

전자기록의 장기적 보존과 관리를 위한 아젠다 개발*

Developing Agenda for Electronic Records Long-term Preservation and Management

이 경 남(Kyung-Nam Lee)**

이 소 연(So-Yeon Lee)***

목 차

1. 서 론	2.7 종합분석
2. 아젠다 주요 사례	3. 전자기록의 장기적 보존과 관리를 위한 아젠다 제안
2.1 NSF/LC	3.1 법제 및 정책 영역 아젠다
2.2 NSF/DELOS	3.2 연구 영역 아젠다
2.3 DCC	3.3 기술 영역 아젠다
2.4 nestor	3.4 파트너십 영역 아젠다
2.5 Nancy McGovern	4. 결 론
2.6 DPE	

<초 록>

본 연구의 목적은 지속적인 전자기록의 장기적 보존을 위한 전략과 과제를 제안하고자 하는 데 있다. 이를 위해 이 연구에서는 전자기록을 포함하여 전자간행물이나 연구데이터 등을 모두 포함하여, 전반적인 디지털 정보자원의 보존 분야에서 개발된 아젠다 연구 결과를 포괄적으로 수집하여 분석하고, 이로부터 추출한 향후 과제를 법제/정책, 연구, 기술 및 파트너십의 네 가지 영역으로 구분하여 제안하였다.

주제어: 디지털 보존, 디지털 아카이빙, 전자기록, 로드맵, 아젠다

<ABSTRACT>

The present study aims to develop an agenda consisted of strategies for long-term preservation of electronic records with enduring values. To do this, it has collected 19 cases of agenda reports generated from the digital preservation community at large, including those working on electronic publications and research data as well as electronic records. The study draws its conclusion by proposing an agenda encompassing 4 areas: laws and policies; research; technologies; and partnership.

Keywords: digital preservation, digital archiving, electronic records, roadmap, agenda

* 이 논문은 국가기록원의 연구 용역 보고서 「전자기록의 관리와 보존을 위한 국제협력 아젠다 개발」(2007)의 제안내용을 수정한 것임.

** 한국외국어대학교 대학원 정보·기록관리학과 박사과정(coarchivist@naver.com)

*** 덕성여자대학교 문헌정보학과 교수(soyeon@duksung.ac.kr)

■ 접수일자 2008년 5월 22일 ■ 수정일자 2008년 6월 11일 ■ 게재확정일자 2008년 6월 20일

1. 서론

현대 사회의 개인과 조직의 일상생활을 반영하는 기록의 대부분이 전자적으로 생산되고 있다. 21세기 대한민국의 현재를 미래로 전승하기 위해서는 오늘 우리가 생산하여 활용하고 있는 다양한 전자기록을 온전히 보존할 수 있어야 한다. 따라서 기록관리 현장에서는 국가기록원의 CAMS(Central Archives Management System)과 대통령 기록관의 PAMS(Presidential Archives Management System) 등의 전자기록 보존시스템을 구축 중에 있으며, 학계에서도 전자기록 보존에 관련된 다수의 연구가 진행된 바 있다. 그러나 전자적으로 생산된 기록을 장기적으로 보존한다는 근본적인 책무를 이행하는 일은 전자기록의 속성, 즉 휘발성과 불안정성, 그리고 매체와 기술의존성으로 인해 갈수록 더 어려워지고 있는 것 또한 사실이다. 물론 이런 어려움을 기록관리 공동체만이 겪고 있는 것은 아니다. 전자기록의 보존을 어렵게 하는 속성은 전자간행물이나 과학데이

터, 디지털 아트 등 모든 유형의 디지털 정보자원이 공유하고 있는 위험요인이기 때문이다. 이에 따라 각국의 기록관, 도서관, 과학데이터 센터, 박물관, 학술정보 생산 및 유통기관과 관련 국제기구가 디지털 자원의 장기 보존을 위한 다양한 정책, 연구 및 기술실험을 다각적으로 진행 중에 있다. 그리고 이러한 프로젝트의 진행상황과 결과에 관련된 정보를 포괄적으로 수집하여 면밀히 검토함으로써 우리 전자기록을 장기적으로 보존하기 위한 안정적 방법론을 수립하기 위해 수행해야 할 과제를 확인할 필요가 있다. 따라서 이 연구는 전반적인 디지털 보존 분야에서 이루어진 주요 아젠다 사례를 수집 분석하여 전자기록의 장기 보존을 위해 수행하여야 할 아젠다를 제안하고자 하는 것을 목적으로 수행되었다.

이 연구에서는 1991년 Margret Hedstrom의 연구부터 2007년의 DPE(Digital Preservation Europe)의 *Research Roadmap*까지 총 19개의 아젠다 사례를 수집하였다(표 1 참조).

〈표 1〉 디지털 보존 분야의 주요 아젠다 사례

저자	연도	제목
Hedstrom, Margaret	1991	Understanding Electronic Incunabula: A Framework for Research on Electronic Records [Journal Title: The American archivist, vol. 54]
Garrett, John and Donald Waters	1996	Preservation Digital Information: Report of the Task Force on Archiving of Digital Information
Livesley, Denise and Simon Jones	1998	An Investigation into the Digital Preservation Needs of Universities and Research Funders
CLIR	2002	The State of Digital Preservation - An International Perspective
NSF	2003	Revolutionizing Science and Engineering Through Cyberinfrastructure

1) 본 연구에서 "아젠다"라는 용어는 전자기록의 장기 보존과 관리를 위하여 수행하여야 할 과제라는 의미로 사용하였다.

JCSR	2003	e-Science Curation
NSF/DELOS	2003	Invest to Save
Fitzgibbon, Andrew and Ehud Reiter	2003	Memories for Life: Managing Information Over a Human Lifetime
NSF/LC	2003	It's About Time: Research Challenges in Digital Archiving and Long-term Preservation
DigiCULT	2004	The Future Digital Heritage Space: An Expedition Report
ERPANET	2001 - 2004	Electronic Resource Preservation and Access Network Documentation
DCC	2005	Digital Curation and Preservation: Defining the research agenda for the next decade
Severiens, Thomas	2005	Developing a Profile for a National Long-term Preservation Policy
IFLA	2006	Networking for Digital Preservation: Current Practice in 15 National Libraries
O'Hara, Kieron et al	2006	Memories for Life: a Review of the Science and Technology
Heery, Rachel and Andy Powell	2006	Digital Repositories Roadmap - Looking Forward
Nestor	2006	Memorandum on the Long-term Accessibility of Digital Information in Germany
McGovern, Nancy	2007	A Digital Decade: Where Have We Been and Where Are We Going in Digital Preservation
DPE	2007	Research Roadmap

위 19개 아젠다에서 기술영역 및 과학기술데이터의 보존 분야의 연구가 활발히 이루어졌던 2003년 이후의 아젠다 연구 사례 중 문화유산에 중점을 둔 사례(Digital Culture: digiCULT)나 구체적인 정보기술을 나열하는데 그친(Electronic Resource Preservation and Access Network: ERPANET) 사례 등을 제외하고 6개의 아젠다를 분석 대상으로 삼았다.

2. 아젠다 주요 사례

디지털 정보의 보존이라는 궁극적 목적을 달성하기 위하여 수행하여야 할 과제를 확인하기 위한 아젠다 개발 연구는 지난 10년 동안 다양한 개인과 조직이 주체가 되어 꾸준히 진행되

어 왔으며, 특히 2003년 이후 국제적인 연구 성과가 급증하였다. 초기의 연구 성과는 대체로 디지털 자원의 증가에 따른 보존의 중요성을 강조하고 정책 및 기술의 부재를 지적하며, 향후 연구가 필요한 영역을 제시하였다. 그러나 2003년 이후의 연구 성과들은 구체적인 학술 및 사회 분야에서의 디지털 보존의 중요성을 인지하고, 더 전문적이고 세분화된 연구 아젠다를 제안하고 있다. 보존 기술 및 상호운용성, 표준화, 아키텍처 그리고 정책 및 협력 이슈 등 연구 아젠다를 범주화하여 구체적인 과제목록을 제시한 연구들이 주를 이룬다. 또한 초기의 연구가 개별 연구자 중심으로 진행된 반면 점차 전문가 그룹의 회의 및 현황 조사를 통한 연구로 발전하였다.

2.1 NSF/LC

디지털 정보자원을 보존하기 위해 지속적인 연구를 진행해온 미국 과학재단(National Science Foundation: NSF)과 미국 의회도서관(Library of Congress: LC)은 디지털 아카이빙과 장기적 보존 연구 문제 워크숍을 2002년 4월 개최하였다. 워크숍은 디지털 보존과 관련된 기관의 전문가 집단 회의의 형태로 진행되었으며, 컴퓨터 과학자, 정보 과학자, 아키비스트, 디지털 도서관 전문가, 정부 프로그램 관리자 등이 참석하여 디지털 보존의 장기적 문제를 다루었다. 디지털 보존의 현 단계의 분석과 향후 목표에 관한 발표와 비트스트림 해석의 문제에 관한 토론을 진행한 후 분과별로 토의 주제를 선정하여 브레인스토밍 방법으로 워크숍을 진행하였다. 분과별 토의 주제는 아카이브의 아키텍처, 보존 컬렉션의 특성, 정책과 비용 모델, 도구와 기술 등으로 구분하였다. 이 워크숍은 다양한 디지털 보존 기관들의 의견 교류 및 문제의식 공유와 해결 방안 모색을 목적으로 하였으며, 이전의 연구가 개인 연구자의 문헌연구 중심인 반면, 이 사례는 관련 전문가 집단의 의견 수렴을 바탕으로 아젠다를 도출하였다는 의의를 갖는다.

