# 디지털 시대 국가기록원 시청각 아카이빙 현황과 개선에 관하여

김상국\*

국가기록원이 소장하고 있는 시청각기록은 필름, 테이프 매체에 수록된 형태로부터 디지털 방식으로 생산된 Born-digital 형식의 기록까지 점차 다양해지고 있다. 1990년대 말부터 시청각기록물의 전자적 관리를 위하여 디지털 변환을 하고 있으나, 전자문서처럼 기록관리의 원칙이 엄격히 지켜지고 있다고 보이지 않는다. 이런 배경에는 정보자원(시스템)의 부족, 당시 기술의 한계 등 여러 가지 이유가 있었겠지만, 국가기록원에서 시청각기록의 전자적 관리가 시작된 1990년대 후반부터 약 15년이 경과한 시점에서 여전히 기존의 형식과 방법이 유지되고 있다는 점은 짚어보아야 할 사안이다. 본 보고서에서는 소장 시청각기록의 현황과 디지털 변환에 따른 방법과 형식에 어떤 문제가 있는지를 살펴보고, 디지털 시대에 디지털 환경 하에서 시청각기록 관리에 필요한 개선방안을 제시하였다.

# I. 서론

시청각(Audio-Visual)은 눈으로 보고 귀로 들을 수 있는 형 태로 활자 중심의 문서와는 또 다른 표현방식을 갖는 기록이라 할 수 있다. 시청각기록이라 함은 영상(동영상이라고도 함). 음 성, 사진을 의미하며 문서가 종이라고 하는 매체를 통해 표현되 는 것과 달리. 시청각기록은 다양한 매체에 수록되어 표현되는 특징을 지니고 있다.

종이 위에 표현된 활자의 역사가 수천 년을 거슬러 올라가는 데 비해, 사진은 1839년 프랑스의 다게르에 의해 발명된 은판 사진(daguerreotype)이 효시로 알려져 있고, 음성(audio)은 1877년 에디슨이 만든 원통형 축음기에서 시작되었다는 것이 정설이다. 영상의 역사는 1895년 '영화의 아버지'라 불리는 루 이 뤼미에르에 의해 발명된 시네마토그래프(cinematograph) 로. 이는 움직이는 이미지의 촬영과 대중적 상영이라는 오늘날 영화의 개념에 부합하는 최초의 영화였기 때문이다. 이렇듯 시 청각기록의 역사는 활자 중심의 문서에 비해 턱없이 짧은 기간 이지만, 현대문명의 기술 발전에 힘입어 눈부신 변화를 보여 현 재로서는 그 끝이 어디까지인가를 가늠할 수 없을 만큼 진화를 거듭하고 있는 것이 현실이다.

국가기록원은 1990년 후반부터 본격적으로 시청각기록물 을 수집. 관리하기 시작하여 2013년 현재 약 31만 점에 해당하 는 영화필름, 영상테이프, 음성테이프, 사진필름, 인화사진 등 다양한 매체에 다양한 시청각기록물을 소장하고 있다. 동시에 시청각기록의 활용을 위하여 디지털 파일로 변환을 하고 있으 나, 워낙 소장량이 방대하여 디지털 변환량은 전체 소장량의 약 41% 정도에 불과하다.

매년 미국 라스베이거스에서는 전 세계 전자업체들의 각 종 첨단 전자제품들이 선보이는 세계 최대의 전자제품 전시 회가 열리는데, 2013년 1월 개최된 "CES(The International Consumer Electronics Show) 2013"에서는 Full HD 고해상 도 디스플레이보다 해상도가 4배 높은 800만 화소의 해상도를

<sup>\*</sup> 국가기록원 복원연구과 전산사무관 southkang@korea.kr

구현하여 실사와 같은 선명한 화질을 보여주는 85인치 UHD TV(Ultra High Definition TV)가 국내 유수의 전자업체들에 의해 소개된 바 있다.

이렇듯 신기술 전자기기의 등장, 영화산업에서의 3D 영상 제 작 그리고 인터넷, 모바일과 같은 온라인 매체의 활성화 등 시 청각기록을 둘러 싼 환경의 변화주기는 빨라지는 반면, 우리는 과거와 현재 그리고 앞으로 다가올 최신의 미래기록을 보존하 고 활용하여야 하는 복잡한 현실에 직면하고 있다. 본 보고서 에서는 아카이빙 기관으로서 국가기록원이 소장, 관리하고 있 는 시청각기록의 현황과 문제점을 짚어보고, 디지털 시대를 대 비하는 측면에서 개선이 필요한 기술 요소(technical factor)를 제시하고자 한다.

# Ⅱ 시청각 현황

### 1. 시청각기록물 소장 현황

국가기록원은 1950년대 생산된 영화필름에서부터 최근의 고 화질 디지털 영상파일까지 약 31만 권(철)에 해당하는 시청각 기록물을 소장하고 있으며, 아날로그와 디지털 그리고 유형매 체와 무형매체가 공존하고 있는 그야말로 다양하고 방대한 기 록들로 구성되어 있다.

표1. 국가기록원 시청각기록물 소장 현황

(2013년 말 기준)

전체	영화필름	비디오	오디오	사진필름	디지털파일
309,683	22,445	22,556	22,137	239,596	2,949

<sup>※</sup> 소장량의 단위는 철(권)기준이며, 사진필름의 경우 앨범기준으로 1권의 앨범에는 적게 는 수십 장에서부터 많게는 수백 장까지의 사진 · 필름 기록이 정리되어 있기 때문에 이들 모두를 통계화한다면 전체 소장량은 수백만 건으로 예측됨.

# 2.매체 현황 - 시청각기록물은 다양한 매체에 수록되어 있다

문서가 대부분 종이 매체에 기록된 반면, 시청각기록은 다양 한 형태의 매체에 수록되어 있는 것이 특징이다. 보존관리 측 면에서 다양성은 장기보존을 위한 관리의 어려움과 비용문제 를 불러올 수 있기 때문에, 약 30만 철에 해당하는 유형매체에 수록된 기록물의 장기 보존대책 방안은 조만간 해결해야 할 과 제이다. 표2는 시청각기록이 얼마만큼 다양한 매체에 수록되 어 있는지를 보여준다.

표2. 시청각기록물 매체 종류 현황

구분	매체 종류	소장량 (철/권)	특 징
	Original negative	4,554	영화 촬영용 원본 필름
	Master positive	712	오리지널 원본 보호를 위한 복제 필름
영화 필름	Dupe negative	2,933	극장 상영용 원본(마스터를 이용, 복제)
	Release print	3,461	극장 상영용 사본(듀프를 이용, 복제)
	Sound	5,565	영화 음성을 수록한 필름
	U-matic tape	183	1971년 출시된 3/4"(테이프 폭) 아날로그 테이프 포맷명 : Umatic, UmaticSP
	Betamax tape	139	1975년 출시된 1/2" 아날로그 테이프 포맷명 : Betamax (또는 Beta)
	VHS tape	3,345	1976년 출시된 1/2" 아날로그 테이프 포맷명 : VHS, S-VHS
비디오	8mm tape	289	1984년 출시된 8mm 아날로그 테이프 포맷명 : Video8, Hi8
	BetaCAM tape	2,140	1984년 출시된 1/2" 아날로그 테이프 포맷명 : Betacam, BetacamSP
	DigiBeta tape	1,163	1993년 출시된 1/2" 디지털 테이프 포맷명 : Digital Betacam(또는 DigiBeta)
	DVCAM tape	41	1995년 출시된 1/4" 디지털 테이프 포맷명 : DVCAM
	HDCAM tape	1	1997년 출시된 1/2" 디지털 테이프 포맷명 : HDCAM
	Cassette tape	16,037	1960년대, 아날로그 오디오(음악 포함) 신호를 저장할 목적으로 출시
0510	Open Reel tape	2,430	릴(reel)에 감겨 있는 테이프로, 오디오 · VTR · 데이터 보존용으로 사용
오디오	Audio CD/DVD	3,650	오디오 전용의 광디스크 데이터 수록 방식과는 차이가 있음
	DAT tape	14	오디오를 디지털 형식으로 수록한 테이프로 1990년 초반까지 많이 사용

표2에서 보여주는 종류는 국가기록원이 소장하고 있는 매체 에 국한된 것이며, 실제 존재하는 매체의 종류는 이보다 훨씬 더 많다. 표2에서 언급되지 않은 사진기록의 경우는 주로 인화 사진과 필름매체 형태로 소장되어 있다.

매체의 종류가 다양해진 배경에는 한정된 공간에 더 많은, 더 긴 시간의 그리고 더 좋은 품질의 정보를 담기 위한 요구 에 따라 기술의 발전이 뒷받침되었기 때문이다. 그러나 이러한 매체들조차 컴퓨터 산업의 등장으로 인해 점차 사라져가고 있 는 추세이다. 2012년 12월 31일, 우리나라의 TV 방송은 아날 로그 시대를 마감하고 디지털 방송 체제로 전환되었는데, 실은 방송국의 모든 제작, 송출, 편집 시스템들은 이미 몇 년 전부 터 테이프를 사용하지 않는, 소위 테이프리스시스템(Tapeless system)을 도입, 운영하기 시작하였다. 테이프라는 매체가 등 장한 지 불과 반세기 만에 테이프 시대의 종말을 고하고, 디지 털이라는 전혀 다른 무형매체의 시대가 시작된 것이다.

기술과 산업의 발전에 힘입어 다양한 매체의 종류가 등장하 고 고품질 · 고화질의 다양한 기록을 수록하게 된 것은 큰 수확 이나, 기록관리 측면에서 다양한 매체의 장기보존과 미래 활용 을 위해서 어떻게 해야 하는지는 큰 고민거리라 하겠다.

# 3.재생장비 현황 - 영상기록에서 재생장비 (플레이어)는 매우 중요하다

시청각기록물 중 테이프, 필름 또는 디스크에 수록된 영상 및 음성기록을 판독하기 위해서는 해당 매체를 재생할 수 있는 전 용 재생장비(플레이어)가 반드시 있어야 한다. 특히 영상분야 에서 사용하는 재생장비는 특정 매체에 종속되어 있을 뿐 아니 라, 매체에 데이터(기록)를 수록한 방식(이를 '포맷'이라고 한다) 에 따라 사용 여부가 달라질 수도 있다. 즉 동일한 매체일지라 도 포맷이 다른 경우, 어떤 재생장비에서는 재생이 불가능하다 는 의미이다. 이처럼 영상분야에서 사용되는 재생장비는 장비 간 호환성 문제. 고가의 장비가격 등에도 불구하고 매체에 수록 된 기록을 재생하기 위해서는 없어서는 안 될 필수 장비이다.

