

잉크젯 방식의 컬러 프린터와 프린터를 포함하는 복합기에서의 잉크 카트리지 수명 결정 방법(X5621 : 2004)

흑백, 컬러 프린터(잉크젯 포함), 복합기들의 토너카트리지, 잉크카트리지에 대한 공정하고 객관적인 프린트 매수 측정을 위한 규격제정을 통해 소비자에게 정확한 정보를 제공하고자 지난해 한국광학기기협회에서는 기술표준원에서 ISO 관련 규격을 토대로 KS규격제정 용역을 받아 추진한 바 있다. 지난해 첫 번째 연재에 이번 호에서는 '잉크젯방식의 컬러프린터와 프린터를 포함하는 복합기에서의 잉크카트리지 수명 결정방법'에 대해 소개하고자 한다. | 편집자 주 |

서 문 이 규격의 목적은 주어진 컬러 잉크젯 방식의 프린터에서 잉크를 포함하는 카트리지(예를 들면 프린트 헤드 일체형 잉크 카트리지와 프린트 헤드가 포함되어 있지 않은 잉크 카트리지)의 인쇄 매수를 표준 시험 페이지 세트를 사용하여 결정하는 방법을 규정하는 것이다. 시험에 사용되는 표준 시험 페이지 세트는 대표적인 사무용 인쇄물의 특징을 나타내며 사진의 인쇄는 고려되지 않는다. 이 규격은 ISO/IEC CD 24711: 2004 Method for the determination of ink cartridge yield for color inkjet printers and multi-function devices that contain inkjet printer components를 번역하여, 기술적 내용 및 규격서의 서식을 변경하지 않고 작성한 한국산업규격이다.

1. 적용범위 이 규격은 컬러 잉크젯 방식의 프린터에서 잉크 카트리지(예를 들면 프린트 헤드 일체형 잉크 카트리지와 프린트 헤드가 포함되어 있지 않은 잉크 카트리지)의 인쇄 매수를 결정하는 방법을 규정한다. 이 규격은 디지털 입력을 인쇄할 수 있는 복합기의 잉크젯 프린터 구성 요소에도 적용될 수 있다. 이 규격은 액체 및 고체 잉크 제품 모두에 적용될 수 있다.

이 규격은 오직 보통 용지에 대한 잉크 카트리지의 인쇄 매수 측정만을 목적으로 한다. 인쇄 품질이나 신뢰성 등의 결정에는 적용되지 않는다. 이 규격은 인쇄 가능한 기록 용지의 최소 크기가 A3 또는 이상인 프린터 또는 사진 인쇄만을 위해 제작된 잉크젯 프린터에는 적용되지 않는다.

2. 인용 규격 다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

- KS M ISO 216 : 필기 용지와 각종 인쇄물- A와 B열
(ISO 216 : 1975 Writing paper and certain classes of printed matter-Trimmed sizes- A and B series., IDT)
- KS X 5623: 2004 : 잉크젯 방식의 컬러 프린터와 프린터를 포함하는 복합기에서의 잉크 카트리지 수명 결정을 위한 테스트 패턴
- ISO 544 : 1976 Standard atmospheres for conditioning and/or testing-Specification

3. 정의 이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음에 따른다.

