

문화원형콘텐츠의 장기보존에 관한 연구

- 디지털 소리자료를 중심으로 -

A Study on Long-term Preservation of the Cultural Archetypes in Digital Audio Format

서혜란(Hye-Ran Suh)*

초록

이 연구의 목적은 한국문화콘텐츠진흥원이 문화원형 디지털화 사업을 통해 구축한 문화원형콘텐츠 중에서 디지털 소리자료의 장기보존 전략을 수립하는데 필요한 정보를 제공하는 것이다. 소리자료의 장기보존을 위한 디지털화의 필요성과 제한점, 디지털 소리자료의 장기보존을 위한 아카이빙 모델(OAIS 참조모델과 AHDS 모델), 보존메타데이터, 기술적 원칙들, 저장매체에 대하여 논의하였다. 그리고 문화원형콘텐츠의 장기보존기관으로서 한국문화콘텐츠진흥원이 RLG와 NARA의 인준기준을 준수할 것과 유사한 책임을 가진 다른 기관들과의 협력을 고려할 것을 주장하였다.

ABSTRACT

The purpose of this study is to present some basic information essential for planning long-term preservation of digital audio files, which have been collected through 'Cultural Archetypes Digitization Project' by the Korea Culture & Content Agency. Needs and limitations of digitization of audio resources for their long-term preservation, digital audio archiving models(OAIS Reference Model and AHDS Model), some technical principles for audio digitization and preservation, preservation metadata and storing media for digital audio files were discussed. Compliance to the requisites listed in Audit Checklist for the Certification of Trusted Digital Repositories of RLG & NARA was suggested. It was also recommended to review the appropriateness of collaborating on digital preservation project with other institutions.

키워드: 문화원형, 디지털화, 한국문화콘텐츠진흥원, 디지털소리자료, 디지털보존, 장기보존
cultural archetype, digitization, Korea Culture & Content Agency, digital audio resource,
digital preservation, long-term preservation

* 신라대학교 인문사회과학대학 문헌정보학과 교수(hrsuh@silla.ac.kr)

논문접수일자 : 2006년 11월 27일 논문심사일자 : 2006년 1월 29일 게재확정일자 : 2006년 2월 20일

1. 서론

한국문화콘텐츠진흥원은 2002년부터 2006년까지 5개년에 걸쳐 '문화원형 디지털화 사업'을 진행하고 있다. 이 사업은 "문화원형을 테마별로 디지털콘텐츠화하여 문화콘텐츠산업에 필요한 창작소재로 제공함으로써 문화콘텐츠산업[의] 경쟁력 향상[을] 도모"(한국 문화관광부·한국문화콘텐츠진흥원 2006. 9) 하는 것을 목적으로 한다. 문화관광부와 한국문화콘텐츠진흥원은 이 사업을 통해 디지털콘텐츠로 복원된 문화원형을 '문화콘텐츠닷컴'(http://www.culturecontent.com/)을 통해 유통시킴으로써 교육, 게임, 애니메이션, 영화, 디자인 캐릭터 상품 등 다양한 문화콘텐츠산업에 활용될 수 있도록 노력하고 있다.

문화원형은 성격상 상당수가 시청각자료 형태로 표현되는 것이 적절할 것이며 그 가운데 소리 데이터(음성 및 비음성 형태의 소리와 음악)가 차지하는 비중이 적지 않을 것임은 쉽게 짐작

할 수 있다. 2002년부터 2005년까지 이 사업을 통해서 모두 139개 과제가 선정되었는데, 그 가운데 음악 등 소리관련 소재를 다룬 과제는 16개이다.²⁾ 그리고 2006년 11월 현재까지 디지털화가 완료되어 '문화콘텐츠닷컴'을 통해서 접근이 가능한 소리파일 수는 6,181개에 이른다.³⁾

디지털 소리자료는, 그것이 아날로그 방식으로 녹음된 자료를 디지털화 한 것이든 아니든 처음부터 디지털 방식으로 녹음한 것이든, 여러 번 재생하더라도 음질이 변하지 않으며 쉽게 복제할 수 있는 장점을 가지고 있다. 특히 인터넷을 비롯한 네트워크를 통해서 온라인으로 접근하는 경우에는 시·공간을 초월해서 활용할 수 있기 때문에 시장에서 거의 절대적인 입지를 차지하고 있을 뿐만 아니라 문화원형의 산업적 활용 측면에서도 매우 유리하다. 그러나 디지털 소리자료는 다른 모든 디지털매체와 마찬가지로 매체의 취약성, 디지털 데이터의 휘발성, 그리고 기술의존성 같은 이유 때문에 장기보존을 보장하기에는 어려운 점이 있다. 여 기

- 1) 인터넷 환경에서 문화콘텐츠를 투명하게 유통하고, 저작권 관리를 체계화하여 디지털시대에 적합한 저작권 기반의 유통환경을 조성하기 위해서 문화관광부와 한국문화콘텐츠진흥원이 구축한 온라인 유통시스템, 국내 최초로 콘텐츠의 저작권 등록을 통합 법적 보호 기반의 유통환경을 구현하였으며, DRM 기술을 바탕으로 한 유통거래인증과 체계화된 과금 체계, 강력한 콘텐츠관리(CMS) 및 다양한 표준이 적용되고 있다(출처: 한국문화콘텐츠진흥원, "문화콘텐츠닷컴이란." http://www.culturecontent.com).
- 2) '우리 음악의 원형 산조 이야기', '신화의 섬, 디지털제주 21: 제주도 신화 전설을 소재로 한 디지털콘텐츠 개발', '한국의 소리은행 개발: 전통문화소재, 한국의 소리', '국악기 음원과 표준 인터페이스를 기초로 한 한국형 시퀀싱 프로그램 개발', '종묘제례악의 디지털 콘텐츠화'(이상 2002년 선정과제), '국악선율의 원형을 이용한 멀티서라운드 주제곡 및 배경음악 개발', '악학궤범'을 중심으로 한 조선시대 공연문화 콘텐츠 개발, '죽음의 전통의례와 상징세계의 디지털 콘텐츠 개발', '국악 장단 디지털콘텐츠화 개발'(이상 2003년 선정과제), '유랑예인집단 남사당 문화의 디지털 콘텐츠화 사업', '전통음악 음성원형 DB 구축 및 디지털 콘텐츠웨어 기획개발', '백두대간의 전통음악 원형지도 개발', '아리랑 민요의 가사와 악보 채집 및 교육자료 활용을 위한 디지털콘텐츠 개발', '한국 근대의 음악원형 디지털콘텐츠 개발', '한국 무속 굿의 디지털 콘텐츠 개발'(이상 2004년 선정과제), '어린이 문화 콘텐츠의 창작 소재화를 위한 전래동요의 디지털 콘텐츠 개발'(2005년 선정과제)
- 3) '문화콘텐츠닷컴'은 문화원형 과제를 구성하는 개별 콘텐츠를 매체유형별(디자인소스, 멀티미디어소스, 오디오소스, 문서소스)로 해체하여 제공하고 있다. 오디오소스는 음악파일(2,330개), 음향파일(2,679개), 음원파일(3,084개)로 나누어진다. 그런데 음악파일 2,330개 중에 1,912개는 악보/가사의 이미지파일이므로 이 통계에서는 제외하였다.

서 장기보존(long term preservation)이란 콘텐츠를 담고 있는 매체 자체의 물리적 노화는 물론이고 데이터 포맷, 관련 소프트웨어와 하드웨어의 진화 같은 기술적 발전을 포용하면서 이용자집단의 요구가 있는 동안은 계속해서 콘텐츠에 접근하고 활용할 수 있도록 하는데 필요한 모든 활동을 의미한다.

