

# 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 기록매체 요건 및 관리기준(v2.0)

Requirements and Management Standard for Recording  
Media

Version 2.0

- 제 정 자 : 행정안전부 국가기록원장
- 제 정 일 : 2008년 11월 4일(행정안전부 고시 제2008-43호)
- 개 정 일 : 2012년 12월 26일(행정안전부 고시 제2012-58호)
- 심 의 : 국가기록관리위원회, 표준전문위원회
- 원안작성 : 김상국(국가기록원 일반계약직5호)
- 1차 개정안 작성 :
  - 김상국(국가기록원 일반계약직5호)
  - 고연석(국가기록원 학예연구관)
  - 이지영(국가기록원 공업연구사)
- 검 토 :
  - 이젼마(국가기록원 사서사무관)
  - 송평섭(국가기록원 공업연구사)
  - 이한희(국가기록원 기록연구사)
- 관 리 :
  - 국가기록원 표준협력과

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

- 표준열람 : 국가기록원(<http://www.archives.go.kr>)→기록관리자서비스→기록관리표준→표준화현황
- 행정안전부 국가기록원 기록정책부 표준협력과(042-481-6248, 6265)  
기록관리부 복원연구과(031-750-2510, 2280)

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

Copyright© National Archives of Korea(2012). All Rights Reserved.

# 목 차

머리말 .....	iii
<b>1 적용범위 .....</b>	<b>1</b>
<b>2 적용근거 .....</b>	<b>1</b>
2.1 법률상 근거 .....	1
2.2 인용표준 .....	1
2.3 다른 표준과의 연계 .....	2
<b>3 용어정의 .....</b>	<b>2</b>
<b>4 기록매체 유형 .....</b>	<b>6</b>
<b>5 종이기록매체 .....</b>	<b>7</b>
5.1 종이기록매체 요구기준 .....	7
5.2 종이기록매체 보호 및 취급 .....	8
5.3 종이기록매체 보존환경 .....	11
<b>6 사진·필름기록매체 .....</b>	<b>12</b>
6.1 사진·필름기록매체 요구기준 .....	12
6.2 사진·필름기록매체 보호 및 취급 .....	13
6.3 사진·필름기록매체 보존환경 .....	17
<b>7 전자기록매체 .....</b>	<b>19</b>
7.1 전자기록매체 요구기준 .....	19
7.2 전자기록매체별 세부기준 .....	21
<b>부속서 A (참고) 기록매체별 특성 및 분류 .....</b>	<b>30</b>
<b>부속서 B (참고) 자기테이프의 특성 .....</b>	<b>40</b>

부속서 C (참고) 비디오테이프의 종류 .....	43
부속서 D (참고) 디지털기록매체의 에러검출기법 .....	49

## 머리말

이 표준은 종이기록매체에서부터 전자기록매체에 이르기까지 모든 종류의 기록매체에 요구되는 조건과 관리방법에 대하여 기술한다.

이 표준은 공공표준 「디지털기록매체 요구기준(NAK/S 13:2008(v1.0))」 과 원내표준 「비전자 기록매체의 보호 및 취급지침(NAK/A 5:2006(v1.0))」 을 통합하여 기록관리에 필요한 모든 기록매체에 요구되는 기준과 관리방법에 대해 기술한다. 다만, 더 이상 사용하지 않는 구형매체에 대해서는 특별한 경우를 제외하고는 기술하지 않는 대신에 필요한 권고사항을 제시하는 수준에서 언급하였다.

기록매체에 관한 요구기준 수준은 가능한 한 매체 자체나 매체기술에 의존하지 않고 기록관리 개념을 적용하여 상위 수준에서만 제시하고자 한다.

이 표준은 표준 사용자의 이해를 돕기 위해 다음과 같이 구성하였다. 제1절부터 제3절에서는 표준의 적용범위와 인용표준 제시 및 용어를 정의하였다. 제4절에서는 기록매체의 분류에 대해 기술하였으며, 제5절부터 제7절까지는 기록매체별 정의, 특성, 분류, 요구기준, 보존환경 및 매체의 일반적인 보호 및 취급에 대하여 기술하였다.

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

# 기록매체 요건 및 관리기준

## 1 적용범위

이 표준은 기록매체의 요건 및 관리기준에 관련된 내용을 포함한다. 이 표준은 기록물관리기관에서 사용되고 생산된 종이기록매체, 사진·필름기록매체, 전자기록매체를 대상으로 요구되는 기준과 보호 및 취급방법을 제시하며, 기록물의 저장, 이관, 보존, 활용 및 매체관리 등과 관련된 업무에 적용된다.

공공기관이 생산한 기록매체를 보존, 관리하거나 기록물을 보존매체에 저장, 이관, 활용하기 위해서는 이 표준에서 제시하는 요건을 준수하여야 한다.

## 2 적용근거

### 2.1 법령상 근거

이 표준의 구체적인 법령상 근거는 다음과 같다.

- 공공기록물 관리에 관한 법률 제29조(기록매체 및 용품 등)
- 공공기록물 관리에 관한 법률 시행령 제39조(기록관 및 특수기록관의 기록물 보존매체 수록)
- 공공기록물 관리에 관한 법률 시행령 제49조(영구기록물관리기관의 보존매체 수록)
- 공공기록물 관리에 관한 법률 시행령 제61조(기록매체 및 재료규격 제·개정 등)
- 공공기록물 관리에 관한 법률 시행규칙 제23조(전자기록물의 기록매체 및 장치의 기준)

### 2.2 인용표준

해당사항 없음

## 2.3 다른 표준과의 연계

표준의 제·개정 연도가 밝혀져 있는 경우, 오직 인용한 판만을 적용한다. 발행연도가 표시되어 있지 않은 표준의 경우에는 가장 최신판을(모든 개정내용 포함) 적용한다.

이 표준을 활용하고자 하는 경우 같이 참조해야하는 표준은 다음과 같다.

- NAK/S 12:2011(v1.1) 기록관 및 특수기록관 시설 · 환경 표준
- NAK/S 11:2008(v1.0) 영구기록물관리기관 시설 · 환경 기준

## 3 용어정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

### 3.1 종이기록매체

#### 3.1.1 감열지(Thermal paper, 感熱紙)

열에 반응하는 특수한 종이. 열을 가한 부분만이 검은색 등으로 변색된다. 감열식 프린터용지나 팩시밀리 기록지로서 사용된다.

#### 3.1.2 갱지(Groundwood paper, 更紙)

한국산업규격으로 정한 3급 인쇄용지(KS M 7102). 그라운드 펄프를 주로 하고, 여기에 30~40% 미만의 화학펄프를 섞어서 뜬 최하급 인쇄용지이며 하질지라고도 한다.

#### 3.1.3 도면용지(Drafting paper, 圖面用紙)

제도, 도화 등에 사용하는 종이의 총칭

#### 3.1.4 미농지(Minogami, 美濃紙)

손으로 뜬 일본 전통지. 닥나무 껍질, 삼지 닥나무 껍질을 원료로 해서 뜬 질이 좋은 종이. 일명 서원지라고도 한다. 용도는 문종이, 색지, 기록용지 등

으로 사용된다.

### 3.1.5 백상지(Fine paper, 白上紙)

한국공업규격에서 정한 인쇄용지(KS M7102)의 등급 중 특급인쇄용지. 상질지(上質紙) 또는 비도피용지(非塗被用紙)라고도 한다.

### 3.1.6 열화(Deterioration, 劣化)

주변 환경에 의해 기록이 상태 변화 등의 손상을 입는 것. 부분적인 손상이나 색 변화(변색·탈색) 등이 발생하였지만 아직까지는 내용 판독이 가능할 정도로 산성화·건조화가 진행된 문서나 도서 자료는 탈산 처리(脫酸處理) 등을 필요로 한다.

### 3.1.7 인화지(Photographic paper, 印畫紙 사진인화지, 사진용지)

종이를 지지체(支持體)로 하는 사진우제(乳劑)를 도공하여 만드는 감광지(減光紙)의 총칭

### 3.1.8 중질지(中質紙)

인쇄용지의 한 종류로 1급 인쇄용지.

### 3.1.9 코트지(Coat paper)

인쇄용지 중 도피지(塗被紙)의 한 가지. 종이를 만들 때 일단 초지한 상질지 또는 중질지의 표면에 호료(糊料, 풀)와 백토 등을 칠한 다음, 슈퍼 캘린더로 광택을 낸 종이다.

### 3.1.10 코팅지(Coated paper, 도공지)

백토 등의 광물성 안료와 접착제를 혼합한 도료 또는 합성수지 등을 한 면 또는 양면에 코팅한 종이의 총칭으로 도공지라고도 함. 아트지, 코팅지, 경량 코팅지 등이 있고 판지에서는 코트볼(coat ball)이라 하고 고급품에서는 아이보리, 기타 마닐라 코트(Manila coat), coat bag ball 등이 있다.

### 3.1.11 트레이싱페이퍼(Tracing paper, 트레이싱지)

반투명으로 된 얇은 필기용지. 제도(製圖) 등에서 원도를 투사하기도 하고, 청사진용 원고제작에 쓰이기도 한다. 아주 곱게 고해(叩解)한 표백화학펄프에 사이즈제(아교질물)를 넣어 장망초지기로 초지하여 마무리한다.

### 3.1.12 한지(韓紙)

우리나라 고유의 제조법으로 만든 종이로 우리나라에서 발달해 온 종이의 총칭. 닥나무나 삼지닥나무 껍질의 섬유를 원료로 한다.

## 3.2 사진 · 필름기록매체

### 3.2.1 네거티브 필름(Negative film)

촬영에 의해 카메라 속의 필름에 옮겨진 피사체의 상(像)을 현상했을 때 그 상이 본래의 피사체와 반대의 형태로 나타난 것.

### 3.2.2 듀프 네거티브 필름(Duplication negative film)

오리지널 네거티브(original negative)의 복사본. 오리지널 네거티브를 복사하여 마스터 포지티브(master positive)를 만들고 이를 다시 복사하여 듀프 네거티브를 만드는데 결과적으로 오리지널 네거티브의 복사본이 된다.

### 3.2.3 유리원판(Glass plate)

비활성 투명 유리 기록매체. 유리는 네가티브와 포지티브 유제층 지지체로 이상적이나 무게나 부피 그리고 부서짐 등 물리적인 단점을 가진다.

### 3.2.4 질산염 필름(Cellulose nitrate)

필름 재질 중 하나이며 가장 오래된(1889년 제조) 지지층 재질로 코튼 산업의 부산물인 코튼런터에 강산을 처리하여 제조된 필름. 강산화성 물질과 산성기체를 방출하여 함께 보관된 자료를 손상시킬 수 있으며, 다량일 때 화재의 위험이 있어 분리하여 보관하는 것이 좋다.

### 3.2.5 초산염 필름(Acetate)

필름 재질 중 하나이며 연소성이라는 특징 때문에 보존에 취약한 질산염 필름을 대체할 새로운 지지층 재질의 개발을 위해 1910년에 28mm 필름으로 디아세테이트(diacetate)를 사용하여 만든 필름

### 3.2.6 포지티브 필름(Positive film)

촬영에 의해 카메라 속의 필름에 옮겨진 피사체의 상(像)을 현상했을 때 그 상이 본래의 피사체와 같은 형태로 나타난 것. 이러한 포지티브 필름은 피사

체를 일단 촬영하여 네거티브 필름으로 현상한 다음, 이를 다시 생필름 위에 놓고 노광하면 얻어지게 된다.

### 3.2.7 폴리에스테르필름(Polyester film)

폴리에스테르는 1950년대에 개발되어 처음 사용되었으며 오늘날 가장 튼튼하고 화학적으로 안정적인 필름 지지층.

## 3.3 전자기록매체

### 3.3.1 광디스크(Optical disc)

레이저 광을 이용하여 문서, 음성, 화상정보 등을 기록·재생하는 원반 모양의 기록매체의 총칭

### 3.3.2 보존매체(Preservation media)

영구기록물관리기관이 전자기록물을 장기적으로 저장·관리할 수 있는 디지털 정보 기억매체

### 3.3.3 자기매체(Magnetic media)

기록매체의 재질이 자기적 특성을 이용해서 데이터를 수록하고 재생하는 디지털 정보기억매체

### 3.3.4 저장매체(Storage media)

기록물관리기관이 전자기록물을 단기, 중기적으로 보관할 수 있는 디지털 정보기억매체

### 3.3.5 RW(읽고쓰기형)

Rewritable의 약자로서 데이터를 몇 번이든 반복하여 기록을 할 수 있고 수정이 가능한 저장장치

### 3.3.6 WORM(한번쓰고 반복읽기형)

Write Once Read Many의 약자로서 단 한번 기록할 수 있으며 기록한 후에는 수정하거나 지울 수 없고, 여러 번 읽을 수 있는 저장 장치

### 3.3.7 DAT(Digital Audio Tape)

DAT[다트]는 오디오를 전문가 수준의 품질을 유지하면서 디지털 형태로 제작된 표준매체 및 기술. DAT 드라이브는 비디오 데크에서 보는 것과 비슷하게 회전하는 헤드를 갖춘 디지털 테이프 기록장치이다.

