

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 기준

Standard for Digitization of Records

Version 2.1

<ul style="list-style-type: none"> ○ 제 정 자 : 행정안전부 국가기록원장 ○ 제 정 일 : 2013년 10월 08일(안전행정부 고시 제2013 - 41호) ○ 1차 개정 일 : 2019년 01월 02일(국가기록원 고시 제2018 - 06호) ○ 2차 개정 일 : 2023년 12월 22일(국가기록원 고시 제2023 - 16호) ○ 심 의 : 국가기록관리위원회, 기록정책전문위원회 ○ 원안작성 <ul style="list-style-type: none"> · 김장환(국회기록보존소 기록연구사) · 이창영(국가기록원 공업연구관) ○ 2차 개정안 작성 <ul style="list-style-type: none"> · 문현숙(국가기록원 서기관) · 신동혁(국가기록원 공업연구사) · 안규진(국가기록원 학예연구사) · 이영락(국가기록원 공업연구사) · 이지영(국가기록원 공업연구관) · 최관식(국가기록원 기록연구관) ○ 검 토 <ul style="list-style-type: none"> · 전중호(국가기록원 기록연구관) · 송헌규(국가기록원 기록연구사) ○ 관 리 <ul style="list-style-type: none"> · 국가기록원 정책기획과 ○ 자 문 <ul style="list-style-type: none"> · 하동환(중앙대학교) · 양동민(전북대학교) · 김화경(한국문헌정보기술(주))
<p>(1) 이 표준에 대한 의견 또는 질문은 아래 전화로 연락하거나 홈페이지를 이용하여 주십시오.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 표준열람 : 국가기록원(http://www.archives.go.kr)→기록관리업무 →기록관리표준→표준화현황 · 행정안전부 국가기록원 기록서비스부 복원관리과(031-750-2024) 기록정책부 정책기획과(042-481-6231) <p>(2) 이 표준은 「저작권법」 제24조의 2(공공저작물의 자유이용)에 따라 저작권자인 국가기록원의 허락 없이 자유롭게 이용할 수 있습니다. 다만, 저작물을 이용하는 자는 그 출처를 명시하여야 하며, 영리를 목적으로 하는 무단 복제 및 배포는 금지합니다.</p> <p>Copyright© National Archives of Korea(2023). All Rights Reserved.</p>

목 차

머리말	iii
1 적용범위	1
1.1 기록물의 전자적 관리	1
1.2 기록물의 보존과 활용	1
2 적용근거	2
2.1 법적 근거	2
2.2 인용표준	2
2.3 다른 표준과의 연계	3
3 용어정의	3
4 일반사항	11
4.1 디지털화 목적	11
4.1.1 기록물의 훼손 또는 취급 곤란에 대비	11
4.1.2 장비 구형화에 따른 대체수단 확보	11
4.1.3 열람 및 온라인 서비스 등 활용수단 제공	12
4.2 디지털화 결과물의 신뢰확보 방안	12
4.2.1 디지털화 작업 시 고려사항	13
4.2.2 디지털화 과정의 기록화 및 보존	13
5 디지털화 대상 및 세부기준	14
5.1 종이기록물	14
5.1.1 문서류	14
5.1.2 지도류	16
5.1.3 도면류	17
5.2 시청각기록물	17
5.2.1 인화사진	17
5.2.2 사진필름	19
5.2.3 영상류	22

5.2.4 음성류	24
5.3 행정박물	24
5.3.1 평면형	25
5.3.2 입체형	26
부속서 A (참고) 기록물 디지털화 업무 세부 절차	28
부속서 B (참고) 파일포맷 및 압축방법에 따른 파일용량	30

머리말

이 표준은 「공공기록물 관리에 관한 법률」에 명시된 공공기관 및 기록물 관리기관이 생산·보유한 기록물의 전자적 관리를 위하여 디지털화(digitization) 작업을 수행하는 경우 공통적으로 적용 가능한 기준 및 제반사항을 기술하며, 이에 따라 수행된 디지털화 기록물의 이중보존적 가치에 의의를 두고 있다.

국가기록원에서는 2004년 ‘기록물 디지털화(인코딩, 스캐닝) 지침’을 발행한 바 있으나 그 이후의 기술 및 업무 환경의 변화, 법적 요구사항 등 해당 내용을 보완하여 2013년 최초로 기록관리업무 표준인 기록물 디지털화 지침 - 제1부: 종이 및 사진·필름(v1.0)을 제정하였다.

2018년에는 2013년의 최초 제정본과 2014년 제정된(원내표준) 녹음·동영상 기록물 디지털화 지침(v1.0)을 통합한 후 기존 표준에서 언급되지 않았던 행정박물을 추가하여 1차 개정(기록물 디지털화 기준(NAK 26:2018(v2.0)) 하였다.

이번 개정에서는 2018년 1차 개정된 (공공표준) 기록물 디지털화 기준(NAK 26:2018(v2.0))을 토대로 디지털화 결과물의 신뢰 확보를 강화하기 위하여 디지털화 과정의 기록화 대상을 명확히 하였으며 일부 기록물 유형의 경우 기술 발전에 따라 국제표준으로 검증된 보존포맷을 추가 반영하였다.

이 표준은 수요자의 이해를 돕기 위해 다음과 같이 구성되었다. 제1절부터 제3절에서는 표준의 적용범위, 적용근거 및 용어를 정의하였다. 제4절에서는 디지털화 목적 등에 관해 기술하였고, 제5절에서는 기록물 유형별 디지털화 대상과 작업 시 고려해야 할 사항으로 세부기준에 대해 기술하였다. 부속서에서는 디지털화 결과물의 신뢰 확보를 위한 기록물 디지털화 업무 세부 절차와 디지털화 작업 시 문서나 영상류 등에 대해 종류별로 사전에 예상 용량을 예측할 수 있는 사례를 제시하여 참고할 수 있도록 하였다.

이 표준은 기록정책전문위원회 및 국가기록관리위원회 심의를 거쳐 제정하였으며 국가기록원이 유지·관리한다. 이 표준은 관련 법령의 개정, 관계 기관 및 이해 당사자의 요청, 적용 기술의 변화 또는 구형화로 인한 내용의 수정

등 개정 사유가 발생할 경우 그 필요성 및 타당성 검토 후 개정안을 마련하고 전문가 검토 및 의견수렴 절차를 거쳐 개정을 추진한다. 특히, 이 표준에서 제시하는 일부 기준은 정보통신기술 발전 속도와 밀접한 관계가 있으므로, 최소 3년 단위로 내용의 검토 및 반영을 위한 후속조치를 취하여야 한다.

기록물 디지털화 기준

1 적용범위

1.1 기록물의 전자적 관리

이 표준은 「공공기록물 관리에 관한 법률」에 명시된 공공기관 및 기록물 관리기관이 보유한 기록물 중 전자적 형태로 생산되지 아니한 기록물을 전자적으로 관리하고 활용하기 위하여 디지털화하는 경우에 적용된다.

이 표준에서는 디지털화에 의한 결과물이 가져야 할 기본적인 기준과 기록 내용의 신뢰 확보를 위한 업무절차를 제시한다. 다만 디지털화 파일을 생성하기 위한 구체적 방법은 제시하지 않는다. 그 이유는 표준에서 제시한 기준을 만족하는 결과를 얻기 위한 장비, 소프트웨어, 방법 등이 매우 다양할 뿐만 아니라 정보통신기술 발전에 따라 끊임없이 새로운 시도가 이루어지기 때문이다.

따라서 이 표준에 제시된 기준을 만족하는 결과물을 얻기 위한 방법의 선택은 제한하지 않으며, 사용된 방법이 제3자에 의하여 검증 가능하고 합리적 설명이 가능하면 무방하다.

1.2 기록물의 보존과 활용

기록물을 보존매체에 수록하거나 중요기록물을 이중보존하기 위해 보존매체에 수록하는 경우 이 표준에서 제시하는 기준은 최소한의 권고사항으로 기록물의 특징, 각 기관의 여건과 상황 그리고 기록물 관계자의 의사결정에 따라 복수의 기준 중에서 선택이 가능하다.

다만, 기록물의 열람, 온라인 서비스 등 기록물 활용을 위해 필요한 디지털화 기준에는 제약이 없다.

