

복합전자기록물 아카이빙을 위한 메타데이터에 관한 연구*

- 이러닝 콘텐츠의 디지털 컴포넌트를 중심으로 -

A Study of Metadata for Composite Electronic Records Archiving: With a Focus on Digital Components of E-Learning Contents

이 인 혁 (Inhyeok Lee)**

박 희 진 (Heejin Park)***

목 차

- | | |
|---------------|------------------------------------|
| 1. 서 론 | 4. 복합전자기록물 아카이빙을 위한
메타데이터 요소 설계 |
| 2. 이론적 배경 | 5. 결 론 |
| 3. 복합전자기록물 분석 | |

〈초 록〉

전자기록물의 유형은 다양해지고 있으며, 기능성이나 사용자와의 상호작용을 포함하며 여러 종류의 전자기록으로 구성된 기록물인 복합전자기록물들이 증가하고 있다. 복합전자기록물의 지속적인 접근을 보장하기 위해서는 아카이빙을 지원할 수 있는 메타데이터 구축이 필수적이다. 본 연구는 이러닝 콘텐츠인 복합전자기록물의 아카이빙을 위한 메타데이터 요소를 설계하여 제안하였다. 국내외의 장기보존을 위해 설계된 포맷 레지스트리의 구성요소를 비교 분석하여 디지털 아카이빙에 필수적인 공통 메타데이터 요소를 도출하고, 간호 분야 이러닝 콘텐츠의 보존 속성을 조사, 분석하여 이를 반영할 수 있도록 메타데이터 요소를 확장, 추가하였다. 분석결과를 통해 복합전자기록물 아카이빙을 지원하는 메타데이터 상위요소 25개와 138개의 하위요소가 제안되었다.

주제어: 복합전자기록물 아카이빙, 포맷 레지스트리, 사용자 상호작용, 보존 메타데이터, 기록물 기능성

〈ABSTRACT〉

Electronic record types are becoming diverse, and "composite electronic records," which are made up of various types of electronic records associated with functionality or user interaction that does not exist in current electronic document formats, are increasing. To ensure a continuous access to composite electronic records, metadata construction is a prerequisite for electronic records archiving. In this paper, we propose a metadata that can support archiving of composite electronic records associated with interactive functionality. The common elements were derived from an analysis of both domestic and international file format registry projects, and metadata elements related to functional requirements were identified from the analysis of the records on nursing education e-learning contents. We proposed the metadata elements for archiving composite electronic records, which consist of 25 high-level elements and 138 subelements.

Keywords: composite electronic records, format registries, user interaction, preservation metadata, records functionality

* 본 연구는 한성대학교 대학원 석사학위논문을 축약한 것임.

** 한성대학교 대학원 기록관리학 석사(ynihappy@hansung.ac.kr) (제1저자)

*** 한성대학교 응용인문학부 문헌정보전공 조교수(papermod@hansung.ac.kr) (공동저자)

■ 접수일: 2017년 7월 26일 ■ 최종심사일: 2017년 8월 2일 ■ 게재확정일: 2017년 8월 18일

■ 한국기록관리학회지 17(3), 115-138, 2017. <<http://dx.doi.org/10.14404/JKSARM.2017.17.3.115>>

1. 서론

1.1 연구의 필요성 및 목적

오늘날 우리가 살고 있는 시대에는 디지털 형식으로 생산, 관리 및 활용되는 정보들이 점점 더 증가되고 있다. 많은 조직과 개인들은 여러 종류의 소프트웨어 도구들을 이용해서 업무를 처리하며, 그로 인한 결과물로 생산되는 전자기록물의 종류는 점점 더 다양해지고 있다. 전자기록물의 전통적인 유형인 텍스트 기반의 전자 문서 형식 뿐 아니라, “이질적 전자기록물이 결합하여 하나의 전자기록물을 이룬”(황윤영, 이규철, 2013) 복합전자기록물들이 증가하고 있다.

전자기록물의 안정적이고 지속적인 보존을 위해서는 적절한 보존 전략을 수립하고 전자기록의 유형에 관한 분석과 보존을 위한 기술적 측면의 연구가 요구된다. 장기보존 전략으로 가장 일반적으로 고려되는 것은 마이그레이션이다. 마이그레이션으로 디지털 보존을 수행할 때에 가능성을 가지는 복합전자기록물은 변환 시에 상호작용, 입체감, 움직임 등의 기능이 보존되지 않기 때문에 기록물 열람 시에 생산자의 의도와 목적대로 재현될 수 없는 경우가 발생하게 된다.

한편, 장기보존 전략들이 가지는 단점을 해결하고 기록물의 장기보존을 지원하기 위한 연구 대부분은 포맷 레지스트리 구축 및 그에 대한 정확한 기술을 기반으로 한 장기보존 전략을 제시하고 있다(유영수, 2007; 손원성, 임순범, 남동선, 김은미, 2009; 이재영, 최주호, 2012; 김명훈, 오명진, 이재홍, 임진희, 2013; 국가기록원, 2013; 박지화, 2016). 그러나, 기존의 포맷

레지스트리들 또한 복합전자기록물의 아카이빙을 지원하기 위해 필요한 포맷의 기능성, 상호작용 및 기록물 생산 맥락 등의 보존 정보가 포함되지 않아서 복합전자기록물을 보존하는 데에 한계가 있다.

디지털 아카이빙에서는 디지털 객체가 수록하고 있는 콘텐츠의 진본성, 무결성, 신뢰성, 이용 가능성을 정보 환경의 변화에 상관없이 지원할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 보존의 대상이 되는 디지털 객체에 대한 상세한 기술사항을 효율적으로 제공할 수 있는 구조화되고 체계적인 보존 메타데이터의 구축이 핵심적이라고 할 수 있다(이승민, 2015). 아카이빙 대상이 되는 디지털 객체에 대해 적절하게 특화된 보존 메타데이터를 마련하기 위해서는 보존할 대상 디지털 컴포넌트를 분석하여 그 기록물이 가진 특성에 대해 파악하는 것이 필요하다. 무엇보다 이질적인 전자기록물들이 결합하여 하나의 전자기록물을 이루는 특성을 가지며 기능을 포함하는 복합전자기록물을 아카이빙하기 위해서는 애플리케이션의 파일 형식인 포맷의 기술적인(technical) 정보뿐만 아니라 기록물을 구성하는 포맷들 간의 관계, 기능성 및 상호작용 등의 요소들이 포함되어 보존되어야 한다. 이에 본 연구는 복합전자기록물이 가지는 상호작용적인 요소들을 안정적이며 지속적으로 활용하기 위한 목적으로 복합전자기록물의 아카이빙을 지원할 수 있는 디지털 컴포넌트에 대한 메타데이터를 제안하고자 한다.

1.2 연구의 범위와 방법

본 연구는 이러닝 콘텐츠 간호교육 기록물을

대상으로 하여 복합전자기록물의 아카이빙을 지원할 수 있는 디지털 컴포넌트에 대한 메타데이터 요소를 제안하고자 한다. 먼저 국내외의 장기보존을 위해 설계된 포맷 레지스트리의 구성요소를 비교 분석하여 디지털 아카이빙에 필수적인 핵심 메타데이터 구성요소를 도출하였다. 다음으로 연구 대상 기록물인 간호 분야 이러닝 콘텐츠의 보존 속성을 조사하여 이를 반영할 수 있도록 메타데이터의 추가 및 확장요소를 제안하였다. 제안한 메타데이터 요소는 전문가의 검토 방법을 통하여 평가검증을 수행하였다. 본 연구에서 제시된 메타데이터는 복합전자기록물의 기능성 정보를 추적 관리함으로써 복합전자기록물을 체계적으로 아카이빙하는 전략을 수립하는데 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

2. 이론적 배경

2.1 복합전자기록물 아카이빙과 메타데이터 관련 선행연구

복합전자기록물이란 CAD 도면류, 전자도서, 소셜 네트워크 서비스와 같이 이질적 전자기록물이 결합하여 하나의 전자기록물을 이룬 것을 말한다. 그 외에도 스프레드시트, 멀티미디어, 게임 등 여러 종류의 기록물이 복합전자기록물에 해당된다(황윤영, 이규철, 2013). 기능성이란 소프트웨어 애플리케이션이나 컴퓨팅 장치들을 이용하여 사용자를 위해 할 수 있는 모든 것을 의미하며(국가기록원, 2013), 본 연구에서는 특히 인쇄 렌더링으로는 재현할 수 없는 사

용자의 조작, 상호작용 및 기록물에 포함된 기능성을 이루어지게 하는 외형과 느낌, 생산자의 의도, 맥락 등을 의미한다.