표3. 국가기록원 보유 영상 · 음성 재생장비 종류

장비명	모델명	보유 대수	도입 연도	재생포맷(또는 매체)
영상기록 재생장비				
텔레시네	NOVA SCNNER	1	2008년	영화필름
BetaCAM player	PVW-2650	1	1998년	BetaCAM SP
BetaCAM player	PVW-2800	1	1999년	BetaCAM SP
Digital VCR(SD)	DVW-M2000	1 6	2004년 2008년	DigiBeta, MPEG IMX, BetaCAM SX/SP
Digital VCR(HD)	HDW-M2000	4	2008년	HDCAM, DigiBeta, MPEG IMX, BetaCAM/SX/SP
DVD Player	SV-D597HD	1	2008년	CD, DVD, VCD
VHS Player	AG-DS555	1	1998년	S-VHS, VHS
U-matic Player	VO-9800	1	1998년	U-matic, SP U-matic
Multi-format VCR	NV-W1	1	1999년	VHS (NTSC, PAL, SECAM 등)
BetaCAM player	UVW-1800	1	2000년	BetaCAM SP
DVCAM player	DSR-1600 DSR-2000	1 2	2005년 2008년	DV, DVCAM, DVCPRO
Video recorder	SR-DVM700	3	2008년	MiniDV, DVD, HDD
음성기록 재생장비				
Reel tape recorder	MX-5050	2	2008년	1/4" two-track analog recorder
Audio recorder	122MKII	2	2008년	16/24bits digital recorder
LP player	CS455-1	1	2008년	Turntable
DAT recorder	Fostek D-10	1	2008년	Digital master recorder
MiniDisc recorder	MD-350	1	2008년	MiniDisc player/recorder
Digital Archiving System	DAS series	1	2008년	DAS-ADC, DAS-4C, MTR-15DAS

표3은 국가기록원이 보유한 영상 및 음성 재생장비의 일부 현황으로 2013년 말 현재. 소장 매체 대부분을 재생할 수 있 을 것으로 예상하고 있다. "예상"이란 서고에 보관된 기록물 중 에는 언급된 장비만으로 재생이 불가능한 매체가 있을 가능성 이 있다는 의미이며, 향후 수집 및 이관될 시청각기록물 중에 도 전혀 예상치 못한 매체가 있을 수 있음을 부인할 수 없기 때 문이다. 이처럼 시청각기록은 다양한 매체에 다양한 포맷으로 수록된 특징을 갖고 있어, 보존처리를 담당하는 부서에서는 재 생장비의 수급과 관리에 관심을 기울여야 한다. 어떤 산업이든 지 장비의 구형화(obsolescence)는 피할 수 없는 반면, 기록이 수록된 매체는 그보다 더 오래 유지될 가능성이 많기 때문에 재생장비와 매체 사이에서 생길 수 있는 "시공간의 불일치" 현 상에 대비하기 위해서는 장비의 수명이 충분히 경과했다 하더 라도 폐기 또는 불용처분을 해서는 안된다. 그럼에도 불구하고 시간의 흐름은 피할 수 없을 것이다.

# 4 디지털 포맷 현황 - 디지털 시청각기록의 포맷은 재생장비 종류만큼 다양하다

지금까지 대부분의 시청각기록은 촬영과 동시에 테이프 또 는 필름 등에 수록된 후 컴퓨터에서 사용할 수 있는 파일로 변 환하는 과정을 거친 반면, 최근에는 촬영과 동시에 디지털 파 일 형태로 생산, 저장되는 방식을 취하고 있다. 소위 'Borndigital' 방식으로 과거처럼 테이프 또는 필름에 수록하는 것이 아니라 컴퓨터에서 사용가능한 저장매체에 직접 디지털 파일 형식으로 저장되는 것이다. 이때 디지털 파일은 특정한 파일포 맷 구조를 갖는데, 컴퓨터에서 사용하는 파일포맷이란 정보(데 이터)를 파일로 저장할 때 그 파일의 구조를 말하는 것으로, 우 리가 일상적으로 접하는 아래아한글 포맷(확장자-hwp), PDF 파일 포맷(확장자-pdf). 그림파일 포맷(확장자-jpg. bmp. gif 등). 음성파일 포맷(확장자-mp3, wav, AAC 등). 동영상파일 포맷(확장자-avi, mxf, mp4, mov 등) 등, 그 수를 헤아리기 힘들 정도로 다양한 종류가 존재한다.

표2의 매체 종류에서도 포맷이 언급되는데. 이는 테이프에 수록되는 데이터의 전기적 표현 방식을 의미하는 것으로 디지 털 파일의 포맷과는 다소 차이가 있으나, 결론적으로 데이터 를 저장할 때 사용되는 특정 구조라는 측면에서는 유사한 개념

으로 이해하여도 무방할 것이다. 물리적 매체를 재생하기 위하 여 해당 포맷을 해석할 수 있는 특정 재생장비(플레이어)가 필 요하듯이, 디지털 파일에서도 특정 포맷으로 만들어진 파일을 읽기 위해서는 고유의 응용 소프트웨어가 필요하다. 예를 들면 hwp라는 파일포맷의 전자문서를 읽기 위해서 한글과 컴퓨터 사에서 만든 아래아한글 소프트웨어가 사용되고, xls라는 확장 자를 갖는 파일을 읽기 위해서는 마이크로소프트사의 엑셀 소 프트웨어를 사용하여야 한다. 그러나 디지털 시청각(영상, 음 성, 사진) 파일의 경우는 특정 응용 소프트웨어가 여러 가지의 파일포맷을 동시에 지원하는 경우가 있기 때문에 전자문서와는 다른 차원에서 보아야 하며, 특히 영상이나 음성의 경우에는 컨테이너 포맷(container format)과 코덱(codec)이라고 하는 개념을 동시에 적용하고 있기 때문에 재생을 위한 응용 소프트 웨어 선택 시에는 이를 고려하여야 한다.

이처럼 디지털 환경에서 만들어진 디지털 시청각기록의 포 맷은 종류가 다양할 뿐만 아니라 포맷을 해석하기 위한 응용 소프트웨어는 물론 코덱과 같은 별도의 소프트웨어를 필요로 한다.

# Ⅲ. 디지털 환경 변화에 따른 시청각기록 관리의 고민

현황에서 살펴본 바와 같이. 국가기록원은 아날로그 매체로 부터 최근의 디지털 파일까지 다양한 종류의 시청각기록물을 소장하고 있으며 수량 또한 지속적으로 증가하고 있다. 이 가 운데 매체에 수록된 기록물들은 수선, 세척 등 일련의 보존처 리를 한 후, 디지털 파일로 변환하여 중앙영구기록물관리시스 템(CAMS)에 저장, 관리되고 있는 반면 최근의 시청각기록물 은 생산 당시부터 디지털 파일로 만들어진 후 디지털 파일 자 체로 이관되는 추세이다. 이렇듯 모든 시청각기록이 서고에 보 존되는 원본과 함께 디지털 환경에서 관리되고 있는 점을 감안 할 때, 시청각기록의 다양성을 반영할 수 있는 디지털 환경의 변화에 대한 대비책이 절실한 시점이다. 본 절에서는 변화하는 디지털 환경 대비 국가기록원의 현실과 이에 따른 문제점을 조 명해본다.

# 1. 현재의 디지털 변환은 과거 시간에 머물러 있다



그림1. 디지털 변환

디지털 변환이란 그림1과 같이 테이프, 필름 등에 수록된 영상, 음성, 사진기록들을 컴퓨터가 이해할 수 있는 디지털 파일로 만드는 것으로, 변환을 위해서는 표3에 제시된 재생장비를 이용하여야 하며, 그 결과 특정 포맷을 갖는 디지털 파일을 얻게 된다. 국가기록원은 90년대 후반부터 시청각기록물에 대한 디지털 변환을 추진하였는데 이 때 사용된 파일포맷과 변환 기준은 표4와 같으며, 이러한 기준은 2013년 현재 여전히 유효하다.

표4. 시청각기록물의 디지털 변환 기준

구분	포맷	압축 사용 여부	해상도
영상	MPEG-PS	Lossy	720 x 480 (SD)
음성	MP3, WAV	Lossy	_
사진	JPEG/TIFF	Lossy/Lossless	가변

지금까지 적용되고 있는 변환 기준의 가장 큰 문제점은 손실 압축(lossy compression)을 사용한다는 것과, 영상기록의 경우 해상도를 SD(Standard Definition)급으로 설정하였다는 것이다.

### 1) 손실압축은 원본 정보의 일부를 유실시킨다

압축(compression) 기술을 사용하는 가장 큰 이유는 디지털 파일의 용량을 작게 함으로써 저장공간을 경제적으로 사용하고, 네트워크를 통해 빠른 속도로 전송하기 위함이다. 그림2에서 보는 바와 같이 손실 압축은 무손실 압축에 비해 원본의 크기를 더 많이 줄일 수 있는 반면, 복원 후 원본과 차이가 있음

을 알 수 있다. 그러나 무손실 압축은 복원 후의 결과가 원본과 동일하다는 장점을 갖고 있다.

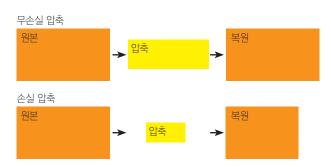


그림2, 손실 압축과 무손실 압축 비교

손실 압축에서 정보가 유실된다는 점은 무결성(integrity)에 위배되는 것이나, 반대로 정보자원인 저장공간의 증가 및 이로 인한 비용부담이 존재한다. 그렇다면 이들 모두를 해결할 수 있는 방안은 없는 것인가?

### 2) 해상도가 중요한 문제인가?

해상도란 얼마만큼 선명하게 보이느냐 하는 정도를 나타내는 개념으로 화면의 크기가 커지더라도 선명하게 보인다면 그만큼 해상도가 높다고 보면 된다. 그림3은 개념적으로 SD와 HD(Full HD)를 비교한 것으로 화소수를 기준으로 할 때 HD의 해상도는 SD에 비해 6배가 높다.

원본 매체에 수록된 영상의 해상도가 HD임에도 불구하고, SD화질의 디지털 파일로 변환한다면, 그리고 어떤 이유에서건 원본 매체를 더 이상 사용할 수 없는 상황이라면, 영원히 원본과 같은 해상도의 영상을 재현하는 것이 불가능할 것이다. 디지털 변환된 HD화질의 파일을 SD화질로 낮추는 것은 가능하지만, SD화질의 파일을 해상도가 더 높은 화질로 변경하는 것은 현재의 기술로는 불가능하기 때문이다. 영화에서 나오는 것처럼 흐릿한 저해상도의 인물사진을 또렷한 고해상도의 사진으로 변경하는 것은 영화에서나 가능한 이야기일 뿐, 현실적으로는 불가능하다.

