

N a t i o n a l  
A r c h i v e s  
S t a n d a r d

I

기록물 디지털화 지침  
-제1부: 종이 및 사진·필름(v1.0)

Guideline for Digitization of Records  
- Part 1: Papers, Photographs and Films

Version 1.0

- 제 정 자 : 안전행정부 국가기록원장
- 제 정 일 : 2013년 10월 8일(안전행정부 고시 제2013 - 41호)
- 심의부회 : 국가기록관리위원회, 표준전문위원회
- 원안작성
  - 김장환(국회기록보존소 기록연구사)
  - 이창영(국가기록원 공업연구관)
- 검 토
  - 남신우(국가기록원 기록연구사)
  - 이지영(국가기록원 공업연구사)
  - 이젼마(국가기록원 사서사무관)
  - 이한희(국가기록원 기록연구사)
  - 한상효(국가기록원 공업연구사)
- 관 리
  - 국가기록원 표준협력과
- 자 문
  - 송병호(상명대학교 컴퓨터공학과 교수)
  - 임중철(한국문헌정보기술(주) 기록관리시스템연구소 수석연구원)

(1) 이 표준에 대한 의견 또는 질문은 아래 전화로 연락하거나 홈페이지를 이용하여 주십시오.

- 표준열람 : 국가기록원(<http://www.archives.go.kr>)→기록관리안내  
→기록관리표준→표준화현황
- 안전행정부 국가기록원 기록정책부 표준협력과(042-481-6248, 6265)
- 안전행정부 국가기록원 기록관리부 복원연구과(031-750-2341)

(2) 이 표준에 대한 저작권은 국가기록원에 있으며, 이 문서의 전체 또는 일부에 대하여 활용하는 경우 출처를 밝혀야 하며, 상업적 이익을 목적으로 하는 무단 복제 및 배포를 금지합니다.

Copyright© National Archives of Korea(2013). All Rights Reserved.

# 목 차

머리말 .....	iii
<b>1 적용범위 .....</b>	<b>1</b>
<b>2 적용근거 .....</b>	<b>1</b>
2.1 법적 근거 .....	1
2.2 인용표준 .....	2
2.3 다른 표준과의 연계 .....	2
<b>3 용어정의 .....</b>	<b>2</b>
<b>4 디지털화 일반사항 .....</b>	<b>5</b>
4.1 디지털화의 원칙 .....	5
4.1.1 디지털화 과정의 기록화 .....	5
4.1.2 디지털 이미지의 관리 .....	5
4.2 디지털화의 편익과 위험 .....	6
4.3 디지털화에 필요한 도구 .....	7
4.3.1 해상도판 .....	7
4.3.2 스케일바 .....	7
4.3.3 컬러 색판(Color patch) .....	8
4.4 디지털화 장비 .....	9
4.4.1 일반 스캐너 .....	9
4.4.2 오버헤드 스캐너 .....	9
4.4.3 도면 스캐너 .....	9
4.4.4 사진·필름 스캐너 .....	9
4.4.5 디지털 카메라 .....	10
4.4.6 실물 화상기 .....	10
<b>5 디지털화 고려사항 .....</b>	<b>10</b>

5.1 디지털 이미지의 품질 관리 .....	10
5.1.1 해상도 관리 .....	10
5.1.2 톤 관리 .....	11
5.1.3 컬러 관리 .....	12
5.2 디지털화 파일 형식 .....	12
<b>6 종이기록물 디지털화 기준 .....</b>	<b>13</b>
6.1 일반사항 .....	13
6.2 문자만으로 구성된 흑백 문서 .....	14
6.3 워터마크, 회색 음영 및 그래픽을 포함한 문서 .....	14
6.4 컬러를 포함한 문서 .....	14
<b>7 사진·필름 기록물 디지털화 기준 .....</b>	<b>15</b>
7.1 일반사항 .....	15
7.2 흑백 사진 .....	15
7.3 컬러 사진 .....	15
7.4 흑백 필름 .....	16
7.5 컬러 필름 .....	16
7.6 항공사진 .....	17
7.7 항공사진 필름 .....	18
<b>부속서 A (참고) 디지털화 점검 체크리스트 .....</b>	<b>19</b>
<b>부속서 B (참고) 디지털화 관련 메타데이터 .....</b>	<b>20</b>
<b>부속서 C (참고) 서비스용 이미지 생성을 위한 디지털화 기준 .....</b>	<b>23</b>
<b>참고문헌 .....</b>	<b>24</b>

## 머리말

이 표준은 각급 기록물관리기관이 기록물을 보존매체에 수록하기 위해 디지털화 작업을 수행하는 경우 공통적으로 적용 가능한 기준을 제시하기 위해 제정되었다.

국가기록원에서는 2004년 ‘기록물 디지털화(인코딩, 스캐닝) 지침’을 발행한 바 있으나 이 표준은 그 이후의 기술 및 업무 환경의 변화, 법적 요구사항 등을 반영하여 해당 내용을 현행화하고 보완하여 공공표준으로 제정한 것이다.

이 표준은 ‘기록물 디지털화 지침’의 제1부로서 종이, 사진 및 필름 등 형태가 평면적인 기록물의 디지털화 기준 등에 대한 제반 사항을 기술한다. 향후, 오디오·비디오·영화필름 등의 인코딩을 위한 지침, 마이크로필름 디지털 변환지침 등을 각 부로 나누어 연차적으로 제정할 예정이다.

이 표준은 수요자의 이해를 돕기 위해 다음과 같이 구성되었다. 제1절부터 제3절에서는 표준의 적용범위, 적용근거 및 용어를 정의하였다. 제4절에서는 디지털화 일반사항으로 디지털화의 원칙, 디지털화의 편익과 위험, 서식과 장비에 대해 기술하였고, 제5절에서는 디지털화 작업 시 고려해야 할 사항으로 이미지 품질 관리 방안 및 디지털화 파일 형식에 대해 기술하였다. 제6절에서는 종이기록물 디지털화 기준을, 제7절에서는 사진·필름 기록물 디지털화 기준을 제시하였다. 부속서에서는 디지털화 작업 점검을 위한 체크리스트와 디지털화 관련 메타데이터, 서비스용 이미지 생성을 위한 디지털화 기준을 제시하여 참고할 수 있도록 하였다.

이 표준은 기록관리 표준전문위원회 및 국가기록관리위원회 심의를 거쳐 제정하였으며 국가기록원이 유지·관리한다. 이 표준은 관련 법령의 개정, 관계 기관 및 이해 당사자의 요청 등 개정 사유가 발생할 경우 그 필요성 및 타당성 검토 후 개정안을 마련하고 전문가 검토 및 의견수렴 절차를 거쳐 개정을 추진한다.