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」 제20조 (전자기록물의 관리)
- 「공공기록물 관리에 관한 법률」 제21조 (중요 기록물의 이중보존)
- 「공공기록물 관리에 관한 법률」 제48조 (보존매체에 수록된 기록물의 원본 추정)
- 「공공기록물 관리에 관한 법률」 시행령 제4조 (기록물 관리의 원칙)
- 「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 제49조 (영구기록물관리기관의 보존매체 수록)

2.2 인용표준

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

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

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

2.3 다른 표준과의 연계

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

- NAK 12:2022(v3.1) 기록매체 요건 및 관리기준
- NAK 23:2017(v1.2) 기록물 목록 작성 및 디지털화 작업 지침

3 용어정의

3.1 광학식 스캐너(Optical scanner)

특별히 고안된 패턴광(백색광)을 이용하여 물체까지의 거리를 측정 한 후, 이를 3D 형상 정보로 전환하는 장비

3.2 레이저 스캐너(Laser Scanner)

레이저를 발사하여 물체에 맞고 돌아오는 시간으로부터 물체까지의 거리를 측정하여 물체의 3D 형상 정보를 취득, 디지털 정보로 전환하는 장비

3.3 도면 스캐너(Drawing Scanner)

도형, 문자 등의 정보를 그래픽 형태로 읽어 들여 컴퓨터에 전달하는 입력 장비로 도면·지도 등 크기가 큰 종이기록물을 스캐닝하는 경우에 주로 사용

3.4 드럼 스캐너(Drum Scanner)

기록물을 드럼(실린더 또는 유리원통)에 감아 밀착한 뒤 회전시켜 강한 빛을 쏘아 투과하는 빛을 감지하여 이미지로 변환하는 장비로 고해상도로 스캐닝 할 수 있는 장점이 있음

3.5 문서 스캐너 또는 평판 스캐너(Document Scanner or Flatbed Scanner)

문서에 반사된 빛을 전기적인 신호로 바꾸어 이미지로 변환하는 장비로 문서·카드·대장류 등 종이기록물을 스캐닝하는 경우에 주로 사용

3.6 북 스캐너(Book Scanner)

책자 형태의 도서, 간행물 등에 쓰여진 문자나 그림 등의 정보를 그래픽 정보로 읽어 들여 컴퓨터에 전달하는 입력 장비로 종이기록물을 절단(파괴)하

지 않고 양쪽 페이지를 스캐닝하는 경우에 주로 사용

3.7 오버헤드 스캐너(Overhead Scanner)

작업자의 머리 위에 있는 광원으로부터 발생하는 빛을 전기적인 신호로 바꾸어 디지털 신호로 변환하는 장비로 도면, 카드, 대장류, 간행물 등 크기가 크거나 책자 형태의 기록물을 스캐닝할 때 널리 사용

3.8 필름 스캐너(Film Scanner)

빛이 투과하는 필름의 특성을 고려하여 필름 한 프레임씩 디지털 코드로 변환할 수 있도록 고안된 장비로 사진필름을 스캐닝할 때 주로 사용

3.9 디지털화(Digitization)

스캐닝 또는 인코딩 장비 등을 이용하여 비전자 기록물을 디지털 형태로 변환하는 과정

비고 디지털화의 사례로는 스캐닝 또는 인코딩 등의 작업을 통해 비전자 기록물을 디지털 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]

3.10 무손실압축(Lossless compression)

저장공간을 줄이거나 전송시간을 단축하기 위하여 데이터를 좀 더 적은 용량으로 줄이는 것을 압축이라고 하며, 무손실압축은 압축된 파일을 복원하게 되는 경우 원본이 100% 복원되는 가역방식

3.11 손실압축(Lossy compression)

저장공간을 줄이거나 전송시간을 단축하기 위하여 데이터를 좀 더 적은 용량으로 줄이는 것을 압축이라고 하며, 손실압축은 압축된 파일을 복원하는 경우 원본의 디지털 정보가 100% 복원되지 않는 비가역방식. 다양한 손실압축 방법(압축방법이라고 함)이 있으며, 방법에 따라 압축률에 차이가 있음

3.12 비트레이트(Bit rate)

단위 시간 당 처리해야 하는 비트 단위의 데이터 크기를 말하며 bps(bits per second)로 표기

비고 이 표준에서는 디지털 동영상을 압축할 때 사용되는 개념으로, 비트레이트 수치가 크면 클수록 압축을 작게하여 결과적으로 동영상 파일의 용량이 커지게 된다.

3.13 비트심도(Bit depth)

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

보기 비트심도의 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.

3.14 샘플링 주파수(Sampling Frequency)

아날로그 신호를 디지털로 변환할 때 표본화(Sampling)를 1초에 몇 번 실행하는가를 나타내는 수치로 Hz(헤르츠) 단위를 사용

3.15 서브샘플링(Subsampling)

색을 디지털로 표현할 때, 통상 1화소(픽셀)당 일정 비트의 정보를 할당하지만 인간의 눈이 색의 정보(색차, chrominance 또는 chroma) 보다 밝기 신호

(휘도, luminance 또는 luma)에 민감하다는 특성을 이용하여, 색 정보를 삭감하여 압축효율을 높이는 수단으로 이용하는 개념

보기 영상 및 사진 압축분야에서 많이 사용되는 YCbCr(Y:휘도, Cb,Cr:색차) 색공간 표현법의 경우, 색 정보를 삭감하지 않은 것을 4:4:4(Y:Cb:Cr)라 부르고, 디지털 정보의 양을 줄이기 위하여 4:2:2, 4:2:0 등을 사용하는 데, 이를 서브샘플링(subsampling)이라고 한다.

3.16 에뮬레이션(Emulation)

어떤 소프트웨어가 다른 종류의 컴퓨터에서도 동작될 수 있도록 특정 환경(운영체제, 인터페이스 등)을 재현하는 것

보기 DOS 환경에서 사용되었던 문서편집 소프트웨어를 동작시키기 위해서 현재 컴퓨터에 DOS 환경을 가상으로 설정하는 방법이 있을 수 있다.

3.17 컬러모델(Color model)

색상을 3차원으로 표현한 공간 개념으로, 모든 색들은 색공간에서 3차원 좌표로 표현. 컬러모델의 개념은 카메라, 스캐너, 모니터, 컬러 프린터 등의 장비 개발 및 응용에 활용되고 있음. 색공간(Color space)이라고도 함

3.18 코덱(CODEC)

음성이나 영상신호를 디지털 데이터로 변환하고(Coder), 반대로 디지털 데이터를 사용자가 알 수 있도록 컴퓨터 모니터에 재생시켜 주는 역할(Decoder)을 하는 것. COder와 DECoder를 합성하여 CODEC이라고 함

비고 코덱의 종류는 매우 다양하며, 오디오 및 비디오 신호의 코덱은 별도로 사용한다.

- 오디오 코덱 종류 : MP3, AC3, AAC, OGG, WMA, FLAC, DTS 등
- 비디오 코덱 종류 : MPEG1, MPEG2, MPEG4, DivX, Xvid, H.264, WMV, RM, FFV1, Cinepak, ASF, RA, XDM, RLE 등

3.19 폴리곤(Polygon)

3D 그래픽에서 물체를 표현할 때 쓰이는 기본적인 다각형

3.20 표본화(Sampling)

아날로그 신호를 디지털 신호로 변환 시, 연속된 아날로그 신호를 충실히 표현하기 위해서 아날로그 신호를 일정 간격으로 추출하는 작업. 추출 간격이 짧으면 짧을수록 아날로그 신호를 보다 충실히 재현할 수 있음

3.21 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.

3.22 화면 해상도(Display resolution)

화면이 어느 정도 섬세하게 표현하는지를 나타내는 수치로 여러 가지 방식으로 표현

비고 텔레비전에서는 주로 480i, 480p, 720p, 1080i, 1080p 등으로 표현하기도 하고 컴퓨터 화면에서는 가로x세로 픽셀수로 표시한다. 해상도를 의미할 때 흔히 '3.21 해상도'와 '3.22 화면 해상도'를 혼용하여 사용하는데 일반적으로는 큰 무리가 없다. 그러나 엄밀하게는 화면 해상도는 장치(화면)의 성능을 나타내는 수치이며, ppi 또는 dpi는 디지털화된 파일 및 인쇄 출력물이 갖는 품질의 정도를 나타내므로 구분하여 사용할 필요가 있다. 아래 표는 일반적으로 사용되는 화면 해상도의 명칭과 크기를 보여준다.