**비고** 전자기록매체에 대한 분류는 부속서 A.3을 참조한다.

## 4 기록매체 유형

기록물관리기관이 주로 사용하는 기록매체는 종이기록매체, 사진·필름기록매체, 전자기록매체이다. 그 유형은 표1과 같은 기준에 의하여 나누어진다.

표 1 - 기록매체 유형

구분		특성	종류
종이기록매체		제지를 원료로 하는 매체	문서, 도서, 대장, 도면, 카드류 등
사진·필름기록매체		베이스에 감광하는 방식의 매체	인화사진, 사진필름, 영화필름, 마이크로필름 등
전자기록매체	아날로그기록매체	아날로그 전기신호를 사용하는 매체	자기테이프, 음반
	디지털기록매체	0과 1이라는 두가지 상태를 표현 및 구분하는 데에 전기·전자·광신호를 사용하는 매체	광디스크, 자기테이프, 자기디스크, 반도체저장장치

**비고** 각 기록매체별 특성 및 상세한 분류는 부속서 A~C를 참조한다.

기술의 변화, 매체를 인식할 수 있는 장치의 노후화 또는 시장에서의 퇴출로 인해서 더 이상 사용할 수 없는 매체들이 있는데, 예를 들면 3.5인치 및 5.25인치 플로피디스크 등이 있다. 이처럼 과거 특정 기간 동안에만 사용된 후 이제는 사용되지 않는 구 매체에 기록물이 수록되어 있는 경우 빠른 시일 내로 안전한 매체로 이전하여야 한다.

## 5 종이기록매체

### 5.1 종이기록매체 요구기준

#### 5.1.1 재활용지 미사용

재활용 종이는 인쇄잉크나 복사기 토너에서 떨어져 나온 불순물을 내포하고 있으므로 비재활용 종이나 천연펄프(Virgin pulp, 제지공정상에서 이전에 사용되지 않은 펄프)로 만들어진 종이보다 보존성 및 내구성이 떨어지므로 기록매체로 사용하지 말아야 한다. 이는 재활용 과정 중에 셀룰로오스 섬유길이 절단되어 줄어들거나 각질화(Cornification, 유연성 저하)됨으로써 종이의 강도를 약화시켜 쉽게 바스러지는 현상 및 훼손될 가능성이 높기 때문이다.

#### 5.1.2 산성지 미사용

산성지는 종이기록매체의 주성분인 셀룰로오스의 결합을 깨뜨려 종이의 강도를 저하시키고, 바스러지는 현상을 유발하기 때문에 기록매체로 사용하지 않아야 한다. 최근 산성용지보다 기대 수명이 더 좋은 중성용지 생산이 증가하고 있으므로 이러한 중성용지 사용을 권장한다.

**비고** 알칼리 조건에서 생산된 종이가 무조건 고품질의 종이라고는 할 수 없다. 고품질의 종이를 생산하기 위해서는 다른 많은 요소들이 영향을 주는데, 종이의 원료가 되는 섬유물질의 품질, 상이한 첨가물, 제조방식 및 불순물의 존재 등을 들 수 있다.

#### 5.1.3 감열용지 미사용

감열재료나 감광재를 사용하는 팩스용지는 기록매체로 사용하지 않아야 한다. 감열지의 팩스용지는 열을 가하여 기록매체를 발색시켜 화상을 형성하는데 이러한 팩스용지는 시간이 지날수록 마찰 및 다른 종류의 열에 노출되면 기록된 내용이 흐려지게 된다.

**비고** 1950년대부터 1960년대까지 생산된 감열지에서는 기록된 면이 서서히 검게 변하는 현상을 보이며, 최근 생산된 감열지는 기록된 내용이 흐려지는 경향이 있다.

## 5.2 종이기록매체 보호 및 취급

### 5.2.1 일반 사항

종이기록물은 되도록 취급을 최소화하고, 취급 시에는 다음과 같은 사항에 주의하여야 한다.

- 손에 핸드크림, 기름기, 기타 오염물이 없도록 청결히 한다. 기록물의 크기가 클 경우 취급하기 충분한 공간을 확보한다.
- 기록물이 찢어졌을 때 비닐테이프(일명 '스카치테이프')등으로 수리해서는 안 된다. 비닐테이프에 묻어 있는 접착제는 기록물을 누렇게 변화시키고 종이에 흡수되어 결과적으로 종이기록물을 훼손시킨다.
- 중요 원본기록물을 복사기를 이용해 복사해서는 안 된다. 기록물은 빛에 매우 민감하며, 빛에 의한 손상은 누적되고 치명적이다. 테이블 램프와 같은 직접조명은 꺼야하고 되도록이면 기록물은 조명이 없는 곳에 두어야 한다.
- 작업표면에 기록물을 놓기 전에 깨끗한지, 먼지 등이 없는지 확인한다. 기록물을 보관할 때는 조명, 먼지 또는 수분으로부터 보호하기 위해 커버를 한다. 다른 사람에게 주의하도록 알리기 위해서는 "주의를 요함" 표시를 두어야 한다.
- 기록물에 표시를 해야 할 때는 접착식메모지(일명 '포스트잇')를 직접 사용해서는 안되며, 접착제가 묻어있지 않은 종이를 사용한 후 작업이 끝나면 제거하여야 한다.
- 기록물을 취급하는 장소에서는 잉크, 펜, 샤프펜슬 등을 사용해서는 안되며, 연필만을 이용하되, 연필 끝을 너무 뾰족하게 해서 사용해서는 안된다. 철로부터 빠져나온 기록물들은 재정렬해야하며, 철로 된 핀 등은 기록물을 부식시키므로 제거하고, 스테인레스로 된 클립 등을 사용한다.
- 기록물을 취급하는 작업공간에서는 음식물 등의 반입은 절대 금지하여

야 한다. 음식부스러기는 해충 등이 생기거나 모이게 하고, 음료는 기록물에 얼질러질 경우 기록물을 오염시킬 수 있다.

- 기록물을 이송할 때는 무리한 양을 한 번에 운반하지 않고, 양이 많은 경우에는 이동장비를 이용하여 운반한다. 기록물의 운반 시 운반통로의 사정 및 예상 장애물에 대해 미리 점검하고, 이에 대해 대책을 세운 후 실시하여야 한다.
- 보존서고의 온·습도 및 환기가 적절한지 정기적으로 점검한다. 해충, 미생물에 대해 정기적으로 점검하고 소독한다. 서가 및 서고의 표면이 청결한지 점검하고 청결하도록 유지한다.

## 5.2.2 팩스용지 취급방법

감열지에 있는 정보는 열에 노출이 되면 기록된 면의 코팅을 검게 만들어 원래 인쇄된 내용을 모호하게 만들거나 심한 온도 및 습도 변화는 기록된 내용의 급속한 악화를 초래할 수 있으므로 장기간 보존해야 할 정보라면 감열지를 사진촬영 또는 복사해서 보존하여야 한다.

이때 복사본은 보존기록용지(중성지)를 사용하여야 한다. 또한 대부분의 감열지는 열 빛에 오래 노출되는 것을 피하여야 한다. 감열지는 또한 굵히거나 다른 물체와 맞닿아 마찰이 생길 시 검게 변하게 되므로 감열지를 다룰 때에는 주의를 기울여야 한다.

## 5.2.3 제본기록물 취급방법

제본된 표지에 흠집이 날 수 있으므로 제본표지만을 끌어당기지 않아야 한다. 특히, 서가에서 제본된 보존기록물을 빼낼 때에는 양옆의 기록물을 주의해서 다루어 원하는 제본된 기록물을 조심히 빼내야 한다.

제본된 기록물을 펼칠 때에는 깨끗하고 평평한 표면에 놓아 제본된 부분에 힘이 가해지지 않도록 조심히 펼쳐야 한다. 특히 훼손이 진행되어 바스러지기 쉬운 제본된 기록물의 경우는 제본표지 양쪽면 밑으로 V자 모양의 지지대를 받쳐 제본된 부분에 압력을 줄여 펼쳐야 한다.

제본된 기록물은 제본된 이유가 기록물을 보호처리 포장 되어 있는 것으로

간주될 수 있으나, 제본된 형식이 매우 다양하여 그 형식 또한 기록물의 고유한 부분으로 가치가 있다. 따라서 제본된 기록물은 상자에 넣거나 다른 방식으로 포장을 해서 먼지나 오물로부터 보호하여야 한다.

제본된 기록물에 표지를 붙일 때에는 매우 신중을 기하여야 한다. 제본된 기록물을 찾기 쉬우면 쉬운 만큼 기록물을 취급할 일이 적어져 그만큼 훼손 가능성을 줄이기 때문이다. 제본된 중요 기록물이 형태적인 물리적 가치를 가지고 있지 않다면 표지형식을 결정하여 기록물에 직접 붙일 수 있으나 만약 그 자체로서 형태나 미적인 가치가 존재할 경우에는 보존용 상자에 넣거나 포장을 해서 관련 정보가 있는 표지를 간접적으로 붙일 수 있다.

#### 5.2.4 도면기록물 취급방법

지도와 도면은 크기가 크기 때문에 취급하기가 어렵다는 것을 인식하여야 한다. 따라서 도면기록물을 다룰 때에는 충분한 공간을 먼저 확보하여야 한다. 도면기록물은 제본된 기록물 사이에 접혀져서 존재할 때도 있으며, 두루마리식으로 말려있기도 하고 평평하게 펴져있기도 하다.

도면기록물을 이동할 때에는 그 자체만 들고 옮기기 보다는 보호용 종이 혹은 도면용 폴더에 넣어 함께 옮겨야 한다. 특히 그 크기가 매우 큰 경우에는 두루마리식으로 말아서 옮기되, 말 때 주의해야 할 점은 봉심에 말아야 하며 바깥에 보호막 처리를 하거나 보호 용기에 넣어야 한다. 말 때는 바깥부분에 보호되는 커버로 둘러싸고 직경이 큰(최소직경이 90mm) 롤로 둘러싼다. 말린 도면을 펼 때는 말려진 끝부분을 바로잡기 위해 누름쇠 등을 사용하여 서서히 펴야한다. 말림이 강하면 먼저 습기를 가할 필요가 있을 수 있다.

보호용기에 넣을 때에도 도면기록물이 구겨지거나 물리적 훼손이 없도록 신중을 기하여야 한다. 또한, 간혹 도면기록물의 인쇄된 기록재료와 재질을 고려하여 중성지의 얇은 간지와 함께 말아야 할 경우도 존재한다. 보존용간지를 도면의 중간에 삽입하는 것은 마찰, 잉크전이, 다른 대상으로의 접촉제 이동 등을 방지하기 위함이다.

도면기록물이 접혀져 있으면 보다 손상가능성이 높아지므로 되도록이면 펴놓은 상태에서 보존해야하며, 만일 도면을 기록물철 크기에 맞추기 위해 접

어야 한다면 도면을 복사하여 복사본을 기록물철에 넣고 그 도면 원본은 다른 곳에 펴서 보관한다.

## 5.3 종이기록매체 보존환경

### 5.3.1 열에 의한 열화 방지

높은 온도는 종이기록물을 열화(劣化)시키는 원인이기 때문에 보존서고의 내부가 고온이 되지 않도록 하여야 한다. 창문의 유리 등 투명한 창을 통해 들어오는 햇빛에 포함된 적외선이나 가시광선이 보존서고의 내부 및 종이기록물의 온도를 상승시켜 열화를 촉진시킨다. 따라서 온도 상승을 유발하는 적외선을 차단하기 위해 적외선을 흡수하는 필름을 사용하든지, 암막커튼을 설치하여야 한다. 열을 많이 발생하는 조명 등도 교체하거나 적외선 흡수 필름을 붙여야 한다.

### 5.3.2 빛에 의한 열화 방지

에너지가 높은 자외선은 종이기록매체를 구성하는 물질을 열화시켜 종이기록물을 훼손하므로 빛과 자외선을 발생하는 조명기구를 제거하거나 낮게 유지하여야 한다.

빛이 직접 들어오는 장소에 기록물을 두는 것은 기록물의 훼손이 발생하므로 창이 없는 보존서고로 이동시키거나, 어쩔 수 없는 경우에는 자외선 흡수 필름을 창에 붙이거나 암막커튼 등을 설치하여 빛을 차단하여야 한다.