- 3.1 **화상 흐림(fade)** 인쇄면 전체에서 화상 농도의 균일성이 현저하게 감소되는 현상이다. 이 규격에서 화상 흐림은 5페이지로 구성된 표준 시험 페이지 세트의 마지막 페이지(판별용 페이지) 가장자리를 둘러싸고 있는 헤프톤 밴드에서의 현저한 잉크 농도 감소로서 정의한다. 부속서 A는 화상 흐림의 보기를 나타낸다.
- 3.2 **줄 무늬(streak)** 인쇄면 전체에서 원하는 색상과는 다른 색상의 길고 좁은 줄이 발생하는 현상이다. 이와 같은 줄 무늬의 발생 원인으로는 노즐 막힘이나 히터 오염 등을 들 수 있다. 이 규격에서 줄 무늬는 시험 페이지 세트가 두 번 연속하여 인쇄된 경우 두 장의 판별용 페이지 상의 헤프톤 바(bar)에서 발생된 원하는 색상과 다른 색상의 눈에 보이는 좁은 줄로 정의된다. 줄 무늬는 발생하는 줄의 폭과 농도 감소의 정도로서 화상 흐림과는 구별된다.
- 3.3 **노즐 청소 동작(nozzle cleaning operation)** 인쇄 중에 발생된 줄 무늬는 잉크 탱크로부터 노즐 사이의 잉크 흐름을 원활하게 하는 잉크젯 프린터의 노즐 청소를 이용하여 제거될 수 있다. 이와 같은 절차를 노즐 청소 동작이라 정의한다. 줄 무늬가 발생하면 프린터의 사용자 안내서에 의거하여 노즐 청소 동작을 수행해야 한다. 주어진 잉크 카트리지에 대하여 수행할 수 있는 최대 노즐 청소 횟수는 3회이다. 이것은 노즐 청소 동작에서 많은 양의 잉크가 소모되기 때문이다.
- 3.4 **프린트 헤드 정렬(print head alignment)** 일반적으로 새로운 잉크 카트리지 설치되었을 때 카트리지의 노즐 간의 상대적인 위치 차이를 보정해 주는 동작이 요구된다. 이와 같은 동작을 프린트 헤드 정렬이라 한다. 프린트 헤드 정렬이 수행되지 않을 경우 줄 무늬가 발생할 수 있다. 또한 프린트 헤드 정렬은 잉크를 소모한다. 프린트가 프린트 헤드 정렬 기능을 갖고 있는 경우 새로운 카트리지를 설치할 때 마다 프린터의 사용자 안내서에 의거하여 프린트 헤드 정렬 동작을 수행하여야 한다.
- 3.5 **잉크 부족(ink low)** 잉크의 잔류량을 프린터가 감지하여 잉크 카트리지의 교체가 조만간 필요로 함을 알려주는 경고 신호이다. 이것은 잉크가 소진되었다는 것을 의미하는 것은 아니다.
- 3.6 **잉크 소진(ink out)** 사용 가능한 잉크의 고갈로 인해 사용자의 개입 없이는 프린터가 계속 인쇄를 할 수 없을 때 발생하는 신호이다.
- 3.7 **수명 종료(end of life)** 수명 종료 시점은 다음의 두 가지 중 하나에 의해 결정된다. 3.1에 규정된 화상 흐림 또는 3.6에 규정된 잉크 소진. 하나의 카트리지에 한 가지 색상 이상의 잉크들이 포함된 경우, 수명 종료 시점은 어느 하나의 색상에서라도 화상 흐림이나 잉크 소진이 발생한 시점이 된다.

- 3.8 개별 인쇄 매수(individual page yield) 주어진 카트리지의 개별 인쇄 매수는 카트리지 설치 시점부터 3.7에 정의된 수명 종료 시점까지 인쇄된 표준 시험 페이지 세트 개수에 5를 곱하여 결정한다. 수명 종료 시점까지 인쇄된 표준 시험 페이지 중에는 화상 흐름을 나타내는 페이지가 포함될 수 있다. 하지만 시험의 편이를 위하여 수명 종료 시점의 결정은 표준 시험 페이지 세트의 마지막 페이지인 판별용 페이지에서만 수행된다. 프린터가 표준 시험 페이지 세트 인쇄 도중에 잉크 소진에 의해 멈출 경우, 인쇄 중이던 표준 시험 페이지 세트를 인쇄 매수 계산에 포함시킨다.
- 3.9 공식 인쇄 매수(declared page yield) 공식 수명 매수는 6.에서 정의되고 명시된다.
- 3.10 표준 시험 페이지 세트(standard suite) 이 규격을 위한 표준 시험 페이지 세트는 KS X*****에 정의된다.