이 워크숍의 논의와 권고사항을 정리하여 2003년에 발행된 보고서 *It's About Time: Research Challenges in Digital Archiving and Long-term Preservation*에서는 아카이브를 위한 기술적 아키텍처 영역, 보존 컬렉션 속성 영역, 디지털 아카이빙 도구와 테크놀로지 영역, 조직적·경제적·정책적 이슈의 4가지 영역으로 나누어 연구 아젠다를 제시하였다.

기술적 아키텍처 영역에서는 아카이브를 위한 기술적 아키텍처를 정의하고, 장기적 관리를 위한 프로세스를 개발하며, 데이터를 수집하는 도구를 설계하고, 장기적 저장을 위한 데이터를 준비하며, 여러 기술적 세대 변화에 걸친 데이터를 관리하는 연구과제를 다룬다. 또한 아카이브 아키텍처의 스펙트럼과 서비스의 스펙트럼을 개발하며, 아카이브의 대안 모델을 실험하고 상호운용성 및 적용성에 대한 연구의 필요성을 제시하였다.

보존 컬렉션 속성 영역에서는 보존 처리 프로세스에 관한 연구 및 복합적 디지털 객체의 보존을 위한 방법론 개발, 그리고 집합적 컬렉션으로의 통합, 디지털 객체의 선별 및 보존 포맷, 표준, 전략 개발 등의 의사결정 모델 연구가 아젠다로 제시되었다.

디지털 아카이빙 도구와 테크놀로지 분야는 획득 및 입수, 표제 작성 및 전거제어, 표준 및 상호운용성의 확보에 관한 연구를 다루고 있다.

마지막으로 조직적·경제적·정책적 이슈 부분에서는 디지털 객체의 비용·편익·가치의 측정과 서로 다른 유형의 디지털 객체 보존 전략의 효율성을 교차 분석하는 매트릭스 연구, 경제적 및 운영상의 연구 과제를 제안하였다.

2.2 NSF/DELOS

미국 과학재단 NSF의 디지털 도서관 프로젝트와 유럽연합의 5번째 Framework Programme의 일환인 Network of Excellence for Digital Library(DELOS)의 협동 실무그룹은 디지털 아카이빙과 장기적 보존을 위한 연구 아젠다를 개발하였다. 이 아젠다는 2003년 *Invest*

to Save: Report and Recommendations of the NSF-DELOS Working Group on Digital Archiving and Preservation 보고서로 발행되었다.

이 아젠다에서는 디지털 영역에서의 보존과 관련된 문제는 상호운용성과 신빙성(trustworthiness) 두 가지로 볼 수 있으며 이에 대한 특별한 해결책이 필요하다고 설명하였다. 보존 프로세스를 자동화하기 위한 메커니즘과 방법은 필수적이라고 지적하였다. 디지털 보존에서의 새로운 연구 프로젝트는 디지털 보존의 전문적인 관점에 집중해야 하며, 실행 가능성에 포커스를 두고, 기록관리 이슈와 장기적 디지털 보존 필요조건과 관련한 엔지니어링과 컴퓨터 과학 분야를 좀 더 강조하고 있다.

이 보고서에서 제안하는 아젠다는 새로운 이론적인 접근을 가능하게 하고, 기술의 진화에 의해 발생하는 변화를 정리하는데 필요한 실행 가능한 도구와 방법을 제공한다.

디지털 아카이빙과 보존을 위한 연구 아젠다는 다음의 세 영역으로 제안하였다.

- 새로이 부각되는 연구 영역으로의 보존 전략
- 보존 과정의 재설계
- 시스템과 기술의 보존

첫 번째 영역에서는 지속적으로 발전하는 기술의 결과에 따른 새로운 문제들을 식별하였으며, 두 번째 보존 과정의 재설계 부문은 장기적 데이터 관리와 보존비용을 효과적으로 감소하기 위한 기록관리 과정의 재설계를 논의하였다. 마지막 시스템과 기술의 보존 영역에서는 이러

한 변화 과정을 지원하는데 필요한 도구와 기술을 다루고 있다.

2.3 DCC

2005년 11월에 개최된 Warwick 워크숍은 JISC(Joint Information System Committee)와 CCLRC(Council for the Central Laboratory of the Research Council), 영국의 디지털 큐레이션 센터(Digital Curation Centre: DCC), 영국 국립도서관(British Library: BL) 등의 후원으로 개최되었으며, 유럽 및 미국의 대학 도서관, 기록관리기관, 과학기술데이터 및 컴퓨터 기술 전문가 70여명이 참여하였다. 이 워크숍은 디지털 라이프사이클 전 영역에 걸친 국가적이고 국제적인 전문가의 도움으로 현 단계의 역할과 미래 아젠다의 매핑을 통해 실무 그룹에 유용한 정보를 제공할 목적으로 개최되었다.

이 Warwick 워크숍에서 제안한 내용은 *Digital Curation and Preservation: Defining the research agenda for the next decade*로 발행되었다. 이 보고서는 디지털 큐레이션과 보존을 위한 연구 아젠다에 초점을 두고 있다. 현재의 개발 단계에서 주요 쟁점은 무엇이 있으며 필요한 것은 무엇인가에 대한 핵심 이슈들을 다루고 있다. 따라서 보존에만 포커스가 맞춰진 것이 아니라 객체의 생산과 관리에 관한 핵심 주제들이 다루어졌다. Warwick 워크숍 논의의 결론은 다음 세 개 영역으로 나누어 보고서에 정리되었다.

- 각 세션과 그룹에서 반복적으로 제기되는

주제들과 그 결과에 관한 내용

- 개별 그룹의 상세 내용
- 일반적인 정책과 인프라 개발과 관련한 내용

공통적 연구 문제에서는 디지털 객체의 식별자와 관련된 사항 및 자원 발견 도구, 검색 등의 연구 영역을 다루고 있다. 상세 연구 분야는 범용 뷰어와 같은 가상 머신이 읽을 수 있도록 데이터를 추상화해주는 가상화가 주요 아젠다로 포함되어 있다. 그리고 자동화, 서비스 및 표준화를 위한 지원 연구, 하드웨어 시스템 관련 아젠다를 포함한다. 마지막으로 정책과 인프라 개발 범주에서는 국가적, 국제적 인프라 구축과 관련 기관과의 협력 연구 및 파트너십 구축, 법적 고려사항 등의 지원 인프라의 개발 그리고 인증과 표준에 관한 연구 영역을 제안하고 있다.

2.4 nestor

nestor는 장기적 아카이빙과 장기적 이용가능성과 관련한 전문가 네트워크를 지원하고 조인하기 위한 프로젝트이다. 프로젝트의 공식적인 영문 이름은 “Network of Expertise in long-term STORage and long-term availability of digital Resources in Germany”로서 두문자어로 nestor로 칭한다. nestor는 독일의 디지털 자원의 보존을 보호하고 전 지구적인 디지털 기억과 지식 기반을 국제사회에서 보호하는 것을 사명으로 한다. 디지털 자원의 장기적 보존과 아카이빙과 관련한 기관, 개인 연구자, 과학, 경제, 정부의 디지털 자원 생산자, 사용자, 독일

외의 조직이나 프로젝트, 기업 등이 참여하고 있다.

nestor 산하에는 6개의 실무그룹이 있다. 신뢰할 수 있는 디지털 아카이브 인증 실무그룹, 멀티미디어 아카이빙 실무그룹, 장기적 보존 표준 실무그룹, 협력적인 장기적 보존 실무그룹, 그리드/eScience와 장기적 보존 실무그룹, 디지털 보존 분야의 훈련·교육을 위한 고등학교와 대학의 협력 실무그룹이 있다.

nestor에서 2006년 발간한 *Memorandum on the Long-term Accessibility of Digital Information in Germany*는 nestor 프로젝트의 결과와 UNESCO의 문화유산의 보존을 위한 현장, 그리고 German Archives in the Information Society(2003), Current demands regarding provision of scientific information(2004), Electronic Publishing(2005) 등의 연구 커뮤니티 전략 보고서에 근거하고 있다. 이상의 문헌에서의 논의사항을 정리하여 중점적으로 연구해야 할 아젠다를 제시하였다.

nestor에서 제안하는 아젠다는 크게 네 가지 영역으로 나누어져 있다. 첫 번째는 주로 책임성 및 제도 구축 필요성을 언급하고 있고, 두 번째는 보존 대상의 선별 기준 등을 연구 과제로 제시하였다. 세 번째 영역에서는 보존을 위한 기술, 마지막으로는 협력의 중요성을 강조하였다.

2.5 Nancy McGovern

디지털 보존 커뮤니티는 10여 년 전부터 괄목할만한 성장을 이루었다. 오늘날 iPres(International Preservation)과 같은 디지털 보존에

관한 전문적인 회의들과 The International Journal of Digital Curation과 같은 디지털 보존을 위한 전문 저널을 만날 수 있다. 특히 OCLC (Online Computer Library Center) digiNews의 지난 10년간의 논문들은 디지털 보존 커뮤니티의 발전과정을 보여줄 수 있다고 판단하며 Nancy McGovern은 이 논문들의 리뷰를 통하여 아젠다를 제안하였다.

Nancy McGovern의 디지털 보존 성과와 아젠다 논문 “*A Digital Decade: Where Have We Been and Where Are We Going in Digital Preservation*”은 지난 10년간의 연구 성과를 문헌연구를 통하여 현재까지의 아젠다를 분석하여 현 단계를 정리하고 향후 아젠다를 제시하였다. 즉 우리가 현재 어디에 있는지 (“as is”)와 우리가 가야할 곳은 어디인지 (“to be”)의 격차를 분석하였다. 이 격차 분석은 디지털 보존의 세 가지 구성요소를 반영하였다. 첫 번째는 조직적 기반 요소이고 두 번째는 기술적 기반, 세 번째는 필수자원이다. 이 세 가지 구성요소는 디지털 보존을 구성하는 세 개의 다리로 비유되었으며 이러한 개념은 Digital Preservation Management(DPM)의 코넬대학(Conell)에서 개발한 것이다.

digiNews의 이 리뷰 보고서는 세 가지 관점에서 각각의 “as is”와 “to be”를 분석하고 핵심 이슈를 제안하였으나 본 연구는 아젠다의 분석에 초점을 두고 있으므로 “to be” 중심으로 내용을 분석하였다.