형광등도 자외선을 포함하고 있어 자외선 흡수필름으로 형광등을 감싸거나 자외선이 조사되지 않는 형광등을 사용하여야 한다. 보존서고에서는 자료를 반출·입 또는 검색할 경우에만 점등하고 나머지 시간에는 조명을 꺼두어야 한다.

### 5.3.3 대기오염물질 제거

대기오염물질 중 질소산화물(NO<sub>x</sub>), 황산화물(SO<sub>x</sub>), 휘발성유기화합물(VOC) 등은 공기 중의 수분 또는 종이기록물 중의 수분과 결합하여 산을 생성해서

종이기록매체를 열화시킴으로 오염물질과 접촉하지 않도록 조치하여야 한다.

보존서고 중의 오염물질을 제거하기 위해서는 공조기의 필터에 알루미늄과 같은 반응성이 있는 물질을 도포한 특수한 필터를 사용하여야 한다.

### 5.3.4 미생물 및 해충·동물 제거

습도가 높고 빛이 없으며 환기가 잘되지 않는 곳에서는 곰팡이가 발생하여 종이기록매체를 분해하여 훼손하므로 곰팡이나 세균이 번식하지 않도록 보존환경을 잘 유지하여야 한다.

곤충과 설치류 같은 동물이 보존서고에 들어올 경우에 종이기록물을 훼손할 가능성이 크므로 해충 피해의 방지에 노력하여야 한다. 이를 위해서는 보존서고를 청결하게 유지하며, 내부에서는 음식물을 반입하지 말아야 한다. 또한 곤충과 설치류의 출입방지를 위하여 보존서고를 규칙적으로 관리해야 하며, 침입이 발생되면 살충, 소독, 훈증 등을 통해 제거하여야 한다.

**비고** 기타 보존환경 기준은 「공공기록물 관리에 관한 법률」 시행령 제60 조제1항 관련 <별표 6> 참조

## 6 사진·필름기록매체

### 6.1 사진·필름기록매체 요구기준

대부분의 사진·필름기록매체는 내구성보다는 경제성과 작업효율성을 고려하여 생산되기 때문에 영구보존 및 중요 기록물을 제작할 경우에는 다음과 같은 요구기준을 만족해야 한다.

- 자기테이프, 필름 및 인화지, 기타 사진·필름기록매체는 신뢰할 수 있는 회사의 제품을 대상으로 가장 최근에 제조된 제품을 사용한다.
- 사진필름의 현상 시에는 제조사의 설명서를 준수하여 작업하여야 한다.
- 영구, 장기 또는 임시로 사용하기 위한 네거티브 사진 필름과 동영상 필름(네거티브, 마스터, 기타 복사본)으로는 폴리에스터 베이스 필름

(polyester base media)이 사용되어야한다.

- 표준에 따라 필름을 현상할 수 있는 시설이 필요하며, 칼라 필름의 현상은 제조사의 권고 또는 설명서에 따라 실시해야한다.

## 6.2 사진·필름기록매체 보호 및 취급

### 6.2.1 일반사항

사진·필름기록물은 오염되거나 손상되기 쉬운 매체로 구성되어 있어 취급 시 다음과 같은 사항에 주의하여 취급한다.

- 사진을 다룰 때는 깨끗하게 손을 씻고 이미지를 직접 만지지 않도록 한다. 보푸라기가 없는 깨끗한 면 장갑을 착용하여 가능한 지문 등이 남지 않아야 한다.
- 크거나 깨지기 쉬운 사진은 두 손으로 조심스럽게 다루고, 슬라이드, 낱장의 사진이나 카드 등을 필요 이상으로 움직이거나 이동시키지 않아야 한다.
- 라벨부착 및 확인표식은 기록물에 직접 하지 않고 용기에 해야 한다.
- 연필이나 적절한 안료형 펜은 슬라이드용 마운트에 사용하여야 한다.
- 사진 뒷면에 직접 기록할 때 사진의 이미지를 손상시킬 수 있으므로 주의하여야 한다.
- 금속핀, 스테플러, 종이클립, 고무밴드 또는 접착테이프는 사용하지 않아야 한다.
- 판독장비는 깨끗한 환경에서 최상의 상태로 유지하여야 한다.
- 사진·필름이 봉투나 유리 등에 붙어 있어 특별한 처리가 필요한 경우, 사진이 젖은 경우는 가능한 빨리 전문가에게 조언을 구하여야 한다.
- 지우개, 물 또는 윈도우 클리너나 필름 클리너와 같은 솔벤트로 세척하는 것을 피하고, 테이프 등을 이용하여 수리하지 않아야 한다.
- 사진이 빛에 노출되는 시간을 줄여야만 사진의 수명을 연장할 수 있으므로 취약하거나 희소성이 있는 사진은 복제품을 전시하고, 빛에 노출되어 있는 동안은 자외선필터 등을 이용하여 보호하여야 한다.
- 사진·필름 취급 시 가까이에서 음식물의 섭취 등은 삼가야 한다.
- 사진에 기록할 경우에는 잉크로 표시하지 않는다. 만약 필요하다면 약한 HB 연필로 뒷면에 써야 한다.

- 심하게 손상된 사진·필름의 수리는 전문 보존처리자의 의견에 따른다. 만약 사진의 기록된 면이 손상되었다면 조심스럽게 보드로 지지해서 폴리에스테르 봉투에 넣어야 한다.
- 유리원판사진은 보존용 봉투에 보관하는데 봉투에 명확하게 표기하여 따로 보관하여야 한다.
- 만약 네거티브 필름이 부서졌거나, 변색되거나, 끈적이거나 구부러짐 또는 공기방울이 생겼다면, 다른 소장품들과 분리해서 보관하여야 한다. 사진 재료에 대해서는 다시 한번 확인하여 보다 안전한 보관 방법을 선택하거나 복제하여 보관하여야 한다.

사진·필름매체기록의 경우는 지지체(支持體, support)의 재질에 따라 취급 및 보존방법을 다르게 해야 한다. 재질별 특성에 따라 요구되는 취급 및 보존방법은 다음과 같다.

**비고** 필름은 일반적으로 필름 지지체, 접착층, 감광유제(感光乳劑), 보호막으로 이루어져 있다. 필름 지지체는 얇은 플라스틱으로 미세한 감광유제를 안정적으로 지지하는 역할을 하며, 접착층은 필름 지지체의 양면을 덮는 접착제로 지지체와 감광유제를 결합시킨다. 감광유제는 필름이나 인화지 등의 표면이 빛에 대해 매우 빠르게 반응하는 물질로 이미지를 만드는 역할을 한다. 보호막은 감광유제를 고정하기 위해 덮고 있는 물질이다.

## 6.2.2 질산염(Cellulose nitrate) 필름매체

질산염 필름은 높은 온도에서 자기발화 및 폭발 위험이 있으므로, 높은 온도의 작업공간에서의 작업을 피하며, 온도가 높은 장비 혹은 기구 근처에 서장시간 보관하지 않도록 주의하여야 한다. 또한 발생하는 산성가스에 노출을 막기 위해 작업자들은 흡입이나 피부흡착을 방지할 수 있도록 얼굴 등을 보호하는 등 각별히 주의를 기울여야 하며, 오랜 시간동안의 작업은 피하여야 한다.

질산염 필름이 확인되면 가능한 복사하고 보관 시에는 중성 용지에 넣어(절대로 플라스틱은 안됨) 다른 필름과 분리하여 통풍이 잘 되는 곳에 보관하여야 하며, 보존 시에는 재킷(중성용지)→상자 또는 서랍→선반 또는 캐비닛에

삼중 보존하는 것이 좋다. 필름은 손상 징후를 정기적으로 검사하고 내화성 캐비닛이나 지하실, 떨어진 곳 등에 구별해서 보관한다.

### 6.2.3 초산염(Cellulose acetate) 필름

초산염 필름은 필름베이스로부터 초산의 분해현상이 발생되어, 발생한 초산 성분이 필름의 염료층과 반응해 이미지 훼손을 일으키므로 보존에 주의할 기울여야 한다.

롤형태의 영화필름의 경우 발생한 초산으로 인한 필름보존용기가 부식되는 경우도 있다. 따라서 초산염필름일 경우 보존용기로 금속재질 보다는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 용기를 사용하여야 한다. 또한 초산발생 필름은 훼손되지 않는 필름과 동일공간에 보존하면 오염을 가속화하므로 분리하여 보관하여야 한다.

아세테이트 네거티브 필름은 통풍이 잘 되는 곳에 인화지로부터 분리하여 보관하며 중성 종이에 싸서 낮은 온습도 환경에서 보관하여야 한다. 보존용 품으로 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 용기를 사용하여야 한다.

### 6.2.4 폴리에스테르 필름

질산염필름과 초산염필름보다 분해되지 않는 폴리에스테르 베이스 필름은 안전필름으로 사용되고 있으며, 보존용기로는 폴리에틸렌이나 폴리프로필렌 재질의 용기를 사용하여야 한다.

### 6.2.5 유리원판 네가티브(Glass plate negative)

유리원판은 긴 면이 캐비닛에 수직으로 정리하거나, 개방형 서가에는 문서 상자에 넣어 보관하여야 한다. 서가는 유리 원판의 무게를 지탱할 수 있을 정도의 강도가 필요하며, 상자에는 명확하게 “깨지기 쉬움/유리” 그리고 “무거움”이라고 적어 위험성을 알리려 한다.

상자 내부에는 2중 보드나 골판지를 채워서 사용하고 이것은 취급할 때 유리가 부딪치는 것을 최소화하여야 한다. 깨지거나 크랙이 간 손상된 원판은

매트 또는 유리판이나 리그닝이 없는 중성용 보드지에 지지하여 평평하게 보존하여야 한다.

### 6.2.6 프린트(인화된 사진)

사진은 매트에 보관하여야 한다. 매트 이용이 가능하지 않은 경우는 종이나 폴리에스테르 중성 폴더에 넣어 중성박스에 보관하여야 한다. 사진은 특히 표면이 민감해서 정전기로 인해 기재에서 유제층이 떨어지기 때문에 플라스틱에 장기간 보관하지 않도록 해야 한다.

8×10" 보다 큰 프린트는 수평으로 서가에 보존하는 것이 적합하나, 만약 수직으로 보관하려면 상자에 넣어 보관 후 빈공간이 없도록 적당한 부피로 채워 상자 안에서 사진이 구부러지는 것을 방지하여야 한다.

### 6.2.7 액자(틀) 사진

액자, 고정 틀, 패널을 설치했다면 어두운 덮개 천 등을 사용하여 빛으로부터 사진이 변색되는 것을 보호하여야 한다. 만약 사진을 틀(frame)에 넣어 보관한다면 매트와 금속 틀을 점검하여 보존성이 우수한 재질을 선택하여야 한다. 만약 프레임 자체 훼손이 있을 시에는 프레임에서 사진을 제거하고 따로 보관하여야 한다.

### 6.2.8 앨범, 스크랩북, 마운트 사진

마운트 사진은 일반적으로 산성의 불안정한 물질로 만들어져 있어 깨지기 쉽거나 부서지기 쉬워 보존용기 내부에 4중 매트보드와 같은 것으로 단단하고 안정되게 지지하여야 한다.

앨범은 중성용 재질의 적합한 보존 용기에 넣어두고 앨범 각 장의 사이에는 간지를 끼워둔다. 앨범의 사진을 고정하기 위해 테이프를 임의로 사용하지 않아야 한다.

### 6.2.9 마이크로필름

마이크로필름은 폴리에스테르와 아세테이트 기재를 사용하는데, 현재는 대부분이 폴리에스테르 기재를 사용한다.

기존에 사용되었던 셀룰로오스 아세테이트 및 트리아세테이트 필름은 기대수명이 짧으며, 일반적으로 ‘vinegar syndrome’(초산증후군)으로 인하여 훼손가능성이 높기 때문에 모든 보존용 마이크로필름은 폴리에스테르 필름으로 사용하여야 한다.

### 6.2.10 컬러 사진

색조 염료는 불안정한 특성을 가지고 있어 빛에 노출되면 퇴색하기 때문에 보관에 주의를 기울여야 한다. 보통의 온도와 상대습도의 어두운 곳에서도 황변하거나 퇴색된다.

일반적으로, 높은 온도에서는 컬러의 변색이 빠르다. 색조염료 사진은 2℃, 상대습도 20~50%에서 보관할 때, 변색과 이미지 손실을 늦출 수 있다.