파일 포맷 중에는 인쇄 렌더링을 통해 다시 재생될 수 없는 기능성을 가지는 포맷들도 존재하지만 실제로 기록물에 사용되는 포맷은 매우 다양하다. 기록물이 저장될 수 있는 전자기록물의 모든 포맷에 해당하는 기능성을 분석하는 것은 어려운 실정이므로 조직의 보존 요구사항 및 기록물의 특성에 따라 기능성 분석 및 보존 전략을 수립하는 것이 필요하다. 특히 매우 동적이고 상호작용적인 객체들은 장기보존에 있어 기능성을 재현하는데 더욱 어려움이 따른다(PLANETS, 2007). 상호작용은 그 주체와 관계에 따라 사람 간, 사람과 콘텐츠 간, 그리고 사람과 시스템 간의 상호작용으로 구분되는데(김진호, 2012), 상호작용적인 전자기록물은 콘텐츠(기록물)와 사람 간의 작용, 반작용의 절차가 발생하게 된다.

디지털 아카이빙에서의 정보자원의 보존은 정보자원 자체뿐만 아니라 해당 정보자원의 보존과 관련된 메타데이터까지도 함께 보존하는 것을 의미하며 디지털 아카이빙을 수행하기 위해서는 정보자원에 대한 기술사항인 메타데이터 구축이 핵심적이다(이승민, 2015). 전자기록물의 보존 메타데이터에 관한 다양한 선행연구가 진행되었다. 안영희와 박옥화(2009)는 교육을 위한 국내 표준 메타데이터인 KEM3.0에 포함되지 않은 아카이브 관련 요소의 범주를 확장하여 이러닝 콘텐츠의 재사용 및 상호운용을 지원하는 아카이빙하기 위한 포맷변환 및 보존 요소를 추가한 KEM3.0+ 메타데이터를 제시하였다. 황윤영과 이규철(2013)은 CAD

도면류 및 전자도서를 이관대상 복합전자기록물로, 소셜 네트워크 서비스 기록물은 수집대상 복합전자기록물로 분류하였다. 각각의 복합전자기록물에 대한 보존 전략, 보존 포맷 및 각각의 메타데이터의 특성을 포함할 수 있는 적합한 보존 메타데이터 및 보존 환경을 정의하였다. 이승민(2015)은 정보 패키지 방식을 기초로 하여 디지털 아카이빙 프로세스에 특화된 핵심적인 메타데이터 요소를 구성하고 보존의 대상이 되는 디지털 객체 기술을 보다 효율적으로 적용할 수 있는 아카이빙 각 단계별로 특화된 메타데이터 패키지를 제안하였다. 장보성과 남영준(2011)은 전자기록물의 첨부물 형태로 관리되는 디지털 연구성과물을 장기보존하기 위한 메타데이터 요소를 제안하였는데 이를 위해 우선 국내의 연구성과물 관리 시스템의 메타데이터 요소와 해외 연구성과물 관리 및 보존 메타데이터 표준을 비교 및 분석하여 한계점을 파악하였다. 또한 메타데이터 요소를 상호 매핑하여 공통적으로 사용되는 요소를 추출하였고 1차적으로 도출된 공통 메타데이터 요소에 문헌연구와 현장의 사례를 반영하는 절차를 통하여 추가 및 삭제 대상 요소를 제안하였다.

본 연구 대상 복합기록물인 이러닝 콘텐츠를 구성하고 있는 디지털 컴포넌트에 대하여 기록물 생산자의 의도와 내용의 맥락 등 디지털 객체에 대한 보존 정보가 제공되지 않으면 그 가능성이 사용자에게 재현되지 않을 수 있다. 이에 본 연구는 디지털 아카이빙에 필요한 핵심적인 기술 요소를 추출하고 복합전자기록물인 이러닝 콘텐츠의 내용과 특징을 반영할 수 있는 메타데이터 요소를 도출하고자 한다. 이를 위해

대상 기록물의 디지털 컴포넌트의 포맷 형식, 주요 기능성과 상호작용 요소들을 조사하여 보존에 필요한 정보가 무엇인지를 분석하여 복합전자기록물의 아카이빙을 지원할 수 있는 메타데이터 요소를 제안하고자 한다.

2.2 장기보존 포맷레지스트리와 구성요소 분석

전자기록물의 장기보존을 위해서는 포맷 정보를 체계적으로 저장 및 관리할 수 있는 포맷 레지스트리가 필요하다. 포맷은 컴퓨터에 의해 처리되거나 저장될 수 있는 형식으로 레코드, 명령, 단어 등의 데이터 또는 문자의 특정 배열을 가리킨다(Oxford English Dictionary). 또한 포맷은 정보와 해당 정보를 나타내는 비트 간의 매핑을 제어하는 구문 및 의미 규칙 집합으로 정의된다(UC Curation Center, 2012). 파일 포맷은 의미있는 방식으로 일관되고 예측 가능하게 렌더링되거나 해석될 수 있는 파일 형식의 인코딩이며, 해당 형식을 처리하도록 설계된 특정 소프트웨어 또는 하드웨어 등의 매개체를 통해 해석된다(PRONOM, 2011).

포맷 레지스트리는 포맷 정보를 등록하고 관리하기 위한 시스템으로서 일종의 데이터베이스이다. 여기에 특정한 디지털 객체의 파일의 포맷을 구분할 수 있는 정보들과 의미 정보를 저장하여, 어플리케이션이나 기술의 환경 변화가 일어나도 디지털 객체를 장기간 보존할 수 있게 하기 위한 것이다(손원성, 임순범, 남동선, 김은미, 2009). 포맷 레지스트리는 전자기록의 장기보존을 위해서 기술정보 요소를 지속적으로 수집 관리할 수 있게 한다. 또한 장기보존과

장기 접근성 유지의 근간이 되는 정보들을 관리하는데, 이는 장기보존 전략 중 마이그레이션이나 에뮬레이션과 같은 보존 전략을 효율적으로 사용할 수 있게 지원한다. 여기에는 포맷에 대한 기술적인 정보들이 포함되며 포맷에 대한 식별과 포맷에 대한 유효성을 판단하는 검증 정보, 마이그레이션을 위한 주요 특징 정보를 추출하는 기능을 제공하여 장기보존의 중추적인 역할을 담당한다. 이 포맷 레지스트리는 장기보존을 위한 OAIS 참조모형의 수집 등록, 마이그레이션 및 열람 제공 등에 활용된다.

기록물의 장기보존 전략에 관한 연구 현황을 살펴본 결과, 선행연구의 대부분이 포맷 레지스트리를 핵심적으로 다루고 있었다. 전자기록물의 장기보존 전략을 제시한 김명훈 외(2013)의 연구에서는 장기보존에 필요한 전자기록에 포함된 디지털 컴포넌트의 포맷 형식을 정확하게 파악하여 레지스트리 구축이 우선시되어야 한다고 하였다. 국가기록원(2013)의 연구에서는 연구를 통해 제시된 렌더링 기능성에 대한 xml 스키마와 일반 속성정보 보존을 위한 xml 스키마를 기반으로 국가기록원의 포맷 레지스트리인 기술정보은행(DFR)의 xml 스키마를 개선하여 디지털 컴포넌트 보존 및 특성화 연구의 기반을 제공하였다. 이 연구에서 제시된 xml 스키마는 기술적인 측면에서 행정기관의 전자기록물의 포맷의 렌더링 기능성 재현을 목적으로 분석 및 설계가 되었다.