# 기록물 디지털화 지침

## -제1부: 종이 및 사진·필름

### 1 적용범위

이 표준은 「공공기록물 관리에 관한 법률」에 명시된 기록물관리기관이 비전자기록물의 전자적 관리를 위하여 디지털화 하는 경우에 적용된다.

이 표준은 기록물 디지털화 지침의 제1부로서 종이 및 사진필름 기록물 중 보존기간이 준영구 이상인 기록물을 디지털화함으로써 보존매체에 수록하여 원본과 병행보존하거나 영구보존 기록물을 이중보존하기 위해 보존매체에 수록하는 경우에 필요한 디지털화 기준을 중심으로 기술하였다.

다만, 기록물 서비스, 기타 활용을 위한 디지털화 기준은 부속서C에서 제시하는 국제표준을 준용하되 사업의 성격이나 기관의 상황에 따라 융통성 있게 적용할 수 있다.

이 표준은 디지털화 작업 시 고려해야 할 사항과 기록물 종류별 이미지 해상도, 비트 심도, 파일형식 등에 대해 요구되는 최소한의 기준을 제시하며 디지털화 작업절차에 대한 사항은 제외하였다.

**비고** 디지털화 작업공정에 대한 지침은 기록관리 공공표준 “NAK/G 5:2011(v1.1) 기록물 DB 구축 작업 가이드라인(v1.1)”을 참조한다.

### 2 적용근거

#### 2.1 법적 근거

이 표준의 구체적인 법적 근거는 다음과 같다.

- 「공공기록물 관리에 관한 법률」 제6조(기록물의 전자적 생산·관리)
- 「공공기록물 관리에 관한 법률」 제21조(중요 기록물의 이중보존)
- 「공공기록물 관리에 관한 법률」 시행령 제29조(보존방법)
- 「공공기록물 관리에 관한 법률」 시행령 제37조(기록관 및 특수기록관의 보존 기록물 중 전자적 형태로 생산되지 아니한 기록물의 전자적 관리)
- 「공공기록물 관리에 관한 법률」 시행령 제39조(기록관 및 특수기록관의 기록물 보존매체 수록)
- 「공공기록물 관리에 관한 법률」 시행령 제47조(영구기록물관리기관 보존 기록물 중 전자적 형태로 생산되지 아니한 기록물의 전자적 관리)
- 「공공기록물 관리에 관한 법률」 시행령 제52조(중요 기록물의 이중보존)

## 2.2 인용표준

인용표준의 발행연도가 밝혀져 있는 경우에는 오직 인용한 판만을 적용한다. 발행연도가 표시되어 있지 않은 인용표준의 경우에는 가장 최신판을(모든 개정내용 포함) 적용한다.

- KS X ISO TR 13028:2010 기록의 디지털화 이행 지침

비고 위 표준은 국가표준으로 공공·민간기관 모두 적용 가능하며 이 표준에서는 공공기관에 적용이 가능한 사항을 중심으로 인용되었다.

## 2.3 다른 표준과의 연계

이 표준을 활용하고자 하는 경우 같이 참조해야 하는 표준은 다음과 같다.

- NAK/G 5:2011(v1.1) 기록물 DB 구축 작업 가이드라인(v1.1)
- NAK/S 8:2012(v2.0) 기록관리 메타데이터 표준(v2.0)
- NAK/S 13:2012(v2.0) 기록매체 요건 및 관리기준(v2.0)

# 3 용어정의

## 3.1 대비(Contrast)

화상에서 가장 밝은 부분과 가장 어두운 부분과의 색조 또는 강도 차이

### 3.2 디지털화(Digitization)

스캐닝 또는 인코딩 장비 등을 이용하여 비전자기록물을 디지털 형태로 변환하는 과정

**비고** 디지털화의 사례로는 스캐닝 또는 이미징 작업을 통해 원본 기록물을 디지털 사진 형태로 촬영하는 것, 또는 아날로그 시청각기록물을 디지털 형태로 변환하는 것 등이 있다.

- 스캐닝 : 비전자기록물을 이미지(화상) 형태로 컴퓨터에 입력하여 디지털화하는 것
- 인코딩 : 비전자 음성 및 영상 등 동영상 기록물을 컴퓨터로 입력하여 디지털화하는 것

[KS X ISO TR 13028: 2010 '기록의 디지털화 이행지침'에서 개작]

### 3.3 밝기(Brightness)

화상에서 밝은 부분의 정도. 흑백 스캐닝에서는 그 정도를 분명히 표시하기 어렵다.

### 3.4 비트 심도(Bit depth)

비전자 문서에서 컬러 또는 회색의 음영을 재현할 수 있는 컬러(또는 그레이 스케일) 이미지의 경우, 밝기의 정도) 수의 단위. 컬러해상도라고도 한다.

**보기** 비트 심도의 예는 아래와 같다.

- 1비트 : 흑백 또는 라인 아트(line art), 검정과 흰색의 픽셀로만 구성. 2개의 비트로만 구성되어 있기 때문에 이진 이미지(bi-tonal image)라고도 한다.
- 그레이 스케일 : 검정과 흰색 그리고 중간색인 회색으로 구성. 각각의 픽셀을 기술하기 위해서는 8비트가 필요하다.
- 8비트 컬러 : 256개 컬러로 구성된 팔레트(palette)를 사용
- 24비트 컬러 : 모든 픽셀의 빨강, 초록, 파랑 구성요소를 기술하는 8비트 정보의 해상도. 상대적으로 매우 큰 컬러 팔레트를 가능하게 한다.
- 34~46비트 RGB 컬러 : 상대적으로 매우 큰 파일을 생산하기 위해서



확장된 컬러 공간을 사용하며 이 컬러의 심도를 명백하게 지원하는 형식(TIFF 또는 PNG)의 저장포맷을 필요로 한다.

### 3.5 색보정(Calibration)

입출력 시스템인 스캐너, 모니터, 프린터와 같은 장치들의 특성과 성질에 따라 색온도, 컬러 균형 및 기타 특성을 조절하여 일정하게 보이도록 하는 과정

**비고** 각 장비마다 색공간이 다르고 설정에 따라 색 재현성이 다르기 때문에 일정한 형태의 프로파일에 의해 장치들 간의 색차를 최소화하여, 최적의 상태를 만들고자 하는 과정이다.

### 3.6 압축(Compression)

이미지의 저장이나 전송 시 이미지 크기를 축소하기 위해 설계된 알고리즘. 압축 알고리즘이라고도 한다.

**비고** 압축방법은 이미징되는 기록물의 성격에 따라 결정된다.

- 손실 압축 : 압축 과정 동안 이미 저장된 정보로부터 정보가 제거된다.
- 무손실 압축 : 어떤 정보도 회복이 불가능하게 손실되지 않으며, 압축을 푼 객체는 원래의 것과 항상 정확하게 동일하다.