국가기록원이 소장한 기록물 중, 영화필름은 흑백 또는 컬러에 관계없이 원본 자체의 해상도는 현재의 기준으로 Full HD(또는 2K)급 이상의 화질을 보유하고 있다고 해도 과언이

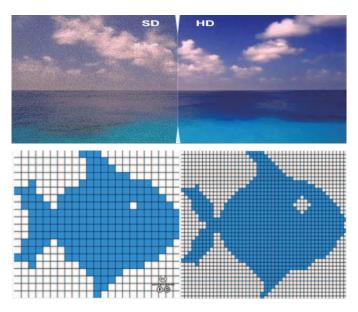


그림3. SD와 HD 해상도 비교

아니다. 그러나 국가기록원이 디지털 변환작업을 시작한 1990 년대 후반부터 2000년대 중반까지의 컴퓨터를 이용한 디지털 변환기술은 SD화질이 일반화된 시기였고, 그 당시의 HD화질 은 신기술에 해당할 정도로 보편화되기에는 앞선 기술이었을 것이다. 따라서 당시 영상기록물의 디지털 변환 결과가 SD화 질인 부분에 대해서는 누구의 책임을 물을 수 없을 뿐더러. 만 약 HD화질로 변화하여 저장하였더라도 당시의 저장공간으로 는 감당하기 어려울 정도의 큰 용량이었을 것이다.

2013년 현재 디지털 변환기술은 HD급을 넘어 HD화질의 4배 인 4K. 그리고 HD화질의 16배에 해당하는 8K기술이 상용화되 기 시작하였다. 이러한 시점에서 HD 화질의 원본을 SD 디지털 파일로 보존하고 있어야 하는가? 시간이 경과하여 원본을 더 이 상 다루기 어려운 시기가 도래한다면 어떻게 할 것인가?

# 2.디지털 변환된 기록물은 단지 사본에 불과 하다

영화필름, 비디오테이프, 오디오테이프 등 시청각기록물이 저장되는 매체의 기본재질은 고분자 물질이 주를 이루고 있 다. 영화필름은 셀룰로오즈 트리아세테이트(cellulose triacetate)라는 베이스에 빚에 민감한 감광유제를 발라 만들어지 며. 비디오테이프 및 오디오테이프와 같은 자기테이프는 플리 에스테르(polyester)라는 필름 테이프 표면에 접착제와 혼합된 산화철 등의 자성재료를 발라 신호를 저장할 수 있도록 한 매 체이다. 고분자 물질은 내구성이 좋아 오랜 수명이 유지된다고 하나, 그림4와 같이 2011년 영화필름을 조사한 결과 다양한 훼 손 사례가 있음을 알 수 있었고. 이러한 경우 부분적으로 수록 된 기록물의 판독이 곤란함을 확인할 수 있었다.

훼손 사례의 원인은 다양할 것으로 예측된다. 온 · 습도와 같 은 보존환경의 문제, 관리 부주의 등등, 그러나 원본매체의 장 기보존을 위해 아무리 세심한 주의와 관심을 기울인다 하더라 도 시간 경과에 따른 매체의 자연적 열화(劣化)와 경화(硬化) 등 재질의 수명에 관한 부분은 피할 수 없는 현상이다.

기록의 장기보존을 매체에 의존하기에는 매체의 수명이 유 한하다는 부분에는 이견이 없을 것이다. 이러한 문제를 해소할 수 있는 방안으로 지금까지는 사용 가능한 타 매체로의 이전을 고려할 수 있었으나, 디지털 시대에 접어들면서 테이프. 필름 과 같은 고전적 매체산업이 쇠퇴하기 시작하였다는 점에서 이 또한 해결책이 될 수 없을 것으로 판단된다.

시청각 기록물의 디지털 변환이 시작된 시기로 돌아가 보면, 디지털 변환의 가장 큰 목적은 컴퓨터를 이용한 관리. 검색 및

# 가장자리 파손 사례 테이프 오염 사례 스크래치에 의한 훼손 사례 수축변형에 의한 훼손 사례 보존용기 훼손 사례 흰 곰팡이 오염 사례

그림4. 영화필름 훼손 사례

활용 등 이용 가능성 측면이 우선시 되었을 것으로 예상하며, 이때의 디지털 파일은 단지 원본 외에 부수적인 사본 정도로 밖에 인식되지 않았을 것으로 예측된다. 앞서 언급된 바와 같 이 디지털 시대는 고해상도를 추구하는 기술로 인해 디지털 변 환 파일이 보여주는 시각적 한계는 사람의 눈으로는 구분이 안 될 정도로 거의 원본과 같은 해상도에 접근하고 있다. 어쩌면 선명도면에서는 오히려 원본을 능가한다는 착각을 불러올 만큼 정교한 품질을 보여주고 있다고 해도 큰 무리는 없을 것이다.

여전히 디지털 파일은 사본에 불과한 것인가? 원본에 준하 는 품질과 진본성, 무결성 등 기록관리의 원칙에 위배되지 않 는다면, 물리적 매체를 대체할 수 있는 "디지털 원본"으로의 요 건에 관해 논의해 볼 필요가 있지 않겠는가?

# 3. 포맷과 코덱이 시청각기록 관리에 미치는 영향

일상적으로 많이 사용하는 전자문서 포맷의 종류는 손가락 에 꼽을 만큼 한정되어 있다. 그럼에도 불구하고 플랫폼 환경, 사용 OS(운영체계), 응용 소프트웨어의 버전 등 전자기록의 장 기보존을 위해서는 많은 요소들을 고려하여야 하며, 실제 국가 기록원은 2015년 전자기록의 본격적 이관에 대비하여 많은 노 력과 준비를 하고 있다.

시청각기록의 포맷 종류는 전자문서에 비해 비교할 수 없을 만큼 다양할 뿐만 아니라. 영상과 음성의 경우에는 부가적으로 어떤 코덱(codec)을 사용하느냐에 따라 포맷의 재생 여부가 달 라질 수도 있다는 특징을 갖고 있다. 이해를 돕기 위해 영상기록의 포맷과 코덱에 대한 개념을 설명한다.

### 1) 디지털 동영상 파일의 구조

파일포맷을 만드는 것은 컴퓨터에서 인식하기 위함이다. 테이프, 필름 등에 수록된 기록들은 디지털 변환 과정을 거쳐 컴퓨터에서 인식할 수 있는 파일포맷 형태로 바꾸어야 한다. 동영상 파일을 구조적으로 살펴보면 영상과 음성정보가 공존하는 형태로 되어 있다. 일부 음성정보가 별도의 파일로 분리되어 있는 경우도 있었으나 지금은 대부분 하나의 파일 내에 혼합된 형태의 구조를 취하고 있다.

### 2) 컨테이너 포맷(container format)

영상정보와 음성정보로 구성된 동영상의 파일포맷을 특히, 컨테이너 포맷(container format) 또는 랩퍼 포맷(wrapper format) 이라고 하는데, 컨테이너 포맷을 도식화하면 그림5와 같다.

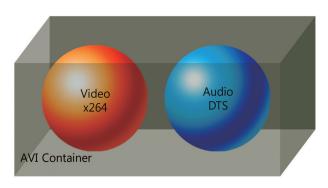


그림5. AVI 동영상의 컨테이너 포맷

컨테이너 포맷은 단순히 해당 재생 소프트웨어(예, 곰플레이어, 윈도우미디어 등)가 인식할 수 있도록 형태(확장자)를 알려주는 것일 뿐, 구성요소인 영상과 음성정보를 재생하기 위해서는 영상과 음성의 코덱(codec)이 무엇인지를 알아야 한다. 그림5는 AVI 동영상 파일, 즉 컨테이너 포맷이 담고 있는구성요소로 영상(video)의 코덱은 x264, 음성(audio)의 코덱은 DTS라는 것을 보여주고 있다. 컨테이너 포맷은 영상과 음성정보를 담고 있는 상자(box)이며, 기타 여러 가지 메타정보를 포함할 수 있다. 따라서 동영상 파일을 말할 때는 "컨테이너 포맷", "영상 코덱", "음성 코덱"에 대한 모든 정보를 이야기하여야 정확한 표현이라 할 수 있다. 동일한 컨테이너 포맷

이라 할지라도 그 안에 들어가는 영상 및 음성 코텍은 서로 다를 수 있기 때문이다.

### 3) 코덱(codec)

동영상에서 코텍(codec)이란 음성 또는 영상의 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 코더(coder)와 디지털 신호 를 음성 또는 영상으로 변환하는 디코더(decoder)의 합성어 (co+dec)로 부호기와 복호기의 역할을 동시에 수행하는 장치 로도 사용된다. 용량을 줄여서 효율적으로 보관하고 전송 시 부담을 줄이기 위해 파일을 압축하고 또 그 파일의 압축을 풀 때는 압축 프로그램이 필요하듯이 동영상, 음악을 압축하고 그 것을 해제하는 데 필요한 것이 코텍이다.

각자 다른 코덱으로 압축한 데이터는 그에 따른 고유의 성질을 갖는데, 각각 압축과 복원에 사용되는 계산법이 다르므로 일반적으로 서로 호환되지 않고 특성에 맞는 코덱으로만 압축을 풀수 있다. 따라서 컴퓨터에서 동영상을 재생하려면 그 동영상이 제작될 때 사용된 코덱이 해당 컴퓨터에 설치되어 있어야 한다. 또한 영상과 음성정보가 하나의 컨테이너 포맷으로 이루어져 있다 할지라도 영상과 음성의 코덱은 각각 존재하게 된다.

코덱은 종류에 따라 "손실 압축(lossy compression)"과 "무손실 압축(lossless compression)"으로 나눌 수 있다. 손실 압축은 용량을 줄여 저장 또는 전송의 효율성을 높일 수는 있으나 원래의 정보를 되살릴 수 없는 비가역(非可逆) 방법이며, 무손실 압축은 손실 압축보다 상대적으로 용량이 적게 줄어들지만 원래의 정보를 복원할 수 있는 가역(可逆) 방법이다. 따라서 기록관리측면에서 어떤 코덱을 사용하였는지가 기록속성(무결성)의 원칙유지를 위한 중요한 요소가 될 수 있다. 그러나 현실적으로 동영상을 생산하는 대부분의 장비(카메라, 방송장비 등)는 손실 압축을 사용하고 있고, 국가기록원으로 이관되는 대부분의 동영상기록 역시 손실 압축 코덱을 사용하고 있는 것으로 나타났다.

### 4) 컨테이너 포맷 및 코덱의 종류

컨테이너 포맷에는 음성만 보관하거나 또는 이미지 전용으로 사용하거나, 음성 및 영상을 같이 보관하는 경우가 있다. 표5에 현재 사용되는 대표적인 포맷 및 코덱의 종류를 열거하

였다. 그러나 실제 사용되는 것들은 이보다 훨씬 더 많으며. 국제표준과 같은 비영리 표준보다는 상업용도 및 특수한 목 적으로 개발된 것들이 주류를 이루고 있는데, 이러한 배경에 는 영상산업이 갖는 규모와 기술개발로 이루어진 결과의 특 허권 등 경제적 이해관계가 복잡하게 얽혀 있기 때문에 유독 영상과 관련된 기술 분야는 국제표준과 같은 규격의 제정이 어려운 것이 현실이다.