4. 시험 인자 및 조건

- 4.1 설정 프린터 사용자 안내서에 명시된 설치 방법에 의해 프린터를 설정한다. 프린터 제작사가 제공하는 가장 최신의 드라이버를 사용한다. 사용된 드라이버 버전은 시험 보고서에 명기한다. 카트리지 설치 안내서에 의하여 카트리지를 설치한다. 카트리지 서치에 대해서 프린터와 카트리지 안내서 사이에 다른점이 있을 경우, 프린터 제작사에 문의하고 시험 보고서에 다른점을 명기한다.
 시험에 사용되는 잉크는 초기 상태의 준비 또는 청소에 사용되지 않고 인쇄에 주로 사용되도록 하기 위하여 시험 시작 전에 모든 프린터에 준비용 잉크 카트리지를 설치한다. 제작자의 안내서에 의해 프린터가 설정된 후에, 설치된 준비용 잉크 카트리지를 사용하여 최소 25페이지 또는 표준 시험 페이지 5세트를 인쇄한다. 이와같은 준비 인쇄를 마친 후에 준비용 잉크 카트리지를 제거하고 시험을 위한 새로운 카트리지를 설치한다. 준비 과정에서 인쇄된 페이지는 인쇄 매수 산정에서 제외시킨다. 준비용 잉크 카트리지에서는 프린터 헤드 정렬 동작을 수행하지 않아도 된다.
 모든 영상 및 인쇄 품질에 관해 설정 가능한 인자는 공장에서 정해진 프린터 출시 시점에서의 상태와 드라이버 디폴트 설치 조건 하에서의 상태이어야 한다. 인쇄 용지 종류 자동 검출 기능이 있는 경우, 이 기능은 사용되지 않아야 하고 인쇄 용지 종류는 보통 용지로 설정되어야 한다. 이것은 잘못된 인쇄 용지 감지를 피하기 위해서이다. 만약 프린터와 드라이버에서의 설정 상태가 다를 경우에는 드라이버 설정 상태를 사용한다. 사용자가 선택 가능한 잉크 절약 모드(예를 들어 초고(draft))는 시험 중에 선택되지 않아야 한다.
 표준 시험 페이지를 정확하게 인쇄하기 위해서는 “페이지 크기에 맞춤”(fit to page)과 같은 페이지 크기 변환 인자와 글꼴 변환을 사용하지 않는다. 표준 시험 페이지는 표준 시험 페이지 내장 글꼴을 사용하여 하며 표준 시험 페이지(KS X *****)에 정의된 치수에 맞는 크기로 인쇄되어야 한다. 인쇄면에 표준 시험 페이지를 적절하게 위치시키기 위한 “페이지 중앙 인쇄”와 같은 위치 변환 인자를 사용할 수 있다.
 • 비고 : 응용 프로그램(예를 들어 어도비 리더(adobe reader)), 프린터 드라이버 및 프린터는 “페이지 크기에 맞춤”과 같은 페이지 크기 변환 인자를 갖고 있을 수 있다. 이와 같은 기능들은 모두 사용되지 않아야 한다.

- 4.2 시료 개수 잉크 카트리지의 일반적으로 단일 색상과 다중 색상의 두 가지 유형을 갖는다. 시료 개수는 최소 세대의 프린터 각각에 대하여 계산될 인쇄 매수 수치마다 최소 세 개의 카트리지 사용되도록 결정해야 한다. 네 개의 단일 색상 잉크 카트리지(C, M, Y 및 K)를 갖는 4색 프린터의 경우, 36개의 잉크 카트리지 사용되어야 한다. 9개의 검정색(black, K), 9개의 청록색(cyan, C), 9개의 자홍색(magenta, M) 및 9개의 노랑색(yellow, Y) 잉크 카트리지. 하나의 카트리지에 C, M 및 Y 잉크가 포함되어 있고 다른 카트리지에 K 잉크가 포함되어 있는 경우에는 모두 18개의 잉크 카트리지 사용되어야 한다. 9개의 검정색 카트리지와 9개의 CMY 카트리지
 프린터 유형에 따라 연청록색(light cyan)과 연자홍색(light magenta)과 같은 잉크 카트리지를 추가로 사용하는 경우가 있다. 이와 같은 프린터에서는 추가 사용되는 카트리지에 C, M, Y 및 K 잉크에 대한 최소 사용 카트리지 개수가 모두 소모되기 전에 추가 사용되는 카트리지 수명 종료될 경우에는 추가 사용되는 잉크 카트리지에 대한 인쇄 매수를 결정하고 이를 시험 보고서에 기록해야 한다.
 시험에 사용되는 프린터 대수 및/또는 카트리지 개수의 추가를 권장한다. 최소 요건보다 추가된 프린터와 카트리지 사용될 경우에 프린터 마다 사용되는 카트리지 개수는 같도록 해야 한다. 예를들면, 네 개의 단일 색상 잉크 카트리지(C, M, Y 및 K)를 갖는 4색 프린터의 경우, 한 대의 프린터가 추가로 사용될 경우 시험에 소요되는 최소 카트리지 개수는 48개이어야 한다(카트리지 3개×색상 4개×프린터 4대).
 시중에서 구입 가능할 경우에 시험에 사용될 잉크 카트리지와 프린터는 가격적 다양한 구매처에서 구매하고 서로 다른 생산 단위에서 선택되도록 한다. 프린터와 카트리지의 사용자 매뉴얼에 명시된 사용 유효기간 이내이어야 한다.