### 3.7 해상도(Resolution)

자료를 스캐닝할 때나 다른 장치로 변환할 때 얼마나 정밀하게 원본을 표현하는지를 나타내는 수치

**비고** 일반적으로 ppi나 dpi로 수량화하여 표시한다. ppi는 주로 스캐너에서 표시하는 해상도 측정치이며, dpi는 프린터에서 표시하는 해상도 측정치이다.

- ppi(pixels per inch) : 컴퓨터 화면표시용 해상도 측정치를 말한다.
- dpi(dots per inch) : 컴퓨터 프린터용 해상도 측정치를 말한다.

### 3.8 ICC 프로파일(International Color Consortium profile)

스캐너, 모니터, 프린터 등 컬러 장비의 컬러 특성을 기술하는 데이터 파일. 텍스트 형태의 설명과 변화시킬 컬러 값에 대한 수치적 데이터의 설정 값들이 포함되어 있다.

[한국정보통신기술협회 정보통신용어사전]

### 3.9 ppm(Papers Per Minute) 또는 ipm(Images Per Minute)

스캐닝 속도를 나타내는 단위. 1분에 스캐닝되는 쪽수를 말하며, 숫자가 커질수록 속도는 빨라진다.

### 3.10 Raw 파일

디지털 카메라나 스캐너의 이미지 센서로부터 최소한으로만 처리된 이미지 파일 포맷

**비고** Raw 파일은 전혀 가공되지 않은 파일 포맷으로 디지털 카메라나 스캐너에 감지된 빛의 세기에 대한 정보만 가지고 있다.

## 4 디지털화 일반사항

### 4.1 디지털화의 원칙

#### 4.1.1 디지털화 과정의 기록화

기록물 디지털화 작업을 수행하기 위해서는 대상결정, 의뢰, 작업지시 등 일련의 과정은 반드시 기록물로 남겨야 한다.

또한, 디지털화 과정에서 발생한 이력정보로서 디지털화를 실시한 행위자, 일시, 작업내용 등은 반드시 기록관리 메타데이터로 획득하여 관리될 수 있도록 하여야 한다.

또한, 기록물 디지털화 과정의 기술적인 특성으로 인해 생산되는 메타데이터는 향후 디지털 이미지의 보존 및 이용가능성을 보장하기 위해 허가받지 않은 불법적인 접근으로부터 위·변조되거나 훼손되지 않도록 관리하여야 한다.

**비고** 디지털화 관련 메타데이터에 대해서는 부속서B를 참조한다.

#### 4.1.2 디지털 이미지의 관리

디지털화를 통해 생산된 디지털 산출물(이하 '디지털 이미지')도 기록물로 관리할 수 있도록 이를 지원하는 시스템이 마련되어야 한다.

디지털 이미지는 모든 저장장치에서 수정되거나 변경되어서는 안 되며, 저장 매체에 대한 보안 및 접근제어를 통해 승인되지 않은 접근 시도를 탐지하고 이에 대한 로그를 남길 수 있어야 한다.

또한 기록물 백업 시에는 디지털 이미지 및 이와 관련된 메타데이터를 정의하고 메타데이터가 포함되도록 하여야 한다. 복원을 위해 백업 사본을 활용할 경우 복원 처리된 이미지의 무결성을 확인하기 위한 검사를 수행하여야 한다.

디지털 이미지는 반드시 원래의 형식으로 재생산될 수 있어야 한다.

디지털 이미지는 필요로 하는 기간 동안 계속 존재하고 접근할 수 있는 방식으로 관리되어야 한다.

## 4.2 디지털화의 편익과 위험

기록물의 디지털화는 기록물의 보존과 서비스에 대하여 다음과 같은 편익을 제공하는 동시에 위험도 발생시킬 수 있다. 따라서 각 기관은 이러한 디지털화의 편익과 위험을 고려하여 디지털화 정책을 수립하고 작업을 수행하여야 할 것이다.

디지털화는 다음과 같은 편익을 제공한다.

- 중요 기록물의 이중보존을 위해 기록물을 디지털화하여 보존매체에 수록하는 경우 원본 기록물이 산성화되어도 원본으로 추정할 수 있는 사본 제작이 가능하여, 복제 및 서비스 지원 등을 위한 활용본 제공이 가능하다.
- 이용자는 권한이 있는 시스템을 통해 언제, 어디서든 디지털화된 내용에 접근 가능하다.
- 기록물 이관 등을 촉진하여 원본 기록물이 점유하는 물리적 저장 공간을 축소할 수 있다.

**비고 1** 기록물을 디지털화하여 보존매체에 수록했다고 해서 원본을 폐기할 수 있는 것은 아니다. 기록물 원본을 폐기하고 보존매체만 보존할

수 있는 경우는 육안으로 식별이 가능한 마이크로필름 등에 수록했을 때로 한정된다(「공공기록물 관리에 관한 법률」 시행령 제29조 참조).

**비고 2** 「공공기록물 관리에 관한 법률」 시행령 제39조 및 제49조, 같은 법률 시행규칙 제24조 [별표11] 규격을 만족하는 보존매체에 기록물을 수록한 경우 원본으로 추정할 수 있으나, 원본을 생산당시 형태와 재질로 그대로 유지해야 하는 것이 법적으로 요구되는 경우, 원본도 디지털 사본과 함께 보유해야 할 필요가 있다.

반면, 디지털화에는 다음과 같은 위험이 상존할 수 있다.

- 디지털 이미지 생산에 사용된 기술이 이후 이미지의 재사용 가능성에 영향을 미칠 수 있다.
- 디지털 이미지를 재현하기 위해서는 하드웨어 및 소프트웨어를 업그레이드 하는 등 추가 비용이 발생될 수 있다.

### 4.3 디지털화에 필요한 도구

#### 4.3.1 해상도판

스캐너를 이용하는 데 있어 최적의 작동상태를 점검하고 유지할 수 있도록 하기 위해서는 아래의 해상도판(시험표판)을 스캔한 다음 프린터로 출력하여, 화상 부분의 판독이 가능한지 여부를 확인하여야 한다.