## 6.3 사진 · 필름기록매체 보존환경

### 6.3.1 사진 · 필름의 보존환경

사진 · 필름기록매체는 필수적으로 저온 · 저습이 유지된 암실에서 보존하여야 한다. 일반적인 보존조건은 암실환경에서 온도 5~10℃, 습도 30~50%를 유지해야 한다. 재질별 최적의 보존환경은 표2와 같다.

표2 - 사진 · 필름 재료별 추천 온 · 습도

구분	기재	온도범위	상대습도
흑백	유리원판	18℃	30~40%
	인화지	18℃	30~50%
	질산염필름	2℃	20~30%
	초산염필름	7℃	20~30%
		5℃	20~40%
		2℃	20~50%
폴리에스테르필름	21℃	20~50%	

칼라	인화지	18℃	30~50%
	인화지(크로모제닉)	2℃ -3℃	30~40% 30~50%
	초산염 또는 폴리에스테르필름	2℃ -3℃ -10℃	20~30% 20~40% 20~50%

· 출처 : A Guide to the Preventive Conservation of Photograph Collections

**비고** 다음은 사진 및 필름 등을 보존하기 위한 국제표준이다.

- 건판의 보존방법 : JIS K7644(ISO 3897), 사진-현상처리를 마친 사진건판-보존방법
- 필름의 보존방법 : JIS 7641(ISO 5466), 사진-현상처리를 마친 안전 사진 필름-보존방법
- 인화지의 보존방법 : JIS K7642(ISO 6051), 사진-현상처리를 마친 사진인 화지-보존방법
- 사진보존용 포장재료 : ISO 10214, 사진-처리를 마친 사진재료-보존을 위한 포장재

### 6.3.2 마이크로필름 보존환경

보존 마이크로필름, 즉 마스터 필름은 엄격하게 통제되고 일정하게 유지되는 온·습도 환경에서 보관되어야 한다. 저장온도를 낮추거나, 상대습도를 낮추거나 또는 둘 다 낮추면 마스터 필름의 기대수명이 증가한다.

낮은 저장온도는 높은 상대습도를 보상하여 거의 동일한 기대수명을 유지하도록 한다. 적합한 마이크로필름의 보존환경은 표3과 같다.

**표3 - 마이크로필름 보존환경**

요 소	조 건			고려사항
최대온도	21℃	15℃	10℃	· 저온 불트 · 낮은 온도는 긴 기대수명 보장
상대습도	20~30%	20~40%	20~50%	· 약 35%의 안정적인 상대습도
	· 하루 24시간에 걸쳐 ±5% 이내에 변동 보장			

공기질	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 권고 수준에 온도와 상대습도 유지를 위한 공조</li> <li>· 먼지와 오염물질을 제거하기 위한 에어 필터사용</li> </ul>	
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

마이크로필름은 공기순환이 잘되고 수재(水災)로부터의 위험을 감소시킬 수 있는 바닥에서 일정 간격 떨어진 서가에 저장한다. 저온 환경에 저장된 필름은 갑작스러운 환경 변화에 의한 스트레스를 최소화 할 수 있도록 반출입하기 전에 일정 시간 환경 조절을 거쳐야 한다.

마이크로필름을 장기간 보존하기 위한 또 하나의 중요한 고려사항은 현상처리를 바르게 하는 것이다. 필름의 현상, 인화과정에서 잔류약품이 충분히 씻기지 않으면 필름의 수명이 단축된다.

## 7 전자기록매체

### 7.1 전자기록매체 요구기준

#### 7.1.1 일반사항

전자기록매체 선택 시에는 기록 보존에 필요한 매체의 무결성, 이용가능성, 유지관리성 등을 고려하여야 한다. 기록물의 보존기간 보다 더 수명이 긴 매체를 선택하거나, 기록물의 수정 또는 변경 가능성을 차단할 수 있는 기능을 가진 매체를 선택하는 것이 권장된다.

#### 7.1.2 무결성(Integrity)

무결성은 의도와는 관계없이 기록매체에 수록된 기록물이 수정 또는 변경될 가능성을 차단하는 것을 의미하며, 이를 방지하기 위해서는 아래와 같은 방법이 사용된다.

가장 대표적으로 단 한번 수록한 후(재수록 불가) 읽기만 가능한 매체에 수

록하는 방법이다. 이를 매체의 WORM(Write Once Read Many) 기능이라 한다. 광디스크의 종류인 DVD를 예로 들면, DVD-RW 매체 보다는 DVD-R을 사용하는 것인데, 이는 DVD-R이 단 한 번의 수록만을 허용하는데 비해 DVD-RW는 여러 번 수록이 가능한 매체이기 때문이다.

반면에 DVD-RW, 하드디스크(HDD), 반도체 기억장치(Solid State Device) 및 자기테이프(Magnetic tape) 등과 같이 여러 번 수록이 가능한 매체에 기록물을 수록하고자 하는 경우에는 해시 알고리즘(hash algorithm)을 사용해서 기록물의 수정, 삭제 등에 대비하여야 한다. 그러나 해시 알고리즘은 원문이 수정 또는 변경되었는지를 알 수는 있으나, 원천적으로 변경되는 것을 막지는 못한다.

**비고** 해시 알고리즘(hash algorithm) 또는 해시 함수(hash function)는 임의의 데이터로부터 일종의 짧은 “전자지문”을 만들어 내는 방법이다. 해시 알고리즘은 데이터를 자르고 치환하거나 위치를 바꾸는 등의 방법을 사용해 결과를 만들어내며 이 결과를 해시 값(hash value)이라 한다. 원본과 복사본 기록물의 해시 값 비교를 통해 기록물의 진본성을 확인한다.

### 7.1.3 이용가능성(Availability, Retention)

보존대상인 기록물의 이용가능성을 극대화하기 위해 보존매체 선택 시 보존기간(Retention period)을 고려하여야 한다. 일반적인 CD, DVD와 같은 광디스크의 수명은 약 10년 정도라고 알려져 있다.

백업용으로 사용되는 테이프(Tape)의 경우 이 보다 수명이 짧는데, 일반적으로 테이프는 전산실과 같은 환경에서 운용목적으로 주단위 또는 월단위 백업용으로 사용되고 있으며, 실제로는 매년 새로운 테이프로 교체할 것을 권장하고 있다.

백업과 기록보존은 엄밀하게는 서로 다른 측면이 있다. 매체 측면에서 본다면 백업용 매체는 주기적으로 재사용이 가능한 기능을 가지고 있는 반면, 기록보존매체는 WORM 기능이 있어야만 한다. 따라서 기록관리측면에서 테이프를 사용하고자 하는 경우 약 30~50년간의 수명을 가진 기록보존전용테이

프(Archival grade tape) 사용을 권장한다.

#### 7.1.4 유지관리성

시장에서 구하기 쉬우며 관련기관이 대부분 채택할 수 있고, 계속 사용될 것이라는 예측이 가능하며, 관련 기술자와 서비스 업체들이 충분히 지속적으로 확보되어 향후 충분한 기간동안 유지관리가 용이하여야 한다.

#### 7.1.5 보존환경 조건

기록보존을 위한 전자기록매체는 다음과 같은 보존환경을 고려하여 보존되어야 한다.

- 온도(Temperature)
- 습도(Humidity)
- 자외선 노출(Light exposure)<sup>1)</sup>
- 자기 노출(Magnetic exposure)<sup>2)</sup>

CD의 수명은 온도와 습도의 영향으로 인해 5년 미만으로 여겨지며, 플로피 디스크와 같은 자기매체는 마모와 자기소거(demagnetization)의 영향으로 인해 불과 18개월 만에 열화가 시작될 수 있다.

DVD 디스크에 직접적으로 레이블을 부착하는 것은 바람직하지 않다. 또한 유성마커로 DVD 레이블 표면에 기재하여서는 안 된다.

## 7.2 전자기록매체별 세부기준

### 7.2.1 아날로그기록매체

#### 7.2.1.1 아날로그기록매체 요구기준

- 1) 광디스크 및 자기매체의 경우, 오랫동안 자외선에 노출될 경우 자외선은 매체의 매질을 변성시켜 기록판독 자체가 어려워 질 수도 있거나, 기록의 값(digit 또는 analog value)을 변경시키는 요인이 될 수 있다.
- 2) 자기테이프와 같은 매체가 강한 자기성분에 노출되는 경우 테이프에 수록된 자화성분을 변화시켜 판독을 어렵게 하거나, 수록된 기록값에 영향을 미쳐 기록이 변조될 수 있는 가능성이 존재한다.

기록관리를 위한 아날로그기록매체가 갖추어야 할 요건은 다음과 같다.

- 자기테이프는 신뢰할 수 있는 회사의 제품과 가장 최근에 제조된 제품을 사용한다.
- 아날로그매체 관리의 가장 큰 어려움은 매체의 수명보다는 전용장치가 노후화됨으로 인한 매체 관독이 어렵다는 점으로 자기테이프를 이용한 매체 제작 시에 가장 최신의 장비를 사용하여야 한다.

### 7.2.1.2 아날로그기록매체 보호 및 취급

전자기록매체 중 아날로그기록매체는 적절한 케이스에 보관하여야 한다. 자기테이프 매체는 자기장으로부터 보호될 수 있는 케이스에 보관하여야 하며, 보관 시 다른 보존매체에 “가스방출”로 인해 영향을 줄 수 있는 재질의 케이스는 사용하여서는 안 된다.

음반은 자외선 또는 먼지를 방지할 수 있는 종이재질의 자켓에 보관하는 것이 바람직하다. 각 매체별 취급 시 주의사항은 다음과 같다.

#### 자기테이프

- 자기테이프의 카트리지를 열거나 테이프 표면을 만져서는 안 된다.
- 자기테이프를 사용하기 전에 테이프의 장력을 유지하기 위하여 전체를 앞으로 돌린 후 다시 역으로 되감기를 한다. 기록 후에 테이프는 역으로 되감기를 하여야 한다. 테이프는 12개월 간격으로 안으로 감기 및 되감기를 하는 것이 좋다.
- 보존용으로 생산한 경우에는 기록 후 즉시 쓰기방지스위치(write-protect switch)를 이용하여 쓰기방지상태로 설정한다.
- 장기 및 반복 사용 시 테이프 표면이 변형되기 쉬우므로, 열람 횟수가 많은 테이프의 경우에는 디지털로 변환 후 디지털 기록물을 사용하는 것이 바람직하다.

#### 음반

- 음반의 보관은 수직으로 세워서 보관한다. 수평으로 놓으면 휘어질 수도 있고 무게로 인해 파손의 위험성이 있다.

- 음반 자켓은 두꺼운 마분지 같은 재질로 만들거나 전용 자켓을 사용하는 것이 좋다. 단 내면을 비닐 같은 것으로 싸는 것이 더욱 효과적이다.
- 음반에 먼지 등 이물질이 묻은 경우, 세제를 푼 물에 살짝 담군 후 부드러운 솔을 이용하여 골방향으로 문질러 이물질을 제거하고 깨끗한 물에 세척한다. 이때 주의할 점은 물에 너무 오래 담구면 라벨이 손상될 수 있으므로 잠깐 담구어 청소한 후 즉시 수건으로 물기를 닦는다. 그리고 그늘에서 천천히 말린 다음 사용하여야 한다.
- 음반은 가급적 여러 번 구동시키지 않는 것이 좋다. 잡음이 나지 않는 수준을 유지하기 위해서는 가급적 음반을 디지털 음원으로 변환시키는 것이 바람직하다.
- 음반은 온도 및 습도의 변화가 심하지 않는 곳에서 보관하여야 한다.

### 7.2.1.3 아날로그기록매체 보존환경

보유기간과 보존환경은 서로 밀접한 관계를 가지고 있기 때문에 장기보존 기록매체는 생산되는 시점부터 최적의 환경조건에서 보존되어야 한다. 다만, 단기보존 기록매체는 반드시 최적의 환경조건일 필요는 없다.

일정한 환경조건을 유지하기 위하여 온도, 습도 등은 주기적으로 점검하여야 한다. 온·습도의 심한 변화는 습기가 빈번하게 흡수 또는 방출되어짐으로 인해 기록매체에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 온·습도를 가급적 적정한 수준으로 유지하고 유지여부를 확인하기 위한 수단을 강구하여야 한다.

먼지 또는 일산화탄소와 같은 대기오염물질이나 이를 정화하기 위한 환기설비가 부족한 경우 보존공간의 공기질에 영향을 미치게 되며, 이는 기록매체의 노화를 촉진시킬 수 있는 요인이 된다.

모든 기록물들은 직사광선에 노출하여서는 안되며 보존서고는 원칙적으로 외부 창문을 설치하지 않도록 한다.