장기보존을 지원할 수 있는 포맷 레지스트리 구축에 대한 선행 연구들 중 이재영과 최주호(2012)의 연구에서는 전자기록물에 포함된 첨부파일의 포맷을 검증하고 유효성을 검사할 수 있는 자동화 도구를 개발하였는데, 이러한 도

구가 효과적으로 역할을 하려면 전자기록물의 장기보존을 위해서 포맷의 다양성과 포맷의 소멸 가능성에 대응할 수 있도록 포맷 정보가 관리되어야 한다고 하였다. 박지화(2016)의 연구에서는 사례 비교 분석을 위해서 주요 디지털 객체의 포맷들을 대상으로 국내외 각 포맷 레지스트리에 대해서 포맷 수집의 포괄성과 버전의 상세성, 그리고 메타데이터 기술정보의 풍부성을 비교분석하였는데, 통일된 기술 요소가 정해질 필요가 있고, 기술 요소 상세 정보 제공, 자체 식별자 구축이 필요하며, 업데이트가 파일 포맷에 대해서 주기적으로 정기적으로 이루어져야 할 필요성을 밝혔다. 유영수(2007)는 전자기록관리를 위한 포맷등록시스템이 가져야 할 기술 요소들을 연구하고 개발 방안을 제안하였고 손원성, 임순범, 남동선, 김은미(2009)는 국가기록원에서 지원하는 연구를 통해서 기술정보은행 디지털 포맷 레지스트리를 제안하고 구현하였다.

본 연구는 문헌 조사를 통해 기존에 구축된 주요 포맷 레지스트리들을 비교 분석하여, 복합전자기록물의 기능성 아카이빙에 필요한 요소들을 파악하고자 하였다. 분석 대상 포맷 레지스트리는 국내외에서 정부 주도 또는 대학과 정부가 협력하여 구축한 것들로 선정하였으며 해외 포맷 레지스트리로는 PRONOM, GDFR(Global Digital Format Registry), UDFR(Unified Digital File Registry)를 조사하였고 국내 포맷 레지스트리는 국가기록원의 기술정보은행(DFR)과 국립중앙도서관의 OASIS(Online Archiving & Searching Internet Sources) 디지털정보자원을 선정하였다. 국내외 기 구축된 다섯 개 포맷 레지스트리의 구성요소(Entity 또

는 Class)와 그 속성(Property 또는 Attribute)들을 조사하여 구성요소 유형으로 살펴봤을 때 총 22가지의 구성요소(〈표 2〉 참조)로 구분할 수 있었으며 구성요소 및 특징을 비교하여 〈표 1〉에 요약하였다.

국내외의 대표적인 포맷 레지스트리에 이미 정의된 요소들을 활용하면 포맷의 기술정보를 보존하는 데에는 충분함을 확인하였으나 이더닝 콘텐츠 등 복합전자기록물의 아카이빙을 위해 요구되는 생산 맥락, 기능성 및 상호작용 등을 풍부하게 기술하는 용도로는 적절하지는 못하여 한계가 있음을 확인하였다.

국내외의 구축된 다섯 개 포맷 레지스트리의 22가지의 구성요소 중 복합전자기록물의 보존 속성 분석에서 도출된 요소를 보존하기 위한 용도로 기존 포맷 레지스트리에 정의된 요소를 그대로 가져와서 활용될 수 있는 구성요소들이 있는지 조사하였다. 이는 UDFR이 PRONOM과 GDFR을 통합하였던 방법으로, 본 연구에서는 전자기록물의 아카이빙을 위해 필요한 핵심 메타데이터 구성요소를 도출하기 위해 활용하였

다. 이를 위해서 첫째, 기록물 분석을 통해 파악된 특성을 기술하는 데에 필요한 요소와 기존 포맷 레지스트리의 구성요소(기존 Entity 또는 Class)와 이름이 같거나 또는 요소명은 다르지만 그 의미와 용도가 유사한 것을 매핑하여 공통된 메타데이터 요소를 도출하였다. 도출된 포맷 레지스트리 구성요소는 Abstract Product, Identifier, Format, IPR, Document, Software, Hardware, Media와 Holding이다. 그리고 다음으로는 기존의 구성요소를 기본으로 하되 분석된 기록물의 기술에 필요한 요소의 하위요소들은 더 추가하였다. 본 연구 대상 복합전자기록물의 분석 결과, 확장되어야 할 구성요소는 Abstract Base, Agent, Relationship, Process, Dependency, Assessment, File, Event, Registry이다. 마지막으로 기존 구성요소 중에 Signature, Media, Grammar, Digest, Technical은 포맷 정보의 기술적 지원 목적으로 필요한 요소들로 복합전자기록물의 기능성 보존에 관련해서는 필수 요소가 아닌 선택요소로 사용할 수 있다(〈표 2〉 참조).

〈표 1〉 기존에 구축된 포맷 레지스트리 구성요소 및 특징

	PRONOM	GDFR	UDFR	기술정보은행	OASIS
구성요소 및 특징	기술: File Format, Software Component, Hardware Component, Storage Media 4개, 핵심: Actors, Documentation, IPR, Identifier 4개, 그리고 각 Entity 사이의 Relation	Abstract에 속한 Base 등 5개 Entity, Core에 속한 Format 등 9개 Entity, Common에 속한 IPR 등 14개 Entity	Agent와 추상 Class인 Product를 중심으로 한 23개 Class이며, GDFR의 데이터 모델과 유사하지만 보다 계층 구조를 가짐	포맷 및 소프트웨어 구성요소는 각각 General, Technical, Management로 분류되며, 포맷 식별 및 검증도구, 텍스트 추출 기능 등 포함	기술자원(=소프트웨어), 제조사, 파일 포맷의 세 가지 Entity의 단순한 구조
시사점	포맷의 기술적인 정보뿐만 아니라, 기록물의 아카이빙 관점에서, 기록물 생산 시의 맥락 정보를 저장할 수 있음	생산자 요구사항, 상호작용, 기능성 요소와 포맷 간의 관계를 설명할 수 있는 것으로 보임	생산자, 기획자, 기록물, 요구사항, 기능성 및 포맷의 특징을 기술할 수 있음	기록물 아카이빙을 위한 생산자의 맥락 정보, 포맷의 기능성과 상호작용에 대한 요소를 표현해 볼 수 있음	생산 맥락 정보를 다 저장하지 못하더라도 기능성 및 상호작용성 등은 서술할 수 있을 것임