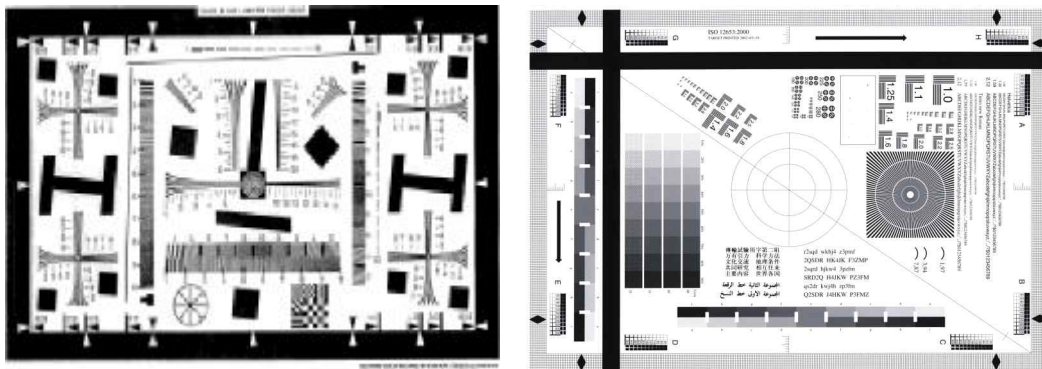


그림 1 - 문서의 흑백 스캐닝을 위한 시험표판(예)

#### 4.3.2 스케일바

그레이 스케일은 스캐너의 광학 농도(optical density) 표현 능력을 확인하는데 필요하다.

지도 및 지적도면, 항공사진 등 축척(縮尺)이 중요한 기록물을 스캔할 경우에는 원본 자료의 여백에 스케일바를 놓고 같이 스캐닝한다.

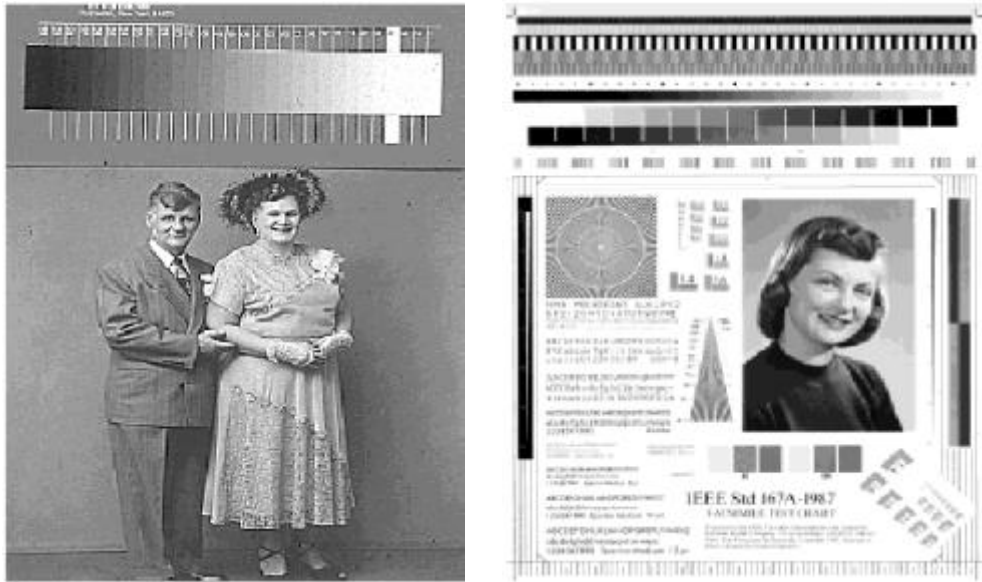


그림 2 - 그레이 스케일바 및 확대/축소 스케일바(예)

### 4.3.3 컬러 색판(Color patch)

컬러 및 흑백이 혼합된 기록물의 경우 컬러 부호, 색상, 도형, 그림, 사진에 대한 정밀한 디지털화가 필요할 경우에 컬러 색판을 사용한다. 컬러 색판을 원본 기록물의 상하, 좌우 적당한 위치에 놓고 함께 스캐닝한다.

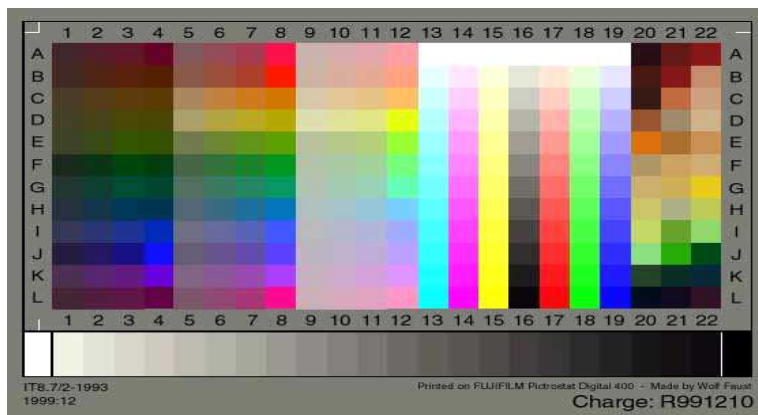


그림 3 - 컬러 색판(예)

## 4.4 디지털화 장비

### 4.4.1 일반 스캐너

일반 스캐너는 문서·카드·대장을 스캐닝하는 경우에 주로 사용한다. 기록물의 상태와 크기를 고려하여 컬러/흑백, 자동급지(ADF)/수평평판(flat bed) 등 작업할 장비의 종류를 선정한다.

이때 스캐너의 속도(ppm 또는 ipm), 해상도 등을 고려하고, 가급적 컬러 스캐너를 우선적으로 사용한다.

스캔용 해상도판, 그레이 스케일 등이 선명하고 바르게 나타나도록 장비를 최적의 상태로 조절하여 사용하여야 한다.

### 4.4.2 오버헤드 스캐너

오버헤드 스캐너는 도면·카드·대장·도면 등에 널리 사용되며, 특히 훼손이 심한 기록물의 스캐닝 시 장점이 있다.

오버헤드 스캐너를 이용할 경우 스캐닝된 화상이 모니터에서는 바로 보이지만 프린터로 출력할 때 뒤집혀진 상태가 되는 것에 유의하여야 한다.

### 4.4.3 도면 스캐너

도면 스캐너는 도면·지도 등 크기가 큰 종이기록물을 스캐닝하는 경우에 유리하며, 해상도, 속도, 크기 등을 고려하여 급지 방식을 선택한다. 기록물의 상태, 크기 등에 따라 선택을 달리할 수 있다.

도면용 컬러 스캐너는 원본 기록물이 컬러일 경우 사용한다.

### 4.4.4 사진·필름 스캐너

사진·필름 기록물을 스캐닝 할 경우에 사용하며, 고품질 스캐닝을 위해서 필요할 경우 드럼 스캐너를 이용할 수 있다.

필름의 상태, 크기, 작업속도 등을 고려하여 고해상도 디지털 카메라를 선택적으로 사용할 수 있다.

#### 4.4.5 디지털 카메라

디지털 카메라는 문서, 카드, 도면, 대장, 우표(행정박물) 등에 폭넓게 이용할 수 있다. 디지털화 속도가 매우 빠른 특징이 있으며, 기록물의 형태에 따라 복사대 등을 같이 사용할 수 있다.