조직적 기반요소에서는 디지털 보존의 “무엇”과 관련된 조직적 관점과 “어떻게”와 관련된 기술적 관점에서 서로 협력하여 디지털 보존 전략을 개발해야 하며, 디지털 큐레이션을

위한 전문화된 역할과 지식의 포괄적인 세트 개발이 필요하다고 하였다. 기술적 기반 요소에서는 아카이브 소프트웨어와 도구의 개발과 향상, 확장성을 타깃으로 한 연구 과제를 포함하고 있다. 또한 메타데이터의 생산과 추출 문제를 지적하였다. 신뢰할 수 있는 아카이브 인증 문제와 함께 조직의 자기 평가 수단과 내부의 감사증적이 필요하다고 하였다. 필수 자원 요소는 디지털 보존을 위한 인적, 기술적, 재정적 자원에 대한 연구 과제를 언급하였다. 마지막으로 세 영역의 안정적인 유지를 위해서는 표준과 실무 그리고 효과적인 커뮤니케이션 네트워크를 받아들여야 한다고 지적하였다.

2.6 DPE

DPE(Digital Preservation Europe)는 디지털 보존을 위한 협력체로서 유럽의 대학도서관 및 기록관, 과학기술 및 문화 기관들이 참여하고 있다. DPE는 유럽의 대학, 문화기관, 공공기관, 기업 등의 전문가가 전문지식을 서로 보완하고 협력 연구를 촉진하였던 ERPANET을 근간으로 2006년 시작되었다. 이 협력체는 디지털 자원의 안정적이고 효과적인 보존 활동을 위해서는 상호 협력과 공동 연구의 증진에 대한 필요성으로 설립되었다.

DPE는 디지털 보존 영역의 연구와 관련한 토론들이 아젠다의 포커스만 넓혀 왔고 디지털 보존과 관련된 광범위한 커뮤니티를 위한 핵심 전략은 없었다고 평가하며 2007년 *Research Roadmap*을 발표하였다. 이 *Research Roadmap*은 연구자 및 자금지원 기관과 정책 개발자를 주요 대상으로 하였으며, 디지털 보존과 관련

하여 진행중인 활동들과 현재의 연구 아젠다 등을 교차 검토를 토대로 미래 디지털 보존 연구에 있어 핵심적인 이슈를 제안하였다.

DPE의 *Research Roadmap*은 지난 16년간 개발되었던 연구 아젠다 12개를 분석하고 디지털 보존과 관련된 연구 보고서를 선별하여 리뷰하는 과정을 거쳐, 디지털 보존의 현 단계를 평가하고 핵심 연구 문제를 제시하였다. 이를 위해 문헌연구와 진행 중인 프로젝트 활동을 연구하고 전문가 집단 회의 등을 수행하였다.

DPE는 선행 연구를 분석하며 핵심 쟁점 사항을 도출하기 위해 다섯 개의 범주로 묶어 연구 문제를 확인하였다. 첫 번째는 디지털 보존의 근본적인 문제가 발생하는 디지털 객체 단계이다. 디지털 객체 단계에서는 디지털 객체의 보존 기술 및 파일포맷 등과 관련한 연구 주제가 도출되었다. 컬렉션 단계는 디지털 컬렉션의 장기적 수명과 관련되어 있다. 메타데이터와 상호운용성은 컬렉션 단계의 핵심 연구 주제로 제안되었다. 아카이브 단계에서는 OASIS 및 다른 표준들에 근거하여 디지털 아카이브를 세우거나 운영할 때 중요한 연구와 모범실무에 관한 사항을 다루었다. 프로세스 단계에서는 현재의 보존 실무가 전통적인 물리적 보존기술에 머물러 있기 때문에 가까운 시일 내 발생할 디지털 콘텐츠의 대홍수에 대비하여 입수, 보존, 배포 프로세스의 자동화와 관련된 연구과제를 제시하였다. 마지막으로 조직적 환경 범주에는 지적 재산권과 같은 법적 관점을 다루는 것을 포함하며 콘텐츠 생산자와 배포자간의 협력, 학제간의 협력과 관련 분야의 연구 활동을 제안하였다.

2.7 종합분석

2장에서 소개한 6개의 디지털 보존 아젠다 수립 사례를 연구 과제의 성격별로 구분하여 분석하였다. 아젠다 사례에서 제시된 연구 과제의 세부 연구 이슈들을 대상으로 주제에 따라 분류하였으며, 그 결과를 <표 2>로 정리하였다. 각각의 연구 아젠다에서 제기된 연구 이슈는 숫자로 표시하였다. 예를 들어 'NSF/LC'의 세로열과 가로열의 '디지털 객체 관리 관련 법제'의 '2'는 NSF/LC의 아젠다에서 디지털 객체 관리 관련 법제 연구를 위한 2개의 권고안을 냈음을 나타낸다.

분석 결과 기술의 활용/도입/실험과 관련한 아젠다가 다수 제안되었음을 볼 수 있다. 이는 선행 연구 아젠다의 대부분의 연구가 시스템 관리자 등 기술 분야 전문가를 대상으로 디지털 보존의 인식 제고 노력으로 진행되었기 때문이다. 그러나 각 아젠다에서 보이는 연구 과제의 범주는 매우 다양하며, 이러한 연구 범주들은 전자기록의 장기보존과 관리를 위한 아젠다를 수립하고자 하는 본 연구에 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.

가장 먼저 디지털 보존을 위해 필요한 조직 및 정책과 관련한 내용들이 포함되어 있다. 조직적 기반의 정비는 Nancy McGovern(2007)이 지적하였듯 디지털 보존의 임무와 범위, 목표, 권고사항 등을 결정하는 중요한 일이며, 이는 정책으로 표현된다. 각 디지털 보존 기관에서는 조직적 특성을 고려한 정책의 개발과 표준의 제정이 필요하다. 이와 관련하여 NSF/LC 아젠다는 진본성의 지속적인 관리와 수집 범위의 지정을 연구 과제로 포함시켰다. 또한

〈표 2〉 아젠다 사례 종합 분석

연구과제	NSF/LC	NSF/DELOS	DCC	nestor	M.Govern	DPE
디지털 객체 관리 관련 법제	2	3	2	5	4	3
디지털 아카이브 인증제도	3	-	1	2	2	1
다양한 기관 유형별 디지털 객체 보존 관련 정책 수립	2	-	1	2	-	-
인력양성	-	-	1	1	1	-
신뢰할 수 있는 디지털 아카이브 인증 기준	2	2	1	1	2	3
파일 포맷 정보 관리	-	2	-	1	1	1
현황 조사 및 보존 위험 평가	4	8	1	1	1	3
비용모델	2	1	1	-	1	4
디지털 객체 유형별 관리·보존 정책 연구	-	1	1	2	1	-
디지털 객체 관리·보존 시스템	20	1	7	6	1	13
보존 객체와 보존 메타데이터 패키징	2	3	2	2	1	5
보존 전략	23	6	11	6	3	21
디지털 객체 유형별 관리·보존 기술	-	2	1	2	1	1
기관간의 협력	3	-	6	5	2	6
인식 제고	1	1	1	1	1	-

디지털 정보를 장기 보존하도록 하는 인센티브와 디지털 정보 생산자가 보존자에게 납본하도록 촉진하기 위한 인센티브를 주요 과제로 제안하였다. 디지털 정보 보존처리기술 개발을 위한 연구센터인 DCC의 경우, 지원기반 시설을 확충하는 것과 관련 기술표준을 개발하는 것을 정책영역 아젠다로 제안하였다. 독일의 nestor는 전문교육을 받은 직원 고용을 주요 과제로 보았다. Nancy McGovern은 '어떤 디지털 자원'을 '누가' 보존할 것인가에 따른 조직 인프라와, '어떻게' 보존할 것인가와 관련된 기술적 인프라 간의 협력을 주요 이슈로 보았다. 또 조직 인프라든 기술 인프라든, 디지털 보존과 관련된 다양한 주체들 간의 전문화된 역할을 수립하고, DCC 등이 모범사례를 보이고 있는 바와 같이 디지털 보존에 필요한 지식의 포

괄적 세트를 정립하는 것도 조직 기반요소라는 중범주에 포함시켰다. 유럽의 디지털 보존 연대기구인 DPE는 생산자가 디지털 객체를 생산하여 이용하는 단계부터 보존이 시작되도록 하는 조직 환경 구축과 저작권과 지적 재산권 등의 법적 문제 및 정책적 이슈를 조직적 환경에 관련된 아젠다로 제안하였다.

그러나 아무리 견실한 제도 및 정책 인프라가 구축되어도 다양한 디지털 컬렉션의 생산이나 이용 맥락, 매체 유형별 보존 고려사항, 비용과 서비스 관련 요건 등에 대한 연구로부터 디지털 보존 관련 지식과 기술이 축적되지 않는다면 디지털 보존이 불가능할 것이다. 따라서 정책 수립 이전에 선행되어야 할 연구 과제 및 디지털 보존에 관련된 다양한 지식 생산을 목적으로 하는 과제들이 제안되었음이 분석결과

나타났다.

