정 인쇄	디지털 하드카피 교정쇄 교정 용지 상에 반사 카피로서 생산된 디지털 교정쇄
교정용 피인쇄체	하드 카피 교정 공정에 쓰이는 교정용 인쇄용지
하프톤 교정 인쇄	실제 인쇄물과 같은 스크리닝 기술을 사용하여 만들어진 교정쇄
인쇄 안정화 단계	교정쇄의 생산 이후로 컬러가 안정될 때까지 경과한 시간

주의 1. 실제 인쇄물과 동일한 스크리닝 모양(로제트 문양이나 무아레 패턴)을 만들려는 시도를 하면, 이를 이룰 수 있다. 한 가지 가능한 것은 인쇄판이나 필름세터 상에 생산된 비트맵을 기초로 한 교정이다.

(5) 필요조건

1) 데이터 파일, 가상의 영상

① 데이터 전달

디지털 교정 시스템은 ISO 15930에 명시된 PDF/X 데이터 파일 또는 ISO 12639에 명시된 TIFF/IT 파일 형식으로 전송되는 디지털 데이터를 수용한다. TIFF/IT 파일이 사용되는 곳에는 ISO 12639에 명시된 Tag34675 또는 Tag34029를 사용하는 컬러 정보가 포함된다.

주의 1. PDF/X는 인쇄 조건을 확인할 수 있고, ICC에 의해 유지되는 특성화 레지스트리와 디지털 데이터에 포함된 인쇄 조건은 CMYK이다. ICC 레지스트리에 사용되는 이름은 ICC 출력 프로파일을 포함하는 것 대신에 확인을 위해 쓰인다. 만약 인쇄 조건이 ICC 레지스트리에 포함되어 있지 않다면 PDF/X는 ICC 출력 프로파일을 포함해야 한다. 만약 데이터가 CMYK 외의 형식이라면, 데이터는 ICC 입력 프로파일 또는 다른 메커니즘을 사용해 색채학적으로 정의되어야 하고, ICC CMYK 출력 프로파일을 포함해야 한다. 특히 입력 프로파일이 전달되면서 변환 의도가 사용된다.

② 스크린 선수

하프톤 교정은 실제 인쇄물과 동일한 명목상의 스크린 선수를 가져야 한다.

③ 스크린 각도

하프톤 교정은 실제 인쇄물과 동일한 스크린 각도를 가져야 한다.

④ 망점 모양과 TV와의 관계

하프톤 교정에서는 실제 인쇄물과 동일한 망점 모양을 가져야 한다.

2) 교정 인쇄

① 교정용 피인쇄체의 컬러와 광택

디지털 교정 용지는 가능하다면 실제 인쇄용지와 동일해야 한다. 이게 불가능하다면 디지털 교정 용지는 표 3에 나열된 허용치 내에 실제 인쇄용지와 같은 광택과 CIEL*a*b* 값을 가져야 한다. 인쇄에 사용할 인쇄용지의 특성이 정확하지가 않다면 표 3에 주어진 세 가지 타입에서 적합한 타입의 교정 용지를 쓰면 된다.

표 2. 교정용 용지 형태에 의한 CIEL*a*b* 값 및 광택도, 허용 오차

교정용 용지 형태	L ^{*a}	a ^{*a}	b ^{*a}	광택도 ^b (%)
glossy white	≥95	0±2	0±2	61±15
semi-matte white	≥95	0±2	0±2	35±10
matte white	≥95	0±2	0±2	<25

이 표에 명시된 데이터는 인쇄되지 않은 교정 용지의 값이다. ISO 12647의 다른 Part에 주어진 인쇄용지와 혼동하지 말 것.

^a : ISO 13655:1996 B.1에 따름

^b : ISO 8254-1에 따름

이상적으로는 교정 용지와 인쇄용지는 규정하는 측정 조건하에서 유사한 UV 반응을 가져야 한다. 인쇄용지와 교정 용지가 동일하지 않으면, 교정 용지의 컬러가 성공적으로 다음 조건을 만족했을 때 CIEL*a*b* 1976 색차가 1.5이상을 넘지 않아야 한다.

- ① 25° C에서 24시간 그리고 25%의 상대 습도
- ② 40° C에서 24시간 그리고 80%의 상대 습도
- ③ 40° C에서 일주일 그리고 10%의 상대 습도

교정 용지의 동일한 조건을 위해서, 빛에 노출됐을 때의 컬러의 변화는 ISO 12040에 따라 내광성이 3보다 작아야 한다.

주의 1. 3의 내광성은 대략 보통 사무실 조명의 300d 노출과 맞먹는다.

주의 2. 최종 인쇄물의 표면 처리가 광택에 심한 영향을 줄 수가 있다. 중요한 경우, 최종 표면 처리된 인쇄물의 광택과 최대한 가깝게 일치된 교정에 의하여 색분해 단계의 결과가 잘 판단될 수 있다. 인쇄 준비 단계에서 인쇄와 교정의 일치를 용이하게 하기 위해서는 두 가지의 교정쇄를 제공하는 것이 좋다.

- 하나는 표면처리 되지 않은 용지와 광택을 맞춘 교정 인쇄이고,
- 나머지 하나는 표면 처리된 용지와 광택을 맞춘 교정 인쇄이다.

주의 3. 만약 용지가 이 시험을 하지 못하면, 안정될 가능성은 없고, 인증 받을 자격도 없다.

② 인쇄 부분의 안료

디지털 컨트롤 스트립이 사용을 사용하여 ISO 13655:1996 B.1의 측정 조건에 따라 CIEL*a*b* 값을 구하였다. 프로세스 컬러의 민인쇄 부분의 CIEL*a*b* 값은 ISO 15930에 명시된 PDF/X 데이터 파일 또는 ISO 12639에 명시된 TIFF/IT 파일 형식으로 전송되는 디지털 데이터로 시뮬레이션 될 인쇄 조건의 값에 CIEL*a*b* 차이가 5이내에서 일치해야 한다. 또한 CIE 색상 차이의 분포는 2.5가 넘지 않아야 한다.

교정쇄 포맷에 걸쳐 안료의 변화는 테스트 물체의 9군데(C: 65%, M: 50%, Y: 50%, C: 40%, M: 30%, Y: 30%, C: 20%, M: 15%, Y: 15%)의 측정 위치의 컬러는 다 음과 같은 값을 가져야 한다는 조건을 제한한다.

첫째 L*, a*, b* 값의 표준 편차는 0.5보다 작아야 하고, 둘째는 평균값과 임의의 위치의 컬러에서 최대 CIEL*a*b* 색차는 2여야 한다.

인쇄물 안전성 기간은 제작자에 의해 명시되어야 한다. 어두운 곳에서의 1차색과 2차색 민인쇄의 변화는 CIEL*a*b* 색차가 24시간이 지난 후 1.5가 넘지 않도록 제한된다. ISO 12040에 따라 결정된, 1차색 민인쇄부의 내광성(light fastness)은 3보다 작아야 한다. 컨트롤 패치들의 CIEL*a*b* 값은 ISO 12642-2에 정의되어 있는데, 주어진 규정대로 시뮬레이션 될 인쇄 조건일 때, 그 값과 표 3에 명시된 허용 오차 내에서 적절하게 일치해야 한다.

표 3. 컨트롤 패치의 부가적인 허용 오차

컨트롤 패치 기술	허용 오차
실제 인쇄 조건의 시뮬레이션 될 인쇄용지 ^a	$\Delta E_{ab}^* \leq 3$
5)에 명시된 모든 패치	최고 $\Delta E_{ab}^* \leq 6$ 평균 $\Delta E_{ab}^* \leq 3$
Cyan, Magenta, Yellow로 구성된 2차 하프톤 스케일	평균 $\Delta E_{ab}^* \leq 1.5$

1차 스케일의 컬러와 비슷해야 함	
외부 색역 패치	평균 $\Delta E_{ab}^* \leq 4$
ISO 12642-2의 모든 패치	평균 $\Delta E_{ab}^* \leq 4$ 95% 평균 $\Delta E_{ab}^* \leq 6$

주의 1. 허용치는 시뮬레이션 될 인쇄조건외 특성화 데이터의 값으로부터의 교정 값의 편차와 관련
 주의 2. 빈약한 장치간의 일치 때문에, 3미만의 ΔE_{ab}^* 는 실용적이지 못하다.
 주의 3. 만약 최종인쇄물이 표면 처리된다면, 표면 처리가 되지 않은 것과 컬러의 차이가 날 것이다. 이 경우에는 새로운 교정 장치나 시뮬레이션 프로파일 또는 여타 조정이 필요하다.

^a 인쇄용지와 교정용지가 같지 않을 경우에 요구됨

③ 교정 인쇄의 반복성

공급자가 명시한 워밍업 기간 후, 또한 필요에 따라 다시 캘리브레이션하고 교정 인쇄한 패치의 측정값이 시간이 지남에 따라 교정쇄의 1차색과 2차색의 민인쇄 부분과 1차색의 중간 톤 패치의 변화는 CIEL^{*}a^{*}b^{*} 색차가 1.5를 넘지 않아야 한다.

주의 1. 어떤 교정 시스템에서는 교정쇄의 같은 위치의 패치가 측정하는 날마다 다를 수도 있다. 엄밀하게 말하면, 이것은 신뢰성(반복성)이라기보다는 오히려 측정 변수이다.

④ 안료의 내마찰성

DIN53131-2에 명시된 테스트 기구와 방법을 사용하면, 인쇄된 민인쇄부가 마찰에 대해 역학적으로 안정화되는데 필요한 시간은 30분이 넘지 않아야 되거나 인쇄물 안전성 기간을 넘지 않아야 한다. 시험은 각각의 재료들의 조합 및 인증된 교정 시스템을 위한 작업 조건에 따라 수행한다.

주의 1. 30분 시간은 일반적으로 사용자의 예상이기 때문에 선택되었다. 안정되는데 더 많은 시간이 필요한 컬러일 경우에는 이 조건이 완화될 수 있다.

⑤ 인쇄면의 광택

컬러의 민인쇄 부분의 광택은 실제 인쇄물과 시각적으로 유사해야 한다. ISO 8254-1의 규격에 따라 인쇄면의 광택을 측정한다. 필요하다고 간주되면 인쇄면의 광택도가 명시된다. 만약 안료 때문에 교정 인쇄의 광택이 상당히 바뀐다면 표면 처리 단계가 이 상황을 개선시켜 줄 것이다.

⑥ TV 재현의 한계

용지의 백색과 민인쇄 간의 계조는 적어도 시뮬레이션 될 인쇄 조건의 망점 재현 한계를 포함하는 TV 범위에 걸쳐서 일관되고 균등한 방법으로 교정쇄로 전이되어야 한다.

주의 1. 프리프레스 단계에서부터 실제 인쇄물의 망점 재현 한계 밖의 TV에는 이미지가 없어야 된다.

⑦ TV

Cyan, magenta, yellow, black 패치들은 목표한 TV 값에서 5% 이상을 벗어나지 않아야 한다. CIR 데이터에서 TV를 계산하려면 ISO 12647-1:2004의 방법을 적용한다.

⑧ Vignette의 재현

ISO 3664에 따른 ISO 측정 조건 P1에서 본다면 프로세스 컬러의 1차색(CMY)과 2차색(RGB), 그리고 3차색(C+M+Y)의 체크를 위해서는 ISO 12640-1에 명시된 vignette 타깃은 망점 재현 한계 내에서 visible step(이어져 있는 색이 계단처럼 보이는 것)이 쉽게 보이지 않아야 한다.

⑨ 이미지 기록과 해상력

어떤 두색에서 이미지 센터간의 최대 편차는 0.05mm보다 커서는 안 된다. 교정색의 해상력은 C, M, K 포지티브(장식선 없이)인 2포인트 크기, 네거티브인 8포인트 크기 그리고 2포인트 리버스 라인이 재현되어야 한다. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 포인트의 포지티브, 네거티브 타입의 논-세리프 폰트, 또한 2, 3, 4 포인트의 리버스 라인을 테스트 대상으로 사용한다. 신문 용지처럼 거칠거나 불안정한 용지인 경우와 실제 인쇄에서의 허용치가 0.05mm보다 상당히 큰 경우에는 위의 조건이 적용되지 않아도 된다.

주의 1. 이 조건은 적어도 센티미터당 100픽셀의 출력 어드레스 능력에 상응하다.

주의 2. 이 조건은 안료의 분산 효과를 포함한다.

⑩ 여백 정보

모든 디지털 교정은 여백에 사람이 읽을 수 있는 주석 라인이 있어야 한다. 교정 시스템 지시, 색료 그리고 용지 재료 타입, 시뮬레이션 될 인쇄 조건, 사용될 컬러 매니지먼트 프로파일, 시간 및 날짜 등의 정보를 볼 수 있다.

주의 1. 잉크젯 프린터에서는 주석 라인 다음에 노즐 테스트 라인을 두어서 노즐이 제대로 작동하는지 확인해 볼 수 있다.

주의 2. 다시 캘리브레이션 하는 몇몇 경우에는, 교정 장치를 다시 프로파일하는 것이 유용하다.

⑪ 색역

시뮬레이션 될 각각의 인쇄 조건에서, ISO 12642-2의 226개의 외부 색역 패치가 교정색으로 인쇄되어야 한다. 패치들의 실제와 목표 값 사이의 평균 CIEL*a*b* 1976 색차는 4를 넘지 않아야 한다.

(6) 테스트 방법

1) 컨트롤 스트립

모든 교정에서 시뮬레이션 될 인쇄 조건의 출력 의도에 따른 CMYK 디지털 컨트롤 스트립을 인쇄한다. 합리적인 한계 내에서 전체 패치들의 수를 유지하면서, 아래 리스트에 취급된 컨트롤 요소들이 포함되어야 한다. 특성화와의 호환성을 제공하기 위해서 ISO 12642-2의 잉크 값 조합으로부터 가능한 많은 컨트롤 패치들이 선택되어야 한다. 다음의 컨트롤 패치 타입을 만족하는 컨트롤 패치를 선택하면 된다.

① 유채색인 1차색의 솔리드와 그들의 2차색 : CMYRGB(6패치)

② 유채색 1차색과 2차색의 중간/새도 톤 : CMYRGB(12패치)

③ 솔리드부분을 포함해서 최소 6단계의 K 하프톤 스케일

④ ③의 하프톤 스케일의 개수에 맞춘 cyan, magenta, yellow 중첩 인쇄의 하프톤 스케일

⑤ 플래시 톤이나, 브라운, 암적색, 바이올렛 같은 중요한 컬러 선택(15패치)

⑥ 실제 인쇄 조건에서의 시뮬레이션 될 인쇄용지 컬러(1패치)

주의 1. Gray에는 상반되는 두 가지 정의가 있다.

- 용지로서 같은 a*와 b*값을 가지는 컬러이다.

- 인쇄된 black 잉크와 유사한 L* 값을 가지는 하프톤 망점 계조로서 같은 a*와 b*값을 가진 컬러이다. 하이라이트 톤에서는 전자가, 중간 톤에서는 후자의 개념이 더 유용하다.

주의 2. Cyan, magenta, yellow의 혼합으로 이뤄진 그레이 밸런스 패치들은 빠른 시각적 체크(cyan, magenta, yellow TV의 변화여부를 확인)를 위한 목적으로 쓰인다. 용지와 잉크마다 그레이 밸런스가 다를 뿐만 아니라 사용되는 black의 특성에 따라서도 다르다.

2) 부가적인 테스트 대상

① 교정 프로세스의 해상력의 시각적 확인을 위해서는 ISO 12640-1에 명시된 해상력 차트 S2와 S3을 사용한다.

② 프로세스 컬러의 1차색과 2차색, 그리고 C+M+Y의 체크를 위해서는 ISO

12640-1에 명시된 vignette 타깅을 사용한다.

- ③ 재료 타입별 해상력의 체크를 위해서는, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 포인트의 포지티브 그리고 네거티브 타입의 논-세리프 폰트를 사용하라. 또한 2, 3, 4 포인트의 리버스 라인을 사용한다.
- ④ 균등성의 확인을 위해서는 다음과 같이 3가지 품을 만들고, TV 조합을 이용한다.

- a) C:65%, M:50%, Y:50% K:50%
- b) C:40%, M:30%, Y:30% K:30%
- c) C:20%, M:15%, Y:15% K:15%

3) 컬러 관리

컬러 측정은 ISO 12647-7에 명시된 허용치를 만족하는 측색기나 분광 측색기를 사용한다. L^* , a^* , b^* 좌표는 ISO 13655:1996 B.1에 정의된 방법으로 계산한다. ISO 13655 측정 조건과 배경은 인쇄기와 교정보기 조건에 기초하여 선택한다. CIEL*a*b* 1976 색차는 ISO 13655:1996, B.3에 정의된 방법으로 계산한다.

검은색 배경은 ISO 13655:1996에 따른다. 특히 표준 흰색 배경은 다음과 같은 특징을 가진다.

- ① 세라믹, 플라스틱, 종이 등을 이용하며 불투명해야 한다.
- ② 어떤 각도에서든 정반사형의 반사가 없는 확산-반사형이어야 한다.
- ③ CIEL*a*b*의 C*값은 3을 넘지 않아야 한다.
- ④ 비형광이어야 한다.
- ⑤ 분광 반사 인자(factor) 값이 표 4의 결과를 넘지 않아야 하고 CIE L^* 값은 96.4를 넘지 않아야 한다.

표 4. 분광 반사

파장(nm)	분광 반사
400	0.30
410	0.30
420	0.75
450	0.75
460	0.80
670	0.80
680	0.75
700	0.75

이들 분광 반사 값들은 92이상의 L^* 에 상응하는 값이다.

주의 1. 만약 측정 조건이 ISO 3664의 P1에 의해 흰색 배경이라면 가장 적절한 측정 조건은 ISO 13655 측정 조건(흰색 배경)이다.

4) 3자극 색차계나 분광 색차계로서 TV 측정

다에 지시된 대로 프로세스 컬러 하프톤 패치를 측정하고, ISO 12647-1:2004에 주어진 방법으로 계산한다.

5) 광택 측정

75도의 입사광에 75에서 측정하여 인쇄용지의 반사 광택 또는 인쇄면의 솔리드 부분을 측정한다. ISO 8254-1을 따르는 측정 장치를 사용하고, ISO 8254-1 TAPPI 광택을 이용하고 최종 결과 값은 퍼센트로 보고한다.

6) 교정 인쇄와 인쇄간의 일치를 위한 시각적 평가

인쇄 산업이 교정쇄와 인쇄간 일치의 질적 평가를 위한 계측 기반의 기술을 개발하려고 한다 하더라도, 불행하게도 대부분의 통상 그룹들을 시각적인 비교에만 의존하고 있다. 이들 평가들은 해당 주제와 참여하는 관측자들에 크게 좌우된다고 인식되고 있다.

컬러 전문가들의 시각적 판단에 의해 시각적인 체크와 측정을 보완하는 것은 유용하다. 주관성과, 관측자의 피로, 관측 조건의 변화를 배제하는데 어려움이 있다. 그래서 다음의 가이드라인이¹⁾ 제공된다.

시각적인 평가는 산업 컬러 전문가들의 그룹에 의해 이루어진다. 최소 4명의 전문가가 필요하다.

특히 평가의 시작 단계에서 전 부분에 걸쳐서 일단 관측자의 피로가 생기면, 컬러 전문가들은 프레스 시트(통과, 최저로 통과, 최저로 실패, 실패)와 시각적인 일치에 관해서 평가된 트레이닝 교정쇄를 받는다.

이 절차는 평가 프로세스를 일관되게 적용하고 전문가들이 수용할 만한 교정쇄 또는 교정 시스템으로 고려될 만하다는 기대를 보장하려는 시도이다. 만약 트레이닝 교정쇄가 주어진 평가 결과와 눈에 띄게 다르게 보인다고 판단하는 전문가가 있으면, 그 전문가는 해당 평가에서 제외시킨다. 이 트레이닝 교정쇄의 세트는 미리 평가된 사항들에 관하여 어떤 식별 마크가 있으면 안 된다. 즉, 평가를 실행하는 책임자만이 이 정보를 알고 있어야 하고, 주어진 전문가의 예상을 평가할 수 있는 위치에 있다.

1) adapted from the SWOP Certification Program[7], with the kind permission of IDEAlliance.

각 시스템의 평가 중에 전문가들은 서로 자리를 바꿔 관측 부스 내에서 다양한 시점으로 볼 수 있도록 한다.

모든 하드 카피 교정쇄는 시뮬레이션 하고자 하는 인쇄 조건에 맞춘 고품위 인쇄물과 비교해야 한다. 관측은 ISO 3664에 따라야 하고, 관측 부스는 ISO 3664를 따르며 관측 조건은 P1, 그리고 관측 영역은 적어도 100cm의 너비에 75cm의 깊이를 가져야 한다. 관측 부스의 광원은 적어도 30분 동안 또는 측정이 될 때까지는 색온도가 안정되어야 한다. 관측 부스 근처의 모든 외부의 물체들은 제거해서, 관측에 방해가 되지 않도록 한다. 외부 광원이 D50 광원에 미치는 효과를 제거하기 위해서 방의 모든 불빛은 제거한다.

모든 교정 인쇄는 처음에 식별할 수 있을 만한 표시가 되어 있는지 없는지 유무를 검사해야 한다. 평가될 교정쇄는 뒷면에 표시가 되지 않게 뒤집지 말아야 한다. 평가는 교정 인쇄의 원본에 대한 지식이 없는 상태를 조건으로 이루어진다.

인쇄물은 흰색 배경으로 된 관측 부스 내에 붙이고, 인쇄물과 비교해서 평가될 모든 교정쇄는 인쇄물과 가깝게 부착시킨다. 컬러 전문가들이 각 교정 시스템의 교정쇄를 평가하는데 주어지는 시간을 10분 이하이다. 이 시간 동안에 평가는 감독관에 의해 기록되고 필요하다면 부정확한 판단은 추후 삭제가 된다. 기록된 평가는 그룹의 일치를 위해 시험 되고, 필요하다면 일치되지 않은 평가 역시 기록한다. 컬러 전문가들은 평가 중 마지막 10분간에는 통과 및 실패 여부를 기록한다.

부록 A

인증(Certification)

A.1 현장에서 디지털 하드 카피 교정 인쇄

A.1.1 일반 조항

만약 선택된 인쇄 조건을 위해 A.1.2 또는 A.1.3에 나열된 요구 조건과 일치하는 교정 인쇄가 적절한 제 3자에 의해 신뢰할 수 있는 결과가 나온다면, 디지털 교정 인쇄의 생산 현장은 ISO12647-7과 일치하는 인쇄 조건을 위한 교정 인쇄를 수행해낼 능력이 있다고 간주한다.

A.1.2 하프톤 타입의 교정 인쇄

망점 타입의 교정쇄는 다음에 오는 하위 조항이 일치해야 한다.

- (4)_1_② 스크린 선수;
- (4)_1_③ 스크린 각도;
- (4)_1_④ 망점의 모양;

- (4)_2_① 교정용지의 컬러와 광택; 표 1과 일치하는 것이 유일한 조건;
- (4)_2_② 화선부의 색; 내광성(light fastness)/24h 탈색 테스트(colour fading test) 제외;
- (4)_2_⑦ TV;
- (4)_2_⑧ 삼화의 재현;
- (4)_2_⑨ 이미지 맞춤과 해상력;
- (4)_2_⑩ 여백부분의 정보;
- (4)_2_⑪ 색역;

A.1.3 비하프톤 타입의 교정 인쇄

망점 형태가 아닌 교정색은 스크린 선수와 스크린 각도 그리고 망점모양을 제외하고 A.1.2에 나온 것과 일치하면 된다.

A.2 디지털 하드 카피 교정을 위한 생산 시스템

A.2.1 일반 조항

적절한 제 3자에 의해 하드웨어와 워크플로우 요소들로 이루어진 교정 시스템이, 공급자에 의해 명시된 조건하에서 테스트했을 때, A.2.2와 A.2.3에 나열된 요구 조건과 일치하는 교정이 됐을 경우, 공급자에 의해 제공되는 디지털 교정을 위한 생산 시스템은, ISO 12647-7과 일치하는 주어진 인쇄 조건을 위한 공인된 교정을 수행할 능력이 된다고 본다. 게다가, (4)_1_①에 일치하는 데이터 파일을 수용하고 처리할 능력이 있다고 본다.

A.2.2 하프톤 타입의 교정 인쇄

망점 타입의 교정 인쇄는 다음에 오는 하위 조항이 일치해야 한다.

- (4)_1_② 스크린 선수;
- (4)_1_③ 스크린 각도;
- (4)_1_④ 망점의 모양;
- (4)_2_① 교정용지의 컬러와 광택; 표 1과 일치하는 것이 유일한 조건;
- (4)_2_② 화선부의 색; 내광성(light fastness)/24h 탈색 테스트(colour fading test) 제외;
- (4)_2_③ 인쇄물의 신뢰성;
- (4)_2_④ 안료의 마찰 저항;
- (4)_2_⑥ 망점 재현 한계;
- (4)_2_⑦ TV;
- (4)_2_⑧ 삼화의 재현;
- (4)_2_⑨ 이미지 맞춤과 해상력;

- (4)_2_⑩ 여백 부분의 정보;
- (4)_2_⑪ 색역;

A.2.3 비하프톤 타입의 교정 인쇄

망점 형태가 아닌 교정채는 스크린 선수와 스크린 각도 그리고 망점 모양을 제외하고 A.1.2에 나온 것과 일치하면 된다.

부록 B

교정 색료의 rub testance

B.1 기구

B.1.1 슬래브(Slab)

질량이 약 400g정도 되고, 10cm²의 튀어나온 영역을 가지고, 0.4N/cm²의 부피당 질량의 비를 가진, 그림 B.1에 단위와 일치하는 스테인레스 스틸 슬래브가 쓰인다. 끈을 당기는 두 개의 나사(그림 B.1의 1번 참고)에 의하여 슬래브의 정면에 붙일 수 있다.

주의 1. DIN 53131-2[6]의 방법 A를 보고 설계되었다.

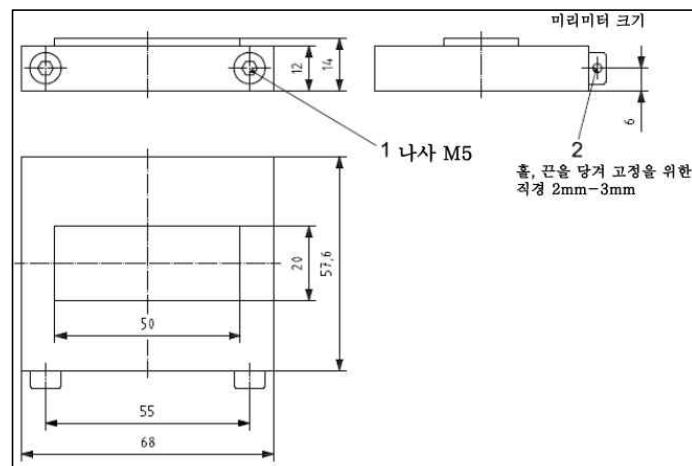


그림 B.1. 슬래브

B.1.2 고무 매트(rubber mat)

고무 매트는 다음과 같은 특성을 따라야 한다.

- 두께 : 2mm; - 길이 : 340mm; - 폭 : 250mm;
- 쇼어 경도 : 65A - 매끄러운 고무 표면

B.2 교정 시스템

이 테스트의 결과는 오직 교정 시스템, 하드웨어, 펌웨어, 드라이버 세팅과 소프트웨어, 교정용지, 안료의 특별한 조합에 적합하다.

B.3 인쇄 테스트 영역

약 25mm×36mm 사이즈의 직사각형이 테스트 폼 여섯 개를 준비한다. Black 잉크 타입별로 세 개를 채우고, 나머지 세 개에는 C100/M100/Y100/C100+M100/C100+Y100/M100+ Y100의 여섯 개의 스트립을 채운다. 각 스트립은 평행이다. 레이아웃은 그림 B.2를 참고한다.

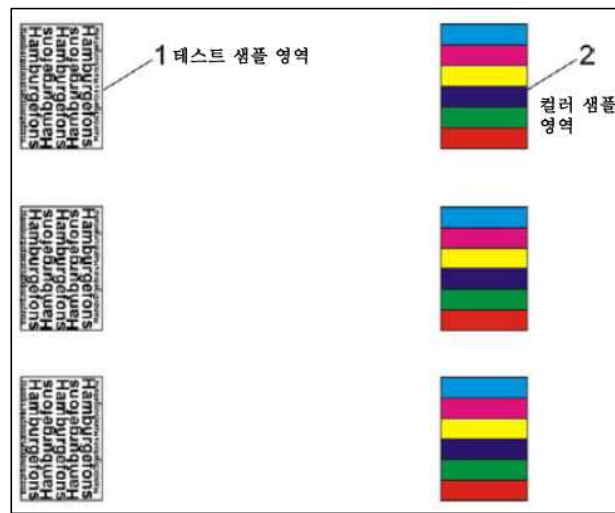


그림 B.2. 인쇄 테스트 오브젝트에 대한 레이아웃 실례.

B.4 문지르기 테스트

B.4.1 기후 조건

공급자에 의해 명시된 온도와 상대 습도 범위를 엄격하게 관측해라. 적어도 테스트 24시간 전에 모든 재료와 테스트 장치들을 준비해라.

B.4.2 슬래브의 Preparation

슬래브의 정면에다가, 테스트될 타입의 인쇄되지 않은 교정용지 조각(40mm×80mm)을 고정시키고, 슬래브의 후방 부분까지 덮는다. 교정 용지의 화선이 찍히는 부분을 슬래브의 위로 향하게 하고, 이 표면을 화선부와 접촉해서 마찰시킬 것이다.

B.4.3 테스트

40cm의 pull string을 슬래브의 나사 부분에 붙여서(그림 B.1의 1번), 슬래브가 당겨지게 한

다. 고무 매트를 평평한 테이블 위에 위치시켜라. 교정 인쇄물(그림 B.2) 화선부를 위로 향하게 하여, 단단하게 고무 매트에 붙인다.

준비된 슬래브의 튀어나온 부분을 교정쇄에 마주보게 위치시키고, 교정 인쇄와 평행하게 슬래브를 위치시킨다. 약 5cm/s의 속도로, 슬래브를 수직으로 끌어당긴다. 단, 슬래브에 연직 방향으로 힘은 가해지면 안 된다. 슬래브를 당기는 동안 테이블과 string은 수평을 유지한다. 슬래브의 바닥과 붙은 용지를 조사한다. 이때, 만약 안료가 묻어 있다면, 새 교정용지 조각으로 교체해라. 그리고 다시 나머지 다섯 부분의 테스트 폼을 가지고 테스트한다.

B.4.4 평가

인쇄된 테스트 영역과 마찰의 흔적을 보기 위한 인접한 비화선부를 시각적으로 면밀히 조사한다. 슬래브에 부착한 교정용지에 색료가 묻었는지 시각적으로 조사한다. 스트립 형태의 화선부에는 어떤 색료가 마찰에 의한 영향을 받았는지를 본다.

B.4.5 색료(착색제)의 기계적 안정화 기간

색료의 역학적인 안정화 기간(stabilization period)은 다음과 같이 진단한다. B.4.3에 따른 테스트 시리지를 만들고, 교정 인쇄가 교정 시스템으로부터 완전히 나온 직후에 시작한다. 최소한 10분 간격으로 3번은 반복한다. 인쇄된 시점으로부터 마찰시켰을 때 흔적이 묻어나오지 않은 시간까지 경과한 시간이 색료의 기계적 안정화 기간이다.

B.5 테스트 보고

테스트 보고는 다음과 같은 세부 사항을 포함해야 한다;

- a) ISO 12647-7 참조(ISO 12647-7:2004);
- b) 교정용지(제조사, 타입, 문서 번호);
- c) 색료(제조사, 타입, 문서 번호);
- d) 교정 인쇄기(제조사, 타입, 문서 번호);
- e) 프린터 드라이버와 세팅(제조사, 타입, 버전);
- f) 응용 프로그램(제조사, 타입, 버전);
- g) RIP(타입과 버전);
- h) 오퍼레이팅 시스템(제조사, 타입, 버전);
- l) 테스트 조건과 결과에 영향을 미친 ISO12647-7로부터의 편차;
- j) 테스트 결과;
- k) 데이터와 실험을 한 사람의 이름.

부록 C

외부 색역 패치

표 C.1은 ISO 12642-2의 외부 색역 패치들의 부분을 담고 있다. 외부 색역 패치 세트는 또한 ISO 12642-2에 정의된 패치들의 일부분이다. 표 C.1의 첫 번째 행은 ISO 12642-2에 사용된 번호의 순서를 나타낸다. 나머지 행은 패치들의 데이터 TV이다.

표 C.1. ISO 12642-2의 226개 외부 색역 패치

No.	C	M	Y	K	No.	C	M	Y	K	No.	C	M	Y	K
1	0	0	0	0	59	70	40	0	0	217	70	0	20	0
2	0	10	0	0	61	70	70	0	0	235	100	0	20	0
3	0	20	0	0	63	70	100	0	0	244	0	0	30	0
4	0	30	0	0	73	100	0	0	0	325	0	0	40	0
5	0	40	0	0	74	100	10	0	0	326	0	10	40	0
7	0	70	0	0	75	100	20	0	0	327	0	20	40	0
9	0	100	0	0	77	100	40	0	0	329	0	40	40	0
10	10	0	0	0	79	100	70	0	0	331	0	70	40	0
11	10	10	0	0	81	100	100	0	0	333	0	100	40	0
12	10	20	0	0	82	0	0	10	0	334	10	0	40	0
14	10	40	0	0	83	0	10	10	0	343	20	0	40	0
16	10	70	0	0	84	0	20	10	0	361	40	0	40	0
18	10	100	0	0	86	0	40	10	0	379	70	0	40	0
19	20	0	0	0	88	0	70	10	0	397	100	0	40	0
20	20	10	0	0	90	0	100	10	0	487	0	0	70	0
21	20	20	0	0	91	10	0	10	0	488	0	10	70	0
23	20	40	0	0	100	20	0	10	0	489	0	20	70	0
25	20	70	0	0	118	40	0	10	0	491	0	40	70	0
27	20	100	0	0	136	70	0	10	0	493	0	70	70	0
28	30	0	0	0	154	100	0	10	0	495	0	100	70	0
37	40	0	0	0	163	0	0	20	0	496	10	0	70	0
38	40	10	0	0	164	0	10	20	0	505	20	0	70	0
39	40	20	0	0	165	0	20	20	0	525	40	0	70	0
41	40	40	0	0	167	0	40	20	0	541	70	0	70	0
43	40	70	0	0	169	0	70	20	0	559	100	0	70	0
45	40	100	0	0	171	0	100	20	0	649	0	0	100	0
55	70	0	0	0	172	10	0	20	0	650	0	10	100	0
56	70	10	0	0	181	20	0	20	0	651	0	20	100	0
57	70	20	0	0	199	40	0	20	0	653	0	40	100	0

No.	C	M	Y	K
655	0	70	100	0
657	0	100	100	0
658	10	0	100	0
667	20	0	100	0
685	40	0	100	0
703	70	0	100	0
721	100	0	100	0
735	0	100	0	20
741	10	100	0	20
747	20	100	0	20
753	40	100	0	20
759	70	100	0	20
760	100	0	0	20
761	100	10	0	20
762	100	20	0	20
763	100	40	0	20
764	100	70	0	20
765	100	100	0	20
771	0	100	10	20
796	100	0	10	20
807	0	100	20	20
832	100	0	20	20
843	0	100	40	20
868	100	0	40	20
879	0	100	70	20
904	100	0	70	20
910	0	0	100	20
911	0	10	100	20
912	0	20	100	20
913	0	40	100	20
914	0	70	100	20
915	0	100	100	20
916	10	0	100	20
922	20	0	100	20
928	40	0	100	20
934	70	0	100	20
940	100	0	100	20
950	0	100	0	40
955	20	100	0	40
960	40	100	0	40
965	70	100	0	40
966	100	0	0	40
967	100	20	0	40
968	100	40	0	40
969	100	70	0	40
970	100	100	0	40
975	0	100	20	40
991	100	0	20	40
1000	0	100	40	40
1016	100	0	40	40

No.	C	M	Y	K
1025	0	100	70	40
1041	100	0	70	40
1046	0	0	100	40
1047	0	20	100	40
1048	0	40	100	40
1049	0	70	100	40
1050	0	100	100	40
1051	20	0	100	40
1056	40	0	100	40
1061	70	0	100	40
1066	100	0	100	40
1075	0	100	0	60
1080	20	100	0	60
1085	40	100	0	60
1090	70	100	0	60
1091	100	0	0	60
1092	100	20	0	60
1093	100	40	0	60
1094	100	70	0	60
1095	100	100	0	60
1100	0	100	20	60
1116	100	0	20	60
1125	0	100	40	60
1141	100	0	40	60
1150	0	100	70	60
1166	100	0	70	60
1171	0	0	100	60
1172	0	20	100	60
1173	0	40	100	60
1174	0	70	100	60
1175	0	100	100	60
1176	20	0	100	60
1181	40	0	100	60
1186	70	0	100	60
1191	100	0	100	60
1199	0	100	0	80
1203	40	100	0	80
1207	70	100	0	80
1208	100	0	0	80
1209	100	40	0	80
1210	100	70	0	80
1211	100	100	0	80
1215	0	100	40	80
1224	100	0	40	80
1231	0	100	70	80
1240	100	0	70	80
1244	0	0	100	80
1245	0	40	100	80
1246	0	70	100	80
1247	0	100	100	80

No.	C	M	Y	K
1248	40	0	100	80
1252	70	0	100	80
1256	100	0	100	80
1262	0	100	0	100
1266	100	0	0	100
1268	100	100	0	100
1278	0	0	100	100
1280	0	100	100	100
1284	100	0	100	100
1290	90	0	0	0
1292	80	0	0	0
1295	60	0	0	0
1296	50	0	0	0
1299	25	0	0	0
1301	15	0	0	0
1303	7	0	0	0
1305	3	0	0	0
1310	0	90	0	0
1312	0	80	0	0
1315	0	60	0	0
1316	0	50	0	0
1319	0	25	0	0
1321	0	15	0	0
1323	0	7	0	0
1325	0	3	0	0
1330	0	0	90	0
1332	0	0	80	0
1335	0	0	60	0
1336	0	0	50	0
1339	0	0	25	0
1341	0	0	15	0
1343	0	0	7	0
1345	0	0	3	0
1405	100	0	0	70
1406	0	100	0	70
1407	0	0	100	70
1408	100	100	0	70
1409	100	0	100	70
1410	0	100	100	70

부록 D

교정 인쇄기 인쇄 일치의 시각적 평가에 대한 단체 인증 루틴

컬러 전문가들의 시각적 판단에 의해 부록 A와 B에 나열된 시각적인 체크와 측정을 보완하는 것은 유용하다. 주관성과, 관측자의 피로, 관측 조건의 변화를 배제하는데 어려움이 있다. 그래서 다음의 가이드라인이²⁾ 제공된다. 시각적인 평가는 산업 컬러 전문가들의 그룹에 의해 이루어진다. 최소 4명의 전문가가 필요하다. 특히 평가의 시작 단계에서, 전 부분에 걸쳐서, 일단 관측자의 피로가 생기면, 컬러 전문가들은 프레스 시트를 받고, 다음과 같이 프레스 시트와 시각적인 일치에 관해서 평가된 트레이닝 교정 인쇄를 받는다.

- 통과
- 작은 차이로 통과
- 작은 차이로 실패
- 실패

이 절차는 평가 프로세스를 일관되게 적용하고 전문가들이 수용할 만한 교정 인쇄 또는 교정 시스템으로 고려될 만하다는 동일한 상대적인 기대를 가지고 있다고 보장하려는 시도이다. 만약 트레이닝 교정 인쇄가 주어진 평가 결과와 눈에 띄게 다르게 보인다고 판단하는 전문가가 있으면, 그 전문가는 해당 평가에서 제외시킨다. 이 트레이닝 교정 인쇄의 세트는 미리 평가된 사항들에 관하여, 어떤 식별 마크가 있으면 안 된다; 평가를 실행하는 책임자만이 이 정보를 알고 있어야 하고, 주어진 전문가의 예상을 평가할 수 있는 위치에 있다.

각 시스템의 평가 중에는, 전문가들은 서로 자리를 바꾼다. 그래서 관측 부스 내에서 다양한 시점에서 볼 수 있도록 한다. 모든 하드 카피 교정 인쇄는 시뮬레이션 하고자 하는 인쇄 조건에 맞춘 고품위 인쇄물과 비교해야 한다. 관측은 ISO 3664에 따라야 한다. 관측 부스는 ISO 3664를 따르고 관측 조건은 P1, 그리고 관측 영역은 적어도 100cm의 너비에 75cm의 깊이를 가져야 한다. 관측 부스의 광원은 적어도 30분 동안 또는 측정될 때까지는 색온도가 안정되어야 한다. 관측 부스 근처의 모든 외부의 물체들은 제거해서, 관측에 방해가 되지 않도록 한다. 외부 광원이 D50 광원에 미치는 효과를 제거하기 위해서, 방의 모든 불빛은 제거한다.

모든 교정 인쇄는 처음에 식별할 수 있을 만한 표시가 되어 있는지 없는지 유무를 검사해야 한다. 평가될 교정 인쇄는 뒷면에 표시가 되지 않게, 뒤집지 말아야 한다. 평가는 교정 인쇄의 원본에 대한 지식이 없는 상태를 조건(blind)으로 이루어진다.

인쇄물은 관측 부스 내에 흰색 백킹(white backing)을 하고 위치시킨다. 인쇄물과 비교해서 평가될 모든 교정 인쇄는 인쇄물과 가깝게 부착시킨다. 컬러 전문가들이 각 교정 시스템의

2) adapted from the SWOP Certification Program[7], with the kind permission of IDEAlliance.

교정 인쇄를 평가하는데 주어지는 시간은 일반적으로 10분 이하이다. 이 시간 동안에, 평가은 감독관에 의해 기록된다. 그리고 필요하다면, 부정확한 판단의 추후 삭제가 된다. 기록된 평가는 그룹의 일치를 위해 테스트 되고, 필요하다면, 일치되지 않은 평가 역시 기록한다. 10분간의 평가의 끝에는, 컬러 전문가들은 통과/실패(pass/fail) 여부를 기록한다.

8. ISO 12646

(1) ISO 12646의 표준화

ISO 12646:2008은 컬러 이미지를 소프트웨어 교정을 이용할 때 디스플레이 특성에 대한 최소 요구 사항을 규정한다. 화면 표면의 균일성, 컬러 일치, 화면 재생 빈도 (refresh rate), 화면 대각선 크기, 공간 해상도와 눈부심 대한 요구 사항을 포함한다. 특히 평판 패널 디스플레이의 전기적 드라이브 신호나 지각 방향에서 측색적 특성의 의존도 또한 규정되어 있다.

(2) ISO 12646의 적용

1) 범위

이 국제 표준은 그래픽 아트에서 하드 카피 교정을 시뮬레이션할 때 사용되는 컬러 디스플레이를 위한 균일성, 사이즈, 해상도, 컬러 일치와 재생 빈도에 관한 요구 사항, 휘도 수준 그리고 관측 조건에 관한 참고 사항을 제공한다.

ISO 12646에 제공된 규정은 대부분 CRT 디스플레이를 고려한 것이다. 그러나 다른 기술을 이용한 디스플레이에서도 적어도 여기에서 제시한 규정을 적용할 수 있다.

2) 표준 참조

표 1의 표준들은 ISO 3664를 만들 때, 기준이 된 표준들이다. 발표 당시에는 아래 표시된 표준들이 유효했다. 모든 표준들은 개정되기 쉽고, 아래에 나타난 표준들에서 적용할 만한 가장 최근에 개정된 것에 대해 연구하는 것을 장려한다. 특히 IEC와 ISO의 멤버들은 현재 유효한 국제 표준의 기록을 유지하고 있다.

3) 조건

① 해상도

디스플레이 해상도는 보간법 없이 1280×1024 픽셀의 이미지를 나타낼 수 있어야 한다. 테스트 이미지가 디스플레이 됐을 때, 모든 명시된 선들이 일반적인 관측 거리에서 보여야 한다.

표 1. ISO 12646의 표준 적용을 위한 참고 문헌

ISO 규격	분야	내용
ISO 3664	사진	시각의 조건
CIE 출판 122:1996		컴퓨터로 조정된 CRT 디스플레이의 디지털 데이터와 측색 데이터 간의 관계

② 크기

사용되는 디스플레이는 대각선 기준으로 적어도 17인치가 되어야 하고, 이미지는 적어도 22cm(8.5인치)가 되어야 한다.

③ 화면 재생 빈도

화면의 재생 빈도는 적어도 순차(non-interlaced) 방식으로 80Hz은 되어야 한다.

④ 균일성

평평한 화이트, 그레이, black 이미지를 나타냈을 때, 디스플레이는 시각적으로 균등해야 한다. 이 표준에 기술된 대로 측정했을 때, 모든 값은 디스플레이 중앙의 값에 비해 10% 이내의 휘도차가 나야하며, 5%내에 있는 것이 좋다. 그러나 이들 영역 간에는 시각적으로 현저하게 차이나지 않아야 한다.

⑤ 컬러 일치(convergence)

격자 패턴을 디스플레이 했을 때, 모든 선은 컬러 윤곽(color fringing)으로부터 자유워야 한다.

⑥ 주변 조명 조건

비록 주변 조명에 대한 작은 제한을 받더라도, 주변 조건은 ISO 3664에 명시된 것과 일치해야 한다. ISO 3664에 나오는 규정을 요약하자면 다음과 같다

- ① 디스플레이의 백색 점에 비교하여 주변 조명은 색온도가 동일하거나 낮아야 한다.
- ② 모니터 정면 또는 모니터와 관측자 간의 면에서 측정했을 때, 조명의 수준은 반드시 64lux 이하여야 하고, 32lux 이하를 권장한다.
- ③ 사용자는 반사나 글레어를 일으킬 어떤 것도 배제해야 한다.
- ④ 디스플레이될 이미지를 위해 어둡고, 중성적인 주위를 추천한다. 그러나 하드 카피와 비교한 경우, 좀 더 제한적인 조건이 요구된다. 이러한 경우에는 32lux 이하여야 하고, 주위는 스크린의 최대 휘도가 10%여야 한다. 또한 ISO 3664의 필요조건은 주위 조명의 색온도는 D50과 같거나 작아야 한다.

이 규정은 또한 검은색 스크린(red=green=blue=0)을 관측했을 때, 조도는 흰색(red=green=blue=255)의 경우 5%이하여야 한다는 추가적인 조건이 있다. 이 추가 조건은 디스플레이 정면으로부터 반사된 글레어가 콘트라스트에 영향을 주지 못하게 한다.

⑦ 흰색 및 흑색 점의 색도도와 휘도 및 트래킹(tracking)

디스플레이의 백색 점은 D50이어야 하고, 0.01의 반경 하에, $u'=0.2092$, $v'=0.4881$. 휘도 수준은 사용되는 디스플레이 기술에 실용적이게끔 높아야 하며, 반드시 80cd/m^2 이어야 하나 그렇지 못할 경우 적어도 100cd/m^2 이어야 함을 권장한다.

각 채널로부터 얻은 것은 변경하지 않고, 백색은 드라이버 소프트웨어에 있는 룩업 테이블을 수정함으로써 이룬다. 특히, 제작자에 의해 추천되는 휘도보다 높은 휘도로는 조절하지 않는 것이 좋다. 흑색 점은 최대 휘도의 1% 이하의 휘도를 가져야 하고, 중성의 이미지의 색도는 백색의 색도로부터 0.01의 반경 내에 있어야 한다. 그러나 허용 오차는 최대 휘도의 10%일 때 백색 점의 0.03반경 내에 있어야 하고, 휘도가 감소하면서 증가한다.

⑧ 광전자 전이 함수(photoelectronic transfer function)

각 채널별로 CRT 디스플레이의 감마(gamma)는 2에서 2.4 범위 안에 있어야 하고 CIE 122-1996에 명시한 대로 측정해야 한다.

CRT이외의 다른 장치에서는 감마가 다를 수 있다. 디스플레이 드라이버 룩업 테이블은 반드시 이 규정을 수행하기 위해 로드되어야 한다. 특히, 감마라는 용어는 CIE 122-1996에 명시된 것을 사용한 것이다. 그 때문에 모호하지 않은 방식으로 사용되고 있고, offset/gain과 함께 CRT 디스플레이의 광전자 전이 함수를 얻을 수 있다. 원래는 전통적으로 그래픽 아트에서 감마는 offset/gain을 무시했을 때 적합한 지수를 정의했고, 이것의 사용은 여기에 정의된 것과 혼동하지 말아야 한다. 몇몇 표준(예를 들어 IEC 61966-2, 1:Default RGB colour space-sRGB)에서는 더 나아가서 감마라는 용어가 다양한 방식으로 사용되고 있기 때문에 그로인한 모호함을 피하기 위해 사용하는 것을 선호하지 않는다. CIE 122-1996과 논문(Anderson 외)에서 이것에 대한 정보를 포함한 참고 문헌이 나열되어 있으며, 이것에 일반적으로 쓰이는 용어(시스템 감마, 모니터 감마, 인코딩 감마)와 이것들의 관계가 나와 있다.

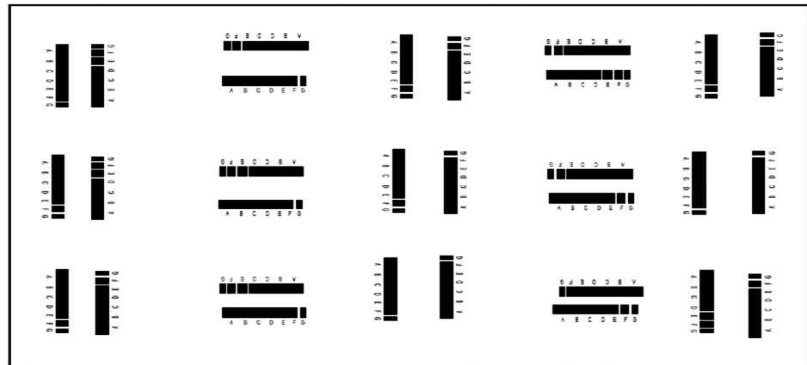
4) 시험

① 해상도

그림 1(a)와 같이 테스트 이미지는 다양한 해상도의 백색과 흑색 라인으로 구성되어 있다. 이것을 그림 1(b)와 같이 다양한 방향으로 여러 군데에 위치하도록 한다. 일반적인 관측 거리(약 0.5m)에서 봤을 때, D라고 이름붙인 선들은 쉽게 구분되고 또한 F도 쉽게 구분되어야 한다. 모든 이미지들은 각 영역의 중앙에 위치하고 이 영역을 벗어난 이미지는 0.05m만큼 모자란 해상도를 가지게 된다.



(a) 해상도 타겟



(b) 해상도 타겟의 권장된 레이아웃

그림 1. 테스트 이미지

② 균등성

균등성은 반드시 평평한 흰색, 회색, 검은색 이미지로 측정해야 한다. 다음의 흰색, 회색, 검은색 이미지를 디스플레이 함으로서 알 수 있다.

- ① [red=green=blue=255, 8bit]인 흰색
- ② [red=green=blue=127, 8bit]인 회색
- ③ [red=green=blue=63, 8bit]인 검은색

그림 2와 같이 스크린을 9군데의 영역으로 나누고 적합한 광도계를 가지고 측정한다.

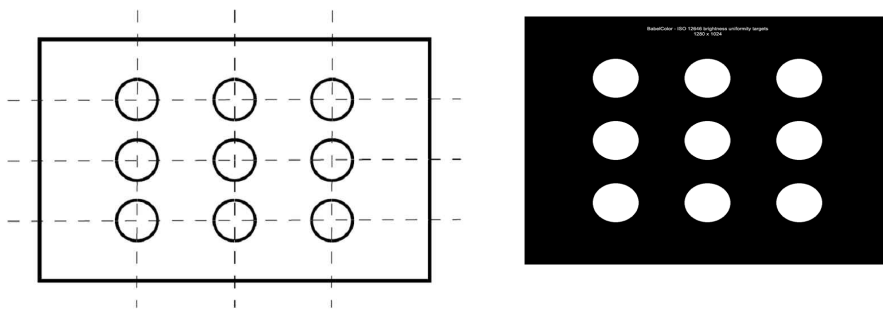


그림 2. 균등성 측정을 위한 형태

③ 컬러 일치

컬러 일치는 그림 3과 같이 테스트 패턴을 가지고 시각적으로 평가한다. 그림 4-16의 격자 선은 반드시 2mm의 넓이를 가지고 있어야 한다.

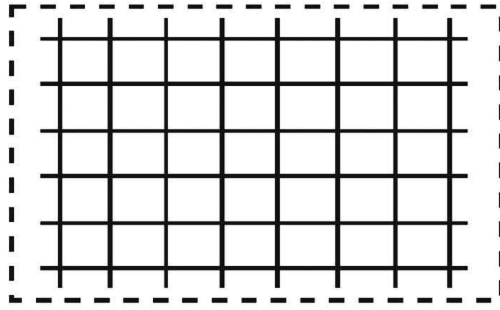


그림 3. 컬러 일치 평가를 위한 그리드 패턴

④ 흰색 및 흑색 점의 색도와 휘도

휘도와 색도 측정은 반드시 CIE 출판 122에 규정된 것을 만족하는 분광 광도계를 가지고 한다. 그러나 CIE 출판 122에 논의된 대로 관리가 잘 되어야 한다. 만약 분광광도계 또는 색도계가 CIE 출판 122에서 요구하는 정확성을 만족시키지 못하면 반드시 만족시키도록 정확성을 높여야 한다.

측정은 스크린 중앙에서 하고, 그림 4-15에 나오는 중앙점에서 샘플링 비율은 CIE 출판 122의 요구 조건을 준수해야 한다. 백색의 색도 점은 각 채널의 최댓값으로 이뤄진 이미지를 측정해서 얻을 수 있고, 각 채널 증폭기를 조정할 수 있다. 조정이 불가능하다면 드라이버 소프트웨어의 룩업 테이블을 수정하면 된다. 흑색 점은 최대 휘도의 10% 수준에서 유사한 방법으로 측정하면 된다.

⑤ 광전자 전달 함수와 트래킹

백색 점과 흑색 점의 설정 다음으로 gain/offset 그리고 감마를 CIE 122-1996에 명시한 대로 측정해야 한다. 색도는 적어도 10개의 중성 컬러를 백색에서 완전한 검은색까지 휘도를 측정한다. 이 데이터들로 gain/offset 그리고 감마를 CIE 122에 명시한 대로 계산할 수 있다.

9. ISO 3664

(1) 소개

컬러 재현 조절에서 컬러 및 농도 측정은 중요한 역할을 하지만, 복잡한 이미지의 최종적인 평가에 있어서는 사람의 눈을 대신할 수 없다. 컬러 반사 원고, 사진 슬라이드, 사진 원고와 교정쇄 같은 사진 제판 원고들은 일반적으로 이미지와 컬러 품질, 컬러 일치에 충실성을 비교하는 것으로 평가된다. 종기와 여타 용지들은 컬러 외관에 영향을 끼치므로, 이들의 컬러를 동일하게 조절하는 것이 중요하다. 그러나 종이 산업은 인쇄되지 않은 종이 자체에 대한 국제 표준이 있다는 것을 유의해야 한다.

컬러의 시각적인 평가를 위해서 최상의 관측 조건은 인쇄물이 최종적으로 보여지는 대로 하는 것이 당연하고 알려진 대로 이렇게 하는 것이 하는 것이 실용적이다. 현장에서 다양한 사람들이 모든 평가와 비교를 할 때, 이러한 관측 조건을 사용하는 데에 동의할 것이다. 그러나 이렇게 하려면 사전에 관측 조건을 일치시켜야 하고, 이러한 것은 ISO에 명시되어 있지 않다.

불행하게도 이러한 일치는 종종 실용적이지 못하다. 심지어 최종적인 관측 조건이 알려져 있다 하더라도 인쇄 업종에 종사하는 모두에게 일관된 관측기구를 충분히 제공하는 것은 실용적이지 못하다. 광원과 관측 조건에 대한 문제와 불일치가 용지, 인쇄물, 원고의 컬러를 왜곡할 수 있기 때문에, 컬러 재현과 처리에 대한 오해의 원인이 될 수도 있다. 이 국제 표준은 적절하게 수행되었을 경우, 여러와 불일치를 줄일 수 있는 조명과 관측 조건에 관한 규격을 제공한다. 이 수정판은 현재 그래픽 기술과 사진 산업의 요구를 충족시키고, 관측 장비간의 차이를 최소화 한다. 이 수정판은 각각의 적절한 요구 사항에 맞는 여러 가지의 규격을 담고 있음을 유의해야 하고, 사용자는 그들의 적용에 맞는 적절한 규격을 적용해야 한다.

컬러 사진 인쇄물 및 사진 제판 인쇄물, 슬라이드를 보기 위해 쓰이는 조명은 외관이 태양광과 같은 일반적으로 접하는 조명에서의 외관에 비교해 왜곡되는 것을 피하기 위해서 자외선과 가시광선 전 영역에 걸쳐 충분한 양의 방사속을 제공해야 한다. 자외선 부분은 자외선 영역의 용지나, 안료, 색료 등이 있는 형광 샘플에 중요하다.

1974년의 국제 표준과 현재 사용되는 대다수의 장비와의 일관성을 유지하기 위해 국제표준에 명시된 참조 분광 에너지 분포는 CIE 조명 D50이다. 오늘날에는 다른 CIE 주광들이 채용되고 있지만 1974년에는 많은 이유로 인해 D50이 선정되었다. 참조 조명을 CIE F8, 5000K 이상의 전형적인 형광등으로 바꾸는 데에는 많은 고려를

했다. 주광과 가까운 분광 에너지 분포를 가진 광의 인공 광원을 만드는 것은 아주 어렵기 때문에 이 국제 표준 내에 있는 명시된 허용치는 램프 제조 목적과 일정한 관측간의 타협점을 제공한다. 이 표준에는 관측 면에 떨어지는 광의 컬러를 정의하는 세 가지 조건(직접적 조건 1 + 간접적 조건 2)이 적용된다. 그리고 관측기구가 제대로라면 이 세 가지는 동시에 만족되어야 한다.

D50과 허용 오차를 CIE 1976 균등 색도도상에 원형으로 색도도에 명시하고, D50의 분광 에너지 분포를 나타내기 위하여 CIE 출판 No. 13.3과 No. 51에 명시된 방법 둘 다 명시한다. 하나는 램프의 컬러 렌더링 품질(rendering quality)에 관한 것이고, 다른 하나는 그것의 조건 등색을 나타내는 컬러를 정확하게 예측하는 방법이다. 두 요구 조건은 그래픽 기술과 사진 산업에 중요한 것이다.

CIE 출판 No. 51은 현재는 D50 광원을 다룰 수가 없으므로 가시광과 자외선 영역 평가를 위해 이 조명의 추가적인 실제 조건 등색을 나타내는 컬러가 계산되었고, 이 표준에 명시된다. 실제 조건 등색을 나타내는 컬러들은 CIE 출판 No. 51에 나온 것에서 비롯되었고, 그것과 같으며, 또한 수용할 만한 실용적인 허용 오차도 연색 지수(colour rendering index) 요구 조건과 나란히 명시되었다.

지각된 톤 스케일과 인쇄물 및 슬라이드(투과)의 컬러는 다른 물체의 색도나 휘도, 그리고 관측 환경 내에서의 표면에 의하여 영향을 받는다. 이런 이유로 시각적인 순응 상태에 영향을 끼칠 수 있는 주위 밝기는 톤이나 컬러의 인식에 영향을 줄 수 없게끔 할 필요가 있고, 그리고 인접한 주변 조건을 또한 명시해야 하며 그러한 규격은 국제 표준이 제공한다. 또한 이때 주요한 평가와 비교를 위한 높은 수준(high level)의 조명과 최종 인쇄 단계에서의 관측 조건과 유사한 조명하에서의 개개 이미지의 톤 스케일의 평가를 위한 낮은 수준(low level)의 조명 등의 두 가지 정도의 조명을 필요로 하고 그 규격은 국제 표준이 제공한다.

높은 수준의 조명은 원고와 교정쇄처럼 비교를 해야 하는 그래픽 기술이나 인쇄 작업을 조절하기 위해 교정쇄나 OK 시트 간의 작은 색차를 평가하는 데에 필수적이다. 어떤 차이에 대한 시감도를 향상시키기 때문에 이런 상황에서는 효과적이다.

또한 사진에 있어서도 높은 수준의 조명은 두 가지 이상의 슬라이드를 비교할 때나 하나의 이미지의 인쇄될 수 있는 가장 어두운 톤을 평가할 때에 적절하다.

순응에도 불구하고 조명의 수준은 이미지의 외관에 큰 영향을 주기 때문에 최종적으로 관측될 것과 좀 더 유사한 수준에서의 이미지를 평가하기 위해서 낮은 수준의 조명도 필요하다. 비록 매우 다양한 범위의 조명을 현장에서 보게 될 것이지만 선정된 낮은 수준의 조명은 마주칠 수 있는 조명의 경우를 꽤나 대표한다고 볼 수 있다. 이러한 이유로 일상적인 인쇄물의 검사를 위한 조건을 포함한 미적인 평가에

도 적용될 수 있다. 슬라이드의 직접 관측과 프로젝션을 통한 관측이 명시되어 있다. 그리고 슬라이드와 인쇄물의 비교에 관한 추가적인 조건도 명시되어 있다. 슬라이드에서 최적의 어두운(dark) 톤의 변화를 알아차리기 위한 특별한 주위 환경이 있어야 한다는 것을 명시하고, 실제 관측 장비가 가져야 할 주변 조건을 알려주며, 주변 환경과 플레어의 조합으로 전형적인 상황에서 슬라이드가 보이는 상황을 꽤나 대표할 수 있는 외관을 만들 수 있다.

그래픽 기술에서 작은 슬라이드들은 보통은 직접 관측으로 평가한다. 직접적으로 슬라이드를 볼 필요가 있을 때에는 상황에 맞게 명시된 조건에 따라 관측해야만 한다. 그러나 몇몇 목적을 위해서 더 작은 슬라이드들은 디테일의 정확한 인식을 위해서는 직접 관측하기 힘들 수가 있으며, 작은 슬라이드가 출판이나 여타 목적을 위해 재현될 때가 있다. 이런 경우 보통 확대를 시키게 되고 쉬운 비교를 위해서는 인쇄물과 비교할 때는 슬라이드 이미지를 확대시키는 것이 도움이 된다.

그래픽 기술과 사진에서 컬러 모니터는 디스플레이로서 많이 사용되는 추세이고, 일정한 평가를 하기 위해 관측 조건이 합리적으로 잘 명시되는 게 중요하다. 그러나 이 규격에 붙임은 명시된 디스플레이 된 이미지로의 컬러 변환이나, 적절한 컬러 매니지먼트에 대한 조항 없이는 모니터가 하드 카피와 일치하지 않는다는 것을 유의해야 한다. 이 사항은 ISO 3664의 범위를 벗어난 것이고, 실제 고급의 컬러 매니지먼트를 가지고도 하드 카피와 소프트 카피간의 휘도 레벨은 많이 다르기 때문에 컬러의 정확한 일치는 어렵다.

따라서 ISO 3664에 제공된 컬러 모니터 상에서 보이는 이미지를 위한 규격은 하드 카피와는 독립적으로 보이는 이미지를 위한 것이다. 즉, 적합한 컬러 변환이 적용되었다 하더라도 하드 카피와 소프트 카피간의 직접적인 비교를 위한 조건은 하드 카피와 소프트 카피의 성공적인 관측과 관련된 기존적인 사항들을 나타내는 ISO 3664의 범위 밖이다.

(2) 범위

ISO 3664의 국제 표준은 인쇄물(사진 그리고 사진 제판)과 슬라이드(투과) 그리고 컬러 모니터에 디스플레이된 반사 및 투과 대상에 관한 관측 조건을 명시한 것이다. 특히 이 국제 표준은 인쇄되지 않은 종이에는 적용되지 않고 다음의 사항에서 사용한다.

- ① 슬라이드 사이, 반사 사진 및 사진 제판 인쇄물이나 또는 다른 물체들, 이미지 간의 주요한 비교에 사용한다.
- ② 실제 사용되는 것과 유사한 조명 수준에서의 일상적인 검사를 포함한 톤 재현

과 인쇄물과 슬라이드의 색의 강도 평가에 사용한다.

- ③ 인쇄물이나 물체 또는 다른 재현물과의 투영된 슬라이드의 비교를 위한 주요한 평가에 사용한다.
- ④ 하드 카피 형태가 아닌 컬러 모니터상의 이미지의 평가에 사용한다.

표 1. ISO 3664의 표준 적용을 위한 참고 문헌

ISO 규격	분야	내용
ISO 5-2:1991	사진	Part 3 농도 측정 : 투과 농도의 기하학적인 조건
ISO 5-3:1995	사진	Part 3 농도 측정 : 분광 조건
ISO 5-4:1995	사진	Part 4 농도 측정 : 반사 농도의 기하학적인 조건
ISO 12646:*	그래픽 기술	컬러 디스플레이를 이용한 컬러 교정
CIE 출판 No.13.3:1995	그래픽 기술	광원의 연색성에 대한 측정과 설명 방법, 두 번째 판
CIE 출판 No.15.2:1986	그래픽 기술	비색법
CIE 출판 No.51:1981	그래픽 기술	비색법에 의한 주광 시뮬레이터 품질을 평가하는 방법
CIE 출판 No.17.4:1987	그래픽 기술	국제 조명 기호

* To be published

(3) 표준 참조

표 1의 표준은 ISO 3664를 만들 때 기준이 된 표준들이고, 발표 당시 아래 표시된 참고 표준들이 유효했다. 모든 표준들은 개정되기 쉽고, 아래에 나타난 표준들에서 적용할 만한 가장 최근에 개정된 것을 연구하기를 장려하며 ISO/IEC의 멤버들은 현재 유효한 국제 표준의 기록을 유지한다.

(4) 용어의 정의

ISO 3664의 목적에 따라 표 2와 같은 정의들이 적용된다.

표 2. ISO 3664의 주요 용어 정의

용어	정의
색도 (chromaticity)	색도 좌표로 정의된 컬러 자극의 수치, 또는 주파장과 순도를 결합시켜서 표시한 것(CIE Publication No. 17.4, 845-03-34)
연색 지수	물체에 표준 광원을 비쳤을 때에 대해서, 테스트 광원을 같은

(colour rendering index)	물체에 비쬘 때에 대한 비율(CIE Publication No. 17.4, 845-02-61)
상관 색온도 (correlated colour temperature)	명시된 관측 조건 하에서 동일 밝기에서 주어진 자극의 컬러와 가장 가까운 컬러를 보이는 흑체의 온도. 상관 색온도(CIE Publication no. 17.4, 845-03-50)
플레어(flare)	이미지 시스템에서, 정규 굴절로부터 발산되는 빛이 아닌 이미지로 떨어지는 빛
조도(illuminance)	조명도. 단위면적에 입사하는 총 광선속(luminous flux)으로 밝기를 측정하는 단위(CIE Publication No. 17.4, 845-01-38)
휘도(iuminance)	$L_v = \frac{d\phi_v}{dA \times \cos \theta \times d\Omega}$ dφ _v 는 광선속, dΩ는 주어진 방향으로의 입체각(벡터), dA는 광이 닿는 면적(벡터), θ는 면과 광의 방향간의 이루는 각도(CIE 출판 No. 17.4, 845-01-35)
프리프레스 교정쇄 (off-press proof print)	색분해 프로세스의 결과를 최대한 가깝게 시뮬레이션하기 위해서 인쇄기 이외의 방법을 사용하여, 생산한 인쇄물
온 프레스 교정쇄 (on-press proof print)	색분해 프로세스의 결과를 최대한 가깝게 시뮬레이션하기 위해서 인쇄기로 만든 교정쇄
상대 분광 에너지 분포 (relative spectral distribution)	수정된 참조 값(평균값이나 최대 값 또는 무작위의 값)에 대한 광원의 분광 에너지 분포의 비율

(5) 필요조건

1) 시각의 필요조건

① 시각 장치

이 표준을 준수하기 위해 관측 면에서 명시된 값을 반드시 얻어야 한다. 광원으로부터의 빛은 장치에서 반사되거나 투과함으로써 변할 수 있으므로 명시된 분광 에너지 분포는 광원 자체보다는 관측면 표면의 경우를 적용한다. 그리고 필요한 분광 에너지 분포는 다른 광원들의 조합으로 얻을 수 있다.