#### 4.4.6 실물 화상기

실물 화상기 및 모니터는 기록물철 및 기록물건에 대한 내용일치 여부를 확인하는 데 사용하며, 연속된 사진의 경우 이미지 및 구도, 색상을 고려하여 가장 상태가 양호한 필름을 선정한다.

## 5 디지털화 고려사항

### 5.1 디지털 이미지의 품질 관리

기록물을 디지털화할 때 가장 우선적으로 고려해야 할 사항은 디지털 이미지의 품질 관리이다. 디지털 이미지의 품질을 결정하는 요소인 해상도, 톤, 컬러에 대한 품질 관리방안은 다음과 같다.

#### 5.1.1 해상도 관리

디지털 이미지의 품질을 확보하기 위해서는 디지털화하기 전에 기록물 원본이 포함하고 있는 정보를 고려하여 해상도를 결정하여야 한다.

해상도를 높게 설정할수록 기록물로부터 세부적인 정보를 많이 얻을 수 있으며, 일정 수준 이하의 해상도로 기록물을 디지털화할 경우 기록물 원본 수준의 품질을 얻기 힘들다.

특히, 사진과 같이 기록물 원본이 포함하고 있는 세부적인 정보가 많을수록 스캐닝할 때 해상도를 높게 설정하는 것이 바람직하다.

**비고** 해상도는 스캐닝하고자 하는 부분에서 세부내용을 자세히 표현할 수 있는 데이터의 양으로서 디지털 이미지에서는 1인치 안에 들어가는 픽셀의 개수가 많을수록 해상도는 높아지고 파일 용량은 커지게 된다.

즉, 해상도는 디지털 이미지의 크기 및 파일 용량과 밀접한 관련이 있으므로 일반적으로 해상도가 높으면 높을수록 기록물 원본으로부터 세부적인 정보를 많이 얻는 대신 파일용량을 커지게 된다.

### 5.1.2 톤 관리

디지털 이미지의 품질 확보를 위해 두 번째로 고려해야 할 사항은 기록물 원본의 톤을 고려하여 비트 심도를 결정하여야 한다는 것이다. 즉, 원본이 포함하고 있는 내용이 흑백인지, 회색인지, 컬러인지 여부를 판단하여 비트 심도를 결정한다.

디지털 이미지의 톤은 계조(tonal range)로 표현되며, 화상의 농도가 흰색에서 검정색에 걸쳐 변화하는 정도의 폭이나 길이를 의미한다. 즉, 기록물 내에서 가장 어두운 부분과 가장 밝은 부분 사이의 농도 관계를 계조라 하며 이러한 계조는 스캐너의 사양을 고려할 때 주요 기준이 된다.

톤은 비트 심도와 밀접한 관련이 있으며, 비트 심도가 높을수록 하나의 비트에 포함되어 있는 컬러의 수가 많아져 풍부한 톤을 재현할 수 있다.

**비고** 스캐닝으로 인해 생성되는 비트맵 이미지는 사각형 안의 픽셀로 구성되고 하나의 픽셀은 비트 심도를 갖게 되는데, 비트 심도는 컬러와 톤의 범위를 결정한다. 즉, 비트 심도가 클수록 1비트가 표현하는 컬러의 수는 많아진다.

예를 들어, 2진 이미지는 픽셀 당 1개의 비트를 사용하기 때문에 흑색과 백색 두 가지 컬러를 표현할 수 있다.

그레이 스케일은 2~8비트 또는 그 이상의 비트 수로 컬러를 표현하는데, 8비트의 경우  $256(2^8)$ 개의 톤을 가진 회색을 표현할 수 있다. 컬러 이미지는 8~24비트 또는 그 이상의 비트 수로 컬러를 표현한다. 24비트



의 경우 빨간색(red) 8비트, 초록색(green) 8비트, 파란색(blue) 8비트로 할당되어 총 16,677,216( $2^{24}$ )개의 컬러를 표현할 수 있다.

### 5.1.3 컬러 관리

기록물을 스캐닝할 때, 기록물 원본의 컬러를 정확하게 재현하기 위해서는 색보정 작업과 화이트 밸런스 조정을 하여야 한다.

모든 컬러는 색상(hue), 명도(value), 채도(chroma)라는 색의 3속성으로 이루어지며, 컬러는 톤과 함께 기록물 원본을 재현하는 데 결정적인 역할을 하기 때문에 품질 관리에 있어 매우 중요한 요소가 된다.

색보정 작업을 통해 기록물 원본의 색과 모니터 상의 색, 출력물의 색을 일치 시킬 수 있다. CMS(Color Management System)와 같은 별도의 색보정 장비가 갖추어져 있지 않은 경우, 색 재현 정보를 담고 있는 ICC 프로파일을 관리하고 스캐닝 작업 시 컬러 색판을 활용하는 등 최소한의 컬러 관리를 실시하여야 한다.

**비고** 이미지 컬러는 색온도와 관련이 있으며, 디지털 이미지에서 색온도는 화이트밸런스(white balance)로 조절된다. 화이트밸런스란 빛의 3원색인 빨간색, 초록색, 파란색을 조절하여 무채색이 되도록 조정하는 것을 의미한다. 화이트밸런스를 통해 일반적으로 사람이 보는 대로 디지털 이미지의 컬러가 보일 수 있도록 조절할 수 있다.

## 5.2 디지털화 파일 형식

기록물 디지털화를 위한 파일 형식은 국내·외 표준화 기관 등에서 발행되는 표준에서 지정한 형식을 사용하여야 한다.

즉, 디지털화 파일 형식은 표준으로 제정된 오픈소스 기반의 포맷으로 무손실 압축할 수 있으며 압축 알고리즘은 ISO, IEC 등과 같은 국제 표준화 기구에서 표준으로 공개되어 있는 방식을 따르는 것이어야 한다.

이러한 조건을 만족하는 디지털화 파일 형식의 예는 다음과 같다.

- TIFF : Tagged Image/Interchange File Format. 다양한 컴퓨터 시스템에서 활용되는 파일 저장 형식이며, 보통 장기보존 또는 마스터(master) 디지털화가 필요한 경우에 사용된다.
- PNG : Portable Network Graphics. 미국 CompuServe가 중심이 되어 개발한 이미지 포맷으로 인터넷 환경에서 빠른 전송 및 이미지 재생이 가능하다.

**비고** 'ISO/IEC 15948:2004 Computer graphics and image processing - Portable Network Graphics(PNG): Functional specification' 기능사양을 충족한 포맷

- PDF/A : PDF/Archival. 전자문서 디지털 보존을 위해 특별히 고안된 포터블 문서 포맷으로 장기보존이 가능하기 때문에 디지털 프린팅 그리고 사진 등에 널리 이용된다.