NSF/LC의 *It's About time*에서는 보존된 객체의 인증과 진본 확인 문제를 언급하였으며, 보존 전략의 비용 효과 분석이나 저장 매체의 성능 평가 기제, 보존 기능 평가 기제 등을 다루고 있다. NSF/DELOS도 디지털 객체의 무결성 확인과 진본성 확인에 관한 연구를 제안하였으며, 가속화된 기술의 노화에 따른 디지털 객체의 위험 분석을 지적하였다. DCC의 경우, 공통적 연구 문제라는 범주 속에 네 가지 연구 관련 과제를 포함시키고 있었다. 그 첫째는 보존 대상 디지털 객체의 검색과 소재 확인에 관련된 연구이다. 두 번째는 디지털 저작권 관리나 출처와 진본성 확인, 그리고 검증 프로세스의 인증 등 디지털 보존의 다양한 측면에서의 신뢰(trust)의 문제를 다루는 연구들이다. 세 번째는 디지털 보존 활동과정에서 발생하는 비용요소를 식별하고, 주어진 기간 동안의 소요 비용을 시뮬레이션해 볼 수 있는 모델을 개발하는 연구이다. 네 번째는 특히 대량의 디지털 객체에 대한 보존처리를 해야 하는 경우 꼭 필요한 자동화 및 생산 당시의 기술환경을 그대로 재현할 수 있는 가상화 관련 연구가 포함되어 있다. nestor는 선별과 유효성, 그리고 접근이라는 이름의 범주 안에 여섯 가지 정도의 구체적인 연구 아젠다를 포함시키고 있었다. 첫째는 디지털 보존에는 과학 데이터, 텍스트 기반 문서, 웹사이트, 공공기록, 박물관 자료, 디지털화된 콘텐츠, 디지털 사진자료, 필름, 음악 등 다양한 디지털 객체 유형을 모두 포함하여야 한다는 것이다. 두 번째는 보존 대상이 되는 디지털 객체를 선별하기 위한 책임 있고, 투명한 기준의 개발 연구를 들고 있다. 세 번째는

접근시스템을 통한 디지털 객체의 유효성 유지 연구가 필요하다고 지적하고 있다. 네 번째로 디지털 보존에 관련된 모든 활동을 포괄적으로 기록화하는 구조를 개발하여야 한다고 제안하고 있다. 문화유산 정보를 디지털화할 때에도 초기부터 장기보존을 고려하여야 한다는 것과 'knowledge mapping' 등의 방식으로 국가 및 국제적 차원에서 보존한 정보의 투명성을 장려하는 것도 연구 아젠다로 제안되었다. 이 연구가 분석 대상으로 삼은 6개 아젠다 중 유일하게 개인 연구자가 개발한 사례인 Nancy McGovern은 디지털 보존에 필요한 비용 등의 필수 자원 요소에 관련된 연구 및 조직, 기술, 자원 등 세 가지 요소를 안정적으로 결합시킬 수 있는 표준과 모범 실무 개발의 두 가지를 연구 아젠다로 제안하였다.

디지털 보존에 있어서 매체와 기술의 노화에 대처하기 위한 보존 기술에 관한 개발은 가장 핵심적인 분야라고 할 수 있다. 분석 대상의 아젠다 사례에서 기술과 관련된 아젠다 내용은 상세하고 구체적으로 제안되었음을 알 수 있다. 시스템 구축 및 메타데이터, 보존 전략의 실험 등의 내용이 주를 이룬다.

시스템과 관련한 내용으로는 NSF/LC에서 제안한 기술적 아키텍처의 개발과 관련한 아젠다와 NSF/DELOS의 시스템과 기술의 보존 영역, 보존 과정의 재설계에 관한 과제가 포함된다. 그리고 Nancy McGovern의 기술적 기반요소도 시스템과 관련된다. 연구 과제로는 주로 아키텍처 설계, 인증과 모니터링 문제 등이 다루어진다. 가상화 및 자동화 문제, 하드웨어 이슈, 복합적 객체의 보존 방법, 마이그레이션, 에뮬레이션, 실험에 대한 연구 과제는 보존

전략과 관련된 것이다. 특히 디지털 객체의 보존과 관련한 보존 전략의 실험은 정책의 개발 과정에서 매우 중요한 과제로서 정책의 개발에 앞서 연구 영역에 포함된 아젠다와 함께 수행되어야 하는 과제이다.

디지털 보존은 개별 기관 단독으로 추진할 수 없는 문제이다. 디지털 정보의 보존은 국가적이고 국제적인 협력 구조 속에서 이루어져야 한다. 관련 기관간의 문제의식 공유와 협조 체제의 구축은 디지털 보존을 위한 토대가 될 것이다. 분석 대상의 6개 아젠다 모두에서도 협력 관계의 구축에 관한 과제가 꾸준히 제안되어왔다. 국가와 국제적 차원에서 정책과 인프라의 개발을 위한 접근이 시작되어야 하며, 다양한 학문 분야 간의 협력도 뒷받침 되어야 한다. 기록연구직, 사서직, 전산직 등 다양한 유형의 전문가 집단 간의 네트워크의 유지와 협력 구조의 유지도 중요한 과제이다. 또한 지속적인 인식 제고와 책임의식의 확산을 위한 노력도 이루어져야 할 것이다.

제안된 아젠다의 내용을 분석해 보면 주로 협력과 인식제고를 강조하고 있음을 볼 수 있다. DCC에서 제안한 정책과 인프라 개발 범주에는 장기적 큐레이션과 보존을 지원하는 인프라 구축을 위해 국가적·국제적 로드맵을 개발할 것을 제안하였으며, 학제간 협력 연구와 교육 훈련 및 자격 인증에 관한 내용을 제안하였다. 또한 관련자간의 인증된 커뮤니티의 구축도 제안하였다. nestor는 특히 협력의 중요성을 강조한 아젠다로서 디지털 보존 관련 커뮤니티 간의 협력 뿐만 아니라 이용자 네트워크를 고려하여 이용자의 수요를 반영하여 시스템을 설계할 것을 권고하였다. 또한 기술의 변화에 대

응하기 위해 국내·국제적 협의 구조를 구축할 것을 제안하였다. 한편 Nancy McGovern 아젠다는 디지털 보존을 위해 조직적 기반요소, 기술적 기반요소, 필수 자원요소 영역으로 구분하여 제안하였는데 이 세 영역의 안정적인 유지를 위해서는 효과적인 커뮤니케이션이 필요하다고 강조하였다. 이와 같이 학제간의 협력과 국가적·국제적 협력 구조의 구축 속에서 연구와 기술, 정책 개발이 효율적으로 이루어질 것이다.

분석 결과 주요 연구 과제의 범주에는 포함되지 않았지만 의미 있는 아젠다 사례로는 표제 작성 협약 및 표제 작성 도구간의 상호운용성에 관한 연구(NSF/LC), 디지털 객체 자체의 용어뿐만 아니라 메타데이터, 어플리케이션, 다큐멘테이션, 사용자 인터페이스 모두 다언어 서비스가 필요하다는 지적도 있었다(NSF/DELOS). 또한 개인 컬렉션의 아카이빙을 위한 방법과 서비스의 개발이 제안되었으며(DCC), 이용자의 수요를 분석하고 이용자 네트워크를 고려해야 한다는 필요성도 제기되었다(nestor).

3. 전자기록의 장기적 보존과 관리를 위한 아젠다 제안

우리나라의 전자기록 보존 아젠다 수립을 위해 디지털 보존과 관련된 6개 아젠다 사례에 대해 분석하였다. 분석 결과, 6개 사례에서 제안한 과제를 논리적 연관성 및 실행타당성에 따라 법제·정책, 연구, 기술, 파트너십 네 가지로 영역으로 범주화하여 아젠다 프레임워크를 개발할 수 있었다.

첫 번째는 법제 및 정책 아젠다로서 디지털 자료의 장기적 보존을 위해 필요한 정책 수립 및 표준의 마련, 협력 기반 구축 등 제도수립과 관련한 영역이다. 주요 아젠다로는 전자기록 관련 법제의 정비 및 신뢰할 수 있는 디지털 아카이브의 인증 제도의 구축, 다양한 기관 유형별 전자기록 보존 관련 정책 수립과 전문인력 양성과 관련한 연구 과제를 제안하였다.

두 번째 연구영역 아젠다는 보존하고자 하는 디지털 객체의 속성에 관한 연구, 보존 기능에 관한 연구 등 구체적인 정책 수립을 위해 선행되어야 하는 연구 내용이 포함되었다. 연구 영역의 아젠다 범주에서는 디지털 아카이브의 인증 기준에 관한 연구와 파일 포맷, 보존 위험 평가 및 비용 모델, 전자기록 유형별 보존 정책과 개인 전자기록 관리 방법론에 관한 연구를 제안하였다.

세 번째는 디지털 객체를 장기적으로 보존하기 위해 구축하거나 실험해야 할 기술적 문제에 대한 기술 영역 아젠다이다. 전자기록의 관리·보존 시스템 및 보존 전략의 실험, 전자기록의 유형별 보존 전략 등 기술적 문제에 관한 실험 및 시스템 구축에 관한 내용들을 제안하였다.

마지막 영역인 파트너십은 협력 연구에 관한 문제들을 범주화 하였다. 협력 연구 및 협력 구조의 구축, 인식 제고 등의 내용은 이 파트너십 아젠다에 포함된다.

각 아젠다 영역별로 연구 과제를 제시하고 연구 과제별 세부 연구 내용을 제안하고자 한다. 아젠다 과제 하나하나를 연구 프로젝트의 형태로 구성하여 추진해야 한다. 이 연구 과제를 수행하는 과정에서 더 구체적인 향후 과제 목록 및 실행 계획도 함께 개발할 수 있을 것이

다. 여기서 제안하는 영역별 아젠다에 포함된 세부 연구 내용은 망라적인 과제 목록이라기보다는 영역별 아젠다의 성격과 방향을 보여 주기 위한 예시 수준임에 유의해야 할 것이다.