광원, 관측되는 이미지, 관측자의 눈은 관측자의 눈 또는 관측 표면의 중심 근처로 반사되는 빛의 양을 최소화시키게 위치를 정한다. 인쇄물이나 슬라이드의 주변(surround)은 확산하는 표면을 가져야 하고, 2보다 크지 않은 CIE L*a*b* C*(채도) 값을 가진다.

② 참조 광원의 분광 에너지 조건

인쇄물과 슬라이드를 위한 참조 광원의 상대 분광 에너지 분포는 CIE 15.2에 명시된 CIE 광원 D50이어야 한다. 이것은 약 5,000K의 상관 색온도를 가지는 주광을

대표하고, D50의 색도 좌표는 CIE 색도도상에서 $x_{10}=0.3478$, $y_{10}=0.3595$ 이고, CIE 1976 균등 색도도(UCS)에서는 $u'_{10}=0.2102$, $v'_{10}=0.4889$ 이다.

③ 연색 지수

관측 표면의 CIE 연색 지수는 CIE 출판 No. 13.3에 명시된 대로 측정해야 하며, 90 이상이어야 한다. 게다가 CIE 출판 No. 13.3에 명시된 1에서 8의 샘플의 연색 지수는 각각 80 이상이어야 한다.

④ 주위 조건

관측에 있어서 방해물 최소화하도록 주변의 시각적인 조건이 지정되어야 한다. 인쇄물이나 슬라이드의 평가에 영향을 줄 수 있는 외부 조건을 없애는 것이 중요하다. 그리고 시각적으로 새로운 환경에 적응하는데 몇 분이 소요되므로 관측자는 새로운 조명 환경에 들어가자마자 평가하는 것을 피해야 한다.

광원이나 물체 표면에서 반사된 빛이든지, 외부의 빛은 시야와 인쇄물, 슬라이드 또는 평가될 다른 이미지로부터 차단될 필요가 있다. 그리고 강한 컬러를 가진 면이 없어야 한다. 쉽게 차단되지 않는 반사를 일으키고 관측자의 순응에 영향을 미치기 때문에 관측 환경에서 강한 색채를 가진 물체는 잠재적으로 문제가 된다. 특히 벽, 천장, 바닥, 관측 실내에 있는 표면들은 차단되거나, 중성의 60% 이하의 반사율을 가진 무광택 그레이이어야 한다.

⑤ 유지

관측 장치의 제작자는 장치가 규격을 유지할 수 있는 평균적인 시간을 명시해야 한다. 장치는 시간 측정 장치나 하락 표시를 해주는 메커니즘을 포함하고 있어야 한다. 그러나 이 시간제한 이하나 이상을 사용하는 것은 사용자에게 달려있다.

2) 중요한 비교 조건(ISO viewing condition P1과 T1)

① 적용성

두 가지 이상의 이미지 카피의 정확한 비교를 위한 관측 조건을 명시한다. 비교는 보통 원고 및 재현물 간이나 인쇄를 통한 재현물과 사진 재현물 간에 이뤄진다. 비교될 이미지들은 같은 방식의 매체(반사나 투과)이거나, 다른 반사 매체(사진이나 사진 제판 인쇄 그리고 온오프 프레스 교정), 심지어는 슬라이드와 그것의 인쇄 재현물의 교정색 같은 반사와 투과 매체들이 될 수 있다. 명시된 고조명 수준은 보다 정확한 컬러와 일반적인 관측 조건에서 인지하기 어려운 고농도 영역에서의 톤의

변화에 대한 평가를 가능하게 한다.

인쇄물을 관측하기 위한 조건은 P1일 경우 확산 스크린을 가진(프로젝션에 의한 관측에 비교한) 조명을 가지고 슬라이드를 직접 관측하기 위한 조건이다.

② 조명

조명은 CIE 표준광원 D50과 유사해야 한다. 0.005 반경 내에 u^*10 , v^*10 색도 좌표를 가져야 하고, 연색 지수는 90 이상이어야 있다. 또한 CIE 출판 No. 51에 정의된 방법을 사용하고, 가시 영역 범위로 정의된 가상의 조건 등색을 나타내는 컬러를 사용하여 평가를 할 때는 C 분류 내나 또는 B 분류 내에 떨어져야 한다. 조건 P1을 위해 CIE 출판 No.51에 명시된 방법을 사용하고, 자외선 영역 범위로 정의된 가상의 조건 등색을 나타내는 컬러를 사용하여 평가할 때 4이하의 조건 등색 지수 (metameric index)를 가져야 한다.

③ 조도(P1)

비춰지는 관측면 중앙에서 조도는 반드시 $2000\text{lux} \pm 500\text{lux}$ 여야 하고, $2000\text{lux} \pm 250\text{lux}$ 를 권장한다. 완전히 균등하게 비추더라도 중앙에서 외곽으로 갈수록 점점 감소하게 되어 있다. 1m^2 상의 관측 영역에서 고려해 보면 중앙과 비교하여 75%보다 적으면 안 되고, 또한 보다 큰 관측 영역에서는 60% 이하면 안 된다.

④ P1(surround and backing for reflection viewing)

주위 환경이나 배경은 10 ~ 60%의 반사율을 가지고 중성적이며 무광택이어야 한다. 많은 장치에서 20% 반사율의 중성 그레이가 매우 편리하고, 다른 조건이 정의되어 있지 않을 때 추천된다. 그러나 어떤 값이 선택되었든지 이미지를 비교할 때, 각각의 주위 환경은 유사해야 한다. 그 결과 주위 휘도의 비는 $1.0(\pm 0.2):1$ 이어야 한다.

국제 표준에서는 넓은 범위의 주위 반사가 허용되며 반사 하드 카피 이미지는 현장에서 사용되는 이미지와 유사한 조건으로 평가할 수 있다. 그러나 외관에 크게 영향을 미치는 관계로 극도로 밝거나 어두운 주위 환경은 허용되지 않는다. 실제 조건이 명시되지 않았다면 20% 반사율의 중성 그레이가 사용되어야 한다.

⑤ 투과 조명 장치 표면의 휘도(T1)

슬라이드에서 광원에 의해 비춰진 중앙에서 휘도는 반드시 $1270\text{cd}/\text{m}^2 \pm 320\text{cd}/\text{m}^2$ 이어야 하고, $1270\text{cd}/\text{m}^2 \pm 160\text{cd}/\text{m}^2$ 인 것이 좋다. 관측면 중앙에서 외곽으로 갈수록

조도가 떨어지는 데 특히 외곽에서의 조도가 75%보다 작으면 안 된다.

⑥ 투과 조명 장치의 확산 특성화(T1)

슬라이드의 후면 광원에서 빛이 확산되는데 0° 에서 45° 간의 어떤 각도에서 측정된 표면의 조도라도 원래 조도의 90% 이하로 떨어지면 안 된다.

⑦ 투과 주위 환경(T1)

주위 환경은 적어도 모든 사이드에서 50mm 넓이를 가져야 한다. 광원에 비교하여 중성으로 보이고 관측자의 방향에서 봤을 때 5% ~ 10%의 휘도를 가져야 한다. 불투명 경계에 올려진 슬라이드는 경계를 제거하지 않고 관측된다. 이 조건은 국제 표준의 이전 버전에서 슬라이드의 직접 관측을 위해 명시한 것과 유사한 조건이다.

⑧ 투과 휘도와 인쇄 조명 간의 관계(P1과 T1)

슬라이드와 반사물 간의 정확한 비교를 위해 반사물 표면 조도는 $2000lx \pm 500lx$ 로 명시되어 있고, 슬라이드 조명은 $1270cd/m^2 \pm 320cd/m^2$ 의 휘도를 가져야 한다. 그러나 조합된 허용 오차는 슬라이드 광원의 최대 휘도와 반사물의 면에서의 완전 반사 확산체의 최대 휘도 비가 $2(\pm 0.2):1$ 이어야 한다. 특히 완전 반사 확산체로부터의 반사에 의한 최대 휘도는 입사 조도를 π 로 나눈 것과 같다.

3) 인쇄물의 실제 평가 조건(ISO viewing condition P2)

① 적용성

이 조항에 나오는 규정들은 개개의 이미지들의 톤 재현, 사진 이미지 또는 인쇄물의 판단에 대한 평가에 적용할 수 있다. 다른 종류의 매체들 간(교정쇄와 사진 제판 인쇄물 간/슬라이드와 교정쇄 간/다른 사진 인쇄물과 슬라이드 간)의 비교에는 적절하지 못하고 유일한 예외는 컬러 모니터와 인쇄물 간의 비교이다. 그 이유는 현재 모니터들은 낮은 휘도를 가지기 때문이고 이런 비교는 이 국제 표준의 범위를 벗어난다.

P2에 명시된 분광 에너지 특성은 P1과 정확히 같음을 유의해야 한다. 그러므로 P1의 조건에서 매치된 이미지들은 P2의 조건에서도 일치되어야 하지만, 만약 특히 어두운 톤 영역이 있다면 역은 성립하지 않는다.

고객은 낮은 조도에서 보기 때문에 ISO 관측 조건 P1의 높은 수준의 조도는 톤 재현과 이미지의 색조 평가를 잘못되게 할 수 있다. 높은 조도에서 봤었던 이미지가 일반적으로 쓰이는 낮은 조도에서 봤을 때는 만족스럽지 못할 수가 있다. 이

러한 문제를 피하기 위해 많은 그래픽 기술 사용자가 교정을 알 수 없는 낮은 조도의 조건에서 확인하고 사용하기 때문에 사진 인쇄물의 조사를 위한 조도의 수준은 종종 마음대로 설정할 수 있다. 이러한 상황에서 조도의 수준이나 특성이 조절되지 않기 때문에 미리 정보 교환이 잘 이루어져야 한다.

② 조도

관측면 중앙에서의 조도는 $500\text{lux} \pm 125\text{lux}$ 여야 하고, 균일성은 완전히 균등하게 비추더라도 중앙에서 외곽으로 갈수록 점점 감소하게 되므로 1m^2 상의 관측 영역에서 고려해 보면 중앙과 비교하여 75%보다 적으면 안 되며, 또한 보다 큰 관측 영역에서는 60% 이하면 안 된다.

③ 주위와 배경

주위와 배경은 디스플레이 목적을 위한 흰색 배경과 같은 경우를 제외하고는 10~60%의 반사율을 가지고 중성적이며 무광택이어야 한다.

4) 투영법으로 보기 작은 슬라이드의 조건(ISO viewing condition T2)

① 적용성

스크린에 슬라이드의 투영된 이미지의 관측을 위해 쓰이는 장비에 대한 규정들은 다음 조항들에 주어져 있다. 이들 조건들은 확대가 좀 더 크고, 이미지들의 비교에 목적이 없는 상업적인 프로젝터 내에서 쓰이는 관측을 위한 일반적인 조건들과는 혼동하지 말아야 한다.

② 휘도

빈 슬라이드를 프로젝터로 투영해서 측정했을 때 관측자 방향에서 본 스크린의 휘도는 $1270\text{cd}/\text{m}^2 \pm 320\text{cd}/\text{m}^2$ 이어야 한다.

③ 스크린 휘도의 균등성

중앙에서 멀어질수록 휘도는 점점 감소하고 스크린을 표면에 수직으로 25° 이상의 각도에서 관측했을 때, 그리고 장비를 위한 일반적인 관측 거리에서 관측했을 때, 어떤 곳에서든지 중앙의 휘도에 비해 75% 이하이면 안 된다. 이미지가 디스플레이 되는 스크린에서는 얼룩, 번쩍임, 질감이 있으면 안 된다.

④ 주위 환경

주위 환경은 적어도 모든 사이드에서 50mm 넓이를 가져야 한다. 광원에 비교하여 중성으로 보이고 관측자의 방향에서 봤을 때, 5% ~ 10%의 휘도를 가져야 한다.

⑤ 미광(stray light)과 플레어

미광으로부터 스크린이 보호되게 만들어져야 하고 미광을 막아주는 차단막은 무광택 검은색이어야 한다. 미광과 플레어는 테스트 슬라이드를 가지고 평가했을 때 이미지의 중앙에서 휘도가 최대 스크린 휘도의 1%를 넘지 않아야 한다.

⑥ 해상도(resolution)

광학 시스템의 해상도는 테스트 슬라이드를 가지고 평가했을 때, 40line/mm의 공간주파수 이상을 가지는 모든 패턴은 투영된 이미지의 어느 지점에서든지 분간할 수 있어야 한다.

⑦ 왜곡(distortion)

프로젝션 시스템은 눈에 띄는 공간적 왜곡이 없어야 하고, 투영된 이미지의 색채의 왜곡 또한 없어야 한다.

5) 컬러 모니터에 디스플레이된 실제 이미지의 조건

① 적용

컬러 모니터 상의 이미지 평가의 일관성을 보장하기 위해 관측 조건이 잘 명시되어 있어야 한다. 그러나 이 국제 표준에서 제공되는 규정은 어떤 하드 카피 형식과는 독립적으로 보이는 이미지에 관한 것이다. 하드 카피와 소프트 카피 간의 직접적인 비교를 위한 조건은 이 국제 표준의 범위를 벗어난 것이다. 이 범위 외의 규정들은 ISO 12646에 명시되어 있다.

② 색도

컬러 모니터에 디스플레이 되는 백색점의 색도는 D65와 유사해야 한다. CIE 1976 균등 색도도 상에서 0.025 반경 내에서 $u'_{10}=0.1970$, $v'_{10}=0.4695$ 의 값을 가져야 한다.

많은 사용자들이 백색점 기준을 D65로 선호할지라도 모니터의 백색점은 이런 상황에서 그리 중요하지는 않다. 몇몇 증거로서 낮은 휘도에서의 D65에 가까운 경우 더 나은 백색을 제공하고, 더욱이 현재의 디스플레이 기술을 가지고 쉽게 이를 수 있다. 그러나 만약 모니터를 가지고 직접적으로 인쇄물이나 슬라이드와 비교하려 하면 모니터의 백색점은 비교될 하드 카피의 백색점과 가까워야 한다. 즉, 이것은

그러한 목적으로 모니터를 사용할 때는 D50에 맞춰야 한다는 의미이다. 이러한 색도는 허용 오차 내에서 국제 표준에 명시되어 있다. 컬러 모니터와 하드 카피의 비교를 위한 규정은 ISO 12646에 명시되어 있다.

③ 모니터 휘도

모니터 상에 디스플레이 되는 백색의 휘도는 반드시 75cd/m^2 이상이어야 하고, 100cd/m^2 인 것이 좋다.

현재의 디스플레이 기술을 가지고 모니터의 백색점을 맞출 수 있을 것이다. 상관 색온도가 증가함으로써 스크린 휘도 수준은 점점 높아질 것이다. 적어도 100cd/m^2 수준이 추천되지만 오래되었거나, 저가의 모니터 같은 경우, 또는 D50으로 설정된 것일 경우 위 수준의 휘도를 맞추기가 어려울 수도 있다.

④ 주위 조명

코사인 보정 광도계(photometer)를 가지고 모니터의 전원을 끈 상태에서 모니터를 정면으로 측정할 때 주위의 조명 수준은 반드시 64lux 정도이거나 작아야 하며, 32lux 이하인 것이 좋다. 이 한계는 모니터와 관측자 사이의 어떤 곳에서든 지켜야 한다. 주위 조명의 상관색 온도는 모니터의 백색점의 상관 색온도보다 반드시 작아야 한다.

주위 조명의 수준은 모니터 백색점의 휘도 수준보다 확연하게 낮아야 한다. 이로 인해 부분적으로는 관측자가 합리적으로 모니터에 적응하는 것을 보장할 수 있고, 기본적으로 모니터의 최대 콘트라스트 범위가 광막 글레어(veiling glare)에 의해 감소되는 것을 막아준다. 64lux 이하여야 하는 것이 이러한 이유 때문이고 특히, 낮은 휘도에 모니터에서는 더더욱 그렇다. 만약 주위 조명의 수준이 이 조항에서 명시한 것보다 높을 경우 색채 순응 상태를 최소화시키기 위해서 주위 조명의 상관 색온도는 모니터 백색점의 상관 색온도에 근접하게 높여야 한다.

⑤ 주위 조건

디스플레이 되는 이미지의 주변과 경계는 중성이어야 한다. 플래어를 막기 위해서 어두운 회색이나 검은색이 선호된다. 그리고 모니터의 흰색점과 대략 비슷해야 한다. 경계 휘도는 백색점 휘도의 20% 이하여야만 하고, 백색점 휘도의 3% 이하가 선호된다.

하드 카피로 재현될 이미지를 시각화하기 위해 모니터가 쓰일 때, 이미지 주변에 디스플레이 되는 어느 경계에서 추천되는 밝기는 비교에 달려있다. 일반적으로 비

화선부의 백색 경계를 가지게 될 인쇄물과의 비교를 위해서는 이미지의 경계는 인쇄된 용지의 밝기를 시뮬레이션 해야 한다. 슬라이드와의 비교를 위해 이미지의 경계는 어두워야 하지만 어떤 경계든지 1~2cm보다 크지 않은 것이 선호된다.

⑥ 환경 조건

관측할 때 모니터는 컬러가 많은 공간에 있으면 안 된다. 컬러가 많은 공간에 놓이게 되면 모니터 스크린으로 반사를 일으키기 때문이다. 이상적으로는 모든 벽, 바닥 가구는 회색이어야 하고 포스터, 공지, 그림, 글자라든지 어떤 물체라도 관측 시야에서 방해가 되지 않아야 한다.

⑦ 글레이

이미지의 질에 현저한 영향을 끼칠 수 있으므로 글레이를 일으킬 수 있는 모든 원인이 없어야 한다. 모니터는 차단되지 않은 램프나 창문에 노출되지 않게끔 위치시켜야 된다.

(6) 시험 방법

1) 분광 에너지 측정

관측 표면의 CIE 연색 지수는 CIE 출판 No. 13.3에 명시된 대로 측정해야 하며, 90 이상이어야 한다. 게다가 CIE 출판 No. 13.3에 명시된 1에서 8의 샘플의 연색 지수는 각각 80 이상이어야 한다.

조명의 연색 지수는 CIE 출판 No. 13.3에 명시된 대로 측정하면 되고, 또한 색도와 조건 등색 지수는 CIE 출판 No. 51에 명시된 방법을 사용하면 된다. 조명의 분광 에너지 분포를 측정하는 것은 필수적이다. 이것은 P1과 P2를 위해서는 300~730nm 영역을 측정해야 하고, T1과 T2를 위해서는 380~730nm 영역을 측정해야 한다. 관측 장비의 밴드 패스는 5nm 이하여야 하고, 샘플링 간격은 밴드 패스보다 크지 않아야 한다.

특히 어느 측정 프로세스에서든 측정 장비를 정기적으로 캘리브레이션 해야 한다. 분광 방사계(spectroradiometer)의 캘리브레이션의 경우 미광, 선형성(linearity), 파장 정밀도, 분광 에너지 정밀도 평가를 반드시 포함해야 한다.

2) 조도와 휘도

모든 조도나 휘도 측정은 CIE 표준 명소 광도계 관측자 $[V(\lambda)]$ 의 분광 응답을 가지는 광도계를 가지고 해야 한다. 그리고 비취진 영역의 가장 짧은 선의 1/20보다

크지 않은 지름을 가지는 영역을 측정해야 한다. 조도 측정 시에 광도계는 코사인 보정이 되어야 한다. 프로젝션 관측기구에서는 미광과 플레어는 중앙의 원형점(가장 작은 선의 1/10)을 제외하고는 투명하고 중성의 테스트 슬라이드를 사용하여 평가할 수 있다. 측정은 7°의 범위 내에서 수직으로 35cm 거리에서 한다. 특히 측정은 불투명한 black점 지름의 30%보다 크게 하면 안 된다.

3) 프로젝션 시각 장치의 해상도 평가

공간 선수를 다양하게 하고 두 수직 방향으로 놓여진 구형과 해상도 패턴을 가진 테스트 타깃을 사용한다. 선수는 반드시 적어도 20 ~ 60line pair/mm이어야 하고, 40line pair/mm라도 되어야 한다. 테스트 패턴에서 어두운 바는 ISO 시각 확산 투과 농도를 가져야 하고, ISO 5-2와 ISO 5-3에 명시된 대로 투명한 배경의 농도보다 적어도 2.0 이상이어야 한다. 만약 해당 패턴의 투영된 이미지 선들의 세트가 충분히 셀 수 있을 정도로 깨끗하다면 그 해당 선수가 재현 가능한 해상도일 것이다. 모든 해상도 평가는 동일한 초점에서 시행하고 낮은 배율의 돋보기가 사용된다.

10. ISO 2846-1

(1) 소개

ISO는 국가 표준 단체들로 이루어진 세계적인 연합으로, 세계 표준을 준비하는 작업은 ISO 기술위원회에서 수행한다. 기술위원회의 구성에 대해 구성원은 위원회의 위원이 될 권리를 가진다. 또한, ISO와 협력관계에 있는 국제적인 조직, 정부기구, 비정부기구도 표준화 작업에 참여할 권리를 가진다. ISO는 전기 기술 표준에 관한 모든 것은 IEC와 협력한다.

기술위원회에 채택된 국제 표준안은 투표를 위해 각 구성원들에게 배부된다. 국제 표준으로써의 공표는 적어도 투표를 한 구성원들의 적어도 75%이상의 승인이 필요하다.

제 표준 ISO 12647-2는 ISO/TC130, 그래픽 기술에 의해 입안되었다.

첫 번째 편집안(ISO 2846-1:1997)은 두 번째 편집안으로 대체하였다. (5)_2, 부록 D를 기술적으로 수정하였다. 적은 양의 변화가 있었고, 그 목적은 간편화하여, 이 문서를 명백히 업데이트하였다. 4, 5번째 조항은 각각에 조항과 관련이 있다. 게다가 테스트 인쇄에 장비는 ISO 2834를 기준으로 하였다. 부록 B는 색 표준의 발전을 나타내었다.

ISO 2846은 다음 파트로 구성되어있다. - 4 컬러 인쇄에서 인쇄 잉크 세트의 컬러 및 투명도

- 파트 1: 매엽과 고속 운전 오프셋 평판 인쇄
- 파트 2: 콜드셋 오프셋 평판 인쇄
- 파트 3: 그라비아인쇄
- 파트 4: 스크린 인쇄
- 파트 5: 플렉소그래피 인쇄

ISO 2846은 인쇄 잉크의 색과 투명도를 정의하였다. 잉크의 다른 세팅(교정이나 인쇄물)은 ISO 2846은 막의 두께에 같은 특성으로 인쇄할 때에 비슷한 인쇄물을 생산할 수 있다. 색을 세분화하여 오프셋 평판 인쇄의 기반에 같은 이미지를 여러 가지로 인쇄하여 참조할 수 있고 간단히 알 수 있게 하였다.

측색적 특성화에 대해서 주의해야할 점은 잉크가 참조된 판에 인쇄될 때 얻어진 것이다. 그러나 종이에 두 가지 잉크가 올라가면 다른 종이에도 유사하게 증명이 된다. 이것에 관한 내용은 ISO 12647-2에 상술되어 있다.

유럽, 일본, 미국에서 ISO 2846이 편찬되기 이전에 상업적인 인쇄물을 단지 측정만 하였다. TC130에 WG(Working Group)과 전문가들은 다양한 나라에서 하고 있는

날짜 세트를 조사하여 색 좌표의 단일 세트에 허용 오차 이내의 합리적인 값을 세 단계로 제시하였다. 게다가 그들은 잉크 투명도에 관하여 적당한 평가 방법을 제안하였다. 개정판을 다시 내기 전에 잉크의 색과 투명도의 적은 변화를 이용하여 ISO 2846에서는 특성화하였다.

(2) 범위

ISO 2846은 오프셋 프루프와 인쇄물의 프로세스 컬러 잉크의 전이와 컬러를 특성화하였다. 인쇄(인쇄 기술자)들은 색을 일치시키는 방법으로 테스트하였다. 이 규격은 적합한 확인을 위한 시험 방법도 특성화하여 매엽과 히트셋 운전 오프셋 인쇄 잉크에 대한 정보도 제공한다. 이 규격은 형광 잉크에는 적용되지 않는다. 또한 이 규격은 명시된 컬러도 요구를 충족시키면서도 더 효과적으로 사용할 수 있는 다른 안료 배합 방식의 개발을 저해하지 않기 위해 안료는 명시하지 않는다.

(3) 표준 규격

참고 문헌을 만드는데 없어서는 안 되는 규격이다. 참조되는 데이터는 단지 인용만 한다. 기한은 없으며, 최근의 참조 문헌들이 적용되었다.

ISO 535, 종이와 보드 - 물 흡수성 결정 - Cobb 방법
ISO 536, 종이와 보드 - 평량의 결정
ISO 2144, 종이, 보드와 펄프 - 90° C에서 점화에 residue(ash) 결정
ISO 2834-1, 그래픽 기술 - 테스트 인쇄의 실험 준비 - 파트 1 : 페스트 잉크
ISO 6588-1, 종이, 보드와 펄프 - 수성 추출물의 pH 결정 - 냉각 추출
ISO 8254-1, 종이와 보드 - 반사 광택 측정 - 파트 1 : 수렴 빔에서 75° 광택, TAPPI 방법
ISO 8791-4, 종이와 보드 - 조도 / 부드러움의 결정(공기 누출 방법) - 파트 4 : 인쇄 서프(surf) 방법
ISO 13655, 그래픽 기술 - 그래픽 아트 이미지를 스펙트럼 측정 및 계산
ANSI CGATS.5:2003, 그래픽 기술 - 그래픽 아트 이미지를 스펙트럼 측정 및 측색적 계산

(4) 정의

다음과 같은 정의를 적용한다.

1) 표준 잉크

이 규격은 4 컬러 인쇄 잉크에서, 잉크 막에 두께 적용 범위 내에서, ISO 2846에 잉크 전이에 따르게 된다.

2) 투명도

잉크 막이 빛을 투과하고 반사하는 정도이다.

3) 측정

Black 위에 컬러 잉크(cyan, magenta, yellow)를 인쇄할 때 잉크 두께와 컬러 사이에 곡선에 기울기이다.

(4) 시험 방법

1) 원리

각 잉크가 참조와 일치 될 때에 증명되어진다. 잉크 막의 두께에 범위는 부록 A에 나타내다. 테스트 인쇄가 인쇄물의 수치를 측정하여, 샘플과 표 1 수치 사이의 다른 점을 비교한다. 만약 샘플이 (6)_2)에 나타난 결과보다 적다면 ISO 2846 설명된 인쇄 방법에 맞게 인쇄된 것이다.

주의 1. 인쇄물의 색을 일치시키는 것을 편하게 하기 위해서 색차를 계산한다. 표 1에서 각각 잉크 막에 플로팅된 컬러를 측정한다. 표에서 들어진 곡선에 따르게 열거된 색차를 최소로 줄여야 한다.

투명도 T는 4.2.2에서 black 잉크 위에 색채 프로세스 잉크의 정의로 잉크 막 두께의 범위에 있다. 중첩 인쇄가 된 것(black)과 안 된 것 사이에 각각 색차를 정의한다. 잉크 필름 두께의 선형 회귀 계수는 잉크 막에 두께에 따라 결정되어진다. ISO 2846에 있는 투명도는 음수이거나, 규정 값보다 큰 잉크가 이 조건에 부합된다. 데이터를 통해서 선형 회귀 곡선을 얻을 수 있다. 그러나 그것은 잉크 막의 색차에 의해서 얻어진다. 쉽게 눈으로 볼 수 있는 특성화 데이터를 만들 수 있다. 측색적 수치에서 각 잉크의 하나 또는 더 많은 인쇄 샘플은 설명된 허용 오차 이내여야 되고, 잉크 투명도의 표준, ISO 2846에 적용될 수 있어야 된다.

2) 테스트 인쇄 준비

① 인쇄물의 측색적 평가

잉크에 평가는, 많은 테스트 인쇄를 해서 인쇄물을 만들어, 인쇄물의 잉크 막 두께, ISO 2846-1에 따르게 된다. 이것들은 부록 A에 설명을 참조한다. 잉크 막 두께

의 범위는 설명에 나타나있다.

② 잉크 전이 평가

테스트 인쇄물에 투명도는 black 위에 인쇄하는 방식으로, 각각에 다른 잉크 막 두께를 가진 샘플들의 차이를 최소한으로 줄이는데 있다. 이것은 ISO 2834에 나타나 있다. 잉크 막 두께에 범위는 (6)_4)에 정의되어있다. ISO 13655에 따라 확인했을 때, black의 휘도(lightness)가 적어도 6이내에 들어와야 된다.

비록 인쇄하는 작업자가 생산물, 인쇄 작업자, Bk 인쇄물에서, 광택이나 인쇄에 소유권이 없이 충분히 휘도를 보증하기는 어렵다. 오히려 black에 특성보다 더 나은 인쇄물, 상업적으로 더 나은 인쇄물을 만들 수 있다. 그러나 만약 black 인쇄가 필요하다고 하면, 부록 B를 따라야 할 것이다. 사용자에게 편의를 위해 카드를 만들었다.

Leneta corp. Mahwah, N.J., USA를 통해 구입할 수 있는 Leneta 용지 또는 카드는 Leneta에서 공급하는 제품의 상표명이다. 이 정보는 규격을 따르는 사용자의 편의를 위한 것이며 지명한 제품은 ISO에서 승인한다는 의미는 아니다. 동일한 결과를 보이는 것으로 판명되면 유사제품을 사용할 수 있다.

③ 테스트 인쇄의 건조

컬러 측정에 앞서 인쇄물을 완전히 건조시킨다. 잉크를 산화건조 시키는 데는 적어도 24시간이 걸린다. 명확히 자연적으로 건조시키는 것과 열풍 건조(heat-set)건조시키는 것을 비교한다.

3) 컬러 측정 절차

최소 3장의 인쇄하지 않은 판으로 구성된 판을 사용한다는 점을 제외하면 ISO 13655에 따라 테스트된 인쇄를 측정한다.

① 측색 확인

0° /45° 또는 45° /0° 로 기구를 사용하여 샘플의 스펙트럼을 측정한다. CIEL*a*b* 값에서 CIE 1931색(2° 도시아) 표준 색채계 관측 데이터와 D50 광원이 사용되었다. 참조된 수치와 측정값을 계산한 것으로부터 색차를 구한다.

주의 1. ISO 13655는 현재 개정되고, 백판을 이용한 ANSI CGATS.5를 따르고 있다.

주의 2. 측정 장치의 비교이다.

- 잉크 명칭과 양
- 잉크 피막 두께

- 기관에 사용
- 인쇄 적성 시험자, 세팅, 인쇄 테스터
- 환경적인 상태(온도와 습도)
- ISO 2846과에 편차

(6) 컬러 및 투명도

1) 일반적인 사항

잉크가 ISO 2846 규격에 일치 하려면 (6)_2)에 정의된 색상 규정과 (6)_3)에 정의된 투명도 규정, (6)_4)에 정의된 잉크 막 두께의 규정을 만족해야 한다.

2) 측색 값

컬러 규격을 만족하기 위해 (5)에 정의된 대로 컬러의 허용 오차, 색차, $L^*a^*b^*$ 값은 표에 나타내었다.

표 1. 측색 값(0/45°, 조명 D50, 2° 시야의 관측자)

잉크	CIEL [*] a [*] b [*] 값			허용 오차			
	L [*]	a [*]	b [*]	ΔE [*] _{ab}	ΔL [*]	Δa [*]	Δb [*]
yellow	91	-2, 85	61, 79	4, 0	-	-	-
magenta	50	49, 95	0, 39	4, 0	-	-	-
cyan	57	-25, 07	-27, 41	4, 0	-	-	-
black	18	1, 60	4, 52	-	±1, 5	±1, 0	±2, 0

^a 매개 변수 L^{*}, a^{*}, b^{*}, ΔE^{*}_{ab}, Δa^{*}와 Δb^{*}는 ISO 13655에 정의한다.

^b Black의 경우, L^{*}에 대한 대칭 허용 오차이지만, 위의 제한이 없다.

주의 1. ISO 2846에 나타난 일반적인 스펙트럼 데이터는 부록 C에 나타내었다. 8° /확산(반사 포함)에 대한 참조 스펙트럼 데이터도 부록 C에 포함되어 있다.

주의 2. CIE 1931(2°) 표준 색채계 관측기로와 CIE 표준 광원 D65로부터 계산한 CIEL^{*}a^{*}b^{*}값은 부록 D에 포함되어 있다. 8° /확산, 확산/8°, 0° /45° 의 D50 광원에 대한 데이터도 부록 D에 포함되어 있다.

3) 투명도 특성

투명도에 대한 규격을 만족하기 위해 (5)에 정의대로 원리와 시험 방법에 따라 측정했을 때 표 2에 규정된 값 이상이 나와야 된다.

표 2. 필요한 투명도

잉크	투명도 (T)
Y	0.08
M	0.12
C	0.20

주의 1. 투명도가 매우 높은 잉크는 기울기가 0 또는 음수일 수 있다. 이 경우 투명도는 T 규격을 만족한다.

주의 2. 다른 기하학에 대한 투명도 평가를 알아보려면, D3.2를 참조한다.

4) 잉크 두께

잉크 막 두께는 ISO 2846안의 표 3에 나타나있다.

표 3. 마이크로미터에서 잉크 필름 두께 범위

건조기	잉크			
	cyan	magenta	yellow	black
산화/세팅 건조	0.7~1.1	0.7~1.1	0.7~1.1	0.7~1.3
방사선 경화	0.7~1.3	0.7~1.3	0.7~1.3	0.9~1.3
히트셋 운전	0.7~1.3	0.7~1.3	0.7~1.3	0.9~1.3

부록 A

- 측색 값

CIEL* a* b* 값 -> L* : 95±2.0, a* : -0.4±1.0, b* : 4.7±1.5

방법: ISO 13655 참조

- 물 흡수성

값: 10초 후에 2g/m² ~ 5g/m²

방법: ISO 535

- 광택

값: 70% ~ 80%

방법: 부속 B

- 잉크량(mass per area)

값: (150 ± 3g/m²)

참조: ISO 536

- 회분(Ash content)

값: 20% ~ 30%

참조: ISO 2144

- 산성도(pH)

값: 8~10

참조: ISO 6588-1

- 거칠기

값: 1N/mm²에 압력에서 0.9um ~ 1.1um

참조: ISO 8791-4

주의 1. 이러한 자료를 공급하는 업체는 하나 밖에 없으며 사실상의 표준이 되었다. 이 재료는 Scheufelen, D-73250 Lenningen, 독일에서 생산하는 Pheonix Imperial APCO II/ II로써 목재의 성질을 사용하지 않고 광택 도포(gloss-coated)이다. 이 정보는 이 규격을 따르는 사용자의 편의를 위한 것이며 지정한 제품을 ISO에서 승인한다는 의미가 아니다. 동일한 결과를 보이는 것으로 판명되면 유사 제품으로 사용할 수 있다.

부록 B

예를 포함한 테스트 절차의 확장 설명

B.1 측색적 정의

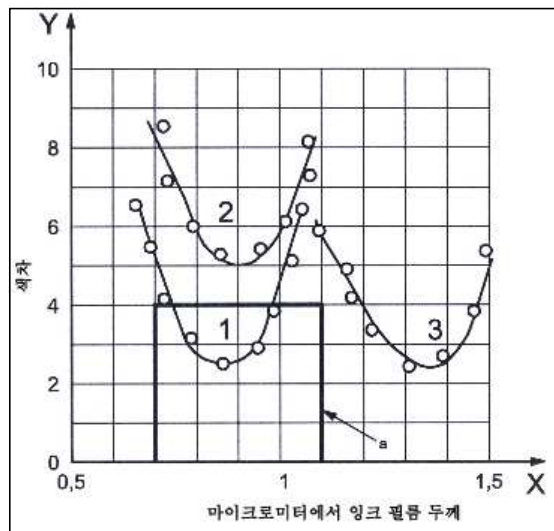
이 잉크가 ISO 2846 규격을 만족하는지 평가하기 위해서는, 많은 샘플을 인쇄하여, 잉크 표면의 두께가 표 3에 나와 있는 범위 안에 들어가야 된다. 샘플들은 ISO 2834에 규정된 방법에 따라 인쇄 적성 테스트를 한다. 잉크의 양이 적은 잉킹 시스템 실험은, 인쇄하기에 앞서 인쇄 준비 단계를 평가하고, 인쇄 표준에 샘플을 맞춘다. 인쇄 준비 단계에서는 재검토를 하고 다른 점을 기록한다. 만약 잉크의 농도가 뭉쳐지게 되면 잉크 조절을 다시 해서 인쇄물을 측정해야 된다. 잉크 표면에 인쇄 전과 인쇄 후의 잉크 표면에 두께를 측정해야 된다. 잉크 표면 두께를 S라고 둘 때 다음의 식으로 나타낼 수 있다.

$$s = \frac{\Delta m}{\rho \times A}$$

단, Δm 는 인쇄되기 전과 후의 중량 차이, ρ 는 잉크의 솔리드(mass) 농도, A는 화선부이다.

ISO 2846에서는 잉크 표면 두께의 범위에 대해서 많은 샘플을 얻었다. 건조 상태

에서, 인쇄된 샘플들은, 잉크에 두께는 고르게 분포되어 있고, 샘플들을 선택해서 색을 측정한다. 관찰자는 흰색 판을 놓고 위에 샘플을 2° 도 시야, D50 광원에서 관찰한다. CIEL*a*b* 색은 각각에 샘플과 ISO 2846의 표 1을 비교하여 잉크 막 두께는 표 B.1에서 나타내었다. ISO 2846에 열거된 부분은 잉크 막 두께, ISO 2846의 표 1에 상술된 색의 차이에 따른다. 표 2는 산화건조 잉크에 허용 오차를 표1 로 그려서, ISO 2846에 나타내었고, 커브 2번과 3번은 ISO 2846에서 벗어난 것을 예를 들었다. 커브 2는 잘못된 컬러(wrong color)에 속하여 색상(hue)이 부정확하고 표 3은 안료의 분산이 잘되지 않은 것이다.



- 1: 잉크 산화/세팅 건조는 ISO 2846 부분을 준수한다.
 - 2: 잉크 산화 건조/세팅 건조는 컬러 차이로 인해 ISO 2846 부분에 부합하지 않는다.
 - 3: 잉크 산화/세팅 건조는 ISO 2846 부분을 준수하지 않는다.
- a: 허용 오차 범위

그림 B.1. 산화 세팅 인쇄 잉크의 평가 실례(컬러 차이는 잉크 필름 두께의 함수로 플로트 한다).

B.2 투명도의 결정

위와 같은 인쇄물을 사용하여, 연속적인 인쇄물에 잉크 두께에 관해서 적어도 5.4에 열거된 것과 그 범위를 넘어서 더 정밀한 범위를 만족시킬 수 있는 것이 필요하다. 그러나 광택 도포지에 black에 맞는 불투명도, 테스트를 위하여 black에 L값은 6이하가 되어야 한다. 이 물질 레테나 카드나 IGT 시스템 또는 인쇄 작업자가 두 가지 또는 더 많은 잉크의 코팅, 충분한 시간 동안 잉크를 건조시켜 사용자가 직접 만들 수 있다.

투명도의 결정을 위해 black 판면의 각 스트립을 부호화하고, 테스트 잉크로 중첩 인쇄하기 전에 정의된 부분에서의 각 부분의 black을 측정한다.

테스트 잉크를 인쇄한 샘플이 건조된 후 각 샘플의 색상은 black을 측정했던 동일한 위치에 앞서 설명한 것처럼 측정해야 한다. 각 샘플에 대해 잉크 막 두께에 정해 두 가지 측정한 것에 대해 계산한다. 가장 적합한 점에서 점을 찍어 표 2에 기울기를 나타내었다. 투명도를 측정하여 T를 계산하였는데, 기울기 값의 역수를 T로 나타내었다. B.2에서 열거된 더 나은 값을 계산하여, ISO 2846에 잉크의 투명도를 계산할 수 있다.

ISO 2846-1:2006(E)

$$T = \frac{s_1 - s_2}{\Delta E_{ab1}^* - \Delta E_{ab2}^*}$$

여기서 T는 투과도 측정값이고, s_1 은 필름 두께의 높은 레벨의 그래프에서 점의 잉크 필름이며, s_2 는 필름 두께의 낮은 레벨의 그래프에서 점의 잉크 필름이다. 또한 ΔE_{ab1}^* 은 높은 레벨의 그래프에서 점의 색차이고, ΔE_{ab2}^* 는 낮은 레벨의 그래프에서 점의 색차이다.

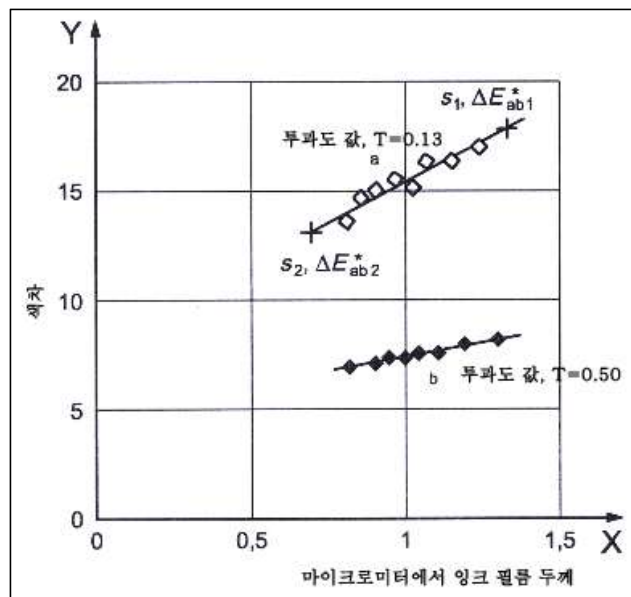


그림 B.2. ISO 2846의 이 부분에 따른 투과도 평가.

B.3 투명도 평가를 위해 샘플 준비 및 측정할 때 유의해야 할 사항 평가

B.3.1 Black 잉크의 선택과 인쇄

만약 사용자가 참조 기관에 black 잉크를 사전에 인쇄한 샘플을 사용하여 투명도를 측정하는 경우, 사용하는 black 잉크를 선택할 때 주의가 필요하다. 변함이 전혀

또는 거의 없는 테스트 잉크를 중첩 인쇄했을 때, 같은 샘플과 비슷한 수준의 광택을 보이는 black을 선택해야 한다. 예외적으로 (5)_2)_②에 결과와 광택 변화가 큰 경우, 사전 인쇄된 대비 카드도 비정상적인 결과를 보일 수 있다. 이러한 표면 현상으로 투명도 측정이 영향을 받을 수 있으므로 이를 최소화하는 재료를 신중하게 선택해야 한다. 그렇지 않으면 잘못된 결과를 얻을 수 있다. 심한 경우 기하학에서 0/45 또는 45/0의 형태에서도 이러한 현상이 발생할 수 있다. 이러한 결과는 샘플을 단순히 눈으로 관찰해도 쉽게 드러난다.

투명도가 매우 높아 중복 인쇄 후, black 잉크 자체의 경우보다 더 적은 빛을 반사하는 잉크가 있을 수 있다. 이 샘플은 black과 테스트 잉크가 광을 흡수하는 것을 이해해야 된다(빛의 산란, 회절). 표 2와 같은 그래프에 나타난 것처럼 얻어진 그래프의 기울기가 0이거나 음수인 잉크가 그러한 경우이다. 그러나 예정된 확산 정도는 설명과 같지 않다. 특히 magenta와 yellow에서 두드러지게 나타난다. 그러나 만약 이와 같은 결과를 얻었다면, 그것은 조심해야 될 필요가 있다.

B.3.2 투명도 측정을 위한 기구 사용

표면이 변화하게 되면 결과적으로 평균치(반사 물질 차단)를 구해야 되기 때문에 0/45 기하학 기구를 사용하여 얻은 것과 동등한 투명도 수치를 부록 D에서는 제공하지 않는다.

그럼에도 불구하고 신중하게 유사한 표면의 특성화 샘플을 평가 증명하는데 편리하다. 결과적으로 T의 절대적인 수치를 얻는 것은 기하학이 0°, 45° 이고, 그들 사이에 다른 점이 유사한 관계가 있어야 된다. 이 순서는 기하학이 0°, 45° 에서 갑작스럽게 일어 날수 있는 인쇄 불량을 해결할 수 있는 유용한 방법이다.

주의 1. 투명도에 대한 보다 자세한 논의는 참고 문헌 3을 참조한다.

부록 C

C.1 스펙트럼 데이터

여러 관측기나 광원에 대한 XYZ 값을 계산하는데 적용하는 경우, 스펙트럼 데이터에 접근하는 것이 유용하다. 앞에서 서술한바와 같이, 이러한 데이터는 잉크 제조와 개선된 특성의 잉크를 개발 가능성을 크게 제한할 수 있기 때문에 표준화를 하지 않았다. 그러나 ISO 2846을 완성하면서 전형적인 규격으로 간주할 수 있게 되었다. 두 가지 데이터의 표를 제공한다. 표 C.1은 기하학이 0°, 45° 에 대한 것이고 표 C. 2는 8° /확산에 대한 것이다. 표 C. 1의 데이터는 표 1에 따른 것이다. 표 C. 1과

C.2의 데이터는 부록 D에 있는 표의 데이터를 계산하는데 사용된다.

ISO 2846 규격에서는 기하학이 0° /45° 와 45° /0° 로 8° /확산, 확산/8° 가 서로 간에 동등한 것으로 취급된다. 따라서 이 부록의 표에 동등한 형태의 한 가지만 지정되어 있지만 어느 것이든 마찬가지로 해석할 수 있다. 물론 기하학의 값은 다르다.

부록 D

8° /확산 기하학과 조명 D65에서의 컬러 값, ISO 13655에 정의된 기하학이나 조명의 정의에 일치하지 않은 색 측정을 위한 도구로써 사용자가 편리하게 사용하도록 부록에서 정보를 제공한다. ISO 2846에 목적은 8° /확산(기하학), 확산/8° 가 서로 간에 동등한 것으로 취급 된다.

표 D.1과 D.2는 표 C.2에 있는 스펙트럼 수치를 계산하였다. 이 표 D.3에 수치는 표 C.1에 있는 스펙트럼 수치를 계산하였다. 만약 데이터를 얻는데 8° /확산 기하학이나 D 50의 조명 관계는(ISO 13655를 따르지 않는다) 이 보고서에 명백히 나타내었다.

표 D.1. 8° 에 대한 측색 값: 광원 D50에 대한 디 기하학

잉크	CIE L*a*b* 값		
	L*	a*	b*
yellow	92.1	-5.4	78.1
magenta	55.4	66.6	1.0
cyan	59.8	-32.2	-43.8
black	39.6	4.0	2.0
피인쇄체	95.9	-0.4	5.0

표 D.2. 8° 에 대한 측색 값: 광원 D65에 대한 디 기하학

잉크	CIE L*a*b* 값		
	L*	a*	b*
yellow	92.6	-11.1	78.7
magenta	53.8	65.0	-2.1
cyan	61.2	-24.7	-40.9
black	39.5	3.4	2.0
피인쇄체	95.9	-1.0	5.0

표 D.3. 0° 에 대한 측색 값: 광원 D65에 대한 45° 기하학

잉크	CIE L*a*b* 값		
	L*	a*	b*
yellow	90.4	-11.2	96.2
magenta	48.1	75.2	-6.8
cyan	58.6	-30.6	-42.8
black	18.0	0.5	-0.5
피인쇄체	95.4	1.0	4.8

11. ISO 15930

기존의 PDF/X 관련된 9종의 상세 규격 중 CMYK에 추가되는 별색에 대한 가이드라인인 ISO 15930-4: 2003과 프리프레스 분야에서 최근에 사용하기 시작한 ISO 15930-7: 2010 및 ISO 15930-8: 2010 규격이다.

(1) ISO 15930-4: 2003의 규격

1) 적용 범위

ISO 15930-4에는 단일 교환을 통해 완전한 디지털 데이터를 전송할 수 있는 Adobe사 PDF 파일 포맷(PDF) 버전 1.4의 사용법이 기술되어있으며, 또한 ISO 15930-4에는 최종적인 인쇄 복사 준비가 완료된 모든 요소가 포함되어있다. CMYK 및 별색 데이터는 어떤 조합으로든 지원된다.

2) 표준 규격

아래의 참조 문서는 ISO 15930-4의 애플리케이션에 필수불가결한 것이다. 날짜가 기재된 참조 문헌의 경우, 유일하게 인용된 판이 적용된다. 날짜가 기재되지 않은 참조 문헌(보정본이 있으면 이를 포함)의 경우, 참조 문서 중 최신판이 적용된다.

ISO 15930-1:2001, 그래픽 기술 - 프리프레스 디지털 데이터 교환 - PDF 사용
- 제 1장: CMYK 데이터(PDF/X-1 and PDF/X-1a)를 사용하는 완전 교환

ISO 15930-3:2002, 그래픽 기술 - 프리프레스 디지털 데이터 교환 - PDF 사용
- 제 3장: 컬러 관리 워크플로에 적합한 완전 교환(PDF/X-3)

ISO 15930-5:2003, 그래픽 기술 - PDF를 사용하는 프리프레스 디지털 데이터
교환 - 제 5장: PDF 1.4(PDF/X-2)를 사용하는 프린팅 데이터 일부 교환

ISO 15930-6:2003, 그래픽 기술 - PDF를 사용하는 프리프레스 디지털 데이터
교환 - 제 6장: PDF 1.4(PDF/X-3)를 사용하며, 컬러 관리 워크플로에 적합한 프
린팅 데이터 완전 교환

PDF 참조: Adobe사 PDF 파일 포맷, 버전 1.4, Adobe Systems Incorporated-3판.
(ISBN 0-201-75839-3)

PDF 참조: 2003/6/18일자 Adobe사 PDF 파일 포맷, 버전 1.4 정오표 인터넷
<<http://partners.adobe.com/asn/acrobat/docs/PDF14errata.txt>>에서 입수 가능함.

ICC.1:1998-09, 국제 컬러 컨소시엄의 컬러 프로파일 파일 포맷 인터넷
<<http://www.color.org/>>에서 입수 가능함.

3) 용어와 약어 및 정의

ISO 15930-4의 취지에 따라, 다음의 용어 및 정의가 적용된다.

① 블리드

정격 인쇄 공간 바깥쪽에 추가된 인쇄 영역으로, 트리밍 프로세스에서 기구적 공차를 허용하기 위해 필요한 것이다.

② 블라인드 교환 방식

수신자가 발신자의 의도에 따라 인쇄된 페이지를 렌더링할 때, 발신자와 수신자 간에 기술 정보 교환이 필요 없는 복합 개체의 교환이다.

③ 특성별 인쇄 조건

프로세스 제어 목적이 규정되어있으며, 입력 데이터(인쇄 색조 값, 통상적으로 CMYK)와 인쇄 이미지 측색 방법 사이의 관계를 문서화한 인쇄 조건(오프셋 인쇄, 그라비아인쇄, 플렉소그래피 인쇄, 직접 인쇄 등)이다.

입력 데이터(인쇄 색조 값, 통상적으로 CMYK)와 인쇄 이미지 측색 방법 사이의 관계를 일반적으로 특성화라 한다. 대개는 인쇄 조건의 프로세스 제어 목적 및 관련 특성화를 공인된 표준 프로세스 또는 업계의 협력자 단체를 통해 일반에게 공개하는 것이 바람직하다.

④ CMYK

채널을 각각 cyan, magenta, yellow 및 black으로 부르는 감색법 컬러 모델이다.

⑤ 완전 교환

모든 요소와 요소 리소스가 단일 교환의 일부로 존재하며, 복합 개체 프로세스에 필요한 모든 정보가 복합 개체 안에 있거나, 또는 해당 표준 및 그 인용 규격 안에 명기되어있는 복합 개체의 교환이다.

⑥ 복합 개체

최종 인쇄 복사를 위해 준비된 텍스트, 그래픽 및 이미지 요소를 포함하는 작업 단위로, 인쇄용 단일 페이지, 한 페이지의 일부 또는 여러 페이지를 통합한 것이다.

⑦ 준수 단계

반드시 파일, 리더 및 라이터가 준수해야 하는 제한 사항 및 요구 조건을 식별하는 설정이다.

⑧ 요소

텍스트 블록, 연속톤 사진 또는 아웃라인 그래픽 등과 같이 스스로 복합 개체에 최소 논리 복합 단위를 구성하는 것으로서, 현재의 프로세스 환경과 관련된 복합 개체의 하부 구조이다.

⑨ 폰트

글리프(Glyph) 또는 기타 그래픽 요소라 할 수 있는 그래픽 식별 모음이다.

⑩ 글리프

식별 가능한 추상적 그래픽 심벌로서, 특정 디자인과는 무관한 것이다.

⑪ 글리프 메트릭(glyph metrics)

글리프 형상의 치수 및 위치 결정을 규정하기 위해 사용되는 글리프 표시 정보 설정이다.

⑫ ICC(국제 컬러 컨소시엄)

표준화된 컬러 관리 메커니즘을 개발하기 위해 결성된 산업 단체이다.

⑬ ICC 프로파일

ICC.1:1998에 따라 작성된 색상 변환 설정이다.

⑭ 작업 지시표(job ticket)

출판 포맷 또는 독점적 포맷으로 이루어진 인쇄물의 프로세스 제어용 전자 규격으로서 여기에 규정된 작업 지시표에는 렌더링한 파일의 외관에 작용하도록 의도된 데이터만 유일하게 포함된다.

⑮ 비인쇄 요소

최종 인쇄 복사를 위해 의도된 것은 아니지만, 여기에는 프리뷰, 프리뷰 이미지 및 TrapNet과 PrinterMark 종류 이외의 모든 주석이 포함된다.

⑩ PDF

PDF 파일 포맷(Acrobat사), PDF 참조 문서에 규정된 파일 포맷이다.

⑪ PDF 사전

객체 속성의 명칭 및 값이 명기된 키 값을 수록한 연산표로서, 일반적으로 복합 객체의 속성을 한데 모아 결합하는데 사용된다.

⑫ PDF/X-1a: 2001

ISO 15930-1: 2001에 규정된 PDF/X-1a 준수 단계이다.

⑬ PDF/X-1a: 2003

ISO 15930-4의 규정에 의한 PDF/X-1a 준수 단계이다.

⑭ PDF/X-2: 2003

ISO 15930-5: 2003에 규정된 PDF/X-2 준수 단계이다.

⑮ PDF/X-3: 2002

ISO 15930-3: 2002에 규정된 PDF/X-3 준수 단계이다.

⑯ PDF/X-3: 2003

ISO 15930-6: 2003에 규정된 PDF/X-3 준수 단계이다.

⑰ 인자 요소

최종 인쇄 복사를 위해 의도된 요소로서, 여기에는 TrapNet과 PrinterMark 주석이 포함된다.

⑱ 인쇄 색조 값

컴퓨터에 데이터로 입력된 숫자로서, 평판 오프셋, 또는 이와 동등한 기타 인쇄 시스템에서 최종 시트로 전달된 잉크를 수용하도록 의도된 인쇄 조판상의 백분율 영역에 해당하는 것이다.

㉑ 프로세스 색료

색료 설정 중의 하나로서, 중첩 인쇄하면 색좌표계에 명기된 값을 복제할 수 있

는 컬러 범위를 생성하고, ISO 15930-4에서는 항상 cyan, magenta, yellow 또는 black로 참조된다.

㉔ 리더

파일을 판독하고 적절하게 프로세스 할 수 있는 소프트웨어 애플리케이션이다.

㉕ 별색

명칭으로 식별되는 단일 색료로서, 인쇄 색조 값이 색좌표계에 명기된 컬러 값과는 무관하게 규정된 것이다.

㉖ 트래핑

컬러 사이의 경계선에서 선택한 컬러로 중첩 인쇄에 의해 인쇄 프로세스의 치수 변화에 해당하는 컬러 영역의 경계선을 수정한 것으로서, 정상적인 프레스 레지스 트리 변화에 따라 우연히 무채색 상태로 남아있는 것이다.

트래핑을 때로는 초크와 스프레드 또는 그립이라 한다. 이것은 잉크 트래핑과 같은 말이 아니다.

㉗ 라이터

파일을 기록할 수 있는 소프트웨어 애플리케이션이다.

4) 기호 표기법

PDF 연산자, PDF 키워드, PDF 사전 등에 수록된 키의 명칭 및 기타 지정 명칭 등은 산세리프(sans serif) 볼드체로 기록된다. 예를 들면 트랩한 키와 같은 것이다.

PDF 연산자의 피연산자 또는 사전 키 값은 산세리프 이태리체로 기록된다. 예를 들면 트랩된 키의 펄스(false) 값과 같은 것이다.

ISO 15930-4의 취지에 따라 PDF 참조에 대한 참조로 변경한다. 2003/6/18일자 정 오폭에 따라 수정한 Adobe사 PDF 파일 포맷이다.

5) 적합한 파일 및 장비

ISO 15930-4에는 PDF 파일 포맷을 사용하여 복합 개체를 표시하는 디지털 데이터 교환 방법이 규정되어있다.

PDF/X-1a 적합 파일이란 복합 개체 교환에 필요한 특징을 ISO 15930-4에 따라 규정한 PDF 파일을 의미하는 것이다. 또한 적합한 파일에는 복합 개체의 최종 인쇄

복사에 영향을 끼치지 않는 다른 유효한 PDF 특징도 포함되어있다.

PDF 파일 헤더의 버전 번호, 또는 PDF 파일 목록에 수록된 버전 키 값 중 그 어떤 것도 ISO 15930-4에 따라 파일이 규정되어있는지를 판정하는데 사용할 수 없다.

PDF/X-1a 적합 리더란 본 국제 표준에 수록된 이 장에 따라 파일을 기록할 수 있도록 하는 소프트웨어 애플리케이션을 의미하는 것이다. PDF/X-1a 적합 리더란 본 국제 표준에 수록된 이 장의 규정에 따라 모든 PDF/X-1a 적합 파일을 판독하고 적절하게 프로세스 할 수 있도록 하는 소프트웨어 애플리케이션을 의미하는 것이다. 또한 PDF/X-1a 적합 리더는 ISO 15930-1:2001에 명기된 PDF/X-1a 준수단계에 따라 모든 파일을 판독하고 프로세스 할 수 있도록 하는 것으로서, 정보 사전에 GTS_PDFXVersion 키 값(PDF/X-1:2001) 및 GTS_PDFXConformance 키 값(PDF/X-1a:2001)을 갖고 있다. PDF/X-1a 리더를 통해 ISO 15930-1:2001에 명기된 PDF/X-1 준수 단계의 적합 파일 프로세스 작업은 애플리케이션 소프트웨어의 식별 능력에 부합해야 한다.

ISO 15930-1:2001에 명기된 PDF/X-1a:2001 준수 단계에 따라 구성된 파일의 판독 능력은 호환성 유지에 매우 중요하다. 사용자는 PDF/X 리더 및 리더와 연관될 수 있는 상이한 준수 단계가 여럿 있다는 점에 주의해야 하고, 이들 중 들을 일반적으로 각각 PDF/X-1a:2001 및 PDF/X-1a:2003이라 한다.

비록 PDF 참조를 통해 PDF 초기 버전의 준수, 즉 1.4 버전 이전의 PDF 규격이 자세하게 기술되어있지만, PDF 참조에 기술되어있지 않은 특징을 PDF/X-1a 적합 파일에 사용해서는 안 되는데 왜냐하면 이와 같은 특징은 PDF/X-1a 리더가 무시할 수 있기 때문이다.

모든 적합 파일은 모든 PDF 파일을 구문 분석하여 처리할 수 하지만, ISO 15930-4에 불필요한 특징은 무시할 수 있다. 리더는 TrapNet 주석에 있는 것을 제외한 주석 인쇄 플래그인 경우는 무시할 수 있다.

적합 파일 렌더링은 PDF 참조 규정과 ISO 15930-4의 제한 사항에 따라 처리해야 한다. PDF 참조와 ISO 15930-4에 따라 적합 파일 복수 렌더링이 허용되는 한, 적합 리더는 내장된 작업 지시표 또는 메타데이터 정보를 사용하여 파일 렌더링을 더욱 정밀하게 제어할 수 있다.

사례 1(트래핑)의 PDF/X-1a 적합 파일에 Trapped=False라고 명기되어있으면, 적합 리더가 작업 지시표를 사용하여 파일 트래핑 방법의 세부 사항을 결정하는 경우도 있다. 파일에 Trapped=True라고 명기되어있으면, 내장된 작업 지시표에 트래핑 정보가 있을 경우, 이를 무시하기 위해서는 적합 리더가 있어야 한다.

사례 2(스크리닝) 적합 리더가 내장된 작업 지시표를 사용하여 파일 렌더링에 사

용되는 스크리닝을 결정할 수 있다. PDF/X-1a 적합 리더는 PDF/X-1a 파일의 스크리닝 정보를 무시할 수 있도록 허용되어있다. 적합 리더는 PDF/X-1a 파일, 작업 지시표, 또는 개별 방식의 디폴트값을 통해 스크리닝 데이터를 사용하는 경우도 있다.

6) 기술적 필요조건

① 데이터 구조

PDF/X-1a 파일은 네 가지 섹션으로 구성된다. 즉, 헤더, 본문, 교차 참조 표, 및 트레일러 등이다. PDF/X-1a 파일 본문에는 교환 대상 복합 개체를 기술하는 텍스트 문자, 그래픽, 이미지 및 이것과 연관된 리소스를 표시하기 위해 순서대로 번호를 부여한 객체(번호, 명칭, 스트링, 사전 및 스트림 등)가 수록되어있다. 필수 PDF 특징은 ②에서 ⑰까지 명기되어있으며, 부록 A에 그 요약이 수록되어있다. 이 같은 특징은 PDF 참조의 규정 및 ISO 15930-4의 추가 제한 사항에 따라 사용해야 한다.

블라인드 교환 방식의 요구 조건을 달성하려면, 미리 분리된 PDF 파일(여기에서는 페이지별 분리를 별도 페이지 객체로 기술하고, 인쇄별 분리를 단일 색료로 기술한다)의 사용을 허용할 수 없다.

그렇다고 페이지가 분리되어, 단일 PDF 페이지 객체로 결합되는 사전 분리 워크플로의 사용이 금지되는 것은 아니다. PDF/X-1a 파일에는 다음과 같은 두 가지 등급의 요소가 포함될 수 있다. 즉, 최종 인쇄 복사를 위해 의도된 요소, 및 최종 인쇄 복사를 위해 의도되지 않은 요소(비인쇄 요소)이다. ISO 15930-4에 따라 복합 개체를 완전히 교환하기 위한 모든 구성 요소는 PDF/X-1a 단일 파일 본문에 수록해야 한다.

“완전히”라는 의미는 파일에 사용된 PDF 리소스(PDF 참조에 열거된 것)를 모두 포함해야 한다는 것이며, 여기에는 폰트, 폰트 메트릭, 폰트 인코딩, 및 컬러 공간 리소스, 그리고 단일 특성별 인쇄 조건에 맞도록 적절하게 구성된 모든 인쇄 요소 등이 포함되어야 한다.

복합 개체의 일부 교환은 PDF/X-2(ISO 15930-5:2003)를 참조하고 컬러 관리 데이터를 사용하는 완전 교환은 PDF/X-3(ISO 15930-3:2002 및 ISO 15930-6:2003)을 참조한다.

② 컬러

㉠ 일반적 사항

비인쇄 요소로는 어떤 PDF 컬러 공간도 사용 가능하지만, “특성별 인쇄 요소 식별”에서 “색인이 붙은 컬러 공간 및 패턴 컬러 공간”까지의 규정은 비인쇄 요소

에 적용되지 않는다. 인쇄 요소는 CMYK 데이터, 그레이 스케일 데이터, 또는 분해 색상 데이터 등으로 교환해야 한다. 인쇄 요소의 CMYK 및 그레이 스케일 인쇄 색조 값은 교환에 앞서 단일 특성별 인쇄 조건에 맞게 컬러 수정 및 조정을 거쳐야 한다. 이 같은 특성별 인쇄 조건은 명칭이 부여된 조건 또는 ICC 출력 프로파일 중 하나로 규정된다.

PDF/X-1a 파일의 인쇄 요소는 “특성별 인쇄 요소 식별”에서 “색인이 붙은 컬러 공간 및 패턴 컬러 공간”까지의 규정과 제한 사항에 따라 DeviceCMYK, DeviceGray, 분해, DeviceN, 색인이 붙은 컬러 공간 및 패턴 컬러 공간 등으로 규정할 수 있다.

디폴트 컬러 공간에서 측색 데이터를 사용하면, PDF 참조를 통해 장치 컬러 공간이 생성되고, 이로써 장치 독립적인 공간으로 판독할 수 있는 디폴트 컬러 공간이 존재하게 된다. 디폴트 컬러 공간이라는 메커니즘은 컬러 공간을 규정하는 간접적인 방법이다. 그러므로 PDF/X-1a 파일의 경우, 디폴트 컬러 공간을 인쇄 요소로 규정하는 것은 허용되지 않는다.

㉔ 특성별 인쇄 요소 식별

데이터 구성이 이루어진 특성별 인쇄 조건(즉, 출력 장치의 프로세스 컬러 모델)은 목록 객체 내에서 OutputIntent 영역을 사용하여 식별한다. OutputIntent 영역에는 S 키 값이 GTS_PDFX라는 명칭으로 사용되는 단 하나의 출력 의도 사전이 내장되어 있어야 한다. 이 사전을 PDF/X 출력 의도 객체라 한다. 출력 의도 사전이 추가로 존재할 수도 있다. 이 경우, 사전 S 키 값을 다르게 사용하므로, PDF/X-1a 적합리더는 이를 무시해야 한다.

PDF 출력 의도 객체에는 OutputConditionIdentifier 키가 포함되어야 하며, 그 값은 PDF 텍스트 문자열 객체의 종류에 관한 규칙에 따라 부호화해야 한다.

의도된 인쇄 조건이 특성화 데이터 레지스트리에 규정되어 있을 경우에만 RegistryName 키를 사용해야 한다. 의도된 인쇄 조건이 <http://www.color.org/>의 ICC 특성화 레지스트리에 규정되어 있을 경우(ICC.1:1998의 식별에 따라), RegistryName 키에 값을 부여해야 한다(<http://www.color.org/>).