**비고** 'ISO 19005-1:2005 Electronic document file format for long-term preservation - Part 1 : Use of PDF1.4(PDF/A-1)'의 PDF 1.4버전 기능사양을 만족하는 포맷

- JPEG 2000 : 정지 디지털 이미지의 압축을 위한 국제표준으로 JPEG 보다 높은 압축률과 이미지 품질을 얻기 위해 개발된 포맷이다. 무손실 압축을 지원하며 한 이미지에 여러 해상도의 이미지를 포함할 수 있다.

## 6 종이기록물 디지털화 기준

### 6.1 일반사항

종이기록물 스캐닝 결과인 디지털 이미지의 가독성 및 유용성을 보장하기 위해서는 다음과 같은 최소 기준을 준수하여야 한다. 특히, 기록물을 디지털화하여 보존매체에 수록하는 경우에는 이 기준을 반드시 준수하여야 한다.

또한, 도면 등 A0 규격 이상의 기록물을 스캐닝 할 경우에는 적당한 크기로 분할하여 접어서 스캐닝하며, 분할할 경우에는 분할면의 가장자리가 최소 5cm 이상 중첩되도록 한다.

종이기록물은 종이에 생산된 문서, 도면, 카드, 대장, 도서 등의 기록물을 말하며, 사진이 종이 인화지에 출력된 경우는 사진·필름 기록물로 취급한다.

그리고 저장 파일 형식은 아래의 기준을 따르되, 기관의 사정을 고려하여 가급적 스캐닝 정보를 가장 많이 담고 있는 Raw 파일을 함께 보존하도록 한다.

### 6.2 문자만으로 구성된 흑백 문서

디지털 이미지의 해상도는 최소 400ppi, 비트 심도는 1비트(2진 이미지) 이상이며, 무손실 압축방식의 공개된 파일 형식으로 스캐닝하여 저장한다.

### 6.3 워터마크, 회색 음영 및 그래픽을 포함한 문서

디지털 이미지의 해상도는 최소 400ppi, 비트 심도는 8비트 그레이 스케일을 적용하며, 무손실 압축방식의 공개된 파일 형식으로 스캐닝하여 저장한다.

### 6.4 컬러를 포함한 문서

디지털 이미지의 해상도는 최소 400ppi, 비트 심도는 최소 24비트 컬러를 적용하며, 무손실 압축방식의 공개된 파일 형식으로 스캐닝하여 저장한다.

표 1 - 종이기록물 디지털화 세부 기준

원본 규격	구분	세부 기준
문자만으로 구성된 흑백문서	해상도 및 비트 심도	1비트 이진이미지: 600ppi 8비트 그레이 스케일: 400ppi ※ 문서의 긴 면을 기준으로 4,000~6,000 픽셀에 맞춤
워터마크, 회색 음영 및	해상도 및 비트 심도	8비트 그레이 스케일: 400ppi ※ 문서의 긴 면을 기준으로 4,000~6,000 픽셀

그래픽을 포함한 문서		에 맞춤
컬러를 포함한 문서	해상도 및 비트 심도	24비트 컬러: 400ppi ※ 문서의 긴 면을 기준으로 4,000~6,000 픽셀에 맞춤

## 7 사진 · 필름 기록물 디지털화 기준

### 7.1 일반사항

사진 · 필름 기록물을 스캐닝하여 얻은 디지털 이미지의 가독성 및 유용성을 보장하기 위해서는 다음과 같은 최소 기준을 준수하여야 한다.

그리고 저장 파일 형식은 아래의 기준을 따르되, 기관의 사정을 고려하여 고급적 스캐닝 정보를 가장 많이 담고 있는 Raw 파일을 함께 보존하는 것이 바람직하다.

마운트(사진의 액자 부분 등)를 가지는 사진 기록물의 경우는 마운트 부분을 제외하고 디지털화 작업을 하여야 한다.

### 7.2 흑백 사진

흑백 사진을 스캐닝 할 경우에 해상도는 사진의 크기에 따라 긴 변 기준 픽셀수를 달리 적용할 수 있으며 사진의 긴 변을 기준으로 4,000픽셀, 6,000픽셀, 8,000픽셀로 맞추어 해상도를 설정하고, 비트 심도는 8비트 그레이 스케일을 적용하며, 무손실 압축방식의 공개된 파일 형식으로 저장한다.

다만, 사진 고유의 색상과 톤을 반영할 필요가 있을 경우에는 24비트 컬러로 스캐닝하는 것을 권장한다.

### 7.3 컬러 사진

컬러 사진을 스캐닝 할 경우에도 해상도는 사진의 크기에 따라 사진의 긴

변을 기준으로 4,000픽셀, 6,000픽셀, 8,000픽셀로 맞추어 해상도를 설정하고, 비트 심도는 24비트 RGB 컬러를 적용하며, 무손실 압축방식으로 공개된 파일 형식으로 저장한다.

표 2 - 사진기록물 디지털화 세부 기준

원본 규격	구분	세부 기준
8×10inch 이하	해상도	· 8×10inch: 400ppi · 5×7inch: 570ppi · 4×5inch 이하: 800ppi ※ 사진의 긴 면을 기준으로 4,000픽셀에 맞춤
	비트 심도	· 흑백: 8비트 그레이 스케일 · 회색조 또는 컬러: 24비트 RGB
8×10inch ~11×14inch	해상도	· 8×10inch: 600ppi · 11×14inch 미만: 430ppi ※ 사진의 긴 면을 기준으로 6,000픽셀에 맞춤
	비트 심도	· 흑백: 8비트 그레이스케일 · 회색조 또는 컬러: 24비트 RGB
11×14inch 이상	해상도	· 11×14inch 이상: 570ppi 미만 ※ 사진의 긴 면을 기준으로 8,000픽셀에 맞춤
	비트 심도	· 흑백: 8비트 그레이 스케일 · 회색조 또는 컬러: 24비트 RGB

## 7.4 흑백 필름

흑백 필름을 스캐닝 할 경우도 해상도는 필름크기에 따라 긴 변을 기준으로 4,000픽셀, 6,000픽셀, 8,000픽셀로 맞추어 해상도를 설정하고, 비트 심도는 8비트 그레이 스케일을 적용하며, 무손실 압축방식의 공개된 파일 형식으로 저장한다. 필름을 스캐닝하는 경우, 빛을 투과시켜 스캐닝하는 투과 방식의 스캐너를 사용하여야 한다.