또한 각 과제별로 과제 추진 우선순위를 부여하였다. 각 과제의 우선순위는 1에서 3까지의 단계로 부여하였다. 1단계는 기반 구축기, 2단계는 내실화기, 그리고 3단계는 고도화기로 상정하여 진행할 수 있을 것이다. 기반구축기인 1단계는 주로 가장 선행되어야 할 연구 과제로서 디지털 보존을 위해 연구의 초기 단계부터 고려되어야 할 내용에 부여하였다. 내실화 단계인 2단계는 제도의 정착 및 체계의 안정적 구축을 위한 단계로서 주로 표준 및 제도의 마련, 기술적 방법론의 개발 등이 이 단계에 해당된다고 할 수 있다. 마지막 고도화 단계에서는 다양한 전자기록 매체나 기록생산기관 유형에 따른 기술적이고 세부적인 연구와 기술개발을 진행하는 단계로서 다양한 기관 유형별 전자기록 보조 관련 정책 수립(법제정책 영역) 과제나 전자기록 유형별 관리·보존 정책 연구(연구 영역) 과제, 그리고 전자기록 유형별 관리·보존 기술 방법론의 개발(기술 영역) 과제 등이 여기 포함되었다. 여기서 유의할 것은 특히 파트너십 영역에 포함된 아젠다 과제 및 기술 영역의 테스트베드 구축 운영 등의 과제는 1단계에서 종료되는 것이 아니라 2단계와 3단계, 그리고 그 이후까지 지속적으로 진행되어야 하는 과업이라는 점이다.

3.1 법제 및 정책 영역 아젠다

법제 및 정책 영역 아젠다에서는 전자기록

관리 관련 법제, 디지털 아카이브 인증제도, 유형별 전자기록 보존 정책 수립, 인력 양성으로 구성된 4가지 중범주가 포함되어 있다. 그리고 각 중범주 아래 구체적인 연구 내용을 예시적으로 제안한 내용은 아래의 <표 3>에 보이는 바와 같다.

법제 및 정책 영역에서 가장 중요한 과제는 전자기록의 장기보존을 위한 정책 프레임워크를 개발하는 것이다. 특히 증거로서의 전자기록을 생산, 관리, 보존하는 데 관련된 다양한 이해당사자의 역할과 책임을 정의한 법제를 마련하는 것이 가장 기본적인 과제가 될 것이다. 각국의 증거법 및 전자증거법과 캐나다 등의 증거 표준을 분석하여 국내 실정에 맞는 전자증거법을 설계하고, 이를 법제화하는 과정에서 전자기록의 장기보존 필요성에 대한 다양한 관련자들의 이해를 촉진해야 할 것이다.

한편, 기록물관리법이나 전자서명법, 전자상거래진흥법, 사무관리규정 등 기존의 기록관리 관련 법제에 포함된 전자기록의 장기보존 관련 조항을 신뢰에 기반 한 증거법제의 기본 취지

에 부합하는 방향으로 정비하기 위한 과제도 동시에 진행시켜야 한다. 현 시점에서 여기에 반드시 포함시켜야 하는 과제는 기록생산 및 관리시스템에 보존기능을 추가하는 것을 의무화하는 것이 될 것이다. 새로운 파일포맷이 전산기기 및 애플리케이션 시장에 출현하거나 기존 파일포맷의 업데이트가 진행되는 동향을 긴밀히 주지하여, 그 정보를 바탕으로 기록생산·관리 시스템의 저장·보존 기능에 포함된 보존계획 기능이 저장소에서의 마이그레이션의 수행을 지시하는 메커니즘이 추가되어야 할 보존기능일 것이다. 이를 위해서는 역시 뒤의 연구영역 아젠다에서 제안할 파일포맷 정보관리 연구나 기술 아젠다에서 제안할 전자기록관리·보존시스템 기능성 개발 과제가 동시에 진행되어야 한다. 그리고 정부 공공기관에서 사용하는 시스템의 개발에 관한 모든 정보를 상세히 기록화하여 보존해야 할 기록과 함께 보존기록관으로 이관하도록 하는 방안도 강구해야 할 것이다. 이러한 기록화 조치는 이러한 보존계획과 실행 메커니즘이 제대로 돌아

<표 3> 법제 및 정책 영역 아젠다

연구 과제	우선순위	연구 내용
전자기록관리 관련 법제	1	증거법
		증거표준
		기록관리법의 전자기록의 장기보존 관련 조항 정비
		기록생산시스템에 보존 기능 추가 의무화
		정부 공공기관 시스템 개발 관련 모든 다큐멘테이션 의무화
디지털 아카이브 인증제도	2	공공영역: 정부부처 및 산하기관, 국공립학교 등 민간영역: 의료기관, 상거래기관 등
다양한 기관 유형별 전자기록 보존 관련 정책 수립	3	대학, 공공기관, 의료기관, 종교기관 등
인력양성	2	실무자, 연구자 및 교육자 양성 교재 및 교육 프로그램 개발

가게 하기 위한 가장 기본적인 방안이라고 할 수 있다.

두 번째로 이러한 증거법제는 '신뢰(trust)'를 기반으로 한 '믿을 수 있는 보관자(trusted custodian)'의 역할과 책무를 정의하고, 다양한 보존기록관을 '믿을 수 있는 보관자'로 지정하기 위한 인증제도를 수립해야 한다. 공공기록의 보존 관련 인증제도 뿐 아니라 민간기록 보존자 인증제도도 한 맥락에서 검토하여 수립할 필요가 있다. 아직은 그 필요성에 대한 사회적 공감대가 형성되지는 않았지만 전자형태로 생산된 학위거나 진료기록, 수사기록 등 다른 유형의 민간 및 공공기록 보존을 위한 다양한 유형의 보존자 인증을 필요성과 특수 요건을 함께 고려할 수도 있다. 그리고 이러한 인증제도를 기반으로 하여, 믿을 수 있는 보관자로 인증 받은 보존기록관이 보존 책임을 맡아 미리 정의한 진본사본 생산요건을 준수하여 생산한 전자기록 사본은 진본으로 인증할 수 있는 전사회적 신뢰의 기반과 법적 절차를 수립하여야 한다. 그리고 '믿을 수 있는 보관자'를 지정하기 위한 인증기준을 개발하여 전문가 공동체의 합의를 끌어내기 위하여 뒤에서 제안하게 될 연구영역 아젠다의 일환으로 인증기준 개발 연구를 동시에 진행시켜야 한다.

세 번째로 다양한 기관 유형별 전자기록 보존 관련 정책을 수립하는 것을 들 수 있다. 대학이나 의료기관, 종교기관 등은 각각의 조직 환경 요건과 주요 전자기록 유형에 따른 상이한 보존상 고려사항을 갖고 있을 것이다. 이들이 생산하는 전자기록의 유형별 속성과 주요 이용자 요구, 그리고 증거로서 이들 기록이 갖추어야 할 요건 등에 대한 연구를 바탕으로 한 정책

을 수립할 필요가 있다.

법제정책 영역의 마지막 아젠다는 실무자와 연구자, 그리고 교육자 등 전자기록의 장기보존에 대한 전문 지식과 기술을 갖춘 다양한 인력의 양성방안을 마련하는 것이다. 현재로서는 새로운 인력을 양성하는 노력과 함께 이미 다양한 기관에서 전자기록관리를 담당하고 있는 기록전문직, 사서직, 전산직 등 다양한 인력을 대상으로 인식을 제고하고, 기본 지식을 전달하기 위한 홍보를 겸한 단기 훈련 프로그램을 실행하는 것이 현실적일 것이다. 전문지식에 앞서 그 필요성에 대한 이해가 선행되어야 할 것이기 때문이다. 이러한 프로그램을 위한 기초적인 교재에서 시작하여 다양한 연구와 기술영역 아젠다를 실행하면서 축적된 지식과 기술을 담은 더 전문적인 교재와 교육 프로그램을 개발하기 위한 전략도 수립하여 실행해야 할 것이다.

3.2 연구 영역 아젠다

연구 영역에서는 모두 6가지의 아젠다를 제안하였다. 대체로 정책수립을 위한 기초자료를 축적할 수 있는 내용으로 구성되어 있으며, 기술영역의 아젠다와 연계하여 진행하여야 할 내용도 일부 포함되어 있다(표 4 참조).

첫 번째 아젠다는 신뢰할 수 있는 디지털 아카이브 인증기준을 수립하는 것이다. 앞서 제안한 바와 같이 '믿을 수 있는 보관자'로서의 전자기록 아카이브의 신뢰성을 정기적으로 인증하기 위한 제도를 수립하여 실행하고자 할 때 인증과 평가의 기준으로 삼을 수 있는 신뢰성의 척도를 개발하여야 하기 때문이다. 다음 <표 4>에

〈표 4〉 연구 영역 아젠다

연구 과제	우선순위	연구 내용
신뢰할 수 있는 디지털아카이브 인증기준	1	조직 인프라, 기술 인프라, 진본성 유지를 위한 보존 조치
파일포맷 정보 관리	2	파일포맷 자동 식별 시스템
		파일포맷 레지스트리
		파일포맷 동향추지시스템
현황 조사 및 보존 위험 평가	1	기록 생산 시스템 인벤토리
		저장 매체의 성능 평가
		보존 위험 평가 방법론 개발
비용모델	1	비용 요소 확인
		보존 전략의 비용 효과 분석
		비용 효과 분석을 위한 시뮬레이션 도구 개발
전자기록 유형별 관리·보존 정책 연구	3	텍스트 기반 문서, 데이터베이스, 웹, 이메일, 데이터셋, 사진, 동영상
개인 전자기록 관리 방법론 개발	2	국회의원, 저명학자, 문필가, 판사, 예술가 등

연구내용으로 예시된 조직 인프라, 기술 인프라와 진본성 유지를 위한 보존조치 등은 2007년 OCLC, CRL(Center for Research Libraries)과 NARA가 발표한 '믿을 수 있는 디지털 아카이브 감사와 인증'(TRAC: Trust-worthy Repositories Audit & Certification: Criteria and Checklist)²⁾의 주요 인증기준 범주이다. 개발과정에서 다양한 전문가와 보존기관의 모범실무와 개선 제안을 수렴하였고, 디지털 보존 분야에서 큰 반향을 얻고 있는 연구성과라고 할 수 있다. 그러나 추상적 수준에서의 대원칙에 대한 합의를 구하는 데 초점을 두어 개발되었기 때문에 각국의 법제환경이나 보존하고자 하는 디지털 매체 유형별 속성, 또 관련 이용자 공동체의 요건 특성에 따라 더 구체화하는 작업이 필요하다. 따라서 미국, 영국, 유럽연합, 독일 등 각국에서는 이미 이 기준을 기초로 하여 자국의 사정을 반영한 기준 개발 연구가 진

행되고 있다. 뿐만 아니라 TRAC은 전자기록에 초점을 두어 개발된 것은 아니기 때문에 진본성 유지 및 진본사본 생산과 확인에 관련된 고려사항이 많이 반영되어 있지 않은 실정이기도 하다. 따라서 우리나라에서도 공공기록과 민간기록의 다양한 유형별 특성 및 유형별로 기록을 장기보존한 후 어떤 이용자 공동체가 어떤 맥락과 요구에 따라 이 기록을 활용할 것인지에 대한 이해에 기반 하여 인증기준을 개발하여야 할 필요가 있을 것이다.