RegistryName 키가 존재할 경우, OutputConditionIdentifier 키 값은 해당 레지스트리에 기재된 참조 명칭과 정확히 일치해야 한다. 또한 RegistryName 키가 존재하지 않을 경우, OutputConditionIdentifier 키 값에 특별한 의미가 부여되어서는 안 되며, 선택한 명칭과 레지스트리 명칭이 일치할 경우, 이를 우연의 일치로 처리해야 한다. 이 경우, 파일 컬러 관리가 필요하면 내장된 프로파일을 사용해야 한다.

RegistryName 키가 이외의 값으로 존재할 경우, 더 많은 레지스트리 관련 정보를 얻을 수 있도록 그 값에 URL을 표시해주어야 한다.

다음과 같은 경우, DestOutputProfile 키가 존재한다. 즉, RegistryName 키가 존재하지 않거나, 또는 RegistryName 키가 이외의 값으로 존재한다.

DestOutputProfile 키는 꼭 필요하지 않을 경우에도 존재할 수 있다. DestOutputProfile 키 값인 프로파일이 존재할 경우, 이는 ICC.1:1998에 규정된 출력 장치 프로파일(Device Class = “prtr”)이어야 하며, 또한 의도된 인쇄 조건을 표시해야 한다. 얼터네이트(Alternate) 키가 DestOutputProfile 스트림 객체에 존재할 경우, PDF/X-1a 적합 리더는 이를 무시해야 한다. ProfileDescriptionTag 및 charTargetTag 값이 ICC 프로파일에 존재할 경우, 이를 무시해야 한다.

OutputCondition 키는 항상 존재해야 하고, 그 값은 텍스트 문자열이어야 하며, 교환 파일 수신 사이트에서 특성별 인쇄 조건을 인간 운용자에게 의미가 있는 형태로 식별해야 한다.

PDF/X-1a:2001 및 PDF/X-3:2002 준수 단계에서는 정보(info) 키의 사용을 권장한다. PDF 참조에는 정보 키를 특정 상황 하에 존재하도록 규정하고 있다. 특성별 인쇄 조건에 관한 정보 또는 견해가 추가로 수록된 인간-판독가능 텍스트 문자열을 사용해야 한다.

DeviceCMYK 또는 DeviceGray 컬러 공간에서 직접 부호화가 이루어졌거나 또는 색인이 붙은 컬러 공간에서 바탕 컬러 공간으로 부호화된 모든 PDF 인쇄 요소는, PDF/X 출력 의도 객체가 식별할 수 있도록 인쇄 조건을 구성한 것으로 판독해야 한다.

㉔ 분해 및 DeviceN 컬러 공간

분해 및 DeviceN 컬러 공간 또는 그 중 하나는 별색용 CMYK 컬러에 사용할 수 있고, 또 컬러와 무관한 정보용으로도 사용할 수 있다(예, 바니시, 톱슨(따내기) 및 기타 오버레이 등).

파일 내의 모든 객체에 대해 일관되게 별색 명칭을 확실하게 사용하는 것은 PDF/X-1a 적합 파일 오리지네이터(Originator)의 책임이다. 가급적이면 업계에 알려진 명칭을 사용하는 것이 바람직하다. “red“, “green“, 또는 “blue“ 등과 같은 컬러 명칭을 별색 명칭으로 사용하면 혼란이 야기된다.

PDF/X-1a 파일에 수록된 모든 분해 및 DeviceN 컬러 공간 리소스는 alternateSpace에 DeviceGray 또는 DeviceCMYK를 사용해야 한다.

PDF/X-1a-적합 리더는 분해 컬러 공간을 사용해서 규정된 프로세스 분리를 처리

하거나, 또는 규정된 프로세스 분리를 DeviceN 컬러 공간에서 명칭 영역 내부 값으로 사용하여, 이를 PDF/X 출력 의도 객체에서 식별된 특성별 인쇄 조건에 맞게 구성한 것으로 간주해야 한다.

이와 반대로 발신자와 수신자간에 합의가 없을 경우, 의도된 출력 장치에서는 모든 색료 명칭을 독립 색료로 간주해야 한다.

분해 또는 DeviceN 컬러 공간에 규정된 별색 분해를 프로세스 색료를 사용하여 인쇄할 경우, 분해 또는 DeviceN 컬러 공간에서 공급되는 AlternateSpace 및 tintTransform을 해당 변환에 사용해야 한다. AlternateSpace가 DeviceCMYK일 경우, PDF/X-1a 적합 리더는 이를 PDF/X 출력 의도 객체를 통해 식별한 것과 동일한 CMYK로 처리해야 한다. AlternateSpace가 DeviceGray일 경우, PDF/X-1a 적합 리더는 이를 PDF/X 출력 의도 객체를 통해 식별한 CMYK의 Black 채널과 축색적으로 동일한 것으로 처리해야 한다.

㉔ 색인이 붙은 컬러 공간 및 패턴 컬러 공간

색인이 붙은 컬러 공간 및 패턴 컬러 공간에서 근간을 이루는 컬러 공간은 “일반적 사항”, “특성별 인쇄 요소 식별” 및 “분해 및 DeviceN 컬러 공간”의 항목에 따라 제한해야 한다.

③ 폰트

글리프 및 관련 메트릭이 포함된 폰트, 그리고 적어도 사용한 모든 문자를 부호화한 폰트는 파일 내부에 내장되어야 한다. 수신자는 렌더링 및 디스플레이(기타 한정된 위치에 상주, 대체, 또는 모의된 폰트 대신)에 내장된 폰트를 사용해야 한다. 폰트 관련 소유자와 특별 합의가 있기 전까지는, 파일에 합법적으로 내장된 디스플레이 및 렌더링용으로 일반인에게 식별되는 폰트만 사용해야 한다.

라이선스 동의가 필요한 일부 폰트는 내장될 수 없으므로 따라서 PDF/X-1a 파일에 이러한 폰트를 사용할 수 없다. 파일 크리에이터는 모든 폰트가 자신의 라이선스 동의에 따라 사용되고 있는지, 그 여부를 확인해야 한다.

④ 파일 규격

PDF/X-1a 파일에는 PDF 참조에 기술된 파일 규격을 포함할 수 없다. 파일 규격은 OPI 사전 및 참조 XObject에서 필요하며, 또한 PDF/X-1a 파일에 전체가 금지되어있는 외부 스트림에 사용되기도 한다.

⑤ 데이터 압축

데이터 압축은 사용이 금지된 LZW 및 JBIG2 압축의 경우를 제외하고는, PDF 참조 규정에 따라 사용이 가능하다.

⑥ 트래핑

정보 사전이 수록된 트랩한 키는 파일을 교환할 때 사용해야 한다. 트랩한 키는 파일 내부의 트래핑 상태를 나타낸다. 파일 전체가 트래핑 되어있지 않을 경우, 트랩한 키 값을 거짓(false)으로 설정해야 한다. 그렇지 않을 경우, 필요에 따라 파일 전체를 트래핑해야 하며, 트랩한 키 값을 진실(true)로 설정해야 한다. 일부만 트래핑된 파일은 허용되지 않는다. PDF/X-1a 파일에서는 트랩한 키의 언노우(Unknown) 값이 금지되어있다.

파일에 TrapNet 주석이 수록되어있으면, 정보 사전에 수록된 트랩한 키 값은 진실이 되어야 한다. TrapNet 주석을 생성한 다음 페이지 내용을 편집하면, TrapNet 주석이 더 이상 유효하지 않게 된다. TrapNet 주석에 수록된 FontFauxing 키는 존재하지 않거나, 또는 영역이 비어있어야 한다. PDF/X-1a-적합 파일에서는 TrapNet 주석의 어피어런스 사전에 수록된 PCM 키 값이 DeviceCMYK이어야 한다.

⑦ PDF 파일 식별

PDF/X-1a 파일은 정보 사전의 PDFXVersion 키를 사용하는 방식으로 식별해야 한다. GTS_PDFXVersion 키 값의 종류는 문자열이다. ISO 15930-4에 따라 구성된 파일의 GTS_PDFXVersion 키 값은 (PDF/X-1a 2003)이다.

모든 PDF/X-1a 파일의 정보 사전에 다음과 같은 키 값을 쌍으로 포함해야 하며, 교환에 앞서 그 값에는 적정한 데이터가 포함되어있어야 한다. CreationDate, ModDate 및 제목 문자열의 길이가 0이면, 이들 세 가지 키 중 어떤 것에도 맞지 않는다. 정보 사전의 크레이터 및 제작자(생산자) 키워드 값은 교환에 앞서 입력해야 한다.

PDF 파일이 수정되었을 경우, ModDate 키 값을 업데이트해야 하며, 목록 사전에 메타데이터 스트림이 있을 경우, 이것도 역시 업데이트해야 한다.

정보 사전의 ModDate 키 값이 해당 문서의 메타데이터 수정 일자와 일치하지 않을 경우, 이것이 다른 애플리케이션에 대해 지닌 의미는 메타데이터 또는 정보 사전 중 하나가 실패하였다는 것이다.

트레일러(Trailer)의 ID 키는 반드시 존재해야 한다. 문서 크리에이터는 트레일러의 ID가 고유한(unique) 것인지 확인해야 한다. 예를 들어, PDF 참조 권장 사항에

따라 이를 확인해야 한다. 또한 PDF/X-2 파일에서 PDF/X-1a 파일이 참조될 경우와 기타 포지티브 파일 식별이 유리한 상황에서는 메타데이터를 추가해야 한다.

⑧ 바운딩 박스

PDF 파일에서 페이지별 객체에는 MediaBox가 포함된다. PDF/X-1a 적합 파일의 페이지별 객체에는 TrimBox 또는 ArtBox가 포함되어야 하지만, 그 둘이 모두 포함되어서는 안 된다. MediaBox는 계승을 통해 포함될 수 있다.

BleedBox가 존재할 경우, ArtBox 또는 TrimBox가 BleedBox 경계선 밖으로 확대될 수 없다. CropBox가 존재할 경우, ArtBox, TrimBox, 또는 BleedBox 중 어떤 것도 CropBox 경계선 밖으로 확대될 수 없고, ArtBox, TrimBox, CropBox 또는 BleedBox 중 그 어떤 것도 MediaBox 경계선 밖으로 확대될 수 없다.

일부 업계의 관행에서는 BleedBox를 사용해야 한다. 적정 무역 관행을 준수해야 하고, TrimBox 사용을 ArtBox 사용에 우선하도록 권장한다.

⑨ 확장 그래픽스 상태

PDF/X-1a 적합 파일에서는 ExtGState 리소스 안에 전달 함수 키(transfer function key, TR 또는 TR2) 또는 하프톤형(halftone phase, HTP)이 들어있을 수 없고, 적합 리더는 하프톤 키(HT)를 무시할 수 있다.

PDF/X-1a 데이터 교환을 염두에 둔 일반적 접근법은 수신 시스템으로 해당 파일에 규정된 특성별 인쇄 조건과 부합하는 데이터 스크리닝을 담당하는 것이다. 그러나 일부 워크플로에서는 특정 요소에 대한 특수 스크리닝 매개 변수를 규정해야 한다. 종류를 불문하고 PDF/X-1a 파일에 요소를 포함시킬 수 있는 메커니즘에는 특수 스크리닝 매개 변수를 규정할 수 있는 기능이 포함된다. 특정 이미지 스크리닝에 스크리닝 매개 변수가 중요하기 때문에 PDF/X-1a 파일 오리지네이터가 이를 무시해서는 안 된다고 생각할 경우, 해당 요구 조건을 파일 수신자에게 특정 광고 또는 인쇄 작업과 관련된 비즈니스 데이터의 일부로 전달해야 한다.

하프톤 키의 사용은 특성별 인쇄 조건에 맞아야 하며, 하프톤 사전에서 TransferFunction 키를 사용할 때는 PDF 참조의 규정에 따라야 한다.

PDF/X-1a 적합 파일의 모든 하프톤은 HalftoneType 키에 대한 값이 1 또는 5가 되어야 한다. 이로써, 상이한 분해 능력에서 상이한 외관을 생성하는 역치 스크린(threshold screen) 사용이 금지된다. PDF/X-1a 적합 파일의 하프톤에는 HalftoneName 키가 포함될 수 없다.

⑩ 포스트스크립트(PostScript) XObject 및 PS 연산자

PDF/X-1a 파일에는 포스트스크립트 XObject 및 PS 연산자 또는 그 중 하나의 인스턴스(instance)가 포함될 수 없다.

PDF/X-1a 파일의 Form XObject에는 PS 키 값이 2가 될 수 없다.

⑪ 암호화(encrypt) 사전 사용법

PDF/X-1a 적합 파일에는 암호화 사전이 포함될 수 없다. 전자 서명을 사용하는 것은 파일의 무결정을 확인할 수 있는 대안이 된다.

⑫ 얼터네이트(alternate) 이미지

PDF/X-1a 적합 파일에서 얼터네이트 이미지가 포함된 이미지 XObject에는 DefaultForPrinting을 진실로 설정하는 얼터네이트가 포함될 수 없다. 그 의미는 디폴트를 통해 볼 수 있는 이미지도 역시 디폴트로 인쇄된다는 것이다.

이미지 XObject의 얼터네이트 영역에 들어있는 모든 이미지와 기반 이미지에는 동일한 마스터 이미지의 동일 영역이 표시되어야 하며, 컬러 공간, 비트심도, 분해 능력, 압축, 및 인코딩 등에서만 차이가 있을 수 있다.

⑬ 주석

TrapNet 이외의 모든 주석 및 PrinterMark 주석에는 완전히 BleedBox(또는 TrimBox 또는 ArtBox; BleedBox가 존재하지 않을 경우) 외부에 존재하는 Rect 값을 포함해야 한다. 모든 PrinterMark 주석에는 완전히 TrimBox 또는 ArtBox 외부에 존재하는 Rect 값을 포함해야 한다. PDF/X-1a 리더는 PDF 트래핑 주석이 아닌 주석은 모두 무시할 수 있다.

PDF 뷰잉 애플리케이션으로 스크린에서 PDF/X-1a 파일 페이지를 렌더링할 경우, 실제 페이지에 대한 시각적 효과는 이 같은 주석이 있어도 흐려지지 않도록 이 규정을 통해 보장하는 것이다. 또한, 눈에 보이지 않는 페이지 영역 내부에서 쌍방향으로 작용하는 요소를 사용하면 스크린을 통해 보는 PDF 파일에서 예기치 못한 작용이 발생하는 것도 이 규정을 통해 방지할 수 있게 된다.

Acrobat 폼의 요소가 특수 사례에 속하는 주석이므로, 다른 주석의 종류에 대해서도 동일한 규칙을 적용한다.

⑭ 기능 및 자바스크립트

PDF/X-1a 적합 파일에는 기능 또는 자바스크립트가 포함될 수 없다.

⑮ BX/EX 연산자 사용법

비록 BX와 EX 연산자 사이에 PDF 참조에 기술되지 않은 콘텐츠 스트림 연산자가 요약되어있더라도, PDF/X-1a 적합 파일에는 이것이 포함될 수 없다. 비록 BX와 EX 연산자 사이에 PDF/X-1a 적합 리더가 요약되어있더라도, 이를 통해 PDF 참조에 따라 페이지별 연산자를 프로세스 해야 한다. 연산자 BX(무정의 페이지 연산자가 보고되지 않은 섹션을 시작한다) 및 EX(무정의 페이지 연산자가 보고되지 않은 섹션을 종료한다)는 BX와 EX 사이의 페이지 연산자 일부 또는 전부를 이해하지 못하는 리더가, PDF 참조에 따라 무시하고 렌더링하지 않을 수도 있는 페이지 기술상의 영역을 지정한다.

PDF/X-1a 라이터에는 BX/EX 연산자를 사용하지 않도록 권장한다.

⑯ 투명 필름 사용법

ExtGState 객체 또는 이미지XObject에서는 None 이외의 값으로 SMask 키를 사용할 수 없다. 그룹 객체에 S 키가 투명 값으로 들어있으면, 이를 폼XObject에 포함시킬 수 없다.

ExtGState 객체에 아래의 키가 존재하면 다음과 같은 값을 가져야 한다.

- BM	Normal 또는 Compatible
- CA	1.0
- ca	1.0

이 같은 규정을 통해, 파일 내부의 일부 또는 전체 투명 규격이 금지된다. 일부만 투명한 그래픽의 시각 효과는 PDF 1.4 투명 키를 사용하지 않는 기술을 적용하여 처리하며, 여기에는 사전에 렌더링한 데이터 또는 평활 벡터 객체가 포함된다. 이 기술을 사용해도 파일의 PDF/X 적합이 지장을 받지 않는다.

⑰ 뷰어 선호도

BleedBox가 존재하고, ViewerPreferences 사전에 ViewArea, ViewClip, PrintArea 또는 PrintClip 키 등이 들어있을 경우, 이들 키에는 각각 MediaBox 또는 BleedBox 값을 포함해야 한다. PDF/X-1a 리더는 ViewerPreferences 사전에서 제공된 값을 무시할 수 있다.

(2) ISO 15930-7: 2010 규격

1) 적용 범위

ISO 15930은 인쇄 복사를 목적으로 하여 디지털 데이터를 보급하는 PDF Version 1.6 사용을 지정한다. 최종 인쇄 복사에 필요한 모든 요소가 파일에 들어 있는 경우에 PDF/X-4로 지정한다.

만일 필요한 ICC 프로파일이 외부에서 지원되고 명료하게 식별되는 경우, PDF/X-4p로 지정한다.

컬러 관리, CMYK, gray, RGB 또는 별색(스팟) 컬러 데이터가 PDF 투명도 및 선택적 콘텐츠와 같이 지원된다. 파일에서 gray, RGB 및 CMYK 인쇄 특성을 사용할 수 있다.

2) 표준 규격

아래의 참조는 ISO 15076-7의 애플리케이션에 필수불가결한 것이다. 날짜가 기재된 참조의 경우, 유일하게 인용된 판(版)이 적용된다. 날짜가 기재되지 않은 참조(보정본이 있으면 이를 포함)의 경우, 참조 중 최신 판(版)이 적용된다.

ISO/IEC 10646, 정보 기술 - Universal Multiple-Octet 부호 문자 설정(UCS)
ISO/IEC 10918-1:1994, 정보 기술 - 디지털 압축과 디지털 압축과 연속계조 이미지의 부호화: 요구 사항과 기준선
ISO/IEC 14492:2001, 정보 기술 - 바이 레벨 이미지의 손실/무손실 부호화
ISO 15076-1:2005, 이미지 기술 컬러 관리 - 체계, 프로파일 포맷과 데이터 구조 - Part 1: ICC.1:2004-10 기반
ISO/IEC 15444-2:2004, 정보 기술 - JPEG 2000 이미지 부호화 시스템: 확대
ICC.1:1998-09, 컬러 프로파일의 파일 포맷, 국제 컬러 컨소시엄 (<<http://www.color.org/>>에서 열람 가능)
ICC.1:2001-12, 컬러 프로파일의 파일 포맷(버전 4.0.0), 국제 컬러 컨소시엄 (<<http://www.color.org/>>에서 열람 가능)
ICC.1:2003-09, 컬러 프로파일의 파일 포맷(버전 4.1.0), 국제 컬러 컨소시엄 (<<http://www.color.org/>>에서 열람 가능)
Adobe PDF 참조 기준, 제 5판, 버전 1.6, ISBN 0-321-30474-8 (<<http://www.npes.org/standards/toolspdfx.html>>에서 입수 가능)
Adobe Supplement to ISO 32000-1, BaseVersion 1.7, ExtensionLevel 5, Adobe 시스템사. (<http://www.adobe.com/devnet/acrobat/pdfs/adobe_supplement_iso32000_1.pdf>에서 입수 가능)

PDF 참조에 대한 정오표, 제 5판, 버전 1.6, 2005년 8월 31일(<<http://www.npes.org/standards/toolspdfx.html>>에서 입수 가능)

PDF Blend Modes:Addendum 1). Adobe 시스템사, 2006년 1월 23일(<<http://www.npes.org/standards/toolspdfx.html>>에서 입수 가능)

XMP 규격, 2005년 6월, Adobe 시스템사(인터넷<<http://www.npes.org/standards/toolspdfx.html>>에서 이용 가능)

Extensible Markup Language (XML), 버전 1.0.W3C Recommendation, 3판, 2004년 2월 4일(<<http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml-20040204>>에서 입수 가능)

RDF/XML 사이텍스 명세(개정), W3C 권고, 2004년 2월 10일(<<http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-syntax-grammar-20040210/>>에서 입수 가능)

RFC 3629, UTF-8, ISO 10646의 변환 포맷 (<<http://www.ietf.org/rfc/rfc3629.txt>>에서 입수 가능)

3) 용어의 정의

ISO 15930-7에 따라, 다음의 용어 및 정의가 적용된다.

① 블라인드 교환 방식

수신자가 발신자의 의도에 따라 인쇄된 페이지를 렌더링할 때, 발신자와 수신자 간에 기술 정보 교환이 필요 없는 복합 개체의 교환이다.

② 특성별 인쇄 조건

프로세스 관리를 위한 인쇄 조건과 관계가 지정되며 입력 데이터(인쇄 톤 값, 통상 CMYK)와 인쇄 이미지의 측색법 사이가 문서화된다. 또한 입력 데이터(인쇄 색조 값, 통상적으로 CMYK)와 인쇄 이미지 측색법 사이의 관계를 일반적으로 특성화라 한다.

인증된 표준 프로세스 또는 업계 통상 협회를 통해서 인쇄 조건의 프로세스 관리 목적과 관련된 특성화 데이터를 공개적으로 사용할 수 있는 것을 선호한다.

③ CMYK

채널을 각각 cyan, magenta, yellow 및 black으로 부르는 감색법 컬러 모델이다.

④ 복합 개체

최종 인쇄 복사를 위해 준비된 텍스트, 그래픽 및 이미지 요소를 포함하는 작업 단위로, 인쇄용 단일 페이지, 한 페이지의 일부 또는 여러 페이지를 통합한 것이다.

⑤ 준수 단계

파일, 리더 및 라이터가 반드시 준수해야 하는 제한 사항 및 요구 조건으로 식별되는 설정이다.

⑥ 기본 값 컬러 공간

PDF 컬러 공간은 DefaultGray, DefaultRGB 또는 DefaultCMYK로 호칭한다. 이것은 컬러 공간 요소를 지정하는 간접적인 방법이다.

⑦ 장치 컬러 공간

장치 컬러 공간은 PDF 참조에서 지정한다.

ISO 15930-7에서 사용하는 본 용어는 특정한 PDF 참조 상황에 관련되며, 일반적인 의미는 아니다.

⑧ 요소

텍스트 블록, 연속계조 사진 또는 아웃라인 그래픽 등과 같이 스스로 복합 개체에서 최소 논리 복합 단위를 구성하는 것으로서, 현재의 프로세스 환경과 관련된 복합 개체의 하부 구조이다.

⑨ 폰트

글리프 또는 기타 그래픽 요소라 할 수 있는 그래픽 식별 모음이다.

⑩ 폰트 메트릭

각 글리프 형태의 치수 및 위치 결정을 규정하기 위해 사용되는 폰트 표시 정보 설정이다.

⑪ 글리프

식별 가능한 추상적 그래픽 식별로서, 특정 디자인과는 무관한 것이다.

⑫ ICC(국제 컬러 컨소시엄)

표준화된 컬러 관리 메커니즘을 개발하기 위해 결성된 업계 단체이다.

⑬ ICC 프로파일

ISO 15076-1:2005 또는 ICC.1 중 하나에 따라 작성한 색상 변환 설정이다.

⑭ 작업 지시표

출판 또는 소유권 포맷 인쇄 작업을 위한 프로세스 관리 전자 규격이다. 여기에 규정된 작업 지시표에는 렌더링한 파일의 외관에 작용하도록 의도된 데이터만 유일하게 포함된다.

⑮ 비인쇄 요소

최종 인쇄 사본에 사용하지 않는 요소이다.

⑯ PDF

PDF 파일 포맷(Acrobat사), PDF 참조에 규정된 파일 포맷이다.

⑰ PDF 사전

객체 속성의 명칭 및 값이 명기된 키 값을 쌍으로 수록한 연산표로서, 일반적으로 복합 객체의 속성을 한데 모아 결합하는데 사용된다.

⑱ PDF/X-4

ISO 15930-7에서 지정하는 PDF/X-4 적합 수준이다.

⑲ PDF/X-4p

ISO 15930-7의 부록에서 지정하는 PDF/X-4p 적합 수준이다.

⑳ 인자 요소

최종 인쇄 복사에 사용하는 요소이다.

㉑ 인쇄 색조 값

컴퓨터에 데이터로 입력된 숫자로서 평판 오프셋, 또는 이와 동등한 기타 인쇄 시스템에서 최종 시트로 전달된 잉크를 수용하도록 의도된 인쇄 조판상의 백분율 영역에 해당하는 것이다.

㉒ 프로세스 색료

이차 또는 삼차 컬러를 만들기 위해 다른 색료와 결합할 수 있는 특성(컬러, 투명도 등)을 지닌 추가 또는 제거 색료이다.

㉓ 프로세스 컬러 모델

프로세스 컬러 설정으로, 처리하는 컬러 조정 시스템에서 정의하는 컬러이며, CMYK, RGB을 참조한다.

㉔ 리더

파일을 판독하고 적절하게 프로세스 할 수 있는 소프트웨어 애플리케이션이다.

㉕ RGB

채널을 red, green, blue로 호칭하는 추가 프로세스 컬러 모델이다.

㉖ 별색

명칭으로 식별되는 단일 색료로서, 인쇄 색조 값이 색좌표계에 명기된 컬러 값과는 무관하게 규정된 것이다.

㉗ 트래핑

인쇄 등록의 정상적인 편차에 따라 우발적으로 남겨진 컬러가 없는 컬러 경계에서 선택한 컬러 인쇄 프로세스의 중첩 인쇄로 치수 편차를 만드는 컬러 영역 경계 수정이다. 트래핑을 때로는 초크와 스프레드 또는 그립이라 한다. 이것은 잉크 트래핑과 같은 말이 아니다.

㉘ 라이터

파일을 기록할 수 있는 소프트웨어 애플리케이션이다.

4) 기호 표기법

PDF 연산자, PDF 키워드, PDF 사전 등에 수록된 키 명칭, 및 기타 지정 명칭 등은 산세리프(sans serif) 볼드체로 기록된다. 예를 들면 트랩한 키와 같은 것이다.

PDF 연산자의 피연산자 또는 PDF 사전 키 값은 이탤릭 산세리프(italic sans serif) 폰트로 기록한다. 예를 들면, 트랩한 키의 오류 수치이다. ISO 15930-7의 목적에 맞도록 “PDF 참조”는 Adobe PDF 참조 가이드, 제 5판, 버전 1.6이며, blend 모드에서 PDF 참조, 제 5판, 버전 1.6 정오표에 따라 수정한다. ISO 32000-1, BaseVersion

1.7, ExtensionLevel 5, 3장의 부칙 및 Adobe Supplement에 따른다.

5) PDF/X-4 적합 파일과 장비

ISO 15930-7은 복합 개체의 디지털 데이터 표시 교환을 위한 PDF 파일 포맷 사용을 지정한다. PDF/X-4p에 적합하기 위해 특정한 요구 사항은 부록에서 제시한다.

PDF/X-4 적합 파일은 ISO 15930-7의 지정에 맞는 복합 개체 교환에 필요한 특성이 있는 PDF 파일이다. PDF/X-4 적합 파일에는 복합 개체의 최종 인쇄 사본에 영향을 미치지 않는 다른 유효한 PDF 특징이 있을 수 있다.

PDF/X-4에 대한 적합성은 pdfid:GTS_PDFXVersion 속성으로 확인한다. PDF 파일의 헤더에 있는 버전 번호 또는 PDF 파일의 목록에 있는 버전 키 값을 PDF/X-4에 대한 적합성 지정으로 사용할 수 없다.

비록 PDF 참조가 PDF 1.6 이전 버전에서 기술하는 PDF 특성에 대해서 적합성을 허용하지만, PDF 참조에서 기술하지 않는 것의 경우 ISO 15930-7은 그런 특징을 PDF/X-4 적합 파일에서 사용하지 말 것을 권장한다. 이러한 특징은 PDF/X-4 리더에서 무시된다.

PDF/X-4 적합 리더는 ISO 15930-7에서 지정하는 PDF/X-4 적합 수준 요구 사항에 맞게 파일을 기록할 수 있는 소프트웨어 응용 프로그램이다. PDF/X-4 적합 리더는 읽고 적절한 처리를 하는 소프트웨어 응용 프로그램이다. 이때, 모든 파일은 ISO 15930-7의 규정에 따라 PDF/X-4 파일 요구 사항에 맞춘다.

모든 적합 파일은 모든 PDF 파일을 구문 분석으로 처리해야 하지만, ISO 15930-7에서 불필요한 특징은 무시할 수 있다. 리더는 TrapNet 주석에 있는 것을 제외한 주석 인쇄 플래그인 경우는 무시할 수 있다.

PDF/X-4 적합 파일 렌더링은 반드시 PDF 참조에서 지정하는 것과 ISO 15930-7의 제한 사항에 맞게 수행되어야 한다. PDF 참조 및 ISO 15930-7이 허용하는 한도 내에서 다수 개의 적합 파일의 렌더링이 가능하며, 적합 리더는 파일의 렌더링을 보다 정밀하게 제어하기 위해 포함된 작업 지시표 또는 메타데이터 정보를 사용할 수 있다.

사례 1(트래핑) 만일 PDF/X-4 적합 파일이 pdf:Trapped=False를 지정하면, 적합 리더는 파일의 트래핑 상태의 세부 사항 확인을 위해 작업 지시표 정보를 사용할 수 있다. 만일 파일이 pdf:Trapped=True를 지정하면, 적합 리더는 포함한 작업 지시표에 있는 모든 트래핑 정보를 무시해야 한다.

사례 2(스크리닝) PDF/X-4 적합 리더는 포함한 작업 지시표 정보를 사용하여 파일 렌더링의 스크리닝을 결정할 수 있다. PDF/X-4 적합 리더가 PDF/X-4 파일의 스

크리닝 정보를 무시할 수 있는 것을 주목한다. 적합 리더는 PDF/X-4 파일, 작업 지시표 또는 로컬 시스템 기본 값의 스크리닝 데이터를 사용할 수 있다.

6) 기술적 필요조건

① 일반적 사항

PDF/X-4는 PDF 참조에서 지정하는 것과 같이 제한적인 PDF의 부분 집합(subset)을 지닌다. 뿐만 아니라 PDF 참조 및 ISO 15930의 추가 제한 규정으로 반드시 사용한다.

블라인드 교환 시 미리 분해된 PDF 파일(이때, 각 페이지 분리는 페이지 분리 대상으로 설명되며, 단일 색료로 각각 인쇄한다)을 사용하면 절대로 안 되나 그렇다고 페이지가 분리되어, 단일 PDF 페이지 대상으로 결합되는 사전 분해 워크플로의 사용이 금지되는 것은 아니다.

일반적으로 PDF/X-4 적합 파일에는 최종 인쇄 사본에서 사용하는 인쇄 요소와 비인쇄 요소 등의 구성 요소가 2개 들어갈 수 있다. 특히 인쇄 요소는 다음의 PDF 참조에서 지정하는 키와 수치를 이용하여 관련 또는 참조되는 것이다. 선택적 콘텐츠(content) 그룹에 포함되지 않는 경우, 인쇄 요소로 간주되는 모든 선택적 콘텐츠는 특정한 경우의 렌더링과 무관하게 반드시 인쇄 요소로 간주해야 한다. 그리고 이미지 XObject의 교환 영역 안에서 유일하게 참조되는 이미지 XObject는 비인쇄 요소이고, 파일 내의 다른 모든 요소도 비인쇄 요소이다. 또한 비인쇄 요소는 인쇄 요소의 렌더링 외형에 영향을 주지 않는 선택적 PDF 기능을 사용할 수 있다.

PDF/X-4와 적합하는 파일은 특별히 의도한 시지각 어피어런스와 같이 만들어진다. 작성자의 의도와 다른 시스템에서 PDF/X-4 파일을 인쇄 또는 보는 경우, PDF/X-4 적합 리더는 반드시 의도한 시지각 어피어런스와 가능한 같게 되도록 재현해야 한다. 이런 시스템의 사례는 DeviceN 컬러 공간이 지정된 출력 의도와 다른 경우 또는 색분해에서 전 색상이 분리되거나 장치 컬러 공간이 프로세스(cyan, magenta, yellow, black) 색료에 의해 인쇄될 때이다. 이것은 상업 인쇄와 상업 인쇄에 사용될 하드와 소프트웨어 교정에 적용된다.

② 완전 교환

렌더링에 영향을 주는 PDF/X-4 규격의 완전 교환을 의도한 복합 엔티티(entity)의 모든 구성 요소는 반드시 단일 PDF/X-4 파일의 본문에 들어 있어야 한다. 이때, “완전”이라는 의미는 교환 파일에 인쇄 요소에서 사용하는 모든 PDF 구성 요소가 반드시 들어가야 한다는 것이다. 여기에는 모든 폰트들과 폰트 매트릭, 폰트 부호

처리, 컬러 공간 요소 등이 포함된다. 이것은 단일 특성화한 인쇄 조건에 맞게 적절하게 작성한 모든 인쇄 요소이다.

③ 컬러

㉞ 일반적 사항

인쇄 요소는 출력 장치 코드 값이나 또는 측색적으로 정의된 데이터로 교환될 수 있다. 그러나 두 가지 데이터 형식에서 PDF/X-4 파일에서 인쇄 요소로 인쇄하는 경우, 교환 전 PDF/X-4 출력 의도에서 지정되는 단일 특성화 인쇄 조건이 있어야 한다. 특성화 인쇄 조건에는 반드시 1색 채널(회색조), 3색 채널(RGB) 또는 4색 채널(CMYK)을 지녀야 한다. PDF/X에서 n-색료 특성화 인쇄 조건의 경우 ISO 15930-8에서 규격화한 것과 같이 PDF/X-5n의 일치 수준을 본다. 특히 ICC를 기초로 한 컬러 공간을 사용한 ICC 프로파일 또는 동등한 구조를 지닌, 즉 CalGray, CalRGB 또는 CIEL*a*b* 컬러 공간을 사용하여 측색-지정 데이터를 반드시 기술해야 하며, 컬러 공간 요소의 명시 및 제한에 따라 DeviceRGB, DeviceCMYK, DeviceGray, separation, DeviceN 컬러 공간에서 장치 코드 값도 지정한다.

㉟ 특성화한 인쇄 조건의 인식

a. 인쇄 의도

데이터 구성이 이루어진 특성화한 인쇄 조건(즉, 출력 장치의 프로세스 컬러 모델)은 목록 객체 내에서 Outputintent 영역의 사용으로 인식한다. Outputintent 영역에는 S키 값이 GTS_PDFX라는 명칭으로 사용되는 정확히 단 하나의 출력 의도 사전이 내장되어있어야 한다. 이 사전을 PDF/X 출력 의도 객체라 한다. 추가 출력 의도 사전이 있을 수 있다면, S키에 반드시 다른 값을 사용해야 하고 그리고 PDF/X-4 적합 리더에서 반드시 무시한다.

만약 PDF/X-4 및 PDF/A-1 모두에 맞도록 파일이 생성되는 경우라면 때론 복합 출력 의도 사전이 필요할지도 모른다. PDF/X-4 라이트 및 리더의 제작자는 PDF/A-1 표준(ISO 19005-1)에서 DestOutputProfile 값 그리고 해당 경우, 모든 출력 의도 사전에 제한 사항을 두고 있으며, 단지 PDF/A 출력 의도 사전만 예외인 것을 확인해야 한다.

또한 PDF 출력 의도 객체에는 OutputConditionIdentifier 키가 포함되어야 하며, 그 값은 PDF 텍스트 문자열 객체의 종류에 관한 규칙에 따라 부호화해야 한다.

파일 데이터가 의도한 그러한 인쇄 조건을 유일하게 인식하기 위해 PDF/X-4에 OutputConditionIdentifier 키가 제공되는 구조이다. 가능한 경우, 이것은 ICC 기록

또는 일부 다른 공개 기록을 사용한다. 가능하지 않은 경우, 의도하는 인쇄 상태의 고유 설명이 반드시 포함되고 사용자가 절대로 사용하지 못하게 하는 지정이 있어야 한다. 이 때 PDF/X-4 파일 수신자는 해당 인쇄 조건에 맞게 인쇄 또는 알맞게 변환될 수 있는 인쇄 조건이 적절하게 작성되었다는 확인이 가능해야 한다.

RegistryName 키는 의도한 인쇄 조건이 특성화 데이터 기록에 규정되어있을 경우에만 사용한다. 의도된 인쇄 조건이 ICC 특성화 기록에 규정되어있을 경우, RegistryName 키 값을 부여한다. 또한 ISO 15930-7의 발간 시점에서 기록은 <http://www.color.org/registry2.html>에서 확인할 수 있다. 만약 RegistryName 키가 있다면, OutputConditionIdentifier 키 값은 기록에 있는 항목의 참조 이름과 반드시 정확하게 일치해야 하고, RegistryName 키가 이외의 값으로 존재할 경우, 더 많은 기록 관련 정보를 얻을 수 있도록 그 값에 URL을 표시해주어야 한다. 또한 RegistryName 키가 존재하지 않을 경우, OutputConditionIdentifier 키 값에 특별한 의미가 부여되어서는 안 되며, 선택한 명칭과 기록 명칭이 일치할 경우, 이ti우연의 일치로 처리해야 한다. 특히 PDF/X 출력 의도에는 DestOutputProfile 키가 반드시 있어야 하며, DestOutputProfileRef 키가 있으면 절대로 안 된다. 뿐만 아니라 만일 특성화한 인쇄 상태의 프로세스 컬러 모델에서 일부 혹은 전체 컬러 데이터가 지원되지 않으면, DestOutputProfile 키 값의 프로파일이었다면, 특성화 컬러 데이터 프로세스 컬러 모델로 컬러 데이터 변환해야 한다. DestOutputProfile 키 값인 프로파일은 반드시 ICC.1:1998-09, ICC.1:2001-12, ICC.1:2003-09 또는 ISO 15076-1:2005 지정과 같이 .1:19 프로파일(장치 분류 = "prtr")이어야 하며 반드시 의도한 인쇄 조건을 표시함으로써 해석되어진다. 만일 DestOutputProfile 스트림 객체에 있다면, PDF/X-4 적합 리더에서 교환 키는 반드시 무시해야 한다. profileDescriptionTag 및 charTargetTag 값이 ICC 프로파일에 있는 경우 의도한 인쇄 조건을 인식하는데 사용하지 못한다.

PDF 참조는 ICC.1:2003-09까지 모든 버전의 ICC 프로파일을 사용할 수 있다. 프로파일 생성 소프트웨어의 실제적인 거동 관찰을 기반으로 하여 본 사용과 관련된 모든 측면에서 기술적으로 동일하고 프로파일 버전 번호 값만 다른 것으로 판단되므로 ISO 15930-7에 ISO 15076-1:2005를 사용할 수 있다.

PDF/X-4 적합 리더는 ICC v4 프로파일 사용 기능이 있어야 한다. 그러므로 실제 필요 시 프로파일 적합 공간의 정의 및 추가 메타데이터 기능과 관련하여 향상된 일관성의 장점을 유지하기 위해서 ICC v4 프로파일을 사용할 수 있다. 그리고 OutputCondition 키는 항상 존재하고, 그 값은 텍스트 문자열이며, 교환 파일 수신 사이트에서 특성화한 인쇄 조건을 인간 운용자에게 의미가 있는 형태로 식별해야

한다.

ICC 기록에서 특성화한 인쇄 조건에 있어서 더 많은 정보는 <http://www.color.org/<condition>.html>을 참조한다. 여기서 <condition>은 OutputConditionIdentifier이며, 일반 URL 규정에 따라 이스케이프 한 URL에서 공간과 다른 문자는 금지된다. PDF/X-4 라이터 작성자는 OutputCondition 키 값과 관련된 ICC 웹사이트의 인쇄 프로세스 정의 수치를 적절하게 지역화한 후에 사용할 수 있다. 만일 OutputConditionIdentifier가 ICC 기록의 특성화를 참조하지 않으면 PDF 참조는 정보 키를 지정한다. PDF/X-1a:2001 및 PDF/X-3:2002 적합 수준은 OutputCondition 키보다 오히려 정보 키에 대한 사용을 권장한다.

b. 그레이 특성화

만일 PDF/X 출력 의도 사전에서 지정하는 특성화 인쇄 조건이 그레이 조건이라면, PDF/X-4 적합 리더는 파일 내 모든 데이터를 PDF/X 출력 의도 객체에서 지정하는 것 같은 동일한 gray로서 DeviceGray 컬러 공간을 사용하여 처리한다. 특히 간접 컬러 공간을 사용함으로써 장치 공간 해석의 수정이 가능하다.

c. RGB 특성화

만일 PDF/X 출력 의도 사전에서 지정하는 특성화 인쇄 조건이 RGB 조건이라면, PDF/X-4 적합 리더는 파일 내 모든 데이터를 PDF/X 출력 의도 대상에서 지정하는 것과 같은 동일한 RGB로서 DeviceRGB 컬러 공간을 사용하여 처리한다. 특히 간접 컬러 공간을 사용하여 장치 공간 해석의 수정이 가능하다. 만일 인쇄 요소에서 RGB 특성화 관련 DeviceGray 컬러 공간을 사용하는 경우, PDF 참조는 DefaultGray 컬러 공간을 함께 사용할 것을 지정한다.

d. CMYK 특성화

만일 PDF/X 출력 의도 사전에서 지정하는 특성화 인쇄 조건이 CMYK 조건이라면 PDF/X-4 적합 리더는 파일 내 모든 데이터를 PDF/X 출력 의도 대상에서 지정하는 것 같은 동일한 CMYK로서 DeviceCMYK 컬러 공간을 사용하여 처리해야 한다. 또한 PDF/X-4 적합 리더가 PDF/X 출력 의도 객체로 확인된 CMYK의 K 채널과 측색이 동일한 DeviceGray 컬러 공간을 사용하여 파일의 모든 데이터를 처리한다. 특히 간접 컬러 공간을 사용하여 장치 공간 해석의 수정이 가능하다. 또한 중첩 인쇄 모드를 1로 설정하면 DeviceGray 및 DeviceCMYK의 중첩 인쇄 특성은 다르다. 이때, DeviceGray는 원본 요소의 모든 CMYK 채널을 빼내지만, DeviceCMYK(이미지 또는

부드러운 음영이 아닌)에서 지정한 요소는 중첩 인쇄 요소 컬러 값이 0이 아닌 프로세스 색료의 원본 요소만 빼낸다.

㊦ 컬러 공간 구성

a. 간접 컬러 공간

초기 컬러 공간이라는 메커니즘은 컬러 공간을 규정하는 간접적인 방법이다. 디폴트 컬러 공간이 일치하는 장치 컬러 공간은 반드시 구성이 디폴트 컬러 공간으로 지정된 것과 같이 해석한다.

디폴트 컬러 공간은 장치와 무관한 형태로 지정되지만, PDF 참조가 지정하지는 않는다. DefaultCMYK 컬러 공간 지정(그 자체로 DeviceCMYK는 아님) 시 DeviceCMYK에서 작성한 구성은 항상 다른 CMYK 구성을 빼낸다. 그러므로 중첩 인쇄 방법은 해당하지 않는다.

또한 색인이 붙은(indexed) 컬러 공간 및 패턴(pattern) 컬러 공간 역시 컬러를 지정하는 간접적인 방법이다. 컬러 공간 구성의 모든 요구 사항이 색인이 붙은 컬러 공간 및 패턴 컬러 공간의 원본 컬러 공간에 적용된다.

b. 장치 컬러 공간

PDF/X 출력에서 지정된 공간과 일치하는 경우와 PDF/X 출력 의도가 CMYK 인쇄 특성화를 지정하고, 장치 컬러 공간이 DeviceGray인 경우, 인쇄 구성에서 장치 컬러 공간을 사용할 수 있다. 특히 장치 컬러 공간에서 장치 독립 공간으로 가는 간접적인 방법으로 디폴트 컬러 공간을 사용할 수 있다.

c. ICCBased 컬러 공간

PDF/X-4 적합 리더는 ICC 프로파일을 사용해야 하며 ICCBased 컬러 공간의 스트림 사전에 있는 교환 컬러 공간을 사용할 수 없다. ICCBased 컬러 공간의 스트림을 만드는 프로파일은 반드시 ISO 15076-1:2005, ICC.1:1998-09, ICC.1:2001-12, ICC.1:2003-09를 준수해야 한다. 이 때 PDF 참조는 ICC.1:2003-09까지 모든 버전의 ICC 프로파일을 사용할 수 있다. 프로파일 생성 소프트웨어의 실제적인 거동 관찰을 기반으로 하여 본 사용과 관련된 모든 측면에서 기술적으로 동일하고 프로파일 버전의 번호 값만 다른 것으로 판단되므로 ISO 15930은 ISO 15076-1:2005를 사용할 수 있다.

특히 중첩 인쇄로 설정된 스트로크(stroke), 필(fill), 텍스트 또는 이미지 마스크(mask)에 4색 ICCBased 컬러 공간을 사용하는 경우, 그리고 특성화 인쇄 조건이

CMYK인 경우, 중첩 인쇄 방법은 0이 되어야 한다. 이것은 PDF 참조에서 기술한 것과 같이 중첩 인쇄 방법이 1일 때 암시적인 컬러 변환이 적용되는 예측 불가능한 중첩 인쇄를 방지한다. PDF/X 출력 의도와 프로파일이 동일한 경우 4색 ICCBased 컬러 공간을 사용할 수 없다. 다음의 두 가지 경우 프로파일을 반드시 동일하게 처리해야 한다. 첫 번째는 ICCBased 컬러 공간과 출력 의도가 동일하게 포함된 프로파일 스트림을 간접 참조로 이용하는 경우이고, 두 번째는 프로파일 두 개의 MD5 hash 값이 동일한 경우이다. 값이 있으며, 0으로 설정되지 않은 경우 MD5 값은 각 프로파일 내 프로파일 ID 필드 값에서 읽는다. 만일 각 프로파일에 MD5 값이 포함되지 않았다면, ISO 15076-1:2005에서 지정하는 방법에 따라 값을 반드시 계산해야 한다.

d. 분해와 DeviceN(NChannel 포함) 컬러 공간

컬러 처리, 별색 컬러, 컬러와 연관되지 않은 정보 등에 분해 및/혹은 DeviceN 컬러 공간을 사용할 수 있다. PDF/X-4 적합 리더는 반드시 PDF/X 출력 의도 객체에서 지정되는 특성화 인쇄 조건 제작과 동일하게 DeviceN 컬러 공간의 이름 배열 내에서 분해 컬러 공간 또는 값으로 지정되는 프로세스 분해를 처리해야 한다. 이와 반대로 보내는 쪽과 받는 쪽 사이에서 합의가 없는 경우, 모든 컬러 명칭을 반드시 의도한 출력 장치의 개별 색료로 가정해야 한다.

파일 내 모든 요소에서 별색 컬러 명칭의 일관된 사용을 확인하는 것은 PDF/X-4 적합 파일 제공자의 책임 사항이고 가능한 한 업계에서 확인되는 명칭의 사용을 선호한다. 별색 컬러 명칭으로 컬러 명칭 “red“, “green“, “blue“, “gray“ 또는 다른 변환 명칭 “cyan“, “magenta“, “yellow“, “black“, “gray“를 사용하면 혼선을 유발하므로 사용하지 않는다.

또한 DeviceN 컬러 공간에서 사용하는 별색 컬러에 대하여 안료 일람표 상에 반드시 항목이 있어야 한다. 단일 PDF/X-4 파일 내 동일한 명칭의 모든 분해 영역은 반드시 동일한 tintTransform과 Alternatespace를 지녀야 한다. 일치 관계 평가 시, PDF 대상에 대한 계산의 결과보다는 비교를 반드시 해야 한다. 압축 및 대상이 직접 또는 간접인가 여부는 반드시 무시해야 한다. 이것은 PDF/X-4 파일 생성 시 PDF/X-4 라이터가 다중 Alternatespace 및 tintTransform 항목에 동기화되어야 한다는 것을 의미한다. PDF/X-4로 추가 교환되는 상황에서 PDF/X-4 파일을 모으는 Tool 역시 동일한 명칭의 별색 컬러가 충돌하는 tintTransforms이 있는 파일과 관련하여 특히 관심을 두어야 한다.

뿐만 아니라 DeviceN 컬러 공간에서 색료 일람표의 색분해 영역은 반드시 DeviceN 컬러 공간 자체의 tintTransform 및 Alternatespace와 같아야 한다. 단일

PDF/X-4 파일 내 모든 NChannel 브랜딩 알고리즘은 분해 및 DeviceN 컬러 공간에서 사용 시 반드시 동일한 명칭의 컬러를 가진 비슷한 외관을 만들어야 한다.

PDF/X-4 리더가 별색 컬러를 프로세스 컬러로 바꿔야 한다면(예를 들면, 화면 표시 또는 시뮬레이션 검증) 리더는 별색 컬러를 사용하는 문서의 모든 분해 및 DeviceN 경우를 위해서 반드시 지정된 색조 변환 기능을 사용하거나 또는 동일한 다른 혼합 알고리즘을 호출해야 한다.

특히 분해 또는 DeviceN 컬러 공간에서 지정된 별색 컬러 분해를 프로세스 안료를 이용하여 인쇄할 경우, 분해 또는 DeviceN 컬러 공간에서 지원되는 표시를 사용하여 해당 변환을 할 수 있다. 이와 달리, 예를 들면, 사전-정의 참조 표 또는 NChannel 브랜딩(blending) 알고리즘 등의 인쇄 결과에 보다 가까운 다른 데이터 소스에 PDF/X-4 리더를 사용할 수 있다. 또한 DeviceN 컬러 공간의 속성 사전에서 참조하는 프로세스 사건의 컬러 공간 항목은 의도한 인쇄 조건에 맞도록 반드시 DeviceRGB, DeviceCMYK, DeviceGray로 표현되어야 하고, NChannel DeviceN 컬러 공간의 컬러 공간 속성 사전에서 참조하는 MixingHints 사전에 DotGain 키가 있을 수 없다. 또한 PDF/X-4 파일 내부 MixingHints 사건의 모든 PrintingOrder 영역은 반드시 상호간 일관성이 있어야 한다. 동일한 잉크의 PDF/X-4 파일 내부에 모든 솔리드(민인쇄) 사건의 모든 항목은 반드시 동일한 값이어야 한다. 만일 의도한 인쇄 조건 관련 특정 정보를 사용할 수 있으면 PDF/X-4 리더는 반드시 MixingHints 사건의 솔리드 및 Printingorder 키 값만 포함하고 있어야 하며, 기본 값이 포함되면 안 된다.

④ 폰트

㉞ 내장형 폰트

최소한으로 관련된 모든 문자의 글리프, 관련 메트릭, 폰트 인코딩이 반드시 내장형 폰트의 파일 내에 포함되어야 한다. 다만 텍스트 내부에서 렌더링 방식 3을 독점적으로 사용하는 폰트는 예외이다.

PDF/X-4 리더는 반드시 렌더링과 표시를 위해 내장형 폰트(로컬 상주, 대체 또는 시뮬레이션 폰트가 아님)를 사용해야 한다. 특히 일부 폰트의 라이선스 동의 사항에 의해 사용 및 내장하는 것이 제한될 수 있다. 파일 제작자는 모든 폰트가 자신의 라이선스 동의에 따라 사용되고 있는지, 그 여부를 확인해야 한다.

㉟ .notdef 글리프 사용

PDF/X-4 규격 문서에 콘텐츠 스트림의 텍스트 작성 연산자 .notdef 글리프 참조

가 있을 수 없다. 모든 사용 가능 폰트 규격에 따라 .notdef 글리프가 항상 필요하지만 렌더링 중 적절한 글리프를 사용하지 못할 때 대체로서만 사용한다. 이것은 충분히 구성된 PDF 파일의 경우 절대로 .notdef 글리프를 사용하지 않는다는 의미이다. 이와 동시에, 특정한 상황에서 PDF 파일이 적절하게 생성되지 않거나 필수 폰트가 적절하게 포함되지 않으면, PDF가 직접 참조되어 .notdef 글리프를 사용하게 된다. 이렇게 .notdef 글리프를 사용하는 경우는 통상적으로 뭔가 잘못 되었다는 분명한 지시가 나온다.

또한 .notdef 글리프는 문자 손실을 나타내는 특수 글리프이다. ISO 15930-7에서 지정하는 것과 같이 모든 폰트는 포함되어야 하며 .notdef 글리프를 참조하면 안 된다.

㉔ 폰트 매트릭

적합 파일에 포함되며 렌더링 시 사용되는 모든 폰트에서 폰트 사전 및 포함된 폰트 프로그램에 있는 글리프 폭 정보는 반드시 일치해야 한다. 본 요구 사항은 해당 리더가 폰트 사전 또는 폰트 프로그램의 매트릭을 사용하는 것과 무관하게 예측 가능한 폰트 렌더링을 위한 필수 사항이다.

또한 일관성 강화를 위해 PDF/X-4 규격 리더는 만일 폭(widths), W 또는 DW 키가 있는 경우 포함 폰트 또는 CIDFont 프로그램에 있는 글리프 폭 정보를 무시해야 한다. 만일 폭, W 및 DW 키가 없다면, 포함 폰트 또는 CIDFont 프로그램에 있는 폭 데이터를 반드시 사용해야 한다.

㉕ 문자 인코딩

모든 비-기호화 TrueType 폰트는 반드시 폰트 사전의 인코딩 입력 값으로서 또는 폰트 사전에 있는 인코딩 입력 값인 사전의 BaseEncoding 입력 값으로서 MacRomanEncoding 또는 WinAnsiEncoding을 지정해야 한다. 만일 인코딩 입력 값이 사전이라면 다른 입력이 있을 수 없다.

또한 모든 기호화 TrueType 폰트가 폰트 사전에서 인코딩 입력을 지정할 수 없고, 해당 폰트 프로그램의 “cmap” 표에는 완전히 동일한 인코딩이어야 한다.

⑤ 명칭 객체의 인코딩

PDF/X-4 적합 파일의 폰트 명칭과 분해 명칭은 반드시 RFC 3629 지정과 같이 유효한 UTF-8 문자 시퀀스가 되어야 한다. PDF/X-4 적합 파일에서 해당 코드가 33(!)에서 126 (~) 범위를 벗어나는 폰트 명칭 및 분해 명칭의 모든 문자는 반드시 번호 표시 문자(#)를 앞에 두고 2-자리 16진수 코드를 사용하여 제시되어야 한다.

⑥ 외부 및 내장 파일

이미지 및 폼(Form) XObject가 OPI 키를 포함할 수 없고, 또한 폼 XObject가 Ref 키를 포함할 수 없다. 모든 파일의 규격은 반드시 EF 키를 포함해야 한다며 스트림 사전에서 F 키를 사용할 수 없다. 이러한 내용은 전체 작업이 단일 파일에 포함되어야 한다는 요구 사항을 강화한 것이다. 이때 페이지 렌더링 외관에 영향을 주지 않는 내장 파일까지 고려한다.

⑦ 스트림 필터

PDF 참조에 수록된 모든 표준 스트림 필터를 사용할 수 있다. 단, LZWDecode와 암호문(Crypt)은 예외로서 절대로 사용하면 안 된다. PDF 참조에 수록되지 않은 필터는 절대 사용할 수 없다. 특히 암호문 필터는 파일의 암호화와 액세스 제어 시 사용한다. JBIG2Decode 필터를 사용한 이미지 압축은 반드시 ISO/IEC 10918-1:1994 지정에 따라 생성 및 읽을 수 있어야 한다. 또한 JPXDecode를 사용한 이미지 압축은 반드시 ISO/IEC 15444-2:2004 지정에 따라 생성 및 읽을 수 있어야 하고, JBIG2Decode 필터를 사용한 이미지 압축은 반드시 ISO/IEC 14492 지정에 따라 생성 및 읽을 수 있어야 한다.

⑧ 트래핑

파일 교환 시 문서 메타데이터 스트림의 pdf:Trapped 속성을 반드시 사용해야 한다. pdf:Trapped 속성은 파일 내 트래핑 상태를 지시한다. 만일 전체 파일에 트래핑이 없으면 pdf:Trapped 속성 값은 반드시 거짓으로 설정되어야 한다. 그렇지 않다면, 전체 파일은 반드시 필요에 따라 트래핑 되어야 하며 pdf:Trapped 속성 값이 반드시 참으로 설정되어야 한다. 일부만 트래핑된 파일은 허용되지 않는다. PDF/X-4 파일에서 pdf:Trapped 속성의 알 수 없는 값은 금지된다. 선택적 콘텐츠가 있는 파일의 경우 pdf:Trapped 속성은 인쇄 작업을 의도하는 선택적 콘텐츠로 모든 조합의 트래핑 상태를 지시한다. 만일 파일에 여러 개의 TrapNet 주석이 있는 경우, pdf:Trapped 속성 값은 반드시 참이 되어야 하고, TrapNet 주석 생성 후, 페이지 콘텐츠가 편집되는 경우, TrapNet 주석은 더 이상 유효하지 않으며 TrapNet 주석에 수록된 FontFauxing 키는 존재하지 않거나, 또는 영역이 비어있어야 한다. TrapNet 주석에서 어피어런스 사전의 PCM 키 값은 반드시 PDF/X 출력 의도 객체에서 의도하는 특성화 인쇄 조건에서 사용하는 컬러 공간과 일치해야 한다.

⑨ 메타데이터와 문서 식별

㉞ 속성

PDF/X-4 적합 파일의 문서 목록 사전에는 메타데이터 키가 반드시 포함되어야 한다. 해당 키 값을 구성하는 메타데이터 스트림은 반드시 XMP 규격에 맞아야 한다. ISO 15930에서 지정하는 모든 메타데이터는 반드시 여러 개의 XMP 포켓(Packet) 형태로 파일에 포함되어야 한다. 본 포켓은 반드시 ISO 15930-7에서 지정되거나 XMP 규격에서 지정되어야 한다.

표 1. 명칭 공간 URI와 해당 접두어 사이에서 필요한 매핑

URI	Prefix
<http://purl.org/dc/elements/1.1/>	dc
<http://ns.adobe.com/pdf/1.3/>	pdf
<http://ns.adobe.com/xap/1.0/>	xmp
<http://ns.adobe.com/xap/1.0/mm/>	xmpMM
<http://www.npes.org/pdfx/ns/id/>	pdfxid

표 1의 접두어는 반드시 수록한 URI에서 식별하는 명칭 공간을 이용하여 모든 속성에 사용해야 한다. 메타데이터 객체 스트림 사전에 필터 키를 포함하면 절대로 안 된다. 필터 키의 명시적 금지는 비-PDF 어웨어 툴(aware tool)로 볼 수 있는 일반 텍스트로서 XMP 메타데이터 스트림의 콘텐츠를 보존하는데 암시적 효과를 가진다.

㉟ 문서 정보 사전(document information dictionary)

PDF/X-4 적합 파일에 문서 정보 사전이 나타나도 된다. 만일 나타나는 경우, 그리고 표 1에서 지정하는 것과 같이 미리 정의한 XMP 스키마와 유사한 속성을 지닌 해당 전체 항목 역시 같은 값의 XMP 양식으로 파일에 반드시 포함되어야 한다. 표 3-2에 수록되지 않은 모든 문서 정보 사전 항목이 미리 정의한 XMP 스키마 속성을 사용하여 포함할 수 없다. 특히 ISO 15930에서 일부 XMP 속성이 필요하다. 문서 정보 사전에서 이러한 키 전체를 반영한 그런 요구 사항은 없다.

PDF 및 XMP의 대부분의 구현은 “표 2에 수록하지 않은 문서 정보 사전 항목“을 PDF eXtension, pdfx, (<http://ns.adobe.com/pdfx/1.3/>) 스키마에 배치한다. 본 문서에서 사용하는 것과 같은 “pdfx“ 명칭 공간과 PDF/X“의 유사성은 같은 것이다. 문서 정보 사전에서 GTS_PDFXVersion 값이 있는 경우, 반드시 PDFDoc Encoding으로 인코드되어야 한다; 유니코드 인코딩은 사용할 수 없다.

표 2. 문서 정보 사전과 XMP 속성의 교차

문서 정보 사전		XMP	
암호화	PDF 타입	속성	XMP 타입
Title	<i>text string</i>	dc:title["x-default"]	<i>Text</i>
Author	<i>text string</i>	dc:creator[0]	<i>ProperName</i>
Subject	<i>text string</i>	dc:description["x-default"]	<i>Text</i>
Keywords	<i>text string</i>	pdf:Keywords	<i>Text</i>
Creator	<i>text string</i>	xmp:CreatorTool	<i>AgentName</i>
Producer	<i>text string</i>	pdf:Producer	<i>AgentName</i>
CreationDate	<i>date</i>	xmp:CreateDate	<i>Date</i>
ModDate	<i>date</i>	xmp:ModifyDate	<i>Date</i>
Trapped	<i>name</i>	pdf:Trapped	<i>Text</i>
GTS_PDFXVersion	<i>text string</i>	pdfid:GTS_PDFXVersion	<i>Text</i>

문서 정보 사전 입력(entry) 값과 이들과 유사한 XMP 속성이 반드시 같아야 한다. PDF 텍스트 문자열 형식에서 XMP Text 형식으로 매핑되는 속성의 경우, 문자에서 숫자 ISO/IEC 10646 코드 지점을 비교하는데 반드시 문자 단위에, 독립 인코딩에 값의 일치여부 여야 한다. 또한 문서 정보 사전 입력 값과 이들과 유사한 XMP 속성 사이에 일치를 위한 명시적 요구 사항에는 속성 값에 대한 명확한 해석을 제공하는데 암시적인 효과가 있다.

만일 문서 정보 사전에 저자(author) 입력이 있고 XMP 메타데이터에 dc:creator 속성이 있으면, dc:creator는 반드시 단일 입력으로써 명령한 텍스트 영역으로 표시되어야 한다. 저자와 dc:creator[0] 사이의 일치 관계는 반드시 문자 단위가 되어야 하며, 독립 인코딩이고, 문자에서 숫자 ISO/IEC 10646-1 코드 지점을 비교해야 한다.

< 사례 1 Document information dictionary 입력 >

/Author (Peter, Paul, Mary)는 XMP 속성과 같다.

```
<dc:creator>
<rdf:Seq>
<rdf:li>Peter</rdf:li>
<rdf:li>Paul</rdf:li>
<rdf:li>Mary</rdf:li>
</rdf:Seq>
</dc:creator>
```

< 사례 2 Document information dictionary 입력 >

/CreationDate (D:20040402)

/ModDate (D:20040408091132-05'00')는 XMP 속성과 같다:

```
<xmp:CreateDate>2004-04-02</xmp:CreateDate>
<xmp:ModifyDate>2004-04-08T14:11:32Z</xmp:ModifyDate>
```

데이터 속성은 다음과 같은 단위 범위의 임시 구성 요소의 가변-길이 시퀀스로 포맷한다. 년, 월, 일, 시, 분, 초, PDF 참조에서 지정하는 PDF 날짜 형식 사이에서 매핑되는 속성 그리고 데이터 및 타임 포맷으로 지정하는 XMP 데이터 형식의 경우, 값의 일치 관계는 반드시 Coordinated Universal Time(UTC) 관련 구성 요소 단위로 되어야 한다. 즉, 현재 표준시(Local Time Zone Offset)로 수정한다.

㉔ XMP 헤더

XMP 포켓 헤더에서 바이트와 인코딩 속성을 사용할 수 없다. 바이트와 인코딩 속성은 XMP 규격에서 모두 사용하지 않는다.

㉕ 파일 식별자(file identifier)

PDF/X-4 적합 파일에는 파일 식별을 위해 메타데이터 속성이 반드시 포함되어야 한다. 문서 메타데이터 스트림의 xmpMM:DocumentID, xmpMM:VersionID, xmpMM:RenditionClass 속성을 통해 파일 식별자가 반드시 포함되어야 한다. 대부분의 경우, xmpMM:RenditionClass 값은 기본 값으로 된다. 특히 xmpMM:DocumentID 값은 반드시 uuid-schemed URI 형태의 128 비트 숫자가 되어야 한다. 반드시 고유하게 생성해야 한다. 고유 식별자 생성에는 몇 가지 일반적인 체계가 있다. ISO 15930에서 특정한 스키마를 지정하지 않으나, ISO/IEC 11578:1996[2] 및 DCE 1.1[12]의 알고리즘 설정을 권장한다.

모든 PDF/X-4 적합 파일에는 다음의 속성이 문서 메타데이터 스트림에 반드시 있어야 하며 교환 전 해당 값에 적절한 데이터가 들어가야 한다: xmp:CreateDate, xmp:ModifyDate, xmp:MetadataDate, dc:title. 본 키 4개에 길이가 0인 문자열을 사용할 수 없다. 문서 메타데이터 스트림에 xmp:CreatorTool과 pdf:Producer 속성이 반드시 있어야 한다.

파일 트레일러에 ID 키가 있어야 한다. 문서 제작자는 트레일러의 ID가 고유한 것인지 확인해야 한다. 예를 들어, PDF 참조의 권장 사항에 따라 이를 확인해야 한다.

㉖ 파일 출처 정보

문서 콘텐츠가 수정되는 경우, 문서 정보 사전의 ModDate 키 값, 메타데이터 xmp:ModifyDate, xmp:MetadataDate가 반드시 업데이트 되어야 한다. 그러나 문서 정보 사전 및/혹은 메타데이터 값이 업데이트 되는 경우에만 xmp:MetadataDate 값이 변할 수 있다.

만일 PDF/X-4 적합 파일이 어떠한 형식으로 변경되면, 메타데이터 또는 디지털

서명의 추가 또는 수정인 경우라도, PDF/X-4 라이터는 반드시 파일 트레일러 사전 ID 키의 변경된 식별자 부분을 수정해야 한다.

㉞ 검사

모든 XMP 포켓의 모든 콘텐츠는 Extensible Markup Language(XML) 1.0 (3판), 2.1, 및 RDF/XML 사인텍스 규격(Syntax Specification), 2004년 2월 10일, Clause 7과 같이 잘 구성되어야 한다. 가능한 경우, 라이터가 적합 파일을 생성 또는 다시 저장하는 시점에 해당파일 콘텐츠 XMP 포켓의 전체를 반드시 검사해야 한다.

㉟ PDF/X-4 파일 식별

PDF/X-4 파일은 반드시 문서 메타데이터 스트림에서 pdfxid:GTS_PDFXVersion 속성을 사용하여 지정되어야 한다. pdfxid 접두어는 PDF/X 식별 확장 스키마 사용을 의미한다.

표 3에서 지정하는 식별 스키마는 명칭 공간 URI<http://www. npes. org/pdfx/ns/id/>를 사용한다. 필요w. np 명칭 공간 접두어는 pdfxid이다.

표 3. PDF/X 식별 스키마

속성	수치 형식	범주	설명
pdfxid:GTS_PDFXVersion	텍스트	PKW 대담(reply) 전송 시 내부 오류(프리 채널 대기의 경우)	PDF/X 적합 수준 식별자

ISO 15930-7에 따른 PDF/X-4 파일의 pdfxid:GTS_PDFXVersion 속성 값은 PDF/X-4이다. pdfxid:GTS_PDFXVersion 속성 값 그 자체는 ISO 15930-7에 대한 적합성을 확인하지는 않는다. 적합성의 실제적인 확인은 반드시 Clause 5의 지정에 따라야 한다.