## 7.5 컬러 필름

컬러 필름을 스캐닝 할 경우도 해상도는 필름크기에 따라 긴 변을 기준으로 4,000픽셀, 6,000픽셀, 8,000픽셀로 맞추어 해상도를 설정하고, 비트 심도는 24비트 RGB 컬러를 적용하며, 무손실 압축방식의 공개된 파일 형식으로 저장

한다. 필름을 스캐닝하는 경우, 빛을 투과시켜 스캐닝하는 투과 방식의 스캐너를 사용하여야 한다.

표 3 - 필름기록물 디지털화 세부 기준

원본 규격	구분	세부 기준
35mm ~4×5inch	해상도	· 35mm: 2,800ppi · 4×5inch 미만: 800ppi ※ 필름의 긴 변을 기준으로 4,000픽셀에 맞춤
	비트 심도	· 흑백: 8비트 그레이 스케일 · 회색조 또는 컬러: 24비트 RGB
4×5inch ~8×10inch	해상도	· 4×5inch 이상: 1,200ppi · 8×10inch 미만: 600ppi ※ 필름의 긴 변을 기준으로 6,000픽셀에 맞춤
	비트 심도	· 흑백: 8비트 그레이 스케일 · 회색조 또는 컬러: 24비트 RGB
8×10inch 이상	해상도	· 8×10inch 이상: 800ppi ※ 필름의 긴 변을 기준으로 8,000픽셀에 맞춤
	비트 심도	· 흑백: 8비트 그레이스케일 · 회색조 또는 컬러: 24비트 RGB

## 7.6 항공사진

항공사진의 스캐닝은 일반 흑백, 컬러 사진과 동일한 기준을 적용한다.

표 4 - 항공사진 디지털화 세부 기준

원본 규격	구분	세부 기준
8×10inch 이하	해상도	· 8×10inch 미만: 400ppi · 5×7inch: 570ppi · 4×5inch: 800ppi ※ 사진의 긴 면을 기준으로 4,000픽셀에 맞춤
	비트 심도	· 흑백: 8비트 그레이 스케일 · 회색조 또는 컬러: 24비트 RGB
8×10inch ~11×14inch	해상도	· 8×10inch: 600ppi · 11×14inch 미만: 430ppi ※ 사진의 긴 면을 기준으로 6,000픽셀에 맞춤

	비트 심도	· 흑백: 8비트 그레이 스케일 · 회색조 또는 컬러: 24비트 RGB
11×14inch 이상	해상도	· 11×14inch 이상: 570ppi 미만 ※ 사진의 긴 면을 기준으로 8,000픽셀에 맞춤
	비트 심도	· 흑백: 8비트 그레이 스케일 · 회색조 또는 컬러: 24비트 RGB

## 7.7 항공사진 필름

항공사진 필름의 스캐닝은 일반 흑백, 컬러 필름보다는 높은 해상도가 요구된다.

긴 변을 기준으로 6,000픽셀, 8,000픽셀, 10,000픽셀로 맞추어 해상도를 설정하고, 비트 심도는 흑백은 8비트 그레이 스케일, 회색조 또는 컬러는 24비트 RGB 컬러를 적용하며, 무손실 압축방식의 공개된 파일 형식으로 저장한다. 필름을 스캐닝하는 경우, 빛을 투과시켜 스캐닝하는 투과 방식의 스캐너를 사용하여야 한다.

표 5 - 항공사진 필름 디지털화 세부 기준

원본 규격	구분	세부 기준
70mm	해상도	· 70mm: 2,700ppi ※ 사진의 긴 면을 기준으로 6,000 픽셀에 맞춤
	비트 심도	· 흑백: 8비트 그레이 스케일 · 회색조 또는 컬러: 24비트 RGB
127mm, 4×5inch ~5×7inch	해상도	· 4×5inch: 1,600ppi · 5×7inch 미만: 1,100ppi ※ 사진의 긴 면을 기준으로 8,000 픽셀에 맞춤
	비트 심도	· 흑백: 8비트 그레이 스케일 · 회색조 또는 컬러: 24비트 RGB
127mm, 5×7inch 이상	해상도	· 5×7inch 이상: 2,000ppi 미만 ※ 사진의 긴 면을 기준으로 10,000 픽셀에 맞춤
	비트 심도	· 흑백: 8비트 그레이 스케일 · 회색조 또는 컬러: 24비트 RGB

## 부속서 A (참고)

### 디지털화 점검 체크리스트

구분	체 크 리 슷 트	예	아 니 아
1	디지털화 범위 설정, 대상 기록물 선정, 디지털화 과정 기획 등 디지털화 작업과 관련된 계획을 수립하고 문서화하였는가?		
2	디지털화 작업 각 프로세스 마다 발생하는 중요한 행위에 대한 이력정보가 메타데이터로 관리될 수 있도록 조치하였는가?		
3	디지털화 과정에서 생산된 디지털 이미지를 (사본)기록으로 관리할 수 있도록 필요한 메타데이터를 획득하였는가?		
4	디지털화 과정에서 생산된 디지털 이미지를 지속적으로 관리하기 위한 업무절차 및 시스템이 마련되었는가?		
5	디지털화 기록물이 모든 저장장치에서 수정·변경되지 않도록 조치하였는가?		
6	디지털화 기록물에 대한 보안 및 접근제어를 통해 미승인 접근 시도를 방지할 수 있도록 조치하였는가?		
7	디지털화 기록물 백업 시 백업정책에 관련된 메타데이터 백업을 포함시키고 기록물과 함께 백업되도록 조치하였는가?		
8	디지털화 기록물이 원래의 형식으로 재생산될 수 있도록 조치하였는가?		
9	디지털화 기록의 폐기 승인 시 이를 문서화하였는가?		
10	디지털화 기록물은 필요로 하는 기간 동안 계속 접근할 수 있는 방식으로 관리되고 있는가?		



## 부속서 B (참고)

### 디지털화 관련 메타데이터

기록물 디지털화를 통해 생산된 디지털 이미지의 식별·관리 및 향후 장기적인 접근과 이용, 안전한 보존이 가능하도록 하기 위해서는 매 디지털화 단계마다 필요한 메타데이터가 획득, 관리되어야 한다.

주로 프로젝트 단위로 이루어지는 디지털화 사업에서는 어떠한 메타데이터를 어떻게 획득, 관리할 것인지를 미리 결정하고 문서화하여 사업 착수 시부터 적용하여야 한다.

기록물을 디지털화 하여 보존매체에 수록하고자 하는 경우 현행 'NAK/S 8:2012(v2.0) 기록관리 메타데이터 표준(v2.0)'에 따라 원본 기록물에 대해서는 '보존이력'에 매체수록과 관련된 메타데이터를 남기고, '관계' 메타데이터 획득을 통해 사본 기록물과의 관계가 유지되도록 하여야 한다. 또한, 디지털화된 '사본'에 대해서는 사본 기록물 관리를 위한 메타데이터와 디지털 이미지의 기술적 속성을 반영한 메타데이터가 추가로 획득, 관리되어야 한다.