〈표 2〉 기존에 구축된 포맷 레지스트리 구성요소 비교 분석

구성요소 (Entity 또는 Class)	설명	P R O N O M	G D F R	U D F R	기 술 정 보 은 행	O A S I S	추가 필요 속성
Abstract Base	구성요소 자체 관리 속성을 포함하는 추상 구성요소		○	○			참조 네임스페이스 및 구성요소
Abstract Product	Process와 Agent에 의해 생성일을 가지는 제품 (추상)		○	○			
Identifier	형식화된 식별자	○	○	○	○	○	
Format	디지털 객체를 코드화하는 파일 포맷	○	○	○	○	○	
Agent	행위자 또는 행위 능력 보유자원 (Actor)	○	○	○	○	○	환경, 외부조직
IPR	지적 재산권 성명서	○	○	○	○		
Document	다른 구성요소와 관련된 문서	○	○	○	○		
Signature	포맷 시그니처	○	○	○	○		
Software	소프트웨어 제품	○	○	○		○	
Relationship	두 포맷 간의 유형화 된 관계	○	○	○			서로 다른 종류의 구성요소 간의 관계, 제약 조건 등
Hardware	하드웨어 제품	○	○	○			
Process	특정 기능을 구현하는 소프트웨어 프로세스	○	○	○			절차, 기능성, 업무 활동, 방법론, 기능성 등
Media	매체 제품	○	○	○			
Dependency	의존성 및 요건		○		○		호환성, 요구사항, 정상 작동 확인 여부 등
Assessment	유형화된 형식 표기법으로 표현 된 포맷 평가		○	○			기록물에 대한 평가
File	문서 또는 소프트웨어를 나타내는 파일 또는 제품에 대한 참조 파일		○	○			파일 용도, 링크, 계층관계
Grammar	형식화된 표기법으로 표현된 포맷 문법		○	○			
Digest	파일의 메시지 요약		○	○			
Event	주요 운영 행위 문서화		○				기록물 생산타입
Registry	레지스트리 노트		○				다수 정의 가능
Holding	제품의 지역 보유분 (지주)			○			
Technical	포맷의 기술적인 요소				○		

3. 복합전자기록물 분석

3.1 기록물 보존 현황

복합전자기록물들 중에 다양한 기능성을 갖고 있는 사례가 되는 기록물을 선정하여 복합전자기록물의 아카이빙에 필요한 요소들을 조

사하였다. 사례로 선정된 기록물은 간호교육기록으로 다양한 형식의 디지털 객체들로 구성된 18개 주제별 과정으로 된 이러닝 콘텐츠이다. 이 기록물은 생산 당시 온라인을 통해서 간호의료실무를 교육하기 위한 용도로 개발된 것으로, 이 업체에서 개발해서 서비스했던 최초의 온라인 콘텐츠라는 의미를 가지고 있다. 또한 개발

당시 간호의료실무 교육 내용과 형식 등 온라인 간호실무교육자료로서 역사적, 정보적 가치를 가진다.

연구 대상 기록물은 최초로 생산된 지 10년 이상 경과되었으며, 현재 시점과 앞으로도 조적이 지속적으로 온라인 서비스로 교육을 제공해야하는 장기보존 대상 기록물이라고 할 수 있다. 그러나 복합전자기록물의 아카이빙 관점에서 필요한 기록물 생산자의 의도와 내용 맥락이 보존되고 있지 않으며, 기록물에 포함되고 있는 기능의 보존 및 재현에 대한 지원이 고려되고 있지 않다. 대상 기록물을 구성하는 디지털 컴포넌트를 살펴보면, 이미지 파일, HTML 문서, Flash(과거에는 Macromedia Shockwave Flash였으나 현재는 Adobe 사의 제품임), 윈도우즈 미디어 오디오 및 비디오, 웨이브 파일, css 스타일시트, 그리고 자바스크립트 파일 등으로 구성되어 있는 다양한 형식의 디지털 컴포넌트들이 복합적으로 구성된 복합전자기록물이다. 기록물을 구성하고 있는 디지털 컴포넌트의 파일 유형과 구성 사항을 정리하면 <표 3>과 같다.

이 기록물은 이용자인 학습자와의 기능적인

상호작용 요소를 포함하고 있는데 기능을 포함하고 있는 복합전자기록물을 안정적이고 지속적으로 이용할 수 있도록 아카이빙하기 위한 기술적 전략과 방안을 강구하기 위하여 기록물 보존 속성을 분석할 필요가 있다.

3.2 기록물 보존 속성 분석

본 연구는 기록물 보존 속성을 하향식(Top-down)과 상향식(Bottom-up) 접근을 통해 분석하였다. 우선 기록물을 구성하는 디지털 컴포넌트들의 포맷 조사를 위하여 하향식접근 방식으로 기록물 생산자가 제공한 제안서, 설계서 등 생산관련 문서들을 통하여 복합전자기록물의 생산맥락과 기능성의 의도를 분석하고 생산자와의 추가 면담을 통하여 재확인하였다. 다음으로 상향식 접근 방식으로 연구 대상 기록물의 물리적 파일 조사 및 디지털 컴포넌트 수준의 기능성과 상호작용을 분석하여 확인하였다.

3.2.1 디지털 컴포넌트의 기능성 보존 요구 조사

복합전자기록물의 디지털 컴포넌트의 기능성 아카이빙에 요구되는 사항을 분석하기 위해

<표 3> 대상 기록물 구성 디지털 컴포넌트

확장자	파일 유형	파일 개수	평균 크기 (KB)	전체 크기 (MB)
gif	GIF 이미지	6,287	4	24
html	HTML 문서	1,757	5.2	8.7
jpg	JPEG 이미지	442	45	19.6
swf	Shockwave Flash	285	81	22.6
wmv	Windows Media 오디오/비디오	65	4,269	271 (119분)
wav	WAVE	12	2,125	24.9
css	CSS 스타일시트	2	17	0.034
js	JavaScript 파일	1	2	0.002
back, db, fla	사용되지 않는 기타 파일	81	321	26

서 기록의 구성요소인 내용, 맥락, 구조의 측면에서 살펴보고 기록물 생산 관련 문서를 조사하였다. 먼저 기록의 내용이란 “기록의 생산자가 문자, 숫자, 이미지, 소리 등을 사용하여 표현한 정보”를 말하며(한국기록관리학회, 2013) 이는 간호교육기록물 콘텐츠 정보 자체로 여기에는 콘텐츠 재현을 위한 상호작용 기능이 포함된다. 맥락은 “기록이 생산되고 활용되었던 환경과 정황”을 가리키는데, 연구 대상 기록물의 경우에는 기록물 생산 관련 산출물인 제안서, 기획서와 설계서 등에 기술되어 있는 내용을 수집하고 추가 인터뷰를 통하여 기록물의 맥락 정보를 조사하였다.

기록의 구조는 내적 구조와 외적 구조를 나누어 볼 수 있는데 내적 구조는 “기록의 내용이 표현되는 물리적 특성인 언어, 서식, 활자체와 크기, 쪽과 문단나누기, 인코딩과 파일포맷 등”을 말하며 이는 물리적 구성 정보 조사로 파악이 가능하다. 연구 대상 기록물의 내적 구조 정보에 해당되는 정보는 파일포맷의 종류와 버전 및 확장자, 그리고 포맷을 구동하기 위한 소프트웨어 등이 있었다. 기록의 외적구조란 “본문과 첨부문서, 링크된 기록 등과 같이 어떤 기록과 관련된 다른 기록과의 관계”를 말하는데(한국기록관리학회, 2013), 본 연구 대상 기록물의 경우에는 컴포넌트들 간의 계층 및 링크 관계가 해당되며 이는 기록의 내용 및 맥락과 밀접하게 관련이 있다. 기록물에 구현된 기능에 따라서 컴포넌트인 파일들 간의 상하 계층 구조와 포맷 간의 링크 관계가 결정되므로 이에 대한 분석을 위해서는 기록물의 맥락 분석이 선행될 필요가 있다.

1) 기획자 관점에서의 기록 생산 맥락

기록물의 맥락을 파악하는 이유는 기록의 의미를 이해하는 데에 유용한 배경정보를 제공하기 때문이다. 맥락에는 생산자명, 생산날짜 등 기록을 확인하고 식별하기 위한 관리 용도의 정보와 업무기능이나 활동의 성격, 생산기관과 관련 부서 등 생산자와 생산목적이 포함되어야 한다(한국기록관리학회, 2013; Pearce-Moses, 2005). Pearce-Moses(2005)는 맥락은 조직의 기능, 운영에 관한 배경 정보로, 기록의 생성, 인수, 저장, 사용과 관련된 정보, 기록과 다른 기록들과의 관계에 관한 정보라고 설명하였다.