정책영역 및 기술영역과 함께 진행해야 할 또 다른 주요 영역의 과제가 파일포맷 정보관리에 관한 내용이다. 앞서 정책영역에서 지적한 바와 같이, 생산 시점에서 전자기록의 생산 애플리케이션 유형에 따라 결정되는 파일포맷은 그 포맷에 대한 가독성을 이용시점까지 유지할 수 있느냐가 보존의 성패를 좌우하는 만큼 중요한 연결고리가 된다. 따라서 생산시점

2) OCLC. 2007. *Trustworthy Repositories Audit & Certification: Criteria and Checklist*.
 <<http://www.crl.edu/PDF/trac.pdf>>

부터 기록 생산 애플리케이션과 파일포맷에 대한 상세한 정보를 확보하여 관리하고, IT 기술 시장에 새로운 파일포맷이 등장하거나 이전의 포맷에 대한 업데이트 버전이 출현할 때마다 이를 적시에 감지하여 기록관리시스템이나 보존시스템의 보존계획 모듈 및 저장소 모듈이 적절한 보존조치를 취하게 하는 것이야말로 보존활동의 요체라고 할 수 있다. 기록생산기관이 사용하는 기록생산시스템과 그 시스템에서 생산된 기록이 공유하는 파일포맷 정보를 최대한 기록화하도록 하는 것은 정책영역의 아젠다에, 파일포맷 정보를 활용하여 보존조치를 실행하도록 하는 것은 기술영역의 아젠다에 포함되었다. 그리고 DROID(Digital Record Object Identification)나 PRONOM 등 현재 구할 수 있는 모범실무를 심층 분석하여 파일포맷 자동 식별 시스템이나 파일포맷 레지스트리, 파일포맷 동향주지 시스템의 기본사항을 도출하는 것은 연구영역 아젠다에 포함시켰다. 그러나 실제 연구를 기획하고 설계할 때에는 관련 아젠다와의 관련성을 세심히 검토하여 서로 조율하면서 진행될 수 있도록 하여야 할 것이다.

가장 시급하면서도 기초적인 연구 아젠다라고 할 수 있는 것은 디지털 보존 현황 조사 및 보존 위험 평가 연구이다. 전국 공공기관의 일상적 업무를 전자문서 형태로만 기록하게 된 지 벌써 수년이 흘렀다. 그 사이 개인과 조직이 일상적 업무를 수행할 때 의존하게 되는 보편적 전산환경의 세대교체도 여러 번 이루어졌다. 어떤 기록이 아직 유효하고, 어떤 기록에 대한 접근성이 벌써 손실되었는지, 어떤 기록에 대한 접근성을 시급히 복구해야 하는지에 대한 현황 평가가 시급하다. 기록 생산시스템 인벤

토리 연구나 저장 매체의 성능 평가, 그리고 보존 위험평가 방법론의 개발 등이 이러한 현황 평가 아젠다의 구체적인 내용으로 실행되어야 할 예시가 될 것이다.

보존 전략의 비용 효과 분석도 중요한 연구 아젠다이다. 장기보존 소요비용을 예측할 수 없다면 전자기록 아카이브의 구축이나 장기적인 운영에 관련된 정책을 수립할 수 없을 것이다. 그리고 장기보존 소요비용에 대한 예측치는 기록컬렉션 유형이나 이용자 공동체 요건, 그리고 채택하고자 하는 보존기술이 어떤 것이냐에 따라 달라질 것이다. 장기보존 소요비용을 예측하고자 할 때 감안하여야 하는 비용 요소를 확인하는 연구와 다양한 보존 전략의 상대적인 비용 효과 분석 연구를 실행하여야 한다. 그 결과로, 각 보존기관의 필요에 따라 소요비용을 예측하는 데 활용할 수 있는 시뮬레이션 도구의 개발한다면 각 기관 단위의 정책 수립을 효과적으로 지원할 수 있을 것이다.

역시 중요한 연구 아젠다의 하나는 전자기록의 유형별 관리·보존 정책 연구이다. 예를 들어 텍스트 기반 문서, 데이터베이스, 웹, 이메일, 데이터 셋, 사진, 동영상 등의 다양한 유형별 보존 전략 및 보존 정책이 마련되어야 한다. 실제 연구를 기획, 실행하려면, 앞에서 제안한 현황 조사 및 위험평가 연구와 어느 정도 연계시켜야 할 필요가 있을 것이다. 예를 들어, 우선 몇 군데 전형적인 기록생산기관을 사례로 하여 다양한 전자기록 유형별 보존상태 및 위험평가 연구를 수행하여 문제유형을 드러낸다. 그리고 전자기록 유형별 우선순위를 정하여 다수 기관의 생산 및 관리현황을 더 구체적으로 조사한 후, 기관 특성에 맞는 보존정책 모형을 몇 가지

개발하는 것이다. 디지털 사진기록 보존에 대한 정책연구를 수행하여, 건설관련 기관에서의 디지털 사진기록, 문화관련 기관에서의 디지털 사진기록 보존정책이 갖추어야 할 공통점과 유사점을 도출해 내는 연구 등을 그 예로 들 수 있다.

개인 전자기록 관리 방법론 개발연구도 연구 아젠다에서 빼놓을 수 없다. 국회의원 개인의 의정활동으로부터 생산된 기록이 없다면 국회 기록이 완전할 수 없을 것이며, 대학교수가 연구와 강의를 진행하면서 생산한 기록이 없다면 대학기록도 대학의 활동을 집합적으로 완전히 보여줄 수 없을 것이다. 또 예술가나 문필가가 생산한 예술 및 문학작품 자체는 간행물의 영역에 속하겠지만, 이들이 작품활동을 수행하는 과정에서 수집하였거나 생산한 초고, 자료, 메모 등은 소중한 기록문화유산이 될 것이다. 문제는 이들의 활동 수행 맥락과 생산 기록의 특성에 대하여 우리가 알고 있는 바가 매우 빈약하다는 것이며, 개인이 생산한 기록의 관리상태는 조직이 생산한 기록의 경우보다 매우 열악할 것으로 짐작된다는 것이다. 따라서 우선적으로는 기록물관리법이 우선대상으로 하는 기록생산기관 중 개인기록도 함께 수집하여 관리하지 않는다면 그 기관의 활동을 완전히 기록화 할 수 없을 기관 유형을 대상으로 직업 및 역할 유형별 개인기록 생산과 이용의 맥락 및 보존실태를 연구하여야 할 것이다. 몇 가지 시범 연구를 기반으로 하여 개인 차원에서 생산되는 사회의 집합적 기억이자 후대로 전승해야 할 소중한 기록문화유산을 보호할 수 있는 정책을 수립하여야 할 것이다.

3.3 기술 영역 아젠다

아무리 체계적인 정책 및 조직 인프라를 구축하고, 많은 디지털 아카이브를 세워, 충실한 콘텐츠를 구축하여도, 축적한 컬렉션에 대한 접근성을 장기적으로 보장하는 기술적 방법을 알고 있지 못하다면 이 모든 것은 다 시간과 자금의 낭비라고 할 수 있다. 아무리 완벽한 컬렉션을 구축한다고 하더라도 불과 몇 년 만 보존조치를 취하지 않아도 막대한 투자가 없이는 전산기기로도 인간의 육안으로도 이해할 수 없는 상태가 될 것이기 때문이다. 여기서 제안하는 기술 영역의 아젠다에는 전자기록의 장기 보존에 필요한 다양한 기술적 전략을 실험할 수 있는 테스트베드의 구축과 운영, 전자기록 관리·보존 시스템의 주요 기능 정의와 개발에 관한 연구, 보존 메타데이터의 개발과 실험 연구, 보존 전략 실험 및 다양한 전자기록 유형별 관리·보존 기술에 관한 연구 등을 제안하였다(표 5 참조).

테스트베드를 구축하여 운영함으로써, 여기서 제안하는 기술영역 아젠다를 실행하여야 할 것이다. 테스트베드에서 연구할 기술분야 및 기술진, 협력업체를 선정함과 동시에 테스트베드 운영 및 평가방법을 수립하여야 할 것이다. 보존기술 테스트베드를 설계하는 데있어서는 유럽연합의 Planets(Preservation and Long-term Access through Networked Services)나 네덜란드의 DPT(Digital Preservation Testbed)를 벤치마킹할 수 있을 것이다.