**표 1 - 디지털 이미지(사본기록물)를 위한 기록관리 메타데이터 요소**

상 위 요소	하 위 요소	획 득 방 법
8 유형	8.2 사본유형	선택값 : 보존사본
22 관계	22.1 관계유형	선택값 : 원본
	22.2 관계대상 식별자	원본식별자 기재
	22.3 관계 설명(선택)	관계에 대한 설명 기재
<b>&lt;이외에 획득되어야 하는 기록관리 메타데이터 요소&gt;</b>		
생산자, (기록계층), 기록식별자, (기록물명), 전자기록물 여부, 포맷, 저장매체, (분류), 일시, (생산이력), (보존기간), 보존장소, 권한, 소장위치, 관리이력, 이용이력, 보존이력, 무결성 체크 ※ (괄호)로 표시된 요소는 원본기록물의 메타데이터 값을 그대로 사용가능한 요소이다.		

일반적인 기록관리 메타데이터 외에 디지털화와 관련된 메타데이터는 원본의 포맷(문서, 이미지, 오디오, 비디오 등), 디지털 파일의 포맷에 따라 매우 다양하며, 이에 따라 메타데이터 기술의 깊이(depth)도 달라질 수 있다. 따라

서 메타데이터 요소는 대상 기록물, 작업 프로세스, 시스템 특성 등을 고려하여 결정될 필요가 있으나, 디지털 이미지에 대한 무결성 및 향후 이용가능성을 보장하기 위해 최소한 다음과 같은 기술 메타데이터가 공통적으로 획득, 관리되어야 한다.

표 2 - 디지털화 관련 기술 메타데이터(technical metadata) 요소

요소명	설명	비고 (현행 메타데이터 표준)
파일명	디지털 이미지 고유 식별자	기록식별자
사본유형	이미지의 역할, 기능, 분류(보존용 마스터 파일, 활용사본, 프린트용 파생본 등) ※ 이 요소의 값은 파일식별자에 내재되는 경우가 많다.	사본유형-보존매체
파일포맷/버전	TIFF, JPEG 등 파일 확장자명과 버전명	포맷
위치	이미지가 저장되는 파일 디렉토리	위치
이미지 생산일시	이미지가 생산된 일시	일시
이미지 생산자	이미지 생산자(스캐닝 담당자명) ※ 아웃소싱의 경우 아웃소싱 업체명, 자체 제작한 경우 운영자, 기록관리자 기재	생산자
압축 유형/수준	적용되는 압축의 유형 및 수준 ※ 어도비(Adobe) 포토샵 세팅값 준용	
컬러 모드	RGB, Grayscale 등	
감마 보정	기본 감마(Gamma) 값 2.2	
색보정	ICC 프로파일(RGB 이미지는 AdobeRGB 1998, 그레이스케일 이미지는 Grayscale 2.2 적용) ※ 색 공간을 제대로 표현하기 위해서는 적절한 사양의 모니터, 웹브라우저 등이 필요하다.	
픽셀 배열	가로×세로 픽셀수	
해상도	ppi	
원본 정보	디지털 이미지가 생산되는 원본기록물에 대한 특성을 기술(매체, 포맷, 컬러모드, 크기 등)	
획득장치	하드웨어 및 소프트웨어에 대한 정보	

[출처 : NARA, 2004, 「Technical Guidelines for Digitizing Archival Materials for Electronic Access」]

**비고** 디지털화와 관련된 기술 메타데이터는 스캐닝 혹은 촬영 시 장비에 의해 자동 생성되는 경우가 많으며, 대표적으로 EXIF(EXchangeable Image File Format, 교환이미지파일형식)가 생성하는 메타데이터가 있다.

EXIF는 디지털 카메라에서 이용되는 이미지 파일 포맷으로, JPEG, TIFF 6.0과 RIFF, WAV 파일 포맷에서 이용 가능하며, JPEG 2000, PNG, GIF, 원본이미지인 Raw 파일에서는 지원하지 않는다. 컬러는 24 비트까지 허용하며, 아래와 같은 메타데이터를 포함하고 있다.

- 카메라 제조사, 카메라 모델, 방향측정, 가로 해상도, 세로 해상도, 해상도 단위, 날짜시간, 촬영위치, 노출시간, 조리개 개방 F값, 노출 프로그램, 감도(ISO), 셔터속도, 조리개, 노출보정, 측광방식 등

## 부속서 C (참고)

### 서비스용 이미지 생성을 위한 디지털화 기준

각급기관이 열람 및 웹서비스 등에 활용하기 위해 디지털 이미지를 생성할 경우는 아래와 같은 기준을 적용할 수 있다. 이 기준은 국제표준에서 제시한 권장사항으로서 각 기관은 각각의 상황과 조건에 따라 알맞게 적용할 수 있다.

기록물 유형	해상도	비트 심도
문자만으로 구성된 흑백문서	최소 300ppi	1비트(2도(bi-tonal))
워터마크, 회색 음영, 회색 그래픽을 포함한 문서	최소 600ppi	8비트 그레이 스케일
컬러를 포함한 문서	최소 600ppi	최소 8비트 컬러
흑백 사진	긴 변 기준 3,000픽셀 이상으로	8비트 그레이 스케일
컬러 사진	긴 변 기준 3,000픽셀 이상으로	24비트 컬러
흑백 필름	긴 변 기준 3,000픽셀 이상으로	8비트 그레이 스케일 또는 24비트 컬러
컬러 필름	긴 변 기준 3,000픽셀 이상으로	24비트 컬러

※ 압축방식과 파일형식은 TIFF, PNG, PDF/A, JPEG 등 무손실 압축방식을 지원하는 공개된 파일 형식을 사용하여야 한다.

[출처 : KS X ISO TR 13028: 2010 '기록의 디지털화 이행지침' 부속서E]

## 참 고 문 헌

- [1] ISO/TR 15801:2009 Document management - Information stored electronically - Recommendations for trustworthiness and reliability
- [2] ISO 12653-2:2000 Electronic imaging - Test target for the black-and-white scanning of office documents - Part 2 : Method of use
- [3] 기록물 디지털화(스캐닝·인코딩) 지침, 국가기록원, 2004
- [4] 전자화문서의 작성 절차 및 방법에 관한 규정, 지식경제부, 2009.4월 (지식경제부 고시 제2009-58호)
- [5] Technical Guidelines for Digitizing Archival Materials for Electronic Access: Creation of Production Master Files - Raster Images, U.S. National Archives and Records Administration(NARA), 2004