명 칭	가로×세로(픽셀)	비 고
SD (Standard Definition)	720 × 480	주로 텔레비전 또는 모니터에 사용
HD (High Definition)	1280 × 720	
FHD (Full HD)	1920 × 1080	
4K UHD (Ultra HD)	3840 × 2160	
8K UHD	7680 × 4320	
DCI* 2K	2048 × 1080	주로 영화 또는 일부 카메라에 사용
DCI 4K	4096 × 2160	

* DCI(Digital Cinema Initiatives) : 영화, 카메라 규격을 나타내는 표준

3.23 해시값(Hash Value)

파일의 데이터를 해시함수를 이용하여 계산한 값으로 해당 파일의 위·변조 여부를 검증할 때 주로 사용. 해시값은 고유한 값이기 때문에 서로 다른 두 파일의 해시값이 같다는 것은 두 파일이 확률적으로 일치한다고 볼 수 있음

3.24 해시함수(Hash function)

임의의 길이를 갖는 메시지를 입력하여 고정된 길이의 값을 출력하는 수학적 함수. 입력 메시지에 대한 변경할 수 없는 증거값을 추출함으로써 메시지의 오류나 변조를 탐지할 수 있는 무결성 검증에 목적이 있음

3.25 AAC(Advanced Audio Coding)

디지털 오디오에서 보편적으로 사용되는 손실 압축방법. 국제표준(ISO/IEC 13818-7)으로 채택되었으며, 역시 국제표준인 MP3(MPEG-1 Audio Layer-3)를 성공적으로 대체하는 표준으로 알려져 있음

3.26 DPX(Digital Picture Exchange)

스틸 프레임당 파일 단위로 동영상 표현을 전송하도록 설계된 파일포맷. 색상 정보와 공간을 저장하는 특정 방식 때문에 영화필름에 널리 사용

3.27 FFV1(Fast Forward Video codec 1)

영상을 무손실 압축하기 위한 코덱. FFmpeg 프로젝트에 의해 개발된 코덱으로 누구나 자유롭게 사용할 수 있는 오픈 소스 기반으로 되어 있음

3.28 FLAC(Free Lossless Audio Codec)

음성을 무손실 압축하기 위한 코덱. FLAC는 누구나 무료로 사용할 수 있으며 동시에 오픈 소스 코덱으로 많은 미디어 재생 소프트웨어가 FLAC 지원

3.29 H.264(MPEG-4/AVC)

영상의 손실압축방식 중 가장 보편적으로 사용되는 코덱. 국제표준으로 채택된 코덱으로 데이터 압축 효율이 높음. MPEG-2(H.263, MPEG-4 Part2)와 비교했을 때 절반 이하의 낮은 비트레이트에서 비슷하거나 또는 더 좋은 품질을 얻을 수 있도록 개발되었음

3.30 H.265(MPEG-4/HEVC)

H.265는 H.264(MPEG-4/AVC)의 성공에 힘입어 개발된 동영상 부호화 기술. H.265는 H.264(MPEG-4/AVC) 대비 Full HD 이상의 해상도의 경우 동일 조건에서 동일한 화질을 표현할 때 용량이 절반 이하임

구 분	평균 비트레이트 감소율(H.264 대비)			
	H.265	480p	720p	1080p
52%		56%	62%	64%

[출처 : TK Tan; Marta Mrak; Vittorio Baroncini; Naeem Ramzan(2014.5.18.) "Report on HEVC compression performance verification testing", JCT-VC. 2014.5.25. 확인]

3.31 JPEG(Joint Photographic Experts Group)

정지 이미지(사진 등)를 위한 손실압축방식의 국제표준. 파일 크기가 작기 때문에 웹 등에서 널리 사용하며, 압축률을 높이면 파일크기가 작아지지만 이미지 품질은 떨어짐

3.32 JPEG2000(Joint Photographic Experts Group 2000)

정지 디지털 이미지의 압축을 위한 국제표준. JPEG보다 높은 압축률과 이미지 품질을 얻기 위해 개발된 포맷으로 무손실압축을 지원하며, 한 이미지에 여러 해상도의 이미지를 포함하는 것이 가능

3.33 PDF-A(PDF-Archival)

전자문서의 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

3.34 LZW(Lempel-Ziv-Welch)

무손실 데이터 압축 방법. 이미지 파일인 GIF 및 TIFF 파일 등에서 사용

3.35 MKV(Matroska multimedia container)

영상, 음성, 그림, 자막 등을 하나의 파일에 담을 수 있는 오픈 소스 기반의 파일포맷. 누구나 자유롭게 사용할 수 있도록 공개된 포맷으로 MKV는 AVI,

MP4처럼 멀티미디어 콘텐츠를 담을 수 있는 보편적인 포맷으로 개발되었음

3.36 MP4(MPEG-4 Part 14)

MPEG-4의 일부로 규정된 국제표준(ISO/IEC-14496:14)의 멀티미디어 컨테이너 포맷. 영상과 음성 및 자막 또는 그림 등의 데이터 저장에 사용

3.37 OBJ(Object file)

3D 그래픽 이미지가 저장된 파일 형식중의 하나. 3D 좌표, 텍스처맵, 다각형 면 및 그 밖에 오브젝트 정보를 포함하며, 다양한 3D 이미지 편집 프로그램에서 사용

3.38 PLY(Polygon file format)

폴리곤 파일형식. 3차원 스캐너로부터 취득한 3차원 점군 데이터를 저장할 수 있는 포맷. 색상, 투명도, 표면 법선, 좌표와 데이터 신뢰도 등의 다양한 속성값 등을 저장할 수 있고 색상표현 가능

3.39 Q-factor(Quality factor)

서브 샘플링과 별개로 색 데이터량을 줄이기 위한 방법. 0에서부터 100까지 범위의 값을 가짐. 포토샵과 같은 응용프로그램에서 JPEG 파일을 생성할 때 사용하는 1~12까지의 값은 0~100에 해당하는 비율로 환산. 값이 작을수록 압축을 많이 하여 데이터량을 줄일 수 있으며, JPEG2000에서는 0~100까지의 값을 사용

3.40 RLE(Run Length Encoding)

데이터에서 같은 값이 연속해서 나타나는 것을 그 개수와 반복되는 값만으로 표현하는 무손실압축 방법

3.41 STL(Standard Triangulated Language)

입체형태의 사물을 3D로 만들기 위한 파일 포맷으로 주로 CAD 프로그램 또는 3D 프린터에 많이 사용. 색상, 질감은 포함하지 않고 3차원 객체의 표면 형상을 삼각형 단위 구조로 저장하여 구현 방법이 간단한 편이며, 각 3D 모델링 소프트웨어간 데이터 호환을 위해서도 사용

3.42 TIFF(Tagged Image File Format)

이미지 데이터를 저장하기 위해 사용되는 파일포맷. 복수의 이미지 파일을 저장하고 각각의 이미지 파일에 대한 정보를 담고 있는 태그(tag)로 구성. 이러한 구조로 인해 Tagged Information File Format(TIFF)으로 불리기도 하며 이미지는 무압축(uncompressed), 무손실압축(LZW, RLE), 손실압축(JPEG) 모두 가능

3.43 YUV(YCbCr)

영상시스템에서 사용되는 색공간 일종으로 명도 정보에 비해 색차 정보를 줄여서 영상을 저장하는 방식. 카메라 렌즈가 인식하는 빛은 R(Red), G(Green), B(Blue)의 3가지 색으로 구성되는데, 아날로그 또는 디지털 TV, 영상에서는 주파수 대역 및 정보의 양을 줄이기 위한 방법으로 사람의 눈이 색상보다는 밝기의 변화에 민감하다는 점을 고려, RGB를 YUV(아날로그 방식), YCbCr(디지털 방식)으로 변환한 것. Y는 밝기 신호이며, UV 또는 CbCr은 색차신호를 나타냄

4 일반사항

4.1 디지털화 목적

4.1.1 기록물의 훼손 또는 취급 곤란에 대비

물리적 실체가 있는 기록물은 적절한 보존처리에도 불구하고 시간 경과에 따라 기록물의 물성이 취약해져서 더 이상 기록물을 다룰 수 없거나 심지어는 자연 소멸될 수 있다. 디지털화는 이와 같이 전자적 형태로 생산되지 아니한 기록물의 훼손 또는 소멸에 대비하여 정보의 소실을 방지하고 기록물에 수록된 정보를 보존하는 것을 목표로 하며, 대표적으로 종이기록물, 인화사진, 사진필름 등을 디지털화하는 경우가 이에 해당한다.

4.1.2 장비 구형화에 따른 대체수단 확보

음성 및 영상 테이프, 영화필름, LP 등의 기록물은 전문장비가 있어야만 내

용 파악 및 디지털화와 같은 행위를 할 수 있다. 미디어 산업의 급격한 변화로 관련 장비의 생산이 중단되고 사용 중인 장비마저 점차 사라져가고 있는 현실은 해당 기록물의 내용(정보) 보존에 대단히 큰 위협이 되고 있다. 따라서 장비 의존도가 높은 기록물은 가급적 빠른 시간 내에 ‘디지털화’ 과정을 거쳐 기록물에 수록된 내용을 디지털 파일 형태로 보존하여야 한다.

4.1.3 열람 및 온라인 서비스 등 활용수단 제공

디지털화는 인터넷, 모바일 등 온라인을 통하여 언제, 어디서나 손쉬운 검색 및 접근 등의 보편적 활용수단을 제공할 수 있다. 활용을 목적으로 하는 경우에는 인터넷 환경 등을 고려하여 가급적 파일의 용량이 적거나 많이 사용되는 파일포맷 및 코덱을 적용하는 것이 바람직하다. 이러한 이유 때문에 활용목적의 디지털화 기준은 보존목적의 기준과 다를 수 있다.