동영상 분야에서 포맷과 코덱의 진화는 압축 성능과 고화질 동영상 확보라고 하는 단순히 기술적 차원만 강조되는 것은 아 니다. 보다 뛰어난 성능을 갖는 코덱의 등장은 필연적으로 더 좋은 하드웨어 기반을 요구하기 때문에, 영상장비 산업을 주도 하는 기업 입장에서는 새로운 제품의 출시 및 시장 확대, 즉 경 제논리 차원에서 의도적으로 새로운 포맷과 코덱을 개발하고 적용시킨다고 해도 감히 틀린 말은 아닐 것이다.

동영상기록을 생산하는 주체에서 보면 보다 좋은 장비, 고 품질을 보장하는 코덱 등의 사용은 당연할 것이다. 기록관리의 편의성을 위해서 이러한 다양성을 제한하는 것보다는 어떻게 보존하고 어떤 방법으로 이러한 문제점을 극복해 나가야 할 것 인지를 고민해야 할 것이다.

이처럼 포맷과 코덱의 다양성은 기록관리에 두 가지 과제를 남겨주었는데, 첫 번째는 포맷 재생을 위한 응용 소프트웨어 또는 코덱이 언제까지 존재할 수 있느냐의 문제이다. 이는 테 이프 또는 필름매체를 재생하기 위한 재생장비(플레이어)의 수 명이 얼마인가를 묻는 것과 마찬가지이다. 두 번째는 다양한 모든 포맷을 보존하여야 하는 문제로, 기록관리 속성 중 하나 인 이용가능성(availability)을 유지하기 위해서 전자문서와 같 은 보존포맷의 필요성을 언급할 수 있다.

표5. 컨테이너 포맷과 코덱의 종류

대분류	중분류	포맷과 코덱의 종류
	ISO/IEC	MPEG-PS, MPEG-TS, ISO base media file format, MPEG-4 Part 14, Motion JPEG 2000, MPEG-21 Part 9
TTU-T		H,222,0, T,802
		3GP and 3G2, AMV, ASF, AIFF, AVI, AU, Bink, DivX Media Format, DPX, EVO, Flash Video, GXF, M2TS, Matroska, MXF, Ogg, QuickTime File Format, ratDVD, RealMedia, REDCODE, RIFF, Smacker, MOD and TOD, VOB, IFO and BUP, WAV, WebM
	ISO/IEC	MJPEG, Motion JPEG 2000, MPEG-1, MPEG-2(Part 2), MPEG-4 (Part 2/ASP, Part 10/AVC), MPEG-H Part 2/HEVC
영상코덱	ITU-T	H,120, H,261, H,262, H,263, H,264, H,HEVC
	기타	AVS, Bink, CineForm, Cinepak, Dirac, DV, Indeo, Microsoft Video 1, OMS Video, Pixlet, ProRes 422, RealVideo, RTVideo, SheerVideo, Smacker, Sorenson Video, Spark, Theora, Uncompressed, VC-1, VC-2, VC-3, VP3, VP6, VP7, VP8, VP9, WMV, XEB
	ISO/IEC	MPEG-1 Layer III(MP3), MPEG-1 Layer II(Multichannel), MPEG-1 Layer I, AAC, HE-AAC, MPEG Surround, MPEG-4 ALS, MPEG-4 SLS, MPEG-4 DST, MPEG-4 HVXC, MPEG-4 CELP, USAC
	ITU-T	G.711, G.718, G.719, G.722, G.722.1, G.722.2, G.723, G.723.1, G.726, G.728, G.729, G.729.1
음성코덱	기타	ACELP, AC-3, AMR, AMR-WB, AMR-WB+, ALAC, Asao, ATRAC, CELT, Codec2, DRA, DTS, EVRC, EVRC-B, FLAC, GSM-HR, GSM-FR, GSM-EFR, iLBC, iSAC, Monkey's Audio, TTA(True Audio), MT9, A-law, µ-law, Musepack, OptimFROG, Opus, OSQ, QCELP, RCELP, RealAudio, RTAudio, SD2, SHN, SILK, Siren, SMV, Speex, SVOPC, TwinVQ, VMR-WB, Vorbis, VSELP, WavPack, WMA

# 4. 장기 보존포맷에 대한 고려사항

시청각기록의 보존포맷조차도 결정되지 않은 상황에서, 장기 보존포맷을 거론하는 것이 이상할 수 있으나 향후 시청각기록의 장기 보존포맷 구조를 설계할 때, 이미 표준으로 제정된전자문서의 장기 보존포맷 구조를 벤치마킹 할 수 있다는 점을고려하여 어떤 문제점이 있는지를 살펴보고자 한다.

전자문서의 장기 보존포맷이 포함하는 구성요소를 살펴보면 그림6과 같이 4가지의 구성요소로 이루어진다.

- 원문(전자문서)
- 보존포맷(PDF/A-1)
- 메타데이터 및 인증정보

시청각기록의 장기 보존포맷을 위와 같은 구조로 만든다고 가정할 때, 가장 큰 문제점은 파일용량이 지나치게 커진다는 점이다. 최근 이관되는 고해상도 디지털 영상파일의 용량은 1시간 기준으로 수GB~수십GB로, 일반적인 전자문서에 비해 수천 배~수만 배에 해당된다. 여기에 보존포맷을 추가하여 하나의 장기 보존포맷 파일로 생성한다면 많게는 1개의 시청각기록물이 100GB를 넘을 수도 있다는 계산이 나온다. 이는 저장장치인 스토리지 등에 대한 많은 투자를 요구할 뿐 아니라, 최신의 컴퓨터라 할지라도 수십GB가 넘는 파일들을 처리하고자 할 때, 속도와 성능문제는 심각하게 고려해야 할 사항이라 예상된다.



그림6. 전자문서의 보존포맷 및 장기보존포맷 개념도

# 5. 시청각기록 관리를 위해서는 디지털 변환 만으로는 부족하다

기록물을 디지털 변환하여 컴퓨터로 관리하는 것의 장점 중의 하나는 검색을 손쉽게 할 수 있다는 점이다. 특히 국가기록 원과 같이 방대한 양의 자료를 소장하고 있는 기관의 경우에는

검색기능이 무엇보다도 중요하다고 여겨진다.

전자문서의 경우, 가장 간단한 검색방법으로 기록물 파일명을 대상으로 하거나, 기록관리시스템처럼 기록물 철, 건 제목 및 주요 내용 등을 별도의 메타데이터로 가지고 있는 경우 메타데이터 데이터베이스를 대상으로 검색하는 방법을 생각해 볼수 있다. 이 외에 저장된 전자문서의 본문을 대상으로 검색하는 전문검색(full text search) 기능은 매우 강력한 방법으로 검색에 소요되는 시간은 검색엔진의 성능에 따라 달라지겠지만 세부 내용까지 찾아볼 수 있다.

반면에 영상, 음성, 사진 등으로 이루어진 시청각기록물의 경우, 파일명 또는 메타데이터 중심의 검색방법은 전자문서와 동일하나, 기록물의 성격 자체가 전혀 다른 시청각기록물에 전문검색 기능을 적용하기에는 곤란하다. 다큐멘터리 영상 기록을 예로 들면, 하나의 영상기록 내에는 뉴스처럼 서로 다른 내용이 수록되어 있을 수 있고, 주요 등장인물, 장소가 다수일 수도 있으며, 특정 대사가 중요한 키워드일 수도 있을 것이다. 만약 하나의 영상에서 특정 인물 또는 대사를 찾고자 한다면, 가장 단순한 방법으로 처음부터 재생을 하면서 찾아가는 방법이 있겠으나, 1-2개의 기록물이라면 가능하지만 많은 수량을 대상으로 한다면 매우 비효율적 방법일 것이다.

디지털 변환된 기록물을 보유하고 있는 것도 중요하지만, 활용과 관리를 위해서는 신속하고 정확한 검색기능도 매우 중요하다. 과연 방대한 자료 가운데 특정 인물이 등장하는 영상기록의 철 또는 건명 그리고 해당 장면(프레임)을 정확히 찾아갈수 있는 방법은 없는 것인가?

# 6. 시청각기록 관리의 이원화 문제

시청각기록물을 디지털 변환하기 시작한 이후, 모든 디지털 시청각 기록은 중앙영구기록물관리시스템(CAMS)에 등록 · 저장, 관리되어 왔다. 이후 2010. 5월 「공공기록물 관리에 관한 법률 시행령」제19조(시청각기록물의 생산) 신설에 따라, 국가적으로 영구히 보존할 가치가 있는 시청각기록물, 방송 · 영화기록물, 국가의 주요사업 및 행사 등 대량 · 대용량 시청각기록물의 일시 이관에 대비하고 원활한 보존처리, 저장 및 관리를 목적으로 그림7과 같이 가칭 '대량 · 대용량 시청각 관리시

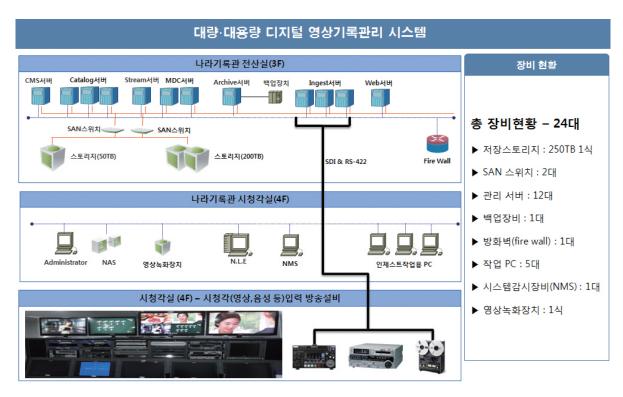


그림7. 대량 · 대용량 시청각 관리시스템(MAM) 구성도

스템(MAM, Media Asset Management)'을 도입, 운영 중에 있다.

CAMS 대비 신규 도입 시스템의 차별화된 특징은 다음과 같다.

- 대용량 파일 등록 · 저장 등록 기록물의 용량에 구애 받지 않음
- 대량 기록물의 동시 처리 능력(multi-ingest)
- 다양한 포맷 처리 및 저장본, 활용본 포맷의 동시 생산
- 영상기록의 주요 장면 추출을 위한 자동 기능 채택 (cataloging)
- 등록된 영상을 한눈에 살펴볼 수 있는 Multi-View 기능 채택(browsing)
- 음성, 사진, 복합 기록물(예, 구술기록)의 등록 · 관리 기능

2013년 말 기준, MAM에 등록·저장된 기록물은 약 3천 건으로 용량은 약 74TB이다. 시스템을 도입한 지 불과 약 2년만에 약 15년간에 걸쳐 디지털 변환된 결과를 저장하고 있는 CAMS 내의 시청각기록물 용량 대비 약 2배에 해당하는 것으로 추정하고 있다. 이는 최근의 시청각기록물이 대부분 디지털 방식으로 생산됨과 동시에 HD급 이상의 고해상도를 추구하는

관계로 과거에 비해 용량이 대폭 증가한 것으로 분석된다.

반면, CAMS에 수록된 디지털 시청각기록물은 디지털 변환이 이루어진 초기부터 최근까지의 기록들로 기술적인 측면에서 다음과 같은 특징을 갖고 있다.