많은 자금과 노력을 투자해서 축적되는 문화원형콘텐츠의 장기보존 전략을 수립하는 일은 당대의 노력을 통해서 과거와 미래를 관통하는 문화적 정체성을 확립하고 이를 산업화에 활용하도록 보장한다는 점에서 중요하다고 생각된다. 지금까지 문화원형콘텐츠에 대한 논의는 대체로 디지털화 사업의 필요성과 기법, 문화원형의 수집, 콘텐츠의 기획과 활용에 따른 문제에 집중되고 있으며 아직까지 장기보존에 대한 관심은 덜한 편이다. 사실 지난 20여 년 동안 디지털콘텐츠의 장기보존에 대한 연구가 계속되어 왔지만 이 문제에 대한 확고부동한 해결책이 제시되지는 못하고 있다. 콘텐츠를 구성하는 형식이 소리나 동영상 같은 시청각자료인 경우에는 더욱 그러하다. 시청각자료의 복잡한 성격 때문에 다른 유형의 자료보다 기술적 솔루션과 합의된 메타데이터 세트의 개발이 뒤처지고 있다(Wilson et al. 2006, 5-6). 그렇다고 해서 그것이 문화원형콘텐츠의 장기보존에 대한 연구를 늦추도 괜찮다는 의미는 아닐 것이다. 오히려 디지털콘텐츠의 보존은 전통적인 아날로그자료보다 자료의 라이프사이클 상 훨씬 이른 단계부터 좀 더 적극적인 접근이 필요함은 주지의 사실이다.

따라서 이 연구는 문화원형콘텐츠의 무결성과 진본성과 활용성을 유지하는 장기보존 전략

을 수립하는데 필요한 기초적인 정보를 제시하는 것을 목적으로 하고 있다. 다만 문화원형콘텐츠를 구성하는 다양한 매체의 특성을 다 다루기 어려워서 주로 소리자료를 중심으로 논의하도록 한다.

2. 소리자료의 디지털화

2.1 디지털녹음의 개요

소리는 음원에서 발생한 진동이 공기라는 매질을 통과하면서 공기압력의 변화를 일으켜서 음파의 형태로 전파되는 것이다. 각각의 소리는 서로 다른 음파의 형태(진동수와 진폭)를 가진다. 음파가 마이크 같은 입력기기를 거치면 연속적인 전압차를 갖는 전기신호로 변환되며, 이때 음파의 변화량과 전압의 변화량은 서로 상응한다. 아날로그녹음은 녹음기의 헤드가 이 전기신호를 음반 위에 홈의 깊이 차이로 또는 마그네틱테이프 위에 자기의 변화로 기록하는 것이다. 반면에 디지털녹음은 일정한 시간 간격을 두고 음파로부터 샘플을 취하여 그 값을 일련의 이진수로 기록하는 것이다. 샘플비율(sampling rate)은 일초 당 아날로그신호가 측정된 횟수를 나타내며 디지털소리의 음질에 직접적인 영향을 미친다. 또 디지털신호를 표현하기 위해서 일초 당 사용된 비트수를 비트깊이(bit depth)라고 한다. 비트깊이는 소리의 진폭을 분해하여 측정하는 정도라고 할 수 있다. 8비트라면 매 샘플 당 2^8 즉 256개의 값을 갖게 되고 16비트라면 2^{16} 즉 65,537개의 값을 가지게 된다. 그러므로 비트깊이가 높을수록 원음에 가까운 소리를 얻게 되지

만 파일크기는 커진다. CD는 표준에 의해서 일초에 44,100번의 비율로 샘플링을 하므로 샘플비율은 44.1kHz이며 16비트를 사용한다.

2.2 디지털 소리자료의 장기보존

소리가 디지털로 기록되기 시작한 것은 아날로그 신호를 디지털전송에 적합하도록 신호형태를 바꾸는 펄스신호변조 (pulse code modulation, PCM)가 녹음방법으로 인정되었던 1970년대부터이다(Brylawski 2002, 67). 1982년에 Compact Disc(CD)가 소개되어 널리 이용되게 된 이후 소리자료는 전통적인 아날로그매체로부터 디지털매체로 빠르게 대체되었다.⁴⁾

디지털녹음이 일반화된 이후에도 상당기간 동안 소리정보를 아날로그 방식이 아니라 디지털로 녹음하여 보존하는 문제에 관해서 지속적인 논쟁이 이어졌었다. 예를 들어서 1997년 Billboard 잡지에 실린 미국 내 주요 음반회사들의 소리자료 보존과 저장 문제에 관한 심층 기사에 의하면, 당시 선도적인 오디오기술자들과 전문단체들은 아날로그테이프가 영구적임이 증명되고 있고 디지털테이프의 수명은 알려져 있지 않기 때문에 소리자료는 아날로그테이프 포맷으로 저장되거나 백업되어야 한다는데 대체로 의견일치를 보고 있었다(Holland 1997). 사실 불과 몇 년 전만 하더라도 디지털화는 도서관과 기록관에서 소장하고 있는 중요한 소리자료의 장기보존을 위한 대안으로 신뢰받지 못했다(Bylawski

2002, 75). 그렇지만 지금에 와서는 International Association of Sound and Audiovisual Archives(IASA 2005, 5)가 아날로그매체에 녹음된 소리정보의 장기보존을 위해서는 일차적으로 디지털화할 것을 지침으로 제시하는데서 알 수 있는 것처럼 디지털화가 소리자료 장기보존의 거의 유일하면서도 현실적인 대안으로 인정받게 되었다. 그것은 다음과 같은 요인들 때문이다.

- ① 디지털소리자료의 이용이 압도적으로 늘어나면서 아날로그 매체나 그것을 재생할 수 있는 기기의 생산과 기술지원이 거의 중단되었다. 예를 들어서 한때 대표적인 소리자료 매체로 널리 이용되었던 4인치 오디오테이프의 녹음재생기기는 이제 주문생산만 가능하다. 그렇다보니 아날로그 매체에 담긴 소리는 설혹 매체 자체에 아무 문제가 없다고 하더라도 정보를 전달해줄 수 없게 되었다.
- ② 일반적으로 소리정보 매체는 종이자료에 비해서 기대수명이 짧다. 더구나 소리정보 매체는 잘못된 취급과 보존환경, 그리고 재생기기 문제 등으로 인해 훼손되기 쉽다. IASA가 Unesco의 지원을 받아서 전세계의 도서관과 기록관을 대상으로 1995년에 실시한 소리자료의 보존실태조사 결과가 이를 입증해주고 있다(Boston 2000). 더구나 1970-80년대에 보존용으로 만들어진 마그네틱 마스터테이프 대다수의 훼손이 너무 빨리 진행되고 있다. 자성물질을

4) 디지털 녹음방식이 대세를 이루게 되면서 새로운 디지털매체들이 속속 출현하였다. 그러나 CD를 제외하고 녹음용 DVD(digital versatile disc)와 MiniDisc, Digital Audio Tape(DAT) 등은 시장에서 빨리 사라져버렸다. 최근에는 소리콘텐츠를 CD-R 같은 물리적 형태를 가진 매체에 기록하는 방식으로부터 MP3 같이 컴퓨터 환경에서 데이터파일로 저장하는 방식으로 이동하는 경향이 뚜렷해지면서 CD도 사양길로 접어든 것으로 보인다

- 테이프에 접촉시키는 바인더가 공기 중의 습기를 흡수해서 가수분해 현상이 일어나고 있기 때문이다(Bylawski 2002, 76).
- ③ 반면에 디지털녹음 관련 기술의 발전과 표준화는 빠르게 진행되고 있다.
 - ④ 디지털매체는 음반이나 카세트테이프 같은 아날로그매체와 달리 복제를 거듭해도 정보손실이 일어나지 않는 장점이 있다. 그래서 무제한 반복재생이 가능하며 복사본을 쉽게 생성할 수 있다. 매체의 기대수명과 하드웨어의 이용가능성은 한정되어 있으므로 필요할 때마다 새로운 매체나 시스템으로 콘텐츠를 복제함으로써 장기보존이 가능하다면 아날로그 매체에 포함된 소리정보를 마이그레이션에 의한 손실이 일어나지 않는 디지털로 먼저 전환하는 것이 타당하다.
 - ⑤ 디지털 아카이브에서는 체계적인 콘텐츠 자산관리 기능의 지원을 통해서 현재 보유하고 있는 콘텐츠 자산의 내역과 내용을 보다 정확하게 파악할 수 있고 이를 토대로 보다 구체적이며 생산적인 발전 계획을 수립하고 추진해 나갈 수 있다. 그러므로 디지털 아카이브에 잘 정리되어 집적된 콘텐츠 자산은 새로운 수익사업을 창출해나갈 수 있는 토대가 된다.