테스트베드를 기반으로 개발하여야 할 주요 기술 중 하나는 전자기록의 관리 및 보존 시스템에 관련된 기술이다. 그 주요 내용으로는 전

〈표 5〉 기술 영역 아젠다

연구 과제	우선순위	연구 내용
테스트베드 구축	1	연구 분야 및 테스트베드 협력업체, 기술진 선정 테스트베드 운영 방법 및 평가방법 수립
전자기록 관리/보존 시스템	2	데이터 모델 아키텍처 개발 보존 시스템의 아키텍처 개발 획득 및 입수의 자동화 보존 프로세스의 자동화
보존 객체와 보존 메타데이터 패키징	2	보존 메타데이터 개발 보존 메타데이터 실행 전략 개발 보존 정보 패키지 개발 및 활용 실험
보존 전략	1	동적 데이터의 보존 방법 마이그레이션, 에물레이션, 리프레쉬 방법 보존 전략의 실험, 테스트베드 구축 복합적 객체의 보존 영속적 식별자의 부여
전자기록 유형별 관리·보존 기술	3	텍스트 기반 문서, 데이터베이스, 웹, 이메일, 데이터 셋, 사진, 동영상

자기록의 관리/보존시스템의 데이터 모델을 포함하는 아키텍처를 개발하는 것과 획득, 입수, 보존처리 등 주요 기능을 자동화하는 것을 들 수 있다. 이러한 기술개발 연구의 결과를 기반으로 공공영역의 전자기록 아카이브 시스템 프로토타입을 개발하고, 여기에서 축적한 경험과 기술을 다양한 유형의 다른 아카이브 시스템의 요건으로 확장하여 아카이브 시스템의 기능요건을 개발할 수 있을 것이다. 그리고 이를 다시 법제정책 영역의 믿을 수 있는 전자기록 아카이브 인증제도의 기반으로 연계하는 방식으로 믿을 수 있는 전자기록 아카이브의 구축을 지원하여야 할 것이다.

또한 보존 객체와 보존 메타데이터를 패키징하여 관리하는 방식에 관한 연구도 중요하다. 보존 메타데이터의 개발 및 보존 메타데이터 실행 전략의 개발, 그리고 보존 정보 패키지 개발 및 활용에 관한 실험도 이루어져야 한다.

보존 전략은 전자기록의 보존에 있어 가장 중요한 과제 영역 가운데 하나이다. 외국에서 이루어진 실험결과를 검토함과 동시에, 한글 등 국내에서 보편적으로 사용되거나 국내에서 주로 사용되는 파일포맷에 의존하는 전자기록 유형을 대상으로 마이그레이션, 에물레이션, 리프레쉬 등 다양한 보존기술의 타당성과 효과를 검증하는 기술실험이 시급하다. 또, 데이터베이스 기반 기록이나 웹자원 등 동적 데이터의 보존 방법에 대한 연구도 필요하다.

마지막으로 전자기록의 유형별 관리 및 보존 기술에 관한 연구가 필요하다. 앞서 제안한 전자기록 유형별 관리 보존 정책과 연계한 전자기록 유형별 보존 기술 연구도 테스트베드를 기반으로 실행할 수 있을 것이다.

3.4 파트너십 영역 아젠다

전자기록을 포함하여 디지털 보존 영역에서 공히 인정되는 진리의 하나는 디지털 보존이라는 책무는 어떤 한 개인이나 조직, 또는 한 나라의 지식과 자원만으로 해결할 수 없는 범위에 걸쳐 있다는 것이다. 그래서 앞서 검토한 대부분의 디지털 보존 아젠다는 파트너십을 기반으로 한 협력과 조정, 네트워크 구축 등을 주요한 향후 과제로 포함시켜 강조하고 있는 것을 볼 수 있다. 우리나라에서는 공공부문과 민간부문의 다양한 개인과 조직이 디지털 보존과 관련된 노력을 진행하고 있는 실정임에도 불구하고, 아직까지는 이들 기관이 각자 진행해 온 노력으로부터 축적한 지식과 경험을 공유하기 위한 기본 구조나 의사소통 채널이 만들어지지 않은 것은 매우 불행한 일이다. 국가기록원이나, 국립중앙도서관, 한국과학기술정보연구원, 전자거래진흥원 등의 공공기관과 다음세대재

단이나 정보트러스트 운동 등의 민간기관 등 다양한 조직은 최근 다양한 디지털 보존 프로젝트나 연구, 캠페인을 진행해 왔다. 이들 기관과의 협력을 바탕으로, 디지털 보존기관의 네트워크를 구축하고, 각자의 경험을 공유함과 동시에 협력하여 해결해야 할 앞으로의 아젠다에 합의하는 일이야말로 국가적 디지털 보존역량을 극대화하기 위한 초석이 될 것이다. 여기서는 이러한 네트워크 구축을 위한 기본 과제라고 할 수 있는 동향정보 수집과 배포를 통한 공유, 그리고 전문가 워크숍 및 기관 간 공조관계 구축 등의 국내 연대와 국제협력, 그리고 광범위한 사회를 대상으로 한 인식제고 등 4가지 아젠다를 제안하고자 한다(표 6 참조).

우선, 전자기록의 보존에 초점을 둔 동향정보와 함께 디지털 보존 분야 전반에서 진행 중인 프로젝트와 연구, 정책 및 모범실무 사례 등의 동향정보를 광범위하게 수집하여 배포하는 채널을 구축하는 것은 국내 디지털 보존 네트

〈표 6〉 파트너십 영역 아젠다

연구 과제	우선순위	연구 내용
동향 정보 공유	1	전반적 디지털 보존 정보 수집 분석
		전자기록에 초점을 둔 정책 및 연구 사례 수집 분석
		전자기록 및 디지털 보존 전문가 공동체를 대상으로 배포 채널 구축
국내 연대	1	전문가 워크숍 정기적 개최
		관련기관과 공조관계 구축
		전자기록을 포함하는 디지털 보존 공동체 확대
		분담 및 조정 구조 수립
국제 협력	1	TNA, NARA, ERA 등과의 정보공유 및 협력
		DPE, DCC 등 디지털 보존 관련 주요 기구와의 정보 공유 및 협력
인식 제고	1	전자기록의 손실 위험성에 대하여 언론매체 홍보
		조직 및 개인기록 생산자를 대상으로 디지털 매체 및 전자기록의 취약성 교육
		IT 개발자를 대상으로 문제의식 제고

워크 구축의 첫 발이 될 것이다. 동향정보를 체계적으로 범주화하여 탑재한 전문가용 게이트웨이 웹사이트를 구축하는 것과 배포 대상 전문가 명단에 따라 주기적으로 동향정보를 배포하기 위한 메일링 리스트를 운영할 필요가 있다. 이를 위해서는 물론 InterPARES(International Research on Permanent Authentic Records in Electronic System) 등 전자기록 보존 연구 조직, TNA(The National Archives)와 NARA(National Archives and Records Administration) 등 기록관리 조직 뿐 아니라 DPE나 DCC, Planets 등 디지털 보존 조직의 동향을 긴밀히 관찰하여 주요 성과를 간략한 형태로 가공하는 수집, 가공 프로젝트가 선행되어야 한다. 동향정보 수집과 배포에 관련된 모범사례로는 호주 국립도서관이 수년째 성공적으로 운영해 오고 있는 PADI(Preservation Access to Digital Information)³⁾ 사이트를 벤치마킹할 필요가 있다. 동향정보 공유는 디지털 환경에서 급변하는 기술의 노화 및 시스템 발전에 관한 최근 동향을 분석하고 공유함으로써 보다 적극적인 정책의 수립 및 보존 활동을 위한 기초자료를 마련할 것이다.

이렇게 수집하여 가공한 동향정보를 바탕으로 하여, 국내 전문가 집단을 대상으로 한 전문가 워크숍을 주기적으로 개최한다면 수집한 동향정보를 효과적으로 공유하는 채널이 될 뿐 아니라 전문가들이 보유한 지식과 경험을 자연스럽게 공유하고 공동의 해법을 모색하는 기회를 마련할 것이다. 그리고 이러한 워크숍은 디지털 보존 국내 연대체의 모체가 되어줄 것이

다. 전문가 워크숍과 관련하여서는 네덜란드의 ERPANET이나 영국의 DCC 등의 모범사례를 참고할 수 있을 것이다. 그리고 국가기록원과 전자거래진흥원, 국립중앙도서관 등 관련기관들은 업무협정을 맺어 동향정보 서비스나 전문가 워크숍의 정례화 등을 공동으로 운영하는 등 구체적인 협력 작업을 기반으로 한 협력관계를 구축하고 점차 더 많은 기관의 협력을 유도하는 전략이 바람직할 것이다. 이러한 노력은 궁극적으로 유럽연합의 DPE나 영국의 DPC(Digital Preservation Coalition)과 같은 국내 디지털 보존 협력연대체로 결실을 맺을 것이며, 이러한 조정기구의 출범이야말로 제한된 자원과 전문지식이라는 현재의 제약을 넘어서서 전자기록의 장기 보존이라는 과업을 성공적으로 완수할 수 있는 조건이 될 것이다.

국내 협력 구조를 수립하려는 노력과 동시에 다양한 국제적 디지털 보존기관과의 협력관계를 구축하려는 노력도 추진하여야 한다. 협력의 대상으로는 영국의 TNA나 미국의 NARA 등 전자기록의 장기보존 정책과 연구, 실천을 주도하고 있는 각국 국립기록원들이 있다. 물론 국가기록원은 이들과 이미 어느 정도의 기관 협력을 진행 중에 있겠지만 특히 전자기록 보존 관련 실무자들 간의 의사소통을 촉진할 필요가 있다. 이를 위한 가장 우선적인 과제는 TNA나 NARA 등이 수립하여 실행 중인 전자기록 보존 정책 및 시스템 프레임워크를 심층적으로 분석하는 일이 될 것이다. TNA의 Seamless Flow나 NARA의 ERA(Electronic Records Archives)에 대해서는 잘 알려져 있지

3) Preservation Access to Digital Information(PADI) Site - <<http://www.nla.gov.au/padi/index.html>>.