문서 정보 사전으로 pdfxid:GTS_PDFXVersion 속성을 복사하는 지침은 문서 정보 사전을 참조한다. 또한 PDF/X-4 파일의 문서 메타데이터의 pdfxid 명칭 공간에 다른 어떤 속성이 포함될 수 없으며, 문서 정보 사전에 GTS_PDFXConformance 키가 포함될 수 없다. 뿐만 아니라 문서 정보 사건의 GTS_PDFXConformance 키는 ISO 15930-1에서 지정하며 PDF/X-4 파일에서 사용하는 것을 적절하지 못하다. 유사 XMP 속성을 가정하는 명칭을 사용하는 것도 적절하지 못하다.

㊱ 바운딩 박스

PDF 파일에서 페이지 별 객체에는 MediaBox가 포함된다. PDF/X-4 적합 파일의 각 페이지 객체에는 반드시 TrimBox 또는 ArtBox가 포함되어야 하나 두 개가 있을 수는 없다. MediaBox는 계승(inheritance)을 통해 포함될 수 있다.

BleedBox가 존재할 경우, ArtBox 또는 TrimBox가 BleedBox 경계선 밖으로 확대될 수 없다. CropBox가 존재할 경우, ArtBox, TrimBox, 또는 BleedBox 중 어떤 것도 CropBox 경계선 밖으로 확대되면 안 된다. 또한 ArtBox, TrimBox, CropBox, 또는 BleedBox 중 그 어떤 것도 MediaBox 경계선 밖으로 확대되면 안 된다. 일부 업계 업무 관례는 BleedBox 사용을 지정하고 적정 무역 관행을 준수해야 하며 ArtBox에서는 TrimBox 사용이 권장된다.

⑫ 확장 그래픽서 상태

PDF/X-4 적합 파일의 ExtGState 소스에 전달 함수(Transfer Function, TR) 또는 하프톤형(Halftone Phase, HTP) 키가 포함될 수 없다. ExtGState 사전에 기본 값이 아닌 TR2 키가 포함될 수 없다. PDF/X-4 적합 리더는 하프톤 키를 무시할 수 있다. 특히 PDF/X-4 데이터 교환을 위해 제시된 일반 접근 방법은 수신측 시스템이 파일의 특성화 인쇄 조건에 맞는 데이터 스크리닝 책임을 지는 것이다. 그러나 일부 워크플로에서는 특정 요소에 대한 특수 스크리닝 매개 변수를 규정해야 한다. PDF/X-4 파일 내에서 모든 종류의 요소를 포함하는 모든 구조는 스크리닝 매개 변수를 지정할 수 있다. PDF/X-4 파일의 제공자가 특정한 영상 처리 요구 사항과 관련하여 스크리닝 매개 변수를 중요한 것으로 판단하는 경우 무시할 수 없으며, 해당 요구 조건을 파일 수신자에게 특정 광고 또는 인쇄 작업과 관련된 비즈니스 데이터의 일부로 전달해야 한다.

하프톤 사건의 전달 함수 키는 반드시 PDF 참조에서 필요한 경우에만 사용해야 한다. 적합 PDF/X-4 파일의 모든 하프톤에는 HalftoneType 키 값이 1 또는 5가 반드시 있어야 한다. 또한 HalftoneType 키의 PDF/X-4 적합 파일 값을 1 또는 5로 제한하면 다른 해상도에서 다른 외관을 만드는 역치 스크린 사용이 제한된다.

PDF/X-4 적합 파일의 하프톤에 HalftoneName 키가 포함될 수 없고, ExtGState 사건의 RI 키 값이 있는 경우, 반드시 렌더링 의도에 따라 제한되어야 한다.

⑬ 포스트스크립트 XObjects

PDF/X-4 적합 파일에 포스트스크립트 XObject 인스턴스(instance)가 포함될 수 없고 또한 PDF/X-4 적합 파일에서 폼 XObject에 PS 값과 함께 Subtype2 키가 포함될 수 없다.

⑭ 암호화와 액세스 제어의 사용

PDF/X-4 적합 파일에 암호화 사전이 포함될 수 없다. 특히 스트림 필터에 대한 수치 암호(crypt) 값은 스트림 필터에서 제한하고 있다. 승인(permissions) 사전에 UR 및 UR3 이외의 키가 있을 수 없다. 이러한 제한은 디지털 서명을 통해 중재되는 액세스 제어의 사용을 차단한다.

⑮ 이미지

얼터네이트(alternate) 이미지가 포함된 PDF/X-4 적합 파일에서 이미지 XObject는 여기서 DefaultForPrinting가 진실로 설정하는 얼터네이트가 없어야 한다. 그 의미는 디폴트를 통해 볼 수 있는 이미지도 역시 디폴트로 인쇄된다는 것이다.

이미지 XObject의 얼터네이트 영역에 있는 모든 이미지 그리고 기본 이미지는 반드시 동일한 마스트 이미지의 동일한 영역을 표시해야 하며, 컬러 공간, 비트심도, 해상도, 압축, 인코딩만 다르게 나와야 한다. 이미지 XObject에서 얼터네이트 영역의 참조 이미지만 비인쇄 요소이며, 그러므로 요소 컬러 공간에서 지정하는 컬러 공간 제한 사항은 사용 가능하지 않다.

⑯ 주석

TrapNet 이외의 모든 주석 및 PrinterMark 주석에는 완전히 BleedBox(또는 TrimBox 또는 ArtBox; BleedBox가 존재하지 않을 경우) 외부에 존재하는 Rect 값이 들어있어야 한다. 모든 PrinterMark 주석에는 완전히 TrimBox 또는 ArtBox 외부에 존재하는 Rect 값이 들어있어야 한다. PDF/X-4 적합 리더는 주석을 완전히 무시하지만 단, PDF TrapNet 주석은 예외이다.

이러한 규정은 PDF 보기 응용 프로그램으로 화면에 PDF/X-4 적합 파일의 페이지 렌더링 시 실제 페이지의 시각 효과가 이런 주석에 의해 흐려지지 않도록 확률을 높인다. 또한, 눈에 보이지 않는 페이지 영역 내부에서 쌍방향으로 작용하는 요소를 사용하면 스크린을 통해 보는 PDF 파일에서 예기치 못한 작용이 발생하는 것도 이 규정을 통해 방지할 수 있다.

또한 Acrobat 폼 요소는 주석의 특수한 사례이므로, 다른 주석 형식에는 동일한 규정이 적용된다. Rect의 모든 좌표가 영역 경계 상자 외부에 있거나 또는 모서리, 사각형 두 개의 교차 지점이 0인 경우 Rect는 반드시 영역 경계 상자의 완전 외부로 간주되어야 한다. 그리고 사각형 교차는 주석의 Rect 키와 해당 페이지 상자 값으로 얻은 표준 수학적 속성으로 결정된다.

⑰ 기능(actions) 및 자바스크립트

PDF/X-4 적합 파일이 기능 또는 자바스크립트를 포함할 수 없다.

⑱ BX/EX 연산자 사용법

PDF/X-4 적합 파일이 PDF 참조에서 기술하지 않는 콘텐츠 스트림의 연산자를 포함할 수 없다. 이때, BX 및 EX 연산자 사이에서 캡슐화된 경우도 마찬가지이다. 특히 PDF 규격의 초기 버전은 PS 연산자를 지정한다. 해당 연산자는 PDF 참조에서 문서화되지 않으므로, Clause 5 지정에 따른 PDF/X-4 적합 파일에서 PS 연산자 사용은 본 요구 사항에 의해 금지된다. PDF/X-4 적합 리더는 반드시 PDF 참조에 따라 모든 페이지 연산자를 처리해야 한다. 이것은 BX 및 EX 연산자 사이에서 캡슐화된 경우라도 동일하다. 또한 PDF 참조에 따라 페이지 설명에 있는 연산자 BX(미지정 페이지 연산자가 보고되지 않는 시작 부분) 및 EX(미지정 페이지 연산자가 보고되지 않는 끝 부분) 지정 영역은 무시 가능하며 리더가 렌더링 하지 않는다. 따라서 BX 및 EX 사이 페이지 연산자의 일부 혹은 전체가 이해되지 않는다. PDF/X-4 적합 라이터에서 BX/EX 연산자를 사용하지 않는 것을 권장한다.

⑲ 투명 필름 사용법

PDF/X-4 적합 파일에서 PDF 투명도를 사용해도 된다. 만일 페이지 객체에서 그룹 키 값인 투명도 그룹 속성 사전에 CS 키가 없는 경우 또는 페이지 객체에 그룹 키가 없는 경우, 파일이 렌더링되는 환경에서 혼합 컬러 공간을 유도하기보다 PDF/X 출력 의도의 컬러 공간 암시를 반드시 페이지 그룹의 투명도 혼합 컬러 공간으로서 사용해야 한다.

만일 투명도 그룹 속성 사전에 CS 키가 있는 경우, 해당 값은 반드시 컬러 공간 제한 사항에 맞아야 한다. 확장 그래픽 상태 사전의 BM 키 값에는 PDF 참조에서 지정하는 브렌드 모드(Blend mode)만 사용해야 한다.

PDF/X-4 적합 리더는 반드시 PDF 참조에서 지정하는 모든 브렌드 모드를 구현해야 한다.

⑳ 뷰어 프리퍼런스(viewer preference)

만일 ViewerPreferences 사전에 ViewArea, ViewClip, PrintArea, PrintClip 키가 포함되면, 이러한 키 각각에 반드시 MediaBox 또는 BleedBox(만일 파일의 모든 페이지 객체에 BleedBox가 있는 경우) 값이 있어야 한다. PDF/X-4 적합 리더는 ViewerPreferences 사전에서 제공하는 값을 무시한다.

㉑ 얼터네이트(alternate) 프레젠테이션 사용

문서 명칭 사전에 다른 AlternatePresentations 항목이 있을 수 없고, 또한 모든 페이지 객체에는 PresSteps 항목이 있을 수 없다. 이러한 제한 사항은 동일한 문서를 인쇄할 때와 비교하여 매우 상이한 이미지 표현이 나타나는 슬라이드 쇼 얼터네이트 프레젠테이션 사용을 금지한다.

㉒ 렌더링 의도(rendering intent)

렌더링 의도가 지정되면, 해당 값은 반드시 PDF 참조에서 지정하는 Relative Colorimetric, AbsoluteColorimetric, Perceptual, Saturation의 네 개의 값 중 하나가 되어야 한다. PDF 참조는 RelativeColorimetric를 기본 값인 렌더링 의도로 지정한다.

㉓ 선택적 콘텐츠(optional content) 사용

인쇄를 목적으로 하여 단일 파일로 공급되는 문서의 다중 변형을 위해 PDF/X-4 적합 파일에서 선택적 콘텐츠를 사용해도 된다. 일반적인 사용의 사례에는 국가별 버전 그리고 패키징 교환 시 다이 라인(die line) 인쇄를 쉽게 차단시키는 것이다.

변형품은 여러 개의 선택적 콘텐츠 그룹(optional content group, OCG)으로 구성되며 이것은 선택적 콘텐츠 멤버십 사전(optional content membership Dictionary, OCMD)과 선택적 콘텐츠 배열 사전을 통하여 적합하게 된다. 각 선택적 콘텐츠 배열 사전은 단일 변형 품을 위하여 어떤 OCG를 그룹으로 할 것인지 결정한다.

문서 목록에는 OCProperties 키가 포함된다. OCProperties 속성이 있다는 것은 파일에 변형 품이 있다는 것과, 본 하부절의 요구 사항을 적용한다는 지시이다. 이와 반대로 명시적인 지시가 없는 경우 PDF/X-4 리더는 반드시 OCProperties 사전에서 D 키의 기본 값 상태 설정으로 파일을 렌더링해야 한다. 이것은 “선택적 콘텐츠 그룹 상태 결정“에서 규정하는 것과 같다.

OCProperties 사전에는 Configs 키가 들어간다. 만일 Configs 키가 있다면, Configs 키 값을 구성하는 영역의 각 요소가 단일 변형 품을 반드시 지정해야 한다. 또한 D 키의 값을 구성하는 각 선택적 콘텐츠 배열 사전 또는 OCProperties 사전에서 Configs 키 값을 구성하는 배열 요소는 반드시 키, 이름, 변형 품의 식별자를 지녀야 하며, 이것은 반드시 PDF/X-4 파일 내의 모든 선택적 콘텐츠 배열 사전 중에서 고유여야 한다.

명칭 키의 모든 값을 선택하는 것은 인쇄 또는 표시될 수정 콘텐츠를 명확하게 식별하는 좋은 방법이다. 만일 선택적 콘텐츠 배열 사전에 명령 키가 있다면, 명령

키 값인 배열이 반드시 비거나 또는 적합 파일 내 모든 OCG에 참조되어야 한다.

적합 대화형 리더는 반드시 명령 키를 포함하는 또는 기본 값 OCCD에서 명령 키를 상속받는 적합 파일에 있는 선택적 콘텐츠 배열 사전(OCCD)에서 명령 키의 콘텐츠를 표시하는 방법을 제공해야 한다. 또한, 만일 적합 파일에 기본 값 OCCD와 함께 OCCD가 있으면, 적합 대화형 리더는 반드시 보기와 인쇄를 위해 사용자가 선택할 수 있는 OCCD 목록 표시 방법을 제공해야 한다.

또한 명령 영역에 있는 OCG는 단순한 일반 목록이 아닌 배열 계층을 이용하여 구조화시킬 수 있다.

선택적 콘텐츠 배열 사전에 AS 키가 나타날 수 없다. 이것은 사용 정보를 기반으로 한 자동 상태 조절을 방지한다.

폰트의 요구 사항은 일부 렌더링 되는 선택적 콘텐츠에 특정한 교환이 없더라도 모든 선택적 콘텐츠의 모든 폰트에 적용한다.

㉔ 구조적 한계

PDF/X-4 적합 파일이 PDF 참조에서 지정하는 구조적 한계를 위반할 수 없다. 본 한계 값 준수에 따라 PDF/X-4 적합 파일은 가능한 가장 폭 넓은 리더와 호환을 가능하게 한다.

㉕ XFA 양식

PDF/X-4 적합 파일의 목록 객체에서 AcroForm 키 값을 구성하는 문서의 대화형(interactive) 폼 사전이 있다면, XFA 키를 포함할 수 없다. 특히 XFA 키는 허용되지 않으므로, XML-based XFA 폼 사용은 금지된다.

㉖ JPEG2000 이미지

JPEG2000 압축(JPEG2000 데이터)을 사용하는 이미지 XObject 데이터를 JPX 파일 포맷 규격에 따라 인코딩할 수 없다. 본 하부절에서 제한된 또는 확장된 기능의 JPX 기준선 설정에만 사용해야 한다.

기능에서 JPX 기준선 설정은 ISO/IEC 15444-2:2004, M.9.2에서 지정한다.

JPEG2000 데이터의 컬러 채널 개수는 반드시 1, 3, 4개가 되어야 한다.

JPEG2000 데이터에서 Colour space의 최대 개수는 반드시 1이 되어야 한다.

JPEG2000 Enumerated 컬러 공간 19(CIEJab)를 사용할 수 없다.

JPX 기준선이 아닌 JPX의 일부인 JPEG2000 Enumerated 컬러 공간 12(CMYK)를 사용할 수 있고, CMYK 데이터 사용 시, ICC 프로파일을 사용할 수 있다. 이미지

XObject에 CMYK 데이터의 프로파일이 전혀 없으며, ColorSpace 항목이 전혀 없는 경우, 데이터는 반드시 PDF DeviceCMYK와 같은 식으로 처리해야 하며 장치 컬러 공간 규정을 적용한다.

PDF 참조는 JPEG2000 압축 데이터가 있는 이미지 XObject의 ColorSpace 항목이 JPEG2000 데이터 스트림 자체에서 지정하는 컬러 공간을 오버라이드 하는 것으로 지정한다. 또한 PDF 컬러는 JPEG2000 데이터의 컬러 채널 개수가 컬러 공간의 구성 요소의 개수와 일치할 것을 지정한다. 따라서 사용하는 컬러 공간과 샘플의 일치 여부를 확인하는 것은 PDF 작성자의 책임 사항이다.

JPEG2000 데이터의 비트 심도는 반드시 1, 8, 16의 값이 되어야 한다. JPEG2000 데이터의 모든 컬러 채널에는 동일한 비트 심도가 있어야 한다.

(3) ISO 15930-8: 2010 규격

1) 적용 범위

ISO 15930-8은 인쇄용 디지털 데이터 분류를 위한 PDF 버전 1.6의 사용을 명시하고 있으며, 최종 인쇄 복사에 필요한 모든 요소가 포함되어 있거나 외부에서 공급된 그래픽 콘텐츠 또는 n-컬러 ICC 프로파일의 고유 식별 조항이 명시되어있다.

컬러 관리, CMYK, gray, RGB 또는 별색 컬러 데이터는 PDF의 투명성과 선택적 콘텐츠와 같이 특정한 조합으로 지원된다. 파일은 gray, RGB, CMYK 및 n-컬러 인쇄 구분과 함께 사용하도록 작성할 수 있다.

2) 표준 규격

아래의 참조 문서는 본 문서의 애플리케이션에 필수불가결한 것이다. 날짜가 기재된 참조 문헌의 경우, 유일하게 인용된 판이 적용된다. 날짜가 기재되지 않은 참조 문헌(보정본이 있으면 이를 포함)의 경우, 참조 문서 중 최신 판이 적용된다.

ISO 15076-1:2005, 이미지 컬러 관리 기술- 구조, 프로파일 포맷과 데이터 구조 - Part 1: ICC.1:2004-10 기반
ISO 15930-1, 그래픽 기술 - PDF를 이용한 프리프레스 디지털 데이터 교환 - 제 1부: CMYK 데이터를 이용한 완전 교환(PDF/X-1 and PDF/X-1a)
ISO 15930-3, 그래픽 기술 - PDF를 이용한 프리프레스 디지털 데이터 교환 - 제 3부: 컬러 관리 워크플로에 적합한 완전 교환(PDF/X-3)
ISO 15930-4, 그래픽 기술 - PDF를 이용한 프리프레스 디지털 데이터 교환 - 제 4부: PDF 1.4(PDF/X-1a)를 이용한 CMYK 및 별색 인쇄 데이터 완전 교환

ISO 15930-6, 그래픽 기술 - PDF를 이용한 프리프레스 디지털 데이터 교환 - 제 6부: PDF 1.4(PDF/X-3)를 이용한 컬러 관리 워크플로에 적합한 인쇄 데이터 완전 교환

ISO 15930-7:2010, 그래픽 기술 - PDF를 이용한 프리프레스 디지털 데이터 교환 - 제 7부: PDF1.6을 이용한 인쇄 데이터(PDF/X-4)의 완전 교환 및 외부 프로파일 참조(PDF/X-4p)를 통한 인쇄 데이터의 부분 변환 Adobe PDF 참조 가이드, 제 5판, 버전 1.6, ISBN 0-321-30474-8 (<<http://www.npes.org/standards/toolspdfx.html>>에서 입수 가능)

Adobe PDF 참조에 대한 정오표, 제 5판, 버전 1.6, 2005년 8월 31일 (<<http://www.npes.org/standards/toolspdfx.html>>에서 입수 가능)

PDF Blend Modes:Addendum 1). Adobe 시스템사, 2006년 1월 23일(<<http://www.npes.org/standards/toolspdfx.html>>에서 이용 가능)

XMP 규격, 2005년 6월, Adobe 시스템사(인터넷<<http://www.npes.org/standards/toolspdfx.html>>에서 이용 가능)

3) 용어의 정의

ISO 15930-8의 취지에 따라 다음의 용어 및 정의가 적용된다.

① 특성별 인쇄 조건

프로세스 관리를 위한 인쇄 조건과 관계가 지정되며 입력 데이터(인쇄 톤 값, 통상 CMYK)와 인쇄 이미지의 측색법 사이에 문서화가 된다.

입력 데이터(인쇄 색조 값, 통상적으로 CMYK)와 인쇄 이미지 측색법 사이의 관계를 일반적으로 특성화라 한다.

인증된 표준 프로세스 또는 업계 통상 협회를 통해서 인쇄 조건의 프로세스 관리 목적과 관련된 특성화 데이터를 공개적으로 사용하는 것을 선호한다.

② CMYK

채널을 각각 cyan, magenta, yellow 및 black으로 부르는 감색법 컬러 모델이다.

③ 컬러 간격 서명

ICC 프로파일 헤더의 16 ~ 19 바이트 가치(“컬러 간격 서명” 또는 “데이터 컬러 간격” 으로 다양하게 설명)이다.

④ 복합 개체

최종 인쇄 복사를 위해 준비된 텍스트, 그래픽 및 이미지 요소를 포함하는 작업 단위로, 인쇄용 단일 페이지, 한 페이지의 일부 또는 여러 페이지를 통합한 것이다.

⑤ 준수 단계

파일, 리더 및 라이터가 반드시 준수해야 하는 제한 사항 및 요구 조건으로 식별되는 설정이다.

⑥ 요소

텍스트 블록, 연속계조 이미지 또는 아웃라인 그래픽 등과 같이 스스로 복합 개체에서 최소 논리 복합 단위를 구성하는 것으로서, 현재의 프로세스 환경과 관련된 복합 개체의 하부 구조이다.

⑦ 폰트

글리프 또는 다른 그래픽 요소로 사용할 수 있는 확인된 그래픽 집합이다.

⑧ FPO 파일

외부 파일에 대한 저해상도의 해석 및 설계 응용 시 사용된 전체 해상도 파일에 관한 정보를 포함한 파일이다.

⑨ 글리프

식별 가능한 추상적 그래픽 심벌로서, 특정 디자인과는 무관한 것이다.

⑩ ICC(국제 컬러 컨소시엄)

표준화된 컬러 관리 메커니즘을 개발하기 위해 결성된 업계 단체이다.

⑪ ICC 프로파일

ISO 15076-1:2005 또는 ICC.1 중 하나에 따라 작성한 색상 변환 설정이다.

⑫ 작업 지시표

출판 포맷 또는 독점적 포맷으로 이루어진 인쇄물의 프로세스 제어용 전자 규격이다. 여기에 규정된 작업 지시표에는 렌더링한 파일의 외관에 작용하도록 의도된 데이터만 유일하게 포함된다.

⑬ n-색료

Gray, RGB 또는 CMYK 이외의 프로세스 컬러 모델 및 최소 두개의 컬러로 구성한다.

⑭ PDF

PDF 파일 포맷(Acrobat사), PDF 참조에 규정된 파일 포맷이다.

⑮ PDF/X-1a:2001

ISO 15930-1에 규정된 PDF/X-1a 준수 단계이다.

⑯ PDF/X-1a:2003

ISO 15930-4에 규정된 PDF/X-1a 준수 단계이다.

⑰ PDF/X-3:2002

ISO 15930-3에 규정된 PDF/X-3 준수 단계이다.

⑱ PDF/X-3:2003

ISO 15930-6에 규정된 PDF/X-3 준수 단계이다.

⑲ PDF/X-4

ISO 15930-7에 규정된 PDF/X-4 준수 단계이다.

⑳ PDF/X-4p

ISO 15930-7에 정의된 PDF/X-4p 적합 수준이다.

㉑ PDF/X-5g

ISO 15930 부분에 정의된 PDF/X-5g 적합 수준이다.

㉒ PDF/X-5n

ISO 15930 부분에 정의된 PDF/X-5n 적합 수준이다.

㉓ PDF/X-5pg

ISO 15930 부분에 정의된 PDF/X-5pg 적합 수준이다.

㉔ 프리뷰 이미지

프리뷰는 레스터 이미지로 구성되며, 컴퓨터의 디스플레이로 확인 시 적합한 해상도로 복합 개체를 표시한다.

㉕ 프로세스 컬러 모델

동일하게 인쇄 시, 컬러 좌표 시스템에서 명시한 값을 재현할 수 있는 컬러 범위를 생성하는 컬러 설정이다. CMYK, n-컬러, RGB를 참조한다.

㉖ 프록시

최소한 참조 객체로 대체할 구역의 크기 및 형상을 표시하는 가시적 플레이스 홀더이다. 가시적 플레이스 홀더는 이미지 콘텐츠가 포함되어 있지 않은 적절한 크기의 직사각형과 같은 기본적인 것이거나, 원래의 콘텐츠 일부 또는 전체를 표시할 수 있다. 프리뷰 이미지를 참조한다.

㉗ 리더

파일을 판독하고 적절하게 프로세스 할 수 있는 소프트웨어 애플리케이션이다.

㉘ RGB

채널을 red, green, blue로 호칭하는 추가 프로세스 컬러 모델이다.

㉙ 별색

명칭으로 식별되는 단일 색료로서, 인쇄 색조 값이 색좌표계에 명기된 컬러 값과는 무관하게 규정된 것이다.

㉚ 트래핑

인쇄 등록의 정상적인 편차에 따라 우발적으로 남겨진 컬러가 없는 컬러 경계에서 선택한 컬러 인쇄 프로세스의 중첩 인쇄로 치수 편차를 만드는 컬러 영역의 경계 수정이다. 트래핑을 때로는 초크와 스프레드 또는 그립이라고도 한다. 이것은 잉크 트래핑과 같은 말은 아니다.

㉛ 라이터

파일을 기록할 수 있는 소프트웨어 애플리케이션이다.

4) 표기법

PDF 사용자, PDF 키워드, PDF 사전 키 명칭 및 미리 정의된 다른 명칭은 볼드 산세리프 활자체로 기록된다. 예를 들어, PCM 키와 같다.

PDF 사용자의 연산자 또는 PDF 사전 키의 값은 이탤릭 산세리프 폰트로 기록되며, 예를 들어, PCM 키에 대한 DeviceN 값과 같다.

ISO 15930-8의 목적에 맞게 “PDF/X-5 파일“, “DF/X-5 리더“ 및 “PDF/X-5 기록자“ 용어는 각각 ISO 15930-8 부분에 정의된 최소 한 가지 적합 수준에 부합하는 파일, 리더 및 기록자의 요건을 명시하는 것으로 해석해야 한다.

ISO 15930-8의 목적에 맞게 “PDF 참조“는 PDF 참조, 제 5판, 버전 1.6용 정오표 및 블렌드 모드에 관한 부속서로 수정된 바와 같이, Adobe PDF 참조 가이드, 제 5판, 버전 1.6을 참조하고 있다.

5) PDF/X-5 부합하는 파일과 장비

ISO 15930-8은 복합 개체의 디지털 데이터 표시 교환을 위한 PDF 파일 포맷 사용을 지정한다.

ISO 15930-8은 다음 세 가지의 적합한 수준을 정의하고 있으며, 모두 다음에 명시된 바와 같이 PDF/X-4를 기준으로 한다.

외부 그래픽 콘텐츠와 함께 n-컬러 인쇄 조건의 사용을 설명한 적합 수준은 명시되어 있지 않다.

각 적합 수준의 특정 기술 요건은 7)~9)에 정의되어 있다. PDF/X-5 적합 파일은 복합 개체 교환 시 필요한 사양이 ISO 15930-8에 정의된 한 가지 적합 수준에 부합하는 PDF 파일이다. PDF/X-5 적합 파일은 또한 복합 개체의 최종 인쇄 복사 시 영향을 주지 않는 다른 유효한 PDF 사양이 포함될 수 있다.

- PDF/X-5g는 파일 제공에 필요한 그래픽 콘텐츠를 나타내는 한 가지 이상의 복합 개체가 파일에 내장 되지 않고 기록자가 대상 문서 식별을 리더가 적절히 평가할 수 있는 방식으로 명시하는 성능을 추가한다.
- PDF/X-5n은 ISO 15076-1에 부합하는 외부 참조 n-컬러 ICC 프로파일 사용 기능을 추가한다.
- PDF/X-5pg는 구분된 인쇄 조건을 나타내는 ICC 프로파일이 PDF/X-4p와 동일한 방식으로 외부에 제공되고, 그래픽 콘텐츠를 나타내는 한 가지 이상의 복합 개체는 PDF/X-5g와 동일한 방식으로 외부에 공급되는 기능을 추가한다.

외부 데이터(그래픽 콘텐츠 데이터 또는 ICC 프로파일)가 불필요하고 gray, RGB 또는 CMYK 인쇄 조건에 맞게 작성되었으나 그렇지 않을 경우 ISO 15930-8의 요건에 부합하는 파일은 PDF/X-5가 아닌, PDF/X-4로 식별해야 한다.

PDF/X-5 적합은 “PDF/X-5 파일 식별“에 명시된 바와 같이, pdfxid:GTS_PDFX 버전 자산을 통해 식별된다. PDF 파일 헤더의 버전 번호, 또는 PDF 파일 목록에 있는 버전 키 값은 파일이 ISO 15930-8에 부합하는지 여부를 결정할 때 사용해야 한다.

PDF/X-5 파일 설정은 문서와 모든 참조 외부 요소가 포함된 PDF/X-5로 구성된다. PDF/X-5 적합 파일 설정은 전체가 ISO 15930-8에 정의된 적합 수준 요건에 부합하는 요소로 구성되어 있다. PDF/X-5 적합 파일은 분리 시 ISO 15930-8의 요건을 기준으로 평가할 수 있다. 또한, 파일 세트를 검증할 수 있다. 분리 시 PDF/X-5 파일을 성공적으로 검증했다고 하여 파일 세트 내에서 해당 파일 사용 시 반드시 PDF/X-5 적합 파일 세트로 유도됨을 함축하는 것은 아니다.

PDF 참조는 이전 버전의 PDF와의 적합성을 허용하고, 1.6 이전의 PDF 규격 버전에 설명되어 있으나 PDF 참조에 설명되지 않은 사양은 PDF/X-5 적합 파일에 사용할 수 없다. 그러한 사양은 PDF/X-5 리더가 무시할 수 있다.

PDF/X-5 적합 기록자는 소프트웨어 응용 프로그램으로 ISO 15930-8에 명시된 최소 한 가지 적합 수준의 요건에 따라 파일을 기록할 수 있어야 한다.

PDF/X-5 적합 리더는 소프트웨어 응용 프로그램으로 발신자와 수신자가 협의한 교환 매개 변수 내에서 사용 시, ISO 15930-8에 정의된 바와 같이 최소 한 가지 적합 수준에 대한 요건에 부합하는 모든 파일 세트를 읽고 적절히 처리할 수 있어야 한다. PDF/X-5 적합 리더는 또한 PDF/X-4 및 PDF/X-4p 적합 수준에 부합하는 전체 파일을 읽고 적절히 처리할 수 있어야 하며, PDF/X-4 적합 리더에서 필요한 모든 파일을 읽고 적절히 처리할 수 있어야 한다.

PDF/X-5 적합 기록자 또는 리더와 함께 제공된 문서, 패키징 등은 응용 프로그램이 지원하는 PDF/X 적합 수준을 명확히 기술해야 한다.

모든 적합 파일은 모든 PDF 파일을 구문 분석으로 처리해야 하지만, ISO 15930-8에서 불필요한 특징은 무시할 수 있다. 리더는 TrapNet 주석에 있는 것을 제외한 주석 인쇄 플래그는 무시할 수 있다.

PDF/X-5 적합 파일 세트 제공은 PDF 참조의 설명과 ISO 15930-8에서 제한된 바와 같이 수행해야 한다. PDF 참조 및 ISO 15930-8에서 적합 파일을 한 가지 이상 제공할 수 있도록 하는 범위에서, 적합 리더는 내장형 작업 지시표 또는 메타데이터 정보를 활용하여 파일 제공을 보다 정확하게 관리할 수 있다.

한 예로서 PDF/X-5 적합 리더는 내장형 작업 지시표 정보를 이용하여 파일 제공

시 활용할 스크리닝을 결정할 수 있다. PDF/X-5 적합 리더는 PDF/X 파일의 스크리닝 정보를 무시해도 좋다. PDF/X-5 적합 리더는 PDF/X-5 적합 파일, 작업 지시표 또는 로컬 시스템 디폴트의 스크리닝 데이터를 활용할 수 있다.

6) 기술적 요구 사항

① 일반적 사항

PDF/X-5 교환을 위한 복합 개체는 다음 사항을 예외로 하고, ISO 15930-7에 명시된 바와 같이 PDF/X-4 적합 수준의 모든 요건을 충족해야 한다.

그래픽 콘텐츠 및 출력 목적의 ICC 프로파일을 나타내는 특정한 복합 개체는 7)~9)의 설명과 같이 외적으로 참조할 수 있다. PDF/X-5n 적합 파일은 ISO 15076-1에 부합하는 ICC 프로파일의 사용으로 식별되고 n-컬러 인쇄 조건에 맞게 작성할 수 있다. 또한 PDF/X-5 적합 파일은 PDF/X-5 파일 식별에 따라 해당 조건과 같이 식별해야 한다.

요구, 금지 또는 제한되는 PDF 사양은 부록에 요약되어 있고, 이러한 사양은 PDF 참조에서 설명한 것처럼 ISO 15930-8에서 추가로 제한하여 사용해야 한다.

② PDF/X-5 파일 식별

PDF/X-5 적합 파일은 문서 메타데이터 스트림의 pdfxid:GTS_PDFXVersion 속성을 이용하여 해당 조건과 같이 식별해야 한다.

표 4. pdfxid:GTS_PDFXVersion 값

준수 단계	pdfxid:GTS_PDFXVersion
PDF/X-5g	<i>PDF/X-5g</i>
PDF/X-5n	<i>PDF/X-5n</i>
PDF/X-5pg	<i>PDF/X-5pg</i>

ISO 15930-8에 따라 작성한 PDF/X-5 적합 파일의 pdfxid:GTS_PDFX Version 속성에 대한 값은 표 4와 같다.

7) n-컬러 인쇄 조건에 부합하는 PDF/X-5n 파일 준비

① 일반적 사항

PDF/X-5n 적합 파일, 기록자 또는 리더는 ISO 15930-7에 명시된 바와 같이 PDF/X-4p 적합 수준의 요건에 부합해야 한다.

참조된 ICC 프로파일은 ISO 15076-1에 부합해야 한다.

PDF 참조는 ISO 15076-1에 부합하는 n-컬러 ICC 프로파일을 PDF 파일에 내장할 수 없으나, PDF/X-5n 파일 교환에서 활용할 수 있다. ICC.1의 이전 버전에 부합하는 n-컬러 프로파일은 지원되지 않는다.

PDF/X-5n 파일에 TrapNet 주석이 포함된 경우, 해당 주석의 외관 스트림의 PCM 키 값은 DeviceN이어야 하고, PDF/X 출력 목적으로 식별된 바와 같이 원래의 인쇄 조건에 대한 프로세스 컬러 모델의 컬러는 SeparationColorNames 영역에 포함되어야 한다.

② 출력 의도

EF 키는 PDF/X 인쇄 구분에서 URL 영역의 요소를 구성하는 URL 파일 규격을 나타낼 수 있다.

PDF/X-4p 적합 또는 PDF/X-5pg 적합 파일 세트는 ICC 프로파일을 DestOutput프로파일 값으로 내장함으로써 PDF/X-4 또는 PDF/X-5g 파일로 변환할 수 있다. PDF 참조는 출력 목적의 n-컬러 ICC 프로파일을 출력 목적으로 내장할 수 없으며, PDF/X-5n 파일이 동일한 방식으로 변환되지 않도록 한다. EF 키는 PDF/X-5n 파일 본문에 ICC 프로파일을 내장할 때 사용할 수 있다. 이는 gray, RGB 또는 CMYK가 아닌 것으로 구분된 인쇄 조건에서 프로파일 사용 시, 교환을 위해 단일 파일을 구성할 수 있다.

프로파일 CS 값은 ICC xCLR 컬러 공간 서명이어야 한다. 3CLR 값은 RGB 프로세스 컬러 모델을 나타낼 때 사용할 수 없다. 4CLR 값은 CMYK 프로세스 컬러 모델을 나타낼 때 사용할 수 없다.

또한 원래 인쇄 조건에 따라 인쇄 파일을 작성하는 PDF/X-5n 적합 리더 시스템은 PCS를 사용하여 컬러를 최종 인쇄용 파일 제공에 사용되는 시스템의 일부로 xCLR 컬러 공간에 대한 ICC 프로파일의 장치 표로 변환할 수 있는 컬러 관리 모듈(CMM)이 포함되어야 한다. 교정 인쇄를 생성하여 xCLR 프로세스 컬러 모델을 통해 인쇄 조건을 재현하기 위한 PDF/X-5n 적합 리더 시스템은 xCLR 컬러 공간에서 ICC 프로파일에 대한 장치와 PCS 테이블 및 PCS와 장치 테이블 등의 양쪽 모두를 사용하여 컬러를 변환할 수 있는 CMM이 필요하다. 다른 프로세스를 수행하는 PDF/X-5n 적합 리더는 또한 CMM이 xCLR 프로파일을 적절히 처리해야 한다.

참고 ICC 프로파일에서 표시되어 구분된 인쇄 조건은 공개 프로세스 컬러 모델을 토대로 해야 한다.

DestOutputProfileRef 사전에는 ColorantTable 키가 포함되어야 하며, 그 값은 컬러

러 명칭 영역이다. 각 컬러 명칭은 명칭 객체로 암호화 되어야 한다. ColorantTable의 순서 및 명칭은 참고 ICC 프로파일의 ICC ColorantTableTag의 순서 및 명칭과 동일해야 한다.

ISO 15076-1에 따라 컬러 명칭은 ISO/IEC 646:1991에 정의된 7비트 인코딩으로 암호화 되어야 한다(따라서 7비트 인코딩으로 제한). ISO 15930-7:2010, “외부 및 내장 파일”에 따라 PDF/X 파일의 컬러 명칭은 UTF-8로 암호화 되어야 하며, ISO/IEC 646에 정의된 전체 7 비트 문자 코드는 UTF-8에 사용된 사항과 정확히 일치해야 한다. 따라서 ICC 프로파일 값을 PDF 명칭 객체로 복사할 경우 문자 코드의 재 매핑은 불필요하다.

③ 원본 컬러 공간 및 투명성

ColorantTable의 컬러 명칭과 정확히 일치하는 PDF/X-5n 적합 파일의 DeviceN 또는 분해 컬러 공간에 사용된 컬러 명칭은 해당 컬러를 대표하는 것으로 처리해야 한다. 명칭 비교는 대소문자를 구분해야 한다.

ColorantTable에 정확히 black인 컬러 명칭이 포함되는 경우, DeviceGray 컬러 공간의 데이터는 black 컬러를 대표하는 것으로 취급해야 한다. 그렇지 않을 경우, DeviceGray 컬러 공간을 사용할 수 없다.

ColorantTable에 정확히 cyan, magenta, yellow 및 black이라는 명칭의 컬러가 포함된 경우, DeviceCMYK 컬러 공간의 데이터는 그러한 컬러를 대표하는 것으로 취급해야 하며, 그렇지 않을 경우 DeviceCMYK 컬러 공간을 사용할 수 없다.

PDF 참조는 중첩 인쇄 모드가 1일 때 DeviceCMYK의 non-zero 중첩 인쇄는 제공되는 장치에 DeviceCMYK에 대한 디폴트 컬러 공간이 있는 경우에만 적용할 수 있다. PDF/X-5n 파일의 디폴트 출력 장치의 디폴트 컬러 공간은 DeviceCMYK가 아니며, 이는 non-zero 중첩 인쇄를 결코 적용할 수 없고, 또한 DeviceRGB 컬러 공간은 PDF/X-5n 적합 파일에서 사용할 수 없다.

일반적으로 DeviceGray, DeviceRGB 및 DeviceCMYK를 그럴 때 사용되는 PDF 그래픽 사용자는 한 가지 이상의 해당 컬러 공간이 금지되는 경우에도, 적절한 색상 정의 디폴트 컬러 공간을 생성하여 사용할 수 있다.

DeviceN 컬러 공간의 속성 사전에 있는 경우, 서브타입(subtype) 키는 DeviceN이라는 값이 있어야 한다. 프로세스 키는 DeviceN 컬러 공간의 속성 사전에는 포함되지 않아야 한다.

PDF/X-5n 적합 파일은 DeviceN 컬러 공간을 이용하여 NChannel 컬러 공간에 대한 디폴트 출력의 프로세스 컬러 모델을 표시해야 하나, PDF 참조는 프로세스 사전

의 ColorSpace 키의 값에 대해 DeviceN 컬러 공간의 사용을 금지한다.

PDF 투명성을 이용하는 객체가 포함된 모든 페이지에는 그룹 키가 포함되어야 한다. 그룹 키의 값을 구성하는 투명성 그룹 속성 사전에는 CS 키가 포함되어야 한다. 이러한 요구 사항에 따라 n-컬러에 대한 컬러 공간을 투명 블렌딩 컬러 공간으로 사용할 수 없다.

8) 외부 그래픽 문서에 부합하는 PDF/X-5g

① 일반적 사항

PDF/X-5g 적합 파일, 기록자 또는 리더는 ② 구조~⑦ 선택적 콘텐츠 사용의 수정 사항과 같고, ISO 15930-7에 명시된 바와 같이 PDF/X-4 적합 수준의 요건에 부합해야 한다.

② 구조

인쇄 콘텐츠가 PDF/X-5g 적합 파일에서 누락된 경우, 파일에는 그러한 경우 Form X객체로 인코딩 된 프록시가 포함되어 있어야 한다. 프록시는 PDF 참조의 참조 X객체 체계를 이용하여 요소를 대체할 대상에 포인터를 포함시켜야 한다. 참조 사전에는 ID 키가 포함되어야 한다.

프록시는 또한 FPO 파일에 포함된 데이터에서 파생되는 것이 일반적인 프리뷰 이미지가 포함될 수 있다. 참조 XObject의 대상 문서는 PDF/X-1a:2001, PDF/X-1a:2003, PDF/X-3:2002, PDF/X-3:2003, PDF/X-4, PDF/X-4p, PDF/X-5g 또는 PDF/X-5pg에 부합하는 파일이어야 한다. 대상이 PDF/X-5g 또는 PDF/X-5pg 파일인 경우, 원형 참조가 없어야 한다. 기록자가 이러한 금지 사항을 실행할 수 없으므로 모든 파일에 액세스 권한이 있다는 점에서 실제로 리더가 이러한 조건을 점검해야 한다.

PDF/X-2:2003(ISO 15930-5:2003에 정의된 바와 같이)은 상기 목록에서 허용되는 적합 파일에 속하지 않으므로, PDF/X-2:2003 파일은 PDF/X-5g 또는 PDF/X-5pg 파일에서 참조 XObject의 대상으로 사용할 수 없다.

③ 대상 문서의 식별

참조 XObject 대상의 목록 사전에는 메타데이터 키가 포함되어야 한다. 해당 키 값을 구성하는 메타데이터 스트림은 XMP 규격에 부합해야 하며 xmpMM:DocumentID, xmpMM:VersionID 및 xmpMM:RenditionClass 속성이 포함되어야 한다. 대부분의 경우, xmpMM:RenditionClass 값은 기본 값으로 된다. 이는 PDF/X-1a 및

PDF/X-3 적합 수준 요건에 대한 보충 요건이다. PDF/X-4, PDF/X-4p, PDF/X-5g 및 PDF/X-5pg는 이러한 속성이 있어야 한다.

참조 XObject에 대한 Ref 키가 포함된 문서의 형식 XObject에는 또한 메타데이터 키가 포함되어야 하며, 그 값은 메타데이터 스트림이 되어야 한다. 메타데이터 스트림에는 xmpMM:RenditionOf 속성이 포함되어야 하며, 그 값은 stRef:ResourceRef 요소로, stRef:DocumentID, stRef:VersionID 및 stRef:Rendition Class 속성이 포함되어야 한다. 특히 xmpMM:DocumentID 속성의 값은 uuid-schemed URI 형식의 128 비트 번호가 되어야 하고(예를 들어, uuid:36fc6010-1f6c-4191-8696-7e92478da16c), 반드시 고유하게 생성해야 한다. 고유 식별자 생성에는 몇 가지의 일반적인 체계가 있다. ISO 15930-8은 특정 체계가 명시되지 않으므로, ISO/IEC 11578:1996 및 DCE 1.1에 명시된 알고리즘을 권장한다.

대상의 목록 사전 및 포함 문서의 Form XObject에서 메타데이터 키 값을 형성하고, 메타데이터 스트림에는 추가 속성이 포함된다.

④ 대상 문서의 선택

ISO 1593-8은 PDF 참조 사전이 해당 프로세스에 사용될 것으로 예상되나, PDF/X-5g 리더가 후보 대상 문서를 검색하는 체계는 정의하지 않는다.

PDF/X-5 파일은 플랫폼 및 언어 전체에서 사용하기 위한 것이다. PDF 참조에 명시된 파일 규격의 이동성에 대한 권고를 따를 경우 주의해야 한다. 후보 대상이 파악된 경우, PDF/X-5 리더는 Ref 객체의 ID와 후보 대상 트레일러의 ID와 비교해야 하며 포함 파일 참조 XObject의 xmpMM:RenditionOf 속성과 후보 대상 목록 사전 메타데이터의 xmpMM:DocumentID, xmpMM:VersionID 및 xmpMM:RenditionClass 속성을 비교하여 올바른 대상인지 파악해야 한다.

ID 키 값 및 후보 대상의 xmpMM:DocumentID, xmpMM:VersionID 및 xmpMM:RenditionClass 속성이 모두 각각 포함 문서의 xmpMM:RenditionOf 속성에 대한 stRef:documentID, stRef:VersionID 및 stRef:renditionClass 필드와 동일한 경우, 리더는 후보 대상을 참조 메타데이터가 파생된 동일 버전의 문서에 대해 정확히 일치한다고 취급해야 한다.

후보 대상의 xmpMM:DocumentID가 포함 문서의 xmpMM:RenditionOf 속성에 대한 stRef:documented 필드와 동일하고 각 ID의 첫 번째 문자열이 동일하나, 후보 대상의 xmpMM:VersionID 또는 xmpMM:RenditionClass 속성, 또는 ID 키의 두 번째 문자열이 포함 문서의 각 입력 사항과 다른 경우, 리더는 후보 대상을 참조 메타데이터가 파생된 다른 버전의 문서로 취급해야 한다.

일부 워크플로에 따라 프록시는 초기 메타데이터가 생성된 정확히 동일한 대상 문서와 교체해야 한다. 다른 경우, 페이지 설계 및 이미지 보정을 동시에 수행한 경우와 같이 프록시는 일반적으로 원래 문서에서 파생된 다른 버전과 교체될 수 있다.

⑤ 외부 문서 표현

PDF/X-5 적합 파일 및 모든 대상의 전체 인쇄 콘텐츠는 동일한 구분 인쇄 조건에서 작성해야 한다.

PDF/X-5 포함 문서 및/또는 한 개 이상의 대상 PDF/X-5, PDF/X-4 또는 PDF/X-3 문서에 장치와 별개인 컬러 공간의 객체가 포함되어 있고, 해당 파일의 PDF/X 출력 목적에 내장된 프로파일이 동일하지 않은 경우, 해당 파일의 컬러는 특정한 어셈블리 프로세스 일부로 변환하여 올바른 색역 및 톤 압축(PDF/X-5 파일이 CMYK에 대해 작성된 경우) black 생성이 각 개체에 대해 수행되는지 확인해야 한다.

파일을 제공하는 PDF/X-5 적합 리더는 대상 문서의 전체 외부 데이터를 사용하여 그렇게 수행해야 한다. 이는 PDF/X-5 적합 교정을 한 개 이상의 대상 문서가 누락된 경우 생성할 수 없음을 의미한다. 이러한 방식으로 생성된 부적합 교정은 문서 생성 워크플로의 프로세스 관리 단계와 같이 상당한 값을 포함할 수 있다.

파일을 제공하는 PDF/X-5 리더는 해당 파일에 내장된 폰트를 이용하여 포함 문서 및 각 대상 문서를 제공해야 하며 한 개 파일에 내장된 폰트는 상이한 파일에서 텍스트를 제공하는 경우에는 사용할 수 없다.

PDF/X-5 파일 세트 1개 파일의 특정 요소, 복합 개체가 또 다른 파일의 복합 개체 또는 요소와 중복되고, 오버레이 그래픽 요소가 PDF 투명성을 이용하거나 중첩 인쇄로 설정된 경우, 그에 따른 시각 효과는 두 개의 요소가 단일 파일에 저장된 것처럼 동일해야 한다.

프록시 폼 XObject의 BBox 입력 사항 좌표는 대상 문서 페이지의 회전 키 적용 후, 좌측 하단에 있는 대상 문서 페이지의 MediaBox 모서리에 따라 다르다. 이는 대상 문서 페이지의 필요한 회전이 포함 문서에 배치하기 전에 수행됨을 의미한다.

⑥ 트래핑

기술적 요구의 일반적 사항에 명시된 바와 같이, 문서 메타데이터 스트림의 pdf:Trapped 속성은 파일을 교환하고, ISO 15930-7:2010, 6.9를 참조하여 사용해야 한다. pdf:Trapped 속성은 PDF/X-5 파일 자체의 트래핑 단계를 나타내나, 대상 문서의 트랩된 상태 또는 PDF/X-5 파일 및 대상 문서 간의 특정 트래핑에 대한 트랩 상태를 나타내지는 않는다.

⑦ 선택적 콘텐츠 사용

PDF/X-5g 파일 교환 시 대상 문서를 구성하는 PDF/X-4 및 PDF/X-5 적합 파일에는 선택적 콘텐츠 그룹은 포함될 수 없다.

9) 외부 ICC 프로파일 및 외부 그래픽 문서에 부합하는 PDF/X-5pg

PDF/X-5pg 적합 파일, 기록자 또는 리더는 ISO 15930-7의 명시된 내용과 “구조~선택적 콘텐츠”에 명시된 PDF/X-5g 파일 조건에 따라 수정된 바와 같이 PDF/X-4p 적합 수준 요건에 부합해야 한다.

12. GRACoL G7 PCC

(1) GRACoL G7 이론

1) G7 이점

- 어피어런스(재현) 컬러의 공유이다.
- 대부분의 CMYK 인쇄 시스템에 대하여 캘리브레이션이 가능하다.
- 인쇄 콘트라스트가 증가하고, 안정화된 톤 재현이 가능하다.

2) G7은 무엇인가?

- 미디어에 제한받지 않고 독립적으로 그레이스케일을 재현하는 스펙이다.
- 인쇄기 및 교정기의 자연스러운 중성 그레이 스케일 재현을 위한 새로운 캘리브레이션 방법이다.
- 효율성이 뛰어난 RIP 커브 사용에 적용한다.
- 효과적인 목표 값을 위한 인쇄기 및 교정기의 수치화이다.

3) 그 외의 G7

- 그레이 관리 시스템이다.
- 간단한 CMYK 커브를 이용하여 그레이 밸런스와 톤 재현을 관리한다.

4) G7: 그레이 밸런스

- G7은 명확한 그레이 정의를 제공한다.
- G7은 용지의 컬러를 기본으로 그레이를 산출한다.

5) G7 Triplets(3점 그레이)

- HC(Highlight Contrast) : 25%(C),19%(M),19%(Y)
- HR(Highlight Range) : 50%(C),40%(M),40%(Y)
- SC(Shadow Contrast) : 75%(C),66%(M),66%(Y)
- 일반적으로 하이라이트, 미들, 섀도를 다른 표현으로 사용한다.

6) G7 그레이 밸런스

- 그레이 밸런스의 수치 값을 명확히 부여함
- 피인쇄체(용지)의 컬러에 따라 cyan은 비례적으로 감소한다.
- Wanted a^* = paper a^* x (100 - C) / 100

- Gray factor = (100-C%)/100
- 예를 들어 용지= $2a^*$, $-6b^*$ 이고 C가 50%이면, gray factor는 0.5이고 wanted $a^* = 1.0a^*$, wanted $b^* = -3.0b^*$ 가 된다.
- 용지의 컬러는 색도 부분에서 점차적으로 감소한다.

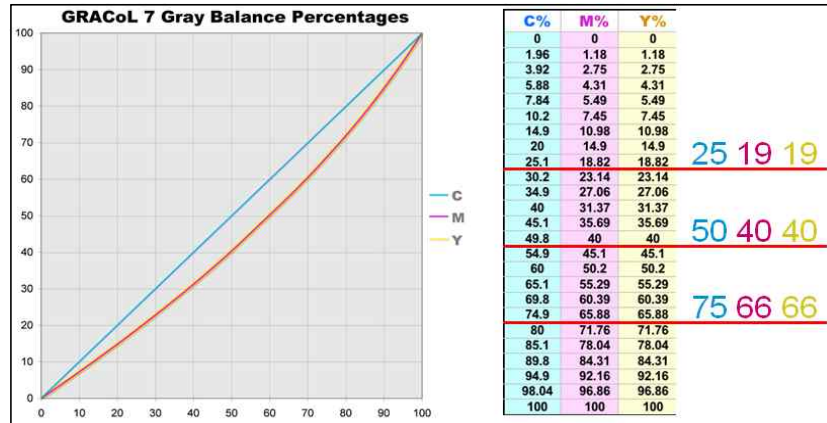


그림 1. G7 3점 그레이 결정.

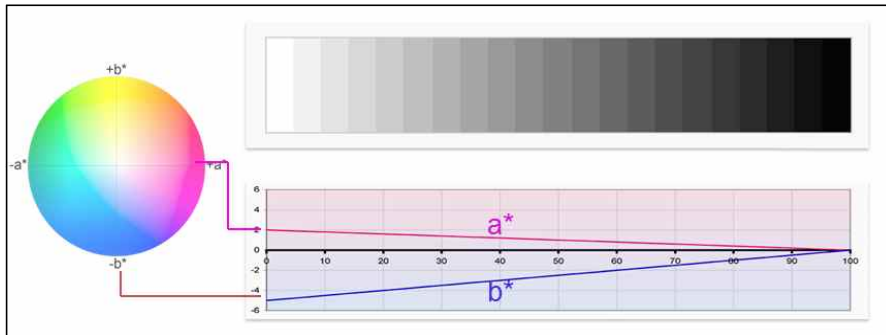


그림 2. 용지의 컬러는 색도 부분에서 점차적으로 감소.

7) G7 중성 인쇄 농도 커브(NPDC)

- NPDC는 G7에서 가장 핵심적인 절대 그레이의 기준이 되는 값을 의미한다.
- 중성 농도와 망점의 크기의 정의를 정확히 산출한다.
- 실제 CTP를 기반으로 ISO 표준인쇄를 실험하고 그레이 스케일의 평균값을 산출하고 부드러운 곡선 재현을 위한 보정값을 적용해서 산출된 값이다.
- 모든 테스트는 릿에서 언캘리브레이션 상태에서 진행 하였다. 소프트웨어 적으로 보상되는 보상값의 오차를 줄이기 위해서 이다.

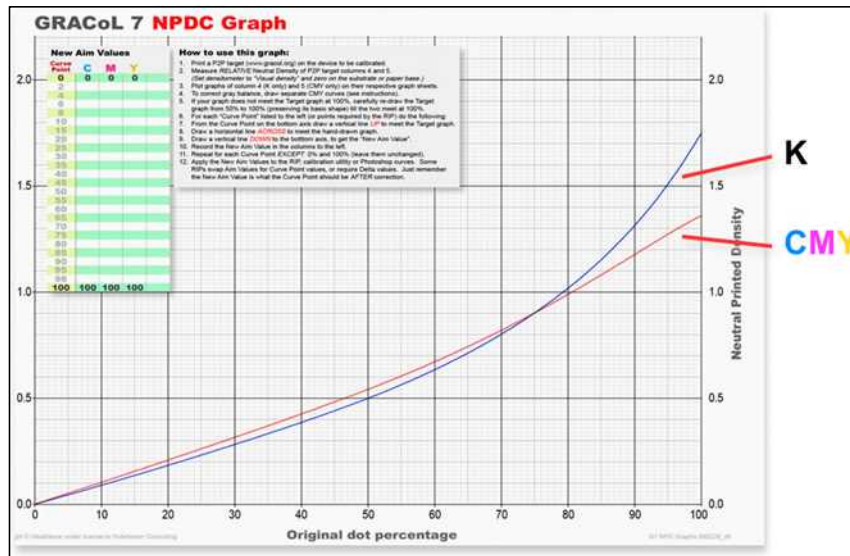


그림 3. G7 중성 인쇄 농도 커브.

8) G7 공유 어피어런스

- 다른 표준 프로파일이 적용되는 컬러와 다른 인쇄 기법에도 재현색이 가깝게 나타난다.

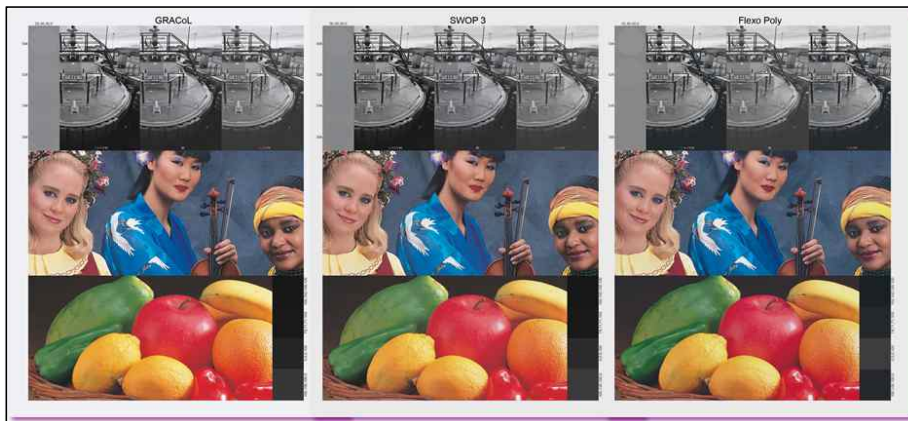


그림 3. G7과 다른 인쇄 기법과의 어피어런스 비교.

9) 하이라이트 콘트라스트 보존

- 모든 G7이 적용된 인쇄기들은 최대 농도값에 관계없이 하이라이트 콘트라스트는 같은 톤 계조로 보존된다.

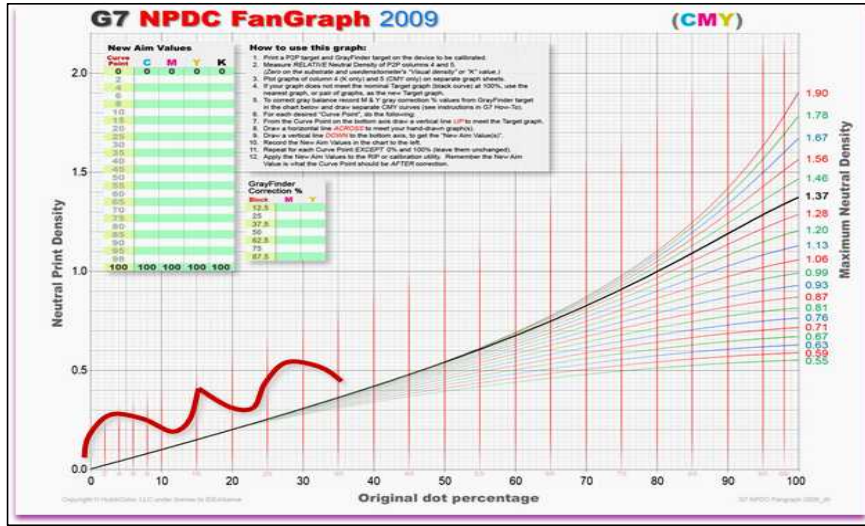


그림 4. 하이라이트 콘트라스트 확인.

(2) CIEL*a*b*와 G7 매트릭 적용

1) CIEL*a*b*

- CIEL*a*b*는 장치 독립적인 색 공간이다.
- 농도값과 망점 확대 값과는 달리 구체적인 제시 값으로는 효율적이다.
- 농도는 잉크의 두께를 의미하지만 CIEL*a*b*는 컬러 값을 의미한다.
- CIEL*a*b*는 다양한 피인쇄체와 잉크 그리고 인쇄 프로세스에서 대표 값으로 사용할 수 있다.

2) CIEL*a*b* 색 공간

- CIEL*a*b*는 컬러를 설명한다.
- CIEL*a*b*는 사람의 시지각적 특성을 반영한다.
- CIEL*a*b* 색 공간은 사람이 느낄 수 있는 색 공간보다 컬러 영역이 크다.
- CIEL*a*b*는 컬러에 관해서 GPS처럼 좌표 값으로 묘사한다.

3) CIEL*a*b*의 정의

- L = 밝기
- A = green / red
green 0에서 -128
red 0에서 +128
- B = blue / yellow
blue 0에서 -128

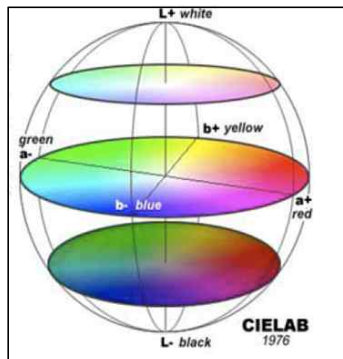


그림 5. CIEL*a*b* 색 공간.

yellow 0에서 +128

4) CIEL*a*b*: 색차 평가

표 1. CIEL*a*b* 색 공간에서 gray 차

타겟		측정		차이
gray		gray		gray
L*	57	L*	57	OK
a*	0	a*	0	OK
b*	-1	b*	3	yellow가 많음

5) CIEL*a*b*컬러의 활용

- 두 가지 컬러를 평가할 수 있다.
- 두 가지 컬러의 색차를 평가 및 결정 할 수 있다.
- 별색을 참조 색과 비교 할 수 있다.
- 그레이 밸런스를 측정하고 수정 할 수 있다.
- 민짜 컬러와 중첩 인쇄 컬러를 측정하고 조절할 수 있다.
- 용지 컬러를 측정 할 수 있다
- 인쇄 프로세스의 여러 부분에 적용 가능하다.

(6) CIEL*a*b*를 기준으로 하는 G7 측정

- 민짜 컬러 값
- 2차색(중첩 인쇄)
- 그레이 밸런스
- HR - 미들 톤의 NPDC를 확인하고 프로세스 관리를 효율적으로 할 수 있다.
50% 패치의 농도에서 종이의 농도값을 제한한다.
- HC - 라이트 톤의 NPDC를 확인하고 프로세스 관리를 효율적으로 할 수 있다.
25% 패치의 농도에서 종이의 농도값을 제한한다.
- SC - 새도 톤의 NPDC를 확인하고 프로세스 관리를 효율적으로 할 수 있다.
75% 패치의 농도에서 종이의 농도값을 제한한다.
- 농도는 인쇄기기의 구체적인 프로세스 관리에 효율적이다.
- 망점 확대는 인쇄기기의 구체적인 프로세스 관리 변수이며 문제 해결에 적용이 용이하다.
- 2차색의 측정되는 CIEL*a*b* 컬러 값은 트래핑 값과는 적용 의미가 다르다.

7) G7과 CIEL*a*b*

- G7은 그레이 매니지먼트 시스템이다.
- CIEL*a*b*는 목표값 그레이의 컬러 측정을 위해서 전반적으로 사용된다.

(3) 상대적 용지 이론과 적용

1) 용지 연속체

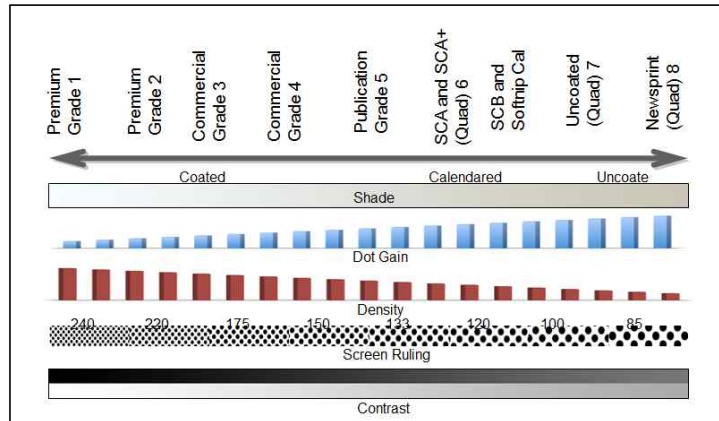


그림 6. 용지 특성.

- 용지의 등급에 따라서 용지 컬러가 달라진다.
 - 용지의 종류에 따라 망점 확대의 특성도 달라지고, 최대 농도치도 달라진다.
- 위의 도표에 따라 좌측부터 고급지의 형태이고 오른쪽으로 갈수록 용지의 특성이 달라진다.
- 용지의 특성에 따라 인쇄 재현 해상력 또한 달라진다. 그러므로 인쇄 시 용지의 특성 이해와 적용의 부분은 상당히 중요한 요소이다.

2) 용지 컬러의 문제

- 용지는 인쇄 표준의 한 부분이다. 인쇄 표준을 지정 할 때 용지의 표준은 반드시 필요하다.
- 용지의 특성 값들은 특성화 데이터의 한부분이다. 특성화 데이터는 표준 프로파일 생성에 중요한 요소 입으로 용지의 특성 변화는 많은 변화를 야기시킨다.
- 만약 용지 색상이 기준 색상과 다를 때는 색상 변화를 초래한다.
- 용지 색상과 특성이 기준 용지의 특성과 차이가 많이 날 경우에는 더 이상 특성화 데이터(표준 값)로 재현할 수 없다.
- 용지 컬러는 흔히 제 5의 컬러로 구분 할 수 있다.
- 용지 컬러는 특성화 데이터 셋의 전체를 움직일 수 있다. 용지의 컬러 변환으로

전체적인 특성화 데이터 셋이 변화가 나타난다.

- 용지의 색상은 특히 하이라이트 부분에서 명백히 반영 된다. 하이라이트 부분은 잉크 점유량이 적어 상대적으로 용지 컬러가 전체 컬러에 많은 영향을 준다.
- 용지 컬러는 심지어 민짜와 중첩 인쇄 부분에서도 색상의 영향을 준다.
- 예를 들어 Super Bright Paper의 CIEL*a*b* 값이 95, 0, -6이면 모든 컬러 재현은 표준 인쇄 상태에서 재현을 하여도 blue 쪽으로 컬러 이동이 일어난다. 특히 하이라이트 부분은 더욱 심하게 blue 컬러가 많이 재현된다는 것이다. 또한, 팩키지에 많이 사용되는 SBS 용지는 91, 0, 3의 CIEL*a*b* 값을 가지고 있는데 표준 인쇄에서 작업을 하여도 전체적으로 yellow 컬러 재현이 강하게 나타난다.
- 표준 용지 값(ISO 12647-2)에 벗어난 용지를 표준 인쇄에 적용 하면 중첩 인쇄 부분 또한 표준 프로파일인 GRACo1 혹은 SWOP를 재현 할 수 없다.
- 만약 참조 색 공간이 있다고 하더라도 용지의 색상이 기준 값을 벗어 날 경우에는 정확한 재현을 할 수 없다.

3) 스펙 용지의 처리 방법

- 용지가 표준값에서 벗어난 경우 현재는 인쇄 시 농도의 조절하거나 판 커브를 수정하는 방법으로 행하고 있다. 하지만 이 방법에는 적용 기준이 없고 작업자의 숙달된 정도에 의존하고 있을 뿐이다.
- 작업자의 숙달된 정도의 기술로 적용을 한다고 해도 부분적으로 해결 할 수는 있지만 원천적이 부분은 해결 할 수가 없다. 또한, 하이라이트 부분은 항상 컬러 재현에 어려움으로 노출될 수밖에 없다.