- 4.3 인쇄 모드 인쇄 매수 결정을 위하여, 시험은 디폴트 인쇄 모드인 준 연속적인(semi-continuous) 단면 인쇄 모드에서 수행되어야 한다.
 일반적으로 컬러 잉크젯 프린터는 일정 매수의 인쇄 후에, 프린터의 전원이 꺼진 상태에서 또는 일정 시간 동안 사용되지 않을 경우에 서비스 동작을 수행한다. 서비스 동작은 잉크를 소모하며 이와 같은 잉크 소모는 인쇄 매수 결정 시험에서 고려되어야 한다. 이와 같은 서비스 동작이 수행되도록 하기 위하여 연속 인쇄 모드를 변화시켜 인쇄 작업 간의 서비스와 절전 또는 정전 기간 서비스를 포함시킨다.
 표준 테스트 페이지 세트의 각 페이지는 별도의 인쇄 작업으로서 인쇄한다. 이는 인쇄 작업 간의 서비스 동작을 유발시키기 위함이다. 추가적으로, 인쇄 작업 사이에 예상 인쇄 매수에 의해 결정된 횟수의 인쇄 중단 기간을 추가한다. 이와 같은 인쇄 중단 기간은 최소 30분이여야 한다. 인쇄 중단 기간 시작 시에는 전원을 끄고 중단기간이 종료되면 다시 전원을 켜다. 인쇄 중단 기간 사이의 간격은 시험 중에 총 10회의 인쇄 중단이 실시되도록 결정해야 한다. 아래의 표는 예상 인쇄 매수 별 인쇄 중단 실시 간격을 나타낸다.
 인쇄 중단 기간 사이에 인쇄된 표준 시험 페이지 세트 개수는 시험 보고서에 명기되어야 한다. 또한, 인쇄 중단 시간도 시험 보고서에 명기되어야 한다.

• 비고 : 일반적으로 사용자는 준 연속 모드에 의해 인쇄하지 않는다. 하지만, 사용자가 프린터를 사용할 때 감소시키고 시험 방법의 반복성을 증가시키기 위해 위와 같은 시험 방법을 선택하였다.

| 예상 인쇄 매수(페이지) | 인쇄 중단 기간 사이에 인쇄될 표준 시험 페이지 세트 개수 |
|---------------|----------------------------------|
| 500 | 10 |
| 1000 | 20 |
| 5000 | 100 |

4.4 인쇄 환경 온도와 습도는 시험 결과에 많은 영향을 미친다. 이러한 이유로 시험은 다음의 인쇄 환경 조건에 따라 수행해야 한다.

- 온도 : 실험 장소 평균 $23 \pm 2^\circ\text{C}$
 최소 매 15분 간격으로 측정하여 시간당 평균 온도를 계산한다. 시간당 온도의 평균은 $20 \sim 26^\circ\text{C}$ 사이여야 한다.
- 상대 습도 : 실험 장소 평균 $(50 \pm 10)\% \text{RH}$
 최소 매 15분 간격으로 측정하여 시간당 평균 온도를 계산한다. 시간당 상대 습도의 평균은 $35\% \sim 65\%$ 사이여야 한다.

| | t ₁ | t ₂ | t ₃ | t ₄ | t ₅ | t ₆ | t ₇ | t ₈ | t ₉ | t ₁₀ | t ₁₁ | t ₁₂ | |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| 온도 | 24.0 | 23.4 | 20.5 | 24.2 | 23.6 | 22.0 | 25.5 | 24.7 | 22.1 | 20.8 | 22.0 | 23.5 | 시험 장소 평균 |
| 평균 | N/A | N/A | N/A | 23.0 | 22.9 | 22.6 | 23.8 | 24.0 | 23.6 | 23.3 | 22.4 | 22.1 | 23.0 |

- 보기 : 한 개의 토너 카트리리지에 대하여 매 15분 간격으로 측정된 온도의 평균 계산의 예는 아래와 같다.

$$\text{시간당 평균 } t_i = (t_{i-3} + t_{i-2} + t_{i-1} + t_i) / 4$$

$$\text{실험 장소 평균} = (t_1 + t_2 + \dots + t_{12}) / 12$$

이 경우 실험 장소 평균 온도는 23.0°C 이다. 최고 평균 시간당 온도는 24.0°C 이고 최소 평균 시간당 온도는 22.1°C 이다. 위의 온도 측정 표에서 이 값을 강조하여 표시하였다. 시험 장소의 평균 온도와 상대 습도는 시간당 평균값이 아니라 모든 측정값의 평균이다.