- 디지털 변환 시 압축방식 적용
- 영상기록을 저해상도에 해당하는 SD급으로 인코딩
- 비전자 및 전자문서 관리 중심의 시스템을 이용

CAMS가 도입되기 이전 그리고 2007년 본격적으로 CAMS를 통하여 기록물을 등록 · 관리하던 시기의 방송기술은 SD방식이 주류를 이루었고, 이어 등장한 HD 방식의 기술은 디지털변환 시 용량이 지나치게 커진다는 단점이 있었다. 따라서 현재 CAMS에서 적용하고 있는 SD 해상도의 저장방식은 그 당시 기술 수준으로는 최선의 선택이었다고 판단된다. 다만, SD해상도로 디지털 변환되어 CAMS에 저장 · 관리되는 기록물중, 역사적으로 가치가 있는 중요한 기록에 대해서는 원본 품질에 준하는 고해상도로 재작업을 할 필요가 있다. 왜냐하면필름, 테이프와 같은 물리적 매체는 시간의 흐름에 따라 열화

가 될 뿐 아니라. 재생을 위한 전문장비가 구형화되어 언젠가 는 원본을 다루기가 어려워질 것이기 때문이다.

따라서. 현행 CAMS를 통한 시청각기록물의 관리와 MAM 간의 이원화된 체계를 하나의 시스템으로 통합하는 문제에 대 해 고려해 보아야 한다.

# Ⅳ. 디지털 시청각기록 관리를 위한 제안

지금까지 기술된 내용을 토대로 디지털 환경 하에서 시청각 기록물의 보존처리 및 관리를 함에 있어 주요 문제점을 정리해 보면 다음과 같다.

- 필름. 테이프 등 원본매체를 대체할 디지털 원본 개념 논의
- 원본 대비 디지털 변환 품질의 문제
- 디지털 변환 시 손실 압축으로 인한 기록관리 속성(무결성)
- 이용 가능성(availability)을 위한 시청각기록의 보존 · 장기 보존 포맷
- 시청각기록의 활용을 위한 검색에 관한 문제
- 시청각기록의 통합관리에 관한 문제

### 1. 원본매체 그리고 디지털 원본

생산 당시부터 디지털 방식으로 만들어진 시청각기록물이 국가기록원으로 이관되는 "Born-digital"인 경우라면 굳이 디 지털 원본이라는 용어를 사용할 필요가 없을 것이다. 그 자체 로 "원본"에 해당하기 때문이다. 이제까지 논의된 적 없었던 "디지털 원본"이라는 용어를 제안하는 것은 테이프, 필름과 같 은 매체에 수록된 시청각기록물을 대체하기 위함이다.

앞서 언급된 바와 같이, 필름, 테이프의 재질인 고분자 화합 물이 쉽게 훼손되지는 않으리라 예상한다. 아울러 보존과학 분 야의 전문가들이 원본 보존을 위한 모든 기술력을 동원하여 필 요한 조치를 할 것이고. 그 결과 기대 이상으로 원본 매체의 수 명을 연장할 수 있으리라 예상한다. 그렇다 하더라도 향후 원 본을 대체할 무언가를 고민하여야 하는데, 혹자는 미래에 누군 가가 현존하는 매체를 대체할 또 다른 매체를 만들어 내지 않 을까 하는 예상을 하지만. 과연 현실성 있는 대안인지 의구심 이 든다. 기록관리 분야의 규모가 대단히 커서, 해당 분야의 산 업이 충분한 이익을 창출할 수 있다면 대안이 될 수 있겠으나. 다음의 예를 보더라도 현실은 그렇지 않다는 것을 미루어 짐작 할 수 있다

# Kodak

### 파산보호 졸업 코닥, 내달 재상장 … 부활 날개짓

코닥은 1888년 조지 이스트먼이 창업한 이후 일반인이 사 용하기 쉬운 필름과 카메라를 선보여 1900년대 카메라 시 장을 장악했다. 필름 사업 황금기였던 1981년 코닥의 매출 은 100억 달러를 돌파하기도 했다.

그러나 역설적이게도 코닥이 가장 먼저 개발한 디지털 사 진기술이 필름 시장을 잠식하며 몰락이 시작됐고. 급기야 2012년 1월 파산보호를 신청했다. - 이하 생략

[머니투데이, 2013, 11, 21]

### 코닥, 파산보호 탈출…인쇄 전문업체로 '초라한 새출발'

코닥은 디지털 카메라를 발명해 세계 사진 산업을 이끌었 지만 디지털 시대의 도래를 감지하지 못하고 결국 인쇄업 체로 전락했다.

코닥은 초고속 디지털 인쇄기술과 같은 상업적 상품에 주 력하기로 결정했다.

[뉴욕 로이터, 2013, 11, 21]

국가기록원이 소장하고 있는 원본 매체도 중요하지만 보다 중요한 것은 매체에 수록된 내용, 즉 기록은 어떤 경우라도 보 존되어 후손에 넘겨주어야 할 것이다. 이를 위한 현실적 대안 으로 디지털 환경에 적합한 "디지털 원본"을 제안한다.

디지털 원본이란, 원본매체에 수록된 기록(영상, 음성, 사진) 을 원본 해상도에 준하는 품질을 갖도록 디지털 변환하여 만들 어진 디지털 시청각기록물로 정의한다. 디지털 원본이 갖추어 야 할 조건은 다음과 같다.

- 원본 매체에서 정의된 품질 기준으로 디지털 변환을 한다.
- 디지털 변환 시, 무손실 압축방식을 적용한다.

1) 디지털 원본을 인정하기 위한 디지털 표현 방식의 한계

공학적으로 논란의 소지가 있는 점은 디지털 표현 방식이 갖는 한계로, 기록관점에서 이를 인정하느냐의 여부이다.

영상 및 사진의 경우, 현재의 기술로 컴퓨터에서 이미지를 표현하는 대표적인 방법으로 비트맵 이미지(bitmap image)와 벡터 이미지(vector image)가 있는데 비트맵 이미지는 픽셀(pixel)이라는 작은 정사각형에 있는 색상 정보를 컴퓨터가 이해하는 이진수의 조합으로 바꾸어 주는 방식으로, 하나의 이미지에서 픽셀수를 많게 하면 해상도가 높아지게 된다. 반면에, 벡터 이미지는 방향성을 가진 선과 좌표를 갖는 점들이 모여 그려지는 방식으로 비트맵에 비해 선명도가 뛰어나다는 장점이 있으나 색상표현에 한계를 지니고 있다는 단점이 있다. 현재 대부분의 디지털 변환 기술에는 비트맵 이미지 방식을 적용하고 있다.

비트맵 이미지의 한계는 그림8에서 보여주는 바와 같이. 원

본 품질에 준하도록 디지털 변환을 하였더라도 확대를 하면 정사각형의 픽셀이 보이는데, 현실세계에서 보는 실물은 이러한 픽셀을 볼 수가 없을 것이다. 미세하지만 실물의 일부 정보를 생략하는 것으로 이해하면 되는데, 바로 이 차이가 디지털 표현 방식의 한계이며, 이러한 차이를 인정하여야만 "디지털 원본"이 원본 매체를 대체할 수 있을 것이다. 물론 해상도를 높게하면 할수록 차이를 줄일 수 있으나, 원본 매체가 갖는 해상도보다 높게 하는 것은 불가능하다.

음성의 경우도 이미지의 경우와 비슷한데, 귀로 듣는 음성 신호를 아날로그 신호라 하며, 이를 디지털 신호로 변환하는 원리는 그림9와 같이 원래의 아날로그 신호로부터 일정 간격으로 신호의 세기를 취한 다음 이를 이진수로 변화하는데, 이러한 방식은 수학적으로 증명된 결과로, 음악CD에서 듣는 오케스트라의 정교한 음질도 사실은 이러한 원리에 의하여 디지털 변환된 결과이다.

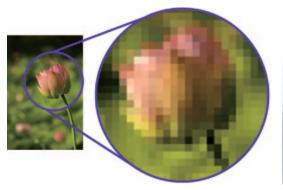




그림8. 비트맵 이미지의 표현방식

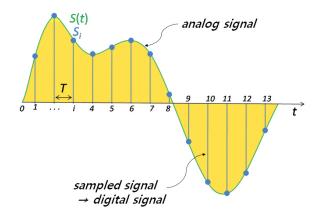


그림9. 음성의 아날로그와 디지털

# 2.디지털 변환과정 및 디지털 포맷

다음은 2013년 6월, 국가기록원 초청으로 방문한 아·태 지역 세계기록유산 위원장(전, 호주 국립도서관 필름관리 부서 근무, 호주 필름·사운드 아카이브 설립)인 Dr. Rav Edmondson과의 질의 · 응답 중에서 발췌한 내용이다.

호주의 경우 비디오, 오디오에서 장비 구형화로 인해 문제 될 가능성이 높은 매체들을 우선 작업한다. 이렇게 우선순 위를 정해서 디지털화를 하게 되는 이유는 장비의 활용이 불가능할 때 디지털화 작업이 어렵게 되기 때문이다.

NFSA(National Film and Sound Archive)에서는 현재 16mm 영화필름을 대대적으로 디지털화 하고 있는데 이는 16mm 영화필름 관련 장비 및 기술력이 조만간 중단될 것이 예상 되기 때문이며, 가능한 높은 해상도로 디지털화를 권하며, 원본 아날로그 필름 또한 계속적으로 보관되어야 할 것이다.

디지털화 시 물론 원본매체의 훼손이 일어나며, 아날로그 에서 디지털화 전환 시 뿐만 아니라 아날로그에서 아날로 그로 전환 시에도 화질의 저하는 발생할 수 있다. 따라서 16mm 영화필름 디지털화 시 개인적인 의견이지만 2k 데 이터로 변환하는 정도가 충분할 것으로 생각된다. 여기서 기억할 것은 디지털화 시 화질 저하가 야기될 수밖에 없다. 디지털화 시 색상 정보는 원본필름의 색상 정보를 정확하 게 표현하기가 쉽지 않으며 물리적인 영향을 받기 때문에 반드시 디지털화 후에도 원본 및 디지털화 파일을 같이 관 리해야 할 것이다.

본 디지털 파일 및 디지털화 파일을 보관할 때, 실제 파일 뿐만 아니라 메타데이터도 보존포맷으로 변환하여 보관하 고 있으며, 무손실 압축파일을 선택하여야 한다.

Edmondson박사는 16mm 영화필름의 예를 들어. 장비 구 형화 및 기술 소멸이 예상되기 때문에 가급적 고해상도의 디지 털 변환과 함께 원본 필름의 보존을 권고하고 있다. 원본 보존 은 당연한 것이고 실제 16mm 필름 외에 모든 시청각기록 매체 에 적용되는 의견이라 할 수 있다.