그러나 디지털 소리자료는 장기보존 측면에서 절대로 안전을 보장해주지는 못한다. 그것은 디지털매체가 갖고 있는 가변성, 휘발성, 단명성 같은 취약성으로 인해서 아날로그소리의 디지털 변환, 소리파일의 저장시스템 이관과 유지관리, 저장된 소리정보에 대한 접근 제공

등 디지털 아카이빙과 관련해서 많은 위험요인들이 상존하기 때문이다. 이런 위험요인들을 적절하게 관리하지 못한다면 애써 수집 축적한 귀중한 소리데이터들이 훼손되거나 심지어 콘텐츠 자체가 사라져버릴 수도 있는 것이다.

3. 디지털 소리자료의 장기보존을 위한 요건

3.1 아카이빙 모델

3.1.1 OAIS 참조모델

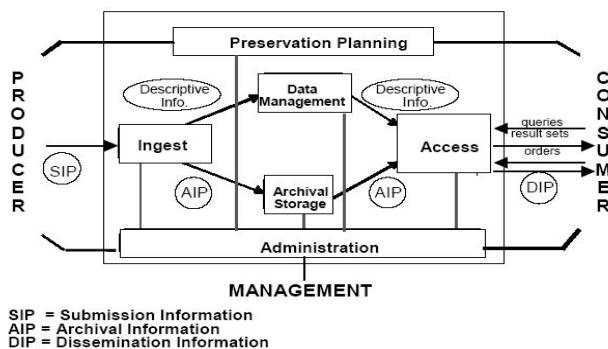
디지털자료는 처음부터 디지털로 제작된 것이든 아날로그자료를 디지털화 한 것이든 관계없이 그것을 보존하는데 필요한 조건이 아날로그자료와는 다르다. 정보를 담고 있는 매체의 훼손뿐만 아니라 정보를 축적하고 표현하는데 관련된 기술의 퇴화도 관리의 대상이다. 그러므로 보존계획을 세우는 데는 자료의 생산과 이용에 관계된 모든 기술과 절차가 필수적인 고려요인이 되어야 한다. 또한 디지털자료는 수많은 복제본이 간단하게 만들어질 수 있을 뿐만 아니라, 쉽게 접근해서 데이터를 번조할 수 있는 가능성도 높다. 이 때문에 디지털자료의 보존에서 데이터의 무결성과 진본성을 보장하는 일이 매우 중요한 요인이 된다. 이러한 사실은 디지털 자료의 보존을 위해서는 전통적인 아날로그자료보다 자료의 라이프사이클 상 훨씬 이른 단계부터 좀 더 적극적인 관여가 필요함을 말해준다.

디지털자료의 라이프사이클을 기반으로 한 OAIS(Open Archive Information System) 참조모델(CCSDS 2001)은 디지털자료의 장기보

존을 계획할 때 필수적으로 준수해야 할 국제 표준(ISO 14721:2002)이다. OAIS 참조모델은 디지털 데이터를 장기적으로 또는 무기한으로 보존해야 할 디지털 아카이브 시스템을 구현하기 위한 개념적 구조 틀로서 관련 용어와 개념을 표준화하기 위한 기술적 권고안으로 제시되었다. 그러므로 특정한 매체나 특정한 기관에 고유한 문제들에 대한 실제적 해답을 준다고 할 수는 없다.

그림 1은 OAIS 참조모델의 기능모듈을 설명하는 그림이다. 이 그림에서 아카이빙 되는 정보는 각 단계에 따라 SIP(Submission Information Package), AIP(Archival Information Package), DIP(Dissemination Information Package)로 변용된다. 이들 정보꾸러미는 아카이빙의 대상이 되는 데이터와 데이터에 대한 정보를 기술한 메타데이터와 데이터관리에 필요한 관리정보로 구성된다. 아카이빙 시스템에서는 먼저 정보의 생산자(producer)로부터 SIP를 전달받아서 아카이브에 저장하고 관리하기 위한 사전준비를 하고 SIP를 AIP로 변환하여 보존용 저장(Archival Storage) 기능에 전송하

는 획득(Ingest) 기능이 이루어진다. 이 단계에서는 SIP의 품질 확인, 데이터 포맷 변환, 메타데이터 추출, 보존용 저장 기능 및 데이터관리(Data Management) 기능과의 협력 작업이 수행된다. 보존용 저장기능은 획득기능으로부터 AIP를 전달받아서 저장소에 저장하며, 저장장비의 제어와 관리, 입출력 처리, 저장매체의 제어와 관리, 저장데이터의 이용가능성 보장 등의 활동을 수행한다. 데이터관리 기능은 획득 기능으로부터 기술정보를 인계받아서 데이터베이스를 구축하고 검색 및 갱신 등 보존대상 정보에 대한 메타데이터를 관리하는 기능을 수행한다. 접근(Access) 기능은 정보의 소비자(Consumer)가 아카이빙 되어있는 정보를 요구하고 전달받는데 관련된 역할을 수행한다. 즉 소비자로부터 질의를 받아서 접근권한을 확인하고 정보요구를 전달하며 검색된 AIP를 DIP로 변환하는 활동이 포함된다. 보존계획(Preservation Planning)과 관리(Administration) 기능은 아카이빙 시스템의 전반적 운영과 관리를 위한 기술적 및 정책적 감독을 수행한다.



(그림 1) OAIS 참조모델
(출처: CCSDS 2002. Fig.4-1)

3.1.2 AHDS 모델

최근에 영국의 Arts and Humanities Data Service(AHDS)는 디지털 동영상과 소리자료에 초점을 맞춰서 라이프사이클에 기반을 둔 아카이빙 모델을 제시하였다(Wilson et al. 2006). 이 모델은 시청각자료의 라이프사이클 전 과정에서 일어나는 여섯 가지 사건(제작, 이관/획득, 큐레이션/보존, 접근/활용, 기술의 퇴화와 마이그레이션, 폐기)을 제시하고, 각 사건별로 장기보존을 위해서 수행해야 할 활동과 요건을 제시하고 있다. 그림 2는 이 모델을 간단히 요약해서 보여주는 것이다.

1) 제작

디지털 시청각자료의 보존이 확실하게 이루어지기 위해서는 제작 또는 캡처단계에서부터 의사결정이 이루어져야 한다. 소리자료의 경우에 비트 깊이와 채널수 등의 기술표준, 획득 또는 작성할 메타데이터, 제작절차와 방법 등에 대한 정보가 이 단계에서 기록되어야 한다. 권리관계에 대한 확인도 이루어진다.