기록물의 장기보존의 관점에서 생산자의 의도와 내용의 맥락을 파악하기 위해 기록물 생산과 관련된 문서인 제안서, 사업계획안, 과정 개요서와 기록물에 대한 소개자료 및 강의자료 등을 조사하였다. 이를 통해 생산자, 생산 목적과 배경에 대한 정보를 얻을 수 있었으며, 기록물의 생산 목적의 원인이 된 조직의 목표, 조직 간의 관계도 파악할 수 있었다. 원격교육을 위한 이러닝 콘텐츠인 간호교육기록물의 기능을 설계하는 데에 상호작용이 매우 중요하며 학습자와 콘텐츠(학습 내용)의 상호작용을 설계하기 위한 개발 방법론이 있음을 연구 대상 문서 조사를 통해서 확인하였다. 예를 들어 방법론인 Keller 동기유발의 모델(ARCS)은 학습자의 주의환기 및 집중(Attention)을 목적으로 가지며, 이를 위해 간호장비, 도구의 사진과 사용법, 실제 업무 영상을 노출시키는 기능이 구현되었다. 이는 기능성과 상호작용을 가지는 기록물을 분석하기 위해서는 그 배경이 된 개발 방법론이 있는지의 여부와 그 목적이 무엇인지도 파악하여

맥락 정보에 포함해야 함을 의미한다.

2) 기록물의 기능성 및 상호작용의 맥락

문서 조사를 통해서 파악하기 어려운 기능성과 상호작용에 대한 설계 정보를 조사하기 위해서는 연구 대상 기록물의 물리적인 파일의 기능성을 직접 분석하였다. 생산 문서를 통하여 연구 대상 기록물에 포함된 상호작용 기능성은 원격교육에 있어서 학습자와 학습내용 간 상호작용에 해당됨을 확인하였다. 학습자와 학습내용 간 상호작용은 원격교육에 적용되는 세 가지 유형(학습자와 내용 간 상호작용, 학습자와 교수자 간 상호작용, 학습자와 학습자 사이의 상호작용) 중에 하나로 하이퍼미디어의 상호작용 설계로 구현된다(Moore & Kearsley, 1996). 학습자와 상호작용하는 학습내용은 복합전자 기록물에 해당되며 설계 관점에서 사용자와 컴퓨터와의 상호작용에 대한 분석이 필요하다. 사용자와 컴퓨터 간의 상호작용은 둘 사이의 의사소통의 측면에서 정보의 흐름이 상호작용의 순환(loop of interaction)으로 이루어진다. 상호작용의 순환은 사용자의 조건과 목표(Task Environment), 컴퓨터가 연결된 환경(Machine Environment), 상호작용이 발생하는 위치(Areas of Interaction), 사용자의 조건과 목표로부터 시작한 정보의 흐름(Input Flow), 컴퓨터 환경으로부터 시작된 정보의 흐름(Output Flow), 인터페이스를 통해 사용자로부터 와서 컴퓨터로 그리고 다시 되돌아가며 프로세스를 평가·조정·확인하는 피드백을 포함한다(Tripathi, 2011). 이러한 정보들이 기록물의 상호작용의 각 기능별로 재현될 필요가 있다. Input Flow와 Output Flow에 있어서는 정보의 종류와 입출

력 인터페이스가 무엇인지가 중요한데 기록물에 입력하기 위한 정보는 문자(character) 입력 및 위치(pointing) 입력으로 나눌 수 있고 입력 장치로는 키보드와 마우스 등이 있다(김진우, 2012).

연구 대상 기록물에서는 사용자가 입력 단계를 제대로 수행하는지 평가할 수 있는 피드백을 제공하며, 출력 정보 전달을 위해서는 사용자가 가진 오감 중에 시각과 청각을 이용함을 기록물 생산 문서에서 파악할 수 있었다. 상호작용을 재현하기 위해서 기록물을 구성하는 각 디지털 컴포넌트들에서 사용된 기능성을 분석하여, 이에 대한 정보를 제공하는 메타데이터 요소가 포함될 필요가 있다.

또한 상호작용 기능에 관련된 인터페이스 디자인을 분석할 필요가 있다. 인터페이스 디자인에 있어서 시각적 인터페이스와 관련된 디자인 요소는 많지만, 디지털 제품이나 서비스에서 자주 사용하는 복합적 시각 디자인 요소로는 글자로 이루어진 타이포그래피(typography), 이미지, 다이어그램, 테이블, 그래프, 윈도, 메뉴, 아이콘, 포인터 등을 포함하는 그래픽(graphic), 애니메이션(animation)이 있다. 시각적 출력 장치에는 2D/3D 모니터 및 TV 등이 존재한다. 청각 인터페이스는 언어적(verbal) 사운드인 음성과 비언어적(non-verbal) 사운드인 각종 효과음으로 분류할 수 있으며 청각적 출력 장치에는 사운드카드 멜로디칩, 서라운드 사운드 시스템, 스피커 등이 포함된다(김진우, 2012).

또한 “사용자가 시스템을 사용하면서 동적으로 만들어지는 원자료와 해석된 결과(김진우, 2012)”가 상호작용의 맥락에 해당되며, 물리적인, 사회적, 문화적 맥락이 포함된다. 정보 그 자

체로서 의미를 가지는 물리적 맥락은 시간적 요소, 장소적 요소, 기타 환경적인 맥락 요소로 나눌 수 있다. 곧 물리적 맥락에 관련하여 상호작용 소요 시간, 상호작용이 발생하는 위치(예를 들면 화면에서의 좌표) 등의 맥락 정보의 분석이 수행되어야 한다. 기타 물리적 환경과 관련하여서는 이 기록물과 같이 청각 인터페이스를 사용한 경우에는 기록물이 제공하는 오디오 음량 수준에 따라서 사용자가 정보를 전달받지 못하는 경우가 발생하거나 불편함을 느낄 수 있기 때문에 이에 대한 분석이 필요하다.

상호작용의 과업분석(Task Analysis)에는 시퀀스모형 분석법(sequence model analysis)을 통해 사용자가 일을 하는 데에 필요한 세부적인 과업들을 실행해나가는 과정을 순차적으로 기술하여, 사용자의 의도를 파악할 수 있다. 시퀀스모형은 사용자의 각 단위 행동 하나를 의미하는 단계(step), 사용자가 새로운 과업이나 특정한 단계를 시작하게 자극하는 상황이나 사건을 의미하는 촉발원인(trigger), 사용자가 과업을 하고자 하는 전반적인 이유인 사용의도(use intention), 사용자의 의도와 충돌되는 사건인 고장(breakdown)으로 구성된다(김진우, 2012). 본 연구는 시퀀스모형 분석법을 통해 기록물의 단계별 상호작용, 즉 사용자와 기록물 간의 행동절차를 분석하였다. 연구대상 기록물의 경우, 교육 효과를 높이기 위한 의도로 기록물과 사용자의 상호작용의 각 단계별 세부 행동과 연결하여 기능이 절차대로 수행될 수 있게 설계되었다. 또한 촉발원인이 기록물과의 행위를 통해서 발생하도록 설계되며 상호작용의 각 단계 내 기능 수행 및 단계 이동을 지원할 수 있는 파일 포맷들이 적절한 역할을 수행하

도록 구현되고 있었다. 해당 기록물에서는 고장의 적절한 예는 찾을 수 없었다. 위에 제시된 절차를 통하여 디지털 컴포넌트의 기능성 보존 관점에서 기록물의 구성요소 중 구조와 맥락 관점에서 파악해야 할 정보들을 종합하면 <표 4>와 같다.