4.2 디지털화 결과물의 신뢰 확보 방안

디지털화 과정을 거쳐 얻어진 결과(디지털화 파일)는 디지털화 이전의 기록물과 전혀 다른 형태를 가지게 된다. 그러나 기록물의 형태 변화가 기록 내용의 변화를 의미하는 것은 아니다. 이와 같이 기록 내용의 무결성과 신뢰성을 갖추기 위해서는 디지털화 과정에서 다음의 조건을 충족하여야 한다.

4.2.1 디지털화 작업 시 고려사항

디지털화 작업을 위하여 기록물을 다루고, 결과를 얻는 과정에 대한 신뢰성을 확보하기 위해서는 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

- 보안관리 : 작업장 출입 과정의 통제, 기록물·정보시스템 보호를 위한 규정 마련, 점검
- 업무절차 준수 : 목표 품질을 확보하기 위하여 장비, 소프트웨어 종류에 따른 디지털화 작업 매뉴얼을 준비하고 매뉴얼에 의한 작업 준수 여부
- 품질관리 : 기간별(일일·주간·월간 등) 작업량 검수 및 품질검사 결과 등

비고 디지털화에 사용되는 장비, 소프트웨어의 종류는 매우 다양하기 때문에 특정 기능 또는 규격을 보유한 장비를 언급하는 것은 자칫 시장경쟁에 대한 제한 등 규제가 될 수 있다. 디지털화 방법 역시 장비, 소프트웨어의 기능과 용도에 따라 경우의 수가 다양하게 도출될 수 있기 때문에 특정 방법을 권고하기가 매우 어렵다.

4.2.2 디지털화 과정의 기록화 및 보존

디지털화 시에는 작업 절차에 대한 행위를 설명하거나 검증할 수 있는 자료를 기록으로 남겨야 하며, 다음 항목을 포함하는 것을 권고한다.

- 디지털화 목적, 대상, 작업일, 수행자, 소속, 보존매체
 - 디지털화 대상 기본항목 : 생산기관명, 생산부서명, 기록물명, 생산년도, 보존기간, 보존장소(폐기정보)
 - 수행자 : 디지털화 담당자와 작업자로 구분하여 관리
 - 파일은 연계표준(NAK12:2022(v3.1))에 적합한 장기보존용 매체에 저장
- 디지털화에 사용된 장치, 소프트웨어에 관한 사항(모델, 제조사 등)
- 압축 시, 압축방법 등에 관한 사항(명칭 등)
- 디지털화 결과의 해시함수 종류, 해시값

각각의 디지털화 대상에 대한 기록을 생성하되, 대량의 기록물에 대해 동일한 방식으로 작업이 이루어지는 경우, 이를 대표하는 기록화 자료(디지털화 과정에 대한 기록)를 1개 또는 각 기록물(건)별로 만들 수 있다.

기록화 자료는 해당 기록과 함께 보존하거나 독립적으로 관리할 수 있으며, 최초 생성 이후 변경될 수 없도록 관리하여야 한다.

비고 부속서 A (참고). 기록물 디지털화 업무 세부 절차에서, 디지털화 결과물의 신뢰 확보를 위하여 디지털화 처리단계별 이행 준수사항 및 기록화하여야 할 메타데이터를 예시로 기술하였다.

5 디지털화 대상 및 세부기준

디지털화 대상이 되는 기록물은 매체 유형별로 종이기록물, 시청각기록물, 행정박물로 구분할 수 있다. 각각의 매체 유형별로 디지털화 기준이 다를 수 있으나, 이 표준에서는 다음과 같은 공통의 기본원칙 하에 기준을 제시한다.

- ① 이 표준에 따른 디지털화 결과는 더 이상 기록물 원본을 다루기 어려울 경우에 원본과 같은 것으로 추정함에 있어 무리가 없을 정도의 품질을 갖도록 기준을 제시한다.
- ② 디지털화 세부기준에서는 품질 관련 항목과 파일 관련 항목을 제시한다.
- ③ 품질 및 파일 관련 항목은 복수의 기준을 제시한다. 이는 기록물의 중요도 및 제반여건 등을 감안하여 표준을 참조하는 기관이 선택할 수 있도록 하였다.
- ④ 파일포맷 및 압축방법은 표준으로 제정되었거나, 범용성이 높아 사실상의 표준으로 인정받고 있는 포맷과 압축방법을 제시한다. 다만, 이 표준에 언급되어 있지 않더라도 현재 사용되고 있거나 또는 기술발전에 따라 새롭게 등장한 포맷과 압축방법이 국제표준화기구 및 국내·외 표준화단체 등에서 인정한 경우에는 사용이 가능하다.

비고 부속서 B (참고). 파일포맷 및 압축방법에 따른 파일 용량에서, 일반문서·사진·영상에 한하여 이 절에서 제시하는 규격을 기준으로 디지털화하였을 때의 파일용량을 예시로 나타내었다. 다만, 부속서에 제시된 값들은 디지털화 대상인 원본기록물의 성격(사용된 색상의 수, 표현의 복잡도 등)에 따라 파일용량의 값이 달라질 수 있다.

5.1 종이기록물

종이기록물은 문서류, 지도류, 도면류로 세분화할 수 있으며, 각각 다음과 같이 구분할 수 있다.

5.1.1. 문서류

수기, 컴퓨터 또는 타이프 글씨체로 작성된 기록으로 이 표준에서는 공문서,

보고서, 회의록, 조직도, 일지, 지침서, 도서 및 간행물 등을 포함한다.

종이기록물은 '5.1.1 문서류', '5.1.2 지도류', '5.1.3 도면류'를 서로 구분하지 않고 동일하게 다음과 같은 세부기준을 적용할 수 있다.

표1 - 디지털화 세부 기준

색상	비트심도 (Bit-depth)	해상도 기준값 ⁽²⁾⁽³⁾ (선택 가능)	파일포맷 ⁽⁴⁾ /압축방법 ⁽⁵⁾ (선택 가능)
회색(Gray) ⁽¹⁾	8 bit	용지크기에 관계없이 • 165ppi 이상 - FHD 이상 품질 확보 • 175ppi 이상 - 2K 이상 품질 확보	<ul style="list-style-type: none"> • TIFF / 무압축 • TIFF / 무손실압축 • TIFF / 손실압축 • JPEG / 손실압축 • JPEG2000 / 무손실압축 • JPEG2000 / 손실압축
컬러(RGB)	24 bit	• 330ppi 이상 - 4K 이상 품질 확보	<ul style="list-style-type: none"> • PDF-A1⁽⁶⁾ / 무손실압축 • PDF-A2⁽⁶⁾ / 무손실압축

- (1) 흑백으로만 표현된 기록물의 경우, 표현된 정보의 명확 여부, 번짐, 얼룩, 색바램 등을 감안하여 최소색상 단위는 회색(Gray)으로 한다.
- (2) 기준값은 A4(297x210mm) 크기를 기준으로 가로x세로 픽셀수가 FHD/2K/4K에 해당하는 품질을 얻을 수 있도록 제시된 값이다. 기준값은 용지크기가 변하더라도 동일하게 유지하여야 한다. 이는 용지크기가 변하면 가로x세로 픽셀수가 변하기는 하지만, A4 크기를 기준으로 품질은 동일하게 유지된다는 것을 의미한다. 즉, 용지크기에 관계없이 품질을 일정하게 유지하기 위한 방법이다.
- (3) 제시된 해상도 기준값은 가로x세로 픽셀수가 FHD/2K/4K 이상을 충족시키는 값으로, 반드시 기준값을 준수하여야 하는 것은 아니다. 기준값 이상의 적용은 당연히 가능하며, 사용되는 장치 또는 소프트웨어에 따라 어느 정도 기준값을 조정하는 것도 가능하다. 다만, 165ppi 이하를 적용하게 되는 경우 품질이 낮아질 수 있으므로 바람직하지 않다.
- (4) 파일포맷은 이 표준에서 제시하고 있는 종류에만 국한하지 않는다. 다만, 이 외의 파일 포맷을 사용하는 경우에는 “5 디지털화 대상 및 세부기준” ④항을 고려하여야 한다.
- (5) 압축방법은 표준, 오픈 소스 외에 저작권 보유 등 그 종류가 다양하다. “5 디지털화 대상 및 세부기준” ④항의 기본원칙에 따라 이 표준에서 제시하고 있는 파일포맷별 압축 방법을 다음과 같이 제시한다. 파일포맷과 마찬가지로 이 외의 압축방법을 사용하는 경우에는 “5 디지털화 대상 및 세부기준” ④항을 고려하여야 한다.
- (6) PDF-A1과 PDF-A2는 텍스트형 보존포맷으로, PDF-A는 페이지 기반으로 이루어져 있는 문서의 장기보존에 적합하게 설계된 국제표준이다. PDF-A1은 PDF version 1.4를 기반으로 작성된 PDF-A의 첫 번째 표준이고, PDF-A2는 PDF version 1.7을 기반으로 작성된 PDF-A의 두 번째 표준이다. PDF-A2는 유니코드를 이용한 검색을 지원하며, JPEG2000 포맷의 무손실압축을 지원한다.