시험에 앞서 프린터, 인쇄 용지 및 카트리지는 위의 온도 및 상대 습도 조건 하에 적응되어야 한다. 적응 기간 중에 잉크 카트리지가 어떠한 형태라도 영향을 받지 않도록 준비 기간 전에 포장과 운송 재료가 조심스럽게 개봉되어야 한다. 인쇄용지는 준비 기간 동안 단위(ream)포장 상태로 적응될 수 있다.

프린터, 인쇄 용지 카트리지가 실험 환경에 운반될 때 어떠한 수분 응결도 피해야 된다.

4.5 인쇄 용지 시험에 사용되는 인쇄 용지는 일반적인 중간 무게 용지이어야 하며 반드시 프린터 사용자 안내서에 명시된 사용 가능 인쇄 용지 목록에 포함되어야 한다. 시험에 사용되는 인쇄 용지의 제작사, 무게와 크기(A4 또는 동등)는 시험 보고서에 명기되어야 한다. 인쇄 용지 종류 자동 검출 기능이 있는 경우, 이 기능은 사용되지 않아야 하고 인쇄 용지 종류는 보통 용지로 설정되어야 한다. 인쇄 용지 종류 자동 검출은 인쇄 매수 결정에 상당한 영향을 줄 수 있다.

4.6 관리 프린터 및 토너 카트리리지 사용자 안내서에 근거하여 프린터 관리 작업을 수행하여야 한다.

4.7 표준 시험 파일 표준 시험 파일은 KS X 5623에 요약되고 명시된다. 시험은 가장 최근의 공식 표준 시험 파일을 입력으로 사용하여 수행해야 한다. 가장 최근의 공식 표준 시험 파일은 <http://www.iso.org/jtc1/sc28>로부터 얻을 수 있다. 정확한 시험 파일을 사용하지 않은 시험 결과는 그 효력을 상실한다. 프린터 드라이버가 인쇄 파일을 생성시키고 프린터에 직접 파일을 사용하지 않은 시험 결과는 그 효력을 상실한다. 프린터 드라이버가 인쇄 파일을 생성시키고 프린터에 직접 파일을 전송하기 위해 가장 최근 버전의 피디에프 리더(PDF reader) 또는 동등한 프로그램이 사용되어야 한다. 호스트 컴퓨터와 프린터 사이의 연결 방법을 시험보고서에 명기하여야 한다. 직접 인쇄 결과와 동등한 경우에는 자동 시험을 위하여 미리 생성된 인쇄 파일을 사용할 수 있다. 이 경우 시험 보고서에 이 사실을 명기하여야 한다. 표준 시험 파일과 아크로바트(acrobat)의 버전을 시험 보고서에 명기되어야 한다. 시험 수행 전에 표준 시험 파일을 인쇄하여 인쇄된 영상의 내용과 크기를 확인하여야 한다. 이때 표준 시험 페이지 세트의 마지막 페이지인 판별용 페이지를 사용한다. 이를 위하여 부속서 C에 명시된 A와 B 및 A와 C 사이의 거리를 측정하여야 한다. 측정된 거리는 A와 B 사이의 경우 $***\text{mm} \pm 1\%$ 이고, A와 C 사이의 거리의 경우 $***\text{mm} \pm 1\%$ 이어야 한다.

- 비교 : 1. 인쇄 매수를 세는 것을 용이하게 하기 위하여 표준 시험 페이지에 머리말이나 꼬리말을 추가할 수 있다. 인쇄 매수에 대한 영향을 감소시키기 위하여 이와같은 머리말이나 꼬리말의 크기를 최소화하여야 한다.
- 2. 운영 체제, 램(RAM)의 크기 및 씨피유(CPU)의 종류와 같은 호스트 컴퓨터의 환경과 사용하는 응용 프로그램이 인쇄 매수에 영향을 미칠 수 있다. 프린터 사용자 안내서에서 추천하는 컴퓨터 환경 하에서 시험을 수행하여야 한다. 이에 관한 모든 정보는 시험 보고서에 명기되어야 한다.