위의 예에서도 알 수 있듯이. 시청각기록물을 관리함에 있어 원본에 준하는 품질로의 디지털 변환은 원본 매체의 열화 및 재생 장비 구형화 등에 대비하여 볼 때 중요한 의미를 지닌다 고 볼 수 있다. 그러나 고해상도의 품질을 갖는 디지털 파일은 용량이 지나치게 커서, 검색 등의 활용을 위해서는 다소 불편 한 부분이 없지 않다. 따라서 현재의 모든 매체를 대상으로 원 본에 준하는 품질을 확보하는 단계 및 이를 통한 활용 등에 용 이한 가벼운 디지털 파일을 얻는 단계, 그리고 장기적으로 보 존을 위한 보존 포맷 등을 생산하는 절차를 제안하고, 그에 따 른 단계별 품질 기준에 대하여 제안한다.

### 1) 단계별 디지털 변환과정

원본으로부터 단계별로 디지털 변환하는 과정을 그림10에 소개한다. 왼쪽의 원본은 필름, 테이프와 같은 유형매체로 부 터 'Born-digital'에 해당하는 디지털 파일(이들 파일은 CD. DVD. USB 등 별도의 저장 매체에 담겨 있거나. 네트워크를 통해 이관된 모두를 포함한다)까지, 소장 또는 이관되는 모든 시청각기록물을 의미한다.

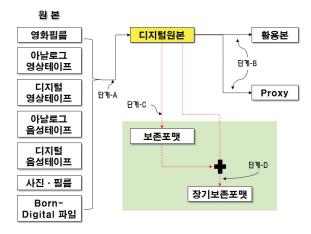


그림10. 단계별 디지털 변환과정

### • 단계-A

원본 매체에 수록된 시청각기록의 내용을 디지털 원본으 로 변환하는 과정으로, 원본에 준하는 품질을 얻기 위한 방법의 적용과 함께, 원본 정보의 손실을 최소화하기 위하 여 무손실 압축방법을 사용한다.

### • 단계-B

디지털 원본은 용량이 큰 관계로 활용에 적합하지가 않다. 따라서 디지털 원본을 이용하여 향후 검색용 및 온·오프 라인 서비스 제공용 디지털 파일을 만드는 과정이다.

활용용: 오프라인 서비스 제공을 위한 목적으로, 해상도는 디지털 원본과 유사하게 하되, 압축 기술을 사용하여파일 용량을 최소화한 파일

Proxy: 온라인 서비스 제공 및 검색 등 컴퓨터에서 활용을 위하여 압축 기술 적용 및 해상도를 제한한 파일

### • 단계-C

시청각기록물의 보존포맷을 생성하는 단계로, 디지털 원 본에 메타데이터 등을 추가함과 동시에 원본 대비 무결성, 이용가능성을 확보하는 과정

### • 단계-D

전자문서의 장기 보존포맷과 유사한 구조를 갖는 시청각 기록 장기 보존포맷을 생성하는 과정이다.

### (1) 단계-A 첫번째, 디지털 원본 생성을 위한 조건

단계-A에서 가장 중요한 점은 원본 매체가 어느 정도의 품 질을 갖고 있느냐에 따라 디지털 원본을 얻기 위한 품질 기준 이 달라진다는 점이다. 예를 들어. 아날로그 영상신호를 담고 있는 VHS(Video Home System. 흔히 가정용 비디오테이프 라고 함) 테이프의 해상도를 가늠할 수 있는 규격을 보면 352 ×480i이라고 표현되어 있다. 'i(interlaced의 의미)'는 480개 의 주사선을 홀·짝으로 나누어 표현한다는 개념으로, 디지털 영상의 프레임 개념으로 보면 1개의 프레임은 352×240 픽셀 로 구성되어 있는 것과 마찬가지이다. 표6에서 보는 바와 같 이. 과거 아날로그 방식의 TV 수상기로 사용되었던 CRT의 해 상도가 350×250(4:3) 정도이다. 이러한 점을 고려하여 VHS 테이프에 수록할 수 있는 품질은 CRT 모니터에서 최적으로 보 여 줄 수 있는 정도면 충분하였을 것이다. 물론, VHS 테이프 를 플레이어(재생장비)를 통하여 직접 디지털 방식의 SD 또는 HD TV모니터에서 볼 수 있으나. 디지털 모니터로 보는 화면 이 상하로 길게 보일 수도 있고. 혹은 원본의 색감보다 선명하 게 보일 수도 있다. 그러나 보는 이에 따라 과거의 CRT로 보는 화면이 더 좋다고 느낄 수 도 있다. 이는 디지털 모니터와 아 날로그 모니터의 기술 속성 차이 때문이기도 하지만. 제조사에

따라 디지털 모니터의 특성이 서로 다른 영향도 있다.

표6. TV의 영상해상도 분류

구분	해상도(Pixel)	화면비율	방식
CRT	350 x 250	4:3	아날로그
SD	704 x 480	16:9	디지털
SD	640 x 480	4:3	디지털
HD	1280 x 720	16:9	디지털
Full HD	1980 x 1080	16:9	디지털
Ultra HD	3840 x 2160	16:9	디지털

시청각기록의 전자적 관리를 위해 VHS 테이프에 수록된 영상을 디지털 변환하고자 한다면, 화면의 크기와 해상도를 고려할 때 직관적으로 4:3 비율을 갖는 SD급으로 변환하는 것이 가장적합할 것이다. HD급 이상의 변환이 무의미한 것은 파일의 용량만 커질 뿐 시각적으로 더 좋게 보이지 않기 때문이다. 반면, 주로 방송용으로 사용되는 Full HD 품질의 HDCAM SR 테이프에 수록된 영상을 디지털 변환(정확하게는 디지털 변환이 아니라 디지털 방식의 기록을 다른 디지털 방식으로 전환하는 것으로, 트랜스코딩(transcoding)이라고 함)할 때, SD급의 품질을 적용한다면 파일 용량은 줄어드나 원본이 갖고 있는 좋은품질을 훼손하게 될 것이다.

따라서 단계-A에서 디지털 원본을 만들기 위한 첫 번째 원칙은 원본 매체가 갖는 고유의 품질과 그 안에 수록된 내용의 해상도가 무엇인지를 정확하게 파악해야 한다.

단계-A에서 고려하여야 할 두 번째 사항은 원본 정보의 손실을 최소화하기 위한 방안으로 무손실 압축을 사용하여야 한다. 디지털 영상과 디지털 사진의 주요 특징 중 하나는 고해상도로 가면 갈수록 파일 용량이 기하급수적으로 늘어나기 때문에디지털 방송, 온라인 전송 등을 하고자 할 때 용량을 줄이기 위한 방법으로 손실 압축을 사용한다. 최근의 압축 기술은 용량을 대폭 줄이면서 시각적 품질은 원본과 별반 차이가 없을 정도로까지 발전되고 있다. 그러나 압축 기술의 본질은 원본 정보의 생략(훼손)을 기반으로 하기 때문에 기록관리 측면에서는 수용하기 어려울 것으로 판단된다. 무손실 압축에 관해서는 Edmondson 박사와의 질의·응답 중에서도 언급되고 있으며,

ISO-OAIS 모델에 근거하여 개발된 Archivematica 시스템<sup>2)</sup> 의 포맷 정책에서도 보존 포맷에 관해서는 무손실 압축 방법을 적용함을 알 수 있다.

표7. Archivematica의 포맷 정책

Media type	Preservation format	Access format
Audio	WAVE(LPCM)	MP3
Video	FFV1/LPCM in MKV	MP4
Image(raster)	Uncompressed TIFF	JPEG

Archivematica 시스템에서는 표7과 같이 보존포맷을 만들 기 위해 원본정보를 유지하는 무손실압축 방법을 사용하였으 며, 검색 등 활용을 위한 활용포맷(access format)은 적정한 품질을 보장하는 손실압축 방법을 사용하였다.

(2) 단계-A 두번째, 국가기록원(NAK) 시청각기록에 대한 디지털 원본 제안

시청각기록의 보존포맷을 만들기 위한 핵심요소인 디지털 포맷을 제안하고자 하는 목적은 다음과 같다.

- 디지털 시청각기록의 무결성 및 품질 보장(원본이 유형매 체인 경우 최소한의 정보 손실)
- 현재와 미래의 이용자를 적합한 방식으로 콘텐츠를 이용 할 수 있도록 접근성 유지

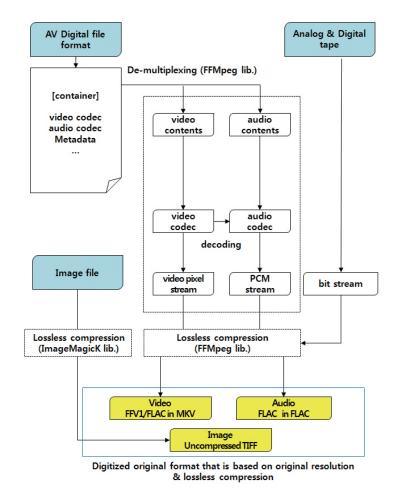


그림11. 시청각기록 디지털 원본 생성 개념

<sup>2)</sup> Archivematica는 ISO-OAIS 참조 모형을 준수하여 기록(객체)의 생산자로부터 기록을 이관 받는 "인수(Ingest)", 기록(객체)에 대한 "열람(Access)" 등 디지털 객체를 처리할 수 있는 기록보존시스템으로, UNESCO memory, the City of Vancouver Archives, the University of Alberta Libraries, the University of British Columbia Library, the Rockefeller Archive Center, Simon Fraser University Archives and Records Management, Yale University Library 등의 학교 및 기록관련 기관이 공동 참여하여 개발.

이를 위해 적용되는 원칙은 앞서 언급된 바와 같이, 최대한 원본 품질의 계승과 무손실 압축 기술을 기반으로 하고, 적용 범위는 유형 매체에 수록된 영상, 음성, 사진 그리고 'Borndigital' 형태의 디지털 영상, 디지털 음성, 디지털 이미지 파일을 대상으로 한다. 그림11과 같이 디지털 원본 생성을 위한 개념을 제안한다.

제시된 개념도를 기반으로 '13년 R&D 연구과제를 통한 연 구·개발을 완성하였다. 개발된 프로토타입(prototype) 시 스템은 하드웨어에 의존함이 없이 오직 소프트웨어 라이브러 리만으로 구성이 되었으며, 소프트웨어는 모두 무료 공개 소 프트웨어(FFmpeg, OpenCV, ImageMagick)를 사용했다. 이미지 보존 포맷으로는 TIFF 포맷(Uncompressed TIFF codec)을. 오디오와 비디오의 컨테이너로는 MKV 포맷(FFV1 in video codec, FLAC in audio codec)을, 오디오 보존 포 맷으로는 FLAC 포맷(FLAC codec)을 선정했다. 또한 원본 파일과 보존 포맷 파일 간의 내용의 무결성을 증명하기 위하 여 SHA-2 알고리즘을 채택했다. 연구를 통해 개발된 시스템 은 장기적인 사용관점에서 하드웨어와 무관하게 구현되었으 며, 포맷변환 시간은 재생시간의 약 3.5배가 소요되는 것으로 나타났다. 향후 상용화 시, 소요시간을 단축하기 위한 방법으 로는 멀티 프로세서를 사용한 다중처리 방법과 GPU(Graphic Processing Unit)를 이용한 방법을 들 수 있다. 시청각 기록 물의 인수 또는 변환 전에 기록물의 오류를 미리 탐지하는 기 능을 추가하면 전체 변환 시간(특히 영상)을 크게 줄일 수 있 을 것으로 판단된다.