이 단계의 의사결정에는 이용자와 제작자의 요구, 비용, 이용가능한 인력과 기기 등의 자원, 선택정책 등이 영향을 미친다.

2) 이관/획득

일단 장기보존 대상으로 선정된 소리자료에 대해서는 그것이 보존환경에 성공적으로 이관 되도록 일련의 활동이 수행되어야 한다. 이 과정에서는 저장기관의 선택정책과 보존정책, 이용대상자와 경우에 따라서는 제작자들이 영향을 미친다. 만약 어떤 파일이 요구되는 품질이나 기준에 미치지 못하는 경우에는 이 단계에

서 거부되어야 한다.

이 단계에서는 다음과 같은 절차가 수행되어야 한다.

- ① 파일이 적절한 보존 포맷으로 되어있는지 확인한다. 만약 그렇지 않은 경우에는 제작자가 기술을 가지고 있다면 받아들일 수 있는 포맷으로 마이그레이션을 하도록 해야 한다.
- ② 이관 전에 바이러스체크를 해서 파일의 바이러스 감염 여부를 확인한다. 만약 감염되었다면 반드시 감염되지 않은 버전으로 교체되어야 한다.
- ③ 각각의 소리파일에 대해서 체크섬을 만든다.
- ④ 파일에 반드시 수반되어야 하는 문서와 메타데이터를 준비한다. 이는 소리파일에 장기간에 걸쳐 접근하고 이용할 수 있도록 하는데 필수적이다.

3) 큐레이션/보존

소리자료의 장기적 이용가능성을 보장하는데 필요한 마이그레이션 등의 보존활동, 이미 수행된 마이그레이션의 확인, 고유식별자(persistent identifier) 부여, 버전번호 부여, 보존활동에 대한 기록화의 확인(감사추적 준비), 보존용 카피를 보존용 저장소로 옮기고 데이터 무결성 체크하기, 파일과 디렉토리 구조의 일관성 보장, 체크섬을 이용한 저장소의 디지털객체에 대한 지속적인 인증 같은 활동들이 이 단계에서 이루어진다. 또한 이 단계에서는 미래의 이용을 위한 접근권한과 접근제공 방법을 설정하는 것이 중요하다.

보존용 저장소는 어떠한 외부 네트워크와도 연계되지 않은 채 독자적 시스템으로 운영되는

것이 바람직하다. 그렇게 하는 것이 데이터의 진본성, 무결성 및 보안을 보장할 수 있는 최선의 방법이다.

4) 접근/활용

보존의 목적은 디지털콘텐츠에 대한 지속적 접근을 보장하는데 있다. 이 단계에서 핵심적 개념은 목적부합성이다. 이용자의 요구를 충족시키지 못하는 방식으로 계속해서 소리파일에 대한 접근을 제공하는 것은 의미가 없다. 그러므로 이용자의 접근과 이용 행태를 모니터링하고, 필요하다면 이용자의 요구에 맞추어 새로운 버전을 제작할 필요가 있다. 물론 이 경우에는 소리자료의 무결성을 보장하기 위해서 보존시스템에 보존된 마스터버전을 이용해서 접근과 전달용의 새 버전을 만들어야 하며, 이 과정은 모두 적절히 기록되어야 한다.

모니터링을 통해서 폐기 결정이 내려질 수도 있다. 만약 어떤 소리파일이 품질과 유용성 면에서 퇴화되어 더 이상 목적에 부합되지 않는 경우에는 폐기하거나 또는 가능하다면 재생한다.

5) 기술의 퇴화와 마이그레이션

기술의 퇴화와 매체의 훼손은 소리자료의 장기보존에서 가장 중심이 되는 문제점이다. 모니터링 활동을 통해서 필요한 경우에는 매체재생(refreshment), 마이그레이션, 또는 에뮬레이션 등을 수행하고 이를 기록화해야 한다. 이 과정에서 인증과 무결성 체크도 수행되어야 한다.

한편 위험평가정책을 적용하여 소리자료에 대한 위험평가를 수행하는 것이 필수적이다.

6) 폐기

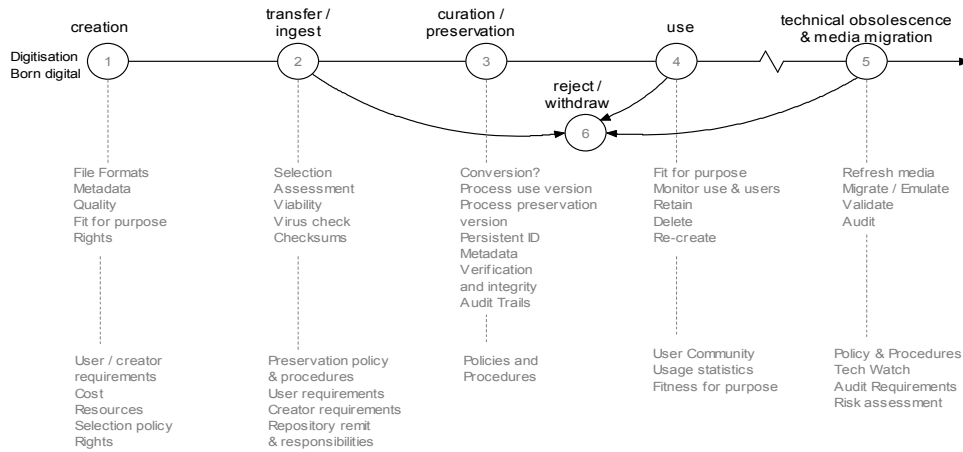
이 모델에서는 세 곳에서 폐기로 연계될 수 있도록 되어있다. 폐기결정은 명백한 법적 근거에서 행하지 않는 한 가법게 할 수 없는 일이므로 잘 만들어진 정책과 절차에 따라서 이루어지도록 해야 한다.

소리자료를 폐기하는 경우 저장소에서는 물리적으로 지워지더라도 소스는 유지하되 다만 더 이상 이용가능하지 않음을 표시하거나 새로운 버전으로 대체되었음을 표시하는 관행이 많이 행해지고 있다. 이 경우 새로운 버전으로 링크하거나 참조를 하는 것이 바람직하다.

3.2 보존메타데이터

메타데이터는 디지털자원에 대한 구조화된 정보를 가리킨다. 디지털환경에서 메타데이터는 정보자원관리의 필수적인 도구라고 할 수 있다. 양질의 메타데이터를 생성하는 것은 소리자료를 포함한 디지털자원의 관리와 활용, 그리고 장기보존을 위한 핵심적 요소인 것이다. 메타데이터는 그 다양한 기능에 따라서 여러 가지로 구분될 수 있는데, 디지털 정보자원의 보존관리에 관련된 메타데이터는 보존메타데이터(preservation metadata)로 유형화된다⁵⁾

5) 일반적으로 메타데이터를 설명메타데이터(descriptive metadata), 관리메타데이터(administrative metadata), 구조메타데이터(structural metadata)로 구분하고 보존메타데이터는 디지털자원의 처리와 관리를 지원하는 관리메타데이터에 속하는 것으로 인식하였으나 디지털보존의 중요성에 대한 인식이 높아지면서 보존메타데이터를 분리하여 취급하게 되었다(서은경 2005, 234).



(그림 2) AHDS의 동영상 및 소리자료의 디지털아카이빙 모델
(출처: Wilson et al. 2006, 15)

그동안 수많은 메타데이터 스키마들이 개발되어 왔다. 그 가운데서 디지털 소리자료에 관련된 대표적인 메타데이터에는 다음과 같은 것들이 있다.