5. 시험 방법

5.1 시험 절차

- 사용자 안내서에 의거하여 최소 세 대의 프린터를 설치한다. 준비용 잉크 카트리지를 사용하여 최소 25페이지 또는 표준 시험 페이지 5세트를 인쇄한 후에 준비용 카트리지를 제거한다.
- 설치 안내서에 의거하여 인쇄 매수 결정 시험을 위한 새로운 잉크 카트리지를 설치한다. 카트리지 설치에 대해서 프린터와 카트리지 안내서 사이에 다른점이 존재할 때에는 프린터 제작사에 문의한다. 예를 들면 프린터 설정 변경을 위한 안내, 프린터가 프린트 헤드 정렬 기능을 갖고 있는 경우 프린터의 사용자 안내서에 의거하여 프린트 헤드 정렬 동작을 수행한다.
- 시험을 시작하고 각각의 카트리지에 대한 표준 시험 페이지 세트 개수를 센다.
- 수명 종료 시점에 도달한 카트리지에 대하여 3.8에 명시된 개별 인쇄 매수를 기록한다.
- 수명 종료에 도달한 카트리지를 새로운 카트리지로 교체하고 과정 c)와 d)를 나머지 잉크 카트리지에 대하여 반복한다. 카트리지를 교체한 후에는 프린터가 프린트 헤드 정렬 기능을 갖고 있는 경우 프린터의 사용자 안내서에 의거하여 프린트 헤드 정렬 동작을 수행한다.

5.2 줄 무늬의 처리 방법 3.2에서 명시한 줄 무늬가 발생할 경우, 프린터 사용자 안내서의 의거하여 3.3에 명시한 노즐 청소 동작을 수행하여야 한다.

노즐 청소 동작 수행은 잉크를 소모하게 되고 따라서 인쇄 매수에 영향을 미칠 것이다. 이와 같은 노즐 청소 동작의 영향을 감소시키기 위하여, 사용하는 노즐 청소 횟수를 최대 3회로 제한한다. 세 번째 노즐 청소 동작 중에 화상 흐름 또는 잉크 소진 신호가 발생한 경우, 인쇄 매수는 유효하다. 세 번째 노즐 청소동작 후에 다시 줄 무늬가 발생하면 해당 카트리지를 불량 카트리지로 간주하고 새로운 카트리지로 교체한다. 불량 카트리지는 과도한 줄 무늬 발생으로 인한 고장 카트리지로 시험 보고서에 명기한다. 새로운 카트리지로 교체한 후에는 프린터와 카트리지 안내서에 의하여 프린트 헤드 정렬 동작을 수행한다.

노즐 청소 동작이 줄 무늬를 발생시키는 해당 카트리지에만 적용되지 않고 다른 카트리지에도 적용되는 경우, 시험에 사용되는 다른 카트리지에서도 노즐 청소 동작에 의해 잉크가 소모될 것이다. 이와 같은 이유 때문에 노즐 청소 동작이 프린터에 설치된 모든 카트리지에 대해 수행될 경우, 노즐 청소 동작 횟수는 전체 카트리지에 대하여 계산된다. 시험 대상 카트리지에 대하여 세 번 이상의 노즐 청소가 수행되면, 비록 줄 무늬를 발생시키지 않은 카트리지라 하더라도 시험에서 제거된다. 이와 같은 이유로 제거된 카트리지에 대해서 시험 보고서에 과도한 노즐 청소 동작에 의해 제거된다. 이와 같은 이유로 제거된 카트리지에 대해서 시험 보고서에 과도한 노즐 청소 동작에 의해 제거되었다는 사실을 명기해야 한다. 제거된 카트리지는 인쇄 매수 결정에 사용되지 않아야 한다.