보기1 - A4(297×210mm) 적용 시

예상 기대품질	기준값	가로×세로 픽셀수
FHD(1920×1080)를 만족하기 위해서는	165ppi	1929 × 1364
DCI 2K(1920×1080)를 만족하기 위해서는	175ppi	2046 × 1446
4K UHD(1920×1080)를 만족하기 위해서는	330ppi	3858 × 2738

보기2 - A2(594×420mm) 적용 시

예상 기대품질	기준값	가로×세로 픽셀수
A4 기준 - FHD(1920×1080)를 만족하기 위해서는	165ppi	3858 × 2728
A4 기준 - DCI 2K(1920×1080)를 만족하기 위해서는	175ppi	4092 × 2893
A4 기준 - 4K UHD(1920×1080)를 만족하기 위해서는	330ppi	7717 × 5456

보기3 - A5(210×148mm) 적용 시

예상 기대품질	기준값	가로×세로 픽셀수
A4 기준 - FHD(1920×1080)를 만족하기 위해서는	165ppi	1364 × 961
A4 기준 - DCI 2K(1920×1080)를 만족하기 위해서는	175ppi	1446 × 1019
A4 기준 - 4K UHD(1920×1080)를 만족하기 위해서는	330ppi	2728 × 1922

표2 - 파일포맷별 압축방법

파일포맷	구분	압축 방법
TIFF	무압축	없음
	무손실압축	LZW 또는 RLE(ISO-12639)
	손실압축	JPEG (Quality-factor : 70% 이상)
PDF-A1, PDF-A2	무손실압축	Flat decoder, ZIP
	손실압축	DCT decoder, JPEG
JPEG	손실압축	JPEG (Quality-factor : 70% 이상)
JPEG2000	무손실압축	RCT
	손실압축	ICT

5.1.2. 지도류

지표, 강, 바다 또는 기상정보를 축척(scale)을 고려하여 나타낸 기록으로 이 표준에서는 지형도, 해도, 항공도, 일기도, 지질도, 지적도, 수계도, 토지이용

도, 통계지도 등을 포함하며, 디지털화 세부기준은 '5.1.1 문서류'와 동일하게 적용한다.

5.1.3. 도면류

목적물의 외형, 구조, 배치를 표시한 기록으로 이 표준에서는 건축도면, 기계도면, 회로도면 등을 포함하며, 디지털화 세부기준은 '5.1.1 문서류'와 동일하게 적용한다.

5.2 시청각기록물

시청각기록물은 인화사진, 사진필름, 영상류, 음성류 등으로 세분화할 수 있으며, 각각 다음과 같이 구분할 수 있다.

5.2.1. 인화사진

카메라를 이용하여 피사체를 인화지에 담은 기록으로, 3x5", 4x6", 5x7", 8x10", 11x14", 12x17" 외에도 다양한 크기의 사진이 있으며, 항공기에서 지표면을 촬영하여 인화지에 담은 항공사진도 이에 해당한다.

인화사진의 디지털화 세부기준은 다음과 같다.

표3 - 디지털화 세부기준

색상	비트심도 (Bit-depth)	해상도 기준값 ⁽²⁾⁽³⁾ (선택 가능)	파일포맷 ⁽⁴⁾ /압축방법 ⁽⁵⁾ (선택 가능)
회색(Gray) ⁽¹⁾	8 bit	용지크기에 관계없이 • 320ppi 이상 - FHD 이상 품질 확보 • 345ppi 이상 - 2K 이상 품질 확보	<ul style="list-style-type: none"> • TIFF / 무압축 • TIFF / 무손실압축 • TIFF / 손실압축 • JPEG / 손실압축
컬러(RGB)	24 bit	• 640ppi 이상 - 4K 이상 품질 확보	

(1) 흑백으로만 표현된 기록물의 경우, 표현된 정보의 명확 여부, 번짐, 얼룩, 색바램 등을 감안하여 최소색상 단위는 회색(Gray)으로 한다.

- (2) 기준값은 4x6" 인화사진 기준으로 가로x세로 픽셀수가 FHD/2K/4K에 해당하는 품질을 얻을 수 있도록 제시된 값이다. 기준값은 용지크기가 변하더라도 동일하게 유지하여야 한다. 이는 용지크기가 변하면 가로x세로 픽셀수가 변하기는 하지만, 4x6" 인화사진 크기를 기준으로 품질은 동일하게 유지된다는 것을 의미한다. 즉, 인화사진 크기에 관계없이 품질을 일정하게 유지하기 위한 방법이다.
- (3) 제시된 해상도 기준값은 가로x세로 픽셀수가 FHD/2K/4K 이상을 충족시키는 값으로, 반드시 기준값을 준수하여야 하는 것은 아니다. 기준값 이상의 적용은 당연히 가능하며, 사용되는 장치 또는 소프트웨어에 따라 어느 정도 기준값을 조정하는 것도 가능하다. 다만, 320ppi 이하를 적용하게 되는 경우 품질이 낮아질 수 있으므로 바람직하지 않다.
- (4) 파일포맷은 이 표준에서 제시하고 있는 종류에만 국한하지 않는다. 다만, 이 외의 파일포맷을 사용하는 경우에는 "6. 디지털화 세부 기준" ④항을 고려하여야 한다.
- (5) 압축방법은 표준, 오픈 소스 외에 저작권 보유 등 그 종류가 다양하다. "5 디지털화 대상 및 세부기준" ④항의 기본원칙에 따라 이 표준에서 제시하고 있는 파일포맷별 압축방법을 다음과 같이 제시한다. 파일포맷과 마찬가지로 이 외의 압축방법을 사용하는 경우에는 "5 디지털화 대상 및 세부기준" ④항을 고려하여야 한다.

보기1 - 4x6" 인화사진 적용 시

예상 기대품질	기준값	가로x세로 픽셀수
FHD(1920x1080)를 만족하기 위해서는	320ppi	1920 × 1280
DCI 2K(1920x1080)를 만족하기 위해서는	345ppi	2070 × 1380
4K UHD(1920x1080)를 만족하기 위해서는	640ppi	3840 × 2560

보기2 - 5x7" 인화사진 적용 시

예상 기대품질	기준값	가로x세로 픽셀수
4x6" 기준 - FHD(1920x1080)를 만족하기 위해서는	320ppi	2240 × 1600
4x6" 기준 - DCI 2K(1920x1080)를 만족하기 위해서는	345ppi	2415 × 1725
4x6" 기준 - 4K UHD(1920x1080)를 만족하기 위해서는	640ppi	4480 × 3200

보기3 - 3x5" 인화사진 적용 시

예상 기대품질	기준값	가로x세로 픽셀수
4x6" 기준 - FHD(1920x1080)를 만족하기 위해서는	320ppi	1600 × 960
4x6" 기준 - DCI 2K(1920x1080)를 만족하기 위해서는	345ppi	1725 × 1035
4x6" 기준 - 4K UHD(1920x1080)를 만족하기 위해서는	640ppi	3200 × 1920

표4 - 파일포맷별 압축방법

파일포맷	구분	압축 방법
TIFF	무압축	없음
	무손실압축	LZW 또는 RLE(ISO-12639)
	손실압축	JPEG (Quality-factor : 70% 이상)
JPEG	손실압축	JPEG (Quality-factor : 70% 이상)

5.2.2. 사진필름

카메라에서 촬영된 피사체를 필름에 담은 기록으로 일반적으로 인화하기 전의 기록물 상태를 말한다. 제조사에 따라 크기가 상이하나 35mm가 대부분이며, 항공기에서 지표면을 촬영한 항공필름 등이 있다. 단, 항공필름은 원거리 촬영인 관계로 디지털화 세부기준은 일반 사진필름과 구분하여 제시한다.

사진필름의 디지털화 세부기준은 다음과 같다.