1) MPEG-7⁶⁾

MPEG(Moving Pictures Expert Group)가 MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4에 이어서 2001년에 공식적으로 제정한 표준이다. 앞선 표준들이 동영상과 오디오, 멀티미디어의 압축기술 표준인데 비해서 MPEG-7은 오디오와 동영상 데이터의 메타데이터 표준으로서 특정 유형의 콘텐츠를 탐색하고 필터링하는데 활용되도록 설계되었다. 따라서 장기보존에 관련된 요소에는 특별히 관심을 두고 있지 않다.

2) MPEG-21⁷⁾

MPEG가 2003년에 공식적으로 제정한 표준으로서 디지털콘텐츠의 유통표준 프레임워크를 제공하는 것을 주요 목적으로 한다. MPEG-21은 여러 부분(현재는 18개)으로 구성되는데 대상 자료의 유형을 시청각자료로 제한하지 않고 복합적인 멀티미디어 자원을 포괄하며, 저작권 보호와 관리를 포함해서 주로 콘텐츠의 접근과 배포를 염두에 두고 설계되어 있다.

3) METS⁸⁾

METS(Metadata Encoding and Transmission Standard)는 그 전신이라고 할 수 있는 Making of America II(MOA2) DTD의 한계점을 극복하기 위해서 2001년부터 DLF(Digital Library Federation)의 주도로 개발되고 있으며 현재 메타데이터 스키마의 유지와 관리를 미국의회도서관이 맡고 있다. 크게 7개 부분⁹⁾

6) <http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm>
 7) <http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-21/mpeg-21.htm>
 8) <http://www.loc.gov/standards/mets/>

으로 구성된 METS 스키마는 디지털도서관이나 디지털아카이브를 위한 설명, 관리 및 구조 메타데이터 표준으로서 W3C의 XML 스키마 언어를 사용하여 표현되며 OAIS 프레임워크 위에 구축된다. METS 개발의 목적은 텍스트와 이미지뿐만 아니라 오디오와 동영상 같이 시간을 기반으로 하는 매체들에 대한 구조메타데이터를 제시하며, 서로 다른 디지털도서관시스템 간 디지털객체의 교환과 상호운용성을 촉진하고, 디지털객체의 장기보존을 지원하는 것이다(McDonough 2006, 148).

METS는 장서 중에서 시청각자료의 비중이 절대적이 아닌 대부분의 디지털도서관에서 시청각자료와 관련한 MPEG-21의 현실적 대안으로 주목을 받고 있다(Wilson et al. 2006, 76).

4) 호주국가도서관의 보존메타데이터

디지털보존 부문에서 세계적 선도자 역할을 하고 있으면서 텍스트, 이미지, 동영상 및 소리 자료를 포함하는 디지털아카이브 PANDORA (Preserving and Accessing Networked Documentary Resource of Australia)를 구축한 바 있는 호주국가도서관은 1999년에 보존메타데이터를 제안하였다(National Library of Australia 1999).

모두 25개 요소로 구성된 호주국가도서관의 보존메타데이터는 처음부터 디지털로 생산된 자료(born digital)와 디지털화를 통해 대체된 자료(digital surrogate) 모두에게 적합한 메타데

이터 요소를 제안하였으며 형태 면에서도 이미지, 오디오, 비디오, 텍스트, 데이터베이스, 복합 매체를 모두 고려하였다. 또한 오로지 보존 요구에만 초점을 맞추었기 때문에 검색 등 다른 활동에 필요한 메타데이터 요소는 고려되지 않았다.

5) 뉴질랜드국가도서관의 보존메타데이터

뉴질랜드국가도서관(National Library of New Zealand)이 메타데이터 개발을 시작한 것은 2000년부터이다. 처음에는 디지털자료의 검색을 위한 메타데이터에 주력했던 뉴질랜드국가도서관은 2002년에 보존메타데이터를 위한 논리적 모델을 발표하고 이어서 2003년에는 개정된 보존메타데이터 스키마를 제안하였다(National Library of New Zealand 2003).

뉴질랜드국가도서관의 보존메타데이터는 4개의 엔티티로 구성된다. '엔티티1-객체'는 보존대상 디지털객체(Preservation Master)를 식별하고 보존관리에 관련된 특성을 기술하는 19개 요소로 이루어진다. '엔티티2-프로세스'는 보존과정에서 Preservation Master에게 행해지는 모든 활동을 기록하는 13개 요소로 이루어진다. '엔티티3-파일'은 Preservation Master의 가장 낮은 단위인 파일에 관한 기술적 정보(technical information)을 기록한다. 모든 유형의 파일에 공통적으로 적용되는 9개 요소와 함께 이미지, 오디오, 비디오, 텍스트 등 각 매체 유형에 고유한 기술적 특성을 상세하게 설명하는 세부요소들로 구성된다. '엔티티4-메타

9) METS 자체를 설명하는 메타데이터를 담고 있는 METS Header, 설명메타데이터 관리메타데이터 디지털객체의 전자버전을 구성하는 콘텐츠를 담고 있는 모든 파일들을 열거하는 File Section, 디지털객체의 계층적 구조를 보여주는 부분으로서 METS의 핵심을 이루는 Structure Map, 계층구조 위의 노드들 간 하이퍼링크의 존재를 기록할 수 있게 하는 Structural Links, 디지털객체를 활용하는데 필요한 소프트웨어의 작용을 기록하는 Behavior Section.

데이터 수정'은 기존의 메타데이터기록에 가해지는 모든 변화와 수정을 기록하는 5개 요소로 이루어진다.

디지털 소리자료를 위한 보존메타데이터 세트는 소리자료의 보존에서 핵심적 구성요소가 될 것이며 미래의 보존전략을 지원하도록 설계되어야 한다. IASA는 디지털 소리자료의 보존메타데이터 세트 안에 다음 요소들이 반드시 포함되어야 한다고 규정하고 있다(IASA 2005, 15).

- 원 매체(original carrier)와 포맷, 보존상태
- 원 매체의 재생기기와 그 특징(parameters)
- 디지털규격(digital resolution, 즉 샘플비율과 비트깊이), 파일포맷 정보 및 사용한 모든 기기
- 체크섬(checksum), 즉 파일 인증을 해주는 디지털 서명
- 이차 정보원의 상세 정보

한편 메타데이터의 생성은 가능한 한 자동화되는 것이 바람직하다. 디지털 소리파일에 대해서 수작업으로 메타데이터를 추출하는 것은 여러 가지 면에서 비현실적이기 때문이다. 생성된 메타데이터는 그것이 설명하는 자원 내부에 저장될 수도 있고, 자원과 별도로 두거나, 자원과 별도로 위치하면서 링크될 수도 있는데 각각 장단점이 있으므로 이들 방법을 적절히 병용하는 것이 바람직하다.

3.3 기술적 원칙

소리자료의 디지털화가 광범위하게 이루어지면서 디지털 소리파일의 장기보존을 위해서

바람직한 방법이 무엇인가에 대한 논의가 계속되고 있다. 현재의 기술수준에서 대체로 받아들여지고 있는 원칙들을 요약하면 다음과 같다.