아날로그기록매체를 위해서는 다음과 같은 보호환경이 권장된다.<sup>3)</sup>

3) Standard for the Physical Storage of Commonwealth Records, Dec. 2002, National Archives of Australia

표4 - 아날로그기록매체의 보존환경 조건

기록매체 종류	단기 보존환경 조건		장기 보존환경 조건	
	온도	습도	온도	습도
자기테이프	20°C ± 2°C	50%RH±5%	18°C ± 2°C	35%RH±5%
음반	20°C ± 2°C	50%RH±5%	20°C ± 2°C	50%RH±5%

단기와 장기보존에 대한 구분은 일반적으로 30년을 기준으로 구분한다.

## 7.2.2 디지털기록매체

### 7.2.2.1 디지털기록매체 요구기준

기록관리를 위한 디지털기록매체가 갖추어야 할 요건은 다음과 같다.

- 전자기록물은 모든 디지털기록매체에서 내용과 형식이 반드시 변경되지 않아야 한다
- WORM(Write Once Read Many) 또는 쓰기방지 기능이 가능하여야 한다.
- 보존기간 동안 이용 및 기술지원이 가능하여야 한다.
- 공개표준(Open standards) 기술의 적용을 받아야 한다.
- 컴퓨터 등 시스템에서 자동인식 및 탈·장착이 가능하여야 한다.

또한 디지털기록매체 선택 시 온라인 컴퓨터 시스템에 의해 접근이 허용되지 않고, 물리적으로만 보존되는 오프라인 저장매체를 사용하여서는 안 된다. 오프라인 매체의 단독 사용은 기술의 발전 및 판독장비의 사양화 추세로 인해 매체에 수록된 기록물의 접근이 불가능해 질수도 있다.

디지털기록매체 선택 시 상세한 고려사항은 다음과 같다.

- 전자기록물에 대한 접근의 용이성 및 접속 속도
- 전자기록물 크기, 수량 및 복잡한 특징을 수용할 만한 용량을 갖추고 있는지 그리고 종류가 다양한지의 여부
- 저장매체가 전자기록물의 보존기간을 충족시킬 수명, 신뢰성 및 내구성을 갖고 있는지 그리고 장기보존을 할 경우 전자기록물의 안정성 담보

- 및 호환성 측면에서 산업계의 지원이 가능한지의 여부
- 저장매체에 사용된 기술 표준이 공개되어 있는지의 여부, 특허기술의 경우 시장에서의 보급이 제한적이며 장기간에 걸쳐 유지 또는 지원을 받기 어려움
  - 저장매체만을 위한 물리적, 환경적 요구조건이 일반적인 것
  - 저장매체를 확보하기 위한 예산과 조건이 사용기관의 일반 구매절차에 부합될 것

### 7.2.2.2 디지털기록매체 보호 및 취급

디지털기록매체도 아날로그 기록매체와 동일하게 매체에 적절한 케이스에 보관되어야 한다. 광디스크는 견고한 투명케이스(Rigid jewel case)에 보관하며 잘 휘어지는 케이스는 사용하지 않는다.

매체를 사용하지 않을 때는 케이스에 보관하여야 하며, 불필요하게 드라이브 안에 놔두는 경우 열 또는 기구적 손상을 가져올 수 있다. 모든 매체는 액체, 먼지, 연기에 접촉할 수 있는 환경을 만들거나 열 및 자외선에 노출되지 않도록 한다.

모든 매체는 수직으로 보관하는 것이 바람직하다. 매체 점검은 보통 6개월 단위로 손상여부를 점검하며, 가독성 판단을 위하여 표본조사를 권장한다.

자기매체는 전자장비를 포함하여 각종 자기장으로부터 이격시켜 보관할 것을 권장한다.

매체별 드라이브는 매체에 미칠 손상을 방지하기 위하여 주기적으로 유지보수를 실시할 것을 권장한다.

매체별 취급 시 주요사항은 다음과 같다.

#### 자기매체

- 자기테이프는 카트리지를 열거나 테이프 표면을 만져서는 안 된다.
- 자기테이프를 사용하기 전에 테이프의 장력을 유지하기 위하여 전체를 앞으로 돌린 후 다시 역으로 되감기를 한다. 기록 후에 테이프는 역으로

되감기를 하여야 한다. 테이프는 12개월 간격으로 안으로 감기 및 되감기를 할 것을 권장한다.

- 기록의 보존을 위한 경우, 기록 후 즉시 쓰기방지스위치(write-protect switch)를 이용하여 쓰기방지상태로 설정한다.
- 전자기록물의 이관 등 임시저장용으로 주로 사용하는 외장형 하드디스크의 경우, 충격에 매우 약한 특성을 갖고 있기 때문에 조심스럽게 다루거나, 충격 방지 하드디스크를 사용할 것을 권장한다.

### 광디스크

- 광디스크를 만질 때는 가장자리와 가운데 구멍을 이용하며, 기록된 면을 만져서는 안 된다.
- 디스크에는 레이블을 부착하지 않는다. 레이블을 부착하는 경우 디스크의 무게중심이 바뀌게 되어 기록 시에 오류가 날 수 있다.
- 디스크 윗면에 마킹을 하고자할 때에는 수성잉크를 사용하는 부드러운 펜을 사용하여야 한다.
- 디스크의 반사면을 닦을 때에는 부드러운 천으로 가운데 구멍의 중심으로부터 바깥쪽으로 향하도록 닦는다. 절대로 원심방향으로 닦아서는 안 된다.

### 반도체 저장매체

- 반도체 메모리는 외부로 돌출된 금도금 리드(lead)에 의하여 신호가 전송되므로 이 부분을 만져서는 안 된다.
- 레이블은 지정된 곳에만 부착한다.

#### 7.2.2.3 디지털기록매체 보존환경

디지털기록매체도 아날로그기록매체와 마찬가지로 보유기간과 보존환경이 서로 밀접한 관계를 가지고 있으며, 장기보존용 디지털기록매체는 생산되는 시점부터 최적의 환경조건에서 보존되어야 할 필요가 있다.

일정한 환경조건을 유지하기 위하여 온도, 습도 등은 주기적으로 점검 할 필요가 있다.

대기오염물질 등에 의해 노화, 훼손될 수 있으므로 이에 대한 대책을 마련하

여야 하며 보존서고는 직사광선에 노출되지 않도록 원칙적으로 외부 창문을 설치하지 않도록 한다.

특히 자기매체를 보존하는 서고는 먼지 및 기타 가스 등을 거르기 위한 필터 시스템을 갖추어야 하며, 전자장비 또는 자기장을 발생시킬만한 장비와 함께 보관하여서는 안 된다.

디지털기록매체를 위한 보존환경은 다음과 같다.

**표5 - 디지털기록매체의 보존환경**

기록매체 종류	온도	습도
자기매체(테이프, 하드디스크 등)	18℃ ~ 22℃	40%RH±5%
광디스크		
반도체 저장매체		

#### 7.2.2.4 디지털기록매체 교체

온라인, 오프라인 및 준오프라인 저장매체의 수명은 제한되어 있다. 따라서 디지털기록매체의 상태를 지속적으로 관찰하고, 그 결과 주기적으로 적당한 새로운 매체로 이전(마이그레이션, migration)하여야 한다. 구형 스토리지 시스템에 저장된 전자기록물을 새로운 온라인 시스템으로 이동시키는 경우 또는 플로피디스크와 같은 구형의 오프라인 매체에서 광디스크와 같은 매체로 대체하는 것 등이 포함된다.

디지털기록매체의 교체 계획을 수립함에 있어 가장 중요한 것은 교체시점이다. 종이기록물과 달리, 디지털기록매체의 노후시점에 대한 판단은 수록된 기록물에 손실이 일어날 시점까지 명확히 알 수 없으므로 기록물을 온전히 회수하기에 늦는 경우도 발생할 수 있다.

IT 기술의 급격한 변화는 디지털기록매체를 쉽게 구형화 할 뿐만 아니라, 매체 자체의 물리적 노화 이전에 수록된 기록물의 판독을 위한 소프트웨어 및 하드웨어의 소멸로 인해 다른 매체로의 이전이 불가피하게 발생할 수 있다.

디지털기록매체의 교체 시 고려사항은 다음과 같다.

- 디지털기록매체 기대수명에 관한 제조사 자료 (시험성적서 등)
- 현재의 매체를 대체시킬 만한 기술적 변화 요인
- 현 매체에 수록된 전자기록물의 접근 및 판독이 가능한 장비 준비 여부
- 디지털기록매체에 대한 무결성(integrity) 점검 결과

디지털기록매체의 교체를 고려할 때, 각급 기관은 대체하고자 하는 매체의 선택 기준을 고려하여야 한다. 전자기록물을 새로운 매체로 이전 시, 현재 매체에 수록된 콘텐츠, 맥락정보(context) 및 형식이 변경되어서는 안 된다. 기록물을 이전시키기 전에 새로운 매체에 대한 이상 유무를 먼저 평가하여야 하며, 이전 완료 즉시 새로운 매체로 안전하고 정확하게 이전 되었는지를 검증하기 위한 검사가 이루어져야 한다. 가장 많이 사용되는 검사방법으로는 에러검출기법인 checksum, parity bit, CRC 등이 있으며, 이에 대한 상세설명은 “부속서 D” 를 참조한다.

#### 7.2.2.5 디지털기록매체 복구

디지털기록매체의 오류 또는 이상으로 인해 전자기록물에 대한 판독 및 접근이 가능하지 않을 경우, 기록물의 복구과정에서 야기될 수 있는 위·변조가능성의 배제, 복구절차의 투명성 등 사후 복구에 따른 기록물의 진본성, 무결성을 증명할 수 있는 방법을 마련하여야 한다.

전자기록물의 복구는 디지털기록매체 및 전자기록물의 속성 등에 관한 전문 지식과 해당 장비 또는 도구를 갖추어야 가능하므로, 문제 발생 시 다음과 같은 사항에 유의하여 조치를 취하여야 한다.

- 디지털기록매체에 기록물을 추가하는 등 모든 행위를 중단한다.
- 문제 발생 시 모든 행위를 즉각 중단하고 전원공급이 된 매체의 경우 전원을 차단한다.
- 인터넷 등에서 쉽게 구할 수 있는 복구 소프트웨어를 이용해서는 안되며 전문성이 결여된 복구는 상태를 악화시켜 자칫 모든 기록물의 전면적인 손실을 야기할 수 있다.
- 국가에서 생산된 자료를 취급하기 위한 어떤 인증 또는 허가사실이 없

는 민간업체에 복구 의뢰 시에는 보안 등에 심각한 문제가 야기될 수 있음을 인식하여야 한다.

## 부속서 A (참고)

### 기록매체별 특성 및 분류

#### A.1 종이기록매체

##### A.1.1 종이기록매체 특성

종이란 식물성 셀룰로오스가 결합된 물질로서 종이기록물의 주원료는 셀룰로오스(cellulose), 헤미셀룰로오스(hemicellulose), 리그닌(lignin)으로 구성되어 있다. 종이는 대개 식물에서 추출한 셀룰로오스 섬유질로 구성되어 있는데 최근까지 생산된 대부분의 종이는 산성조건에서 만들어져 종이가 오래갈수록 산성화가 더욱 진행되어 바스라짐 현상이나 누렇게 변색되어지는 특성을 보인다.

최근 중성용지 생산이 가능하여 오래된 산성 종이보다 기대 수명이 더 좋은 종이가 생산되고 있다. 그러나 알칼리 조건에서 생산된 종이가 무조건 고품질의 종이라 할 수 없다. 고품질의 종이를 생산하는 것은 다른 많은 요소들이 영향을 주는데 예를 들어, 종이의 원료가 되는 섬유물질의 품질, 상이한 첨가물, 제조방식 및 불순물의 존재 등을 들 수 있다. 이렇듯 다양한 부분에서 최고의 품질을 보장하면서 생산된 종이를 ‘기록보존용지’라 칭한다.

##### A.1.2 종이기록매체 분류

종이기록매체는 재질·원료에 따라 크게 한지 및 미농지류, 백상지 및 중질지류, 도면용지로 많이 활용되고 있는 트레이싱지류, 저급용지에 해당하는 신문용지 및 갠지류, 사진용지류(인화지), 팩스용지로 많이 사용되는 감열지류 등으로 크게 분류할 수 있다.

일반적으로 종이의 분류기준은 크게 1)코팅의 유무 2) 사용 펄프의 종류 3) 사용기능에 따른 분류방식으로 나눌 수 있다.