연구과제를 통해 제안하는 디지털 원본 포맷과 활용본 포맷을 정리하면 표8과 같다.

표8. 시청각기록 디지털 원본 포맷 및 활용 포맷

Media type	Digital original format for Preservation	Access format
Audio	FLAC	MP3
Video	FFV1/FLAC in MKV	MP4
Image(raster)	Uncompressed TIFF	JPEG

제안하는 포맷과 표7의 Archivematica 시스템에 적용된 포 맷과의 차이점은 오디오 포맷으로 FLAC를 사용한 것이다. 이 는 FLAC 코덱이 현존하는 모든 오디오 코덱 중 오픈 표준으로 인한 소스 지원, 53~57%에 이르는 높은 압축률, 엔코딩 및 디 코딩 고속처리, 보편성 등 보다 강점이 있기 때문이다.

### (3) 단계-B 활용본, Proxy 파일의 생성

활용본의 가장 큰 목적은 원본과 유사한 품질(해상도)를 갖고 있음과 동시에 적은 용량으로 온라인, 오프라인 서비스를 제공할 수 있기 위함이다. 이를 위해서는 제안된 디지털 원본을 이용하여 고품질의 손실 압축을 적용하며, 각각의 포맷에 대해서는 표8에 제시하였다. 아울러 Proxy 파일은 인터넷 및 기록관리시스템상에서 검색 및 활용 등 시스템 메모리에 부하를 주지 않기 위하여 낮은 품질 및 손실 압축 방법을 적용하는 것을 고려할 수 있다. 그러나 활용본 및 Proxy 파일은 보존차원보다는 활용에 목적을 두고 있기 때문에 이에 대한 규격은 당시 기술을 고려하여 언제든지 변경이 가능하다.

### (4) 단계-C 보존 포맷의 생성

전자문서의 문서보존포맷이 PDF-A/1인 것처럼, 시청각기록의 보존 포맷 역시 전자문서의 문서보존포맷이 갖는 기록관리의 원칙이 준수되어야 할 것이다. 제안한 시청각기록의 디지털 원본은 이용가능성 및 무결성 측면을 고려하여 설계되었다고 할 수 있으나, 앞서 언급된 바와 같이 디지털 표현방식의 한계를 어떻게 보느냐에 따라 달라질 수 있기에 기록관련 관계자및 전문가들의 보다 면밀한 검토가 선행되어야 할 것이다.

보존 포맷의 생성을 위해서는 디지털 원본과 함께 디지털 원본의 생성일자, 생성자, 디지털 원본에 포함된 기록의 전,후 포맷 및 코덱 등 별도의 메타데이터를 추가할 수 있다.

### (5) 단계-D 장기 보존포맷의 생성

그림6에 나타난 바와 같이, 전자문서의 장기 보존포맷은 원문에 해당하는 전자문서와 문서보존포맷 그리고 인증정보 및추가 메타데이터의 항목으로 구성되어 있다. 전자문서의 파일용량과 문서보존포맷의 파일용량을 합치더라도 큰 문제는 없을 것으로 예상한다. 그러나 디지털 시청각기록물은 전자문서에 비하면 수천~수만 배에 해당할 만큼용량 면에서 비교가 되지 않을 정도로 크다. 이 부분은 전자기록물의 보존에 필요한

스토리지 등 저장매체의 사용 계획에 많은 영향을 미칠 수 있다.

장기 보존포맷이 갖는 속성 중 하나가 기록물의 진본성을 입 증하는 것이라면, 이는 인증정보 및 메타데이터로 충분할 것으 로 판단된다. 용량을 고려한다면 장기 보존포맷의 구조를 원본 기록을 제외하고 보존포맷(디지털 원본), 인증정보, 메타데이 터로 구성하는 것도 하나의 방법이 될 수 있다.

# 3. 시청각기록물의 기술(Description)

시스템 기반 하에서 전자적으로 관리하는 장점 중의 하나 는 검색이 용이하다는 점으로. 검색에 필요한 키워드가 적절 히 정리되어 있고 전문검색(full text search)이 가능한 검색 엔진이 있다면 더할 나위 없을 것이다. 그러나 시청각기록물은 특성상 전자문서의 경우처럼 전문검색 기능을 적용할 수 없기 때문에, 일차적으로 각 기록물에 대한 내용들이 충실히 기술 (description)되어야 할 필요가 있다.

문서의 경우 시스템에 등록하는 시점부터 본문의 내용을 파 악하여 필요한 내용을 기술할 수도 있으나, 시청각기록물 특히 테이프 또는 필름에 수록된 경우에는 전문장비가 갖추어 있지 않다면 내용을 보고 들을 수 없기 때문에 이관 당시의 내용 정 도를 등록할 수밖에 없다. 중앙영구기록물관리시스템(CAMS) 이 도입된 이후. 모든 시청각기록물은 이관 당시의 내용정보만 등록되어 있다고 해도 과언이 아니다. 물론 관련부서에서 부분 적으로 상세 내용을 기술하였고, 이후 주제별로 상세 내용을 기술하기 위한 노력을 기울여 왔으나 역부족이었을 것으로 예 상한다. 따라서 현재와 같은 속도 및 체계로는 점차 증가 추세 에 있는 시청각기록물의 검색에는 턱없이 부족하다 하겠다.

기술(description)이 부진했던 첫 번째 이유는 현행 시청각 프로세스의 문제를 지적할 수 있고, 두 번째는 내용 기술을 위 한 기술적(technical) 환경의 미비를 들 수 있다.

### 1) 시청각 프로세스의 변경 제안

현행 시청각기록물의 등록 절차는 종이문서의 수집 · 보존 프로세스와 동일하게 진행되고 있다. 그림12의 '현재'에서 보는 바와 같이 시청각기록물이 인수된 후 서고 입고 전까지 기록물 의 실질 내용을 확인해 볼 수 있는 단계가 없다. '입고 전 처리' 과정 중의 분류정리. 기본목록 등록은 이관기관에서 제공된 기 록물의 목록 및 기초 내용만으로 작업이 이루어졌는데, 이로 인해 추후 기록물을 보존처리하는 과정에서 발견되었던 사례를 보면.

- 기록물의 제목과 달리 전혀 다른 내용이 수록된 경우
- 기록물로 등록되었고, 실물(테이프 등)이 존재함에도 불구 하고 수록된 내용이 전혀 없는 경우
- 수록된 기록의 품질이 불량한 경우(잡음, 화면 떨림, 블랙 화면 등)
- 이외에도 매체 파손, 재생 불가 등 다양한 사례 발생

이러한 오류가 발생하는 이유는 시청각기록물의 특성상 매체. 테이프 등에 수록된 내용 파악을 위해서는 별도의 전문장비가 필 요했기 때문이다. 그러나 장비가 있다 하더라도 전문장비에 대한 운영 지식 그리고 영상 · 음성 신호 분석 등 전문성이 필요하기 때문에 기록담당자가 다루기에는 용이하지 않을 것이다.

위와 같은 오류가 발견되는 시점은 입고 후 처리단계 중 '실 물검증 및 확인'을 위하여 일련의 보존처리와 디지털 변환을 하 는 과정에서 확인이 된다. 그러나 이때는 이미 기록물이 인수 확인을 거쳐 기본목록 등록이 되어 있는 시점이고. 경우에 따 라서는 기본목록 등록으로부터 상당한 시일이 경과한 관계로 이관 기관과의 확인 및 재이관이 곤란할 수도 있을 것이다.

이를 해결하기 위한 방안으로, 그림12의 '개선'에 나타난 것 처럼 입고전 처리 단계에서 '가등록' 기능을 신설하고, '실물확 인 및 디지털화(검증)' 기능을 기본목록 등록 전에 실시토록 하 여 위와 같은 오류들이 기록물의 정식 등록 전에 조치토록 하 는 프로세스를 제안한다. 이를 위한 전제조건으로는 '실물확인 및 디지털화'가 기록물 이관과 병행하여 처리될 수 있도록 환경 (장비, 인력 등)이 조성되어야 하고, 아울러 기록담당자가 별도 의 전문지식 없이 개인 PC로 등록 예정인 시청각기록물의 내 용(디지털 변환 작업을 거친 결과)을 확인하고 검수할 수 있도 록 네트워크 기반의 뷰어(viewer) 기능이 설치되도록 하는 것 이다. 뷰어기능의 또 다른 장점은 이관 · 등록 시점에서 수록된 내용을 확인할 수 있기 때문에 기술(description) 측면에서 내 용을 요약 또는 중요 검색어를 등록토록하여, 향후 기록물 검 색 시 풍부한 색인을 활용할 수 있을 것이다.

제안한 내용 중, 네트워크 기반의 뷰어 기능과 뷰어를 통

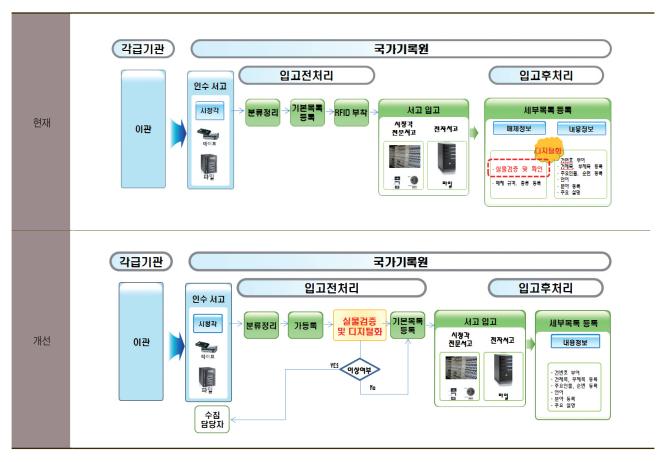


그림12. 시청각 프로세스의 현재 · 개선

한 색인 등록 기능은 대량·대용량 시청각 관리시스템(MAM) 구축 시 도입된 기능으로 추후 중앙영구기록물관리시스템 (CAMS)의 연계 시 활용이 가능할 것으로 판단된다.

### 2) 기술적 환경의 준비

동영상 기록 중에서 특정 인물이 등장하는 장면을 검색한 후, 해당 인물이 등장하는 장면부터 바로 재생하려면 어떻게 해야 할까?