- ① 콘텐츠 보존을 위해서 디지털화를 할 때 스스로 이용할 수 있는 소리자료가 여러 카피가 있다면 그 가운데 상태가 가장 좋은 최선의 카피를 선정해야 한다. 그리고 신호탐색을 최적화하기 위해서 조심스럽고 적절한 클리닝과 복원 절차를 수행해야 한다(IASA 2005, 6).
- ② 아날로그 녹음자료 상의 신호를 제대로 검출하기 위해서는 가장 최신의 잘 관리된 재생기기를 사용해야 한다.
- ③ 오래되어 퇴화된 포맷을 재생할 때는 원본 매체의 손상이 일어나지 않도록 모든 조치를 취해야 한다. 즉 해당 포맷의 속성에 대한 객관적 정보를 바탕으로 한 정확한 재생속성(속도, 트랙 포맷 등)에 맞춰서 정기적으로 유지·관리되어 온 재생기기를 사용해야 한다. 원본이 디지털 매체인 경우에도 동일한 원칙이 적용된다(IASA 2005, 7).
- ④ 새로운 아카이브 포맷으로 마이그레이션 할 때는 주관적 변경이나 잡음제거 같은 “개선” 행위를 해서는 안 된다. 소리자료에서 의도된 신호뿐만 아니라 의도되지 않고 바람직하지 않은 신호(잡음, 왜곡) 역시, 그것이 과거 녹음기술의 한계 때문에 생겨났던 잘못된 취급이나 열악한 저장 방법으로 인해 원래 신호에 차후에 추가된 것이건, 소리자료의 일부이다. 그러므로 의도된 소리와 의도되지 않은 소리 모두 최대한 정확하게 보존되어야 한다.

마이그레이션 과정에서 채택된 모든 속성과 절차들은 주의깊게 기록되어야 한다(IASA 2005, 8).

- ⑤ 소리자료를 디지털화 할 때는 어느 특정 업체의 소유가 아닌 공개 포맷으로서 널리 사용되며 지속적인 기술지원이 가능해서 앞으로 오랫동안 사용될 가능성이 높은 포맷을 선택해야 한다. 특히 장기보존용 파일을 생성할 때는 인지코딩(perceptual coding)에 기반을 둔 데이터압축을 하면 안 된다(CDP 2006, 20). 소리데이터의 압축포맷들은¹⁰⁾ 인간의 귀에 무의미한 정보를 제거하는 방식을 사용하므로 단순히 듣는 데는 아무런 문제가 없으며 파일크기가 작아지므로 웹 애플리케이션으로는 바람직하지만 장기보존의 측면에서는 일차정보 일부의 회복할 수 없는 손실을 가져오게 되어 진본성과 무결성 유지에 문제가 되기 때문이다. 이러한 조건에서 볼 때 디지털 소리자료의 보존용 포맷으로는 WAVE(.wav),¹¹⁾ Broadcast Wave Format(.bwf),¹²⁾ Audio Interchange File Format(.aif, .aiff)¹³⁾ 등이 적절하다. IASA는 WAVE 또는 Broadcast Wave

Format을 공식적으로 추천하고 있다(IASA 2004, 6.1.1, 6.6.2.2). CDP는 WAVE 또는 Audio Interchange File Format을 권장한다(CDP 2006, 21). 한편 AHDS는 Broadcast Wave Format을 최선의 보존용 파일로 추천한다. Audio Interchange File Format도 보존용 포맷으로 적당하지만 크기가 크다는 것에 유의할 것을 지적하고 있다. 그러나 AHDS는 WAVE가 보존용으로 부적절하므로 Broadcast Wave Format으로 변환할 것을 권장하고 있다(AHDS 2006, 65). WAVE는 파일의 크기가 크고 일부 산업계에서는 표준으로 인정되고 있지 않기 때문이다(Knight & McHugh 2005, 5).

- ⑥ 보존용 디지털파일포맷의 규격(resolution)에 관해서도 완전한 합의가 이루어지지 않고 있다. IASA는 원본 매체가 아날로그인 경우 최소 48kHz/24bit로 하되 96kHz/24bit를 인정하고 있다(IASA-TC 03, 10). 그러나 미국에서는 96kHz/24bit를 표준으로 인정할 것인지에 대한 논란이 있으나 합의에는 이루지 못하고 있다(CLIR 2006, 11). Cohen(2001, 22)은 192kHz/24bit를

10) 디지털 소리파일의 포맷은 압축 여부와 방식에 따라 무압축포맷(.wav, .aiff, .bwf 등), 무손실압축포맷(.aep, .wv 등), 손실압축포맷(.mp3, .wma, .ram 등)으로 나누어진다. IASA는 완전 복구가 가능한 무손실압축포맷은 장기보존용 포맷으로 허용하고 있다(IASA 2005, 11).

11) Microsoft와 IBM에서 윈도우용으로 개발한 소리파일포맷으로서 정식 명칭은 Waveform Audio File Format이다. Windows 95 이후부터 산업표준이 되고 있다. 매킨토시 등 다양한 운영시스템에서 지원되며 사실상 거의 모든 오디오 소프트웨어 프로그램에서 읽을 수 있다.

12) WAVE 포맷을 확장한 전문적인 공개 파일포맷으로서 European Broadcasting Union에서 1997년에 명세화했으며 2001년에 업데이트 되었다. 이 파일 포맷의 목적은 서로 다른 컴퓨터 플랫폼 간에 소리 데이터를 옮김 없이 교환할 수 있도록 하는 것이다. 특히 헤더 부분에 메타데이터 영역이 지정되어 있어서 소리자료의 아카이빙에 유용한 특성을 갖고 있다.

13) Apple Computer에서 개발한 무압축포맷이다. 매킨토시 플랫폼에서 널리 사용되지만 윈도우 운영체제에서도 구동된다.

주장하였다.

- ⑦ 아카이브목적으로 제작된 모든 디지털카피는 수정 불가능한 에러가 없어야 하고 수정 가능한 에러는 될 수 있는 한 적어지도록 점검해야 한다. 에러현황보고서를 작성하고 향후 계속 모니터링 해야 한다(IASA 2005, 12).
- ⑧ 디지털 소리파일을 담고 있는 모든 매체는 정기적으로 데이터 무결성을 점검해야 한다(IASA 2005, 12).
- ⑨ 디지털콘텐츠는 에러 수가 유의미하게 증가할 때마다 새 매체에 복제(refreshment)해야 한다. 또한 매체, 포맷, 하드웨어가 퇴화하기 전에 디지털콘텐츠를 마이그레이션 해야 한다(IASA 2005, 12).
- ⑩ 디지털보존카피는 최소한 둘을 유지하고 또 다른 카피는 접근에 이용해야 한다. 보존용 사본들은 가능하면 다른 장소에 보관해야 한다(IASA 2005, 12).

3.4 저장

장기적으로 보존해야 할 디지털 소리파일을 저장할 수 있는 매체는 컴퓨터 하드디스크, 광디스크(CD-R, DVD-Audio), 디지털대량저장시스템(Digital Mass Storage Systems, DMSS) 등으로 다양하다. 어떤 매체와 어떤 기술을 적용할 것인지는 각 기관의 상황과 정책에 따라

결정되어야 한다.

비교적 적은 량의 데이터를 저장하기 위해서는 하드디스크드라이브(HDD)를 이용할 수 있다. 가격이 저렴하며 저장과 검색이 비교적 쉽기 때문이다. 그러나 데이터의 손실을 예방하기 위해서는 적절한 백업과 복구 정책, 그리고 지속적인 마이그레이션이 이루어져야 한다. 그런데 이것이 수작업으로 이루어지기 때문에 저가의 하드웨어와 소프트웨어를 통해 얻는 이득이 결국은 노동력에 대한 요구가 늘어나는 것으로 상쇄될 수 있다(IASA 2004, 6.5). 하드디스크드라이브를 데이터의 보존용으로 사용한다면 RAID¹⁴⁾를 적용시키는 것이 바람직하다.