표5 - 디지털화 세부기준

색상	비트심도 ⁽²⁾ (Bit-depth)	해상도 기준값 ⁽³⁾⁽⁴⁾ (선택 가능)	파일포맷 ⁽⁵⁾ /압축방법 ⁽⁶⁾ (선택 가능)
회색(Gray) ⁽¹⁾	8 또는 16 bit	필름크기에 관계없이 • 1360ppi 이상 - FHD 이상 품질 확보 • 1450ppi 이상 - 2K 이상 품질 확보 • 2710ppi 이상 - 4K 이상 품질 확보	• TIFF / 무압축 • TIFF / 무손실압축 • TIFF / 손실압축 • JPEG / 손실압축
컬러(RGB)	24 또는 48 bit		

- (1) 흑백필름에 표현된 정보의 명확성과 색바램 등을 감안, 최소색상 단위는 그레이로 한다.
- (2) 정밀한 표현을 위하여 16비트(그레이), 48비트(컬러)를 권고하나, 8비트(그레이), 24비트(컬러)의 품질도 우수하다.
- (3) 기준값은 35mm 필름 기준으로 가로x세로 픽셀수가 FHD/2K/4K에 해당하는 품질을 얻을 수 있도록 제시된 값이다. 기준값은 필름 크기가 변하더라도 동일하게 유지하여야 한다. 이는 용지크기가 변하면 가로x세로 픽셀수가 변하기는 하지만, 35mm 필름 크기를 기준으로 품질은 동일하게 유지된다는 것을 의미한다. 즉, 필름 크기에 관계없이 품질을 일정하게 유지하기 위한 방법이다.
- (4) 제시된 해상도 기준값은 가로x세로 픽셀수가 FHD/2K/4K 이상을 충족시키는 값으로, 반

- 드시 기준값을 준수하여야 하는 것은 아니다. 기준값 이상의 적용은 당연히 가능하며, 사용되는 장치 또는 소프트웨어에 따라 어느 정도 기준값을 조정하는 것도 가능하다. 다만, 1360ppi 이하를 적용하게 되는 경우 품질이 낮아질 수 있으므로 바람직하지 않다.
- (5) 파일포맷은 이 표준에서 제시하고 있는 종류에만 국한하지 않는다. 다만, 이 외의 파일 포맷을 사용하는 경우에는 “5 디지털화 대상 및 세부기준” ④항을 고려하여야 한다.
 - (6) 압축방법은 표준, 오픈 소스 외에 저작권 보유 등 그 종류가 다양하다. “5 디지털화 대상 및 세부기준” ④항의 기본원칙에 따라 이 표준에서 제시하고 있는 파일포맷별 압축 방법을 다음과 같이 제시한다. 파일포맷과 마찬가지로 이 외의 압축방법을 사용하는 경우에는 “5 디지털화 대상 및 세부기준” ④항을 고려하여야 한다.

보기1 - 35mm 필름 적용 시

예상 기대품질	기준값	가로×세로 픽셀수
FHD(1920×1080)를 만족하기 위해서는	1360ppi	1927 × 1285
DCI 2K(1920×1080)를 만족하기 위해서는	1450ppi	2055 × 1370
4K UHD(1920×1080)를 만족하기 위해서는	2710ppi	3840 × 2560

보기2 - 70mm 필름 적용 시

예상 기대품질	기준값	가로×세로 픽셀수
35mm 기준 - FHD(1920×1080)를 만족하기 위해서는	1360ppi	3480 × 1260
35mm 기준 - DCI 2K(2048×1080)를 만족하기 위해서는	1450ppi	3710 × 1344
35mm 기준 - 4K UHD(3840×2160)를 만족하기 위해서는	2710ppi	6935 × 2512

표6 - 파일포맷별 압축방법

파일포맷	구분	압축 방법
TIFF	무압축	없음
	무손실압축	LZW 또는 RLE(ISO-12639)
	손실압축	JPEG (Quality-factor : 70% 이상)
JPEG	손실압축	JPEG (Quality-factor : 70% 이상)

사진필름 중 항공필름의 디지털화 세부기준은 다음과 같다.

표7 - 디지털화 세부기준

색상	비트심도 ⁽²⁾ (Bit-depth)	해상도 기준값 ⁽³⁾⁽⁴⁾ (선택 가능)	파일포맷 ⁽⁵⁾ /압축방법 ⁽⁶⁾ (선택 가능)
회색(Gray) ⁽¹⁾	8 또는 16 bit	필름크기에 관계없이 • 2710ppi 이상 - 4K 이상 품질 확보	<ul style="list-style-type: none"> • TIFF / 무압축 • TIFF / 무손실압축 • TIFF / 손실압축 • JPEG / 손실압축
컬러(RGB)	24 또는 48 bit	• 5420ppi 이상 - 8K 이상 품질 확보	

- (1) 흑백필름에 표현된 정보의 명확성과 색바램 등을 감안, 최소색상 단위는 그레이로 한다.
- (2) 정밀한 표현을 위하여 16비트(그레이), 48비트(컬러)를 권고하나, 8비트(그레이), 24비트(컬러)의 품질도 우수하다.
- (3) 기준값은 35mm 필름 기준으로 가로x세로 픽셀수가 4K/8K에 해당하는 품질을 얻을 수 있도록 제시된 값이다. 기준값은 필름 크기가 변하더라도 동일하게 유지하여야 한다. 이는 용지크기가 변하면 가로x세로 픽셀수가 변하기는 하지만, 35mm 필름 크기를 기준으로 품질은 동일하게 유지된다는 것을 의미한다. 즉, 필름 크기에 관계없이 품질을 일정하게 유지하기 위한 방법이다.
- (4) 제시된 해상도 기준값은 가로x세로 픽셀수가 4K/8K 이상을 충족시키는 값으로, 반드시 기준값을 준수하여야 하는 것은 아니다. 기준값 이상의 적용은 당연히 가능하며, 사용되는 장치 또는 소프트웨어에 따라 어느 정도 기준값을 조정하는 것도 가능하다. 다만, 2710ppi 이하를 적용하게 되는 경우 품질이 낮아질 수 있으므로 바람직하지 않다.
- (5) 파일포맷은 이 표준에서 제시하고 있는 종류에만 국한하지 않는다. 다만, 이 외의 파일포맷을 사용하는 경우에는 “5 디지털화 대상 및 세부기준” ④항을 고려하여야 한다.
- (6) 압축방법은 표준, 오픈 소스 외에 저작권 보유 등 그 종류가 다양하다. “5 디지털화 대상 및 세부기준” ④항의 기본원칙에 따라 이 표준에서 제시하고 있는 파일포맷별 압축방법을 다음과 같이 제시한다. 파일포맷과 마찬가지로 이 외의 압축방법을 사용하는 경우에는 “5 디지털화 대상 및 세부기준” ④항을 고려하여야 한다.

보기1 - 35mm 필름 적용 시

예상 기대품질	기준값	가로×세로 픽셀수
4K UHD(3840×2160)를 만족하기 위해서는	2710ppi	3840 × 2560
8K UHD(7680×4320)를 만족하기 위해서는	5420ppi	7681 × 5121

보기2 - 70mm 필름 적용 시

예상 기대품질	기준값	가로×세로 픽셀수
35mm 기준 - 4K UHD(3840×2160)를 만족하기 위해서는	2710ppi	6935 × 2560
35mm 기준 - 8K UHD(7680×4320)를 만족하기 위해서는	5420ppi	13870 × 5025

표8 - 파일포맷별 압축방법

파일포맷	구분	압축 방법
TIFF	무압축	없음
	무손실압축	LZW 또는 RLE(ISO-12639)
	손실압축	JPEG (Quality-factor : 70% 이상)
JPEG	손실압축	JPEG (Quality-factor : 70% 이상)

5.2.3. 영상류

동영상을 수록한 기록물로 영화필름, 테이프, 광디스크 등의 매체가 이에 해당한다. 영화필름은 8mm/16mm/35mm 등이 대표적이며, 테이프에는 가정용 비디오로 많이 사용되었던 VHS에서부터 방송용 테이프 등 많은 종류가 있다. 비디오DVD로 알려진 광디스크는 디지털정보가 수록되어 있기는 하나 '디코딩 및 재생' 과정을 거쳐야만 영상파일을 얻을 수 있다.

비고 CD, DVD, Blu-ray로 대표되는 광디스크는 용도에 따라 2가지로 구분할 수 있다.

(데이터 저장용) USB, 외장형 하드디스크와 같이 컴퓨터를 통해 데이터를 저장하고 읽을 수 있도록 사용하는 것

(음악·영화 재생용) 별도의 재생장치 없이 음악 또는 영화가 재생되도록 전용 소프트웨어 등을 이용하여 정보를 수록한 것으로, 일반적으로 오디오CD, 비디오DVD 등이 있다.

영화필름의 디지털화 세부기준은 다음과 같다.