###### 1) 코팅의 유무

일반적으로 원지에 화학약품, 미세 무기질 등으로 코팅(도공) 처리를 하였으

면 도공지, 코팅처리를 하지 않았으면 비도공지로 나누어 볼 수 있다. 코팅지는 일반적으로 잘 알려진 아트지를 말하며, 비도공지로는 백상지, 신문용지 등을 들 수 있다. 이러한 분류는 단순히 코팅처리를 하였느냐 안 하였느냐를 기준으로 삼기 때문에 가장 단순한 분류방법이 될 것이다. 코팅지는 대부분 면이 매끄러우며 광택이 나기 때문에 상업용 인쇄물(광고, 카다로그)등에 많이 사용된다.

2) 사용 펄프의 종류

이 분류법은 펄프의 종류와 이를 배합한 정도에 따라 그 기준을 삼는다. 여기에는 Wood free, Wood-Containing paper로 나뉘며, 여기서 Wood free라는 말은 목질성분이 전혀 없는 순 화학처리만을 하여 만들어낸 펄프를 의미하고 Wood Containing이라는 말은 목재를 물리적으로 펄프화시켜 목질성분이 들어있는 펄프를 뜻한다. Wood-free Grade와 Wood-containing Grade은 코팅의 유무, 표면사이즈, 내침제의 종류에 따라 다양하게 분류될 수 있다.

Wood-free	완전 화학펄프로 만들어졌거나 10%미만의 기계펄프가 포함된 지종
Wood-containing	기계펄프(mechanical pulp)로 만들어진 지종. 이 지종에는 화학펄프와 세미화학펄프를 혼합하여 만든 지종도 포함된다.

3) 사용 기능의 종류

기록관리에서 사용되는 기능면에서는 문서, 도서, 대장, 도면, 카드류로 나누어 볼 수 있다.

**비고** 종이기록매체의 분류는 어떤 기준으로 분류하느냐에 따라 같은 종이라도 여러 형태로 불릴 수 있다. 예를 들어 일반적으로 불리는 아트지는 코팅처리 유무를 기준으로 코트지라고 할 수 있고, 펄프배합기준에 따라 Wood-free paper라고도 불릴 수 있다.

## A.2 사진·필름기록매체

### A.2.1 사진·필름기록매체 정의

사진·필름 기록매체는 베이스에 감광하는 방식의 매체로서 사진인화지, 사진필름, 영화필름, 마이크로필름이 이에 해당된다. 사진인화지의 경우는 지지체가 종이 또는 코팅종이로 그 위에 감광층에 이미지를 형성하여 기록한 것이며, 필름류(사진·영화·마이크로필름)는 셀룰로이드와 같은 투명한 지지체에 감광유제를 발라 만든 것으로 감광층이 빛과 화학적·물리적으로 반응하여 이미지를 형성하여 기록되는 방식이다.

### A.2.2 사진·필름기록매체 특성

사진인화지, 사진·영화필름은 현장의 생생한 느낌을 있는 그대로 기록하여 전달하는 매체이며, 마이크로필름은 대량의 종이문서와 도면에 기록된 도표 등을 축소하여 필름에 복사하여 원본 기록물의 훼손으로 인해 사용할 수 없는 이후에도 오랫동안 활용할 수 있는 이중보존매체로 제작되는 경우가 많다.

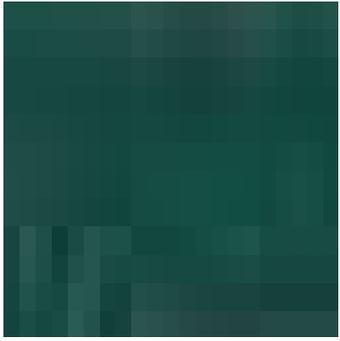
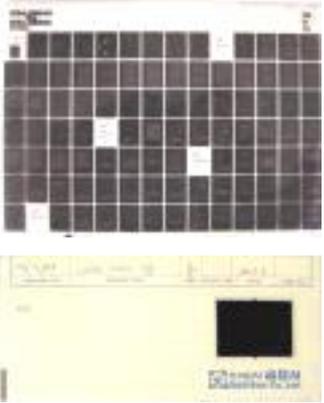
마이크로필름은 필름류와 재질특성이 유사하며 먼지, 지문 등에 노출되면 손상을 입을 수 있고, 이미지 파손 및 생물학적 오염, 이미지 손실 등 필름류의 열화 원인과 비슷한 경향을 보인다.

### A.2.3 사진·필름기록매체 분류

사진·필름기록매체의 분류는 크게는 사진인화지, 사진필름류, 영화필름류, 마이크로필름류로 구분되어지며, 세부분류는 다음과 같다.

- 1) 사진·필름류 : 인화된 사진, 슬라이드, 음화필름
- 2) 영화필름류 : 오리지널 네가티브, 마스터 포지티브, 듀프 네가티브, 프린트, 사운드 등 (Original Negative, Master Positive, Dupe Negative, Print, sound)
- 3) 마이크로필름류 : 35mm·16mm 필름, 마이크로피시, 에퍼처카드 등

표1 - 사진·필름기록매체 종류

		
<p>인화지사진</p>	<p>음화필름</p>	<p>슬라이드필름</p>
	<p>사진필름</p>	
		
<p>영화필름</p>	<p>35·16mm 필름</p>	<p>마이크로피시 애퍼처카드</p>
	<p>마이크로필름</p>	

## A.3 전자기록매체

### A.3.1 아날로그기록매체

#### A.3.1.1 아날로그기록매체의 정의

아날로그기록매체는 연속적인 전기신호 또는 기계적 패턴에 의해 만들어지

는 기록을 저장하는 매체로, 매체의 물성은 테이프의 경우 고분자 화합물인 폴리에스터가 주류를 이루고 있으며, 음반(레코드)의 경우 비닐계 합성수지로 제작된다. 아날로그기록매체의 구분은 매체의 재질에 의한 구분이 아니라 수록되는 기록의 특성이 연속적인(analogous) 신호인지의 여부에 따라 구분된다.

### A.3.1.2 아날로그기록매체의 특성

아날로그기록매체는 매체별로 기록물을 수록하고 읽을 수 있는 전용장치(플레이어 또는 데크)가 별도로 존재하며, 과거부터 최근에 이르기까지 아날로그기록매체를 관리하는 가장 큰 어려움은 매체의 수명보다는 전용장치가 노후화됨으로 인해 더 이상 매체를 판독하기가 어렵다는 점이다.

기록관리 관점에서 아날로그기록매체는 수많은 음성 및 영상기록을 저장하는 매체로 오랫동안 사용되어 왔고, 비록 컴퓨터의 등장과 함께 디지털 저장매체에 의해 점차 밀려 사라지는 추세이기는 하나, 여전히 다양하고 많은 기록물들이 아날로그 매체에 저장되어 보관되어 있는 것이 현실이다.

아날로그기록매체는 재질의 특성 상, 온·습도 조건 및 자외선 노출 등으로 인해 자연 열화 또는 경화될 수밖에 없으며, 특히 테이프의 경우 오랫동안 사용하지 않고 보관만 할 경우, 공기 중의 습도와 반응하여 테이프면이 서로 달라붙어 기록된 층이 파괴되는 경향도 있다.

결국, 아날로그기록매체 자체는 보관조건 및 환경에 따라 장기간 보존이 가능할 수도 있겠으나, 전용장치의 부재로 인해 기록의 판독이 불가능해질 수 있기 때문에, 아날로그기록매체를 보관하고 있는 경우 현재 기술로서 가능한 다른 매체로의 이전을 권고한다.

### A.3.1.3 아날로그기록매체의 분류

아날로그기록매체는 크게 2가지로 구분할 수 있다. 마일러(Mylor)<sup>4</sup>등의 표면에 자성재료를 도포하고 이것을 띠 모양으로 가공한 자기테이프와 비닐계 합성수지로 만든 원형판위에 외주에서 안으로 돌면서 소리의 파형을 기록한 음반(레코드, record)으로 분류할 수 있다.

4) 마일러(Mylor)란, 자기테이프의 재료인 폴리에스테ルの 상품명이다. 폴리에스테르는 매우 강하며 인장(引張) 등의 기계적 강도에 우수한 특성을 나타내고, 자기테이프 외에도 섬유, 필름, 공업 전기재료로서 용도가 넓다.

아날로그 신호를 수록하는 자기테이프는 과거 방송용으로 많이 사용된 비디오테이프 및 음악 등 음성전용으로 사용된 오디오테이프가 주류를 이루고 있으며, 음반은 음악 전용으로 많이 사용되었다.

자기테이프의 경우 컴퓨터의 등장과 함께, 디지털 신호를 기록할 수 있는 매체로 발전을 해 온 반면, 음반의 경우 레이저디스크 및 광디스크의 등장으로 인해 더 이상 사용하지 않는 구형매체가 되었다.

**표1 - 아날로그기록매체의 분류**

구분	종류	특징
자기테이프	비디오테이프, 오디오 테이프	자성층에 아날로그 신호 기록
음반	SP, LP, EP	합성수지 판에 소리파형 기록

### A.3.2 디지털기록매체

#### A.3.2.1 디지털기록매체의 정의

디지털기록매체는 0 또는 1의 이진수 형태로 부호화된 내용과 형식의 기록을 저장하는 매체로, 컴퓨터와 네트워크로 연결되어 실시간으로 데이터를 저장, 검색할 수 있는 대용량의 스토리지부터 임시저장용도의 휴대형 매체까지 다양하다.

#### A.3.2.2 디지털기록매체의 특성

디지털기록매체의 용량은 간단히 휴대할 수 있는 경우라도 수 TB까지 늘어났을 만큼 저장할 수 있는 전자기록물의 양이 과거 아날로그기록매체에 비해 월등히 증가하였다.

아날로그기록매체에 수록할 수 있는 기록물의 유형이 영상, 음성으로 한정된 반면, 디지털기록매체는 컴퓨터가 다룰 수 있는 모든 유형의 기록물(전자문서, 사진, 영상, 음성, 3D 등)을 저장할 수 있게 되었다.

디지털기록매체는 테이프 기록매체 외에, 하드디스크, 광디스크, 반도체 메모리를 이용한 저장매체 등 IT 기술의 발달에 힘입어 다양한 종류의 저장매체가 등장하게 되었다.

디지털기록매체는 아날로그기록매체에 비해 기록물을 수록하는 속도 및 검색시간이 획기적으로 줄어들었을 뿐만 아니라, 쉽게 사용할 수 있도록 컴퓨터에서 편의기능을 제공하고 있다.

그러나 디지털기록매체는 사용되기 시작한 역사가 짧아서 전자기록물을 장기보존하기 위한 저장매체로서의 검증이 부족하며, 기술의 발전 속도가 빠른 관계로 사용이 가능하다 할지라도 생산중단 및 새로운 매체의 등장 등 매체의 교체주기가 빠른 것이 단점이라 할 수 있다. 이런 측면에서 디지털기록매체를 이용한 장기보존 전략은 수명이 오래가는 매체를 선택하는 것 보다는 안정성 있고 비용이 저렴한 매체를 중심으로 주기적인 매체이전(마이그레이션)을 고려하는 것이 바람직하다.

또한 디지털기록매체는 컴퓨터와 연결하기 위한 별도의 전용장비(드라이브, 플레이어, 데크 등)를 필요로 하는데, 매체의 장기보존에 위협을 주는 요소 중의 하나로 전용장비의 구형화로 인하여 매체를 더 이상 사용할 수 없을 수 있다.

따라서 전자기록물을 디지털기록매체를 이용하여 장기 보존하는 경우, 매체의 수명이 오랫동안 유지되는 매체를 찾는 것 보다는 기술발전에 따른 매체의 변화를 감안하여 주기적인 매체이전 전략을 수립하는 것이 보다 효율적이라 할 수 있다.

### A.3.2.3 디지털기록매체의 분류

#### 1) 접근방식에 따른 분류

디지털기록매체는 접근방식에 따라 다음과 같이 분류할 수 있다.

- 온라인(Online) 매체

기록물에 대한 즉각적인 검색과 접근이 가능하도록 하는 매체로 주로 대형

스토리지, NAS(network attached Storage), PC 하드디스크 등이 이에 해당된다. 온라인 매체에 저장되는 종류로는 업무목적 상 일상적 접근이 허용되는 기록물 들이다. 네트워크를 통하여 저장되는 메일 및 전자문서 역시 이 분류에 포함된다.

- 오프라인(offline) 매체

오프라인 매체는 네트워크를 통하여 직접 접속되지 않는 시스템 또는 저장장치를 의미하는데, 사용자가 오프라인 매체에 저장된 기록물에 접근하기 위해서는 별도의 중계장치가 필요하게 된다. 대표적인 오프라인 매체로는 CD, DVD, 휴대용 하드디스크(portable HDD), 반도체메모리(SSD, solid state device) 및 자기매체(magnetic tape)로 업무목적 상 기록물에 대한 접근이 자주 이루어지지 않거나 임시 저장을 위한 용도로 사용하는 것이 일반적이다. 오프라인 매체에 저장된 기록물은 즉각적인 사용을 목적으로 하지 않기 때문에 이를 사용하는 사용자 및 기관은 보존환경의 변화 및 기술의 변화가 매체에 미칠 수 있는 영향에 대비하여 지속적인 감시 및 대비책을 마련하여야 한다.