소리자료의 아카이빙 매체로서 CD-R 같은 광디스크가 갖는 장점은 검색과 활용이 용이하다는 점, 시장점유율이 높다는 점, 적절한 음질을 보장할 수 있다는 점, 주크박스에 탑재하여 온라인 접근을 제공할 뿐 아니라 백업과 새로운 기술의 출현에 따른 마이그레이션을 자동화할 수 있는 점, 한번만 기록할 수 있기 때문에 지우고 덮어쓸 수 없으므로 무결성을 유지할 수 있다는 점, 그리고 가격경쟁력이 있다는 점 등이다. 그러나 광디스크의 물리적 수명에는 한계가 있으므로¹⁵⁾ 노화된 매체를 관리하고 주기적으로 마이그레이션 하는 비용을 감안한다면 장기적으로 상당한 비용이 소요된다. 광디스크 컬렉션의 양이 많아질수록 저장과 검색

14) Redundant Array of Independent Disks. 여러 대의 하드디스크의 집합체로서 하나의 RAID는 운영체제에서 논리적으로는 하나의 대규모 하드드라이브 저장시스템으로 인식된다. 동일한 데이터를 여러 다른 위치에 중복해서 저장함으로써 성능을 개선하고 데이터 손실 가능성을 최소화하는 저장방식이다. 따라서 중요한 데이터를 담고 있는 서버에 주로 사용된다.

15) 광디스크의 기대수명은 디스크의 품질과 보존환경 같은 요인에 따라 달라지겠지만 대체로 3년에서 20년 사이로 보는 것이 일반적이다.

비용은 더 늘어나게 되므로 소규모 컬렉션이 아니라면 이것을 장기적 해결책으로 사용하는 것은 오히려 비용 면에서도 큰 부담이 될 수 있다(CDP 2006, 31). 저장된 파일의 취약성과 그것을 읽는 기기와 소프트웨어의 퇴화 속도 역시 장기보존이라는 측면에서 볼 때는 광디스크의 신뢰성을 떨어뜨리는 위협요인이기 때문에 이것을 유일한 보존매체로 사용하는 것은 결코 바람직하지 않다는 견해가 지배적이다.

디지털 소리파일을 장기보존 하는데 가장 좋은 대안은 자동화된 관리 소프트웨어를 갖춘 DMSS이다 이 시스템을 사용하게 되면 데이터 무결성의 자동체크, 새 매체로의 복제(refreshment), 그리고 인력을 최소한으로 사용하면서 마이그레이션을 할 수 있다(IASA 2005, 13). 다만 이를 도입하기 위해서는 상당한 초기 투자비용이 든다는 점이 문제가 된다. 그러나 디지털자료의 영구보존에 대한 잠재력과 원격 접근이 가능하다는 장점 때문에 대규모 국립기록관을 비롯해서 일부 소리 아카이브(주로 라디오방송 아카이브)에서 DMSS를 설치하고 있는 추세이다.

4. 결론

문화원형 디지털콘텐츠를 개발하는 목적은 산업화를 위한 활용에 있다. 많은 비용과 노력을 투자하여 개발된 문화원형 자산을 제대로 활용하기 위해서는 그것에 대한 지속적인 접근이 보장되어야 하고 그것은 효과적인 장기보존을 전제로 한다. 다시 말해서 문화원형콘텐츠의 장기적 접근과 활용은 적절한 보존활동의

결과물이 될 것이다.

이 논문에서는 문화원형콘텐츠사업을 통해서 수집, 제작, 축적된 디지털자료의 장기보존이 중요하다는 인식을 가지고 논의하되 기술적 측면에서는 주로 소리자료를 중심으로 언급하였다. 그러나 문화원형콘텐츠의 표현 유형이 다양한 만큼 장기보존계획을 수립할 때 특정 매체 중심의 미시적 접근에 앞서 모든 매체를 아우르는 포괄적인 틀을 마련하는 일이 우선되어야 한다는 점을 강조하지 않을 수 없다.

막상 디지털콘텐츠의 보존활동을 수행하려고 할 때 모든 사람들이 직면하게 되는 현실은 아직까지 실제로 적용할 수 있는 해결책이나 확고한 도구와 성숙한 기술을 찾을 수 없다는 점이다(Wilson et al. 2006, 55). 그럼에도 불구하고 디지털콘텐츠의 보존활동은 완전한 해답이 나올 때까지 기다릴 수 있는 성질이 아니라는 점 또한 분명하다.

그렇다면 문화원형콘텐츠의 장기보존을 보장하기 위해서 한국문화콘텐츠진흥원이 해야 하는 일은 무엇인가? 이 질문에 대한 답을 하는 데는 미국의 연구도서관그룹(RLG)과 국가기록청(NARA)이 공동으로 구성한 디지털보존기관 인증에 관한 테스크포스(Task Force on Digital Repository Certification)가 2005년 여름에 각계의 의견조회를 위해서 발표한 인증기준초안(RLG and NARA 2005)이 유용한 방향키를 제공해줄 수 있다고 본다. 여기서 디지털보존기관이란 문화유산을 다양한 디지털객체 형태로 관리하면서 현재 및 미래의 이용자들에게 제공하는 것을 목적으로 하는 기관을 의미한다. 인증절차를 통해서 콘텐츠 소유권자와 창작자 그리고 장기보존책임자 사이에 상호

신뢰할 수 있는 환경이 조성될 것으로 기대된다. 아직 초안이긴 하지만 제시된 인증기준을 요약하면 다음과 같다.

1) 조직

- ① 거버넌스와 조직의 지속성
보존기관은 분명하고 가시적으로 그리고 장기적으로 각종 표준, 정책과 절차를 준수한다는 점을 입증해야 한다.
- ② 조직구조와 직원배치
보존기관은 필수적 기술을 갖추고 훈련을 받은 전담직원을 두어야 하며 직원의 지속적인 계발을 지원해야 한다.
- ③ 절차의 투명성과 정책의 틀
보존기관은 관리하고 있는 디지털콘텐츠에 대한 장기적 접근을 보장하기 위한 기관의 요건, 의사결정, 개발 및 활동에 관한 기록을 분명하고 명시적으로 공개해야 한다.
- ④ 재정적 안정성
신뢰성 있는 보존기관은 재정적 안정성을 계속해서 입증할 수 있어야 한다.
- ⑤ 계약, 라이선스 및 책임
보존기관은 지적재산권 등에 관련된 계약과 위탁 등을 적절하게 맺어야 한다.

2) 보존기관의 기능, 과정과 절차

OAIS 참조모델에서 제시하는 기능별(콘텐츠의 획득/수집, 아카이빙된 정보의 저장과 관리, 보존계획·마이그레이션·기타전략 데이터관리, 접근관리)로 최선의 절차와 방법을 따라야 한다.

3) 지정된 이용대상자와 정보의 이용가능성

- ① 문서화
보존기관은 서비스대상으로 삼는 이용자 집단과 기대하는 서비스 수준을 규정해야 하며 그것을 문서로 공개해야 한다.
- ② 기술메타데이터
보존기관은 이용대상자들이 관심 있는 자료를 발견하고 식별할 수 있도록 최소한의 메타데이터를 명시해야 한다.
- ③ 이용 및 이용가능성
접근과 전달 옵션은 개방적이고 투명하며 목적에 부합해야 하며 합법적이어야 한다.
- ④ 이해가능성의 입증
보존기관은 디지털객체를 미래에도 이해 가능하고 이용 가능한 형태로 획득, 관리하며 이용시킴을 보장하는 메커니즘을 확립해야 한다.

4) 기술 및 기술 인프라

- ① 시스템 인프라
보존기관은 안전하고 신뢰성 있는 디지털콘텐츠관리 인프라를 제공해야 한다.
- ② 적절한 기술
보존기관은 지정된 이용대상자와 디지털 기술에 해당하는 전략과 표준을 이용해야 한다.
- ③ 보안
시스템은 기계-기계 인터페이스와 인간-기계 인터페이스를 포함해서 반드시 안전하고 보호되어야 한다.