만, 그 광범위한 정책 틀이 구체적으로 어떻게 구성되어 있는지, 또 그로부터 우리가 배워야 할 것이나 우리 사정에 맞게 수정해서 받아들여야 할 것이 무엇인지에 대해서는 국내 실무진이나 연구자 공동체에 알려진 바가 놀랍도록 빈약하다. 우선 공개된 정보원을 활용하여 기초 검토를 마친 후, 부문별 담당자를 접촉하여 더 구체적인 정보를 구한 후, 국내 전문가들의 검토 작업을 거쳐 우리 정책 프레임워크를 내실화하는 작업이 필요하다.

국제협력의 두 번째 층위는 전자기록에 초점을 맞춘 조직이 아니더라도 디지털 보존과 관련한 주도적 활동을 벌이고 있는 주요 기구와의 협력관계를 구축하는 것이다. DPE나 DCC, Planets 등은 유럽연합이나 영국이라는 지역이나 국가의 한계를 넘어서서 필요한 자원과 지식을 가진 기구라면 어디든 공조관계를 확장해 가는 행보를 보이고 있다. 아직 한중일 3국의 보존기구들은 국제사회에서의 가시성을 확보하지 못한 상황이므로, 세계적인 주요 기구들의 동아시아 지역 협력기관의 거점으로서의 위치를 확보하는 것은 우리 내부의 필요 뿐 아니라 세계적인 네트워크의 중요한 한 노드가 되는 의미를 갖고 있다. 이를 위해서는 물론, 한중일 등 동아시아 지역, 또는 태국이나 말레이시아를 포함한 아시아 지역의 디지털 보존기구들 간의 네트워크를 수립하기 위한 노력도 필요할 것이다.

파트너십 영역에서 빼놓을 수 없는 아젠다는 전 사회를 대상으로 한 인식제고 과제이다. 우선 언론매체를 통하여 디지털 매체와 기술의 휘발성과 취약성을 알리고, 전자기록이 처한 위험, 그리고 우리가 이미 얼마나 많은 기록자

원을 손실하였는가 하는 사태의 심각성을 알리는 일은 전자기록의 장기보존에 필요한 정책적 지원과 예산 지원을 확보하기 위한 기본적 전략이 될 것이다. 또 신뢰를 기반으로 한 정보사회를 구현하기 위해서는 전자기록의 진본성 유지와 믿을 수 있는 디지털 아카이브 인증, 그리고 인증 받은 보존자가 진본으로 확인한 전자기록 사본 등의 메커니즘이 체계적으로, 그리고 끊임 없이 작동해야 할 필요성을 널리 홍보하여야 관련 제도를 정착시킬 수 있는 사회적 합의의 기반이 마련될 것이다. 그리고 사실상 현대 사회 구성원 전원이라고 할 수 있는 기록 생산자 개인 및 조직을 대상으로 전자기록의 취약성과 최소한의 보존조치를 교육하는 다양한 홍보 및 교육 프로그램과 자료를 기획하여 실행, 배포하여야 한다. 여기서는 마지막으로 제안하는 것이지만, 그러나 가장 중요한 아젠다 중의 하나라고 할 수 있는 것은 IT 개발자를 대상으로 문제의식을 제고하고 해결책 모색을 위한 노력에 동참하게 촉진하는 과제이다. 이는 법제정책 영역 아젠다에서 제안한 생산 애플리케이션의 기록화나, 연구영역 아젠다로 제안한 파일포맷 정보관리, 또는 기술영역에서 제안한 테스트베드 구축 및 운영과제 등에 대한 IT개발자의 적극적 협조를 유도하는 기반이 될 것이다.

4. 결 론

전자기록의 장기적 보존과 관리를 위한 가장 시급한 과제는 관련 법제 제정 및 준비를 위한 정책 연구 및 기획(법제/정책), 믿을 수 있는

디지털 아카이브 인증기준 및 현황 조사와 보존위험평가, 비용모델 등에 대한 연구(연구), 기술 실험을 위한 테스트베드 구축과 보존전략 실험(기술), 그리고 이 모든 우선 과제를 수행하기 위한 정보수집 활동으로서의 파트너십 영역의 모든 아젠다 과제라고 할 수 있다. 이러한 1단계 과제를 수행한 결과는 3장에서 제안한 아젠다 표에서 2순위가 부여된 다른 아젠다 과제의 기획과 실행을 위한 기반을 마련할 것이다. 예를 들어, 1단계 사업의 인증 기준 과제는 2단계의 인증제도 수립의 기반을 마련할 것이며, 1단계에서 수행한 보존 현황조사 및 위험평가 연구의 결과는 2단계로 책정된 파일포맷 정보관리 전략 수립을 위한 기초자료를 제공할 것이다. 또 우선 테스트베드를 구축하여 보존 전략을 실험하는 과정에서 얻어진 지식과 경험은 보존메타데이터의 실행전략과 패키징 기법,

또 보존시스템 구축을 위한 전략을 정련하는데 큰 도움이 될 것이다.

현대사회의 개인과 조직이 일상적 활동을 수행하고 기록하는 도구이자 결과물로서의 전자기록 생산이 급증하고 있다. 그러나 전자 형태로 생산되는 기록을 장기적으로 보존해야 하는 책무의 이행은 전자기록의 휘발성 및 불안정성, 그리고 매체 및 기술의존성으로 인해 갈수록 어려워지고 있다. 전자기록의 장기적 보존을 보장할 수 있는 체계적인 정책, 연구 실험의 구조는 마련되지 않은 실정이다. 본 연구에서 제안한 전자기록의 장기적 보존과 관리를 위한 아젠다는 법제 정책, 연구와 실험, 그리고 협력체계의 측면에서 전자기록의 장기적 보존을 위한 전략을 수립하고 이를 수행하는데 기초가 되는 정책 프레임워크로 활용할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

이소연 외. 2007. 『전자기록의 관리와 보존을 위한 국제협력 아젠다 개발』. 서울: 국가기록원

DCC. 2005. *Digital Curation and Preservation: Defining the research agenda for the next decade*. [cited 2008. 6. 1] <http://www.dcc.ac.uk/training/warwick_2005/Warwick_Workshop_report.pdf>.

DPE. 2007. *Research Roadmap*. [cited 2008. 6. 1] <http://www.digitalpreservationeurope.eu/publications/dpe_research_roadmap_D72.pdf>.

Hedstrom, Margaret. 1991. "Understanding Electronic Incunabula : A Framework for Research on Electronic Records." *The American archivist*, 54: 334-354.

McGovern, Nancy. 2007. *A Digital Decade: Where Have We Been and Where Are We Going in Digital Preservation*. [cited 2008. 6. 1]

- <<http://digitalarchive.oclc.org/da/ViewObject.jsp?objid=0000068890&reqid=34835>>.
- nestor. 2006. *Memorandum on the Long-term Accessibility of Digital Information in Germany*. [cited 2008. 6. 1] <<http://www.langzeitarchivierung.de/downloads/memo2006-e.pdf>>.
- NSF/DELOS. 2003. *Invest to Save*. [cited 2008. 6. 1] <<http://delos-noe.iei.pi.cnr.it/activities/internationalforum/Joint-WGs/digitalarchiving/Digitalarchiving.pdf>>.
- NSF/LC. 2003. *It's About Time: Research Challenges in Digital Archiving and Long-term Preservation*. [cited 2008. 6. 1] <<http://www.digitalpreservation.gov/library/pdf/NSF.pdf>>.
- <참고사이트>**
- CLIR. 2002. *The State of Digital Preservation - An International Perspective*. <<http://www.clir.org/pubs/reports/pub107/pub107.pdf>>.
- DigiCULT. 2004. *The Future Digital Heritage Space: An Expedition Report*. <http://www.digicult.info/downloads/dc_thematic_issue7.pdf>.
- Electronic Resource Preservation and Access Network(ERPANET) <<http://www.erpanet.org/index.php>>.
- Fitzgibbon, Andrew and Ehud Reiter. 2003. *Memories for Life: Managing Information Over a Human Lifetime*. <http://www.nesc.ac.uk/esi/events/Grand_Challenges/proposals/Memories.pdf>.
- Garrett, John and Donald Waters. 1996. *Preservation Digital Information: Report of the Task Force on Archiving of Digital Information*. <http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/14/88/8f.pdf>.
- Heery, Rachel and Andy Powell. 2006. *Digital Repositories Roadmap - Looking Forward*. <<http://www.ukoln.ac.uk/repositories/publications/roadmap-200604/rep-roadmap-v15.doc>>.
- IFLA. 2006. *Networking for Digital Preservation: Current Practice in 15 National Libraries*. <<http://www.ifla.org/VI/7/pub/IFLAPublication-No119.pdf>>.
- JCSR. 2003. *e-Science Curation*. <http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/e-ScienceReportFinal.pdf>.
- Livesley, Denise and Simon Jones. 1998. *An Investigation into the Digital Preservation Needs of Universities and Research Funders*. <<http://www.ukoln.ac.uk/services/papers/bl/blri109/datrep.html>>.
- NSF. 2003. *Revolutionizing Science and En-*

- gineering Through Cyberinfrastructure*.
<<http://dlist.sir.arizona.edu/897/01/report.pdf>>.
- OCLC. 2007. *Trustworthy Repositories Audit & Certification: Criteria and Checklist*.
<<http://www.crl.edu/PDF/trac.pdf>>.
- O'Hara, Kieron et al. 2006. *Memories for Life: a Review of the Science and Technology*.
<http://eprints.aktors.org/593/01/M4L_Interface_oharaetal_final_version.pdf>.
- Severiens, Thomas. 2005. *Developing a Profile for a National Long-term Preservation Policy*.
<http://www.langzeitarchivierung.de/downloads/mat/07_summary.pdf>.