4) 가능한 해결책

- 용지 색상이 표준 값에서 벗어 날 때 적용 방법으로는 사실 농도 조절과 판 커브 수정은 아주 이상적인 방법은 사실이다. 하지만 비용적 측면, 시간적 측면을 많이 소비함으로 결과적으로 그리 합리적이라고는 할 수 없다.
- 또 다른 해결책은 벗어난 용지 색상을 기본으로 새로운 데이터 셋을 만드는 것이다. 물론 가상적으로 특성화 데이터 셋을 조절 하는 것이다. 이 방법은 삼자극 선형 보정 기술(tristimulus linear correction technique)이라고 칭한다. 삼자극값을 기준 값으로 다시 보정하는 기술이다.
- ISO 13655에 수식은 나타나있다. 또한, IDEAlliance에서도 간단한 엑셀 파일로 제공한다.
- 새롭게 생성된 데이터 셋을 추출하여 새로운 프로파일을 만들 수 있다.

- 새롭게 생성된 ICC 프로 파일을 활용하여 교정기에 접목하면 변경된 용지 컬러를 고려한 교정지를 만들 수 있고 이 교정지는 인쇄 시에 적용할 수 있다.
- 물론 이러한 방법의 적용은 일반적인 도포지의 종류에 적용 결과가 좋지만, 용지 표면 상태가 나쁜 모조 계열의 용지를 사용 할 경우에는 좋은 결과를 유추하기는 힘들다.

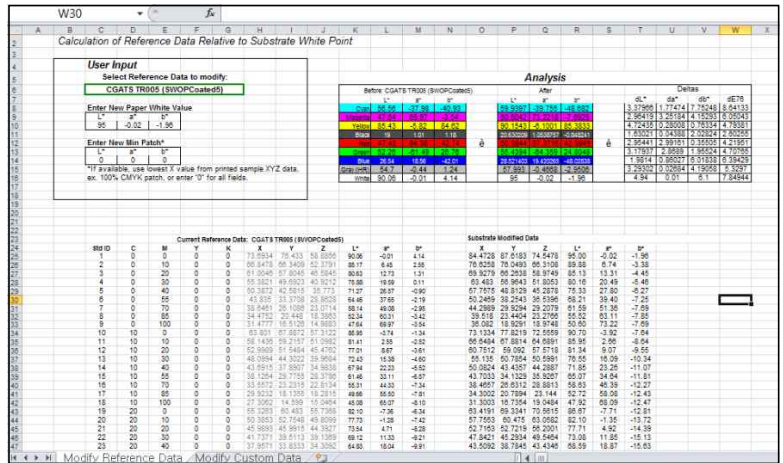


그림 7. 상대적 참조 데이터와 피인쇄체 백색점 계산.

(4) 프로세스 성능 기능 및 분류

1) 매 기기 및 프로세스는 다름

- 여러 가지의 장비의 형태에 따라 프로세스 과정도 다르고 변수의 양도 다르다.
- 여러 가지의 장비의 형태와 프로세스에 따라 허용 오차도 틀린다. 인쇄 방식에 따른 서로 다른 허용 오차를 가진다.
- 기기의 분류와 프로세스는 실질적인 허용 오차를 결정하는데 서로간의 도움을 줄 수 있다.
- 예제
 - 잉크젯: 허용 오차 Delta E 1.5
 - 오프셋 인쇄기: 허용 오차 Delta E 5
 - 고객(일반적인 인쇄바이어) : 교정지의 스트립(대표적으로 패치)과 표준 값의 허용 오차 Delta E 1.5
 - 오프셋 인쇄기는 인쇄기의 특성에 맞춰 교정의 오차를 재현하기 힘들다.
- 작업이 적용기기의 성능을 기준으로 판단 될 때에는 기기의 성능을 정확하게 아는 것은 상당히 중요하다.
- GRACoL의 허용 오차 프로젝트는 간단하게 성능을 결정하는 분류 시스템으로 개발되었다.

2) GRACoL 허용 오차 프로젝트 2009

- 목표는 컬러 분류를 제공하는 시스템의 개발이다.
- 개발 프로젝트는 정의, 방법, 분류로 이루어진다.
- 프로세스나 기기의 분류를 위한 필요한 세 가지는 이미지 재현 방법(인쇄 방법), 목표 특성화 데이터 셋(가상 인쇄), 분류 시스템(매칭 결정을 위한 방법)이다.

3) 허용 오차 프로젝트: 분류 시스템

- 목표의 특성화 데이터를 매치하기 위한 인쇄 방식의 성능을 기준으로 적용한다.
- 인쇄 타깃을 기준으로 비중있는 데이터가 정확하다.
- 목표 데이터를 위한 인쇄 방식이다.
- 측정 데이터를 기준으로 결과를 분류한다.
- 결과는 인쇄 방식의 정확성과 정밀성에 따라서 다양하게 나타난다.

4) 정확성을 확인하는 간단한 방법

- 특성화 데이터 셋을 결정한다.
- IT8/7.4(테스트 타깃)를 인쇄한다.
- GRACoL 허용 오차 기준을 이용한 결과를 평가한다.
- 많은 인쇄물들을 측정한다: 25 ~ 100장정도 무작위로 추출해서 측정한다.
- 변수를 줄이기 위해서 평균 데이터를 산출한다.
- GRACoL 기준 평가표 활용 및 적용한다.
- 측정 데이터를 적용한다.
- 측정 데이터와 타깃 데이터의 결과를 비교한다.
- GRACoL의 측정 비교표는 구체적인 기기의 인쇄 허용 오차를 나타낸다.

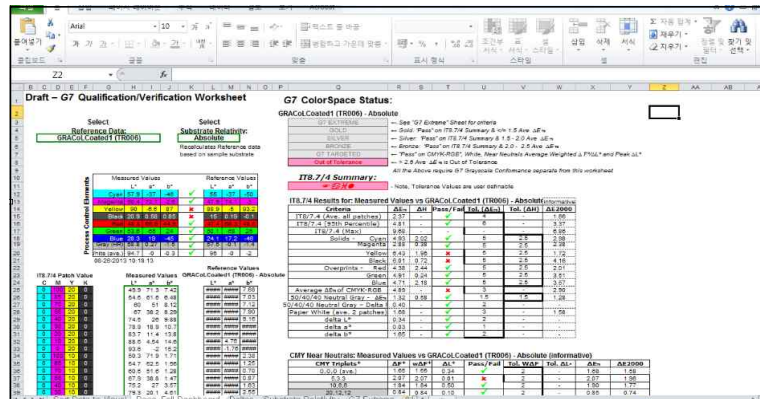


그림 8. GRACoL 기준 평가표 활용 및 적용.

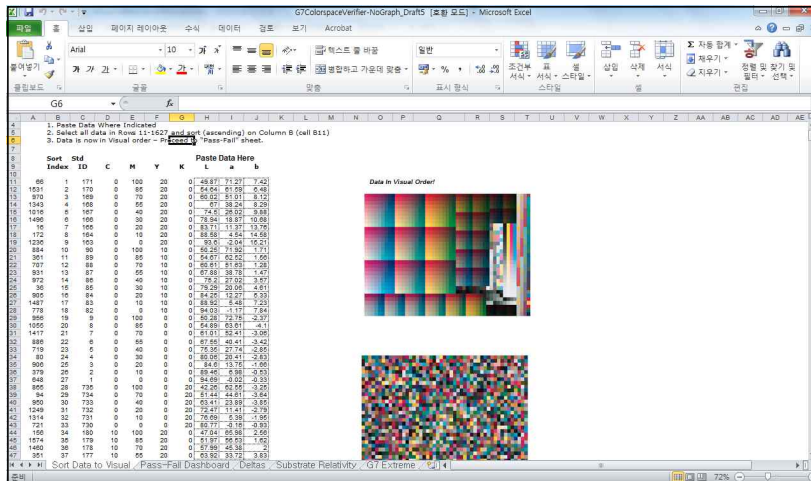


그림 9. 타깃 데이터의 결과 확인.

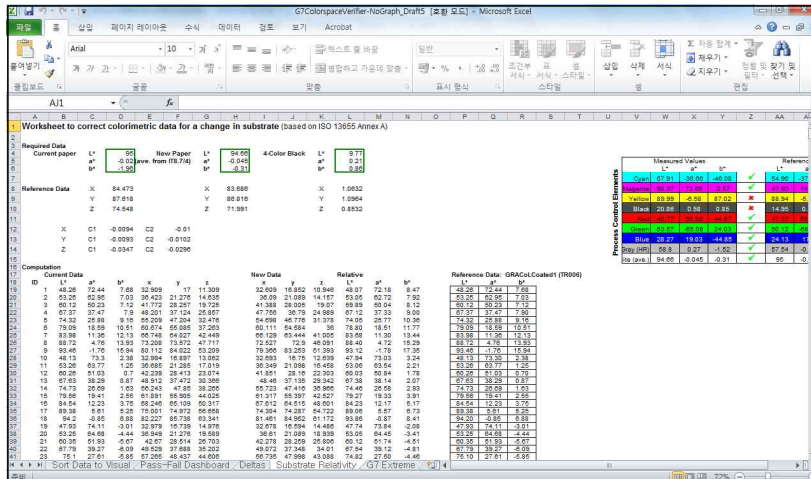


그림 10. 피인쇄체 변경에 대한 측색 값을 보정하기 위한 작업 시트.

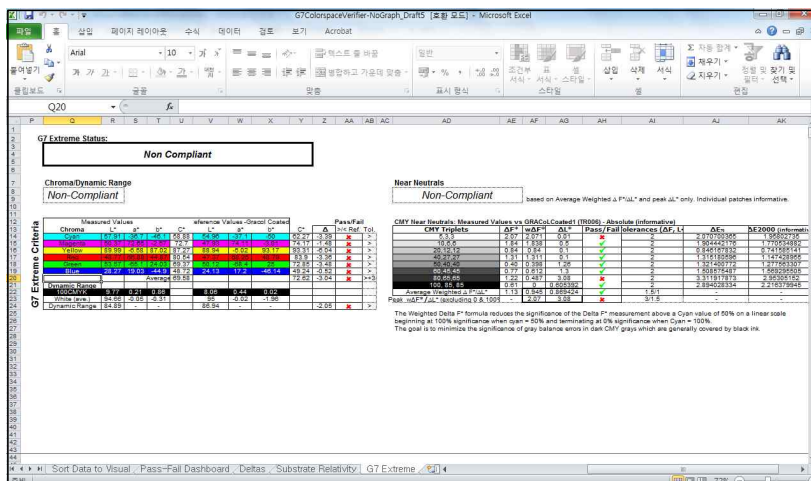


그림 10. G7 조건(비 호환) 비교.

(5) 교정

1) 소프트 교정

① 소프트 교정

- 모니터(스크린)에 인쇄를 시뮬레이션 하는 것이다.
- 소프트 교정은 캘리브레이션, 프로파일링(특성화 데이터), 소프트웨어 환경 설치 등의 세 가지 구성으로 이루어져 있다.
- 소프트 교정은 모니터만에 문제가 아니고, 모니터의 성능으로만 결정되는 것이 아니다.
- 오피레이팅 시스템이 지원되어야 한다.
- 어플리케이션 프로그램이 소프트 교정 기능을 지원해야만 한다. Adobe CS 어플리케이션은 소프트 교정의 지원 기능이 뛰어나다. 일반적으로 국내 시장에서 많이 사용되어지는 적은 한계를 가지고 있다. 다른 어플리케이션은 지원 한계를 가지고 있음으로 항상 정확한 기능을 확인하여야 한다. 소프트 교정의 전용 프로그램의 사용이 가장 적합하다.

② 소프트 교정에서 캘리브레이션

- 흔히 캘리브레이션 단계는 장비의 초기 상태로 만드는 과정을 의미한다. 모니터인 경우도 동일한 과정에 속한다. 공장에서 기준 검사가 끝난 과정의 상태. 모니터의 기본적인 성능이 가장 중요한 요소에 속하는 과정이다.
- 캘리브레이션 과정에서는 모니터와 연결 할 수 있는 소프트웨어와 측정 장치가 필요하다. 기본적으로 분광 데이터를 적용하기 때문에 분광 광도계가 요구된다.
- 디스플레이의 콘트라스트와 관련이 있는 감마값은 2.2(애플인 경우는 흔히 1.8)로 설정한다.
- 밝기와 콘트라스트 설정한다.
- 화이트 포인트는 D50 또는 D65로 설정한다.

③ 소프트 교정에서 프로파일링

- 모니터의 특성화 값을 파악한다.
- 전용 소프트웨어와 측정 장비가 필요하다.
- 최종 결과는 ICC 프로 파일을 생성한다.

④ 소프트웨어 구성

- 소프트 교정은 모니터 프로파일과 목적지 프로파일 등 두개의 프로파일이 필요하다. 목적지 프로파일은 시뮬레이션하고 싶은 컬러 스페이스를 말한다. 흔히GRACoL,

SWOP 등이 있다.

- 프로파일링 소프트웨어는 전형적으로 OS안에 프로파일을 설치한다.
- RGB 파일은 CMYK 교정의 변환에 흔히 사용한다. 교정기 셋업에서 프로파일 변환 후 시뮬레이션을 한다.
- CMYK 파일은 교정 시뮬레이션 변환에 사용한다. 동일하게 교정기 셋업에서 적용할 수 있다.

⑤ 매치 테스트(testing the Match)

- 정확한 교정을 위해서 인쇄와 같은 환경 아래에서 확인한다.
- 창문이 없는 환경, 중성 그레이의 주변 컬러(벽이나 주변 컬러), 주변의 집중에 방해되는 컬러와 물건 등의 몇 가지 사항을 준수한다.
- 만약 컬러 재현에 문제가 있을 경우 모니터의 재현 환경, 교정 프로파일 소프트웨어 기준 값, 어플리케이션, 화이트 포인트를 확인한다.

⑥ 소프트 교정을 위한 ISO 표준

- ISO 12646을 따른다.
- 모니터는 80cd/m² 이상의 밝기를 방출해야 하고 160cd/m²이면 더욱 좋다.
- 뷰잉 부스(viewing booth)는 2000lx 정도가 되어야 한다.

2) 하드 카피 교정

① 컨트랙트한 교정(GRACol, SWOP 3, SWOP 5)을 위한 권장 허용 오차

- 특별한 경우를 제외하고 IDEAlliance에서 인증하는 교정 시스템을 참조하여 적합한 교정 시스템을 선택한다. 적합한 교정 시스템은 웹사이트 (<http://www.swop.org/certification/systemList.asp>)에서 참조한다.
- 모든 교정 시스템은 적어도 하나의 IT8.7/4와 P2P 타깃을 인쇄하고 측정하여 참조 인쇄 조건(예를 들면 GRACoL2006_Coated1)과 P2P의 G7 NPDC와 그레이 밸런스 스펙을 비교하여 정확성 테스트를 해야 한다.
- 각각의 교정 인쇄의 검증은 IDEAlliance ISO12647-7 2009 컬러 웨지를 포함하여 인쇄한 교정본을 측정하고, 그 참조 값을 비교함으로써 검증을 통과하여야 한다. 컬러 웨지는 무상으로 제공된다(http://www.idealliance.org/filefolder/IDEAlliance_Control_Strip_2009.zip).
- 모든 교정은 ISO 12647-7에 명시된 표 2에 나타난 허용 오차 범위 내에 있어야 한다.

- 교정과 인쇄는 ISO 표준 광원인 D50 조명 아래에서 비교하여야 한다. 표준 광원이 아닌 장소에서 교정과 인쇄물을 비교하는 경우 D50 광원에서 비교할 때와 다른 결과를 얻을 수 있으니 주의하여야 한다.

표 2. ISO 12647-7에서 권장하는 교정 허용 값

목표 값	허용 오차
피인쇄체(용지)	delta E가 3 ΔE^*_{ab} 와 동일하거나 작아야 한다.
C, M, Y, K 솔리드	delta E가 5 ΔE^*_{ab} 와 동일하거나 작아야 한다. CIE 색상(Hue)의 차이가 2.5 ΔE^*_{ab} 보다 작아야 한다.
C, M, Y, R, G, B 솔리드	최고 delta E가 6 ΔE^*_{ab} 와 동일하거나 작아야 한다. 평균 delta E가 3 ΔE^*_{ab} 와 동일하거나 작아야 한다.
C, M, Y, R, G, B 미들 톤과 샤도우 톤	
6개 단계의 black 스케일	
6개 단계의 뉴트럴 스케일	
IT8.7/4의 모든 패치	평균 delta E가 4 ΔE^*_{ab} 와 동일하거나 작아야 한다. 95% delta E가 6 ΔE^*_{ab} 와 동일하거나 작아야 한다.
테이블 C.1의 아웃 게멧 패치들	평균 delta E가 4 ΔE^*_{ab} 와 동일하거나 작아야 한다.
용지의 균일한 부분(9 포인트, 3 테스트) 65, 50, 50, 50; 40, 30, 30, 30; 20, 15, 15, 15	L, a, b의 표준 편차가 0.5와 동일하거나 작아야 한다. 지정한 포인트와 평균 사이에 최대 delta E가 2 ΔE^*_{ab}
C, M, Y, K, R, G, B 솔리드와 C, M, Y, K 50% 사이의 변화	매일 용지의 동일한 지점의 최대 delta E가 1.5 ΔE^*_{ab} 와 동일하거나 작아야 한다.

주의 : 위의 허용 오차는 IDEAlliance 인증 교정 시스템과 다르며, 위의 허용 오차는 컨트랙트 교정 시스템을 위한 데이터이다.

② 교정의 가이드라인

a. 컨트롤 스트립과 도구들

- IDEAlliance 12647-7 교정 컨트롤 웨지를 사용한다.
- 분광 광도계로써 X-Rite사의 EyeOne, iSiS, DTP70 또는 Barbieri LFP 또는 Swing 을 이용하여 스트립을 측정한다. UV 필터의 사용에 대해서는 측정기의 디자인과 뷰잉 조건에 따라 선택하여 사용하며, 인쇄물과 가장 비슷하게 보일 수 있게 적절히 사용되어야 한다(참고로 GRACol, SWOP, ISO의 특성화 데이터들은 UV를 포함한

상태에서 측정된 데이터를 사용하였다).

- 교정 검증의 방법은 종종 상용화되어 있는 교정 검증 소프트웨어를 구매하여 사용한다. 무상으로 제공되는 엑셀 베이스 또는 서드-파티 교정 검증 시스템을 사용할 때에는 컨트롤 웨지 54의 모든 패치들이 반드시 포함되어야 한다. 또한 검증 소프트웨어는 GRACol, SWOP 3, SWOP 5를 위한 IDEAlliance 특성화 데이터를 포함하고 있어야 한다.
- 교정 검증을 위한 리포트를 교정지에 표시하여야 한다. 이를 표시하기 위해 리포트를 출력하여 교정지에 부착하거나, 직접 교정지에 리포트를 출력하는 방법이 있으며, 서드-파티 소프트웨어는 라벨 인쇄를 하여 부착하는 경우도 있다.
- 컨설턴트에 의해 작성된 체크 리스트를 점검함으로써 각 검증 단계를 확인할 수 있다.
- GRACol7_v31 또는 SWOP 교정 폼과 같은 적당한 테스트 폼은 IT8.7/4와 IDEAlliance 12647-7 컨트롤 웨지를 포함하고 있다.

b. 초기 검증을 위한 절차(7단계)

- 교정 장치는 작업을 수행하기 위해 안정된 조건을 갖추고 있어야 한다(예를 들면 잉크젯의 노즐은 깨끗한 상태여야 하며, 헤드 또한 잘 정렬되어 있어야 한다.).
- 12647-7 컨트롤 웨지를 출력한다.
- 출력된 12647-7 컨트롤 웨지를 측정하여 ISO 허용 오차 범위를 수용하는지를 검사한다.
- 만약 교정이 허용 범위를 벗어난다면, 문제를 수정하고, 성공적인 결과를 얻기 위해 반복적으로 검증 작업을 수행하여 패스를 얻도록 해야 한다.
- 작업자는 IDEAlliance 워크시트 또는 서드-파티 검증 시스템을 통해 G7(GRACol 또는 SWOP)의 검증이 통과되면 G7 교정지임을 확인할 수 있도록 교정지에 표시하여야 한다.
- 샘플 교정지와 교정 확인 리포트는 G7 마스터 어플리케이션과 함께 반드시 체크 리스트에 포함되어야 한다.
- 완벽한 교정 품질 체크 리스트의 검증을 위해 위 6단계를 성공적으로 진행되어야 한다.

(6) 프로세스 컨트롤

1) 인쇄물 상태 확인

- 잉크의 CIEL*a*b* 값을 알고 있는가?

- 인쇄기의 망점 확대를 알고 있는가?
- 2차색에 중요한 요소인 트래핑 컬러를 알고 있는가?
- 용지를 교체하면 어떤 컬러 변화가 일어나는가?
- 인쇄 진행시 기본적으로 고려하고 알아야 될 사항들이다.

2) 프로세스 컨트롤의 이해

- “어떤 제조 과정에서 받아들일 수 있는 확실한 변수의 한계를 지키는 것이다.”
(GATF Encyclopedia of the Graphic Arts).
- “인쇄 작업에 적용되는 모든 재료(잉크, 종이, 습수액 등등)를 검사하고 확인하며, 컨트롤 스텝을 이용하여 인쇄의 민짜 농도, TVI 그리고 트래핑과 같은 변수를 목적 값에 도달하고 인쇄 시 유지하는 것이다(David Q McDowell).

(7) 시험

1) 장비와 재료의 준비

첫 번째 단계는 캘리브레이션 될 인쇄 장비가 제조사의 사양대로 운영되고 정확한 소모품을 쓰고 있는지 확인 하는 것이다.

대부분의 인쇄 상세 설명과 같이 GRACoL 7은 ISO 2846-1에 따라서 잉크 컬러를 정의한다. 그러나 시험 인쇄할 때는 측정되고 있는 실제의 기관에서 잉크가 프린트 될 때 잉크가 그 용지 타입에 대한 ISO 12647-2 기준에 가능한 한 가깝게 측정되는 것이 중요하다. 또한 작업 효율에 따라서 약 6,000 ~ 10,000장 정도의 종이가 필요하다. 상업적 인쇄에는 가능한 한 광택이 없고 흰색 점이 95 L* (+ 3), 0 a* (+ 2), -2 b* (+ 2)[흰색 배경에서 측정된]인 ISO 용지 타입 1을 사용해야 한다.

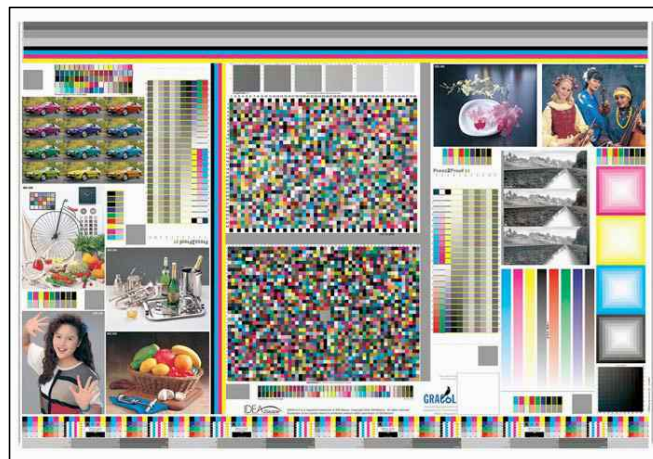


그림 11. 캘리브레이션 타겟 인쇄.

2) 캘리브레이션 타깃 인쇄

공정의 캘리브레이션을 위해 GRACoL P2P 타깃을 표준 용지와 안료를 사용해(예를 들면, Type 1 코팅 용지와 ISO 호환 잉크) 인쇄하는 것이다. 이 타깃 인쇄는 캘리브레이션 될 인쇄 장비의 중성 NPDC와 그레이 밸런스의 기준이 된다.

3) 찾아낸 NPDC를 참조용 NPDC와 비교

캘리브레이션 타깃의 NPDC와 P2P 타깃의 두 개의 그레이 스케일에서 측정에 의해 미리 정의된 G7 NPDC를 비교하는 것이다.

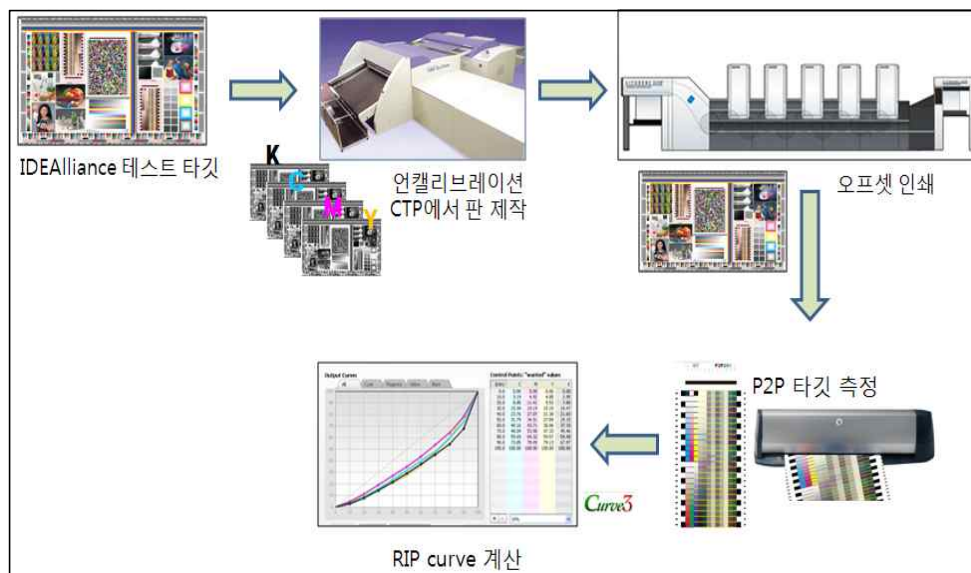


그림 12. 첫 번째 인쇄에서 계산하는 RIP 곡선.

G7과 함께 소개된 새로운 개념은 중성 인쇄 농도 곡선의 정의로 이는 측정된 중성 농도치와 인쇄된 그레이 스케일에 있어 원고 하프톤 퍼센트 사이의 관계를 정의한 것이다. TVI가 상관적인 함수인 반면 중성 농도 값은 절대 값이기에 NPDC는 여러 장비간의 더 나은 콘트라스트와 농도 일치를 확실시하기 때문이다.

두 개의 NPDC 곡선을 설명하면, 하나는 합쳐진 CMY 그레이 스케일이고 다른 하나는 black 잉크의 그레이 스케일이다. NPDC 캘리브레이션은 인쇄된 그레이 스케일을 참조 스케일에 비교하고 인쇄기(혹은 다른 출력 장치)가 원하는 NPDC 모양에 있도록 망점 퍼센티지에 있는 RIP보정 값들을 계산한다. 커브 보정 값은 특별한 그래프 페이퍼에 제도 그래프들에 의해 수동으로 계산되거나 IDEAlink™ 커브 소프트웨어를 사용해 자동으로 계산할 수 있다.

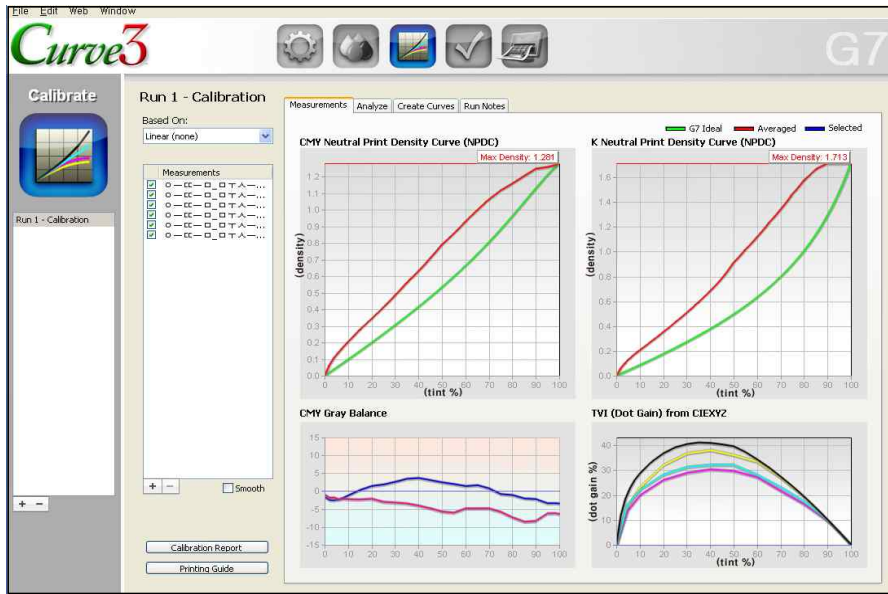


그림 13. 중성 인쇄 농도 곡선(before).

4) 중성 그레이 밸런스와 참고용 그레이 밸런스 비교

장비의 중성 그레이 밸런스를 GrayFinder 타겟을 사용하여 수동으로 비교하거나 IDEALink™Curve 소프트웨어를 이용하여 자동으로 비교한다.

5) RIP 또는 장치 드라이버 캘리브레이션

보정 수치는 그래프에서 또는 IDEALink™Curve 소프트웨어의 크리에이트 커브 윈도우로부터 읽히지며 원하는 CMYK % 수치로 CTP RIP이나 드라이버에 입력한다.

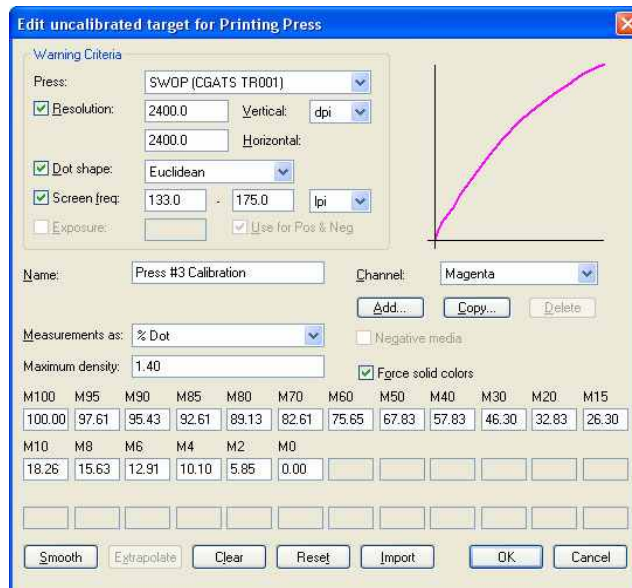


그림 14. 보정 수치를 CTP RIP이나 드라이버에 입력.

6) 캘리브레이션 확인

새롭게 캘리브레이션된 RIP이나 드라이버를 통해 새로운 P2P 타깃이 인쇄되고 CMY와 K를 위한 NPDC 결과와 그레이 밸런스가 정확도를 위해 확인된다.

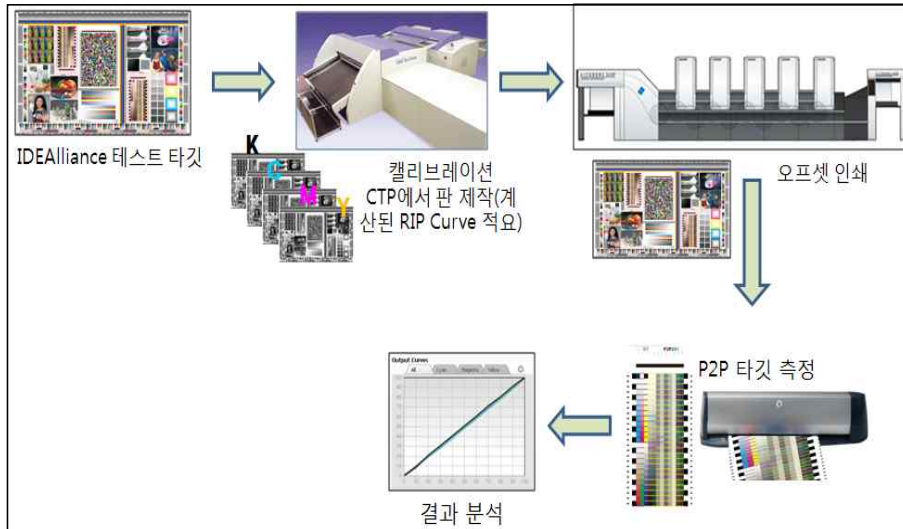


그림 15. 새로운 RIP 곡선으로 두 번째 인쇄물 제작.



그림 16. 중성 인쇄 농도 곡선(after).

7) 특성 타깃 인쇄(선택 사항)

그레이 밸런스와 NPDC가 캘리브레이션되면, 선택적으로 ICC 프로파일을 생성할 수 있다.

디지털 교정기의 경우, ICC 프로파일이 보통 최고의 결과를 위해 필수이지만 실제 인쇄기를 캘리브레이션할 때는, 만약 NPDC와 그레이 밸런스 캘리브레이션이 성공적이었고 표준화된 잉크와 용지를 사용하였다면 표준화된 특성 데이터 셋은 일반적인 인쇄 프로파일의 필요를 피해야 한다.

8) 특성화의 확인(선택 사항)

전체 워크플로우에서의 마지막 단계는 ICC나 그에 상응을 하는 컬러 매니지먼트를 통해 참조용 특성화 데이터를 시뮬레이션 한 하드 카피 교정(혹은 소프트 카피)을 만드는 것이며 이를 7) 단계에서 만들어진 인쇄와 비교한다.

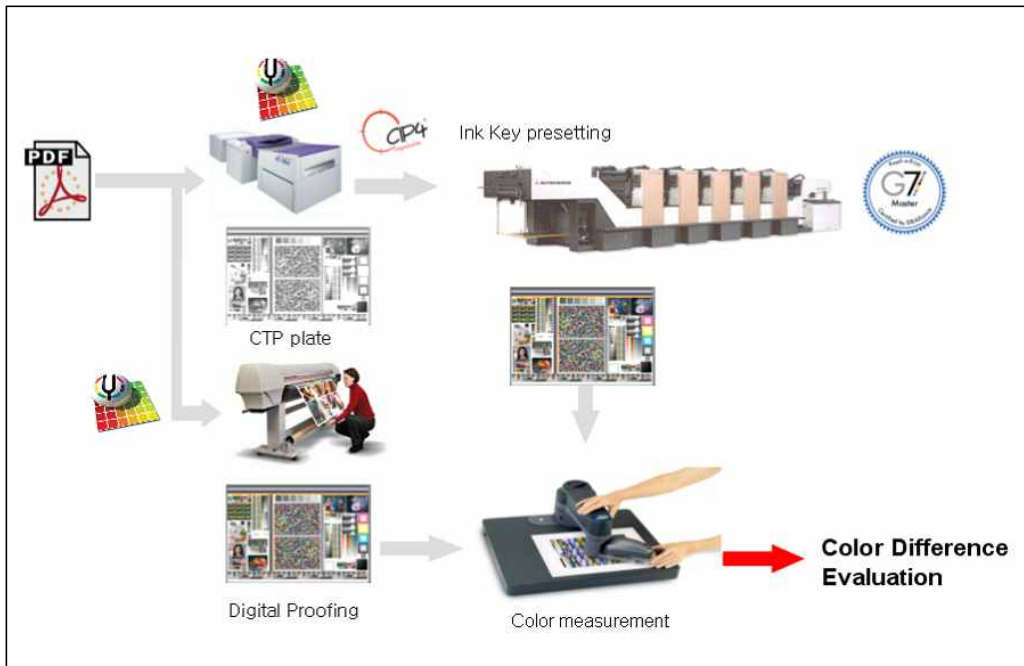


그림 17. CMS를 통해 인쇄 확인 테스트.

(8) G7 그레이 스케일 적합을 위한 통과(pass)/실패(failure)

G7 그레이 스케일 적합 레벨은 G7 그레이 스케일 캘리브레이션이 잘 이루어진 이미지 처리 작업에 해당된다. G7 그레이 스케일은 장비 또는 프로세스가 기본 G7 정의에 의해 중성 그레이 어피어런스가 잘 재현되었다는 뜻이지 표준 컬러 또는 표준 색공간과 매치되었다는 의미는 아니다.

모든 NPDC 측정은 G7 스펙에 명시된 두 개의 25단계 그레이 스케일(CMY와 K)중 중앙 23개 패치(0 과 100 제외)를 기준으로 한다.

1) NPDC(CMY와 K 스케일)

평균 가중치 델타 L^* ($w\Delta L^*$)는 1.5이고, 최대 $w\Delta L^*$ 는 3.0이다. 여기서 $w\Delta L^*$ 는 $(L^* \text{ 샘플} - L^* \text{ 타겟}) \times (1 - \text{최대}(0, (\% - 50)/50 \times 0.75))$ 이다. 가중치 델타 L^* 공식은 50% 이상의 측정된 그레이 스케일의 중요도를 감소시켜준다. 이를 위해서 100%에서 25%에 해당하는 그레이 스케일을 다시 100%로 나누는 방법의 가중치 공식을 사용한다. 가중치 델타 L^* 의 분류와 허용 값에 대하여 아래의 링크된 스프레드시트를 참조하여 계산할 수 있다(http://files.idealliance.org/gracol/tolerance/draft_g7_tolerance_package.zip).

2) 그레이 밸런스(CMY에 해당)

가중치 평균 델타 F^* ($w\Delta F^*$)는 1.5이고, 최대 $w\Delta F^*$ 는 3.0이다. 여기서 가중치 델타 F^* 는 $((a^* \text{ 샘플} - a^* \text{ 타겟})^2 + (b^* \text{ 샘플} - b^* \text{ 타겟})^2)^{1/2} \times (1 - \text{최대}(0, (C\% - 50)/50 \times 0.75))$ 이다. 가중치 델타 F^* 공식은 가중치 델타 L^* 공식과 유사한 방법으로 계산되어진다. 여기서는 선형(liner) C(Cyan)의 50% 값을 중심으로 100%에서 25% 사이를 다시 100%로 나누어 계산함으로써 일반적으로 K 잉크에 의해 덮여지는 매우 어두운 영역의 CMY 그레이에 대한 그레이 밸런스 오류를 최소화하기 위한 것이다. 가중치 델타 F^* 의 분류와 허용 값에 대하여 아래의 링크된 스프레드시트를 참조하여 계산할 수 있다(www.gracol.org).

3) 공간 균일성과 일관성

인쇄된 시트는 반드시 균일하게 인쇄되어야 한다. 솔리드 CMY와 K 패치는 한 시트 내에 각기 다른 위치에 2개를 포함하여야 한다. 또한 두 타겟의 솔리드 값의 최대 델타 E^*_{ab} 가 3이상 되어서는 안 된다.

4) 인쇄를 기반으로 하는 프로세스의 예외 규정

IDEAlliance는 매엽 및 웹 오프셋 인쇄와 다른 인쇄 프로세스를 위해 G7 그레이 스케일 적합성 평가에 예외 규정을 만들 것이다. 이러한 예외 규정은 위의 요구 사항들을 충족시키지 못하여 ‘실패’의 결과를 막기 위한 것이다. 이러한 인쇄 프로세스에는 플렉소그래피와 스크린 인쇄 및 기타 다른 인쇄 방식들을 포함할 수 있다. 이러한 예외가 공식화 될 때 문서의 부록이 추가될 것이다.

5) G7 목표(targeted) 적합성을 위한 요구 사항에 대한 통과/실패

G7 목표는 G7 그레이 스케일 캘리브레이션과 ISO 12647-2에 규정하는 용지를 사

용하여 컬러를 재현하였을 때 적합한 인증을 받게 된다. 예를 들어 일반 상업 오프셋 인쇄에서 G7 GRACoL-목표 인증을 위해서는 G7 그레이 스케일 캘리브레이션과 GRACoL을 위한 컬러와 용지가 표준에 적합해야 한다.

1. G7 그레이 스케일 요구 사항을 반드시 충족시켜야 한다.
2. CGATS 스펙 또는 TR 또는 ISO에 규정하는 색공간(인쇄 조건)을 반드시 충족해야 한다.
3. CMYK 솔리드 패치는 현재의 ISO 표준 허용 값을 반드시 충족시켜야 한다.
4. 2차색 R, G, B 중첩 인쇄의 솔리드 패치는 현재의 ISO 표준 허용 값을 반드시 충족해야 한다.
5. 인쇄된 시트는 반드시 균일하게 인쇄되어야 한다. 솔리드 CMY와 K 패치는 한 시트 내에 각기 다른 위치에 2개를 포함하여야 한다. 각기 다른 솔리드 패치의 최대 색차(delta E)가 IT8.7/4에 규정하는 허용 값 6과 동일하거나 넘어서는 안 된다.
6. 사용된 인쇄 시트 컬러의 색차가 5를 넘을 때에는 G7 목표 보정 계산법을 사용하여 반드시 보정하여 인쇄한다. 이게 관련된 데이터 시트는 Substrate RelCalc.xls를 사용하여 계산한다.

6) G7 색공간 적합성을 위한 통과/실패 요구 사항

1. G7 목표 요구 사항을 반드시 충족하여야 한다.
2. IT8.7/4 타깃의 허용 오차가 표 3에서 제시한 요구 사항 결과를 넘어서는 안 된다.

표 3. G7 색공간 적합성을 위한 요구 사항

타깃	허용 오차
용지	델타 E가 3을 넘지 않거나 동일
C, M, Y, K 솔리드	델타E가 5을 넘지 않거나 동일 CIE Hue 차이가 2.5 이하
R, G, B 솔리드	최대 델타E가 6을 넘지 않거나 동일
IT8.7/4의 모든 패치	평균 델타E가 4를 넘지 않거나 동일 95%의 패치가 델타 6을 넘지 않거나 동일

(9) G7에 대한 교육

G7은 인쇄 프로세스에서 예측 가능한 결과를 얻기 위한 하나의 방법이다. 완벽한 인쇄 작업을 위해서 여러분의 작업이 어떠한 인쇄 프로세스를 거치든 어떠한 인쇄 기계를 사용하든 여러분은 가지고 있는 컴퓨터 모니터의 컬러와 교정 인쇄를 일치시키는 작업, 그리고 교정 인쇄와 실제 인쇄물을 일치시키는 작업들을 지속적으로 하여야 한다. 또한 그 방법을 찾아야 한다.

G7의 공통의 시각적 어피어런스(visual appearance)는 실제적으로 이러한 작업들을 가능하게 해 줄 것이다. 또한 G7은 다른 미국 지역 외 전세계의 인쇄 바이어와 제작자, 고객들도 G7을 사용함으로써 예측 가능성을 확인할 수 있을 것이다.

결과적으로 요약하면 크리에이티브, 인쇄 바이어, 인쇄사들에 더 많은 것들을 제공해 줄 것이다. 예측 가능한 인쇄 제작이 G7의 약속이다. 만약 여러분이 예측 가능한 인쇄에 대해서 묻는다면 그 해답이 G7일 수 있을 것이다.

1) 모든 장치를 위한 타깃

G7은 모든 장치들에 대해 타깃 조건을 포함할 수 있다. 이러한 의미는 모니터, 레이저 프린터, 잉크젯, 교정기, 인쇄 기계 등 모든 장비들에 대한 목표를 하나의 공통된 조건으로 제공할 수 있다는 뜻이다. 각 장치들이 특정 목표를 벗어났을 때에도, 보정을 통해서 빠르게 원래의 상태로 되돌릴 수 있다.

왜냐하면, G7은 그레이밸런스를 가장 기본적인 요소로 선택하고 있기 때문이다. G7 캘리브레이션은 항상 동일한 값의 CIE L*a*b* 값을 가지고 있으며, 50c/40m/40y에서 좋은 중성 회색을 만들 수 있다. 인쇄 바이어와 크리에이티브를 위한 G7 관련 기술적 자료는 www.gracol.org에서 다운로드 받을 수 있다.

2) 타깃 설정 - 인쇄 조건에 맞는 G7 스펙

G7은 그레이 밸런스과 공통의 시각적 어피어런스(Shared visual appearance)에 기반을 두고 있다. 이는 인쇄 과정에 상관없이 G7 방법을 사용하여 거의 모든 인쇄 방법 또는 기술을 통해 공통의 시각적 어피어런스를 얻을 수 있다는 뜻이다. 전통적인 오프셋 인쇄 또는 그라비아, 플렉소, 스크린 등 다른 형태의 인쇄에서도, G7으로 캘리브레이션을 하게 되며 동일한 시각적 컬러를 얻을 수 있다. 만약 여러분이 해외에서 인쇄물을 제작할 때에도 알려진 G7 데이터 세트에 의해, ISO 표준에 기반으로 한 GRACoL, SWOP를 사용한다면, 동일한 결과의 인쇄물을 얻을 수 있을 것이다. 표 4에서는 특정 인쇄 조건에서 적합한 데이터 세트를 제공해 주고 있다.

표 4. 특정 인쇄 조건에서 적합한 데이터 세트

인쇄 방식	용지 종류	데이터 세트	교정 조건	주의
매엽	#1	GRACoL	GRACoL 7	2006
웹 운전	#3	SWOP 2006 #3	SWOP 2006 #3	2006
웹 운전	#5	SWOP 2006 #5	SWOP 2006 #5	2006
플렉소	NA	NA	SWOP 2006 #3	G7 방법
그라비아	NA	NA	SWOP 2006 #3	G7 방법
플라스틱	NA	GRACoL	GRACoL 7	개발
디지털	#1	GRACoL	GRACoL 7	또는 SWOP
기타	NA	NA	SWOP 2006 #3	G7 방법

먼저 고객사에게 G7 스펙을 이용하여 제작된 SWOP 또는 GRACoL 사용하는지 질문하여야 한다. 또한 자신의 사용 중인 작업 공간(어도비 포토샵과 같은 응용프로그램)이 고객과 일치하는 작업으로 설정하여야 한다. 만약 자신과 고객사가 모두 G7 작업 공간을 사용한다면, 동일한 인쇄 조건을 지향할 수 있을 것이다. 그리고 여러분은 첫 단계로 G7 캘리브레이션을 수행하여 인쇄를 예측 가능하게 할 수 있을 것이다. 더 자세한 기술적인 설명은 www.gracol.org를 방문하여 “G7 for Creative and Buyers Technical Guide“를 다운로드 하여 참조 한다.

(10) 표준화가 필요한 이유

1) 표준과 인쇄

표준화는 인쇄 사용자들에게 많은 이익을 제공한다. 이러한 표준화는 절차, 의사 소통 방법 그리고 예측 가능한 결과와 모든 결과에 대한 일관성들을 포함한다. 종종 인쇄 산업에서 표준화된 워크플로우의 결과에 대해서 간과하는 경향이 있다. 인쇄사 내에서 의사 결정을 할 때 “표준화가 얼마나 비용 절감과 투자에 대한 효과가 있을까?” 에 대해 의논하기도 한다. 그러나 이 표준화는 특히 크리에이티브와 인쇄 바이어들에게 ROI를 높게 향상시켜 줄 것이다.

GRACoL 스펙 담당 의장인 게리 갈렉씨는 “인쇄 작업은 예술가의 퍼포먼스와 같다. 매시간 다르다. 그리고 그 트릭은 퍼포먼스를 반복할 수 있게 한다.” 라고 했다. 표준화는 우리에게 반복적인 퍼포먼스를 할 수 있게 하는 중요한 요소이다. 표준화 되어진 인쇄 작업을 할 때에는 언제나 같은 방법으로 무엇을 재현하든 가능하게 된다. 표준화는 여러분의 모니터와 교정 인쇄물이 일치하게 되고, 또한 교정 인

쇄물이 최종 결과물과 일치할 수 있도록 도와 줄 것이다. 어떠한 인쇄기를 사용 하든, 어떠한 프로세스를 사용 하든지. 인쇄 작업은 표준화를 통해서 모든 것이 바뀌 게 될 것이며, 전체 프로세스는 예측 가능하게 될 것이다.

2) 표준화의 이익

표준화는 여러 가지 이익을 인쇄사에게 제공할 것이다. 예를 들면 고객의 교정기와 인쇄사의 인쇄 기계가 표준화에 의해 캘리브레이션 되어있다면, 인쇄 기계의 준비 시간을 단축시킬 수 있으며, 잉크, 종이, 인쇄 시간까지도 절약할 수 있을 것이다. 또한 고객사의 교정물이 인쇄물과 일치한다면 불필요한 인쇄 체크를 현저히 줄일 수 있어 인쇄 시간을 단축할 것이며 이러한 이익은 다시 고객사에게 돌려 줄 수 있을 것이다. 또한 고객사는 표준화된 인쇄사들을 선택함으로써 언제 어디서나 일관된 품질의 인쇄물을 얻을 수 있어, 분산되어진 지역에서의 인쇄 작업도 원활히 진행될 것이다. 이러한 이점은 인쇄물에 분류하고 분배하는데 발생하는 물류비용을 줄일 수 있으며, 생산 시간에 발생할 수 있는 여러 문제점들을 해결할 것이다. 또한 재생산에서 발생할 수 있는 여러 가지 컬러 문제점들도 해결해 줄 것이다.

또 다른 이익중 하나는 품질 향상이다. 이는 표준화를 추진하는 인쇄사들이 공통적으로 하는 의견이다. 표준화를 추진하면서 품질은 일반적인 평균 품질 보다 높아지는 것을 느낀다, 표준화 과정을 통해 지속적으로 캘리브레이션함으로써 점점 더 인쇄물의 품질이 향상되는 것이다. 또한 표준화를 통해 품질의 일관성을 유지할 수 있는 점도 고객사를 위해 인쇄사를 위해 중요한 이익이라고 생각된다.

또한 ROI 측면에서 중요한 이익은 처음부터 프로세스를 다시 만들 필요가 없다는 점이다. 표준화에 포함된 광범위한 지식들은 서로 다른 부분에서 지식들을 공유할 수 있다. 과거에는 흩어져 있는 부서간의 복잡한 정보들을 모으기 위해 수천 달러의 컨설팅 비용을 지불하여 왔다. 그러나 공정의 표준화를 통해 지식을 서로 공유함으로써 경영상에 발생하는 비용들을 줄일 수 있는 것이다. 그 이유는 산업의 표준은 합의를 기반으로 하기 때문에 좋은 사례를 알고 있고 예측 가능한 결과를 얻음으로써 업계 누구나 사용 가능하기 때문이다.

3) 양의 절감

여러분은 표준화를 통해 얼마만큼의 이익을 얻고자 생각하고 있는가? 일반적으로 이러한 이익들을 산출하기 위해 모든 프로세스 공정에 포함되어 있는 데이터들을 스프레드시트에 입력하고 각 프로세스 공정에서 기대되는 절감 양을 상세히 기술할 것이다. 여러분이 표준화에 범위를 넓힘으로써 그 숫자는 더 커질 수 있다. 큰

고객일수록 수백에서 수천 달러를 쉽게 절감할 수 있을 것이며, 작은 규모의 비즈니스를 하는 고객 또한 예측 가능한 절감 양을 도출할 수 있을 것이다.

예를 들면 교정과 인쇄 프로세스를 표준화하여 얻는 절감 효과도 크겠지만 크리에이티브 사이클을 확장하는 과정에서 발생하는 절감 양은 훨씬 더 클 것이다. 숫자를 통해 시작 한다면 표준화를 구현하는데 발생하는 비용이 내부적으로 덜 어려워 보일 것이다. 인쇄 산업에서 표준화를 통해 많은 양의 절감을 이룬 사례들이 많이 있다. 만약 여러분이 빠른 프로세스, 비용 절감, 높은 예측 가능성을 원한다면 표준화를 통해 이루어 보기를 희망한다.

(11) G7과 디지털 인쇄

인쇄 시장의 침체에 디지털 인쇄는 전통적인 오프셋 인쇄 시장에 광범위하게 진출해 왔다. 클로즈롭 시스템을 갖추고 있는데도 불구하고 오프셋 인쇄에 비해 낮은 품질을 가지고 있으며, 오프셋 인쇄의 데이터 세트를 맞추기 위해 많은 시간을 소모하며 고객의 눈높이를 맞추기 위해 노력을 해야 했다.

종종 “복사기와 디지털 프린터에 대해서 다른 점이 무엇인가?” 라고 질문하는 경우가 많이 있다. 차이점을 말하자면 디지털 프린터는 캘리브레이션을 할 수 있다는 점이다. 오늘날 대부분의 디지털 프린터들은 수동이든 자동이든, 작업자가 직접 수행하든 기계 스스로가 수행하든 어떠한 형태로든 캘리브레이션 기능을 가지고 있다. 그러나 이러한 디지털 프린터들은 좋은 결과를 얻기 위해 작업자의 마무리 작업이 항상 필요로 하게 된다.

그러나 캘리브레이션 작업이 항상 좋은 결과를 만들어 내지는 않는다. 디지털 인쇄 시장에서 시간은 오프셋에 비해 훨씬 더 높은 가치를 가지는데, 캘리브레이션을 통해 많은 시간을 낭비하는 경우에는 비즈니스에 악영향을 끼칠 수도 있게 된다. 또한 디지털 프린터는 오프셋 보다 훨씬 더 넓은 개머를 가지는 장비도 많이 있다. 이러한 장비들의 넓은 개머가 잘 못된 캘리브레이션을 통해 장비가 가지고 있는 공유의 개머들을 잃어버리는 경우도 발생하게 된다. 이러한 이유로 디지털 인쇄에서의 캘리브레이션은 매우 중요하다고 할 수 있을 것이다. 디지털 인쇄에서 캘리브레이션은 프린터의 반복 재현성을 확보하여 예측 가능성을 높이는 것과, 캘리브레이션 시간을 단축하여 생산성을 높이는 두 가지 관점에서 접근 하여야 할 것이다.

1) 디지털 장비의 3가지 형태

1. 낮은 CMS 품질을 갖춘 디지털 장비로써 수동적인 LUT 보정이 가능한 장비 이다, 이러한 장비는 G7 캘리브레이션 방법으로 그레이를 최적화하여 관리함으

로써 일관된 컬러를 유지하도록 하는 것이지만 이러한 장비들은 중첩 인쇄의 컬러를 보증할 수 없으며, 그 결과의 정확도를 보증할 수 없다. 또한 이러한 결과는 RIP에 의해 많이 바뀔 수 있다.

2. 수동 캘리브레이션이 가능하고 좋은 품질의 CMS 기능을 갖춘 장비이다. 작업자가 반복적으로 캘리브레이션을 수행할 수 있는 장비로써 캘리브레이션을 통해 LUT를 보정하고 CMS를 수행함으로써 디바이스 프로파일을 만들어서 컬러 매니지먼트를 수행하여, 좋은 결과를 얻을 수 있다. 대표적인 장비들이 HP Indigo, Xerox iGen3 등이다.
3. 마지막으로 자동 캘리브레이션과 좋은 품질의 CMS가 가능한 장비이다, 이러한 장비들은 자동으로 캘리브레이션을 수행하여 캘리브레이션의 안정성을 확보하고 CMS를 수행함으로써 오프셋 인쇄의 컬러를 재현하는데 무리가 없는 장비로써 Xerox iGen4가 이러한 장비에 해당된다.

2) 디지털 장비들의 전형적인 캘리브레이션 단계

a. 기계 캘리브레이션 단계

디지털 장비를 초기화하는 단계로써 일반적으로 장비의 컨트롤 패널의 초기화 캘리브레이션 단계를 수행한다. 이는 장비 자체가 수행하는 단계로써 장비 스스로 반복적인 캘리브레이션을 수행할 것이다.

b. LUT 보정 단계

이 단계는 LUT 커브를 최적화하는 단계로써 이때 가능하면 G7의 인쇄 조건으로 캘리브레이션하는 것이 유리하다. 이때에는 중첩 인쇄의 컬러와 특정 데이터 세트와는 매치가 안 되는 단계이다.

c. CMS 단계

CMS를 위해서는 2개의 ICC 프로파일이 필요하다. 하나는 장치를 위한 프로파일 그리고 다른 하나는 재현하고자 하는 목적의 ICC 프로파일이다. 이러한 두 프로파일을 통해 R, G, B 중첩 인쇄의 컬러 매치와 C, M, Y, K 솔리드 컬러 매치, 그리고 black 제네레이션(black generation)까지 최적화할 수 있다. 이러한 CMS의 결과는 안정된 품질과 정확한 컬러 재현을 도와 줄 것이다.

디지털 장비의 컬러 재현성을 보장하는 캘리브레이션의 가장 큰 문제점은 시간이다. 인쇄되어진 컬러 차트들을 측색하여 프로파일을 만드는 과정에 상당히 많은 시

간이 소요된다는 것이다. 일반적으로 컬러 차트를 측색하여 프로파일을 만드는 과정은 평균 20분 이상이 소요된다. 또한 캘리브레이션을 위해 LUT를 보정하는 과정을 거친다면 더욱더 많은 시간이 소요될 것이다. 그러나 캘리브레이션을 G7으로 변경하게 되면 이러한 시간 소요들을 줄일 수 있을 것이다. G7 캘리브레이션에 소요되는 시간은 약 5분 정도로 예측된다. G7 캘리브레이션을 통해 반복 재형성을 확보하고 안정된 컬러가 유지된다면, 이를 통해 얻어진 결과로 장비의 ICC 프로파일을 제작한 후 적용하여 사용한다. 유지 보수 캘리브레이션을 위해 작업자는 G7 캘리브레이션을 수행하면 된다.

대부분의 디지털 장비들이 컬러 정확성에 대해서 많은 의심을 받게 되며 캘리브레이션 필요에 대해 질문 받게 된다. 이를 위한 QC 방법으로 컬러 패치를 통한 QC를 제안한다. G7 프로세스 컨트롤을 위한 패치로써 HR 패치는 상당히 사용하기에 용이하다. HR 패치는 CMY로 이루어진 중성 회색 패치 CMY 농도 변화에 민감하게 작용함으로써 인쇄 중에 발생할 수 있는 컬러 변화를 손쉽게 찾아낼 수 있다. 이렇게 변화되는 컬러를 통해 품질을 관리하고 반복 캘리브레이션함으로써 디지털 인쇄의 품질을 안정화시킬 수 있을 것이다.

(11) 표준 작업 지침서(SOP)

SOP(Standard Operating Procedures)는 조직 내에서 일상적으로 반복되는 활동들을 문서화하여 지침으로 활용하는 것을 일컫는다. SOP를 개발하고 사용하는 것은 표준화의 중요한 부분이며, 효율성을 개선하는 도움이 될 뿐만 아니라, 품질을 보장하는데 많은 도움이 된다. SOP를 작성하여 조직 내에서 활용하게 되면 일상적인 활동뿐만 아니라 업무의 분석 및 시정 사항들을 확인하고 개선하는 방법을 찾는 데 사용할 수 있다. SOP는 해당 조직 및 부서에서 직접 작성하여 사용한다.

SOP 제작은 신속하게 작성할 수 있도록 해야 하며 필요하면 캡처를 이용할 수도 있다. 제대로 작성되지 않은 SOP는 제한된 가치를 가지며 사용하지 않거나 업데이트 게을리 할 때에도 그 가치가 없어질 수 있다.

작업자를 위해 SOP는 최대한 쉽게 작성되어야 항상 옆에 두고 확인 작업을 할 수 있으며, 이미 이루어진 작업에 대해서나 안정적인 추가 작업을 위해서도 중요하다. 대부분의 작업 참여자들은 “새로운 교육”에 대한 지시를 받게 되고 SOP를 이용하여 전달 받게 됨으로써 자동으로 SOP는 업데이트 되어지는 과정을 거친다.

1) SOP의 장점

SOP를 사용하게 되면 품질과 생산성을 향상시킬 수 있다. SOP는 생산에서의 실

수를 최소화하며, 최소한의 변수로 표준화에 이바지할 것이다. 또한 SOP는 생산 직원의 교육 자료가 될 수 있으며, 일일 생산 지침이 되기도 한다. SOP는 외부 감사인 요구 사항을 충족하고, 법적 방어가 필요한 경우 중요한 도움을 줄 수 있다. 이러한 산업계의 표준을 따름으로써 여러 가지 면에서 도움이 된다는 것은 의심에 여지가 없으며, SOP를 작성 직접 작성하여 현장에서 꼭 활용하기를 바란다.

2) SOP의 작성

SOP는 최대한 이해하기 쉽게 작성되어야 한다. 문서는 짧은 단어와 간결한 문장으로 이해하기 쉽게 작성되어야 한다. 문서는 간단하고 복잡하지 않아야 한다. 일부 경우에는 플로우차트를 제공하여 사용할 수도 있다. SOP는 절차에 필요한 지식을 알고 있는 직원에 의해 작성되어야 한다. 또한 작성된 SOP는 그 절차와 관계가 없는 다른 직원들이 직접 확인해 봄으로써 간편성과 정확성이 어느 정도로 적합한지 평가 받을 수 있다. SOP가 작성이 되면 승인 검토를 거쳐 부서의 관리자에게 최종 서명 되어야 한다.

3) 업데이트 및 SOP 검토

SOP가 유용하게 지속적으로 활용되기 위해서는 항상 업데이트하고 검토하는 것이 중요하다. 업데이트는 프로세스 절차가 변경되거나 장비의 업그레이드가 있을 때 업데이트하여야 한다. 또한 SOP는 1~2년 사이에 검토하여야 하며, 더 이상 필요 없는 SOP는 제거하여야 한다.

4) 문서 관리

현재의 SOP는 명확하고 식별이 용이한 장소에 보관하여야 한다. SOP의 각 페이지에는 다음과 같은 문서 정보를 가지고 있어야 한다.

1. 문서의 짧은 제목/ID #
2. 개정 : #
3. 날짜 :
4. 페이지 1 의

1. 각 문서의 제목은 물론 ID를 기록해야 하며, 수정 또는 버전 번호가 있어야 한다.
2. 문서에 여러 버전을 확인하고 혼동하지 않기 위한 개정 번호가 매우 중요하다. 3. 날짜는 버전 번호와 최신 버전을 확인 하는데 도움이 된다.
4. 페이지 표기는 특정 SOP로 이동하여 누락된 페이지(실제 QC 페이지가 마지막

페이지로 이동하여 누락된 경우)로 인한 문제를 방지하는데 도움을 줄 수 있다.

조직의 누군가(종종 QA 관리자)는 버전 번호와 함께 사용하는 모든 SOP의 목록을 작성하여 유지 관리하여야 한다.

5) SOP 형식 - 1

SOP는 다음과 같은 일반적인 요소가 있다.

- 제목 페이지: 제목 페이지는 제목과 ID, 버전 번호, 발행일, 부서 및 서명이 문서를 준비하는 사람들, 날짜 등을 포함한 페이지이다.
- 목차: 목차는 문서의 특정 섹션에 빠르게 접근할 수 있으며, 긴 문서가 있을 때 특히 유용하다.
- 텍스트: 텍스트는 실제 작업 과정과 절차에 대해 설명 한다. 필요한 전문 용어, 장비는 다른 섹션을 활해하여 정의하여야 한다. QA 활동 또한 SOP에 포함되어져야 한다. 어떤 경우에는 기존의 SOP를 참조하여 SOP를 작성할 수 있다. 이 경우 참조된 SOP가 포함된 SOP의 위치를 제공하여야 한다. 만약 SOP를 정확하게 수행하기 어려워지면 SOP를 변경 또는 수정 요구를 하여야 한다.

6) SOP 형식 - 2

기술 SOP를 위해서는 다음과 같은 형식을 따라야 한다. 기술 SOP는 일반적으로 제목 페이지, 목차, 절차, 품질 보증/품질 관리, 참조 등 5부분으로 구성되어 있다. :

- 제목 페이지: 제목과 ID, 버전 번호, 발행일, 부서 및 서명 그리고 문서를 준비한 사람과 날짜를 명시하여야 한다.
- 목차: 목차는 문서의 특정 섹션에 빠르게 접근할 수 있으며, 긴 문서가 있을 때 특히 유용하다.
- 절차: 다음의 주제는 기술 SOP에 포함되어야 할 프로세스를 자세히 설명하는 절차나 작업에 적용한다.
 1. 범위 및 적용(프로세스 또는 절차 및 조직 또는 규제 요구 사항의 목적뿐만 아니라 절차의 사용에 어떠한 제한을 설명)
 2. 방법의 요약(간략하게 절차를 요약)
 3. 정의(사용되는 약어, 약어 또는 전문 용어를 식별)
 4. 보건 및 안전 경고(부상이나 사망을 초래할 수 있는 작업을 표시하고 절차를 따르지 않았거나 잘못 따라하면 무슨 일이 발생할지에 대한 설명, 여기에서 절차의 중요한 단계를 서술)

5. 주의 사항(장비의 손상, 샘플의 저하 또는 결과의 가능한 무효화 될 수 있는 활동들을 여기에서 나열)
6. 간섭(최종 제품의 정확성을 방해할 수 있는 프로세스의 구성 요소를 설명)
7. 개인 자격/책임(만족스러운 작업을 완료할 수 있는 최소한의 경험을 나타내는 증명서 또는 정부에서 요구하는 모든 관련 요구 사항을 인용)
8. 장비 및 소모품(관련 장비 및 소모품을 나열하고 필요하다면 재료, 시약, 화학 표준, 생물 표준 등을 지정)
9. 절차(순서대로 모든 관련 단계와 같은 절차를 수행하는데 필요한 자료를 확보)
 - . 장비 또는 방법 교정 및 표준화
 - . 절차
 - . 문제 해결
 - . 데이터 수집, 계산 및 데이터 감소 요구 사항(예를 들면 준수해야 할 모든 계산 단계들을 나열)
 - . 컴퓨터 하드웨어 & 소프트웨어(필드 샘플링 레코드를 저장 분석 결과를 조작, 및/또는 보고서 데이터에 사용)
10. 데이터 및 기록 관리(수행할 모든 계산을 확인, 사용하는 형태로 작성될 보고서, 데이터 및 기록 저장 정보)
 - 품질 관리 활동: 품질 관리 활동은 개인적인 절차 수행 능력을 스스로 관리하여 완벽히 수행할 수 있는지 체크하는 것이다. 이러한 활동에 대한 품질 보증 절차에 대해 평가 지침 및 시정 조치를 한다.
 - 참조: 기술 SOP를 작성하는데 참조가 된 자료들을 나열한다.

(12) G7 PCC 디지털 테스트 폼

G7 PCC 디지털 테스트 폼은 워크 플로우는 물론 컬러 렌더링과 컬러 변환 모두에 대한 문제점을 찾을 수 있도록 각각의 이미지 요소가 포함되어 있다. 폼은 워크 플로우와 모든 변환 프로세스를 점검하기 위하여 어도비 인디자인 파일(오히려 PDF 보다는)로 제공된다.

테스트 폼을 사용하기 위해서 인디자인을 실행한 후 워크플로우를 사용하여 PDF 파일을 만든다. 만들어진 파일로 출력용 교정을 생성하고, 인쇄 또는 디지털 출력을 한다. 폼은 다음과 같은 요소들을 포함해야 한다:

- (ISO SCID 이미지 포함) CMYK 요소
- 겐트 워킹 그룹(Ghent Workgroup) 테스트 패치

- (ISO SCID 이미지 포함) RGB 요소

(주의: 테스트를 위해 ISO SCID 이미지가 포함된 폼을 사용하기 위해서는 ISO 또는 printTools.org에서 관련 이미지를 구매하여야 한다.)