아쉽게도 한국문화콘텐츠진흥원이 구축한

문화원형콘텐츠의 장기보존을 위한 관심과 노력은 문화콘텐츠식별체계(COI)의 적용 외에는 별로 눈에 띄지 않는다. 한국문화콘텐츠진흥원이 향후에도 계속해서 문화원형콘텐츠의 메카로서의 역할을 효과적으로 수행하기 위해서는 위에 열거된 기준을 참고로 하고 이미 축적된 기술과 경험을 바탕으로 해서 콘텐츠의 장기보존 계획을 수립하여 적극적으로 실행할 필요가 있다. 나아가서는 소리자료를 포함한 다양한 매체를 포괄하는 아카이빙에 대한 연구와 실천에 있어서 국내외적으로 모범사례를 많이 제공해주기를 기대한다. 그렇게 함으로써 막대한 자본과 인력을 투입하여 구축한 귀중한 문화원형콘텐츠들을 장기적으로 산업화에 활용할 뿐만 아니라 우리 고유의 문화정체성을 확인할 수 있을 것이기 때문이다.

한편으로는 디지털 콘텐츠의 장기보존을 위한 노력이 내포하고 있는 기술적, 재정적 부담을 고려할 때 유사한 콘텐츠를 보존해야 할 사

회적 책임과 요구를 가지고 있는 타 기관들과의 협력을 고려해볼 수도 있다. 그동안 디지털 보존정책을 국가적 차원에서 수립해야 한다고 주장하는 연구가 많이 이루어져 왔고 실제로 그러한 성격의 디지털보존프로젝트도 세계 여러 나라에서 많이 진행되고 있다. 반면에 디지털보존정책의 다양성을 추구해야 한다는 의견도 있는 것이 사실이다. 디지털콘텐츠보존에 왕도란 없으며, 마치 자연환경을 위해서 생물 다양성이 유용한 것처럼 디지털보존환경에는 여러 가지 서로 다른 디지털보존정책과 전략이 필요하다는 것이다(Smith 2005). 한국문화콘텐츠진흥원의 문화원형 사업의 목적이 콘텐츠의 산업화에 있다는 특성을 가지고 있기 때문에 학술적이나 문화적 목적으로 콘텐츠를 수집하는 기관들과의 협력이 그리 간단하지는 않을 수 있는 것이다. 그렇다고 하더라도 이 문제는 장기적 관점에서 검토해 볼만 하다고 생각한다.

참 고 문 헌

- 김진순. 2004. 『한국민요의 정서적 기능과 문화 콘텐츠』. 박사학위논문. 한림대학교 대학원.
- 서은경. 2005. “디지털자원의 보존 메타데이터 요소셋 개발에 관한 연구.” 『정보관리학회지』, 22(3): 234-260.
- 한국. 문화관광부. 한국문화콘텐츠진흥원 2006. 『2006년 문화원형 디지털콘텐츠화사업 지정공모 사업안내서』.
- Bekaert, Jeroen, Emiel De Kooning, Herbert van de Sompel. 2006. Representing Digital Assets Using MPEG-21 Digital Item Declaration. *International Journal on Digital Libraries*, 6(2): 159-173.
- Boston, George L. 2000. “Survey of Endangered Audio Carriers,” in *A Reader in Preservation and Conservation*, comp. and ed. by Ralph W. Manning and

- Virginia Kremp under the auspices of the IFLA Section on Preservation and Conservation. München: K.G. Saur.: 39-45.
- Brylawski, Samuel. 2002. "Preservation of Digitally Recorded Sound." in *Digital Preservation, Preserving Our Digital Heritage: Plan for the National Digital Information Infrastructure and Preservation Program: a Collaborative Initiative of the Library of Congress*. Library of Congress.: 67-81.
- CCSDS. 2002. *Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS)*. [online]
 <<http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0b1.pdf>>
- CDP. Digital Audio Working Group. 2006. *Digital Audio Best Practices*. Version 2.1. [online]
 <http://www.cdpheritage.org/digital/audio/documents/CDP_DABPv2_1.pdf>
- Council on Library and Information Resources. 2006. *Capturing Analog Sound for Digital Preservation: Report of a Roundtable Discussion of Best Practices for Transferring Analog Disc and Tapes*, commissioned for and sponsored by the National Recording Preservation Board, Library of Congress. Washington, D.C.: Council on Library and Information Resources and Library of Congress. [online]
 <<http://www.loc.gov/rr/record/nrpd/pub137.pdf>>
- Cohen, Elizabeth. 2001. "Preservation of Audio," in *Folk Heritage Collections in Crisis*. Washington, D.C.: Council on Library and Information Resources.: 20-31.
- Edmondson, Ray. 2004. *Audiovisual Archiving: Philosophy and Principles*. Paris: Unesco.
- Gilliland, Anne J. [n. d.] "Setting the Stage," in Tony Gill, Anne J. Gilliland, Mary S. Woodley. *Introduction to Metadata: Pathways to Digital Information*, ed. by Murtha Baca. Online ed., Version 2.1. The J. Paul Getty Trust. [online]
 <http://www.getty.edu/research/conducting_research/standards/intrometadata/pdf.html>
- Holland, Bill. 1997. Labels Strive to Rectify Past Archival Problems. *Billboard*, July 12 and July 19. [online]
 <<http://www.billholland.net/words/vault2.html>>
- International Association of Sound and Audiovisual Archives, Technical Committee. 2004. *Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects*. IASA-TC04.
- International Association of Sound and Audiovisual Archives, Technical Committee. 2005. *The Safeguarding of the Audio Heritage: Ethics, Principles and Pre-*

- ervation Strategy. Version 3. IASA-TC03. [online]
<<http://www.iasa-web.org/>>
- Knight, Gareth and John McHugh. 2005. *Preservation Handbook: Digital Audio. [United Kingdom]: Arts and Humanities Data Service.* [online]
<<http://ahds.ac.uk/preservation/audio-preservation-handbook.pdf>>
- Knight, Steve. 2005. Preservation Metadata: National Library of New Zealand Experience. *Library Trends*, 54(1): 91-110.
- McDonough, Jerome P. 2006. METS: Standardized Encoding for Digital Library Objects. *International Journal on Digital Libraries*, 6(2): 148-158.
- National Library of Australia. 1999. *Preservation Metadata for Digital Collections.* [online].
<<http://www.nla.gov.au/preserve/pmeta.html>>
- National Library of New Zealand. 2003. *Metadata Standard Framework -- Preservation Metadata(Revised).* [online]
<http://www.natlib.govt.nz/files/4initiatives_metaschema_revised.pdf>
- RLG/NARA. 2005. *An Audit Checklist for the Certification of Trusted Digital Repositories.* Draft for Public Comment. Mountain View, CA: RLG.
- Schoenherr, Steve. 2005. *Recording Technology History.* revised. [online]
<<http://history.sandiego.edu/gen/recording/notes.html>>
- Schüller, Dietrich. 2000. "Preserving Audio and Video Recordings in the Long-term," in *A Reader in Preservation and Conservation*, comp. and ed. by Ralph W. Manning and Virginia Kremp under the auspices of the IFLA Section on Preservation and Conservation. München: K.G. Saur.: 46-53.
- Smith, Mackenzie. 2005. Eternal Bits: How Can We Preserve Digital Files and Save Our Collective Memory? *IEEE Spectrum*, 42(7): 16-21.
- Wilson, Andrew et al. 2006. *Moving Images and Sound Archiving Study.* Final Draft. [United Kingdom]: Arts and Humanities Data Service. [online].
<http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/Moving%20Images%20and%20Sound%20Archiving%20Study1.doc>
- Wright, Richard. 2004. Digital Preservation of Audio, Video and Film. *VINE: The Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 34(2): 71-76.