3.2.2 디지털 컴포넌트에 포함된 렌더링 객체 속성 분석

설계자 관점의 기록 생산 맥락 중 기능과 관련하여 연구 대상 기록물의 생산 관련 문서 및 인터뷰 조사를 통해서 기록물 내에 존재하는 기능성과 상호작용에 대한 설계 정보는 얻을 수 없었다. 이에 연구 대상 기록물의 기능성과 상호작용 및 디지털 컴포넌트 수준의 맥락 정보 분석을 위해서 먼저 사용자 상호작용의 행위와 스타일에 따라서 기록물에 존재하는 각 유형의 대표적인 기능들을 조사하였다. 다음으로 각 기능에 대해서 앞서 살펴본 시퀀스모형 분석법을 토대로 상호작용의 단계를 구분하고 각 단계와 관계된 디지털 컴포넌트에 대해 기술할 수 있는 요소들을 분석하였다.

상호작용의 행위와 스타일의 종류로는 지시하기(instructing)와 명령어 스타일(command entry style), 이야기하기(conversing)와 대화형 스타일(dialog style), 탐색하기(browsing)와 메뉴 스타일(menu style), 조종하기(manipulating)와 직조작 스타일(direct manipulation style), 위임하기(delegate)와 대리인 스타일(intelligent agent style)로 나누어 볼 수 있다(김진우, 2012). 생산 관련 문서와 기록물 열람을 통해 연구 대상 기록물에서 사용하고 있는 행위와 스타일은 '이야기하기와 대화형 스타일', '탐색하기와 메뉴 스타

〈표 4〉 기능성 보존을 위한 메타데이터 요구사항

출처	상위 구분	중위 구분	하위 구분
기록의 구조	내적 구조	파일포맷	종류, 버전, 확장자, 구동 소프트웨어
	외적 구조		컴포넌트들 간의 계층 및 링크 등 관계
기획자 관점에서의 기록 생산 맥락	조직 배경		생산자
	기능 배경		기능 설계 방법론과 그 목적 및 의도
			생산 목적
기능성 및 상호작용의 맥락	상호작용의 순환 (Loop of Interaction)	상호작용의 주체	
		사용자의 조건과 목표(Task Environment) 또는 상호작용 사용의도(user intension)	
		Input Flow	<ul style="list-style-type: none"> 정보의 종류: 문자(character) 입력 및 위치(pointing) 입력 입력 장치: 키보드와 마우스
		Output Flow	<ul style="list-style-type: none"> 시각 인터페이스 요소: 타이포그래피(typography), 그래픽(graphic), 애니메이션(animation) 시각적 출력 장치 청각 인터페이스 요소: 음성인지 효과음인지 청각적 출력 장치
			순환 과정(Feedback) 제공 여부
	상호작용 맥락 분석 (Context Analysis)		
	과업분석 (Task Analysis) 중 시퀀스모형 분석법 (sequence model analysis)	상호작용 단계(step)	
		촉발원인 (trigger) 관련 파일 포맷 기능성	<ul style="list-style-type: none"> 상호작용 단계 내 역할 상호작용 단계 이동 지원 여부
		물리적 맥락	<ul style="list-style-type: none"> 시간적 요소: 상호작용 소요 시간 장소적 요소: 상호작용이 발생하는 위치 기타 환경적인 요소: 청각 인터페이스 사용 시 기록물이 제공하는 오디오 음량 수준

일'과 '조종하기와 직조작 스타일' 세 가지로 구분할 수 있었다. 그 중에 '이야기하기와 대화형 스타일'을 앞서 도출한 맥락 분석 요소인 Input Flow의 정보의 종류에 따라 문자(character) 입력 및 위치(pointing) 입력으로 나눌 수 있었으며 '탐색하기와 메뉴 스타일'은 Output Flow의 시각 인터페이스에 따라서 타이포그래피, 그래픽, 애니메이션 및 동영상으로 구분할 수 있었다. 연구 대상 기록물에 포함된 상호작용 유형별 대표적 기능들에 대해서 앞서 살펴본

시퀀스 모형 분석법을 토대로 상호작용의 단계(step)를 구분하였다.

앞서 기능성 보존을 위한 요구사항에 도출된 요소들 중 기능이 포함하는 상호작용 및 그것을 구현한 디지털컴포넌트 기능성을 위한 구조 정보는 〈표 5〉와 같다. 상호작용의 단계, 주체, 개요를 관리할 수 있는 요소가 필요하며 디지털 컴포넌트와 기능성, 인프라 환경에 대한 의존성에 대한 각 요소 분석이 필요하다. 디지털 컴포넌트는 포맷의 주역할, 종류, 버전, 확장자,

〈표 5〉 기록물 기능성 관점의 맥락 정보 및 구조 정보

맥락		내용	기술에 필요한 사항		
상호작용		단계	사용자의 각 단위 행동		
		주체	상호작용은 주체가 기록물인지 사용자인지		
		개요	상호작용에 대한 간략한 설명		
디지털 컴포넌트	포맷	주역할	상호작용의 단계 내에서 해당 포맷이 수행하는 주요 기능 설명		
		종류	디지털 컴포넌트의 포맷 종류 이름		
		버전	디지털 컴포넌트의 포맷의 버전		
		파일 확장자	디지털 컴포넌트의 포맷이 사용하는 확장자		
	관계	다른 포맷 링크 포함	상호작용 단계 내에서 링크하는 다른 디지털 컴포넌트가 무엇인지		
		상호 작용 내 상위 계층 포맷	상호작용 단계 내에서 컴포넌트들 간의 계층에 있어서 상위 포맷		
		절차 내 포맷 계층관계 레벨	상호작용 단계 내에서 컴포넌트들 간의 계층에 있어서 해당 포맷이 몇 번째 단계에 있는지		
	기능성	출력	시각	텍스트	시각 인터페이스의 활자(타이포그래피) 사용 여부
				그림	시각 인터페이스의 그래픽(graphic) 사용 여부
			오디오	동영상 및 애니메이션	시각 인터페이스의 동영상 및 애니메이션 사용 여부
				위치	시각 인터페이스의 상호작용이 발생하는 (화면에서의) 위치
		음성		청각 인터페이스의 언어적(verbal) 사운드 사용 여부	
		입력	오디오	효과음	청각 인터페이스의 비언어적(non-verbal) 사운드 사용 여부
				음량	청각 인터페이스에서 기록물이 제공하는 오디오 음량 수준
				텍스트	입력 인터페이스의 문자(character) 입력 여부
마우스				입력 인터페이스의 위치(pointing) 입력(드래그 및 클릭) 여부	
입력			위치	입력 인터페이스의 상호작용이 발생하는 (화면에서의) 위치	
			피드백 반응	입력 시 프로세스 평가, 조정 및 확인을 위한 순환 과정(Feedback) 포함 여부	
	사용자 입력 순서		기능 내에서 이 상호작용이 사용자의 단계의 몇 번째에 해당하는지		
기능 소요시간		상호작용 소요 시간 (초 단위)			
다음 단계 상호작용으로 링크		링크가 어느 단계를 시작하게 하는지			
인프라 (컴퓨터 환경, 의존성)		소프트웨어	운영체제	컴퓨터 환경(Machine Environment) 중 운영체제 의존성	
			응용 프로그램	컴퓨터 환경(Machine Environment) 중 응용 프로그램 의존성	
		하드웨어	저장매체	컴퓨터 환경(Machine Environment) 중 저장매체 의존성	
			출력장치	컴퓨터 환경(Machine Environment) 중 출력장치 의존성	
			입력장치	컴퓨터 환경(Machine Environment) 중 입력장치 의존성	

포맷 간의 링크 및 계층 관계 등의 특성들로 설명될 수 있으며, 기능성은 입출력 유형, 위치, 크기, 순서, 피드백 반응 여부, 소요시간, 그리고 상호작용 간의 링크 등의 특성들을 가진다. 또한 인프라 환경에 대한 의존성이 운영체제, 응용 프로그램, 입출력 장치 및 저장 매체에 대해 존재하는지 확인이 필요하다.