5.3 불량 카트리지, 프린트 헤드 또는 프린터의 처리 방법 시험 중에 카트리지, 프린트 헤드 또는 프린터의 고장이 발생할 수 있다. 이 경우 다음의 방법에 의해 처리한다. 카트리지 고장은 수명 종료 시점 이전에 카트리지를 교체해야만 하는 문제의 발생으로 정의한다. 카트리지 고장의 예로는 노즐 막힘(프린트 헤드 일체형 카트리지의 경우), 과도한 잉크 누설, 구조적 고장 등을 들 수 있다. 프린트 헤드 고장은 일반적으로 과도한, 노즐 청소에 의해 해결되지 않는 줄 무늬로 나타난다. 프린터 고장은 정상적인 프린터 동작이 불가능하며 사용자가 해결할 수 없는 경우로 정의한다. 예로는 용지 급지 장치의 고장을 들 수 있다. 모든 불량 카트리지, 프린트 헤드 및 프린터들은 고장 이유와 함께 시험 보고서에 명기한다.

5.3.1 카트리지 불량 카트리지 불량인 경우에는 마지막까지 인쇄된 표준 페이지 세트 횟수와 고장 원인을 시험 보고서에 기록한다. 새로운 카트리지로 교체한 후에 시험을 계속 수행한다. 인쇄 매수 결정을 위해 불량 카트리지의 인쇄 매수는 사용하지 않는다. 새로운 카트리지로 교체한 후에는 프린터와 카트리지 안내서에 의하여 프린트 헤드 정렬 동작을 수행한다. 유효한 시험이 되기 위해서는 최소한 36개의 카트리지(9개의 검정색(K), 9개의 청록색(C), 9개의 자홍색(M) 및 9개의 노랑색(Y) 잉크 카트리지) 3.7에 명시한 수명 종료 시점까지 인쇄에 사용되어야 한다.

5.3.2 프린트 헤드 불량 프린트 헤드 불량인 경우, 프린트 헤드는 프린터 사용자 안내서에 의거하여 교체되어야 한다. 프린트 헤드를 교체한 후에 4.1에 명시된 준비용 잉크 카트리지를 이용하여 준비 인쇄를 수행한다. 다음 시험을 위하여 새로운 카트리지를 설치한다. 새로운 카트리지로 교체한 후에는 프린터와 카트리지 안내서에 의하여 프린트 헤드 정렬 동작을 수행한다. 시험 보고서에는 카트리지에 의해 인쇄된 표준 테스트 세트 횟수를 기록하고 프린트 헤드 불량으로 인하여 카트리지 교체되었음을 명기한다. 유효한 시험을 위해서는 프린터 마다 카트리지별로 최소한 세 개씩 3.7에 명시한 수명 종료 시점까지 인쇄되어야 한다.

5.3.3 프린터 불량 프린터 불량인 경우에는 프린터는 수리되거나 교체되어야 한다. 프린터의 수리 또는 교체 후에는 4.1에 명시된 준비용 잉크 카트리지를 이용하여 준비 인쇄를 수행한다. 이어서 수행될 시험을 위해 새로운 카트리지 설치되어야 한다. 새로운 카트리지로 교체한 후에는 프린터와 카트리지 안내서에 의하여 프린트 헤드 정렬 동작을 수행한다. 시험 보고서에는 카트리지에 의해 마지막까지 인쇄된 표준 테스트 세트 횟수를 기록하고 프린터 고장 때문에 카트리지 교체되었다는 사실을 명기해야 한다. 프린터 고장임을 명기하고 교체된 프린터의 제조 일련 번호를 기록해야 한다. 유효한 시험이 되기 위해서는 프린터 마다 카트리지별로 최소한 세 개씩 3.7에 명시한 수명 종료 시점까지 인쇄되어야 한다. 프린터 불량 발생 이전에 인쇄된 매수는 프린터 고장이 이전에 시험된 카트리지에 영향을 미치지 않았다는 증거를 제시할 수 없는 한 인쇄 매수 결정에 사용될 수 없다. 이에 대해 시험 보고서에 기록해야 한다.

6. 공식 인쇄 매수 결정 및 보고

6.1 공식 인쇄 매수 결정 수행된 시험 결과(보기 : n=9)로부터 평균과 표준 편차를 계산한다.

$$\text{표본 평균, } \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\text{표본 표준 편차, } s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{(n-1)}}$$

여기에서 x_i : 3.8에 명시된 개별 인쇄 매수(카트리지 설치 시점부터 수명 종료 시점까지 인쇄된 표준 시험 페이지 세트 개수×5)

n: 시료 개수, n은 9 이상이어야 한다.