표9 - 디지털화 세부기준

종류	색상	품질기준	파일포맷/코덱 (선택 가능)
35mm	RGB	[영상] • 컬러모델 : YUV • 비트심도 : 코덱 참조 • 해상도 : 4K(4096×2160) • 서브샘플링 비율 : 4:2:2 [음성] • 비트심도 : 24 bit	• 무손실압축 - 파일포맷 : MKV(Matroska) - 영상코덱 : FFV1 * 비트심도 : 8 bit - 음성코덱 : FLAC • 손실압축 ⁽¹⁾ - 파일포맷 : MP4(MPEG-4 Part 14)

		<ul style="list-style-type: none"> • 샘플링 주파수 : 48kHz 	<ul style="list-style-type: none"> - 영상코덱 : H.265(MPEG-4 HEVC) * 비트심도 : 10 bit - 음성코덱 : AAC • 무손실 프레임 스캔 - 파일포맷 : DPX
16mm 8mm	RGB	<p>[영상]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 컬러모델 : YUV • 비트심도 : 8 bit • 해상도 : 2K(2048×1080) • 서브샘플링 비율 : 4:2:2 <p>[음성]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 비트심도 : 24 bit • 샘플링 주파수 : 48kHz 	<ul style="list-style-type: none"> • 무손실압축 - 파일포맷 : MKV(Matroska) - 영상코덱 : FFV1 - 음성코덱 : FLAC • 손실압축⁽²⁾ - 파일포맷 : MP4(MPEG-4 Part 14) - 영상코덱 : H.264(MPEG-4 AVC) - 음성코덱 : AAC • 무손실 프레임 스캔 - 파일포맷 : DPX

(1) 압축률 : 전체 비트레이트(영상+음성) 기준, 20Mbps 이상

(2) 압축률 : 전체 비트레이트(영상+음성) 기준, 10Mbps 이상

비디오테이프, 비디오DVD의 디지털화 세부기준은 다음과 같다.

표10 - 디지털화 세부기준

종류	색상	품질기준	파일포맷/코덱 (선택 가능)
SD	RGB	<p>[영상]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 컬러모델 : YUV • 비트심도 : 8 bit • 해상도 : 720 × 480 • 서브샘플링 비율 : 4:2:2 <p>[음성]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 비트심도 : 24 bit • 샘플링 주파수 : 48kHz 	<ul style="list-style-type: none"> • 무손실압축 - 파일포맷 : MKV(Matroska) - 영상코덱 : FFV1 - 음성코덱 : FLAC
HD	RGB	<p>[영상]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 컬러모델 : YUV • 비트심도 : 8 bit • 해상도 : 1920 × 1080 • 서브샘플링 비율 : 4:2:2 <p>[음성]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 비트심도 : 24 bit • 샘플링 주파수 : 48kHz 	<ul style="list-style-type: none"> • 손실압축⁽¹⁾ - 파일포맷 : MP4(MPEG-4 Part 14) - 영상코덱 : H.264(MPEG-4 AVC) - 음성코덱 : AAC

(1) 압축률

- SD : 전체 비트레이트(영상+음성) 기준, 2.5Mbps 이상
- HD : 전체 비트레이트(영상+음성) 기준, 10Mbps 이상

5.2.4. 음성류

음성을 수록한 기록물로 LP, 테이프, 광디스크 등의 매체가 이에 해당한다. LP(Long Play record)는 일명 ‘레코드 판’으로 불리우며, 음성 또는 음악을 아날로그 신호 형태로 수록한 것으로 직경이 25cm 또는 30cm인 원판형태의 매체이다. 테이프에는 카세트테이프에서부터 릴테이프까지 다양한 종류가 있다. 오디오CD로 알려진 광디스크 역시 비디오DVD와 마찬가지로 디지털정보가 수록되어 있기는 하나 ‘디코딩 및 재생’ 과정을 거쳐야만 음성파일을 얻을 수 있다.

오디오테이프, 오디오CD의 디지털화 세부기준은 다음과 같다.

표11 - 디지털화 세부기준

품질기준	파일포맷/코덱 (선택 가능)
<ul style="list-style-type: none"> • 비트심도 : 24 bit • 샘플링 주파수 : 48kHz 	<ul style="list-style-type: none"> • 무손실압축 <ul style="list-style-type: none"> - 파일포맷 : FLAC - 음성코덱 : FLAC • 손실압축 <ul style="list-style-type: none"> - 파일포맷 : AAC - 음성코덱 : AAC

5.3 행정박물

행정박물은 형상기록물로서 평면형과 입체형 두 가지 유형으로 구분하며, 행정박물을 디지털 카메라나 스캐너를 이용한 2D 촬영 혹은 3D 스캐너를 통한 촬영으로 얻은 디지털 이미지의 가독성 및 유용성을 보장하기 위한 최소 기준을 제시한다.

파일 형식은 아래 기준에서 제시하는 방식 외, 기관의 여건에 따라 RAW 파일
 을 함께 보존할 것을 권고한다.

5.3.1. 평면형

종이 또는 사진처럼 평면의 형태를 가지는 것으로 2D 촬영이나 스캐닝 대상
 의 행정박물이 이에 해당한다.

평면형 행정박물로는 증서 등의 문서, 포스터, 우표 등 여러 유형이 있으며,
 형태상 종이기록물이나 사진기록물과 동일한 경우가 있다. 종이기록물이나
 사진기록물의 범주에 속하는 경우에는 해당 디지털화 기준을 준용하여 사진
 촬영(2D 촬영)이나 스캐닝을 실시한다.

평면형 행정박물의 디지털화 세부기준은 다음과 같다.

표12 - 디지털화 세부기준

구분	비트심도 (Bit-depth)	해상도 (Resolution)	파일포맷 ⁽²⁾ /압축방법 ⁽³⁾ (선택 가능)
2D 촬영 ⁽¹⁾	24 bit 이상	600ppi	<ul style="list-style-type: none"> • TIFF / 무압축 • TIFF / 무손실압축
스캐닝	기록유형에 따라 5.1.1., 5.2.1., 5.2.2. 기준 적용		<ul style="list-style-type: none"> • TIFF / 손실압축 • JPEG / 손실압축

- (1) 2D 촬영이란, 디지털 카메라로 행정박물을 직접 촬영하는 것을 의미한다.
- (2) 파일포맷은 이 표준에서 제시하고 있는 종류에만 국한하지 않는다. 다만, 이 외의 파일 포맷을 사용하는 경우에는 “5 디지털화 대상 및 세부기준” ④항을 고려하여야 한다.
- (3) 압축방법은 표준, 오픈 소스 외에 저작권 보유 등 그 종류가 다양하다. “5 디지털화 대상 및 세부기준” ④항의 기본원칙에 따라 이 표준에서 제시하고 있는 파일포맷별 압축 방법을 다음과 같이 제시한다. 파일포맷과 마찬가지로 이 외의 압축방법을 사용하는 경우에는 “5 디지털화 대상 및 세부기준” ④항을 고려하여야 한다.

표13 - 파일포맷별 압축방법

파일포맷	구분	압축 방법
TIFF	무압축	없음
	무손실압축	LZW 또는 RLE(ISO-12639)
	손실압축	JPEG (Quality-factor : 70% 이상)
JPEG	손실압축	JPEG (Quality-factor : 70% 이상)

5.3.2. 입체형

조형물과 같은 입체적 형태를 가지는 것으로 기본적으로는 2D 촬영을 실시하며, 필요한 경우 3D 촬영·편집을 실시하여 입체 형상정보를 확보하여야 하는 행정박물이 이에 해당한다.

입체형 행정박물에는 현판, 기념주화, 메달, 기념패, 의상 등 다양한 유형이 있으며, 디지털 카메라를 이용한(2D) 촬영의 경우에는 여러 각도에서 촬영을 하여(전·후·좌·우·상·하 등) 대상을 충분히 설명할 수 있도록 데이터를 확보하여야 한다.

입체형 행정박물 중 가치가 높거나 훼손 위험이 있는 등 형상 정보를 보존할 필요가 있는 행정박물에 대해서는 3D 스캐너를 사용하여 정밀 3D 데이터를 확보하도록 한다. 3D 스캔은 대상물의 크기, 형태, 재질, 세밀함의 정도에 따라 요구되는 정밀도가 달라지며, 광택이나 표면색에 따라 획득되는 데이터의 양과 품질이 달라지므로 이러한 요소들을 고려하여 최적의 방식을 탐색하여 실시한다. 3D 스캐너는 촬영 방식에 따라 레이저 스캐너, 광학식 스캐너로 나눌 수 있는데 장비의 특성과 촬영 대상의 상태를 고려 및 선택하여 촬영한다. 또한 촬영 대상의 크기에 따라 정밀 스캔과 광대역 스캔을 선택하여 실시하고 경우에 따라서는 광대역과 정밀 스캔 방식을 병행하여 실시한다. 활용을 위해 데이터를 가공할 경우는 온라인 서비스 환경 하에서 잘 구현될 수 있도록 파일 최적화를 실시한다.

입체형 행정박물의 디지털화 세부기준은 다음과 같다.

표14 - 디지털화 세부기준

구분	비트심도 (Bit-depth)	해상도 (Resolution)	파일포맷 ⁽²⁾ /압축방법 ⁽³⁾ (선택 가능)
2D 촬영 ⁽¹⁾	24 bit 이상	600ppi	<ul style="list-style-type: none"> • TIFF / 무압축 • TIFF / 무손실압축 • TIFF / 손실압축 • JPEG / 손실압축

(1) 2D 촬영이란, 디지털 카메라로 행정박물을 직접 촬영하는 것을 의미한다.