테스트 폼 결과를 분석:

1. 페이지 1은 다음과 같은 이미지가 포함되어 있다:
 - G7 적합성을 결정할 수 있는 IDEAlliance의 P2P25x는 물론 ISO 솔리드와 중첩 인쇄 적합성을 테스트할 수 있는 이미지
 - 인쇄 품질을 시각적으로 평가할 수 있는 ISO SCID 이미지
 - CMYK 솔리드 컬러바(균일성 테스트를 위해)
 - 일반 컬러바(사용자 컬러바 사용 가능)
 - 4번의 HR 패치가 등장하니 주의
2. 페이지 2는 다음과 같은 이미지가 포함되어 있다 :
 - CMYK 솔리드 컬러바
 - IDEAlliance ISO 12647-7 컨트롤 스트립
 - IT8.7/4 테스트 차트(참조 인쇄 조건 데이터에 대한 분석과 기록을 위해)
 - 일반 컬러바(사용자 컬러바 사용 가능)
3. 페이지 3은 다음과 같은 이미지가 포함되어 있다 :
 - PDF 워크플로우와 렌더링의 테스트를 위한 젠트 워킹 그룹의 테스트 패치가 있다. 구체적인 구성과 결과 분석을 위한 문서는 www.gwg.org에서 제공하는 문서 GWG_Output_Suite_v3.pdf를 참조
4. 페이지 4는 다음과 같은 이미지가 포함되어 있다 :
 - PDF 워크플로우와 렌더링의 테스트를 위한 젠트 워킹 그룹의 테스트 패치가 있다. 구체적인 구성과 결과 분석을 위한 문서는 www.gwg.org에서 제공하는 문서 GWG_Output_Suite_v3.pdf를 참조
 - RGB 컬러 변환에 대한 분석을 위해 RGB ISO SCID 그라디언트 이미지를 포함
5. 페이지 5는 다음과 같은 이미지가 포함되어 있다 :
 - CMYK 솔리드 컬러바(균일성 테스트를 위해)
 - 일반 컬러바(사용자 컬러바 사용 가능)
 - RGB 컬러 변환에 대한 분석을 위해 RGB ISO SCID 이미지를 포함

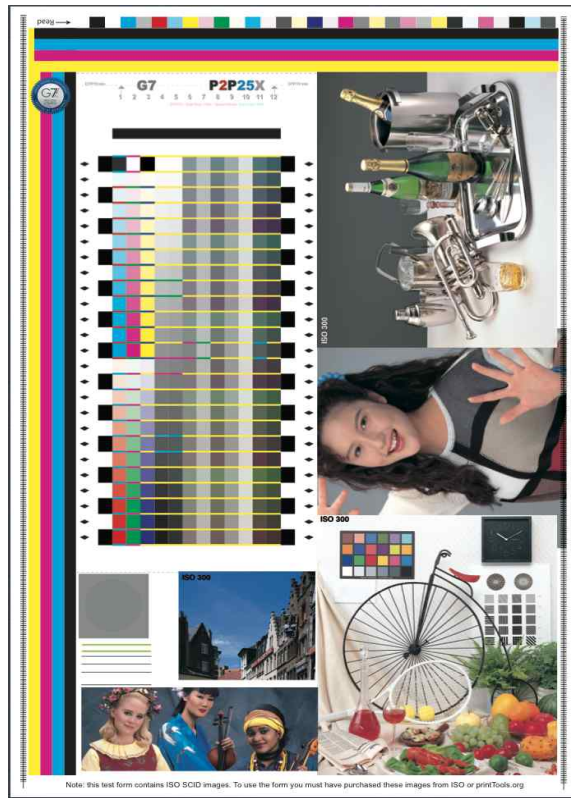


그림 19. 페이지 1의 이미지.

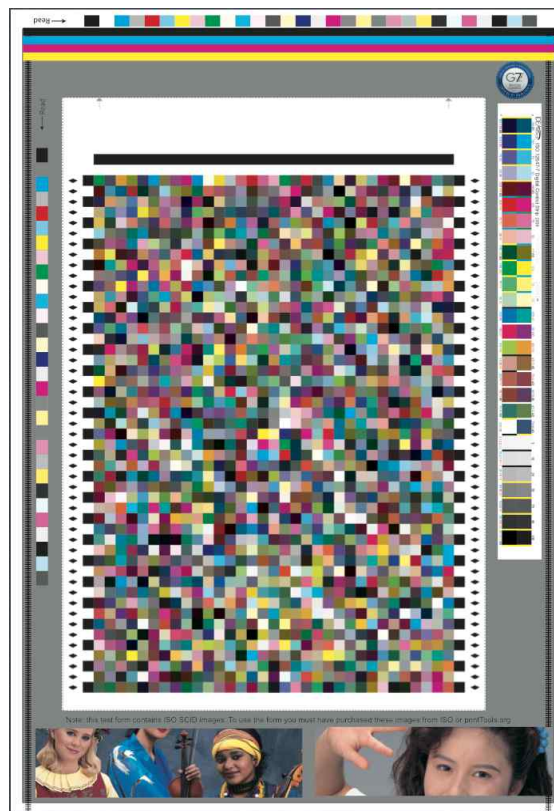


그림 20. 페이지 2의 이미지.

GWG 1.0 - CMYK Overprint Test

Form Vector Image ImageMark Shading

Form Vector Image ImageMark Shading

18 Dec 2008 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 1.0

GWG 1.1 - CMYK Overprint Mode

Next Overprint: 0/1/10/100
Cross: 90/10/10/0

Cross Overprint: 90/10/10/0
Cross: 0/1/10/100
Next: 90/10/10/100

If a black appears for Overprint Mode (OPM) is not respected.

22 Dec 2008 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 1.1

GWG 2.0 - Spot to CMYK Overprint

Form Vector Image ImageMark Shading

Form Vector Image ImageMark Shading

27 Nov 2005 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 2.0

GWG 3.0 - Gray Overprint Patch

Form Vector Image ImageMark Shading

Form Vector Image ImageMark Shading

16 Jan 2008 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 3.0

GWG 3.1 - Gray image Overprint

During returning in Design to Acrobat of trap shadows over spot colors, controlling grayscale images are changed. They must stay on negative.

27 Dec 2008 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 3.1

GWG 4.0.1 - White Overprint Patch

Form Vector Image ImageMark Shading

Form Vector Image ImageMark Shading

10 Nov 2005 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 4.0.1

GWG 4.1 - White Overprint Mode

Next: 0/1/10/100
Cross Invert: 0% (GAG Green)

Cross OPM: 0/1/10/100
Cross OPM: 15/100/100/0
Next: 0/1/10/100

If a white appears, the "Overprinting mode" is not handled.

14 Apr 2008 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 4.1

GWG 5.0 - Font Substitution

If a check mark appears above, then the embedded font is used (correct behavior). If an other character appears, the embedded font was substituted with a system font installed in the system (loop or BTL).

14 Nov 2005 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 5.0

GWG 5.1 - Font subset and substitution

	Printed EPS file #1 (PDF1A-4/level 4/normal)	Printed EPS file #2 (PDF1A-4/level 4/normal)
subsetted font:	12345	45678
expected result:	12345	45678

If all characters are correct and appear in the right order, the subset fonts have been processed correctly. If some characters do not appear in the wrong order, incorrect handling of subset fonts has occurred.

12 Dec 2004 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 5.1

GWG 5.2 - Font subset and substitution

	Printed EPS file #1 (PDF1A-4/level 4/normal)	Printed EPS file #2 (PDF1A-4/level 4/normal)
subsetted font:	12345	45678
expected result:	12345	45678

If all characters are correct and appear in the right order, the subset fonts have been processed correctly. If some characters do not appear in the wrong order, incorrect handling of subset fonts has occurred.

11 Dec 2008 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 5.2

GWG 6.0 - Use of shadings

Form Vector Image ImageMark Shading

Form Vector Image ImageMark Shading

The shadings should look like the reference image.

03 Nov 2005 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 6.0

GWG 6.1 - Use of shadings

Form Vector Image ImageMark Shading

Form Vector Image ImageMark Shading

The shadings should look like the reference image.

03 Nov 2005 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 6.1

GWG 7.0 - Use of embedded profile in output Intent

Form Vector Image ImageMark Shading

Form Vector Image ImageMark Shading

OutputConditionIdentifier = "FOGRA27" (ISO Coated)
Profile 1

21 Jan 2008 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 7.0

GWG 7.1 - Use of embedded profile in output Intent

Form Vector Image ImageMark Shading

Form Vector Image ImageMark Shading

OutputConditionIdentifier = "GWG Custom"

21 Jan 2008 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 7.1

GWG 7.2 - Use of embedded profile in output Intent

Form Vector Image ImageMark Shading

Form Vector Image ImageMark Shading

OutputConditionIdentifier = "FOGRA27" (ISO Coated)
Profile 2

21 Jan 2008 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 7.2

GWG 8.0.1 - DeviceN Support (6 colors)

DeviceN should appear only in CMYK and Pantone 245C separations.

Corrected PDF should appear only in Pantone 245C separations.

Spot color gradient should appear only in Pantone 245C and GAG Green separations. If a black appears instead of the green checkmark, then DeviceN is not supported.

11 Jan 2007 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 8.0.1

GWG 8.1 - DeviceN Support (5 colors)

DeviceN should appear only in Black and GAG Green separations.

Corrected PDF should appear only in GAG Green separations.

Spot color gradient should appear only in GAG Green and GAG Green separations. If a black appears instead of the green checkmark, then DeviceN is not supported.

22 Dec 2004 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 8.1

GWG 8.2 - DeviceN Support (4 colors)

DeviceN Black and Cyan.

DeviceN PDF with Cyan background.

If a check mark is visible in the upper right corner, then DeviceN is respected in GAG Green. If no check mark appears, then DeviceN color was transformed to CMYK in GAG Green. If the images are missing completely, then DeviceN is not supported at all in GAG Green.

07 Dec 2006 Ghent PDF Workshop © www.gwg.org 8.2

Ghent Output Suite v3

Source files available for download from www.gwg.org



그림 21. 페이지 3의 이미지.

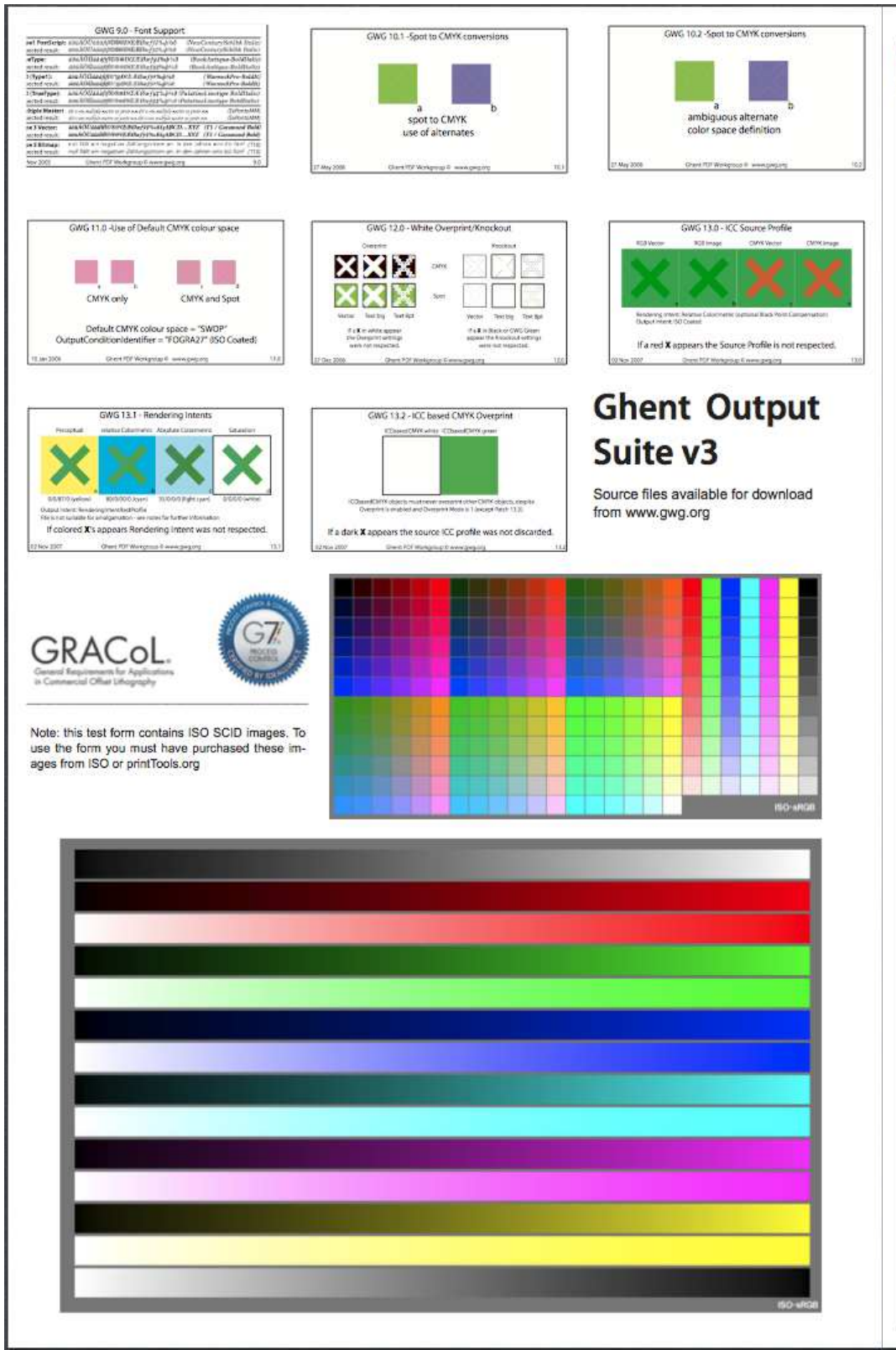


그림 22. 페이지 4의 이미지.



그림 23. 페이지 5의 이미지.

(13) 보도 자료 준비

인쇄 준비 작업은 인쇄에서 매우 중요한 부분이다. 일반적으로 인쇄를 이용한 미디어 작업에는 이미징 공정을 포함한다. 오프셋과 플렉소그래피인 경우에는 판이 될 것이고 스크린의 경우에는 필름과 스크린이 되며, 대형 포맷 인쇄 작업을 위해서는 장치 자체가 될 것이다. 이러한 인쇄 준비 단계는 인쇄 기계에서 일관된 출력을 유지하기 위해 필수적이며, 특히 중요한 단계이다. 이러한 일들을 하기 위해 발생하는 문제점들을 제거하기 위해 인쇄 준비 단계가 매우 중요하다. 그러므로 이러한 문제점들을 제거하기 위하여 표준 작업 지침서(SOP, Standard Operating Procedures)와 프로세스 컨트롤을 하는 것이 필요하다.

SOP는 인쇄 준비 작업을 위해 직원들이 행동해야 할 지침서가 될 것이다. 이러한 절차는 단계별로 작성되어 지고, 여기에는 판과 필름의 제작, 기계의 초기화는 물론 측정과 결과를 분석하는 방법 및 작동 방법 등을 설명한다. 만약 운영 절차상에 문제가 발생하면 문제점들을 해결하기 위한 가이드를 생성하거나 때로는 표준 운용 절차를 수정하여 문제점들을 해결, 발전해 나갈 수 있다.

일반적으로 인쇄 준비의 프로세스 컨트롤에 필요한 단계는 다음과 같다.

1. 이미지를 생성하는 재료(드럼 또는 내부 기계의 출력을 포함)의 상태를 지속적으로 측정하여 점검한다.
2. 점검한 결과의 품질은 기대치를 지켜야 한다.
3. 기대치를 벗어나는 출력에 대해서는 시스템의 점검과 조정이 필요하다.

인쇄 준비 작업은 지속적으로 측정되어야 한다. 가장 좋은 경우는 모든 출력에 대해 전수 검사를 하고 기록하는 것이다. 그러나 그것이 불가능하다면 적어도 하루에 한번은 출력 결과(필름, 판, 스크린, 드럼 등)를 측정하고 일지(log book)를 기록하여야 한다.

추가적으로 인쇄 사고를 방지하기 위하여 이미지 굵힘, 얼룩, 기타 결함에 대해서 육안으로 점검하여야 한다. 이러한 모든 절차를 완성하게 되면 생산을 위한 인쇄 준비가 완료되는 것이다.

만약 인쇄 준비 과정에서 문제가 발생한다면, 생산은 중단되어야 하며, 이를 해결한 후 재가동해야 한다. 일반적으로 이미징 프로세스를 위해 화학적 평가, 프로세스, 기계적 조건, 기타 다른 요소들을 포함한다. 만약 원 재료가 OK 된다면, 그때의 레이저 노출과 기계의 중간 점검을 실시한다. 기계의 선형(리니어, liner)이 움직인 경우, 선형화에 의해 영향을 받는 캘리브레이션 또한 문제가 발생하고 이러한 문제들은 인쇄 커브에 영향을 주게 되므로 선형화를 초기의 상태로 조정하여야 한다(디지털 또는 대형 포맷 인쇄 장비인 경우에는 ICC 프로파일에 영향을 주게 된다.) 몇몇 경우 선형화 및 캘리브레이션을 사용하지 않는 경우 기계의 초기 상태를 기록하여 초기화할 수 있도록 하여야 한다.

프로세스의 측정이 수행되고 나면, 측정에 대한 로그 또는 데이터베이스에 기록되어야 한다. G7 PCC 프로그램은 인쇄 준비 작업에 대해 측정 및 기록에 용이한 템플릿을 문서로 제공한다. 로그의 포맷은 중요하지 않다. 그러나 여러분이 측정하고, 기록하고, 모니터링 하는 것은 매우 중요하다.

일반적으로 이미지 문제점을 찾을 수 있는 미세 패턴이나 컬러바 등 프로세스 컨트롤을 위한 타깃 등을 사용할 수 있다. 이러한 패치들은 판을 생산하는 벤더사들에 의해 제공되는 경우도 있지만 시중에 판매되는 제품들도 있다. 이러한 패치들은 기계의 상태를 점검할 수 있다. 판에 포함된 미세 패턴 및 50%의 망점 정보들은 판에 적용된 커브가 정확하게 반영이 되었는지, 판의 상태가 좋은지 등을 점검할 수 있게 도와줄 것이다.

젠트 PDF 워킹 그룹에서는 무상으로 립과 판의 출력 상태를 점검할 수 있는 출력 데이터를 제공하고 있다. 유용한 링크는 <http://www.gwg.org/ghentoutputsuite>.

phtml이다. 겐트 출력 슈이트는 워크플로우 및 판 출력 모듈을 평가하는 데 사용할 수 있는 PDF 패키지가 포함되어 있다. 겐트 출력 슈이트는 파일 출력을 평가하기 위한 방향을 제시한다.

또한 G7 PCC 자격에 대해 다음과 같은 준비 항목이 필요하다 :

1. 현장과 일치하는 설비의 프로세스와 절차에 대한 SOP을 가지고 있어야 한다.
2. 사용자들은 SOP에 친숙해야 한다.
3. 정상적으로 출력이 이루어지는 인쇄 준비 상태의 선형화 값을 가지고 있어야 한다.
4. 겐트 테스트 폼을 이용하여 출력의 적합성과 캘리브레이션을 검증해야 한다.

13. PSO(Process Standard Offset)

(1) PSO의 정의

PSO(표준 오프셋 인쇄 공정)는 산업체의 가이드라인 패치 솔리드 컬러를 기반으로 하는 국제 인쇄 공정의 표준인 ISO 12647-2:2007을 목표로 한다.

독일의 인쇄 산업을 구현하기 위해 뮌헨에 본사를 둔 그래픽 산업 기술 연구 조합인 Fogra의 BVDM(독일 인쇄 및 미디어 산업 협회, German Printing and Media Industries Federation, www.bvdm-online.de)가 PSO를 만들었다. PSO는 인쇄 공정에 표준 ISO 12647-2:2007 규격을 기반으로 하고, PSO는 엄격하게 ISO 12647-2:2007에 정의된 규정과 그리고 그 규정을 더 많이 보완할 수 있도록 하고 있다. 특히, 디지털 교정 및 솔리드 컬러와 맞지 않을 경우 중간 톤 컬러를 우선 순으로 하는 것 등의 보완이 허용된다. 또한 몇 년 전부터 BVDM과 FOGRA는 인쇄기와 프리프레스 공급자에 대한 인증 프로그램을 시작하였다. 여기서 기업체는 심사 과정을 통해 ISO 12647-2의 절차와 허용 범위 내에서 작업할 수 있는 그들의 능력을 테스트할 수 있다. 만약 성공하면, 그 규칙을 어느 정도 이해하고 따를 수 있는 비즈니스 파트너로서의 신뢰를 주는 인증 라벨을 받을 수 있다. 따라서 제품 판매자 사이와 교정쇄와 인쇄물간의 교정에 대한 일관성에 신뢰성을 높일 수 있다.

교정 관리가 ISO Coated-v2 프로파일로써 만들어진 동일 방법에서 PSO 공정은 인쇄 작업의 제어 및 인증에 기반인 되고 있다. 인쇄업자는 1차색, 2차색의 CIEL*a*b* 값과 도트 계인을 포함한 보고서를 받을 수 있다.

특히 PSO/ISO 12647-2의 중요한 규정은 다음과 같다.

- ① 1차색과 2차색, 용지 백색의 CIEL*a*b* 값은 ISO 12647-2:2006의 허용 오차 내에 있어야 한다. 만약 잉크가 ISO 2846-1에 따른다면, 이들 값의 수용은 매우 용이하게 된다.

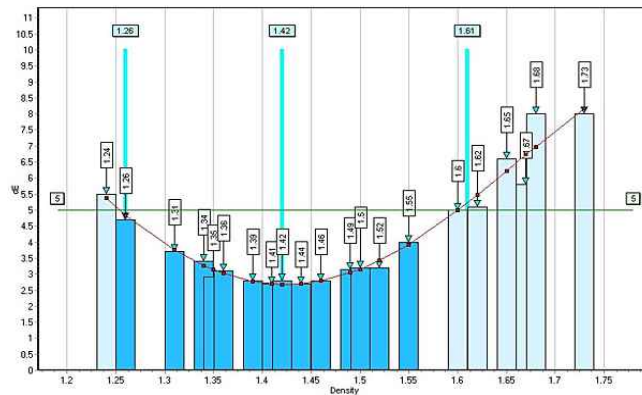


그림 1. Cyan 잉크의 최적 민인쇄 농도.

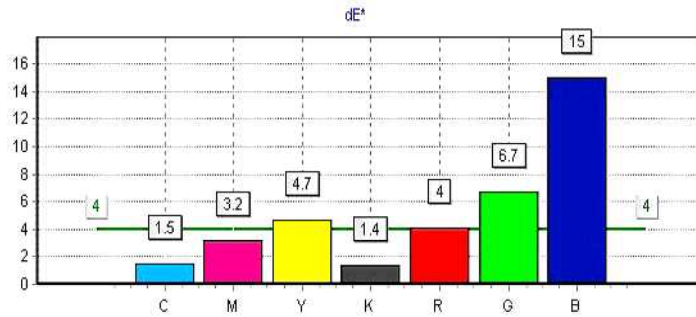


그림 2. White, cyan, magenta, yellow, red, green, blue 잉크와 ISO 규격의 색차.

② 도트 게인 값 또는 TVI : 4%의 허용 오차 내에서 50% 망점은 14%의 도트 게인, 그러나 중간 톤에서 확대된 TV의 경우 4%를 넘을 수 없다. 이것은 115g/m²의 코팅지와 포지티브 필름/제판으로 한 워크플로우에서 작업하는 조건에 적용된다. ISO와 PSO 네거티브 필름과 하는 작업에 대해 더 높은 값을 제공하고, 뿐만 아니라 PSO는 솔리드보다 중간 톤의 수용을 우선순위로 강조한다.

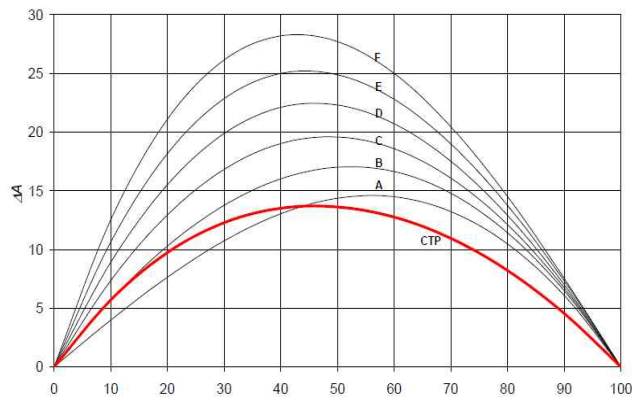


그림 3. ISO 12647-2 : TVI A와 F.

표 1. 교정 인쇄와 본인쇄의 TVI 허용 오차와 최고 중간톤의 퍼짐

조정 패치의 TVI	허용 편차		가변 허용 오차
	교정 인쇄	OK 인쇄	본인쇄
40 또는 50	3	4	4
75 또는 80	2	3	3
최고 중간톤 퍼짐(S)	4	5	5

③ 컨트롤 스트립에 대해 추천하는 그레이 밸런스 : cyan 50%, magenta 40%, yellow 40%이다.

PSO는 오프셋 인쇄의 표준 공정인 ISO 12647-2의 규정을 완전하게 수행한다.

표 2. PSO에 포함된 표준 규격의 종류

표준 규격	분 야
ISO 13656	농도계 및 색차 측정
ISO 2846-1	인쇄 잉크
ISO 12647-2	인쇄 표준화
ISO 13655	분광 에너지 측정과 색차 계산
ISO 3664	표준 시각 조건
ISO 14981	농도계
ISO 5-4	광학 농도
ISO 12646	디스플레이
ISO 12641	스캐너 테스트 차트
ISO 12642	출력 테스트 차트
ISO 12218	인쇄판 노출(analog)
ISO 12647-7	디지털 교정쇄

(2) PSO 인증의 중요성

높은 품질의 인쇄가 가능하며, 그러한 능력에 대한 증명을 받음과 동시에 경쟁사로부터 차별화 될 수 있다.

또한 자신의 작업과 기술의 범위를 확인하고, 관리할 수 있고, 공정 전체의 워크플로우에 대한 목표 값과 허용 오차를 가질 수 있다. 뿐만 아니라 그 표준을 준수하는 인쇄가 필요한 고객에게 대응할 수 있다.

표 3은 대개 PSO가 영향을 줄 수 있는 범위이다.

표 3. PSO 인증이 영향을 줄 수 있는 범위

분야	적용 범위
프리프레스	<ul style="list-style-type: none"> ① 포토샵에서 컬러 설정 ② 컬러 프로파일을 언제 어떻게 사용하는지 ③ 데이터의 일관성 유지 ④ 기본 변수의 유지(해상도, 풍부한 색 같은 것) ⑤ PDF/X-3에 맞는 데이터의 제작 ⑥ 표준에 따른 인쇄물(교정쇄) 제작 ⑦ 인쇄판 생산((CtF/CtP)) 동안에 반복 노출 결과의 제작
프레스	<ul style="list-style-type: none"> ① 인쇄 기계의 조정 조건 ② 인쇄 기계에서 현대 측정 기술의 선택적 사용법 ③ 이미 결정한 편차와 변동 허용 오차 내에서 한번 인쇄 구동의 안내와 조절

(3) 인증에 필요한 공정

인증에 필요한 공정은 다음과 같다.

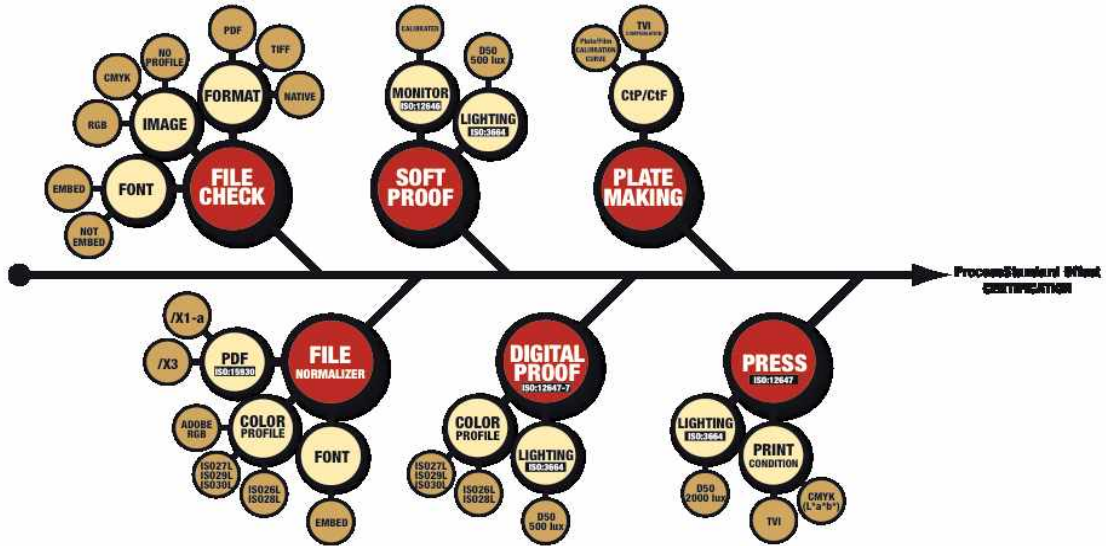


그림 4. 인증에 필요한 공정.

- ① 구성과 증명 자료(organization & documentation)
- ② 데이터 수용과 데이터 제작(data reception & data creation)
- ③ 디스플레이 및 소프트 교정(display/soft proofing)
- ④ 교정쇄(proofing)
- ⑤ 인쇄물 제작(print production)
- ⑥ 제판(plate making)
- ⑦ 표준 광원(standard illumination)

1) 구성과 증명 자료

워크플로의 다양한 기능이 설명되어 있어야 하며 측정 장치의 유지 보수와 캘리브레이션이 증명되어야 한다. 또한, 측정 데이터를 저장하는 것이 필수적으로 수행되어야 한다.

2) 데이터 수용과 데이터 제작

데이터를 수용하는 조직은 3차에 걸친 인터뷰를 통해 아래의 항목에 따라 감사를 실시한다.

- ① 어떤 종류의 데이터인가?

- ② 누가 데이터를 받는가?
- ③ 데이터를 누가 언제 조절하는가?
- ④ 문제 발생시, 어떻게 해결하는가?
- ⑤ 영업 및 프리프레스 담당자가 표준에 대해 이해하고 있는가?

또한 CMS의 노하우는 테스트 과정에서 입증되어야만 하고, 레이아웃과 PDF/X의 노하우도 역시 테스트에서 입증되어야 한다.

모든 작업은 SOP(Standard Operating Procedure)를 상세하게 작성해서 제출해야만 한다.

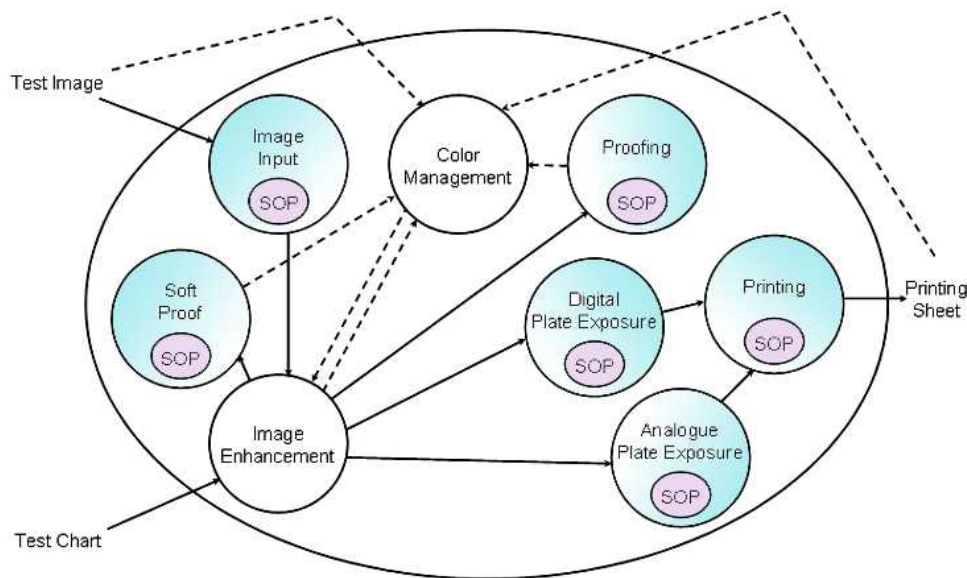


그림 5. ISO 12647 시스템 작업(ICC).

3) 디스플레이 및 소프트 교정

디스플레이의 위치를 판단하여 주변 광원을 측정한다. 특히 ISO 12646은 디스플레이가 어떠한 색상과 그레이 값을 보여주어야 하는지를 규정하며, 심사에서 디스플레이를 UDACT로 테스트 한다.

또한 만약 디스플레이 옆에 라이트 부스가 사용된다면 그것도 반드시 측정하여야 한다.

4) 교정 인쇄

8개의 표준 교정 인쇄가 제작되고, 심사가 이루어지는 동안 실제 현장에서 측정된다. 교정 인쇄의 목표 값은 ISO 12647-7에 명시된 규정을 참조한다.

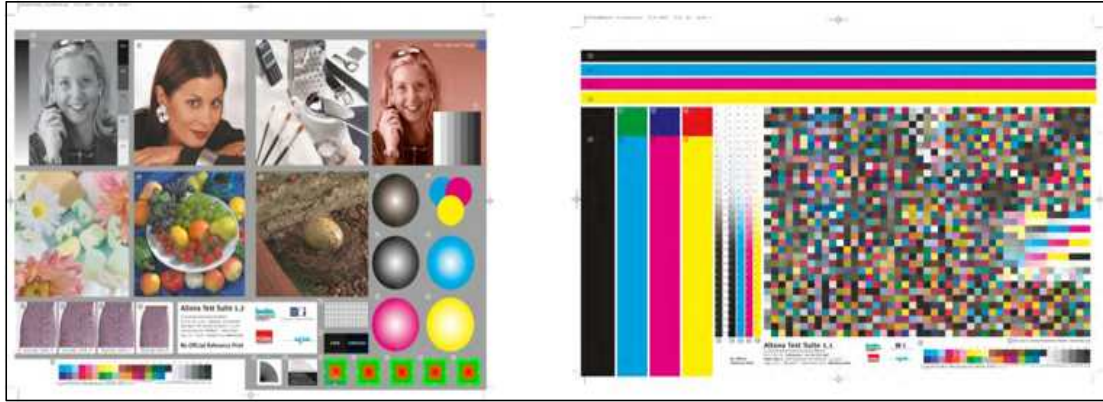


그림 6. 시각적 측정: 테스트 인쇄 페이지.

5) 제판

판의 노광량에 대해 사용되는 표준이 없기 때문에 우수한 생산을 위한 반복적 연구로 얻은 결과를 검사한다. 감사에서는 판을 측정하지 않으며 조정 과정도 검사하지 않지만, 측정 장치의 유지 보수와 데이터의 저장은 검사한다.

6) 인쇄물 제작

인쇄기의 상태가 제어됨과 동시에 2,000매를 인쇄하고 측정된다. 목표 값은 ISO 12647-2에 명시된 규정을 참조한다.

7) 표준 광원

표준 광원 5000K, $\Delta u'v' < 0.005$, 2000 ± 500 , $2000 \pm 500 \text{Lux}$, CRI >90, MRI <1.5, 균일성 < 25%로 ISO 3644에 명시된 규정을 따른다. 감사에서 광원을 측정하고 평가한다.

(4) PSO 인증 절차

UGRA가 인증한 전문가(Ugra Certified Experts, UCE)를 교육한다. UCE들은 업체 컨설팅을 통해 PSO 공정을 확립하게 되고 업체는 APCER에 인증을 주문하게 된다. 심사는 APCER에 의해 조직되고, APCER에 보고서, 폼, 교정 및 인쇄물을 제공하여, 다양한 보고서, 폼, 교정쇄 및 인쇄물이 UGRA에 도착하면 UGRA는 보고서를 분석하고 교정과 인쇄물을 측정하여 APCER에 결과를 발표한다.

APCER와 UGRA는 APCER가 업체에 전할 리포트, 인증 및 보증서를 최종적으로 만들게 되며, 업체는 인쇄물과 인터넷에 사용할 보증서를 발급받게 된다.

14. Japan Color

(1) Japan Color 인증 제도

Japan Color 인증 제도는 사단법인 일본인쇄산업기계공업회에서 인쇄물의 품질이 규정 기준에 따라 제작되었는지를 인증하는 제도로 2009년 10월에 창설한 제도이다. 지난 10월 10일부터 신청자를 모집했으며 이미 Japan Color 표준 인쇄 인증 제 1호 탄생이 있었다.

기존에는 완성된 인쇄물의 좋고 나쁨은 고객의 눈에 의해서 결정되어 왔기 때문에 인쇄물은 명확한 기준이 없는 상태로 제작되었다. 인쇄물의 발주자, 디자이너, 사진작가 등의 요구로 인쇄 회사는 수정을 거듭하여 재인쇄를 하는 것이 실상이다. 이러한 원인은 인쇄물 작성에 대한 표준 기준이 없으며 인증을 발행하는 공공 기관의 부재로 필요성이 대두되었기 때문이다.

또한 오프셋 인쇄의 표준화 규정한 FOGRA의 ISO12647-2의 인증 제도가 시작되어 일본 내에서도 FOGRA 인증을 취득하는 기업이 나오고 있다. 일본에서는 해외의 인증 제도에 맞추는 것에만 머무는 것이 아니고 국내의 인쇄 실정에 맞는 인증 제도가 필요하기 때문이다.

Japan Color 인증을 취득한 인쇄사는 Japan Color 인증 로고 마크를 사용할 수 있게 되며, Japan Color를 사용한 표준 인쇄가 가능하다는 것을 대외적으로 홍보하는 일석이조의 효과를 얻게 된다. 또한 디지털 컬러 교정이나 디지털 인쇄기에서도 인증하는 제도이므로 컬러에 관한 통일 기준을 폭넓은 분야에서 활용할 수 있게 되었다.

Japan Color는 일본 오프셋 인쇄 컬러 표준과 인쇄기의 인쇄 조건을 기준으로 하여 인쇄물 컬러를 결정하는 중요한 요소인 잉크 농도와 망점 확대(도트 게인) 등 변동 요소의 표준치를 기증하고 있다. 오프셋 인쇄 공정 제어를 기증한 국제 표준은 ISO 12647-2로 성립되어 있다. 한편, 이러한 ISO 규격과 상호성이 있다는 것을 전제로 TC130 국내위원회에서는 일본 인쇄 사업에 맞춘 Japan Color 규격 제정을 추진하고 있다.

구체적으로는 Japan Color는 사단법인 일본인쇄학회 표준화위원회에 의해 규격 제정, 갱신 작업이 진행되고 있기 때문에 이후의 최신 버전은 CTP판 사용을 전제로 한 매엽 인쇄용 Japan Color 2007이 된다. 이번 인증 제도에 관해서는 일본인쇄산업기계공업회가 실시하고 있지만 조사 및 연구, 교육, 보급은 일본인쇄학회가 중심으로 추진할 예정이다.

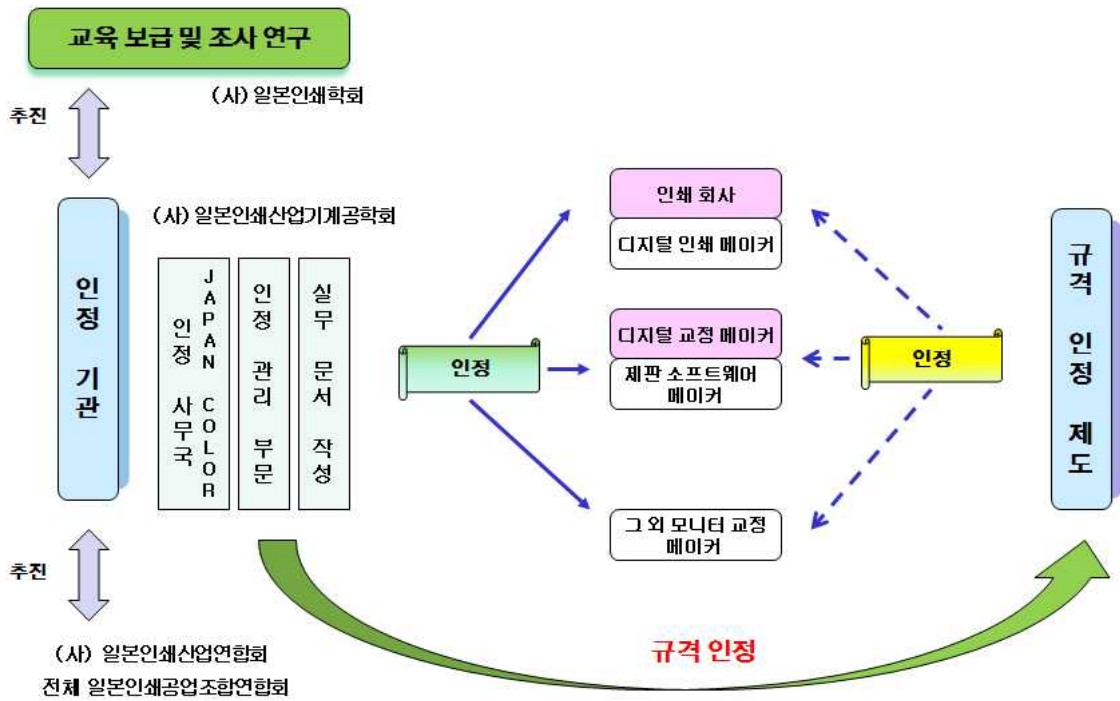


그림 1. Japan Color 인증 보급 형태.

(2) Japan Color 인증 제도의 종류

Japan Color 표준 인쇄 인증은 일본인쇄학회에서 제정한 표준색 매엽 인쇄용 Japan Color 2007 기준의 인쇄물을 안정적으로 연속 인쇄할 수 있는 공정 능력을 인증하는 것이다.

특히 2010년부터 실시할 예정인 Japan Color 매칭 인증과 교정기기 인증, 교정 운영 인증을 실시할 예정이며 현재 검토 작업을 진행하고 있다. 매칭 인증은 표준 인쇄 인증을 받았다는 전제로 허용 오차 범위를 줄여 눈으로 일치되었다고 판단할 수 있을 정도를 목표로 하고 있다. 또한 교정기기 인증뿐만 아니라 컬러 차트나 교정지를 출력하는 프린터 교정의 기계 성능을 인증하는 것이다. 마지막으로 교정 운영 인증은 인쇄물뿐만 아니라 컬러 차트나 교정지를 출력하는 프린터(플로터)의 운영 능력을 인증하는 것이다.

(3) Japan Color 인증 제도의 이점

Japan Color는 일본 오프셋 인쇄 색의 표준화(가이드라인)와 인쇄기의 표준 인쇄 조건을 기준으로 하고, 인쇄물의 색을 결정하는 중요한 요소인 잉크 농도와 도트 게인(망점 확대)을 개선하는 것이다. 따라서 이러한 것에 의해 인쇄 회사, 인쇄기계 제조사에 아래의 다양한 이점을 제공한다.

1) 인쇄 회사의 이점

① 품질의 안정성

동일 품질을 안정된 가격으로 동시에 빠르게 제작할 수 있다.

② 비용 절감(Cost Down)

인쇄 회전수와 인쇄물의 손지의 감소, 잉크양의 축소, 작업 공정 수 및 조작 공정 수의 감소, 수송 및 배송시의 비용 경감, 기계 문제에 의한 기회 손실의 감소를 가져 오기 때문에 생산성 향상에 의하여 납기 단축에 기여한다.

2) 기업 이미지 향상에 의한 계약상의 이점

Japan Color 인쇄물의 생산이 가능하므로 기업은 인쇄물 품질의 유지 능력 및 기술력, 선진성을 표현할 수 있다. 따라서 발주자에서부터 신속도가 높아지고, 한편으로 수주 확대가 나타난다.

3) 인쇄 기계 제조사의 이점

인쇄 회사가 Japan Color를 정확하게 재현하고 있기 때문에 인쇄 기계의 유지 및 보수와 보전, 청소 등에 대해서도 높은 수준으로 유지되어지는 필요에 따라 인쇄 기계 제조사는 기존 인쇄 기계의 문제점 감소와 신규 수주 및 구입을 대신하는 수요의 환기의 이점이 있다.

(3) 인증 조건

표준 인쇄 인증 제도는 Japan Color로 안정된 품질의 인쇄물을 제작할 수 있는 능력이 있는지를 평가하는 인쇄 인증이다. 따라서 Japan Color를 기준으로 한 인쇄 공정 능력은 관리 상태 및 공정 관리 책임자 등의 유무, OK 시트 인쇄의 색차, 연속 인쇄를 했을 때의 차이 등이 3가지 항목으로 나누어 확인한다.

1) 인정 대상

기업인정에 있어서는 CTP 소유의 인쇄 회사를 대상으로 한다.

기계 및 소프트웨어 인정에 대해서는 디지털 컬러 교정, 디지털 인쇄기, 제판 기계, 소프트웨어 등을 대상으로 한다.

2) 기업 인정의 실제 체크 항목

인정의 실제 체크 항목은 크게 두 가지로 인쇄물과 인쇄 공정 관리이다.

(4) Japan Color 인증 심사

Japan Color 인정제도의 책정은 Japan Color 인정 전문가 워킹 그룹, Japan Color 인정 프루프 워킹으로써 인정제도 책정의 구체적인 내용을 검토해서 개념과 규정 등의 원안을 작성하고, 워킹 그룹 상위으로써 Japan Color 인정제도책정위원회에 상의(자문)한다. Japan Color 인정제도책정위원회는 산업계의 수습자, 학문과 식견이 있는 경험자 및 경제 산업소 등의 산학 관계로서 구성하고, Japan Color 인정제도의 승인 기관으로 두고 있다.

1) 사전 심사

사전 심사는 그림 3과 같이 신청에서 인증까지 인정제도책정위원회를 거치지 않고 심사 과정이 이루어진다.

(1) 서류 심사	서류 제출
(2) 측색 기기 차이 확인	같은 전용 차트를 신청 조직과 IPMA에서 측정 사전 심사료 청구서 발행, 명플릿 발송
(3) OK 시트 확인	템플릿 차트와 그림 합성 합성한 테스트 차트를 인쇄하여 OK 시트 제조 관리 항목 표와 OK 시트 제조
(4) OK 시트 측정 및 판정	인쇄물 L·a·b·와 50% 망점 확대 측정 관리 항목 표시 체크
(5) 심사 결과 통지	합격의 경우 본심사로 넘어감 본심사료 청구서 발행

그림 2. 신청에서 인증까지의 과정(사전 심사).

2) 본 심사

본 심사는 신청에서 인증까지 인정제도책정위원회를 거쳐서 심사가 이루어진다.

(1) 현장 확인	관리 항목 표에 기준하여 체크
(2) OK 시트 인쇄	테스트 차트를 인쇄하여 OK 시트 제작
(3) 5000매 연속 인쇄	OK 시트 제작 뒤, 5000매를 연속 인쇄하여 500매 마다 샘플을 뽑아냄 OK 시트와 뽑아낸 샘플을 포함하여 IPMA에 송부
(4) 뽑아낸 샘플 측정 및 판정	OK 시트 및 뽑아낸 샘플을 L·a·b·와 50% 망점 확대 측정 인증판정위원회가 합격/불합격을 판정
(5) 심사 결과 통지	합격은 인증취득 등록증 발행

그림 3. 신청에서 인증까지의 과정(본 심사).

3) 조건 (TAGA, 1998, 229p)

국제 표준 ISO 12647-1, 2에는 하프톤 오프셋 인쇄시 요구되는 처리 변수에 관한 제안된 값이 설명되어 있다. 그리고 Japan Color는 기본 표준으로 다음과 같이 지정하였다.

- ① 색분해 필름은 망점의 투과 농도가 최소한 2.5이고, 필름 베이스에 더해진 포그 농도가 0.06보다 적다.
- ② 스크린 선수는 일반 인쇄와 특수 인쇄에서 70cm^{-1} 이다.
- ③ 스크린 각도는 cyan, magenta, black의 표준 스크린 분해를 30도로 지정하고 yellow를 다른 컬러로부터 15도로 분리한다.
- ④ 용지는 교정 인쇄용으로 타입 1(광택 코트지 $115\text{g}/\text{m}^2$)을 사용하고, 조건은 표 1과 같다. JNS는 ISO 12647-2의 규격에 대응하는 표준 용지로서 Tokubishi 아트지와 OK 아트지 두 종류를 지정했다.

표 1. 타입 1의 용지 조건

CIEL [*] a [*] b [*]			광택도(%)	백색도(%)
L [*]	a [*]	b [*]		
93±2	0±2	-3±2	40±2	85±2

- ⑤ 잉크는 인쇄한 컬러로 하고, 규정된 데이터를 표 2에 나타내었다.

표 2. C, M, Y 컬러 순으로 인쇄한 잉크의 CIEL^{*}a^{*}b^{*} 값(흑색 배경, 조명 D50, 1993년)

잉크	L [*]	a [*]	b [*]	(1)	농도	(2)	(3)
cyan	53.90	-35.90	-50.40	6	1.48	5	2.5
magenta	46.30	74.40	-4.80	6	1.53	8	4.0
yellow	86.50	-6.60	91.10	6	1.04	6	3.0
black	12.50	0.70	1.20	6	1.83	4	2.0
red	48.00	65.50	48.00	6			
green	48.90	-70.10	27.10	6			
blue	23.10	20.40	-52.10	6			
white	93.00	0.50	0.40	6			

- (1) JAPAN COLOR 조건에 허용할 수 있는 ΔE_{ab}^*
 (2) 허용 편차(Deviation tolerance)
 (3) 변동 허용오차(Variation tolerance)
 (2)와 (3)은 ISO 12647-2 표준에 각각 정의

2) 샘플과 측정 절차

테스트 인쇄물을 제작하기 이전에 아래의 활동이 실험실에서 이루어졌다.

- ① 분해 필름의 스크린 선수는 70 cm^{-1} , 사각형인 망점 형태를 준비했다.
- ② 스퀘어 도트(square 망점, 사각형 망점)의 도트 게인(망점 확대) 값을 측정했다.
- ③ 적정 노출 시간으로 제작된 필름과 인쇄판을 사용함으로써 Bruner 차트에 $8 \mu\text{m}$ 선을 남길 수 있도록 조정하였다.
- ④ 샘플을 만드는 데 교정 인쇄기를 사용했다. JNC에서 정의한 민판 영역의 목표 농도는 각각의 인쇄물에서 측정했다. 샘플 제작에 사용한 재료를 표 3에 나타내었다.

표 3. 샘플 제작에 사용한 재료

사용한 재료	조 건
용지	Tokublishi-아트 $128\text{g}/\text{m}^2$
잉크	Japan Color SF-90
교정 인쇄기	KF-123-GL(Dainippon Screen)
블랭킷	Barcan New 278
판	FPP-J(Fuji Film)
컬러 인쇄 순서	cyan → magenta → yellow → black

- ⑤ 모든 측정은 ISO 12647-1의 절차에 따라서 실행했다. 이때 X-Rite 938 분광 측색기를 사용했다(분광 측색시의 조건 : 2° 시야 관측, 조명 D50, $45^\circ/0^\circ$ 또는 $0^\circ/45^\circ$ 구조, 흑색 배경, ISO 5-3 1984 : 사진 농도 측정 스펙트럼 조건).

ISO-12640(SCID)나 또는 12642(출력 타겟)에 규정된 컬러 패치는 망점 면적을 값의 조합으로 정의한 그러한 패치 928개로 설계되었다. 928개 패치는 측색적으로 측정했고, 또한 black 값을 제외하고 216 패치의 원색 잉크 값은 CMY에서 $L^*a^*b^*$ 로 변환하거나 또는 $L^*a^*b^*$ 에서 CMY로 역변환하는 방식의 제안을 선택했다. 원색 계열은 모두 표 4과 같이 잉크의 망점 면적을 값의 조합으로 이루어진다.

표 4. 원색 잉크 패치 계열을 구성하는 망점 면적을 값

잉크	망점 면적을 (%)					
cyan	0	10	20	40	70	100
magenta	0	10	20	40	70	100
yellow	0	10	20	40	70	100

(5) Japan Color 2000

Japan Color에는 표준 잉크, 표준 용지, 민판 컬러 표집 측색치, 민판 패치 컬러 견본 및 색재현 인쇄 2001 등의 다섯 개의 표준 틀이 있다. 이 각각의 틀에 관해 간단히 설명하면 다음과 같다.

(6) Japan Color 표준 잉크

TC130 국내 위원회의 위탁에 의해 인쇄 잉크 공업회가 가맹하여 잉크 제조 회사 8개의 대표적인 프로세스 잉크에 관해 컬러 특성을 측정 및 정리하여 그 결과를 수용한 TC130 국내 위원회가 표준 분광 반사 곡선을 결정한 후, 이것을 재현하는 잉크의 제작을 잉크공업회에 의뢰하였다. 현재 Japan Color 2000 표준 측색치를 허용 값 내에서 재현하고 있는 프로세스 잉크가 표준 잉크에 대응되므로 각 잉크 제품으로부터 입수 할 수 있다.

(7) Japan Color 표준 용지

일본 내 제지 회사 여섯 개 제품의 아트지 표면 특성 평균치를 Japan 용지의 표준 특성 값으로 규정하고 그 평균치에 가까운 두 개 회사의 아트지를 표준 용지인 Japan 용지로 정하였다.

현재 표 5와 같은 광학적 특성의 종이를 표준 용지로 하고 있으며, 이것은 오프셋 인쇄의 공정 관리를 규정한 ISO 규격의 용지 타입 1에 상당한다. 특히, Japan Color 색재현 인쇄 2001에 사용한 아트지, 매트 코트지, 코트지, 상질지 등 네 종류의 용지에 관해서는 ISO 규격을 만족하고 있다고 평가되었다.

표 5. Japan Color 표준 용지 특성

용 지	백색도 ¹⁾	광택도 ²⁾	측색값 ³⁾		
			L*	a*	b*
표준 용지	80±5	75±2	93.0±3	0.5±2	0.4±2

주 ¹⁾ 힌트 백색계 : TAPPI T452om-87, 기하학 45°/0° 457nm, JISP8123

²⁾ 재상식 광택계 : TAPPI T480om-90, 75°

³⁾ 분광 광도계 : X-Rite938 0°/45°, D50, 2°시야

(8) 민판 컬러 표집 측색치

민판 컬러 표집 측색치는 Japan Color 솔리드 값의 CIEL*a*b* 값으로 민판 컬러의 표준을 나타내고 있다.

일본의 대표적 인쇄 회사 21개로부터 제공된 각사가 사용하고 있는 사내 표준 농도를 계측하는 민판 패치를 넣은 아트지의 교정 인쇄를 측색하고 평균 CIE L*a*b* 값을 구하였다. 그리고 여기서 구한 값을 일본 인쇄물의 평균적 민판 컬러로 정하였다. Japan Color 잉크 및 Japan 용지를 사용하여 인쇄한 샘플이 이 평균치에 대해 색차(ΔE^*_{ab})가 최소가 되도록 하는 측색치를 구하여 Japan Color Solid Value로 하였다. 이 때 Y, M, C, K, B, G, R, W의 8색에 대한 측색치가 결정되어 있다. 현재는 표 6과 같이 2000년에 개정된 제 3판의 Japan Color 2000 민판 컬러 표준 측색치가 표준으로 되어있다.

표 6. Japan Color 2000의 민판 컬러 표준 측색 값

민판 컬러	L*	a*	b*	ΔE^*_{ab}
cyan	53.9	-37.0	-50.1	6
magenta	46.6	75.1	-4.4	6
yellow	87.9	-7.5	91.5	6
black	13.2	1.3	1.9	6
red	46.5	68.5	48.0	6
green	49.0	-73.5	25.0	6
blue	21.0	20.0	-51.0	6
white	93.0	0.5	0.4	6

ISO 13655 : 측색 조건 - 2°시야, D50, 45°/0°(0°/45°)

(9) Japan Color 민판 패치 컬러 견본

Japan Color 컬러 견본이라 불리고 있는 것으로 표준 잉크와 표준 용지를 사용해 표 6의 Japan Color 2000 민판 컬러 표준 측색치를 ISO 규격 색차 $\Delta E^*_{ab} < 6$ (현실적으로는 $\Delta E^*_{ab} < 3$)로 재현한 민판 패치 인쇄 컬러 견본이다. 이 견본은 ISO 규격의 조건을 만족한 용지 타입 1(아트지)에 관계된 일본의 표준 민판 인쇄 컬러를 보여주고 있다. 현재 이 민판 패치 컬러 견본은 일본 인쇄학회 표준화 위원회의 협력에 의하여 제 3판이 발행되고 있다.

(10) Japan Color 색재현 인쇄 2001

ISO 규격에 대응하는 일본의 인쇄용지 네 종류(아트지, 매트 코트지, 코트지, 상질지)를 사용하여 국내의 실상에 적합한 Japan Color 표준 인쇄 컬러 견본으로서 인쇄물과 그 프로파일 데이터의 작성을 목적으로 제작되었다. 이전에 분포되어 있던

Japan Color 97도 ISO 규격을 구현한 것이었지만 이 Japan Color 색재현 인쇄 2001은 망점 50%의 도트 게인 값이 Japan Color 97보다 작고, 일본 시장의 실용성을 중시하여 제작된 것이 특징이다. 각사에서는 일본 인쇄학회 표준화 위원회의 멤버로서 Japan Color의 제정 작업에 참가하고 있지만, 작년 위원회의 멤버와 협력하여 Japan Color의 분포용 인쇄 샘플의 제작을 담당하였다. 그 분포용 인쇄 샘플의 제작에 있어서 당사를 포함한 인쇄기 메이커는 위원회에서 협의된 계측 및 실기 운전 방식을 기본으로 인쇄용지의 종류별로 분담하여 샘플을 제작하였다. 이 때 국전지 판 4색기(DAIYA 301)를 사용하였으며, 샘플은 표준치에서 벗어나지 않도록 주의하였다. 닙(Nip)의 조정, 작업 준비의 확인은 물론이며 멀티 롤러 온도 상태인 잉크 롤러의 온도를 조정할 수 있는 장치가 달려 있지만 기계 본체의 온도 조정을 불가능하므로 아침 일찍부터 인쇄 기계를 공 운전시켜 온도를 일정하게 유지, 온도·습도 등의 실내 환경을 세밀하게 컨트롤하여 일정한 인쇄 조건을 유지시키면서 샘플의 제작을 실행하였다.

이렇게 하여 완성된 Japan Color 색재현 인쇄 2001은 일본의 오프셋 매엽 인쇄의 컬러 표준으로서 제작된 것으로 175lpi의 인쇄물과 각종 데이터를 포함하고, 오프셋 매엽 인쇄의 Japan Color 인쇄 표준 틀로서 자리 매김하고 있다.

15. SWOP 규격

(1) 아트워크와 교정에 관한 관찰

아트워크와 교정 인쇄물과 같은 최종 인쇄된 제품은 ISO 3664:2000에 따라 D50광원과 아래에 기술된 예외와 함께 그래픽 기술과 사진을 위한 관찰 조건에 따른다.

이 관찰 표준은 교정 시 다른 염료와 안료를 사용하는 경우가 많기 때문에 무엇보다도 중요하고, 관찰 부스 제조자들은 만족할만한 정보를 제공해야 한다.

SWOP(Specification for Web Offset Publication) 교정물 또는 인쇄된 서명을 관찰할 때, 교정기 아래의 백킹은 같은 피인쇄체에 대해서 적어도 다섯 장으로 이루어져야 한다.

주의 1. 이 관찰 조건은 ISO3664 P1 일치 단계(conformance level)에서 나타난 것과 일치하지 않는다. 이것은 교정물과 인쇄된 서명을 관찰할 때 흑판(black backing)이 사용되어진다고 기술하고 있다.

(2) 디지털 페이지 준비

현재 booklet의 출판은 모든 페이지가 디지털 방법에 의해 생산되고 있지만, 필름 또는 디지털 파일로써 전달될 것이라고 SWOP은 추측한다. 사전에 이 부분은 “film preparation”으로 제목이 붙여졌다. 많은 출판은 디지털 형태로 전달하는 페이지를 요구하고 있다.

우리는 전달의 형태인 두 가지에 대해 알아보면, 제공된 디지털 파일로 만들어진 내용 교정은 모든 디지털 파일과 함께 프리프레스 서비스 공급자로서 제공되어야만 한다. 또한 인쇄된 결과는 그 용지가 필름 또는 디지털 파일로 생성된 것이든 간에 품질 재현을 위해 소비자의 기대를 만족시켜야 한다.

(3) 재현 타입

얇은 선, 좋은 세리프와 중간 또는 작은 타입은 하나의 컬러로 제한되어야 한다. 최소한의 컬러를 가지고 모든 색상 타입을 재현해야 한다. 리버설 타입(reverse type)과 라인아트는 문자와 선의 가장 얇은 부분에서 0.007“(1/2point)보다 더 작어서는 안 된다. 리버설 타입은 문자의 모양을 위해 지배적인 컬러(dominant color)를 보통 70%이상을 사용해야 한다.

어느 부분이 실용적이고, 작업의 외관이 나쁘지 않게 인쇄상에서 맞춤 문제를 최소화하기 위해 약간 크게 해서 2차색으로 그 형태를 만든다. 작은 형태와 미세한 세리프는 리버설 타입에서는 사용될 수 없다. 주위의 톤은 충분히 읽을 수 있을 정

도로 진해야한다.(어두워야 한다.=> 이미지 트래핑)

중첩 인쇄된 경우는 글자나 선이 최소한 0.04(1/3 point 규칙)보다 더 작아서는 안 된다. 글자가 중첩 인쇄될 때, 주변은 어떠한 색 30%보다 더 진하지 않고, 가독성을 위해 4색을 사용해서 전체의 90%이상은 되지 않아야 한다.

(3) 이미지 트래핑

출판기와 인쇄기로 보내진 모든 제공된 재료는 올바르게 중첩되어 인쇄해야 한다. 할 수 있는 모든 이미지 중첩은 SWOP 교정을 수반하여 나타나야 한다.

컬러의 중첩은 라인 워크(line work)와 라인 워크가 접할 때 또는 라인 워크와 연속 계조가 접할 때 이미지 모양을 제공하는 지배적인 컬러에 의해 나타난다. 좀 더 밝은 컬러는 좀 더 어두운 컬러로 칠한다. 이 중첩은 생산 과정에서 맞춤 문제를 최소화하는데 적당하다.

PDF/X-1을 전환할 때, 파일은 트랩되어야 하기 때문에 트랩 플래그(trap flag)는 “true“로 지정되어야 한다.

(4) 비네트(vignette) 또는 가장자리 소실

1) 최소 톤 값

특별한 주의는 페이드어웨이(fadeaway)가 한 가지 컬러 이상으로 구성된 위치인 페이드어웨이 가장자리에서 요구된다. 대부분의 경우 페이드어웨이 색도는 검정색에서 최고 질 재현된다. 필름을 위해, 노출 처리 과정은 판상에서 효율적으로 나타내어질 수 있는 가장 작은 필름 망점을 결정하는 것이다. 이것은 전형적으로 네거티브에서 2%, 포지티브에서 4% 망점이 판상에 나타난다.

CTP에 의해 판상에서 1% 망점을 정확하게 생산하는 것이 가능하다. 디지털 파일을 작성하기 위해 이것은 늘 유지되어야 한다. 급하게 작업을 할 경우, 이 최소한의 톤 재현 특성을 반영하는 교정 시스템을 사용하는 것이 중요하다.

비록 디지털 판 제작과 조각 기술의 개발이 미세한 하이라이트(5%미만 망점)에서 톤 재현 조절이 향상시킨다 하더라도 디자이너는 계조적인 부부에서 이미지 요소를 배치하는데 주의를 기울여야 한다. 이것은 모든 디지털화된 제품은 아직 보편적이지 않고, 프로세스 컨트롤도 5%이하에서 항상 정확한 재현을 보장하기 때문이다. 이러한 주의는 타당성 있는 동의가 생산 과정의 모든 부분 중에서 얻어졌을 때 필요 없게 될지도 모르겠다. 그라비어 처리 과정도 유사한 요구 사항을 가진다.

(5) 스크린 선수

133lpi(52선/cm)는 추천된 보통의 스크린 선수이다. 133lpi보다 더 낮은 스크린 선수는 그라비아어 출판 인쇄를 위해 적당하지 않다. 흑백 재현을 위해, 스크린 선수 요구 사항에 대한 개개인의 출력기를 체크하라. 좀 더 높은 스크린 선수와 통계적(FM) 또는 다른 스크리닝(AM)의 사용은 출력기와 인쇄기에 의해 사전 승인되어야 한다.(출판사와 인쇄업자)

(6) 스크린 각도

출판 프린터로 보내진 디지털 파일은 스크리닝 매개 변수와 망점 모양을 포함하지 않는다. 디지털 파일로부터 필름이나 판을 누가 생성하든지 간에 아래에 나타난 세부 항목을 따라야 한다.

컬러의 스크린 각도는 cyan과 magenta 또는 cyan과 black 사이에 30° 로 떨어져 있고, 다른 어떤 색으로부터 15° 에 위치해서 cyan과 magenta 사이 또는 cyan과 black사이에 yellow가 있다. Cyan과 같은 각도 상에서 yellow를 위치시키거나 그림에서 지배적인 컬러(dominant color)에 따라 magenta와 같은 각도 상에서 yellow를 배치하는 것이 가능하다. 이 정렬은 모든 각을 30° 의 일정한 간격을 두고 배치할 수 있는 이점을 가지며, yellow와 다른 색 사이에서 발생할 수 있는 무아레를 제거한다. 45° 각도에서 보통(magenta)의 지배적인 컬러를 배치한다. 중요한 GCR을 사용할 때, 만약 black이 지배적인 컬러가 되면 black은 magenta 대신에 45° 각도에서 인쇄되어야 한다. 2 컬러를 인쇄하기 위한 스크린 각도는 45° 에서 black을 배치하는 가이드라인을 따른다. 스크린 각도와 선수는 무아레 패턴이 필름, 교정물, 인쇄물에서 나타나지 않는 것이어야 한다.

만약 광고회사가 인쇄업자에게 스크리닝에 대해 명확히 할 것을 요구한다면, 곤란하고 복잡한 모든 부분에 대해서 우선 동의를 얻어야 한다. 인쇄업자는 출판사 또는 광고 회사에게 무아레의 가능성을 알려서 문제를 해결해야할 책임이 있다.

보통 그라비아어인쇄는 디지털 파일을 요구하지, 필름을 요구하지 않는다. 하지만 만약 필름이 그라비아어인쇄를 위해 사용된다면 yellow 이외의 색은 75° 와 105° 사이의 각은 피한다.

(7) 그레이 밸런스

표준 관찰 조건 아래에서 시각적으로 좋은 그레이 밸런스는 정확한 4 컬러 인쇄를 위해 필수적이다. Black을 재현하기 위해서 하색은 무채색 또는 그레이 밸런스 상태로 있다. 이것은 교정과 인쇄 시 그레이 밸런스와 색분해에 대한 그레이 밸런스를 결합하고 통제하는데 중요하다. SWOP 교정에서 그레이 밸런스를 생성하는 평

망 값(tint value)은 교정 부분에서 나타나있다.

(8) 총 잉크량(total area coverage)

① UCR 및 GCR

4 컬러 파일이나 필름에서 어떤 지점(spot)의 망점 %의 총량은 300%이상이 되지 않는다. 다소 중요하지 않은 것 때문에, 상당한 디테일을 수행하지 않는 한 그림의 non-critical image area- TAC는 300%를 초과할지도 모른다.