90% 신뢰도에 의한 평균 인쇄 매수의 참값은 다음의 범위에 존재한다.

$$\text{신뢰 하한} = \bar{X} - (t_{\alpha, n-1}) \times \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$\text{신뢰 상한} = \bar{X} + (t_{\alpha, n-1}) \times \frac{s}{\sqrt{n}}$$

여기에서 $t_{\alpha, n-1}$ 가 0.1이고 n-1의 자유도를 갖는 학생t-분포 표에서 찾아볼 수 있다(이 경우에는 n-1=9-1=8이다.). 이것은 90%의 신뢰도를 가진 2개의 꼬리를 갖는 신뢰 구간을 나타낸다. 8 자유도와 90%의 신뢰도에 대한 값은 $t_{\alpha, n-1}=1.860$ 이다. 이 값은 위의 신뢰 구간 계산에 사용될 수 있다. 다른 시료 숫자와 신뢰도가 사용될 경우 $t_{\alpha, n-1}$ 는 다른 값을 갖는다.

공식 인쇄 매수의 값은 90% 신뢰도에 대한 신뢰 구간의 하한값 또는 그 이하가 되도록 결정한다.

6.2 시험 데이터 보고 시험 데이터는 부속서 C에 명시한 시험 보고서와 같은 형식으로 보고한다. 요청이 있을 경우 보고서를 제공해야 한다.

6.3 인쇄 매수의 보고 잉크 카트리지당 인쇄 매수를 공식적으로 보고할 때 최소한 다음의 정보가 포함되어야 한다.

- 공식 인쇄 매수가 KS X 5623 규정에 의거하여 결정되었다는 서술
- 카트리지의 공식 인쇄 매수

— 시험에 사용된 프린터와 카트리지의 조합(한 가지 카트리지 가 여러 종류의 프린터에 사용 가능할 경우) 시험 결과 보고에 있어 각각에 색상에 대한 인쇄 매수가 사용자에게 혼동을 초래할 수 있다. 예를 들면 검정색 1100페이지, 청록색 450페이지, 자홍색 525페이지 및 노랑색 510페이지. 카트리지군 별 인쇄 매수를 신뢰 하한값의 최소값 하나로써 보고할 수 있다. 추가 사용 잉크의 사용량이 클 경우 이들의 인쇄 매수는 별도로 보고될 수 있다.

• 보기 : 시험 결과 :

- 청록색 카트리지 90% 신뢰 하한=450페이지
- 자홍색 카트리지 90% 신뢰 하한=700페이지
- 노랑색 카트리지 90% 신뢰 하한=510페이지
- 검정색 카트리지 90% 신뢰 하한=1100페이지

인쇄 매수는 다음과 같이 보고될 수 있다.

잉크 카트리지 인쇄 매수 : 평균 CMY 카트리지 인쇄 매수 450 표준 페이지

평균 검정색 카트리지 인쇄 매수 1100표준 페이지

또는

잉크 카트리지 인쇄 매수 : 평균 청록색 카트리지 인쇄 매수 450 표준 페이지

평균 자홍색 카트리지 인쇄 매수 700표준 페이지

평균 노랑색 카트리지 인쇄 매수 510 표준 페이지

평균 검정색 카트리지 인쇄 매수 1100 표준 페이지

• 추천보기

잉크 카트리지****이 프린터****에 사용된 경우

잉크 카트리지 인쇄 매수 : 평균 CMY 카트리지 인쇄 매수 450 표준 페이지

평균 검정색 카트리지 인쇄 매수 1100 표준 페이지

위 숫자는 KS X 5623규정에 의거함.

● 알 립 니 다 ●

회원사들의 적극적인 참여를 기다립니다.

‘광학세계’의 회원사 동정 및 신상품 소개란은 회원사들의 홍보 및 정보교류 등을 위해 마련된 공간입니다. 인사 및 행사, 회사 업적 소개, 변경 사항, 신상품 출시 등 홍보를 원할 때는 언제든지 연락 주시기 바랍니다. 회원사들의 적극적인 참여를 기다립니다.

- 연락처 : 「광학세계」편집부
- 주소 : (156-819) 서울시 동작구 사당3동 218 정보빌딩 4층 한국광학기기협회
- 전화 : (02)3481-8931 • 팩스 : (02)3481-8669 • 이메일 : pjy@koia.or.kr