3.3 분석 결과

기록물 분석 결과로 복합전자기록물 아카이빙을 위한 메타데이터 구축에 있어서 기록물의 주요 기능성인 상호작용, 기록물 생산 의도 및 환경 맥락 등의 기술 정보가 필수적임을 확인하였다. 이러한 복합전자기록물의 특성을 반영

할 수 있는 메타데이터 요소는 기존의 포맷 레지스트리에는 마련되어 있지 않으므로 실제적으로 복합전자기록물의 보존에 적용하기 위해서는 요소의 추가 및 확장이 필요하다. 기록물

보존 속성 및 기능성 분석을 통해서 도출된 <표 6>은 복합전자기록물 아카이빙을 지원할 수 있기 위해 추가해야 할 상위요소 및 하위요소들을 정의한 것이다.

<표 6> 복합전자기록물 아카이빙을 위한 메타데이터 추가 요소

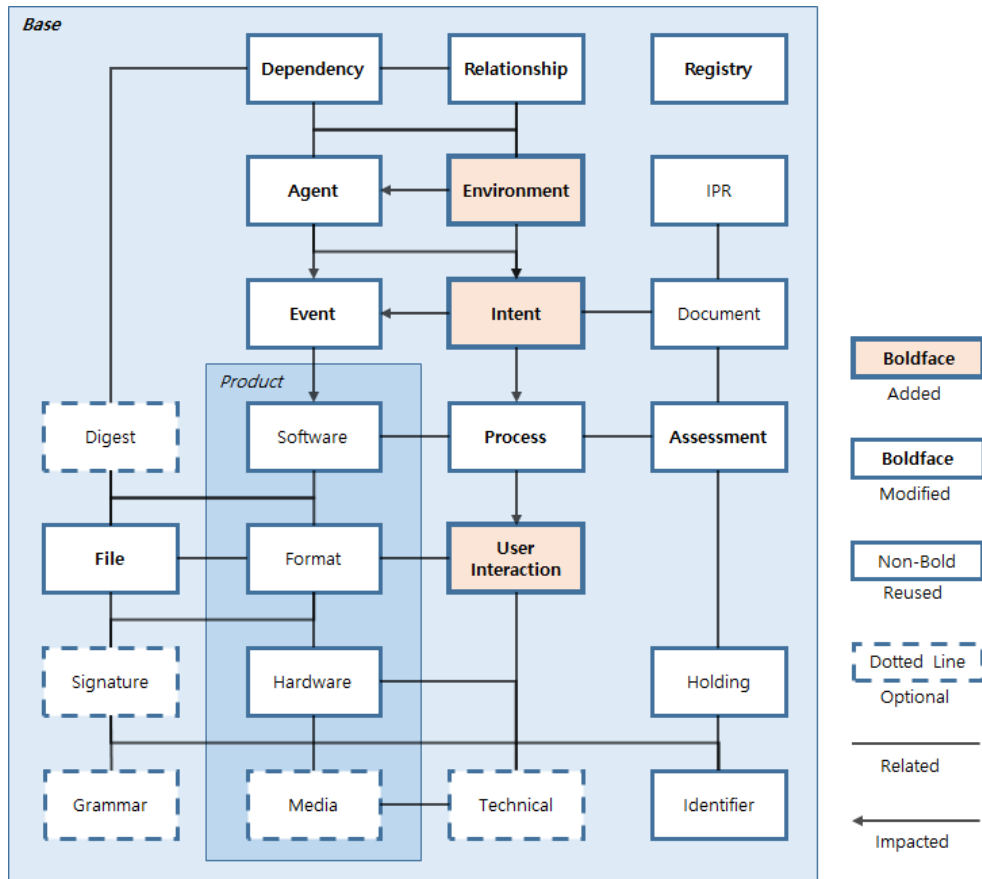
상위요소(Entity)	하위요소(Property)	요소명	용도
User Interaction	-	상호 작용	상호 작용을 나타냄
	ParentProcess	상위 기능	상호 작용을 포함하는 상위 기능이 있는 경우
	Step	단계	기록물과 사용자 간
	Duration	소요시간	기능이 완료되는 데에 필요한 시간
	SourceAgent	행위주체	
	TargetAgent	대상주체	
	Event	동작 설명	
	Input Type	입력 방식	
	Input Area	입력 위치	화면 내에서 입력 영역
	Feedback Event	피드백	사용자 입력에 대한 기록물 반응
	User Step	사용자 순서	조작 순서 (자연수)
	Output Type	출력 방식	
	Output Area	출력 위치	출력 윈도우 등 영역
	Output Volume	출력 음량	출력 음량의 크기를 나타냄
Intent	-	의도	의도를 나타냄
	Agent	주체	의도 주체
	Goal	목표	조직 목표 서술
	Object	목적	기록물의 목적 서술
	Motive	동기	기타 동기
	Process Methodology	프로세스 방법론	생산 방법론
	ParentIntent	상위 의도	해당 의도가 상위 의도에서 발생한 경우
	Documentation	문서화	서술된 문서 요소
Environment	-	환경에 대한 요소	환경 및 조건을 나타냄
	Agent	환경 관련 주체	환경을 제공하는 주체를 나타냄
	Relationship	제약조건	제약조건 환경
	Dependency	의존성	의존성 환경
	Condition	조건	기타 조건
	Documentation	문서화	서술된 문서 요소
File (기존 구성요소 확장)	LinkToFile	다른 파일로 링크	해당 파일이 매개체 역할인 경우
	LevelInHierachy	절차 내 파일 계층관계 레벨	
	UpperLevelFile	상호 작용 내 상위 계층 파일	
	LinkToInteraction	다음 단계 상호작용으로 링크	다음 상호작용을 시작하는 기능인 경우
Base (기존 구성요소 확장)	Reference Namespace	참조 네임스페이스	다른 레지스트리를 참조 시
	Reference Entity	참조 구성요소	다른 레지스트리의 구성요소를 가리킬 때

4. 복합전자기록물 아카이빙을 위한 메타데이터 요소 설계

4.1 메타데이터 요소 설계

본 연구에서는 메타데이터의 상위요소들 간의 관계 설정을 위하여 포맷레지스트리 구성요소 분석을 통해 확인된 PRONOM 4의 상위 레벨 정보 모델, GDFR의 데이터 모델과 UDFR의 Class 계층 구조에 표현된 기존 관계를 기반으로 하고 분석된 복합전자기록물의 보존 속성

을 반영한 논리 모델을 정의하였다. <그림 1>은 설계된 메타데이터의 상위요소와 상위요소들의 관계를 정의하는 논리 모델이다. 추상 요소인 Base와 Product는 GDFR과 UDFR에서 정의되어 있는 것을 기반으로 한 것으로 모든 상위요소는 추상 요소인 Base를 구현하고 있으며 Software, Hardware, Format, Media는 추상 요소인 Product를 기본으로 구현한다. 이 모델에서 상위요소 간에 주요한 영향을 미치는 관계는 화살표로 표시되어 있으며 생산자와 생산 의도, 환경, 기능 및 사용자와의 상호작용 보



<그림 1> 메타데이터 모델링 요소 및 관계 논리 모델

존을 지원할 수 있게 설계되었다. 상위요소들 중 윤곽이 점선으로 표시된 다섯 개는 선택사항인 것들로서 필요한 경우에는 사용할 수 있게 하기 위해서 포함하였다.

기존 포맷 레지스트리에서 복합전자기록물의 아카이빙을 위한 메타데이터의 요소로 그대로 사용할 수 있는 것으로 확인된 구성요소들은 재사용하였으며 이는 8개로 Abstract Product, Identifier, Format, IPR, Document, Software, Hardware, Holding이다. 기존 포맷 레지스트리의 구성요소를 기본으로 하되 일부 하위요소를 확장하거나 추가하여 정의한 상위요소는 9개로 Abstract Base, Agent, Relationship, Process, Dependency, Assessment, File, Event, Registry이다. 기존 구성요소 중에 복합전자기록물의 기능성 보존에 관련해서는 필수 요소가 아닌 선택적으로 사용할 수 있는 요소는 5개로 Signature, Media, Grammar, Digest, Technical이다.