GCR을 사용할 때, 광택과 농도를 나타내기 위해서 black의 컬러를 추가하는 것은 중요하다. 이러한 작은 이미지 영역에서 TAC는 325%미만이 되어야 한다. Black 망점 역역%의 기능으로써 추천된 전체 영역 허용 범위(TCA)는 35페이지의 테이블에서 나타난다. 이것은 UCA(Under Color Addition)사용에 의해 실현된다. 필름에서 톤%는 올바르게 캘리브레이션된 투과 농도계로 측정한다.

2색 인쇄에서 UCR은 두색의 중첩이 올바르게 이루어지는 한 보통 필요 없다. 이것은 단지 단색 민판일 경우 이점이 된다.

(9) 최종 재료

인쇄 준비 재료를 나타내는 파일은 CMYKdata가 TIFF/IT-P1 또는 PDF/X-1 파일 포맷 또는 그들이 미래 버전을 사용함에 따라 바뀌게 된다. 비규격, 어플리케이션 또는 원래의 파일 포맷의 사용은 허용되지 않는다.

제공된 파일로부터 만들어진 SWOP 교정은 모든 공급된 디지털 파일과 함께 출판 인쇄업자에도 제공되어야 한다. 파일은 모든 이미지 중첩을 포함해야 하고, 필름 준비를 위해 SWOP에 의해 상세화된 다른 논리적 매개 변수 전부와도 결합되어야 한다. (예를 들어 UCR/GCR, 그레이 밸런스/레지스터 마크, TAC 등) 하지만 파일은 스크리닝 매개 변수나 망점 모양은 포함하지 않는다. 판이나 필름이 디지털 파일로부터 직접적으로 프린트 업자에 의해 만들어질 때, 출판사나 에이전시에 무아레 패턴의 문제점에 대해서 알리고, 그들이 그 문제를 해결할 수 있도록 돕는 것은 인쇄업자의 임무이다. 파일과 교정의 다양한 세트를 위해 다양한 삽입오더가 필요할지도 모르고, 개개인 출판업자의 요구에 의존하게 된다. 파일 해상도는 출판 프린터의 출력장치 해상도 요구 사항과 일치하거나 적합한 것이어야 하고, 개개의 출판업자는 이 정보에 대해 상담되어야 한다. 파일 내에서 사용되는 데이터 압축은 TIFF/IT-P1, PDF/X-1의 조항에 일치해야 한다. 완벽한 파일 구조에 적용되는 데이터 압축은 만약 수신자와 송신자가 파일 압축의 사용과 방법에 동의할 경우에 사용된다. 단, 손실 없는 압축이 사용되어야 하며, 복원된 데이터는 데이터 변화가 없는

압축 방법이 사용된다. 송신자의 임무는 출판업자 또는 인쇄업자가 사용된 압축 형태를 알고, 파일 푸는 방법을 안전하게 하는 것이다. 압축의 다른 형태는 미래에도 사용가능한 한 것으로, PDF/X가 실행에 용이하다.

SWOP는 편집 능력에 관한 DDAP 사용자 요구 세부 사항을 인식하고 있다. 이 경우 그들은 광고 대행사, 광고업주 쪽에서 만들어져야만 했다. 변화는 출판업자와 인쇄업자의 동의로 만들어질 필요가 있다. 배달의 방법은(마그네틱 타입, removable disk, electronic transmission)과 디지털파일 교환을 위해 사용되는 파일 포맷을 모든 관계자에 의해 동의되어야 한다. 미래에 디지털 파일은 전자적 작업(job) 티켓 또는 광고 카피 도구 둘 다, 또는 잠재적으로 XML을 기반으로 하는 것을 동반할 지도 모른다. GCA 표준 144-200에서 상세화된 것처럼 사업 정보는 삽입오더, 공간 제한, 광고 카피 도구와 같이 이 프레임공정을 사용하여 전달된다.

(10) 최종 필름

모든 필름은 치수적으로 이상적 필름 두께(0.004inch 추천)에서 안정성을 가진다. 필름은 한 컬러당 한 장이 공급되며, 색과 종류(예를 들어, 검정 포지티브)에 의해 식별되어야 한다. 필름은 하드 망점이여야 한다. 카메라와 부식 필름은 허용되지 않는다. 이미지세터에 의해 생산되는 필름을 허용한다. 수정은 모든 불투명액으로 필름의 비유제면에서 최소한으로 해야 한다. 필름의 깨끗한 부분(D_{min})은 단 0.07 농도 값을 가진다. 필름의 검은 부분 D_{max} 는 단 3.5정도의 농도 값을 가진다. 그라비아 출판은 분해 필름 상에서 제공되는 형태가 요구된다.

(11) 이미지 추구(image orientation)

모든 필름은 “right-reading”으로써 보게 된다. 유제면이 위 또는 아래 인가 하는 정보와 필름이 네거티브인지 포지티브인지의 여부는 출판업자로부터 얻게 된다.

(12) 레지스트 마크(register mark)

컬러가 있는 광고를 위한 필름은 광고의 “live” 부분밖에 위치한 각 색의 약 1/2 인치에 위치하는 4개의 가장자리에 동일한 레지스트 마크를 표시한다. 광고는 전체 페이지보다 작기 때문에, 인쇄업자는 제판하기 전에 레지스트 마크를 없앨 필요가 있다. 페이지 형태의 어셈블리를 위해 요구되는 레지스트 마크의 제거는 인쇄업자의 책임이다. 레지스트 마크는 양쪽 축상에서 적어도 1/4" 길이의 솔리드 선이다. 그 선은 각 컬러에서 정확하게 같은 폭이다.

(13) 다중 삼입

요구되는 교정물에 따라서 출판업자에 의해 명기된 숫자와 필름 세트 종류가 제공된다. 적당한 프로세스 통제 요소는 최종 필름을 접촉할 때 사용된다. 모든 것을 동일하고, 최종 파일과 필름의 정확한 재현이 이루어지고 있음을 보증하기 위해서 예를 들어 GATF/Plate control target/UGRAFOGRA Plate control wedge RIT Micro Resolution Target이 사용된다. 적당한 프로세스 컨트롤 요소는 모든 것이 동일하고, 최종 필름의 정확한 재현을 보증하기 위해서 최종 필름의 디지털 출력에서 사용된다.

(14) 교정물

컬러 가이드는 SWOP 규격서에서 제공된 오프셋 인쇄 교정이거나 SWOP의 공인된 교정 시스템을 사용해서 제조사의 SWOP 어플리케이션 데이터 시트에 따라 만들어진 오프 프레스 교정이다.

모든 교정은 조건에 맞는 SWOP 교정을 고려하기 위해 컬러 컨트롤 바를 담고 있어야 하며 유용한 작업 정보와 교정 시스템 검증이 기록되어야 한다. 모든 컬러 교정을 정확한 맞춤이어야 한다. 교정은 초과 시간을 변화할 수 있다. 그들은 기록되어야 하며 만약 외관상의 변화가 생겼을 경우에는 사용되지 않는다(예를 들어 빛의 노출, 초과 시간은 교정의 색 정확성에 영향을 끼칠 것이다.).

(15) 컬러바

색분해 필름 재료로부터 만들어진 교정은 원고, 하드 도트 필름 컨트롤 바를 사용해야 한다. 디지털 교정 시스템을 사용하여 만들어진 교정은 하드 망점 필름 컨트롤 바와 비슷한 내용을 담고 있는 디지털 컨트롤 바를 사용해야 한다.

이 컬러 컨트롤 바는 다음의 특징을 가져야 한다. 솔리드 패치에서 물리적으로 접근하여 각각의 주요 컬러 25%, 50%, 75%의 평망 값을 가지고 인치당 133선으로 스크린 된다. 1, 2, 3, 5%와 95, 97, 98, 99%와 같은 추가적인 부분이 가능하고, 특히 디지털 출력을 위해서 유용하다. 그레이 밸런스 바는 중성 회색을 매치시키기 위해서 고안된 교정상에서, 세 개의 다른 값의 black 평망의 무게감(weight)을 표준 관찰 조건하에서 포함되어야 한다.

주의 1. 컨트롤 바를 나타내기 위해 제조업자에 의해 공급된 원래의 필름을 사용하라. 이 필름을 복제 또는 접촉은 민감한 부분에서 이상을 초래할 것이고, 이는 허용될 수 없다.

CTP 디지털 컨트롤 바는 위의 특징을 포함해야 하지만, 디지털 판 시스템을 통제하기 위해 부가적인 특징이 요구된다.

표 1. 컬러바의 3색 그레이 밸런스 부분

잉크	그레이 밸런스 부분		
	25%	50%	75%
black	25%	50%	75%
cyan	25%	50%	75%
magenta	16%	39%	63%
yellow	16%	39%	63%

(16) 2색 & black, white 교정

인쇄 교정 또는 오프 프레스 교정은 양도된 필름 세트 또는 각각 흑백 또는 2 컬러의 파일과 함께 제공된다. 컬러를 중첩해서 어둡게 하는 black 필름의 사진적 인쇄는 믿을 수 있는 출력이 가능하게 했다. 교정의 허용성, 스크린 선수와 요구되는 교정의 수에 관한 규격서에 대해 개개의 출판업자는 체크해야 한다.

(17) 교정 정보

인쇄 교정 또는 오프 프레스 교정은 이름 주소, 프리프레스 서비스 제공자의 전화번호와 가능하다면 문제가 발생할 경우 연락가능한 사람의 이름이 붙은 라벨이나 표지를 동반해야 한다. 각각의 출판업자는 요구되는 교정의 수를 명기해야 한다. 교정물은 선별되지 않아야 하고, 만약 그렇게 하지 않고 어떤 부분이 손상되면 칼라바의 농도 측정을 방해할지도 모른다. 모든 교정물은 다른 하나와 매치되어야 하고, 컬러의 일치와 톤 재현이 되어야 한다.

(18) 인쇄 교정

1) 표준 잉크 색상

SWOP/NAPIM 공식 참조 프로세스 잉크의 색상 규격에 맞는 교정용 잉크가 사용되어야 한다. 이 같은 잉크는 ISO 2846-1의 국제적 표준 규격에 맞게 광범위한 테스트를 거쳤고, 유럽과 일본에서는 이와 같은 표준으로 만들어진 잉크와 매우 유사하다.

2) 증명 프로그램

교정용 잉크 샘플의 유용성과 자발적 증명 프로그램 상에서 정보를 얻기 위해 general reference section 4를 보라. SWOP red와 SWOP green은 각각 솔리드 magenta+yellow 중첩 인쇄와 cyan+yellow 중첩 인쇄된 컬러와 같다.

3) 매치된 잉크 색상

표준의 2차색 잉크와 다른 매치된 잉크 컬러가 종종 사용된다. 오픈 프레스 실린더의 유용성에 따라서 매치된 컬러를 인쇄하기 위해서 사전에 출판업자와 함께 컬러의 배합이 이루어져야 한다.

4) 재고 종이 교정(paper proofing stock)

표준 인쇄용지는 72(정상) TAPPI 밝기 당 60# 기본 평량 용지이다. 종이의 휘도(brightness)는 시간이 지남에 따라 달라진다.

종이는 코팅된 그라운드 우드 종이이거나 그라운드 우드 종이의 표면에 코팅된 시트이다. 이 규격을 만족시키는 것으로 알려진 종이는 deferent paper company의 제품인 Textweb 교정 용지이고, 많은 종이 상점에 의해 시트 형태로 팔린다.

5) 율전 교정(wet proofing)

인쇄 교정은 최종 인쇄 가동에서처럼 같은 방향으로 편집에 따라 페이지 인쇄 또는 광고가 있을 경우 4색 인쇄(최소)로 하게 된다. KCMY는 SWOP 인쇄 교정을 위해 추천되는 인쇄 순서이다. 순서는 잉크의 투명성과 중첩하는 비율에 의존해서 컬러 밸런스에 영향을 줄 수 있다.

올바른 색재현을 수행하기 위해서 특별히 민자 농도, 잉크 중첩, 톤 값의 증가(도트게인) 그레이 밸런스, 더블링과 다른 4색 인쇄의 특징을 알아야 한다. 표준의 교정용 바와 결합된 그레이 밸런스 요소는 인쇄 교정을 수행하기 위해 이런 측면을 체크하는데 가장 효과적인 장치이다.

6) 교정기 컬러바

이미지 부분의 전체 폭을 커버하고 인쇄 방향에 대해 수직인 곳에 위치되는 레지스트에서 줄무늬로 된 컬러 컨트롤 바로 교정해야 한다. 분해 필름 재료로부터 만들어진 교정물은 원고, 하드 망점 필름, 컨트롤 바를 사용해야 한다.

7) 컬러 컨트롤 바의 특징

각 솔리드 잉크의 반복 패턴과 2, 3색의 중첩 “교정> 컬러바“에 명시 타깃 부분은 슬러와 망점 확대(도트 게인)에 민감(시각적)하다.

그레이 밸런스 바는 교정상에 포함되어야 한다. 이것은 세 가지 컬러를 사용해서 인쇄하여 중성 회색을 매치하기 위해 고안되었고, 표준 관찰자 조건하에서 세 개의 다른 값에 대한 black 평망을 포함한다.

필름 재료와 디지털 컨트롤 바는 GATF 롤부터 얻을 수 있다. “GATF/SWOP 교정 바(필름)“, “GATF/SWOP 디지털 교정 바“(디지털 출력) 명시된 특징을 담고 있는 컨트롤 바는 사용자에게 의해 만들어지거나 다른 소스에 의해 얻게 된다.

8) 솔리드 잉크 농도와 컬러 참조

SWOP 규격은 프로세스 컨트롤 매개 변수(장치 통제 매개체)를 측정하기 위해 status T 농도계의 사용을 추천한다. 농도, 톤 값의 증가(총 망점 확대)와 인쇄 콘트라스트와 같은 프로세스 컨트롤 매개체에서 솔리드 컬러의 증명과 통제는 status T 농도계(절대 농도) 또는 SWOP 컬러 참조의 올바른 사용과 함께 CGATS.4와 CGATS.5에 따라 측색적 측정 둘 다를 사용해서 얻을 수 있다.

교정에서 잉크 농도와 컬러는 SWOP Hi-Lo 컬러 참조의 사용에 의해 통제된다. 교정자는 잉크 농도를 통제하기 위해서 건조한 교정 상에서 농도 값을 Hi와 Lo 참조값 사이로 떨어뜨린다. SWOP는 더 이상 단색 참조색은 공급하지 않는다. SWOP Hi-Lo 컬러 참조는 SWOP 교정용 잉크를 사용하여 SWOP에서 명시한 종이 위에 인쇄한다. 이들 잉크는 SWOP/NAPIM 교정 잉크 증명 프로그램에 의해 정확한 컬러 인지가 입증되어야 한다. SWOP Hi-Lo 컬러 또는 참조는 국제 프리프레스 협회로부터 서명을 토대로 하여 만들어졌다. 이들은 농도와 컬러 측정에 대해 물리적 참조를 제공한다.

9) TVI

정확하고 균형 잡힌 톤 재현을 확신하기 위해서 파일 또는 필름의 50%에서 증가하는 톤 값이 증가한다.

표 2. TVI 값

컬러	타깃 값	허용 오차(±3%)
yellow	18%	15~21%
magenta	20%	17~23%
cyan	20%	17~23%
black	22%	19~25%

올바른 그레이 밸런스를 얻는데 도움이 되기 위해서, 규격서에서 3색의 개인 값은 그들의 타깃 값에서 4%이상까지는 서로 다르지 않다고 제한한다. 예를 들어 만약 cyan과 magenta 둘 다 망점 확대가 +2%이고 yellow 변화는 -2%(16%)보다 더 크

지 않다. 이 규격을 설명하기 위한 또 다른 방법은 측정된 yellow 망점 확대 값에 2%를 추가해도 프로세스 컬러(yellow, magenta, cyan)는 4%이상까지 차이가 나지 않는다.

표 3. Yellow, magenta, cyan 판의 망점 확대 예

	타겟 값	예	타겟으로부터 차
Y	18%	16%	-2%
M	20%	20%	0%
C	20%	22%	2%

10) 인쇄 콘트라스트

인쇄 콘트라스트는 인쇄와 교정에서 중요한 특징이고 전체 톤 곡선을 좀 더 좋게 정의하기 위해서는 이것은 통제되어야 한다.

SWOP 판에 의하며, 75% 톤 값에서 인쇄 콘트라스트는 교정을 위한 규격으로 항상 유지되어야 한다. 75% 톤 값에서 인쇄 콘트라스트 규격은 여러 가지 증명된 인쇄 가동으로부터 얻어진 데이터를 기초로 한다. 좀 더 낮고 또는 좀 더 높은 허용 단계에서 충실성이 중요하다. 왜냐하면 이들 둘 다로부터의 변화는 톤 스케일의 하이 라이트와 색도에서 문제를 나타내기 때문이다.

표 4. 75%에서 인쇄 콘트라스트

컬러	center point & 범위
yellow	25±5%
cyan & magenta	35±5%
black	38±5%

11) 오프 프레스 교정

1996년부터 오프 프레스 교정의 사용을 허용하였다. 개정판에 의하면 SWOP는 SWOP에 의해 정의된 그들만의 오프 프레스 교정 시스템의 사용을 특성화하고 있다. 이 시스템은 SWOP의 증명된 인쇄 교정과 명확히 매치하는 교정을 생산할 수 있는 가능성을 나타낸다. 이 증명 프로그램은 아래에 간략히 나타내보았다. 이들 시스템으로부터 교정물을 생산하기 위한 지침은, 제조업자의 어플리케이션 데이터 시트(ADS)에 담겨져 있다. ADS는 인쇄 순서, 컬러와 피인쇄체를 나타내고, 이것을 따랐을 때, 정확한 색 공간(측색) CIEL*a*b*와 SWOP의 증명된 인쇄 교정과 가장 좋은

매치를 제공하는 농도 값(농도 & TVD)을 가진다.

교정 시스템 기술자는 정확한 SWOP ADS를 따를 책임이 있고, 특별한 ADS 값에서 정확한 칼라 발의 측정에 의한 일치를 증명한 책임이 있다. ANSI/CGATS TR001은 SWOP의 증명된 인쇄 교정을 생산하는데 사용되는 인쇄 조건이기 때문에 CIEL*a*b*에서 CMYK의 측색적 특징을 나타낸다. SWOP는 어떤 컬러 관리 적용(예를 들어 SWOP의 증명된 오프 프레스 교정, 원격 교정(remote proofing))을 위한 ANSI/CGATS TR001을 규격화한다.

12) SWOP 오프 프레스 교정 검증 프로그램

여러해 동안, 주요 오프 프레스 교정 제조업자 대표들은 그들의 교정 시스템을 서로 매치할 수 있고, 증명된 인쇄 교정에 근접하여 매치되는 것을 증명하였다. 판매자와 사용자 둘 다로부터 생기게 된 산업상의 문제점은 그들 자신의 편견과 어플리케이션에 근거하여 교정의 결과를 바꾸거나 잘못 허용하는 것이다.

1996년 주용 교정 제조업자의 요구로 방법을 강구하기 위해 오프 프레스 교정 대책 위원회를 소집한 SWOP 기술 위원회는 그들 고객의 사용을 위한 시스템을 정의하였다. 인증 프로그램은 현재 적절한 상태이다.

13) 컨트롤 바

이 컬러바는 제조업자의 컬러 컨트롤 가이드 형식, GCA/GATF 교정 비교, SWOP 웹 사이트상에서 유용한 SWOP 바, GATF/SWOP 교정 바 또는 그들의 디지털 상당물의 형태를 취한다. 노출 컨트롤 요소는 적당한 위치 또한 포함한다.

14) 검증/ 일치 / 허용 오차

만약 사용자는 제조업자의 ADS와 일치를 증명할 수 없거나 SWOP의 증명된 인쇄 교정과 명확히 매치되어 있지 않은 경우, 제조업자는 수정방안에 대해 강구해야 한다. SWOP 캘리브레이션 키트(kit)를 사용하여 실질적인 오프 프레스 교정에 대해 전체적으로 처리된 샘플은 컬러 그림을 담고 있고, SWOP의 승인된 컨트롤 바는 증명을 위해 사용자에게 의해 SWOP 컬러 연구소로 보낸다. 어떻게 SWOP 캘리브레이션 키트를 얻을 수 있는지에 대한 정보는 SWOP의 웹 사이트나 이메일을 통해 얻을 수 있다. 제출된 교정물은 제조업자의 ADS에서 담고 있는 데이터와 SWOP 일치를 위해서 시각적, 실험적으로 비교될 것이고, 리포트를 작성하게 된다.

15) 출판 그래픽어를 위한 GAA 입력 규격

출판 그래픽어 디지털 파일 위한 GAA 입력 규격은 이 책에서 개괄적으로 기술된 SWOP 규격과 사실상 동일한 것이다. 오늘날, 많은 출판물은 그들의 잡지 제품에서 양방향 인쇄 처리 공정을 성공적으로 활용한다. 이들 출판물에 광고를 의뢰하는 광고주는 제공된 SWOP 교정물과 매칭하는 양방향 공정을 기대한다.

16) 디지털 파일

GAA는 광고를 위해 디지털 데이터 파일의 교환에 대한 산업 표준의 발전을 실질적으로 내포하고 있고 전체적으로 지원하고 있다. GAA는 디지털 파일 교환을 위해서 다음의 표준을 설정하는 것에 대해서 CGATS, ANSI, ISO와 면밀한 관계를 가지고 있다. TIFF/IT-P1(ISO-12639) 또는 PDF/X-1(ANSI/CGATS.12-1)

주의 1. 디지털 파일은 그래픽어인쇄를 위해 선호되는 입력 파일이다. 제공된 분해 필름은 출판업자와 그래픽어인쇄 업자에 의해 사전에 승인되어야하며 공급자에게 추가적인 제조 요금을 초래하게 될지도 모른다.

17) 인쇄 스톡(stock)

사용자가 알 수 있는 GAA와 SWOP사이의 상당한 차이가 하나가 있다. 그래픽어 인쇄는 코팅 용지나 몇몇 비코팅 용지 상에서 SWOP 색역 재현이 가능하다. 그러므로 출판 그래픽어를 위한 GAA 입력 규격은 코팅지나 비도포지 둘 다에 적용된다. 최종 그래픽어에서 인쇄된 재현물의 결과는 밝기, 평활도와 컬러 가이드의 광택의 정도를 나타내는 출판물의 인쇄용지에 따라서 결정된다.

18) 컬러

그래픽어 표준 컬러는 SWOP 컬러와 매치하고 GAA/SWOP를 참고한다. 이 컬러를 위한 기준이 되는 참조 컬러는 SWOP HI-LO 컬러이다. 이들 참조 컬러에 대한 측색적 데이터(GAA colorimetric specification for publication proofing and printing revision 1.6, 1992)를 통해 얻을 수 있다.

19) 스크린 각도

스크린 각도와 망점 모양은 제공된 페이지 파일에서 포함하지 않는다. 그래픽어 인쇄와 함께, 망점 모양과 스크린 각도는 조각 장치에 의해 제한되거나 통제되고, 그러므로 제공된 파일의 스크리닝을 맞출 수가 없다. 이것은 조각을 하고 있는 동안 발생할 수 있는 무아레 패턴 문제를 해결 또는 어떤 종류의 패턴 문제는 해결할 수 있는지, 없는지의 여부는 출판업자에게 알릴 책임이 그래픽어 인쇄업자에게 있

다. 출판업자, 프리프레스 제공업자와 광고주는 인쇄업자에 의해 수정할 수 없는 무아레 패턴 등을 일으키는 입력 재료에 대해 해결책을 제시할 책임이 있다.

20) 총 잉크량(TAC)

GAA는 윤전 오프셋 인쇄를 위해 SWOP에 의해 제시된 300% TAC 요구량을 승인한다. 하지만 300%TAC는 그라비아인쇄를 위해 제한된 요소는 아니고 비도포지상에서는 좀 더 높은 TAC가 몇몇 출판업자들에 의해 선호될지도 모른다.

21) GCR과 UCA

비도포지의 줄어든 불투명도와 증가된 기공성 때문에, GCR 적용은 비도포지 사용자 모두를 위해 적당하지 않을지도 모른다. 그러므로 비도포지 상에서 GCR의 사용은 해결되어야 할 문제이고, 포함된 모든 부분에 의해 사전 승인되어야 한다. 오프셋 준비와 같이, 먹색 아래에 남아있는 3 컬러 밸런스(cyan, magenta, yellow) 또는 GCR이 적용된 후에 어두운 그레이 부분은 시각적으로 중성 회색을 나타내야한다.

주의 1. 비록 GCR이 원치 않는 컬러 변화를 적절히 조절하는 것을 돕는다고 하지만, 만약, 너무 과도하게 사용된다면, 인쇄기 상에서 정확한 매치를 위한 컬러 조절을 방해하거나 프리프레스에서 편집상의 컬러 변화 때문에 옵션을 제한할 수 있다. 이것은 짙은 색도와 불충분한 광택, 디테일이 부족하거나 원하지 않는 반전이 있는 먹색부분에서 결과를 초래한다. 경험으로 보아, 만약 올바르게 한다면 60%까지 GCR 단계가 일반적으로 문제에서 자유로운 결과를 나타낸다. 60%이상 상당한 GCR 단계에서 프리프레스 공급업자와 인쇄 바이어는 주의와 적당한 테스트를 수행할 것을 추천한다.

22) 중요한 이미지 부분(최소 인쇄 가능 망점)

5%이하에서 망점 값에 대해 구성된 컬러는 어떤 인쇄 공정에서 재현하기가 어렵다. 오프셋 출판 인쇄를 위해 적당한 하프톤 필름은 그라비아 출판 인쇄를 위해 적당할 것이다. 우수한 계조 재현을 확신하기 위해서는, 종이에서 명확히 눈에 보이는 그림 가장자리와 다른 이미지 부분은 가장 약한 구성 컬러로써 최소 5%이다.

주의 1. 비록 디지털 제판과 조각 기술의 개발은 최소한의 하이라이트(5%미만)에서 톤 재현을 향상시켰지만, 디자이너는 계조 범위에서 이미지 요소를 배치할 때 여전히 주의를 해야 한다.

사전 준비가 필요한 두 가지 이유:

- 모든 디지털 제품 작업 공정은 아직 그래픽 아트 산업에서 광범위하게 사용하지

않는다.

- 처리 통제는 인쇄 처리 공정에 의존해서 5%미만의 정확한 계조 재현을 항상 보장하지 않는다.

23) 타입과 라인 아트

필름을 공급할 때, 반전된 타입, 중첩 인쇄된 타입과 라인 아트는 분해된 필름으로써 공급된다. 이것은 그래픽 인쇄업자가 가능한 한 매우 우수한 타입의 재현물을 제공하는데 유연성을 줄 수 있다.

(19) 운전 인쇄물의 가이드라인

1) 인쇄업자의 책임

인쇄업자는 제공된 SWOP 교정물과 시각적으로 맞출 책임이 있다. 이것은 제공된 필름 또는 파일을 담고 있고, 교정물은 인쇄 교정인지 오프 프레스 교정인지에 따라 SWOP 규격으로 만들어진다. 오프 프레스 이것은 인쇄업자에게 제공된 가장 흔한 형태의 교정물으로써 SWOP의 증명된 시스템을 사용하여 만든 것이다. 대부분 제품의 인쇄 방식은 여러 개의 다른 소스들로부터 페이지를 포함하고 있기 때문에, 인쇄업자는 인쇄기를 가동할 때 순응하지 않는(non-compliant) 교정물을 매치하는 것이 가능하지 않을지도 모른다.

제품 인쇄는 SWOP 교정 특성에 맞는 적합성과 SWOP의 증명된 인쇄 교정을 매치할 수 있는 능력을 결정하여 분석되어야만 한다. 제품 인쇄물은 가능한 한 타겟 값에 근접한 조건에서 최적화되어야 한다. 그때 인쇄기는, 만약 변화가 필요하다면 허용치내에서, 제출된 교정물에 맞게 전체가 시각적으로 매치된 제품을 얻기 위해서 조절될 수 있다.

다음의 가이드라인은 인쇄물이 SWOP의 승인을 얻은 것과 제공된 교정물의 신뢰성을 확신할 수 있는지에 따라 인쇄업자가 사용하는 통제와 최초의 목적 값을 목록화하고 있다. 이 가이드라인은 No.5 단계 출판용 운전 오프셋 종지와 SWOP 목적 값에 맞는 히트셋 컬러 잉크 사용을 기초로 하고 있다. 인쇄업자는 내용과 컬러 분리를 위해 제공된 교정물에 관해 수신된 디지털 파일을 체크해야할 책임이 있다.

2) 교정 확인 및 인쇄물 서명

교정물과 최종 인쇄된 제품은 ISO3664:200, 그래픽 기술과 사진을 위한 관찰 조건에 따라 D50 광원을 사용해서 비교되어야만 한다. 이 표준과 실행은 현재 교정을 위한 산업에서 다른 안료와 염료의 사용이 증가되기 때문에 보다 더 중요하다. 관

찰 부스 제조업자는 순응 정보를 제공할 수 있다.

3) 인쇄사의 컬러 컨트롤 바

측정을 위해 알맞고 인쇄 방향에서 대해 수직으로 얹혀진 컨트롤 바는 인쇄 방식을 포함되어야 한다. 이 바는 133선 스크린이고 각 컬러 - 25%, 50%, 75%: 2색과 3색의 솔리드 중첩 인쇄의 솔리드 패치를 담고 있고, 타깃 범위는 슬러와 망점에 대해 시각적으로 민감하다.

출판의 트림 크기(trim size)와 운전 인쇄의 컷오프(cutoff) 사이의 관계는 이 컨트롤 바의 포함을 허용한다. 위에 재현된 컨트롤 바는 GATF(GATF/SWOP 인쇄물 컨트롤 바)로부터 얻어졌다.

4) 필름 또는 판의 밀착 조정/ plating

해상도 타깃 컨트롤 스케일은 필름 밀착, 복제와 판 노광을 통제하기 위해 CT 스케일과의 결합하여 사용되어야 한다. 이 규격을 만족시키는 데 사용되는 몇몇 컨트롤 요소를 예로 들면 UGRA 판 컨트롤 췌기(plate control wedge)와 RIT Microline 해상도 타깃과 GATF 판 컨트롤 타깃이 있다.

5) 포지티브 및 네거티브 판 제작

대부분 인쇄 교정은 종래의 네거티브 판을 사용하는 반면에 오프 프레스 아날로그 교정은 네거티브와 언샤프 포지티브 필름을 사용해서 만들어지고 출판 인쇄 제품은 포지티브와 네거티브 둘 다를 사용하여 생산된다. 정상 조건 아래에서, 포지티브 판재는 매우 작은 퍼센트에 의해 선예해지고 네거티브 판은 매우 작은 퍼센트를 얻는다. 노광을 위해서는 먼지 제거 또는 선을 잘라냄 또는 인쇄기 상에서 판 수명 연장과 같은 것이 필요하고 이러한 차이들은 점점 더 커질 수 있다.

인쇄는 사용되고 있는 판의 종류에 따라 5% 또는 그 이상까지 하이라이트와 중간 톤 부분에서 변하는 것은 이상한 일이 아니다. 이것은 SWOP 제품 인쇄에서 허용할 수 없다.

포지티브와 네거티브 시스템 사이에서의 차이와 그들의 처리 과정에서 변화를 최소화하기 위한 모든 노력을 기울이는 것이 인쇄업자의 책임이다.

6) CTP

CTP 장치는 보통 전자적 파일로 기술되어 판상에 % 망점 값을 정확하게 재현하기 위해 제조업자에 의해 캘리브레이션한다. 하지만 CTP 시스템은 디지털 파일에서

정한 그것으로 부터 도트의 크기를 바꿀 수 있고, 출력 커브는 색과 톤 값으로 제공된 SWOP 교정물을 최대한 매치한 최종 인쇄물을 만들 필요가 있기 때문에 조절되어야 한다. 전체 제품 스케일은 교정물을 매치시키는데 중요하지만 특별한 주의는 중간 톤과 최소 망점에서 요구된다.

컨트롤 절차는 필름을 이용한 제판만큼 CTP에서도 중요하다. 디지털 컨트롤 스케일은 CTP 시스템을 통제하고 평가하기 위해 RIT, GATF, UGRA와 FOGRA에서 제시하고 있다. 실험의 새로운 단계는 현재 판상의 톤 값의 측정을 위해 유용하다.

7) 카피 도트 스캐닝

인쇄업자는 종종 CTP 시스템에서 사용하기 위해 카피 도트 스캐닝에 의해 공급된 필름을 디지털 데이터로 전환한다. 필름이 만들어졌을 때 SWOP 규격 적용은 명령을 지시하고, 그 때 카피 도트 시스템은 단지 이미 필름 상에 있는 것만 재현할 것이다. 스캐닝 해상도와 의도된 출력장치의 해상도를 맞추는 것은 중요하다. 만약 어떤 차이가 있으면 무아레가 발생할지도 모른다.

같은 인쇄 방식에서 제공된 필름과 제공된 디지털 파일로부터 생산된 페이지를 결합하는 것이 가능하게 하는 것이 SWOP의 목표이기 때문에 필름의 톤 값으로부터 어떤 변화가 없이 필름이 스캔되어야 하고 디지털 파일이 만들어져야 한다는 것을 추천한다.

카피 도트 또는 DCS 파일에서는 그들이 최종 장치에서 출력할 때까지 전체적으로 체크되어질 수 없고, 인쇄업자는 문제가 발생하게 되면 알릴 책임이 있다.

8) TVI(total dot gain)

톤 값 증가(도트 게인)는 필름상의 망점 또는 디지털 파일과 최종 인쇄된 도트 사이에서 차이를 나타낸다. 디지털 파일로부터 출력은 SWOP 교정물과 매치하기 위해 인쇄업자에 의해 통제되어야 한다. 시각적인 그레이 밸런스를 유지하기 위해서 3색 잉크의 TVI 값은 타깃 값에서 4%이상까지 다르지 않아야 한다. 예를 들어 만약 cyan이나 magenta 잉크가 TVI에서 +2%(22%)이면, yellow 변형은 -2%보다 더 크지 않다(16%).

이 규격을 설명하는 또 다른 방법은: 측정된 yellow TVI에서 2%정도를 추가한 다음에 프로세스 컬러(cyan, magenta, yellow)는 4%이상까지는 다르지 않다. 전체 톤 값의 증가(도트 게인, 물리적 또는 광학적)에 대해 표 11(50% 133선 스크린 타깃에서 측정된 것)에 나타내었다.

표 5. 50% 133선 스크린 타깃에서 측정된 TVI

컬러	타깃 값	허용 오차
yellow	18%	15~24%
magenta	20%	17~26%
cyan	20%	17~26%
black	22%	19~28%

9) 인쇄물 TV 가이드라인

과거 몇 년을 지나는 동안 좀 더 빠른 속도에서 좀 더 새롭고 안정적인 인쇄기 가동을 포함하는 많은 것들, 포지티브 인쇄와 좀 더 나은 측정 기술에서 많은 방법에 의한 변환은 인쇄 품질을 향상시킨다. TVI(dot gain), 몇몇 제품 시스템은 많은 출판물에 의해 좀 더 낮게 된다고 기록되어 있고, SWOP에 의해 수행된 특별 인쇄 테스트에서 확인되는데 이는 18%이거나 이것보다 더 낮다. 이것은 포지티브 판재로 인쇄할 때 특히 명확하다. 다른 실험에서 20%를 초과하여 TVI를 가지는 많은 출판 인쇄물을 증명할 수 있다. 현재 CTP 기술로 인쇄업자는 좀 더 정확성을 가지고 제공된 파일 또는 필름의 톤 값을 매치할 수 있는 기회가 주어졌다. 인쇄업자의 책임은 시각적으로 제공된 SWOP 교정물을 맞추는 것이다. SWOP은 대략 평균 20%에서 교정 인쇄 시 톤 값 증가 수준이라고 명시한다. 가이드라인은 최소한 인쇄 교정물에 접근하고 현재 사용하는 데 많은 오프 프레스 교정물을 위해서 인쇄 제품에 대해 약간 여유를 두는 것을 허용한다. 이 가이드라인은 매칭처리에서 주요 요인이 되는 그레이 밸런스와 프로세스 컨트롤 상에서 강점 때문에 만족스럽게 수행된다.

CTP는 “망점 손실이 더 낮다” 는 잘못된 개념을 가지고 인쇄업자가 중간 톤에서 충분한 톤 값을 가지지 않고 제판하여 큰 효과를 볼 수 있다는 위험성이 발생한다. 이것은 너무 밝은 것을 인쇄함에 따라 제공된 교정물과 매치하는 데 어려움이 있고, 같은 인쇄 방식에서 제공된 필름과 디지털로 제공된 페이지를 가동하는 데는 어려움이 있다.

무게도 그레이 밸런스와 색상 변환에 따라 교정물을 매치하는데 중요한 역할을 한다. 그러므로 좀 더 비슷하게 처리를 통제하기 위한 새로운 능력은 출판 인쇄물에서 좀 더 고품질 수준을 가져온다. 추가적으로 TVI 또는 망점 확대는 좋거나 나쁘다는 것이 아니라 높거나 낮다라고 표현한다는 것을 다시 한번 강조한다. 하지만 만약 통제권을 벗어나게 되면 다소 제공된 SWOP 교정물의 불일치 또는 색상 밸런스의 깨짐과 같은 결점이 발생한다.

10) 스크린 각도

SWOP는 인쇄업자에게 보낸 언스크린한 디지털 파일을 명시하고 있다. 그러므로 디지털로 인쇄판을 생산할 때 책임이 있는 인쇄업자에게 의존하게 되고, 무아레 패턴은 인쇄에서 발생하지 않는다. 대부분의 경우에 프리프레스 제공업자는 만약 프리프레스 공정에서 직면하게 된다면 이 문제를 없애는데 사용되는 각도 값에 대해 인쇄업자에게 알릴 것이다. 교정 인쇄물은 언스크린 된 상태로 제공될 것이고 무아레 문제를 발생시키지 않게 할 것이다. 어떤 경우에는 광고주나 문제에 대해 광고업자에게 알릴 책임이 인쇄업자에게 있고 그 문제를 해결하기 위해 그들과 함께 일을 수행할 경우도 있다.

카피 도트 파일의 경우 제공된 파일로부터 스캔된 디지털 형태로 전환되어야 하고, 인쇄업자는 여전히 만약 문제가 발생하게 되면 알릴 책임이 있다.

11) 인쇄 잉크

윤전 인쇄를 위한 프로세스 인쇄 잉크는 SWOP/NAPIM 표준 참조 교정 잉크 (ISO2846-1)의 컬러와 맞춰야 하고, 윤전 인쇄 시 요구 사항을 유지하는 동안 윤전 인쇄업자가 SWOP의 인쇄 품질 통제 요소를 충족시키기는 것이 가능하도록 물리적 특성을 가진다. 잉크 제조업자는 부분적으로 오프 프레스 교정과 매치하기 위해 이 색조로부터 벗어나지 않도록 해야 하고, 이것이 필요 없다면, 단지 이들 잉크 컬러에 적합하도록 SWOP에 의해 증명된 오프 프레스 교정 시스템이 사용되어질지도 모른다.

12) 솔리드 잉크 농도

제품 인쇄물상에서 인쇄된 잉크 농도를 위한 타깃 값은 SWOP의 Hi-Lo 컬러 참조의 사용에 의해 각 컬러의 가운데 점에서 결정된 농도로 해야 한다. 가운데 점으로부터 어느 쪽 방향이든 허용할 수 있는 편차는 Hi-Lo 패치 사이에서 또는 대략 농도에서 ± 0.14 지만 현재 ± 0.10 전체 차이와 사전에 같도록 한다.

주의 1. 인쇄업자는 종종 black 잉크 농도 값을 높게 인쇄한다. 인쇄업자는 주의하여 SWOP 명세의 수준에서 망점 확대가 증가하지 않도록 확실히 만들도록 해야 한다.

13) 인쇄 콘트라스트

발행(물) 인쇄를 위한 일반적인 지침은 그 75% TV에서의 인쇄 대조가 다음의 범위 안에서 떨어져야 한다는 것입니다.

표 6. 75%에서의 TVI 값

컬러	TVI 값
yellow	20 ~ 30%
magenta & cyan	30 ~ 40%
black	35 ~ 45%

14) 다른 출판 용지

① 슈퍼 캘린더지(Super Calendered(SC) paper)

확실한 오프셋 발행물은 현재 SC지로 인쇄한다. 모든 다른 생산 인쇄물과 마찬가지로, 그 목적은 가능한 제출된 교정 인쇄에 시각적 일치와 가까이 달성하는데 있다. 그 고객은 그 일치의 수락할 수 있음을 결정해야 한다. 그러나 그 SWOP 교정 인쇄로 출력된 SC 이미지를 필적하기 위해 그 가능성을 개선할 확실한 기술이 있다. 가능하다면, SC지 위에 필름과 전자 파일은 다음이 공급되어야 한다. 인치 당 120이나 133선에서 산출된 스크린 선수를 가져야 한다. 260%과 280% 사이에 최대의 TAC을 가지고 있어야 한다. 결과적으로 더 좋은 인쇄와 페이퍼 광택과 최소의 린팅(linting)이 되면서, 더 작은 잉크와 물이 더 작은 오븐 열을 요구하기 때문이다. 그 추천된 명세 위의 TAC는 아마 가장 건조에 영향을 줄 것이다. 화학적인 반응이 생긴다. 그리고 그 인쇄는 그 독창적인 인쇄기 옆 결과와 비교된 외모로 평평하게 된다. 생산 인쇄기에 SC 페이퍼로 작업할 때 경험된 부가적인 TVI(dot gain)를 보상하는 보통의 SWOP 곡선보다 중간 톤 안에서 3%~5%적인 산출 곡선을 포함한다.

SC 페이퍼를 수행하는 것에 대한 인쇄기 추천은 다음과 같다.

잉크 택: 택이 점진적으로 감소(9, 9, 8와 7)하는 보통의 잉크 택보다 더 낮게 이용한다. 잉크의 일반적인 진행 순서는 black, cyan, magenta, yellow이다. 가능한 스킨 없는 최소의 물량으로 운영한다.

잉크와 물의 밸런스는 잉크 마일리지 개선, 높은 인쇄 광택과 더 적은 린팅 문제에 매우 중요하다. 그리고 이것은 더 낮은 오븐 온도로 고려된다. 습수는 3.8~4.5의 pH를 가지고 있어야 하고 알코올 대용물을 이용해야 한다. 판은 좋은 모랫밭일 것이며 이것은 물먹는 것을 최소로 하고, 빠르게 제거되는 블랭킷을 사용해야 한다.

② No.3 등급 코팅한 출판 용지(No.3 Grade Coated Publication Paper)

No.3 등급 출판용 코팅 용지는 양면 커버, 때때로 잡지 전체를 위한 5등급의 코팅 용지보다 더 밝게 관례적으로 사용하는 용지로 그만큼 넓게 알려져 있다. 그러

나 SWOP은 공통의 교정지로서 5등급의 광택 용지 사용을 명시한다.

그 현재의 인쇄물이 좋은 공통 분모를 제공한다고 우리가 믿으니까, SWOP은 이번엔 새롭거나 두 번째 검사하는 인쇄물을 소개하는 것을 원하지 않는다. 그러나 더 밝은(i.e., no.3 grade) 인쇄물에 대한 인쇄가 그 같은 방법론을 사용하면서 묘사될 수 있는 생산이 CGATS 기술 보고 001, “형태 1 인쇄를 위한 그래픽 기술 컬러 특성 표시 자료“에 묘사한 No.5 등급 인쇄물 위에 이용한다면 그것은 그 발행(물) 산업을 위해 있을 것이다. 이것을 위하여, SWOP은 최근 3등급의 코팅 용지의 대표자 견본에 대한 수행(농도와 색조 증가와 같은)과 보통의 산업 지침과 동일한 특정한 지침에 대한 수행의 시험 인쇄를 승인하였다. 사용된 잉크는 SWOP과 ISO 2846-1명시되어 있다. 이 수행된 인쇄기의 통계적인 표본 추출은 그들이 CGATS TR 001과 비슷한 기술 보고를 설계하는 적당함을 조사하는 요구로 CGATS SC4 위원회로 보내어졌다.

15) 일반적인 참조 섹션

대부분의 경우 이 섹션에서의 정보는 SWOP 규격 부분의 흐름을 나타낸다. 내용 중 몇몇은 특정한 이슈를 강조하기 위해 규격 부분으로부터 되풀이하고 있다. 좀더 상세한 정보는 주어진 주제의 이해를 돕기 위해 제송된다.

16) 작품 보기(viewing artwork), 교정 및 인쇄 서명

컬러와 계조 값의 정확한 인지는 물체가 고유의 컬러에 대해서 빛에 의해 조명되고 관찰 환경에 따라 통제되는 색채적 또는 무채색으로 관찰될 것을 요구한다. Red에서 필연적으로 같은 양의 에너지를 가지는 5000K(D50)의 상관색 온도를 가지는 빛은 전 세계적으로 동의를 구한 상태이다. 가시 영역 스펙트럼(360~750nm)의 green과 blue 부분은 두개의 반사 이미지 사이에서 잦은 색차를 관찰자가 쉽게 관찰할 수 있다. 세계적인 표준은 그래픽 아트 산업에서 사용되는 관찰 부스를 제작하기 위한 필요 세부 사항을 제공하기 위해 존재한다. 그래픽 기술 사진을 위한 ISO 3664 관찰 조건은 모든 하드 카피 이미지를 관찰하기 위해 정확한 조건을 규정하는 국제 표준으로 잘 알려져 있다. SWOP은 교정과 인쇄된 재료를 평가할 때 모든 부분에서 이 표준의 상용할 것을 지지한다. 세 가지 규격에서 동의가 요구된다.

먼저 90 또는 그이상의 연색 지수(CRI)는 참조 조명광에 의해 조명될 때, 같은 물체의 컬러에서 소스 확인에 의해 조명되는 물체의 컬러를 인지하는 정도의 측정이다. 100 CRI 는 완벽한 동의를 가리킨다. 두 번째 조명은 2000lux±500lux는 반사물의 표면을 관찰할 때 나타나는 조명을 명확히 한 것이다. 세 번째 창조 조명광은

CIE D50에 가깝고, CIE 출판 51에서 나타난 방법에 따라 평가된다. 추가적으로 관찰부 주위의 벽과 표면은 회색과 반투명이다. 그 주위는 10%와 60% 사이에서 빛을 발하는 반사를 가진다(휘도 반사율 SWOP은 20% 반사 또는 중간 그레이를 추천한다).

조명 관찰 각은 분광 반사를 최소화해야 한다. SWOP 교정 또는 인쇄된 서명을 볼 때 교정기 아래의 백킹(backing)은 같은 피인쇄체 물질에 대해 적어도 5장으로 이루어져야 한다.

주의 1. 명확화된 관찰 조건은 ISO 3664 P1에서 정의된 것과 다르다. 하지만 프로세스 컨트롤을 위한 인쇄된 시그네이처와 교정물을 측정할 때 흑판의 사용은 CGATS.4, CGATS.5와 ISO 13665에서 나타난 것과 같이 정의된다.

원고의 투과물과 그것의 반사된 재현물 사이에서 투과물은 조명 기구를 사용해서 이미지 표면에서 그것의 5~10% 사이에서 휘도를 가지는 inch 보드 경계선을 가져야 한다. 겉보기 컬러 차이를 최소화하기 위해 불투명 보더(border: 경계선, 가장자리)에서 갖추어진 투명도는 마운트(mount) 제거 없이 관찰되어질 수 있다. 투명 조명 기구의 휘도는 $1270\text{cd/m}^2 \pm 1600\text{cd/m}^2$ 이다.

17) 디지털 페이지 준비 서체(type) 재현

윤전 인쇄 상에서 좋은 인쇄물을 얻기 위해 윤전 인쇄기에 의해 인용된 것의 문제점은 최종 타입을 맞추기가 어려우므로 이 중요성은 강조하지 않을 수 없다. 광고주와 프리프레스 서비스 공급 업체는 이 세부 사항을 만족시키기 위해 노력해야 한다.

18) 가독성(legibility)

망점이나 망점 핀트 영역상에서 타입을 겹칠 때 신중한 판단이 요구된다. 중첩 또는 반전을 위한 세부 사항을 따르게 되어야 하며 대부분의 경우를 만족시킬 것이다. 하지만 중간 톤 또는 계조(gradated) 영역에서 서체를 나타낼 때 때때로 예상하기 힘들다. 만약 모든 타입의 삽화가 광고주에 의해 승인을 받기 위해 컬러 과정에서 반영되었다면 경험은 걱정되는 전부를 위해 최선임을 증명한다.

19) 이미지 트래핑(image trapping)

이미지 트래핑은 한 페이지에서 그들이 접하는 위치에 다른 컬러의 의도적인 중첩 인쇄이다. 이는 잉크 트래핑과 웹(wet) 트래핑을 구분해야 한다. 기계상에서 하나의 다른 표면위에서 잉크를 인쇄하는 방법으로 하는 이미지 트래핑은 스트리핑

(stripping) 항에 따라 다양한 요소에 의해 야기되어지는 인쇄기상에서 일어날 수 있는 맞춤 빠짐을 위해 사전에 만들어진 하나의 보정이다.

중첩 없이 맞춤 빠짐처럼 이미지 사이에서 나타날 수도 있는 이의가 있을법한 흰색 격차는 색상 사이에서 일어난다. 트래핑 작업을 하는 동안, 좀 더 어두운 모양과 컬러를 효과적으로 하기 위해서 이미지를 좀 더 크게 또는 좀 더 작게 만들어진다. 예를 들어 어디에서 4색 그림이 black 패선과 접하고 있을 때, 그림의 yellow, magenta, cyan은 선을 중첩 인쇄하기 위해서 확대되는 동안 black 패선은 그것의 모양을 유지한다.

스트리핑은 필름 어셈블리와 준비를 하는 동안 확산 및 초크(spread & chokes)를 기록하는 것에 의해 이것을 마무리한다.

오늘날에 이것은 페이지 어셈블리(page assembly) 작업하는 동안 소프트웨어를 사용해서 작업을 한다. 트래핑은 Quark-Xpress 또는 Adobe Indesign과 같은 어플리케이션으로 작업하고 있다. 많은 특허 판매 소프트웨어 프로그램이 시장에 나와 있고 특별히 디지털 프리프레스 시스템에서 트래핑이 유용하게 사용된다. 페이지를 매기는 프로그램 사용의 증가도 낱장 필름 또는 CTP 출력 이미지 맞춤을 예전보다 더 좋아졌다. 그러므로 디지털 파일에서 트래핑 선의 가로를 줄이는 것이 가능해지고 게다가 인쇄물의 질이 향상되었다 이것은 트래핑을 없앨 수 있다는 것을 의미하는 것은 아니다. 위에 언급된 이유로 인해 여전히 필요하다. 트래핑은 파일 제공자의 책임이다. PDF/X-1은 이미지 트래핑이 디지털 데이터에 적용되었는지 여부를 확인하는 메커니즘을 제공한다.

진실: 파일은 트래핑 데이터와 더 이상 트래핑이 필요하지 않는 데이터를 포함해서 수정된다. 필요한 트랩은 파일의 각 페이지에서 적당한 대상으로 쓰여진다. 이것은 SWOP에 의해 명확해진다.

실패: 트래핑 수정은 전체 파일의 어떤 페이지나 오브젝트에서 만들어지지 않았다. 어떤 요구되는 트래핑은 파일의 최종 렌더링 전에 해야 한다. 이것은 PDF/X-1에서 가능하지만 SWOP내에서는 유효하지 않다

모름(unknown): PDF/X-1 또는 SWOP에서 가능하지 않다. 이 키(key)는 트랩을 만든 몇몇 어플리케이션에 의해서 트래핑의 양은 작업자에 달려있다. 왜냐하면 트래핑 정보는 작업 흐름상 매우 많은 곳에서 일어나기 때문에 세팅되어진다. 트래핑 정보는 수동적으로 사용자 인터페이스를 경유해서 들어가게 되는데 이때 필요할지도 모른다.

20) 비네트(Vignette), 페드어웨이(fadeaway) 및 최소 망점 면적

점점 흐려지는 가장자리는 오프셋 방법에 의해 성공적으로 재현될 수도 있어서 운전 오프셋 출판 인쇄에 대해서 적당하다. 이것은 인식되어왔지만, 흐린 부분의 가장자리 위에서 미세한 망점 몇 개는 잃게 되거나 필름 접촉이나 제판같이, 프린터에 의해 수행되는 직접적의 기계적인 단계에 의존해 명암이 풍부해질지도 모른다. 이것은 실질적으로 가장자리의 흐림에 대한 약간의 재배치를 일으킬 수도 있고, 가장자리에서 컬러 밸런스의 변화를 일으켜, 컬러에서부터 컬러까지 일관성을 잃게 된다. 그러므로 윤곽을 흐리게 한 삽화는 오로지 black에서 재현성이 더 좋기 때문에 gray는 어둡게 한다. 더 좋은 방법은 윤곽이 흐린 삽화의 컬러 밸런스를 유지하거나 부드러운 페드어웨이 가장자리를 취하는 것이다.

만약 윤곽이 흐린 삽화의 컬러 밸런스가 필름에서 비규칙적이라고 한다면, 그 불규칙성은 인쇄된 제품에서 아마 과장되어 이의가 있을 법하다. 네거티브 판을 필름을 이용해서 만들 때 보통 2% 망점은 살아있게 된다. 필름을 이용해서 포지티브 판을 만들 때 4% 망점은 살아 있게 된다. 필름을 이용해 그라비아 판을 만들 때 보통 5% 필름 망점이 살아 있을 것이다. 필름을 바탕으로 한 네거티브 오프 프레스 교정은 보통 2%의 망점이 나타나게 되고, 필름을 바탕으로 한 포지티브 오프 프레스 교정은 4%망점이 유지될 것이다. 이것은 사용되는 시스템 또는 특정 재료에 따라 다양하다. 윤곽이 흐려지는 삽화(5%미만)의 가장자리 흐려짐의 특징은 이런 까닭으로 조절되어야 한다.

비록 디지털 제판과 조작 기술의 발전은 미세한 하이라이트(5%이하)에서 계조 재현이 향상되었지만 디자이너는 이 계조 영역에서 이미지 요소를 배치하는데 여전히 주의하여야 한다. 이것은 모든 디지털 제품은 아직 도처에서 존재하는 것이 아니고, 처리 과정은 항상 5%이하의 정확한 재현을 보장할 수 없기 때문이다. 이러한 주의는 제품 생산 과정에서의 전 공정 중에 적당한 동이가 얻어지는 상황에서 여유를 가지게 된다.

C+P 시스템과 그라비아 실린더 제조 시스템을 위해, 주의는 교정에서 나타나는 것과 파일에서 명기하는 것과 같이 최소한의 망점을 재현하는데 유지되어야만 한다. 디지털 교정 시스템은 나타나는 최소한의 망점을 표현하기 위해 조심스럽게 교정 되어야만 한다.

21) 스크린 선수

SWOP은 1인치당 133선의 스크린 선수를 지정한다. 왜냐하면 이것은 대부분 잡지를 출판하는데 요구되는 품질에 적당하고 No.5 등급(grade) 출판 운전 오프셋 종이 상에서 적당하게 유지된 운전기에 의해 만족스럽게 인쇄되어진다.

산업에서 사용하는 현재의 많은 출력장치는 스크린 선수에 따라 생산하고, 이것은 보통 133선으로 동일시하지만 약간씩 다를 수도 있다. 스크린 선수는 다양한 컴퓨터 시스템과 무아레 패턴을 제거하려는 노력으로 생산되어지는 방법이기 때문에, 실질적인 선수는 약간은 변한다. 이 변화는 1인치당 6~7선보다 많다고 할 수 있다. 대체로 이 편차는 허용 가능하다

일반적인 경향의 선수로 스캔의 해상도는 출력 사이즈에서 스크린 선수에 대해 두 배의 값이 되어야 한다. 예를 들어, 150선/inch는 300dpi(RES 12) 스캔 해상도로 보통 결정된다. 보통 SWOP 실행하는 산업에서는 254dpi(RES 10) 해상도 보다는 차라리 300dpi에서 스캔한다. 두 번째보다 더 높은 스크린 선수에서 스캐닝 이미지는 재현물의 품질은 거의 향상하지 않을 것이다. 최종 이미지의 크기(축소 또는 확대)는 요구되는 해상도 설정에 영향을 끼친다.

22) 스크린 각도

프리프레스 서비스 제조업자가 특별한 이미지를 촬영하기 위해 그들이 SWOP 규격에 순응하는 한 사용하는 작은 승인된 컬러 교정기로 만족스러운 재현을 나타내는 인쇄기의 능력에 영향을 주는 요소가 됨을 고려하지 않는다.

주 색상의 각(magenta, cyan, black)은 30° 떨어져있고, black 또는 cyan으로부터 15° 떨어진 곳에 yellow가 있다. Cyan과 마찬가지로 같은 각 상에 yellow가 위치하거나 그림에서 지배적인 컬러에 의존해서 magenta처럼 같은 각도 상에서 위치하는 것도 가능하다. 이것의 정렬은 30° 씩 모든 각을 이정한 간격으로 두는 이점이 있고 yellow와 다른 컬러 사이에서 종종 발생하는 무아레를 제거하는 이점이 있다. 이와 같은 원리는 1, 2색 인쇄에 적용한다. 각도는 30° 떨어져 있고, black은 보통 주된 컬러로 45° 에 있어야 한다. 전자적으로 생성되는 분해(separation)에서 스크린 각도는 여러 가지의 스캐너, 이미지세터, 제조자의 지정된 스크린 방법을 취하는 플레이트세트에 따라 다르다. 필름을 사용하는 그라비아 출판물을 위해, yellow와 전혀 다른 색은 75° 에서 105° 사이에서의 각도는 피해야 한다.

CTP를 사용하는 인쇄기는 출력기상에서 스크린 각도를 나타낼 때 프리프레스 제공자의 의무인 같은 원리를 따르는 것은 절대적으로 중요하다. 이것은 무아레 패턴이 제판 상에 나타나지 않는 것을 확실히 하고, 광고주 회사와 어떤 문제를 해결하기 위해서 인쇄업자가 책임져야 하는 부분이다.

23) 그레이 밸런스

프로세스 컬러 잉크의 특유의 TV와 함께 시각적으로 무채색 그레이 스케일의 생

성은 그레이 밸런스로 참고한다. 이것은 필름과 교정물에 의해 증명된 것과 같이 색분해 상에서 우선 얻어진다. Gray는 SWOP 강도에 맞게 교정과 인쇄 작업을 할 때 yellow와 magenta에 비해 항상 더 큰 cyan 망점을 가지고 세 개의 프로세스 잉크의 불규칙한 망점 크기에 의해 생산된다.

TVF는 오리지널 필름이나 그레이 밸런스를 유지하고 있는 디지털 파일에서처럼 관계된 망점 크기가 같도록 유지하기 위해 교정물과 제품에서 컨트롤되어야 한다. GATF/SWOP 교정 바는 다음의 값을 가진다.

표 7. 그레이 밸런스를 위한 GATF/SWOP 교정 바의 TV 값

TV 값	black	cyan	magenta	yellow
75%	75%	75%	63%	63%
50%	50%	50%	39%	39%
25%	25%	25%	16%	16%

24) 총 잉크량(Total Area Coverage(TAC))

이 규격은 인쇄된 이미지의 black 영역에서 cyan, magenta, yellow와 black 잉크의 전체 양을 %로 나타내어 정의한다. 이론적으로, 검정이 진한 부분은 최대 잉크량을 총합해서 400%를 가지는 이점이 있다. 하지만 4색 습식 인쇄에서, 이것은 인쇄 작업상 문제를 일으킬 수 있다.

- 잉크가 인쇄된 두루마리에서부터 다음의 인쇄 장치의 잉크 시스템까지 전이될 때, 이 장치에서 잉크가 오염되어 전이되는 잉크 백(ink back) 현상이 나타난다.
- 잉크 건조 문제: 건조기 온도가 다량의 용제를 증발시키기 위해 비정상적으로 높을 때, 아마도 종이 표면을 부풀(blistering)게 하고 종이로부터 과도한 수분을 빼앗아 간다.
- 잉크 트래핑의 어려움: 너무 빨리 인쇄된 잉크는 그것들 위에 다음 인쇄된 잉크를 받아들이지 않고 너무 늦게 건조되는 잉크는 올바르게 잉크가 묻지 않는다. 늦게 침투(later down)하는 잉크는 잉크가 너무 빨리 건조(laydown) 하지 않는 종이에 전이 될 것이다.

하지만 이미 인쇄된 잉크층 부분에는 전이되지 않을 것이다. 잉크의 피복 부분이 커지면 커질수록 나쁜 중첩은 심각한 컬러 변화를 일으켜 컬러가 빨리 바래지는 것과 같이 외관상으로 더욱 뚜렷한 문제가 있다.

추과 인쇄업자는 최대 TAC가 300%일 때 단지 하나의 컬러는 민판으로 제공되고, 하프톤 영역에서 인쇄될 수 있음을 전한다. 이 단계에서 어두운 물체는 성공적으로

재현될 수 있다. 좀 더 높은 TAC%는 인쇄 시 이의를 제기할 만한 결과를 일으키는 일없이 상당한 디테일을 요구하지 않는 그림의 작은 부분에서 허용될 수도 있다. 이러한 경우(중요하게 고려되지 않는) 작은 부분에서 TAC는 325% 미만이 되도록 한다. TAC는 필름이나 전자적 파일의 가장 어두운 부분에서 체크되어야 하며 각 색에서 같은 물리적 위치에서 읽어야 한다. 그 위치와 측정 방법론은 동일시되어야 한다.

25) GCR과 UCR

종래의 3색 인쇄 과정이 선명한 컬러를 재현할 때 2개의 원색 피인쇄체 컬러(primary subtractive color)는 컬러를 만드는데 사용되고 반면에 3번째 컬러는 회색도를 더한다. 이 분해 방법이 꽤 성공적인 반면에 이것은 근본적인 어려움을 가지고 있다. 먼저, 만약 이 그레이 요소의 컬러는 기계상에서 정확하게 통제되지 않는다면 컬러 밸런스의 변화가 발생할지도 모른다. 두 번째, 갈색, 자주색, 진한 빨강, 살색 톤과 회색(flesh tone과 grays)과 같은 발색제 컬러는 현재 사용한(present) 컬러이지만 어떤 주요색으로 인쇄하는 동안 조그마한 변화는 인지 가능한 변화를 일으킬 수도 있다. 그러므로 기계 형태상 인지인 주체가 반대하고 있는 컬러를 포함하고 있을 때, 하나의 영역 내에서 컬러를 이루고 있는 잉크 밸런스는 다른 부분에서 바람직하지 않는 컬러 변화를 초래한다.

GCR은 색의 unwanted 요소 또는 gray를 생산하는 약간 또는 대부분의 cyan, magenta, yellow을 색분해로부터 제거하는 기술이다. 그래서 GCR 회색화 또는 어렵게 하기 위해 3번째 주요색에 의존하지 않는다. 하지만 대부분의 이미지 형태와 디테일을 만들기 위해 주로 black 잉크를 사용한다. 그래서 컬러가 변하는 위험을 크게 줄일 수 있게 되었다.

잉크 피복력이 적으면 작을수록 변화의 기회가 작아짐을 의미하고, black 프린터에서 변화는 단지 계조 변화를 일으킨다. 이것은 다른 잉크에서 변화에 의해 야기되는 컬러 변화 보다 덜 이의를 제기할 만하다. 이런 방법으로 black 이미지는 컬러의 안정과 선명함을 강화하는 역할을 한다.

예는 red를 띠는 나무 톤에서 cyan 잉크, green에서 magenta 잉크, purple에서 yellow 잉크를 대체하기 위해서 black을 사용하는 것을 내포한다.

전통적으로, 프리프레스 서비스 제조업자는 UCR을 사용하였고, 이것은 무채색의 색도 영역에서 인쇄된 잉크의 전체 양을 줄인다. UCR은 gray 축과 짙은 색도로부터 떨어져 최소한의 영향을 끼친다. 반면에 GCR은 더욱 2차색으로 확장한다.

현재 추천은 사용하고 있는 GCR의 안전한 영역은 30%와 60% 사이이다. 50% GCR

세팅은 컬러에 의해 정상적으로 나타나는 gray 요소의 50%를 제거하고, 같은 양의 black 잉크를 추가하여 보상한다. 60% 보다 높은 GCR 단계에서 프리프레스 서비스 제조업자와 인쇄기 판매자는 극도로 조심해서 사용해야 한다. 이 단계에서 필름은 각각 컬러의 작은 망점 %를 가지고, 이것은 편집상 컬러의 수정을 위해 선택을 제한할 수 있다. 동시에, 짙은 색도와 검정 부분은 덜 광택을 나타내고 덜 깊고, 선명함을 가지고 있다는 것을 나타낸다.

UCA의 높은 단계를 요구하는 UCA는 컬러의 black이 이미지에서 현재 나타나는 계산된 양을 뒤에 추가할 수 있다. 어두운 무채색 영역에서 최소한의 TAC를 위해 SWOP의 추천은 다음과 같다.

표 8. SWOP에서 추천하는 망점 %(black 인쇄기)에 따른 용지별 최소한의 TAC

black 인쇄기 망점 %	최소 3 색 코트지	면적률 언코트지
98	100	125
95	120	145
90	165	180
85	190	195
80	210	210
75	220	220
70	230	230
중성 gray 유지해야 함.		

26) 디지털 파일의 생성 및 교환

① 소개

디지털 이미지 세대와 그래픽의 예술에 있는 조작과 디지털의 자료의 이후의 전달은 그 인쇄와 출판 산업에 대한 상당한 영향을 준다. 출판 산업은 그 디자인과 설계 과정 부분에서 넓은 디지털의 다양한 정보를 현재 교환하고 있다.

또한 간이 교정과 인쇄자 사이의 디지털의 자료 전달은 간편하게 되었다. 더 빠른 반전 시간 동안 경쟁적인 압력에 의해 운영되어야 한다.

② 디지털 파일 교환 미디어

디지털 자료 교환은 직접적인 전달[변속 장치]에 의해 또는 이동할 수 있는 매개체에 파일로서 이동될 수 있다. 많은 선택이 있고 이 영역은 다음 몇 해 동안 상당히 자주 일어나는 변화를 볼 수 있다. 그러나 교환되는 자료가 표준이 되는 형식으로 있는 동안, 교환의 방법은 첫째로 비용과 시간과 설비 호환성의 문제가 있다.

그렇게, 그 발송인과 그 수취인 사이에 결정되는 것은 최상의 선택으로 남겨진다. 이번 SWOP은 직접적인 전달이나 수송할 수 있는 매개체, 제공이 어느 쪽의 경우에도 그 “사업” 자료의 교환과 그 광고가 연상된 SWOP 교정 인쇄를 위해 만들어져야 한다는 것을 유의하는 이상 다른 몇몇에 관해서 어떤 추천도 만들지 않는다.

③ 책임

디지털 이미지세대, 조작과 이전은 보존되는 필름을 기초한 시스템에서 품질이 손상되지 않고 책임과 검사 능력의 결정에 확신하는 특별한 주의를 요구한다. 필름을 기본으로 한 인쇄 프로세스는 교정 인쇄와 오류를 잡기 위해 검문소 노릇을 하는 필름 시각 시험을 위한 많은 기회를 포함한다. 검증 단계, 필름을 위해 사용된 그것까지 등가물은 모든 디지털 작업 순서 부분이 되어야 한다.