먼저 생각할 수 있는 방법으로는 대상 기록물에서 해당 인물이 들어 있는 장면(프레임)에 별도의 색인이 되어 있다면 현재의 검색기술로 해당 장면을 바로 재생하는 것이 가능하다. 이를 위해서는 저장되어 있는 동영상기록의 장면을 분석하여 전체 장면 중에서 화면전환이 일어나는 장면만을 추출한 후(이를

카탈로깅이라고 한다.), 이들 장면에 내용을 기술하는 방식을 고려할 수 있다. 그림13은 이와 같은 기법을 사용하여 기록물의 내용을 기술한 예이다.

그림13의 동영상 기록은 총 10여 분으로, 4분 32초에 '김천 홍'이라는 인물이 등장하여 '처용무'에 대해 설명하는 내용이 담겨 있다. 이는 검색어를 '처용무' 또는 '김천홍'으로 하면 바로 이 기록물의 4분 32초부터 재생시킬 수 있도록 검색결과를 보여줄 수 있다는 것을 의미한다. 만약 '처용무'가 다른 기록물에도 내용 기술이 되어 있다면 검색된 복수의 기록물 건을 리스트로 보여 주고 선택된 기록에 대해 해당 장면부터 재생할수 있도록 하는 방법이다. 물론 장면 전환이 이루어지는 부분은 시스템이 자동으로 찾아줄 수 있으나 해당 장면에 내용을 기술하는 것은 오로지 사람의 몫이기 때문에 완전한 방법이라고 볼 수는 없다.



그림13. 카탈로깅 및 색인

이 외에도, 텍스트가 아닌 인물 사진 또는 음성을 가지고 특정 장면을 검색하는 방법이 있다. 국가기록원이 2008년부터 추진해 온 R&D 과제 가운데 인물 사진과 음성을 기반으로 검색하는 연구를 진행하여 가능성에 대한 결과를 확인한 바 있으나, 아직은 기초연구단계에 머물고 있고 이를 고도화하기 위해서는 보다 많은 노력을 기울일 필요가 있다. 방송국 또는 영상을 다루는 민간 영역에서도 아직은 이러한 검색 기술이 완성된바는 없는 것으로 확인하였다.

결론적으로 시청각기록의 검색을 위해서는 부분적으로 시스템의 도움을 받을 수 있으나, 주요 색인어 및 요약 내용의 기술은 사람에 의존할 수밖에 없는 상황이다.그러나 기술발전 속도로 미루어 볼 때, 상기의 방법이 전혀 불가능하지 않을 뿐 더러오히려 예상치 못한 전혀 새로운 방법의 등장도 기대해 볼 수있다.

### 4. 시청각기록물의 통합관리

### 1) 현황

2007년 CAMS가 도입된 이래 국가기록원이 소장한 모든 기록물은 CAMS를 통한 등록 · 관리 방식을 유지해 왔다. 그러나 2011년 MAM에 국가의 주요사업 및 행사, 방송 프로그램, 영

화 등의 시청각기록물을 등록하면서 관리가 이원화되는 상황이 발생하였다. 시청각기록 관리 관점에서 두 시스템을 비교하면 표9와 같다.

표9. 시청각기록 관리 관점에서 본 시스템 비교

구분	중앙영구기록물관리시스템 (CAMS)	대량 · 대용량 시청각관리시스템 (MAM)
대상	모든 기록물	시청각기록물
기능	인수, 분류, 등록, 서고관리, RFID,디지털 변환, 기술, 검색	분류, 디지털 변환, 기술, 검색
강점	물리적 매체 위치 지정 (서고관리) 인수~검색 모든 단계를 관리	대용량 파일 · 다양한 포맷 수용 가능 시청각기록 보존처리에 특화 멀티 뷰어 등 사용자 기능 강화
약점	대용량 파일 저장에 한계 특정 포맷만 수용 사용자 측면보다는 관리에 치중	종합적 기록관리에는 부족

디지털 환경에 따른 시청각기록물의 가장 큰 변화는 고품질, 대용량화, 포맷의 다양화를 들 수 있다. 관리 및 활용 차원에 서는 사용자의 편의성을 반영하기 위하여 시각적 기능을 강화하는 방향으로 시스템이 진화되고 있다. 그림14는 CAMS와 대량·대용량 시청각관리 시스템의 영상기록 관리화면을 비교하여 보여주고 있다.



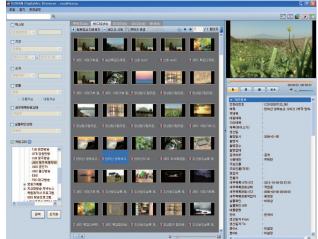


그림14. CAMS(좌)와 대량 · 대용량 시청각관리시스템(우) 화면 비교

CAMS의 가장 큰 강점은 기록물의 인수부터 보존까지의 전 과정을 체계적으로 관리하도록 설계되어 있다. 그러나 위에서 언급한 다양한 포맷, 대용량의 시청각기록까지를 수용하기에 는 한계가 있어, 이러한 점을 보완하기 위하여 대량 · 대용량 시청각관리시스템이 도입되었으나 완전한 기록관리를 위해서 는 CAMS와의 연계가 반드시 필요하다.

### 2) 통합관리를 위한 시스템 연계 제안

두 시스템의 장점만을 반영하여, 시청각기록의 통합 관리를 위한 시스템 연계 방안을 제안하고자 한다. 연계라고는 하나 그림15와 같이 CAMS의 시청각기록을 전담으로 처리하는 기능 을 대량·대용량 시청각관리시스템에 위임하는 방안이다.

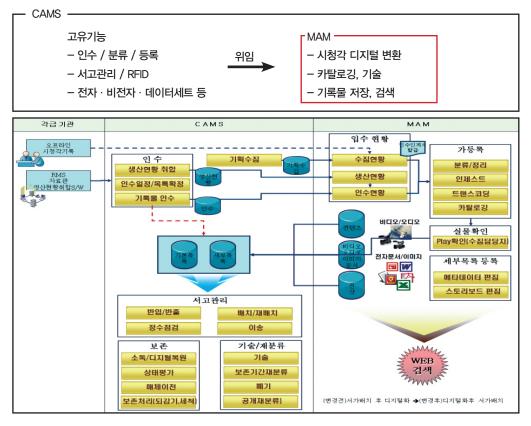


그림15. CAMS - MAM 시청각기록 기능 및 데이터 연계

아울러. 현 CAMS를 통한 시청각기록물의 등록 및 관리의 문제점을 개선하기 위한 내용도 추가적으로 반영하였다. 그림 15에 두 시스템 간 기능 및 데이터 연계를 위한 개념을 도식화 하였다

- 오류 없는 시청각기록의 등록 및 관리를 위하여 기본목록 등록 전 실물 검증이 가능하도록 선 디지털 변환 실시 및 제공
- 실물 검증 완료와 동시에, 고해상도 디지털 파일 생성
- 서비스 등 활용 목적의 저해상도 영상 파일 자동 생성

# Ⅴ. 결론

국가기록원은 2015년 전자기록 이관에 대비하여 관련 제도. 규격을 검토·정비하고 기록관리시스템(RMS) 및 중앙영구기 록관리시스템(CAMS)을 보완하는 노력을 기울이고 있다. 다행 스럽게도 국가 정책 및 행정 집행과정의 산물인 전자문서는 그 동안 기울여 온 노력 덕분에 기존의 시스템을 보완하고 추가 기능을 개발하는 선에서 문제없이 이관되어 국가의 중요한 기 록으로 보존될 것으로 기대한다.

1990년대 후반부터 범 국가적으로 추진해 온 IT기술과 정보 화 전략을 기록관리에 조기 적용함으로써, 방대한 기록들을 디 지털 정보자원으로 관리 · 활용하고자 했던 정책적 결정은 시 기적으로 적절하고 올바른 판단이었다고 생각된다. 그러나 IT 기술의 빠른 변화를 읽는 데 소홀함으로 인해 웹(web) 기록물, 개인 간 그리고 공동체 간 의사소통의 산물인 SNS 및 트위터 (twitter) 기록물 및 시각적·청각적으로 보다 풍부해진 고품 질의 시청각기록 등 변화에 대한 전략과 대비책이 다소 미흡하 였다는 점은 아쉬움으로 남는다. 물론 국가기록원 곳곳에서는 내·외부의 변화에 대비하여 정책 연구 및 R&D 등을 통하여 현재와 미래에 대한 결과들을 도출하고 있으나. 현행화를 위한 의사결정 및 유기적 협조가 다소 부족해 보이는 게 사실이다.

지금까지의 IT기술 변화가 자동차 속도라면, 앞으로의 기술 은 예상할 수 없을 정도로 더 빨리 진화될 것으로 예측된다. 이 미 정부와 민간 협업에 의해 추진되고 있는 바이지만, 다가오 는 미래는 PC(Personal Computer) 환경 하에서 정보를 소유 한다는 개념에서 정보를 공유 · 분배한다는 개념의 클라우딩 (clouding) 컴퓨터 환경으로 변화될 것이다. 이러한 환경이 현 실화 된다면, 지금까지 그리고 2015년을 대비하는 전자기록관 리 기반조차도 일대 변화를 모색하지 않으면 안 될 것이다. 상 상 이상의 방대한 규모를 갖는 정보가 생산될 것이고, 이러한 기록들을 한곳으로 모아 관리하고 활용한다는 개념은 실현 불 가능해질 것이기 때문이다. 미래의 요구를 예상하고 기술의 발 전 속도를 예측하여 기록관리의 정책, 제도 및 관리환경에 대 한 대비책을 세우는 시점은 지금부터라도 시작해야 할 것이다.

결론적으로, 본 보고서에서 기술한 시청각기록에 관한 대안 은 약 15년간 고수되어 온 형식과 방법에 대한 개선이다. 어쩌 면 위에서 언급한 예측하기 어려운 가까운 미래와 현재까지의 간극을 메우는 정도에 불과할 수도 있다. 여기서의 간극이란 기록이 기록으로서의 위치를 갖기 위한 최소한의 원칙(진본성, 무결성, 이용 가능성, 신뢰성)을 의미하는 것으로, 시청각기록 에 관한 한 지금까지 간과되어 왔던 부분이다. 앞으로의 기록 관리는 더 큰 변화를 겪을 수 있는 만큼, 현 시점에서 이 부분 을 해소하지 못한다면 우리는 더 많은 비용을 지불해야 할 것 이다. 피할 수 없다면 받아들여야 할 것이다.

### | 참고문헌 |

- 1. 국가기록원. 2008. 「시청각기록물 디지털 아카이빙을 위한 기반기술 연구개발」.
- 2. 국가기록원. 2009. 「시청각기록물 디지털 아카이빙을 위한 핵심기술 연구개발」.
- 3. 국가기록원. 2010. 「시청각기록물 디지털 아카이빙 표준모델 연구 및 모델링 구현」.
- 4. 국가기록원. 2013. 「디지털시청각물 보존포맷 설계 및 변환기술 연구」.
- 5. 김상국. 2012. 「영상압축기술 및 현황」. 국가기록원. 기록물 보존복원 제5호.
- 6, Wikipedia, Multimedia compression and container formats. http://en.wikipedia.org/wiki/Compression\_of\_video\_codecs