- 준온라인(Nearline) 매체

준온라인 매체라 함은 탈·실장이 가능한 디지털 저장매체를 의미하며, 시스템에 실장이 된 경우 네트워크에 연결된 시스템을 통하여 기록물에 대한 접근이 가능하도록 하는 매체이다. 준오프라인 시스템의 대표적인 예로 CD 주크박스(CD jukebox), 자기테이프 라이브러리 시스템(magnetic tape silos) 등으로 이들 시스템에 탈·실장이 가능한 매체를 준온라인 매체로 분류한다. 그러나 준온라인 매체는 사용의 불편함으로 인해 일반용으로 사용되기 보다는 단기 및 중·장기 백업 등 특수목적으로 사용되고 있다.

## 2) 기록관리 측면의 분류

종이기록물 및 종이매체는 육안으로 상태를 확인하고 판단할 수 있으나, 디지털기록매체 및 이에 수록된 전자기록물은 컴퓨터를 이용하여 육안 식별 및 판단이 가능하다. 그러나 대량의 전자기록물과 매체를 매번 컴퓨터와 연결하여 확인하고 검증한다는 것은 비용과 시간적 측면에서 비현실적이다. 따라서 전자기록물의 상태를 지속적으로 확인하고 검증할 수 있는지의 여부가 장기보존의 핵심이라 할 수 있다. 즉, 기록관리 측면에서 디지털기록매체는 장기보존용, 이중보존용 및 임시저장용으로 분류한다.

- 장기보존용

전자기록물의 상태를 24시간 감시하고, 이상유·무를 확인하며 한번 수록 후에는 변경할 수 없는 WORM 기능을 갖춘 스토리지 계열을 의미한다.

- 이중보존용

장기보존용 매체에 저장된 전자기록물을 재난·재해 등에 대비하여 분산보존 목적으로 사용하는 매체를 의미한다.

- 임시저장용

기록물의 이관, 인수를 위해 사용하거나 또는 기록물의 등록업무를 위해 임시적으로 저장, 보관하는 매체를 의미한다.

### 3) 매체유형에 따른 분류

자기매체의 종류인 자기테이프는 아날로그 매체에서도 사용되지만, 디지털기록매체에서도 사용되며 자성체에 디지털 신호를 기록한다는 점 외에는 별다른 차이가 없다. 다만, 디지털 신호의 수록이 가능함에 따라 전산실과 같이 대용량의 데이터를 백업하는 곳에서는 LTO(Linear Tape Open)라고 하는 자기테이프가 사용되고 있다.

하드디스크는 일반적으로 컴퓨터에 내장된 저장매체로 사용되었으나, 얼마전 부터는 휴대가 가능한 외장형저장매체로도 사용되고 있다.

반도체 메모리는 반도체 기술의 발달과 함께, 저장매체로 활용되기 시작하면서부터 디지털 카메라, 노트북 등에서 주로 사용되었으며, 최근에는 휴대가 용이한 외장형 저장매체로 많이 사용되고 있다.

**비고** 반도체 저장매체의 특성이 기록보존 용도로서 적합한지의 여부는 검증이 되지 않았으며, 따라서 전자기록물의 장기보존 용도보다는 임시 저장용으로 사용하는 것이 적합하다.

표2 - 디지털기록매체의 분류

구분	종류	특징	사용용도 분류	기록관리 분류
자기테이프	비디오테이프, 오디오 테이프, LTO 테이프	자성층에 디지털 신호 기록	오프라인	임시저장용
자기디스크	하드디스크 (외장형 포함)	자성체를 도포한 알루미늄 합금의 원반 표면에 디지털 신호 기록	오프라인	임시저장용
광디스크	CD, DVD, BD, LD	레이저광에 의해 기록을 수룩하고 검색	오프라인	이중보존용
반도체 저장매체	SSD, USB, CF, SD, MMC 등	플래시메모리 및 DRAM 등 반도체 메모리에 기록 을 수룩 및 검색	오프라인	임시저장용

※ 자기디스크의 종류인 플로피디스크(Floppy Diskette)은 매체의 특성 상 보존기간이 짧으며, 이미 구형화된 저장매체로 여전히 해당매체를 보유한 기관은 빠른 시간 내에 가용한 다른 매체로 이전할 것을 권고함.

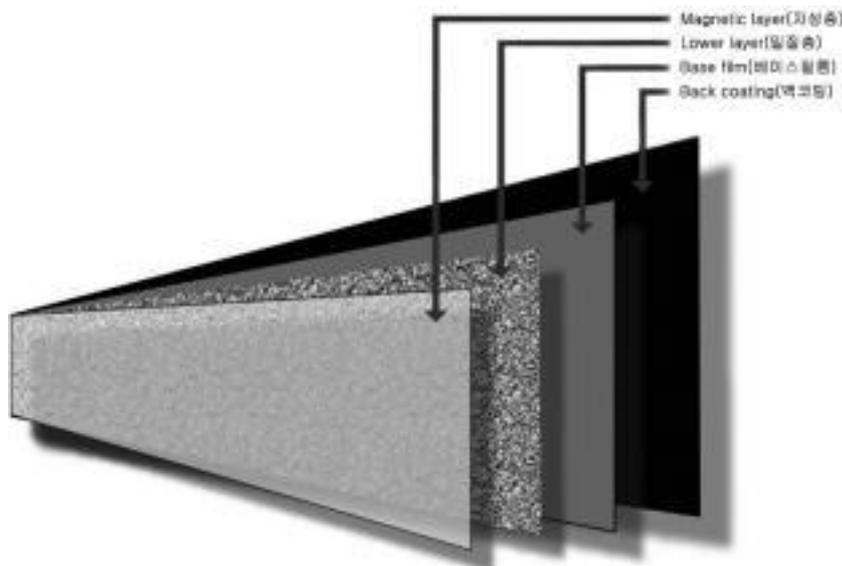
## 부속서 B (참고)

### 자기테이프의 특성

#### B.1 자기테이프의 특성

**B.1.1** 자기테이프(magnetic tape)는 녹음기와 VTR이 발명된 이래 영상 및 음성신호 저장용으로 가장 각광을 받았던 고전적인 기록매체이다. 2인치에서 출발한 테이프의 폭은 1인치, 3/4인치, 1/2인치, 1/4인치로 지속적으로 줄어든 반면, 기록용량은 비약적으로 향상되었다. 다만, 하드디스크 등 차세대 기록매체와의 경쟁에서 밀리면서 점차 사라지고 있는 추세이다.

#### B.2 구조(Structure)



[그림] 자기테이프의 구조

##### B.2.1 자성층(magnetic layer)

자기테이프는 가장 위 표면의 자성층(magnetic layer)으로부터 가장 아래 부분의 백코팅(back coating)으로 구성된다. 자성층은 분말 형태의 자성물질, 도전체, 활성체 등을 바인더(binder)라는 일종의 접착제와 교반하여 베이스 필름위에 도포한 것이다. 테이프의 종류에 따라 자성층의 두께가 달라지는

데, 일반적인 산화철 테이프가 약 5 $\mu$ m, MP(metal powder)테이프가 1.5~3.5 $\mu$ m, ME(metal evaporized)테이프가 0.2 $\mu$ m 정도이다.

### B.2.2 밀질층(lower layer)

견고한 자성층이라 할지라도 헤드와 테이프 사이의 장력이 너무 세거나, 반복적으로 테이프의 한 부분만을 집중적으로 사용하거나(VTR을 스톱모션 상태로 오랫동안 방치하는 경우), 제조사에서 권고하는 온·습도 등의 환경변화가 적합하지 않을 경우에는 바인더의 접착력이 떨어진다. 이렇게 되면 미세한 자성분말이 비디오 헤드에 서서히 고착되어 신호 대 잡음비(SNR, signal to noise ratio)를 악화시키거나, 비디오 트랙의 자화도가 불균일하게 되어 드롭아웃(drop out)<sup>5)</sup> 현상 등을 일으킨다. 이러한 현상을 방지하기 위해 자성층의 아래에는 자성층과 베이스필름의 접착력을 증가시킬 목적으로 1 $\mu$ m 이하의 밀질층(lower layer)이 자리잡고 있다.

### B.2.3 베이스 필름(base film)

베이스 필름은 자기 테이프의 강도를 유지하기 위한 기초로, 개발 초기에는 아세테이트가 사용되었지만 현재는 고분자 화합물인 폴리에스터가 주류를 이루고 있다. 두께는 1인치 C포맷용이 약 20 $\mu$ m, VHS용이 15 $\mu$ m 전후, U-matic/베타캠SP/디지털 베타캠/베타캠 XS용이 약 10 $\mu$ m, Hi-8/DV/DVCAM/DVCPRO용이 5~9 $\mu$ m, 오디오용이 5 $\mu$ m 정도이다.

베이스 필름은 자기테이프의 두께에 가장 큰 영향을 미치는 부분으로, 두께가 얇을수록 카세트 내부의 릴에 자기 테이프를 길게 감을 수 있기 때문에 기록시간이 길어진다. 반면에 테이프의 물리적인 강도는 약해지므로 장시간 기록이 가능한 테이프를 다룰 때는 주의가 요구된다. 베이스 필름의 양쪽면에는 자성층과 백코팅면과의 결합성을 높이기 위해 트리트먼트(treatment)라는 특수처리가 되어 있다.

### B.2.4 백코팅(back coating)

백코팅층은 테이프의 주행성과 감김 상태를 개선하고, 주행기구와 테이프 사이의 마찰에 의한 찰과상을 방지하기 위해 테이프의 뒷면에 카본 등의 도전성 미립자 등을 바인더와 혼합하여 도포한 것이다. 가정용 VTR과 달리 방

5) 드롭아웃(Drop out)이란, 녹음 테이프나 CD 등에 먼지나 이물질 등 티끌, 상처가 있는 경우, 그 부분의 정보가 누락되는 상황이 발생할 수 있는데, 이러한 현상을 말한다.

송·업무용으로 사용되는 비디오 테이프의 경우는 조그/셔틀을 비롯한 가혹한 운용조건에서도 균일한 품질의 영상이 얻어지도록 백코팅면은 카본미러(carbon mirror) 등의 특수처리가 이루어지고 있다. 백코팅의 두께는 0.4~1 $\mu$ m 정도이다.

## 부속서 C (참고)

### 비디오테이프의 종류

#### C.1 아날로그 비디오테이프의 종류

##### C.1.1 1" Type A

Reel-to-reel<sup>6)</sup> 헬리컬 스캔 방식의 아날로그 비디오테이프로 1965년 암펙스(Ampex)사에 의해 개발되었다. 1인치 폭을 갖는 자기테이프 중 최초로 표준화된 reel-to-reel 방식의 테이프이다. Type A 방식은 산업용 및 연구용 목적으로 많이 사용된 반면, FCC(Federal Communications Commission, 연방방송위원회)에서 요구하는 방송규격을 만족하지 못한 이유로 인해 방송용으로는 폭넓게 사용되지 못하였다. Type A 방식은 훗날 암펙스, 소니 등에 의해 개발된 Type C 비디오방식으로 대체된다.

##### C.1.2 1" Type B

1976년 독일의 보쉬(Bosch)사에 의해 개발된 ree-to-reel 방식의 아날로그 비디오테이프로, 유럽에서는 방송용 표준으로 채택되었으나 미국과 영국은 type C 비디오테이프를 선호한 관계로 국지적으로만 사용되었다.



(1" Open-reel video tape, type B)

##### C.1.3 1" Type C

1976년 암펙스(Ampex)사와 소니(Sony)사에 의해 공동 개발된 헬리컬 스캔(helical scan) 방식의 오픈-릴(open-reel) 비디오테이프이다.

6) Open-reel 또는 Reel-to-Reel : 자기 테이프가 카세트 내에 안전하게 보관되는 방식이 아니라 Reel에 걸려있는 방식이다.