작업 순서 안에 있는 모든 파트가 적당한 통신이 디지털 자료 각각이고 모든 이전을 위해 발생하는 것을 보증한다면 현저하게 효율적인, 디지털인 작업 과정 순서가 생길 것이다. SWOP은 잠재된 문제에서 보호하기 위해 그 다음의 필요가 어떤 디지털의 간이교정 생산 계획으로도 건설될 것을 권유한다.

첫 번째 필요는 작업 자료 이전의 영역에 있다. 종이나 때때로 전자의 작업 표라 불리는 디지털의 양식은 기관/광고주까지 제공했고 어떤 디지털의 자료 이전도 동행해야 한다. 그 양식에서 정보는 그 작업(언제 어디서 인쇄될 예정인지, etc.) 관리의 관점과 디지털의 사용된 자료 형식의 식별과 작성(versifying), 조정하는 것에 그 광고 중에서 사용되는 어떤 보충하는 파일도 포함해야 한다.

두 번째 필요는 공급되면서 그 디지털의 자료로부터 만들어진 SWOP 교정 인쇄를 포함해야 한다.

④ 디지털 워크플로우와 파일 구조

두 넓은 부분의 작업 공정과 관련된 파일 구조는 인쇄 미술 산업 안에 발전하였다. 이 작업 공정 중의 하나는 다른 몇몇이 벡터/레지스트 기본 파일 구조(포스트스크립트)를 사용하는 소위 탁상 출판 시스템(DTP, Desktop Publishing Systems)을 버리는 동안 레지스트 기본 파일 구조(CT/LW)를 사용하는 컬러 전자 프리프레스 시스템으로 워크스테이션으로부터 개발하였다.

DTP 작업 공정에 사용됨에 따라 그리고 몇몇의 파일 형식은 또한 양쪽 모두에 공통된다. 둘 사이에 남아 있는 중요한 구별은 첫째로 각각의 작업 공정에 그리고, 그 디지털 각각의 파일 형식으로 수행된 일련의 단계에 있다.

⑤ CEPS 또는 CT/LW

대부분의 CEPS나 CT/LW 작업 공정은 포스트스크립트 기본 시스템과 같은 도구와 데스크 탑 응용을 적용한다.

작업 공정 안에, 이미지 편집과 위치, 페이지 준비의 많은 관점은 그 창조적인 과정에 고용된 같은 데스크 탑 응용을 사용하면서 이루어진다. 그러나 일반적으로 CT/CW에서 그 포스트스크립트 환경에서의 최종적 파일은 CT/CW 형식으로 RIP(Raster Image Processor)에 의해서 생성되고 래스터된다. 그 연결된 연속적인 색조(CT)와 선 일(LW) 원소는 부가적으로 편집하는 곳이 될 수도 있는 이것, 특히 트래핑, 파일처리, 디지털의 자르기와 붙이기, 그리고 색깔 수정과 손질, 생성된다.

CEPS 시스템은 래스트리제이션을 따라 개개의 페이지와 페이지 요소들이 만들어지기 위한 변화를 허가한다. 이것의 완성이 기능을 한 후에, CT/CW 정보는 산출 장치로 보내어진다. 모든 연속적인 색조 그림은 포스트스크립트와 CT/LW 작업 공정에 연속적인 색조 래스트 데이터(그 그림으로 그 음조의 값을 나타내는 픽셀(pixel) 정보의 직사각형의 격자)로서 저장한다.

일반적으로, 4바이트(byte)는 각각의 픽셀로 cyan, magenta, yellow과 black 기록(one byte pre color)의 음조의 값을 기록해야 하고 파일은 비교적 크다. 파일 크기 축소를 위한 유일한 사용 가능한 선택은 자료를 압축하여 사용하는 것이다. 때때로 선 예술로서 언급한 선 일(LW)은 선 예술, 텍스트, 벡터 기본 실례와 다른 비그림(non-picture) 정보의 “래스터 가로줄 무늬” 표현이다.

그것은 일반적으로 더 높은 해상도에 있고 그것은 색깔 테이블이나 팔레트와 보통 결과적으로 많이 더 작은 그 같은 물리적인 영역을 덮는 그림 자료보다 더 작은 파일이 되는 반복 원소의 실행 길이 인코딩(run-length encoding)을 사용한다.

세 번째 파일 형식, 고해상도 연속 계조(high-resolution contone)나 윤곽(HC)은 그 CT 사이의 가장자리에의 윤곽 자료와 LW 영역을 위해 255 컬러 이상 포함하고 또는 LW 파일을 위한 몇몇의 시스템에 사용된다. 이 파일 형식은 또한 반복성 요소의 실행 길이 인코딩을 사용하고 더 작은 파일 크기를 사용할 수 있다. 이 파일 형식이 그 육체 이미지의 전자 표현이기 때문에, 그들은 가득한 가로줄 무늬 형식으로 파일을 다루기 위해 설계된 전통적인 CEPS 기술을 사용하면서 단지 편집될 수 있다. 이것은 종종 파일 교환과 전자의 자르기 그리고 붙이기(cut-and-paste)를 포함한다.

이 래스터 기본 접근은 매우 믿음직하고 예언할 수 있는 자료 교환을 위해 최종적인 파일의 CTP 시스템과 그 창조 색깔을 검사하는 DDCP를 위해 작업 순서를 제공한다. 포스트스크립트 플랫폼은 페이지 레이아웃 응용과 텍스트, 라인 아트, 그림

을 분리된 이미지를 “물체“로 취급하는 페이지 기술 언어를 사용한다. 그런데 그것은 각자 별개의 표현을 가지고 있다. 이런 방법은 혼합된 페이지의 편집을 더 직접적이고 쉽게 제공한다. 때문에 개개의 요소들은 수정과 대체가 비교적 쉽게 할 수 있다. 이 방법은 또한 만드는 과정 동안 마지막 래스터화 장치에 제공된다. 그리고 어찌면 파일 크기도 더 작다. 이런 이유 때문에, 포스트스크립트 플랫폼은 페이지 준비 생산 단계에서 탁월하다.

데스크 탑 어플리케이션은 전형적으로 디지털 페이지 구성을 위해 래스터와 벡터 파일 포맷의 혼합되어 사용된다. 이것은 텍스트와 라인 아트 요소의 편집을 용이하게 하고, 페이지의 최종 표시 출력 단계까지 연기되어진다. 포스트스크립트 공정에서, 필수적으로 모든 이미지 편집과 페이지 어셈블리는 포스트스크립트 파일 생성 이전에 본연의 응용에서 이루어진다. 모든 트래핑, 색상 선택의 완성 후에 포스트스크립트 파일은 만들어지고, 그것은 전형적으로 립으로 보내진다. 포스트스크립트 데이터 안으로 특정한 출력장치의 이미지를 위해 형성된 레지스터 데이터가 생성된다.

스캔된 사진 데이터는 많은 CEPS 시스템 저장 데이터와 같은 방법으로 래스터 포맷에서 저장되어진다. 이런 파일들은 시스템 공정의 양쪽 형식이 일반적이다. 텍스트의 “객체 지향“ 표시는 각각의 문자가 그림 문자 가변 글자체 안에 그림 문자로 인식된 문자 줄로 사용한다. 이런 폰트들 안의 그림 문자는 전형적으로 그래픽 드로잉 명령 또는 래스터 데이터 같이 표시되어진다. 객체지향적인 선화 묘사에 사용되는 그래픽 드로잉 명령은 기하학에 기본을 두고 있다. 이런 표시의 둘 다 전형적으로 더 작은 데이터 집약적이다.

인쇄업자, 이미지세터 업자, 등등을 위해 출력 운용자처럼 포스트스크립트 데이터의 사용은 사실상 모든 데스크 탑 공정에서는 일반적이다. 이것은 표준에서 필요로 배제하지 않는다. 일반적인 그래픽 아트 공정(출판과 광고에서 특이하게) 제조 과정(in-process) 작업은 종종 하드웨어와 소프트웨어는 다른 단체에 의해 취급되어지는 것을 필요로 한다. 포스트스크립트 파일들은 일반적으로 그 뒤의 편집을 위한 적용 패키지에 되가져 올수 없다. 전형적으로, 포스트스크립트 파일들은 특수한 출력에서 만들어진다. 그리고 때때로 다른 제품에서의 립은 같은 포스트스크립트 데이터가 다른 결과로 처리되어질 수도 있다. 게다가 포스트스크립트 파일의 수용자는 어떻게 그 파일이 생산 공정에서 작동할지 결코 정확하게 확신할 수 없다. 포스트스크립트 파일들은 일반적으로 그들이 보통 출력 장치의 특수한 성향의 이점 때문에 편집할 수 없고, 선택된 출력장치에서 명확하다.

포스트스크립트 특정 출력 장치에서 만들어지는 파일의 문제는 DDAP PPD와 함께 ‘보편적인’ 포스트스크립트 프린터 디스크립션 파일(DDA PPD)과 많은 데스크

탐 어플리케이션을 위한 ‘좋은’ 포스트스크립트 파일을 만들기 위한 순서로 보내져왔다. DDAP PPD와 추천된 절차상의 많은 정보는 DDAP 웹사이트 <http://www.ddap.org>에서 얻을 수 있다.

SWOP는 DDAP PPD의 사용을 추천하고 그것은 포스트스크립트와 PDF 파일을 만들기 위한 절차를 추천했다. 이런 두 가지 워크플로우의 기술은 넓고 일반적이고 모든 현재의 워크플로우를 정확하게 반영되지 않을 것이다. 많은 혼성 워크플로우가 오늘날 존재하는데, 양쪽 시스템들의 약간의 관점이 사용된다. 그러나 대부분 프리프레스 생산 흐름들은 하나 또는 다른 범위 속에 넓게 떨어진다.

⑥ 카피 도트 또는 데스크 탑 색분해

또 다른 공정과 파일 포맷의 형식은 ‘카피 도트’라고 불리는 프린트 프로덕션 프로세스에 사용된다. 그리고 그것은 DCS(Desktop Color Separation)라고 불리는 포스트스크립트 파일 형식에 사용한다. 카피 도트는 스캐닝 서플라이 필름의 공정 안에 c 리드 이미지 카피 도트는 망점에 대한 망점(dot-for-dot) 해상도에 CTP 준비 이미지로의 스캐닝 지원 필름 과정이다. 이러한 이미지들은 보통 DCS 파일에 저장되어진다. 이미지 미리보기와 높은 해상도 이미지가 저장 또는 링크된다.

필름이 만들어질 때의 SWOP 규격의 사용은 카피 도트 시스템이 필름에 이미 있는 것으로 재현할 때 강제적이다. 그리고 그것은 스캐닝 해상도와 출력장치 해상도의 일치에 위협하다. 만약 어떤 차이가 있다면 무아레가 생길 것이다.

⑦ 표준 교환

포스트스크립트와 CT/LW 데이터 구조 모두는 궁극적으로 최종적인 인쇄 원료를 준비하기 위해서 이미지세터나 프레이트세터에 의해 필요한 커기/끄기 신호로 변해져야 한다. 이런 변환 작업은 보통 출력장치에 포함된 립에서 이뤄진다. 게다가 많은 워크플로우에서 최종적인 생산에 앞서 몇몇 포인트에 객체 기반(object-based) 자료를 래스터 자료로 변경시키는 것이 바람직하다. 이러한 필요 사항들을 지원하기 위해, 두 개의 보충 데이터 교환 기준이 발전되어져야 한다(-Tiff/IT-P1과 PDF/X-1).

디지털 파일들의 변환을 위한 SWOP의 특정한 포맷은 TIFF/IT-P1과 PDF/X-1 파일 포맷 또는 그것들의 상위 버전들이 있다. PDF/X-1과 TIFF/IT-P1이 어느 정도 서로 경쟁하고 있다는 오해가 있다. 이것은 경우가 아니다. 그것은 많은 경우 PDF/X-1 파일들과 Tiff/IT-P1의 렌더링이 마지막 이미징으로 근접될 때 기대되어지고, 특별히 전체 폼 필름이 있는 상을 만들었거나 직접 판에 상을 형성할 때 발생

하고 있다. 게다가 PDF/X-1은 아마도 폼 어셈블리와 레이아웃을 제공하는데 이용된다. 두 개의 포맷은 디지털 워크플로우의 완전한 부분처럼 보여질 것이다.

⑧ Tiff/IT

CT/LW 데이터의 CEPS-to-CEPS 파일의 변환은 ISO 12639에서 규정된 TIFF/IT-P1 포맷의 사용을 통해 성공적으로 증명되었다. 이 작업은 IT8.8-1993속에 증명된 일의 연장되어 기술된다. 설명이 거의 필요 없기 때문에, 그것은 특별히 다양한 인쇄 사이트를 이용하는 게 워크플로우에서는 바람직하다.

⑨ PDF

Adobe사는 PDF를 1993년 중반에 발표했고, 많은 사람들이 이것을 무료로 사용할 수 있도록 리더를 만들었다. PDF는 포스트스크립트 언어의 모델에 의존한다. 그림과 TEXT를 묘사하기 위해 PDF는 포스트스크립트 언어보다 체계적이다.

PDF/X-1 파일 포맷은 프린트 준비물 재료의 교환이 더 정보 전달의 공간적 개념이 필요 없음을 증명한다. 이것은 “블라인드 교환(blind exchange)”라 불려진다.

⑩ 비즈니스 관련 정보

광고자의 광고 에이전트는 스펙(space)을 가이드라인으로 사용할 수 있다. 주문서나 지시서, 조건서 등을 교환할 때 GCA, NAA, PDAP는 ASC, EDI 버전을 생산했었다. SPACE GCA 표준 144-2000은 완성되었고, 소프트웨어 생산품들은 여러 가지 통신 체제에서 사용 가능하다.

⑪ 책임 - 검토(responsibilities-review)

분명히 그것은 모든 네 가지 기본적인 공정 흐름의 협력에서 중요하다. 정보 교환이 문제가 있을 때 에러는 발생하고 누군가는 책임을 져야한다. 이것은 오늘날 사실이다. 광고와 편집적인 콘텐츠 혹은 컬러가 갑자기 바뀌었을 때 출판 사업의 본질은 수정 시간을 짧게 만들어야 하고, 수정은 늦게 만드는 것을 종종 에러를 야기한다. 프린터 체크 파일은 제공된 샘플과 함께 컬러 문제와 내용을 받기위해 중요하다.

표준과 그것들의 실행은 모든 디지털 작업 공정의 성공적인 열쇠가 되고 그것은 인내와 세밀한 주의와 의지를 가져온다. 이 기술을 받아들이기 위해 적절한 확인 절차는 이 전자적인 작업 공정에서 전통적인 필름 공정과 같이 매 단계에서 부분화 되어야 한다.

27) 최종 필름

① 필름 필수 요건

망점 라인 보유는 시험지와 인쇄전 양끝을 컨트롤하기 위한 필수 요건이다.

- 기록 오류를 예방하기 위해 필름 유제는 베이스 필름에 입체적으로 안정적이어야 한다.
- 불투명 유제면은 받아들여지지 않는다. 불투명 유제면은 시험판과 인쇄판의 빛에 민감한 코팅과의 접촉이 야기되는 이미지 표면의 최대 크기를 허용할 수도 있다. 과도한 불투명 유제의 일은 인쇄된 한 부분에서 스폿 오일(spot oil) 더러움을 발생시키면서 깨지거나 조각난다.
- 제판에서 사용된 그 필름은 적당한 농도 측정기로 측정되어야 한다. 깨끗한 부분은 ISO 5/3에서 타입 1 인쇄 농도에 의해 측정되었을 때 0.07이상의 농도로 UV 인쇄 농도 3.5보다 낮지 않은 최대 농도 값을 가져야 한다.

건조 프로세스, 비은염 필름 물질은 요즘 가능하다. 이 필름들은 종종 전통적인 할로겐화는 보다 다른 기술이 사용된다. 이런 재료들은 컬러와 높은 농도에서 자연스럽지 않을 수도 있다. 깨끗한 부분에서 이런 새로운 기술이 사용되는 곳은 상위의 농도와 망점 경도(dot hardness)를 유발할 수 있다.

이들 필름들의 특색은 농도와 망점 경도의 필요에서 만나지 않는 곳에 그들은 아마 다른 재료가 사용되어지는 작업 공정 안에 기초된 성능에 사용되어진다. 예를 들면, 가시 색상 유제 제품, UV 농도들은 인쇄판 노출에서 매우 만족스럽다. 대신으로 클리어 영역의 농도 안에 약간의 증가는 어떤 문제도 존재하지 않을 것이다. 모든 필름의 클리어 영역의 농도 범위 안에서 오프셋 인쇄 판의 농도는 0.10을 넘어서 노출하면 안 된다. 그러나 그러한 필름이 그러한 필름들 전에 공급자와 수요자 사이에 협약이 이루어져야한다.

② 이미지 방향

망점 이미지를 전달하는 유제들은 노출하는 동안 감광 인쇄판과 함께 필수적으로 깊은 관계를 가지도록 요구된다. 유제면 분리는 좀 더 닳여진 베이스 필름과 비교하면 보통 둔한 매트 의 표면에 의해 확인되어진다.

만약 노출된 이미지가 필름 두께에 의해 인쇄판의 감광 코팅으로부터 분리되어지면, 빛은 도트 이미지를 약화시킨다. 이것은 색분해의 실제 특성을 바꾸어 재현된 결과이다.

③ 교정

제품 인쇄에 보일 것 같은 입력 필름들이나 디지털 파일로부터 재현된 소비자 공급 가이드에서 교정하는 기능이다.

SWOP 교정 시스템은 SWOP 캘리브레이션 세트(아날로그) 또는 SWOP 디지털 캘리브레이션 세트를 사용함으로써 캘리브레이션할 수 있다. 이러한 세트들은 같은 이미지가 담긴 공인된 인쇄 교정과 분판 필름, 또는 디지털 키트, CD-ROM에서 얻을 수 있다. SWOP 캘리브레이션 세트들은 인쇄 교정과 인쇄업자의 제공자들을 포함해 제조업자와 오프 프레스 교정 시스템의 사용자에게 제공한다. 비교 의미와 샘플을 매칭하는 것은 SWOP 교정 캘리브레이션 프로그램에 의해 좀 더 향상되고 SWOP 규격과 함께 일치되게 한다.

공인된 인쇄 교정의 데이터 특성화 노미날 중앙 기호는 ANSI/CGATS TR 001에서 찾을 수 있다. 이들 데이터는 대상의 색상 매칭에서 능률적 활용에 도움을 주는 교정 장치의 컬러 관리를 위한 기준을 제공하고 있다. 운전 인쇄에서 인쇄기의 실린더에 공급되는 잉크는 동일해야 한다. 최소의 판 고르기 시간과 최대의 소비자에게 입증된 교정 인쇄에 인쇄된 페이지 매칭의 확률에서, 모든 출판된 재료는 SWOP 규격에 입증되어야 하고, 교정 인쇄를 위해 표준 재료와 SWOP 공인된 교정 시스템이 준비되어야 한다.

28) 인쇄 교정

① 용지 교정 재고(paper-proofing stock)

SWOP 프로그램의 시작 때문에, 종이상의 잉크 교정은 출판 인쇄와 겹보기가 비슷하게 하는 게 목적이다. 교정 인쇄가 일반적으로 매엽 인쇄에 사용된 이래로, 교정 인쇄에 사용될 종이는 수많은 그리퍼(gripper)에서 인쇄기를 통해 움직일 수 있는 단단함과 다른 기계적 특성들을 가지고 있어야 한다. 교정 인쇄를 위해 적당히 찾을 수 있는 하나의 종이는 코팅된 60# 기본 무게와 밝기 72의 NO.5 기본 종이다. 그것은 Deferiet 제지 회사가 만든 Textweb 교정지이다. 그것은 Textweb 교정지처럼 낱장 형식에서 솔리드하다. 그것은 SWOP 교정 인쇄를 위해 필요로 만나 승인되어졌다. Deferiet의 소비자 서비스 넘버는 888-828-2198이고 그들의 웹 사이트는 www.DeferiedPaper.com이다.

같은 특성을 가진 다른 종이들은 또한 받아들여진다. 가이드에서처럼 인쇄된 Textweb 교정지(공인된 인쇄 교정) 샘플은 측정하고 있고, 이에 따르는 수많은 값들은 입증된 교정 인쇄지에 기술된다. 측정은 X-Rite 938 분광 농도계(D50/2°)와 status T 응답이 사용되어진다.

주의 1. X-Rite 938 “휘도 “는 TAPPI 휘도 측정 방법에 정확하게는 일치하지 않

는다. 대안적인 종이는 교정 인쇄를 위해 간주되어지기 전에 추천되어지고, 그것은 용지 위의 샘플을 가시적으로 비교한다. 어떤 대체 용지는 이런 규격으로 교정 인쇄 유효성 준비에서 사용하기 위해 인쇄기상에서 테스트해야 한다. 만약 적당한 것을 찾는다면, 규격의 확신을 위한 테스트를 해야 한다.

② 잉크

SWOP/NAPIM 표준 참조 교정 잉크들은 ISO 2840-1 기준을 충족시키고 레오로지 특성을 가진다. 잉크 공급자들은 이러한 요구를 잘 알아야하고, SWOP 교정 인쇄와 상품 적용을 요구할 때, 적용해야 한다.

SWOP/NAPIM 기준 참조 교정 인쇄 잉크의 샘플들은 GATF로부터 이용할 수 있고, 1 파운드 용기 안에 저장되어있다. 게다가 공급자의 승낙은 점검하기 위하여 혹은 당신의 공급자가 이러한 사항에 대해 잘 알지 못할 때 당신 또는 그들이 습식 잉크 샘플을 분석하기 위해 SWOP/NAPIM 교정 인쇄 잉크에 보낸다. 잉크 컬러가 SWOP 규격의 섹션 안에 언급되어있기 때문에 SWOP 밀도로 인쇄되어지고 있을 때, 그 잉크 컬러는 또한 기준 컬러로서 SWOP 컬러 참조를 사용하는 농도계와 측색계에 의해 정정되어진다. 이러한 참조는 이들 값을 위해 타이트한 허용치로 관리되어진다.

두색을 재생산하기 위한 두 번째 참조 색상들은 yellow, blue, SWOP red, SWOP green이다. 이들은 오직 두 번째 기준 컬러들이고 출판물들은 사용할 때 프로세스 컬러의 중첩 인쇄로서 이들 컬러들의 운영 선택을 가져온다.

다른 두 번째 컬러들의 이용을 위하여 개인적인 출판업자들과 접촉한다. 금속-시어(Sheer) 또는 형광 잉크는 끝내기 전에 승인을 위하여 출판업자에게 컬러 레이아웃을 제출한다. 금속 잉크를 중첩 인쇄할 때, 두께가 1/32" 주문을 면적들은 금속 잉크 위에 레귤러(regular) 잉크의 부족한 트래핑을 보호하기 위해 금속 잉크 바깥을 역으로 한다.

IDA는 SWOP Hi-Lo 참조 컬러의 생산 선택 분배(배포)의 책임을 진다. SWOP 컬러 참조에는 정밀한 컬러 리딩 커뮤니케이션을 용이하게 하는 효과적인 방법이 있다. 농도계 또는 측색계 값에 의하여 컬러를 전하는 고유의 문제는 SWOP 컬러 참조를 사용함에 의해 눈에 띄게 줄었다. SWOP 컬러 참조는 빛에 길게 노출함으로써 변색될 수 있고, 빛으로부터 보호되어진다. SWOP 컬러 참조는 매 6개월 마다 또는 손상 받는다면 즉시 교체되어진다.

SWOP Hi-Lo 컬러 참조는 여덟 개 인쇄된 컬러 표본들의 한 세트와 프로세스 컬러용의 두 개 그리고 black으로 고성되어져 왔다. SWOP Hi-Lo 컬러 참조는 종이

상으로 인쇄 교정을 준비한 인쇄업자가 하여야 하는 범위내의 잉크 농도 등 위의 컬러와 낮은 농도 한계 값을 대표한다.

SWOP Hi-Lo 컬러 참조는 IPA에 의해 측정되어진 것으로서 중심점이나 잉크 농도보다 더 높거나 더 낮은 0.07 status T 농도이다. 그리고 이 값은 ± 0.03 이내에서 증명되어진다. 이 규격들의 수정과 함께 SWOP 싱글 레벨 컬러 참조는 더 이상 이용하지 않는다. 농도나 컬러를 위한 중심점 값은 당신이 사용하는 매트릭 어느 것이든 간에 높고 낮은 패치를 측정하고 두 개의 기록을 평균 값으로서 쉽게 얻을 수 있을 것이다.

이러한 규격을 실행할 때, 인쇄된 교정 인쇄와 잉크 참조를 비교하기 위한 기구 사용은 필수적이다. 시장의 눈은 관리되어진 조건 아래에서 비교할 수 있지만 시각의 표현들은 기록되거나 정확히 전달될 수 없다. 게다가 컬러 어피어런스는 주변 컬러와 이미지 콘텐츠뿐만 아니라 사진 또는 패치 크기 그리고 콘텐츠로 수정되어질 수 있다. 복합적인 농도계를 사용할 때 이들 과정들은 갈라져 각각의 기구들을 따라간다. 다양한 기구들이 다른 마지막 중심점과 높거나 낮은 한계점을 가지는 것은 가능하다.

기계 사이에 데이터의 일관성을 증명하는 규칙적인 교차 검사에도 불구하고 예를 들어 한 기계에서 얻은 데이터는 다른 기계의 참고 값으로 사용할 수 없다. 생산자의 명판(plaque)을 확인하면서 필요시 눈금을 정하면서 절대 밀도 값을 생산자의 추천에 따라 밀도 계측기를 설정한다. 아무 가치 없는 읽기나 밀도 계측기를 스캐닝하는 것은 정확하게 가능할 수 있는 표준 밀도 값으로 설정되어야 한다. 캘리브레이션용 필터나 명판뿐만 아니라 광학도 규칙적으로 깨끗한지 확인한다. 빈도의 유지에 대한 생산자의 추천에 따라 빛, 먼지, 지문으로부터 모든 요소들을 보호한다.

③ Hi-Lo 컬러 참조

적절한 필터를 사용하여 저 주시(low watch)와 상응하는 영역과 고 주시(high watch)의 원형 영역의 농도를 기록한다. 이것은 말리고 나면 상판/하판 고품 잉크 농도가 된다. 잉크양의 중심 값을 찾기 위해서 둘을 더해서 나눠 간단하게 평균을 낸다.

SWOP 규격은 일반적으로 적용할 수 있는 status T 절대 밀도를 가리킨다. 그러나 좁은 밴드나 다른 status 기구를 사용하면 고밀도와 저밀도 사이의 차이가 status T 범위와 극명하게 차이가 날것이나 이것에 대해 신경 쓰지 않아도 된다. 차이가 어떻든 그것은 수용할 수 있는 한계를 나타낸다. 농도계 시행 과정에 대한 더 많은

정보를 원한다면 얻을 수 있다.

SWOP Hi-Lo 컬러 참고 값은 SWOP 농도에 맞게 컬러에 대한 목표 값에 따르므로 SWOP으로 확인해 왔다. 교정 인쇄와 인쇄에서 컬러 값의 확인은 SWOP 컬러 참조 값을 참조 컬러로 사용하면서 교정 인쇄와 인쇄물을 비교하면서 분광 광도 측정계 또는 농도 측정기와 계산기를 사용하여 달성할 수 있다.

측색을 위해, 다음 색상 지수의 사용을 제안한다.

$$CIE L^* a^* b^* \quad \text{또는} \quad CIE L^* C^* h_{ab}$$

측색계 비교는 단지 대상(주제) 잉크 솔리드 컬러 견본의 농도가 높고 낮을 때, 또는 SWOP Hi-Lo 컬러 참조 패치의 중심 값에 적합할 때 시도해야 한다. 컬러에 대한 역사적인 참조 값은 SWOP 사무실에 있는 파일에 들어 있다. SWOP Hi-Lo 컬러 참조는 기준 종이 샘플의 측정은 포함하지 않는다. 그 결과로 측정은 절대적이어야 한다(do not zero out paper). 교정이나 컬러 비교에서, SWOP는 그들이 고안한 패치를 사용할 것을 제안한다(후판 아님). 그러나 생산 공정 관리에서 인쇄물 컬러 바를 읽을 때, 후판을 사용할 것을 ANSI/CGATS에서 권장한다. 게다가 대부분의 스캐닝 기계는 문서의 본질을 읽기 위해 뒤에 후판을 포함하는 것으로 형성되어 있다. 이 후판은 ISO 농도 1.50에서 1.70을 가지는 산란 반사 물질에서 무차별적이다. GCA에서 입수한 GCA BackStop은 이 필요조건을 만족한다고 알려져 있다. 다음에 말하는 것은 SWOP 컬러 참조의 생산에서는 실용적인 솔리드 컬러 허용 오차를 원한다. 컬러 허용 오차에서 종합적인 규제는 5이하의 ΔE^*_{ab} 이라는 것을 주의해야 한다. Black에 대한 규제는 3보다 약간 작은 채도이다. 게다가 이 같은 허용 한계는 인쇄물/교정 솔리드 컬러의 농도를 비교하기 위한 가이드라인이어도 좋고, 교정과 인쇄물의 잉크에 대한 마지막 컬러 허용 오차는 ISO 2846-1임에 틀림없다. 이 표준은 단지 컬러만을 포함하지는 않고, 또한 세기와 투명도는 잉크 작업에서 매우 중요하다.

④ 드라이백(dryback)을 위한 보정

인쇄 교정에서 습식 잉크의 광택은 농도계 측정에 영향을 줄 것이다. 인쇄된 컬러바의 농도는 인쇄하고 잉크가 건조된 후에 2분 이내에 측정하여야 한다. 읽기에서의 감소는 잉크 표면 광택에서 드라이백과 계속된 변화의 결과이다. 조정은 잉크의 총량에서 드라이백이 일어나는 것에 대한 보상을 위해 만들어졌다. 그래서 건조 농도 읽기의 마지막 결과는 SWOP 규격의 조준겨냥점에 응할 것이다.

⑤ 습식 교정과 컬러 배열

KCMY의 배열은 SWOP의 인쇄 교정을 따를 것을 권한다. 배열은 고유의 잉크 투명도와 트래핑에 좌우되는 컬러 밸런스에 영향을 준다. SWOP 공인된 인쇄 교정은 KCMY의 배열을 이용하여 조정하여야 한다는 것을 알려야 한다. 트랩과 그레이 밸런스에서의 주의는 인쇄 교정물에서 가장 중요하다. 표준 교정 바에서 성분 혼합된 그레이 밸런스는 이 교정-인쇄 작업 양상을 체크하는데 가장 효과적인 장치이다.

습식 인쇄는 일반적으로 CMY의 컬러 배열에 black은 처음이나 마지막에 들어가며 대부분의 경우 최고의 중첩 인쇄물을 위해 사용된다. 몇몇 인쇄 기계와 기계 구조는 잉크가 순차적으로 인쇄된 후, 오염을 최소화하기 위해 다른 배열을 이용한 교정 인쇄에 필요할지도 모른다. 교정 인쇄업자는 인쇄 교정을 생산하는 동시에 잉크 농도, TVI와 그레이 밸런스에 대해 명시된 SWOP 규격을 부착할 필요가 있다. 이 민감한 밸런스를 이루는 것은 인쇄실 내부에 주변 조건과 장비, 재료가 변하기 때문에 때때로 어렵다. 부적절하게 인쇄 기계를 조종하는 것에 의해 고객이 만족할 만한 교정 인쇄물을 만들지 못한다. 교정 인쇄하는 동안 잉크의 과도한 첨가나 감소는 이 규격의 목적을 좌절시킨다. 그리고 인쇄 기계와 불만스러운 재생산에 의한 시간 낭비가 빈번하게 일어난다. 규격의 부착은 인쇄 기계 생산에 교정 인쇄의 공급과 모두의 안전에 걸맞은 좀 더 좋은 기회를 제공할 것이다.

⑥ 윤전 교정과 컬러 순서

KCMY의 인쇄 순서는 SWOP 인쇄 교정을 위해 추천된다. 인쇄 순서는 잉크의 투명성과 잉크 트래핑 특성에 따라 색상 밸런스에 영향을 줄 수 있다. SWOP의 증명된 인쇄 교정은 K, C, M, Y 순서로 준비된다는 것을 주목해야한다. 중첩과 그레이 밸런스에서 주의는 인쇄 교정을 하는데 있어 가장 중요하다. 표준 교정용 바와 연관되는 그레이 밸런스는 교정 인쇄 수행에 있어 이러한 면을 체크하기 위한 가장 효율적인 장치이다.

윤전 인쇄는 대부분의 경우 최고의 중첩 인쇄물을 생산하기 위해서 흔히 인쇄 순서를 C, M, Y 순서를 사용하고, black은 처음 또는 마지막에 사용된다. 몇몇 인쇄기와 인쇄 방법에 의해 처음 또는 두 번째 중첩되는 잉크에 의해 나중에 인쇄된 컬러의 오염을 최소화하기 위해서 다른 인쇄 순서로 교정하는 것이 필요할지도 모른다. 잉크 농도, TVI와 그레이 밸런스에 대해 동시에 SWOP 규격으로 분류되는 인쇄 교정물을 생산해야 하는 것이 교정 인쇄업자의 책임이다. 이러한 정밀한 밸런스를 이루는 것은 인쇄실에서 주변 조건, 장치와 재료의 변화 때문에 때때로 어렵다. 올바르게 인쇄기를 다룸에 따라 고객에서 허용할 수 있는 교정물을 만들기 위해 시험하지 말고, 교정하는 동안 잉크의 감소 또는 과도한 추가는 이 규격서의 목적

을 빗나가게 하고 빈번히 인쇄업자에 의해 시간 낭비를 가져오는 경우와 불만족스러운 재현을 초래한다. 규격의 고수는 인쇄 제품을 제공된 교정물과 매치시키고 모든 이에게 만족시킬 수 있는 더 좋은 기회를 제공한다.

SWOP.Inc는 인쇄 교정 증명에 사용하기 위해 아날로그와 디지털 캘리브레이션 세트를 개발하였다. 이들 세트는 색분해 필름 설정 또는 CD-ROM, 증명된 인쇄 교정과 기구상에서 디지털 파일을 포함한다. 인쇄 교정물은 SWOP의 증명된 인쇄 교정과 매우 유사해야 한다.

모든 노력은 요구되는 SWOP 규격서의 내용을 고수하기 위한 교정업자에 의해 만들어져야 한다. TVI(망점 확대)와 농도는 원인과 타협될 수 있는 반면에, 만약 그 외 모든 것이 실패하면 올바른 그레이 밸런스는 아마도 교정자에 의해 가장 선호되는 특성이 될 것이다. 이것은 진행의 문제로 규격서의 벗어남을 허용하지 않고, 비상사태에서 긴급 대처를 위한 설명으로써 허용하는 경향이 있다. 올바른 행동은 가능한 한 정확한 밸런스에서 시스템을 되돌리기 위해 취해져야만 한다. 다양한 Total Quality Management(TQM) 프로그램으로써 교정업자는 프로세스를 거쳐 컨트롤을 얻을 수 있고 규격서 내에서 지속적인 결과를 만드는 것을 가능케 하는 것이 통계적 처리 통제(SPC)의 목적이다.

⑦ 교정기 컨트롤 바

교정기 컨트롤 바는 수행을 평가하기 위한 도구를 제공한다. 그들은 인쇄 방향에 수직으로 위치되어야 한다. 교정물은 네 개의 프로세스 컬러를 위해 SWOP Hi-Lo 컬러 참조의 가운데 점에 있는 컬러바의 솔리드 농도 값으로 만들어져야 한다. 농도 측정은 삼화가 나타는 위치의 전체 바에 일정해야 한다. 교정의 방향은 가능한 언제나 마지막 인쇄 가동과 같아야 한다.

GATF/SWOP 교정용 컨트롤 바(아날로그와 디지털)는 교정을 통제하기 위해 필요한 요소이다. 솔리드 패턴, 단색 잉크, 2색과 3색 중첩 인쇄에 대한 25%, 50%, 75% 스크린 틴트 부분, 각 잉크에 대한 TVI/dot gain과 슬러에서 민감한 부분을 포함한다. 솔리드와 2색 중첩 인쇄는 잉크 트랩이 계산됨에 따라 농도 측정을 위한 부분을 제공한다. 정확한 트랩 계산 능력은 여러 농도 계산에서 유용하거나 CGATS.4에서 정의된 프루실 방식을 사용하여 계산될 수 있다.

프로세스 컬러 솔리드 부분과 133선에서 각 프로세스 컬러 잉크에 대한 25%, 50%와 75%의 스크린 틴트 부분은 농도계 해독으로부터 TVI/dot gain 계산이 가능하다. 프로세스 컬러 솔리드와 75%의 관계는 인쇄 콘트라스트에서 확인할 수 있다.

GATF/SWOP 교정용 바의 그레이 밸런스 바 부분은 먹색에 대한 25%, 50%, 새도

틴트를 결합하고, C, M, Y로 중성 회색을 생성하기 위해 밸런스된 틴트와 나란히 또는 옆으로 하여 인쇄한다. 각각의 3개의 틴트 값의 결합은 중첩되었을 때 잉크양과 망점 확대는 정확하고 표준 관찰 조건 아래에서 봤을 때 시각적으로 매치된 중성 회색을 제공한다.

또한 GATF/SWOP 교정용 바에 포함된 것은 각 프로세스 컬러에 대한 두 개의 시각적인 도트 게인 타깃이 있다. GATF 망점 확대와 슬러 타깃은 쉽게 참조할 수 있도록 함께 그룹화 되어있다. 숨겨진 숫자 도트 게인 스케일은 거친 스크린 망점 대 미세한 스크린 망점의 치수적인 변화를 토대로 인쇄하기 위해 필름에서 판까지 하프톤 망점 크기의 변화를 결정하기 위한 시각적인 방법을 제공한다. GATF 중간 톤 도트 게인 스케일 II 또한 포함된다. 왜냐하면 기계적, 물리적 도트 게인의 %량을 평가하고, 이것은 GATF/SWOP 제품 컨트롤 바에서 같은 타깃 응답 값과 관계될 수도 있다. GATF 중간 톤 도트 게인 스케일 II로 측정됨에 따라 도트 게인은 기계적 도트 게인만 나타난다.

⑧ 원본 필름만 사용

슬러, 도트 게인, 그레이 밸런스과 다른 컨트롤 이미지의 특성에 대한 민감성은 필름을 사용하여 인쇄할 때 일어날 수 있는 이미지 변화에 의해 소실될지도 모른다. 공통 실험은 여러 번의 교정과 제품 작업을 위해 이러한 컬러 컨트롤 가이드의 반복되는 사용을 허용한다. 필름 재료는 다루거나 사용함에 따라 쉽게 변한다. 핑커 프린트와 스크래치는 일으킬 수 있다. 컬러바 필름의 측정과 매일 매일 관찰이 추천된다.

⑨ 판 노출 컨트롤

판 노출을 컨트롤하기 위한 방법은 폭 4~16 μ m까지의 범위를 가지는 해상력 컨트롤 요소를 포함하는 테스트 이미지가 제공된다. 만약 TVI/dot gain은 재현을 컨트롤하기 위한 필수 단계인 제판을 하는 동안 컨트롤된다면 이러한 타깃이 사용될 필요가 있다. 제조업자의 기술적인 가이드라인은 제판 단계에서 따르게 된다.

⑩ TVI(총 dot gain)

TVI는 교정, 평판 인쇄에서 제거할 수 없는 특징이다. TVI의 통제는 최종 인쇄된 재현물은 광고주 원래의 의도와 매치해야 하기 때문에 중요하다. 솔리드 농도에 따라 TVI는 계조 분석과 재현물의 그레이 밸런스에 영향을 준다. 농도계를 사용하여 TVI에 대한 계산은 대부분의 농도계상에 자동 기능을 가지고 Murray-Davies 식을

사용하여 계산된다.(CGATS.4) 비록 다른 농도계는 다르게 농도 값을 측정하지만 TVI는 비율이고, 각각의 절대 농도 측정값에 대한 독립적이다. 이 규격서의 목적을 위해 “TVI” 라는 용어는 필름 또는 디지털 파일상의 입력 값에서부터 인쇄까지 TV의 분명한 증가를 묘사하는데 사용될 것이다. 이 단어는 단어에 상관없이 망점, 시각적으로 측정된 값을 정의하고 망점이 현재 있든지 없든지 간에 어떤 방법에서도 의존하지 않고, 톤과 솔리드 둘 다에 대한 통합된 농도상에서 단지 정의한다. 이 증가는 TV에서 물리적인 변화의 결합에 의해 기인하고 명백한 변화는 종이의 광학적 특성 때문에 변하게 된다. 교정 시스템의 재현은 최종 인쇄하는데 TVI를 시뮬레이션하기 위해서이다.

$$TVI = TV(\text{인쇄}) - TV(\text{필름/파일})$$

예를 들어 인쇄해야 하는 50% 입력 필름은 시트상에서 72% 농도 값이 측정되어 22% TVI가 발생한다.

정의에 의하면, SWOP 규격은 50% 필름 또는 디지털 파일 TV에서 TVI를 정의한다. 솔리드 농도가 SWOP 허용 오차 내에 있을 때 TVI는 계산되어야 한다. TVI는 전체 톤 스케일을 걸쳐 일어난다. 그림은 TVI의 개념을 나타낸다. 차트는 ANSI/CGATS.6-1995와 연합된 ANSI CGATS TR 001이 개발되어 1993년에 인쇄 테스트를 통해 얻어진 데이터를 나타낸다.

⑪ TV와 TVI 계산 및 사용

만약 필름 또는 컬러바 패치를 만드는데 사용되는 파일의 TV를 안다면 TVI는 계산되어질 수 있다. 필름 컬러바는 측정되어야만 하고 적당한 값은 TVI 계산식으로 삽입된다. 하지만 워라 컬러바 필름 또는 파일이 유용하지 않아 교정상에서 TV를 체크할 때, 실질적인 TVI 측정을 정확하게 확인하는 것은 불가능하다. 만약 TVI가 SWOP 규격 값내에 있지 않고, 이것이 적어도 컬러바 필름이든지 아닌지에 관한 의문을 유발시키는 계기가 된다면, 디지털 파일 값 또는 TVI의 측정값은 규격서와 허용 오차를 벗어나게 된다.

⑫ 인쇄물의 콘트라스트

인쇄물의 콘트라스트는 솔리드 채도와 비교되는 프로세스에 의해 표현된 색도의 디테일과 관계하는 인쇄물의 객관적인 특성이다. 그 값은 솔리드 잉크 농도, 피인쇄체의 밝기와 75% TV의 농도에 의해 영향을 받는다. SWOP의 9쇄에서는, 실행 허용 오차가 얼마나 고려되었느냐에 따라 인쇄물의 콘트라스트에서 나올 수 있는 값의 변천을 토대로 하여 현재 발간되었다.

$$\% \text{ 인쇄물의 콘트라스트} = \frac{D_S - D_T}{D_S} \times 100$$

여기서 D_S 는 솔리드의 주요 필터 농도 값, D_T 는 75% 톤의 주요 필터 농도 값이다. 명시된 값보다 더 낮은 인쇄물의 콘트라스트는 톤 스케일 새도 부분에서 나타날 수 있는 인쇄 트러블을 가르친다. 원인은 슬러와 과도한 TVI와 잉크와 물의 밸런스가 좋지 않을 경우 등이 원인이 될 수 있다. 과도한 인쇄물의 콘트라스트는 포지티브 판의 노출 또는 CTP 장치를 가지고 판을 제조해서 하프톤 망점 값이 이상하게 낮아지거나 아마도 톤 스케일의 다른 부분의 재현에 영향을 줄지도 모른다.

⑬ 진보적인 교정과 표지

진보적인 교정과 그들의 커버 시트는 더 이상 출판업자에 의해 요구되지 않는다. 그러므로 SWOP 9판에서는 더 이상 이 주제를 언급하지 않는다.

⑭ 변경

만약 변경이 필름 또는 디지털 파일의 컬러 값에서 발생하면 새로운 교정물을 공급할 때 우수한 품질 재현은 중요하다. 최소한의 수정을 위해서, 재교정할 시간이 없을 때 모든 교정상에서 어떤 변화가 나타나게 될 것인지를 주목한다. 이것은 2색과 흑백 광고에 적용한다.

⑮ 레지스트

2색 또는 4색 인쇄를 위해 만들어진 모든 교정은 정확한 레지스트 맞춤이어야 한다. 정확한 맞춤에서 재료는 인쇄 가동할 때 나쁜 품질을 만들어내지 않는다.

⑯ 컬러의 변화

복잡한 교정이 요구될 때, 그들은 서로 다른 것을 매치해야 하고, 농도와 그레이 밸런스와 TVI는 일정해야 한다.

29) 오프 프레스 교정

① SWOP 인증

SWOP는 공인 절차와 간접 교정 시스템을 위한 공인 마크를 수반하여 소개한다. 오프 프레스 교정 시스템 제조업자는 SWOP 어플리케이션 데이터 시트(ADS)와 SWOP 인증서를 획득하기 위한 첫 단계로써 대표적인 교정물을 SWOP으로 제출해야 한다. SWOP 위원회는 양적인 일치를 위해 공급된 ADS에 대해서 증명을 하기

위해 제출된 교정물을 확인할 것이다. SWOP 공인된 인쇄 교정과 시각적으로 매치하기 위한 각 시스템의 능력에 대한 적합성을 결정해야 한다. ADS는 가능한 한 비슷하게 SWOP의 공인된 인쇄 교정물에 맞게 만들기 위한 방향을 제공한다. ADS는 제조업자의 지시(인쇄 순서, 컬러, 피인쇄체와 요구되는 ICC 프로파일)를 나타내고 이것을 따를 때 정확한 측색과 SWOP 공인된 인쇄 교정과 최대한 매치하는 농도적 데이터의 결과 값을 얻을 수 있다. 이 공인된 인쇄 교정물의 모집단에 대한 명목상 중심점을 특성화하는 데이터는 ANSI/CGATS TR 001에서 알 수 있다. 추가적으로 SWOP는 제조업자의 ADS에서 교정물의 일치를 증명하기 위한 프로그램을 설정하였다.

SWOP의 공인된 오프 프레스 교정 시스템만 사용된다. 이 어플리케이션에서 사용된 오프 프레스 교정은 SWOP 인쇄 교정과 유사하게 나타나야만 한다. 교정 시스템의 기술자는 적절히 SWOP ADS를 따를 책임이 있다. 오프 프레스 교정은 제조업자의 SWOP ADS와 일치하여 만들어질 때 만들어진 SWOP 인쇄 교정과 완벽한 매치를 의미하는 것은 아니다. 오프 프레스 교정 시스템의 광학적이고 물질적인 특징 때문에 몇몇은 인쇄된 교정물에서 계조 범위가 다른 부분에서 약간 다르게 나타날 수도 있다. 25% 톤은 약간 무겁게 나타나고, 색도는 약간 좀 더 오픈되어 나타난다. 이것은 때때로 이러한 부분에서 시각적으로 결과를 예상하여 인쇄기상에서도 정확하도록 오프 프레스 교정의 능력에 영향을 준다. 추가적으로 다른 오프 프레스 교정 시스템은 서로서로 완벽하게 매치되지 않을지도 모른다는 것을 알게 된다.

SWOP 캘리브레이션 세트, 공인된 인쇄 시트를 포함하는 필름과 디지털 형식 둘다에서 유용하다. 이런 도구는 공인된 인쇄 교정과 사용하는 교정 시스템 사이에서 시각적 매치(객관적 또는 주관적)의 정확함을 결정하는데 도움이 된다.

② GATF 컬러 헥사곤(color Hexagon)

공인된 SWOP 인쇄 교정에서 제출된 오프 프레스 교정과의 매치를 비교하는 한 가지 방법은 GATF 컬러 헥사곤을 사용하는 것이다. 이 그래프는 20, 50, 75%의 값에 대해 1차색과 2차색의 채도와 색상을 나타낼 수 있다. 예에서 솔리드와 점선은 제출된 오프 프레스 교정물을 나타낸다. 이 예는 상당한 상관관계를 증명하고 그러므로 공인된 인쇄 교정물에서 오프 프레스의 매우 좋은 주관적인 매치를 증명한다.

③ 아날로그(필름으로부터) 오프 프레스 교정물

대부부의 경우, 오프 프레스 교정물은 출판 작업을 위해 인쇄 교정을 대신해서 사용된다. 단 SWOP의 공인된 시스템은 사용되어지고, SWOP 캘리브레이션 세트는 오프 프레스 교정 시스템의 증명을 위해 사용된다. 이 세트는 분해된 필름 세트, 공

인된 인쇄 교정물과 도구 북을 포함한다.

오프 프레스 교정 재료의 사용자는 이러한 제품은 농도와 TVI 목적 값, 색상 어플리케이션의 순서와 사용된 피인쇄체를 명확히 하기 위해 제조업자의 ADS를 주목해야 한다. 농도와 TVI는 각각 개개의 오프 프레스 교정 시스템에 대한 이미지 특성 때문에 SWOP 인쇄 교정물과 다르다. 오프 프레스 교정은 제조업자의 추천된 컨트롤 이미지를 포함해야 한다. 이 컨트롤 가이드는 솔리드, 중첩 인쇄와 인쇄 교정 시 종이 위에 잉크를 통제하는데 사용되는 그런 것들과 같은 적당한 틴트를 포함해야 한다.

④ 디지털 컬러 교정물

프리프레스 워크플로우에서 필름을 디지털 파일로 대체하는 것은 디지털 데이터로 부터 직접적으로 이미지를 생성할 수 있는 시스템 사용이 요구된다. 이런 시스템의 몇몇은 하프톤 망점을 표현한다. 다른 시스템은 연속 계조 톤 또는 컬러와 하프톤 이미지 구조를 제외한 최종 인쇄물의 톤을 매치하기 위한 교정물을 생성하기 위한 에러 디퓨전 기술에 대한 변형을 사용한다. 많은 시스템은 때때로 최종 필름 또는 판을 생산해서 최종 인쇄물과 같은 도트나 다른 특성을 생산하는데 사용되는 릿을 사용한다. 몇몇 시스템은 쓰기 해상도를 광범위하게 걸쳐 운용할 수 있는 능력과 요구되는 출력물과 매치되는 컬러를 만들 수 있는 능력을 가진다. 하지만 약 900~1000선 미만에서 운용되는 시스템은 인쇄물에서 재현될 수 있는 텍스트와 선화물을 충실히 재현하지 못한다. 단, SWOP 공인된 시스템은 사용되어야 한다.

계산을 쉽게 하고, 올바르게 만들어진 디지털 교정의 특성을 설정하기 위해서 SWOP는 제조업자와 사용자에게 의해 공인된 교정 시스템의 확인하는 용도로써 SWOP 디지털 캘리브레이션 세트를 개발하였다. 이 세트 원래의 SCID 이미지(ISO 12640)와 테스트 타깃의 디지털 파일을 담은 CD-ROM을 포함한다. TIFF/IT-P1 또는 PDF/X-A 포맷으로 SWOP 변경된 SCID 이미지를 담고 있는 CD-ROM과 2개의 공인된 인쇄 교정물과 도구 북을 포함한다.

모든 디지털 교정 시스템은 종이 상에서 잉크를 시뮬레이트하기 위해서 출력 커브를 조정한다. 이것은 그것들이 인쇄 조건의 변화를 시뮬레이트해서 나타나는 컬러와 톤 재현 둘 다를 바꿀 수 있는 능력을 준다. 이 능력은 과거에 아날로그 오프 프레스 교정물보다 인쇄물의 특성을 더 좋은 매치를 제공한다. 하지만 그것들의 사용은 가동 조건, 캘리브레이션과 제조업자의 ADS에서 나타난 변환 값을 조심스럽게 유지되기 위해서 사용자에게 부가적인 책임이 요구된다.

다른 오프 프레스 교정물에서도 규격서는 이 어플리케이션에서 사용되는 디지털 오프 프레스 교정물의 표현은 SWOP 인쇄 교정물과 유사하게 재현해야 한다. 몇몇

시스템은 이미지를 실험적으로 측정하는 컬러 매니지먼트를 사용해서 만들기도 한다. 많은 디지털 교정 시스템은 이런 방법에 의해 통제될 수 있고 그 결과가 우수하다고 나타났다. 하지만 그들은 좋은 컬러 매니지먼트 기술을 요구하고 일정하며 확인 가능해야 한다. 디지털 컬러 교정은 커버 시트 또는 사용된 교정물, 정확한 파일 정보와 주소, 교정물 생산에 따른 책임에 상응하는 것이 동반되어야 한다.

⑤ 디지털 교정물 컨트롤 바

제조업자에 의해 제공된 디지털 교정물 컨트롤 바는 GATF, SWOP로부터 얻어지거나 가정에서 만들 수 있고, 수용 가능한 SWOP 교정물이 되기 위해서 모든 교정물에 포함되어야 한다. 그레이 밸런스는 SWOP의 그것과 유사하거나 중성을 나타내야 하고 피인쇄체는 Textweb 교정지에서 컬러 및 밝기와 유사하게 나타나야 한다. 디지털 컨트롤 바는 이속에 담긴 컬러바를 대한 모든 요구 사항을 충족시켜야 한다. SWOP 디지털 캘리브레이션 세트가 적용된 GATF/SWOP 디지털 교정물 컨트롤 바, 또는 gca/gatf 디지털 교정 비교는 이와 같은 바이다.

⑥ 원격 교정

좀 더 널리 보급된 광고의 디지털 분포(distribution)와 함께 예상할 수 있는 원격 교정 시스템은 이런 타입의 워크플로우 효율성을 최적화시키는데 필요할 것이다. 원격 교정은 인쇄 준비의 변형, 하드 카피 교정 없이 여러 가지를 포함하고 있는 디지털 파일을 구체화하고 캘리브레이션과 모든 교정 시스템의 통제가 요구된다. 추가적으로 주기적인 확인으로 최종 출력물이 원격 교정 시스템의 ADS를 유지되는지를 보장할 필요성이 있다(SWOP 공인된 교정 시스템이 설치되어야 한다.).

만약 원격 교정이 사용된다면, 교환은 협조, 양쪽 위치에서 교정 시스템을 통제하고 보정하는 것을 위한 동의가 있어야 한다. 디지털 워크플로우를 기초로 한 새로운 원격 교정을 통제하는데 여러 가지 주요 이슈는 다음과 같다.

- 창작자에서 받는 사람까지 디지털 파일을 교환하기 위한 수단임(유용한 표준 형식을 사용하여).
- 지속성을 보장하기 위한 요구와 제출된 데이터로부터 원격 위치에서 만들어진 교정의 신빙성. 이는 양쪽의 테스트 이미지를 요구하고 확인 절차상에서 보내는 사람과 받는 사람 상이의 동의가 요구된다.

캘리브레이션, 교정 장치의 통제와 원격 교정 어플리케이션을 지지하는데 사용되는 측정 시스템을 유지하기 위한 독립된 통제 매카니즘을 개발할 필요가 있다. 생산된 교정 인쇄물은 원격 위치에서 사용되는 재료와 장치에 관계없이 SWOP 교정

물을 시뮬레이트 한다는 것을 보장하기 위한 독립된 컬러 매니지먼트가 필요할지도 모른다. 컬러 매니지먼트가 동반되면 ANSI/CGATS TR001에서 특성 데이터는 목적점으로써 사용되어야 한다. ANSI/CGATS TR001은 SWOP의 공인된 인쇄 교정물을 생산하는데 사용되는 인쇄 조건에 대해 CIEL*a*b*에서 CMYK의 측색적 특성을 설명한다.

원격 어플리케이션에서 사용되는 색상 교정용 시스템을 대한 ADS는 정지 상태에서 보통 장려되지 않는 추가적인 이슈를 설명할 필요가 있다. 그런 이슈는 캘리브레이션 조건 컬러 매니지먼트 프로파일에 대한 자동 체크, 검증 이미지와 컨트롤 요소 등에 대한 자가 확인을 포함한다. 결국 이런 능력을 보장하는 것을 깨닫게 되면, 색상, 톤 컨트롤 바와 원격 교정을 계산하기 위한 방법과 같은 통제 장치의 능력과 그것의 특성을 원고의 특성과 비교가 필요하다.

디지털 교정물 장치에 대한 여러 제조업자는 보정되고 시각적 비교 장치와 측정 참조와 같은 사전에 제조된 SWOP 컨트롤 장치를 분류하는 것을 고려해야 하는 것이 추천된다.

⑦ 컬러 매니지먼트

컬러 매니지먼트 시스템은 운영 시스템 레벨(operating system level)에서 보통 소프트웨어로 관리하고, 이것은 스캐너와 디지털 카메라와 같은 입력장치, 그리고 이미지세터와 같은 출력장치, 디지털 교정기와 인쇄기의 컬러 특성을 제어한다.

⑧ 컬러 관리에 대하여

입력과 출력장치 모두 유일한 색역과 톤 재현 특성을 가진다. 원래 조직이 1명의 제조업자로부터 모든 장비를 구입하였을 때, 그 제조업자는 스캔 입력부터 인쇄까지 컬러 컨트롤에 대한 책임을 졌다. 오늘날 대부분의 회사들은 “플러그 앤 플레이(plug-and-play)”를 사용하여 제조업자들의 범위 내에서 공급된 소프트웨어와 장치 매칭과 믹싱을 요구하는 빌딩 시스템(building system)에 접근한다. 디지털 워크플로우에 이 접근의 결과는 컬러 일관성의 보정에 대한 손실이었다. 이 딜레마에 해법은 CMS와 같은 기술이다.

⑨ CMS 기술은 무엇인가?

ICC에 의해 구체화됨에 따라 CMS 기술에서 사용된 주요 부분은 CMM(Color Management Module)와 PCS(Profile Connection Space)라 불리는 참고용 색공간과 ICC 프로파일이라고 불리는 여러 가지의 컬러 변형을 포함한다. CMM은 장치들 사이에서 컬러 커뮤니케이션 전송(color communication transfers)을 운영하기 위한 시

스텝 수준의 프로세싱 엔진을 포함하고 컬러 프로파일을 제어하기 위한 절차를 담고 있다. PCS는 이상적인 참조 매개체의 측색적 특성을 정의한다. 프로파일 형태는 일반적으로 입출력 모니터 디바이스 링크, 개요와 색 공간을 일반적으로 포함한다. 입력 프로파일은 색역과 “참조” PCS에서 원고의 톤 스케일을 자세하게 그린다 (map). 출력장치 프로파일은 색역과 하나의 장치에서 출력 코드 값으로 “참조” PCS의 톤 스케일을 자세히 그린다. ICC 프로파일은 일반적으로 색역과 톤 스케일 압축, 색분해 방법과 black에서 색상 관계(UCR/GCR)과 같은 이슈를 나타낸다.

왜 CMS 기술을 사용하는가? 컬러 지각은 사람마다 다르고 이미지 워크플로우-입력, 디스플레이, 출력-에서 각 장치는 컬러를 제어하기 위한 여러 가지 방법에 의존한다. 각 기계에 의해 사용된 기술은 어떤 특수한 기계가 스캔, 디스플레이, 출력을 할 수 있는 색 범위를 제한한다. 색상의 범위는 그것의 색역이라고 불린다. 장치에 관계없이, 어떤 컬러가 그것의 색역 밖에서 존재하고 그래서 그 장치를 가지고 쉽게 제어될 수 없다. 예를 들어 표준 cyan, magenta, yellow와 black를 사용한 인쇄기는 쉽게 짙은 블루와 짙은 레드를 인쇄할 수 없다. 왜냐하면 이런 컬러는 종이 상에서 이런 잉크로 인쇄해서 만들 수 있는 색역 밖에 있다. 이와 유사한 방법으로, 모니터는 따뜻한 yellow와 같이 어떤 다른 컬러를 정확하게 디스플레이할 때 종종 나쁘다. 색공간의 차이는 워크플로우를 통해 진보함에 따라 이미지에서 파괴가 일어날 수 있다. 예를 들어 특수 blue는 디자이너의 모니터 공간 내에 있을지도 모르지만 인쇄기계에서 종이상 잉크는 인쇄 가능한 색역 밖에 있다. 결론적으로 모니터에서 blue는 꽤 선명화되어 나타날 수 있다. 일단 인쇄기상에서 인쇄가 되면, 결과는 재현 프로세스와 연관된 한계 때문에 선명도가 조금 줄어들게 된다. 특별 색은 인쇄 장치상에서 잘 재현할 것이다.

⑩ CMS 평가

두 가지 방해 요소는 우수한 색상 예상에서 존재한다.

- 워크플로우에서 여러 장치들 사이에서 색역의 차이
- 워크플로우에서 어떤 장치의 표준 수행(performance)으로부터의 편차

CMS 기술은 워크플로우에서 장치의 컬러 재현에서 차이를 운영한다. 접근은 색역을 번역하는 것이다.

각 장치는 공통의 색공간에서 재현할 수 있고 그때 워크플로우에서 다른 장치와 비슷한 매치를 얻는데 필요한 그것들의 코드 값으로 각 컬러를 변형시킨다.

⑪ CMS 기술 적용

CMS를 적용하기 위해서는 세 가지 단계가 요구된다.

- 색재현 프로세스의 각 단계를 보정하는 것
- 색재현 프로세스의 각 단계를 특성화하는 것
- 색재현 프로세스의 각 단계와 연관된 다양성을 측정을 통해 통제하는 것

⑫ 캘리브레이션

모니터, 교정 장치, 이미지세터와 다른 출력장치 수행 능력은 시간으로 전환된다. 모니터에서, 형광성은 떨어지고 불안정해진다. 교정 장치에서 염료와 색상은 시간, 열 습도 다른 요소에 의해 변할 수도 있다. 색재현 프로세스에서 사용된 각 장치는 장치가 올바른 단계에서 색상을 표현할 수 있다는 것을 확신하기 위해 보정 경로를 가져야 한다.

⑬ 특성화(characterization)

특별 보정된 입력장치, 모니터 또는 출력장치가 만들 수 있는 색역을 동일화하는 프로세스를 장치 특성화라고 부른다. 장치를 특성화하는 것은 스캐닝, 디스플레이, 여러 가지 많은 솔리드와 틸트를 비교하는 기준 타깃을 인쇄하는 것을 이용한 프로세스를 따른다.

보통 IT8.7 타깃 또는 몇몇 여러 가지 표준 타깃이 사용된다. 일단 스캔, 디스플레이, 이미지화되면, 타깃은 측정된다(스캐너에 대해서, 각 솔리드와 틸트의 스캔과 결합된 기계응답이 계산된다. 모니터와 출력장치에 대해서, 타깃은 디스플레이 되거나 교정 장치상에서 직접적으로 출력하거나 기계상에서 판과 필름을 사용하여 간접적으로 인쇄해서 측색계를 이용해서 측정한다.). 측정은 고안된 표준 색공간인 PCS로 소프트웨어를 사용해서 전환된다.

장치에서 특성화 데이터는 그 장치를 사용해서 이를 수 있는 색역의 프로파일을 만드는데 사용된다. 프로파일을 만드는 소프트웨어는 각 장치가 제공할 수 있는 색역과 타깃 측정을 통해, 장치가 실제로 재현할 수 있는 색역을 이해할 수 있다. 각 점에서 차이가 발생하는 양이 결정된다. 결과 “맵“은 CMS 소프트웨어가 장치의 이미징하는 능력에 관한 설명을 제공한다.

⑭ 제어

색재현 프로세스에 관한 각 요소의 통제는 CMS를 적용하는데 세 가지 주요 요소이다. 각 프로세스 요소는 스캐너 모니터 교정기, 이미지세터와 인쇄기를 포함해서 운영되기 때문에 이들 각 요소와 관계된 변화는 예상할 수 있다. 컬러 관리는 이것

이 요구된다. 왜냐하면 프로파일은 알려진 조건을 바탕으로 하기 때문이다. 프로파일은 프로세스가 발생시키는 예상할 수 없는 색역을 기대하지 않지 않기 때문에, 예상할 수 없는 프로세스는 효율성이 없는 컬러 관리를 제공할 것이다.

⑮ CGATS/SWOP

CGATS(Graphic Art Technologies Standards)는 ANSI CGATS TR 001이라고 불리는 SWOP 인쇄 교정과 연관된 기술적 리포트를 개발하였다. 프로파일을 생성할 때 이 데이터를 사용한다.

⑯ ICC 프로파일 포맷

ICC(The International Color Consortium)는 표준을 만들기 위한 목적과 오픈, 중간 밴드, 크로스 플랫폼(cross-platform) 컬러 관리 시스템 구조와 구성 요소를 위한 목적으로 8개의 산업인에 의해 1993년에 설립되었다. 현재 ICC 프로파일 포맷 규격은 ICC.1:1998-09이다.

참고 문헌

- [1] ISO 5-1:1984, Photography-Density measurements-Part 1:Terms, symbols and notations.
- [2] ISO 12642:1996, Graphic technology-Prepress digital data exchange-Input data for characterization of 4-colour process printing.
- [3] CIE Publication 15.2-1986, Colorimetry.
- [4] ISO 12642-1, Graphic technology - Input data for characterization of 4-colour process printing - Part 1: Initial data set.
- [5] ISO 13656, Graphic technology - Application of reflection densitometry and colorimetry to process control of evaluation of prints and proofs.
- [6] ISO 15076-1, Image technology colour management - Architecture, profile format and data structure - Part 1: Based on ICC.1:2004-10.
- [7] ISO 15930(all parts), Graphic technology - Prepress digital data exchange using PDF.
- [8] ANSI CGATS.5:2003, Graphic technology - Spectral measurement and colorimetric computation for graphic arts images.
- [9] DIN 53131-2, Prufung von Papier - Inkjet-medien - Teil 2: Trocknungszeit (Testing of paper - INk jet media - part 2: Drying time).
- [10] SWOP Certification Program, www.swop.org.
- [11] ISO 12647-1:2007, Graphic technology - Process control for the half-tone color separation, proof and production prints - Part 1: Parameters and measurement methods.
- [12] ISO 12647-2:2007, Graphic technology - Process control for the production of half-tone color separations, proof and production print - Part 2: Offset lithographic processes.
- [13] ISO 12647-3:2005, Graphic technology - Process control for the production of half-tone color separations, proof and production print - Part 3: Coldset offset lithographic on newsprint.
- [14] ISO 12647-4:2005, Graphic technology - Process control for the production of half-tone color separations, proof and production print - Part 4: Publication gravure printing.
- [15] ISO 12647-5:2001, Graphic technology - Process control for the production of

- half-tone color separations, proof and production print - Part 5: Screen printing.
- [16] ISO 12647-6:2006, Graphic technology - Process control for the production of half-tone color separations, proof and production print - Part 6: Flexographic printing.
- [17] ISO 12647-7:2007, Graphic technology - Process control for the production of half-tone color separations, proof and production print - Part 7: Proofing processes working directly from digital data.
- [18] ISO 12646:2010, Graphic technology - Display for color proofing - Characteristics and viewing condition Amendment 1.
- [19] ISO/DIS 3664, Graphic technology and photography - Viewing conditions.
- [20] ISO 2846-1:2006, Graphic technology - Color and transparency of printing ink sets for four-color printing - Part 1: Sheet-fed and heat-set web offset lithographic printing.
- [21] www.gwg.org.
- [22] www.gracol.org.
- [23] http://files.idealliance.org/gracol/tolerance/draft_g7_tolerance_package.zip.
- [24] www.idealliance.org/filefolder/IDEAlliance_Control_Strip_2009.zip.
- [25] www.color.org.
- [26] <http://japancolo.jp>.
- [27] CGATS/SWOP TR 003:2007, Graphic technology - Color characterization data for SWOP® proofing and printing on U.S. Grade 3 coated publication paper.