- (2) 파일포맷은 이 표준에서 제시하고 있는 종류에만 국한하지 않는다. 다만, 이 외의 파일 포맷을 사용하는 경우에는 “5 디지털화 대상 및 세부기준” ④항을 고려하여야 한다.
- (3) 압축방법은 표준, 오픈 소스 외에 저작권 보유 등 그 종류가 다양하다. “5 디지털화 대상 및 세부기준” ④항의 기본원칙에 따라 이 표준에서 제시하고 있는 파일포맷별 압축 방법을 다음과 같이 제시한다. 파일포맷과 마찬가지로 이 외의 압축방법을 사용하는 경우에는 “5 디지털화 대상 및 세부기준” ④항을 고려하여야 한다.

표15 - 파일포맷별 압축방법

파일포맷	구분	압축 방법
TIFF	무압축	없음
	무손실압축	LZW 또는 RLE(ISO-12639)
	손실압축	JPEG (Quality-factor : 70% 이상)
JPEG	손실압축	JPEG (Quality-factor : 70% 이상)

표16 - 디지털화 세부기준

구분	포인트(점) 간격	폴리곤 수	파일포맷	
3D 촬영	0.3mm 이하	대상물의 크기, 굴곡에 따라 판단	3D 스캐닝 원본	STL 등
			병합(Merge) 데이터	PLY, STL 등
			후처리(Mapping, CG 등) 데이터	PLY, OBJ 등

부속서 A (참고)

기록물 디지털화 업무 세부 절차

기록물 디지털화는 기록관리 절차에 따라 수집·인수·등록되어 서고에 보존중인 아날로그 기록물을 대상으로 하며, 디지털화 결과물의 신뢰 확보를 위하여 디지털화 처리단계별 이행 준수사항 및 메타데이터 관리가 필수적으로 이루어져야 한다. '기록물 디지털화 업무 세부 절차'는 기록관리 절차에 따라 관리중인 아날로그 기록물에 대한 디지털화 결과물의 신뢰 확보를 위한 하나의 참고 절차로써 제시한다.

디지털화는 사전 준비, 서고 반출, 원본 실사(정리·해철 포함), 스캐닝 및 검수, 시스템 업로드 및 검수, 재편집, 서고 반입의 단계로 처리된다.

- ① 사전 준비는 디지털화 목적과 우선순위를 검토하여 대상기록물을 선정하는 단계로 기록물의 '관리번호', '스캐닝 예정일', '담당자', '반출업무명' 등을 시스템에 등록하여 반출을 요청한다.
- ② 서고 반출은 반출 요청한 기록물을 서고 담당자와 협의하여 디지털화 작업장으로 이동하는 단계로 대상기록물을 육안 또는 RFID(Radio Frequency IDentification)를 이용하여 확인하고 '반출일', '반출요청자', '서고담당자' 등을 시스템에 등록한다.
- ③ 원본 실사(정리·해철 포함)는 서고에서 반출된 기록물이 시스템에 등록된 정보와 일치하는지 확인하는 단계이다. 이때 확인해야 하는 정보로는 관리번호, 철명, 페이지 수 등이 있다. 만약 시스템과 실물 간 오류가 확인된 경우는 오류 담당자(또는 시스템관리자)에게 요청하여 일치화한 후 디지털화를 준비한다. 정리·해철은 디지털화 작업을 편리하게 하기 위함이며, 작업자마다 정리하는 방법은 다를 수 있다. 정리·해철 시에는 다른 기록물 또는 페이지가 섞이지 않도록 주의하여야 한다.
- ④ 스캐닝 및 검수는 이 표준의 디지털화 기준 및 파일포맷, 압축방식 등에 적합하게 디지털화를 실시하고 파일에 오류가 없는지 확인하는 단계로 스캐닝 전에는 기록물의 유형, 크기 등에 따라 적합한 스캐너를 선택한다. 스캐닝이 완료되면 디지털화 파일이 생성되는데 '해상도', '파일포맷', '압축방식', '해시합수', '해시값', '장비(HW, SW) 정보', '작업일' 등을 시

시스템에 등록하거나 별도의 파일로 관리하여야 한다. 파일 오류 유형으로는 페이지 누락·중복, 화면 회전, 기울기, 빛 반사, 기록물 잘림, 가독성 이상 등이 있을 수 있으며, 오류 유형에 대해 모두 검수하여 이상이 없도록 파일을 생성하여야 한다.

- ⑤ 시스템 업로드 및 검수는 파일 관리 시스템에 업로드하는 단계로 업로드가 완료되면 원본과의 일치 여부, 가독성, 페이지 누락·중복 등 업로드 과정에서 오류 여부를 모두 검수하여야 한다. 이때 '시스템명', '등록일', '등록자' 등을 함께 관리하여야 한다.
- ⑥ 재편철은 시스템에 업로드가 완료된 기록물에 이상 없음이 확인되면 원래 상태로 기록물을 편철하는 단계를 말한다. 이때 다른 기록물 또는 페이지 간 혼합되지 않도록 유의하여야 하며, 보존상자에 보존하는 경우 상자 내에서 기록물이 움직이지 않도록 적절한 조치를 취하는 것을 권고한다.
- ⑦ 서고 반입은 재편철한 기록물을 보존서고에 반입하는 단계로 반입 시에는 서고 담당자와 함께 반출 요청한 기록물이 맞는지 육안 또는 RFID를 이용하여 확인하고, '반입일', '반입요청자', '서고담당자' 등을 시스템에 등록한다.

서고 반입이 완료되면 기록물 디지털화의 모든 절차가 종료되게 된다.

부속서 B (참고)

파일포맷 및 압축방법에 따른 파일용량

A.1 문서 및 사진파일의 예상 용량

- 문서, 사진 모두 4K 해상도를 갖도록 디지털화하였다.
- 파일의 압축정도(압축률)는 문서 및 사진의 특징(내용의 복잡도, 색상 종류, 색상 변화 등)에 따라 달라질 수 있다.

(단위 : kB)

구분	해상도	TIFF (무압축)	TIFF (LZW)	TIFF(JPEG)					PDF/A1 (무손실 압축)	JPEG(JPEG)				
				Q-12 (100%)	Q-9 (75%)	Q-6 (50%)	Q-3 (25%)	Q-1 (8%)		Q-12 (100%)	Q-9 (75%)	Q-6 (50%)	Q-3 (25%)	Q-1 (8%)
문서-1	Gray	15,283	3,022	2,666	1,163	874	547	412	8,351	2,634	1,146	860	535	401
문서-2	RGB	45,888	8,831	5,346	1,706	981	638	468	13,547	5,168	1,628	938	603	440
컬러사진-1		39,086	22,073	9,871	2,213	1,141	598	372		9,502	2,140	1,098	573	353
컬러사진-2		39,654	27,022	13,184	2,845	1,373	636	363		12,713	2,746	1,320	607	342
컬러사진-3		40,114	25,776	12,411	2,550	1,187	548	311		11,979	2,469	1,146	524	293
컬러사진-4		39,759	26,324	12,745	2,667	1,246	583	337		12,291	2,575	1,200	556	318
컬러사진-5		40,378	26,839	13,269	2,720	1,264	595	352		12,801	2,629	1,219	571	334
흑백사진-1		27,098	14,958	11,021	4,065	2,620	1,237	685		11,012	4,057	2,612	1,228	677
흑백사진-2		27,674	17,808	13,834	5,111	3,193	1,485	831		13,669	4,996	3,105	1,432	795
흑백사진-3		29,157	12,864	9,608	3,117	2,005	1,080	683		9,461	3,037	1,947	1,042	657
흑백사진-4		29,433	17,412	13,591	5,115	3,211	1,416	748		13,251	4,972	3,110	1,365	718
흑백사진-5		28,060	17,196	13,203	4,649	2,915	1,400	801		12,928	4,538	2,841	1,363	777

A.2 영상(음성신호 포함) 파일의 예상 용량

- 영상파일이 SD, HD, 2K, 4K 해상도를 갖도록 디지털화하였으며, 손실압축률은 표준에서 제시한 값을 적용하였다.
- 파일의 압축정도(압축률)는 영상의 특징(내용의 복잡도, 색상 종류, 색상 변화 등)에 따라 달라질 수 있다.

구분	해상도 (가로×세로 픽셀)	서브샘플링	비트심도 (bit)	영상시간 (분)	무압축(GB)	무손실압축(GB) ffv1/flac	손실압축(GB) H.264/AAC	손실압축(GB) H.265/AAC
SD	720 × 480	4:2:2	8	60	69	35	1.1	-
FHD	1920 × 1080	4:2:2	8	60	417	209	4.4	-
2K	2048 × 1080	4:2:2	8	60	445	223	4.4	-
4K	4096 × 2160	4:2:2	10	60	2,223	1,112	-	8.8