(1" reel-to-reel video tape,



(Reel-to-reel tape



(1" C format video

#### C.1.4 U-matic

1971년 소니(sony)사에 의해 개발, 선보인 첫 번째의 비디오카세트 포맷으로, 그 당시 대부분의 테이프가 open-reel 방식인데 비해 카세트 안에 비디오테이프를 보관하는 최초의 비디오테이프이다. 본래는 가정용으로 개발되었으나 가격이 비싸 업무용으로 이용되었을 뿐 가정용으로는 보급되지 못했다. 그 후 1974년에 미국의 CBS-TV가 뉴스 취재용으로 도입한 것이 계기가 되어 방송용으로서의 수요가 높아졌다. 4분의 3인치의 규격이어서 다루기도 쉽고 가격도 저렴하여 2인치나 1인치 테이프에 못지 않게 화질을 유지할 수 있는 카세트테이프이다. 편집시 하이 스피드, 스틸 등이 자유롭게 작용할 수 있어 편리하게 사용된다. 비교적 화질이 좋고 취재용으로 기동력이 뛰어나다는 점 때문에 뉴스 취재용으로 적절하나, 최근에 와서는 소형화 추세에 밀려 퇴색되고 있는 실정이다.



U-matic cassette tape



U-matic VTR, sony

### C.1.5 베타맥스(Betamax)

소니(sony)사가 1975년에 개발한 VTR 방식. 고밀도 녹화를 특징으로 한다. 1cm 정도의 테이프에 VHS 방식보다 훨씬 많은 분량의 화상을 녹화할 수 있는 특징을 가지고 있지만 VHS와는 호환성이 없어 곧이어 개발된, 장시간 녹화를 특징으로 하는 VHS 방식과 경쟁했으나 시장에서 패해 1988년 이 방식의 VCR 생산은 중단되고 현재 가정용으로는 쓰이지 않는다.

### C.1.6 VHS(Video Home System)

가정용 비디오테이프 레코더 방식. 영상신호를 자기테이프로 기록·재생하는 장치인 VTR의 여러 방식 가운데 1976년 일본 빅터사(JVC)가 개발한 것으로, 현재 주류를 이루고 있다. 그리고 S-VHS는 VHS의 화질을 고화질화 하고 음질을 하이파이화한 슈퍼 VHS를 말한다. 베타맥스에 비해 장시간 녹화가 가능한 장점이 있다.



Betamax Tape



VHS Tape

(Betamax and VHS)

### C.1.7 베타캠 (Betacam), 베타캠 SP(Betacam SP)

베타캠 (Betacam)은 ENG의 주력 기종으로 사용되어 온 커다란 덩치의 U-matic을 대신하기 위해 1981년 소니가 발표한 소형 포맷이다. 1/2인치 폭의 테이프를 사용하며 운용성과 화질 측면에서 U-matic을 앞질렀다.

베타캠은 가정용으로 개발된 베타맥스(Betamax) 카세트를 그대로 이용하지만 기록방식은 베타맥스와 완전히 다를 뿐 아니라 테이프의 물리적 특성도 방송용에 걸맞게 엄격한 기준이 요구된다.

베타캠SP<sup>7)</sup>는 기존의 베타캠을 개량한 것으로 신호 대 잡음비(S/N)를 높이고 휘도 대역폭을 넓혀 화질을 개선한 테이프이다. 기존 베타캠은 SP와 호환성은 있으나 SP용으로 새로 개발된 SP 메탈 테이프에 녹화는 하지 못한다.

### C.1.8 Video 2000

V2000 또는 VCC(Video Compact Cassette)라고도 하며, 1979년 네델란드 필립스(Phillips)사 주도로 JVC의 VHS와 소니의 Betamax 테이프에 대항할 목적으로 개발된 아날로그 비디오테이프로서 일부 유럽국가 및 브라질, 아르헨티

7) SP : Superior Performance

나 등에서 사용되었으나 1988년 이후로 더 이상 사용되고 있지 않다.

**C.1.9 Video8(8mm)**

VHS 카세트테이프에 비해 크기를 획기적으로 줄인 최초의 camcorder용 "mini" 아날로그 카세트테이프이다. 해상도는 VHS와 동일한 반면 오디오의 품질이 뛰어나 후에 VHS에서도 채택한 포맷이다.



(Video 2000 tape)

**C.1.10 Hi8(8mm)**

Video8 테이프보다 해상도가 개선된 제품으로, S-VHS와 경쟁을 목적으로 개발되었다. Hi8 포맷에서는 후에 추가적으로 오디오를 PCM 방식으로 채택함으로써 오디오 음질을 개선하였다. 그러나 결국 Hi8테이프는 Digital8 및 MiniDV와 같은 디지털 테이프로 대체되어진다.



(8mm vs. VHS tape 비교)

**C.2 디지털 비디오테이프의 종류**

**C.2.1 Betacam SX**

Betacam SX는 아날로그 비디오테이프인 Betacam SP의 디지털 포맷으로 1996년 발표되었다. Betacam SX는 Betacam SP와 호환이 되기 때문에 아날로그 포맷을 디지털포맷으로 변경하고자 할 때 주로 사용된 포맷이다. 카세트 용기의 색깔이 노란색인 것이 특징이며, 크기에 따라 S(small), L(large)의 2가지 형태를 갖고 있는데 S타입은 약 60분, L 타입은 약 194분의 녹화가 가능하다.



(Betacam SX tape)

**C.2.2 Digital Betacam(DigiBeta, D-Beta)**

아날로그 Betacam SP를 대체할 목적으로 1993년 발표된 디지털 비디오테이프이다. 카세트 용기의 색깔이 밝은 청색인 것이 특징이며, 크기에 따라 S(small), L(large)의 2가지 형태를 갖고 있는데 S타입은 약 60분, L 타입은 약 194분의 녹화가 가능하다.

(Betacam SX tape)

입은 약 40분, L 타입은 약 124분의 녹화가 가능하다.

### C.2.3 Digital8(D8)

1990년 말 아날로그 8mm 계열인 Video8 및 Hi8 테이프를 대체하고자 개발된 디지털 미니 카세트테이프이다. D8은 소니사의 기존 8mm 테이프(video8, Hi8)와 디지털 MiniDV 테이프 사이의 중간 역할을 한 8mm 포맷으로 디지털 코덱은 MiniDV와 동일하며, 기존의 8mm 테이프와 호환이 가능하다.



Digital Betacam

### C.2.4 DV(Digital Video)

DV는 1996년에 시작된 디지털 영상 포맷이다. DV의 가장 작은 형태인 미니 DV(MiniDV)는 준전문급 비디오 및 홈 비디오 생산에 표준으로 자리 잡았으며, 영화 제작, ENG와 같은 전문적인 용도로 사용되기도 한다. DV 규격은 블루 북(Blue Book)으로 알려져 있으며, IEC 61834으로 표준화 되었으며, 코덱과 테이프 포맷을 정의하고 있다.

DV 포맷이 L 크기의 카세트를 사용하지만, 미니DV 카세트는 S 크기로 불린다. 미니DV와 DV 테이프 모두 낮은 용량의 메모리 칩 (카세트 안의 메모리)이 들어 있다. 이 메모리는 편집 지점으로부터 스틸 이미지를 빠르게 표본화시키는 데 사용될 수 있다. (이렇게 하면, 캠코더의 녹화 단추를 누를 때마다 새로운 그림 타임 코드가 메모리에 입력된다.) 모든 종류의 DV들은 1/4 인치 너비(6.35 mm)의 테이프를 사용한다.



(DVCAM-L, DVCPRO-M, MiniDV tape (from left))

### C.2.5 MiniDV

MiniDV L 카세트는 120×90×12 mm의 크기를 가지며 표준 영상을 녹화할 경우 최대 4.6 시간의 영상(EP/LP의 경우 6.9 시간)을 녹화할 수 있다. 보다 더 잘 알려진 MiniDV S 카세트는 65×48×12 mm의 크기를 가지며 60분 또는 90분의 영상 녹화 시간(13 또는 19.5 기가바이트)을 가진다. 이는 표준 재

생 (SP) 모드로 할 것인지, 확장 재생 (EP/LP) 모드로 할 것인지에 따라 달라진다. 더 얇은 테이프를 사용하는 80분 짜리 테이프는 EP/LP 모드에서 120분의 영상을 녹화할 수 있다.

### **C.2.6 DVCAM**

소니의 DVCAM은 전문가용 DV 표준이다. 이 표준은 DV, MiniDV와 같은 카세트도 사용하고 있지만 테이프를 33% 더 빠르게 이동시킨다. DVCAM은 일반 DV와 같은 코덱을 사용하지만 드롭아웃 오류의 가능성을 최대한 낮추어 준다. 모든 DVCAM 기록 장치들은 DV 테이프를 인식하여 재생할 수 있다.

### **C.2.7 DVCPRO**

파나소닉이 만들어 낸 DVCPRO 계열은 선형 영상 편집에 더 알맞고 내구성이 강하다. 표준 DVCPRO(DVCPRO25라고도 알려져 있음)에서는 비트스트림 수준은 DV와 비슷하지만 소니와 달리 파나소닉은 자사의 DV 종류를 전문가급으로 응용하는 것을 장려하고 있다.

### **C.2.8 DVCPRO50**

두 개의 DV 코덱을 병렬로 기록한다. DVCPRO50 표준은 코딩하는 영상 비트레이트를 초당 25메가비트에서 초당 50메가비트로 만들어 주며 4:2:2 크로마 서브샘플링을 사용한다. DVCPRO50은 고가의 ENG 호환을 위해 만들어졌다. 더 높은 데이터 레이트는 녹화 시간을 절반으로 만들어 버리지만 (DVCPRO25와 비교하여), 화질의 결과는 디지털 베타캠과 유사하다.

## 부속서 D (참고)

### 디지털기록매체의 에러검출기법

#### D.1 검사합(checksum)

데이터의 정확성을 검사하기 위한 용도로 사용되는 오류 검출 방식의 하나이다. 보통은 데이터의 입력이나 전송이 제대로 이루어졌는지를 확인하기 위해 입력 데이터나 전송 데이터의 맨 마지막에 앞서 보낸 모든 데이터를 다 합한 합계를 따로 보내는 것이다. 데이터를 받아들이는 측에서는 하나씩 받아들여 합산한 다음, 이를 최종적으로 들어온 검사 합계와 비교하여 오류가 있는지를 점검한다.

#### [ 검사합(checksum) 알고리즘 예 ]

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>

char check(char *str)
{
    int checksum = 0;
    int token = 0;
    int step = 1;

    while(step)
    {
        if( *str=='*' ) // '*'가 나오면 체크섬 계산의 종료를 의미
        {
            checksum = checksum + token; // 지금까지 계산한
            체크섬을 모두 합함
            step = 0; // while 문이 멈추도록 0 으로 설정
        }
    }
}
```

```

        else if( *str=='/' )          // '/'가 나오면 각 부분 별로 다른
token의 xor 계산을 checksum에 누적
        {
            checksum = checksum + token;
            token = 0;
        }
        else // 그 외의 문자는 모두 xor 계산
        {
            token = token^*str;
        }
        str++;
    }
    return checksum;
}

int main()
{
    int ab = 0;
    char aa[] = "검사대상"; // 검사대상 문자열

    ab = check(aa);
    printf("%d", ab);
}

```

## D.2 패리티비트(parity bit)

2진 비트열에 추가되는 에러 검출용 비트를 뜻한다. 직렬 데이터 전송에서는 데이터 라인의 종류와 관계없이 항상 에러가 발생하므로 이 에러를 검출하는 방법이 필요하다. 비동기(非同期) 데이터 링크 제어에서는 이 에러의 검출에 패리티 비트를 사용한다.

비동기 통신에서는 데이터의 전송이 단속적으로 이루어지고 한 번에 하나의 문자가 전송되므로 비동기 에러 검출은 실행되어야 한다. 이것에 사용되는 것이 패리티 비트이다. 전송 에러를 검출하기 위해 같은 문자를 두 번 보내

는 대신 패리티 비트를 사용하면 하나의 비트로 그 문자를 기술하는 정보를 제공할 수 있다. 이것은 데이터에 포함되는 논리 "1"의 수를 세어서 그 합이 짝수인지 홀수인지에 따라 패리티 비트의 값을 결정하는 방법이다. 짝수 패리티를 선택한 경우에는 문자 데이터에 포함되는 "1"의 수가 짝수이면 패리티 비트를 0으로 설정하고 홀수이면 1로 설정한다. 패리티 비트는 검출용 비트를 포함하여 "1"의 (또는 "0"의) 총수를 항상 짝수 또는 홀수로 유지시키는 작용을 한다.

### **D.3 순환중복검사(CRC, cyclic redundancy check)**

데이터 전송 검사 방식의 하나이며, 블록(block) 혹은 프레임(frame) 단위로 여유 부호를 붙여 전송하고, 그것에 따라서 전송 내용이 정확했는지의 여부를 조사하는 방법이다. 순환 중복 검사(CRC) 방식은 시간적으로 나뉘어져 발생하는 연속적인 오류(버스트 오류)에 대해서 효과가 있다.