또한 기존 포맷 레지스트리에는 존재하지 않는 구성요소이지만 복합전자기록물의 특성 보존

에 실제적으로 반영하기 위해 추가하여 정의한 메타데이터 상위요소는 3개로 User Interaction, Intent, Environment이다.

4.2 복합전자기록물 아카이빙을 위한 메타데이터 요소(안)

본 연구에서는 복합전자기록물 아카이빙을 위한 메타데이터의 상위요소 25개와 그 하위요소 138개를 제안하였다. <표 7>은 복합전자기록물의 아카이빙을 위해 제안한 메타데이터 상위요소 25개를 정의한 것이다.

<표 8>은 복합전자기록물 아카이빙을 위한 메타데이터의 전체 상위요소 25개와 그 하위요소 138개를 정리한 것이다. 기존 포맷 레지스트리의 구성요소에서 확장된 메타데이터 상위요소 하위의 요소들 중에 복합전자기록물 보존을 위해 확장 또는 재사용이 필요하지 않은 하위요소들은 생략하였다.

<표 7> 복합전자기록물 아카이빙을 위한 메타데이터(안) 상위 요소 정의

존재 여부	활용 방법	상위요소	설명	확장 하위요소
기존	그대로 사용	Abstract Product	Process와 Agent에 의해 생성일을 가지는 제품 (추상)	N/A
		Identifier	형식화된 식별자	
		Format	디지털 객체를 코드화하는 파일 포맷	
		IPR	지적 재산권 증명서	
		Document	다른 요소와 관련된 문서	
		Software	소프트웨어 제품	
		Hardware	하드웨어 제품	
		Holding	제품의 지역 보유분 (지주)	
	확장	Abstract Base	상위요소 자체 관리 속성을 포함하는 추상 요소	참조 네임스페이스 및 상위요소
		Agent	행위자 또는 행위 능력 보유자원 및 조직 (Actor)	환경, 외부 조직
Relationship		두 상위요소 간의 유형화 된 관계 및 제약조건	서로 다른 종류의 요소 간의 관계, 제약조건 등	

존재 여부	활용 방법	상위요소	설명	확장 하위요소
기존	확장	Process	특정 기능을 구현하는 소프트웨어 프로세스 또는 절차, 업무 활동, 방법론 및 기능성	절차, 업무 활동, 방법론, 기능성 등
		Dependency	의존성, 요건 및 호환성	호환성, 요구사항, 정상 작동 확인 여부 등
		Assessment	유형화된 형식 표기법 및 문자열으로 표현된 평가	기록물에 대한 평가
		File	문서 또는 소프트웨어를 나타내는 파일 또는 제품에 대한 참조 파일	파일 용도, 링크, 계층관계
		Event	주요 운영 및 생산 행위 문서화	기록물 생산 타임
		Registry	레지스트리 노드	다수 정의 가능
	선택	Signature	포맷 시그니처	N/A
		Media	매체 제품	
		Grammar	형식화된 표기법으로 표현된 포맷 문법	
		Digest	파일의 메시지 요약	
Technical		포맷의 기술적인 요소		
신규	User Interaction	Agent 간 상호 작용	N/A	
	Intent	Agent의 의도를 나타냄		
	Environment	환경 및 조건을 나타냄		

<표 8> 복합전자기록물 아카이빙을 위한 메타데이터(안) 요소 및 속성

구분	상위요소	하위요소	간략설명
Abstract (추상)	Base (상위요소 자체 관리 속성을 포함하는 추상 요소)	Description	설명
		Local Identifier String (System identifier)	식별자
		Status	상위요소 관리 상태
		Source	상위요소 담당 Agent
		Creation Date	소스 등록일시
		Reference Namespace	참조 네임스페이스
		Reference Entity	참조 상위요소
	Product (Process와 Agent에 의해 생성일을 가지는 제품)	Name	이름
		Product Dependency	제품 의존성
		Creation date	제품 생산일시
		Agent (Support)	제품 관리 Agent
		IPR	지적 재산권 상태
		Creator	생성자
		Product Availability (status)	제품 가용성 (상태)
		Product Documentation	Product documentation
		Software Dependency	제품 Software 의존성
		Hardware Dependency	제품 Hardware 의존성
		Media Dependency	제품 저장 Media 의존성
		ProductType	제품 유형
Concrete (구체)	Identifier (형식화된 식별자)	Identifier Value	식별자 값
		Identifier Namespace	식별자 네임스페이스

구분	상위요소	하위요소	간략설명
Concrete (구체)	Format (디지털 객체를 코드화하는 파일 포맷)	Identifier	identifier
		Byte Order	바이트오더 (endian)
		Related format	연관 관계 포맷
		Is defined by	규범적 요구사항 정의 관계 포맷
		Subsidiary genre	보조 또는 간접 장르 패킷
		Type	포맷 유형 (MIME 타입 등)
		Primary Genre	기본 장르
		Signature	포맷 시그니처
		Format Role	포맷 역할
		Orientation	서식 방향
		Name	포맷 기본 이름
		Family	포맷이 속하는 패밀리 그룹
	Description	주요 특징에 대한 설명	
	IPR (지적 재산권 증명서)	Jurisdiction type	법적 관할 유형
		Rights Holder (IPR Owner)	지적 재산권 보유자
		Effective Date	지적 재산권 발효일
		IPR Type	지적 재산권 유형
		License Type	라이선스 유형
		License Form	라이선스 양식
	External Identifier	권한 요소에 적용되는 외부 식별자	
	Document (다른 상위요소와 관련된 문서)	Documentation Display Text	표시할 서지 텍스트
		Title	문서 제목
		Document Type	문서 유형
		Document Author	문서 작성자
		Content Language	내용 언어
		Document Intent	문서 의도
		Publisher	문서 게시자
		Date	문서 공개 일
		Format	문서 포맷
		Identifier	문서 식별자
		External Identifier	문서에 적용되는 외부 식별자
	Availability	문서 가용성	
	Software (소프트웨어 제품)	Name	소프트웨어 기본 이름
		Software type	소프트웨어 유형
		Reference File	참조 파일
	Hardware (하드웨어 제품)	Hardware Type	하드웨어 유형
		Name	하드웨어 기본 이름
	Holding (제품의 지역 보유분, 지주)	Held by (Repository)	보유 Agent
		Terms (Availability)	지주 사본 요청에 대한 이용 약관
		Product	특정 제품 보유
		Identifier	복사본의 로컬 식별자
	Agent (행위자 또는 행위 능력 보유자원 및 조직, Actor)	Personal Name	개인 이름
		Agent Role (title)	Agent 역할
Agent Type		Agent 유형	
Corporate Name		회사 이름	

구분	상위요소	하위요소	간략설명
Concrete (구체)	Relationship (두 포맷 간의 유형화 된 관계 및 제약조건)	Type	관계 유형
		Source	관계의 출발 포맷
		Target	관계의 목표 포맷
	Process (특정 기능을 구현하는 소프트웨어 프로세스 또는 절차, 업무 활동 및 기능성)	Process Type	프로세스 유형
		Software	프로세스를 구현하는 소프트웨어
		Documentation	문서화
		Note	프로세스에 대한 정보 메모
	Dependency (의존성, 요건 및 호환성)	Entity	의존 상위요소
		Qualifier	의존성 한정자
		Dependency	의존성 설명
		Software	Software 의존성
		Hardware	Hardware 의존성
	Assessment (유형화된 형식 표기법 및 문자열으로 표현된 평가)	Assessment Value	평가 값
		Assessment Type	형식 평가 유형 (특정 형식 표기법)
	File (문서 또는 소프트웨어를 나타내는 파일 또는 제품에 대한 참조 파일)	Name	파일 이름
		File Type	파일 유형
		Purpose	파일 용도
		File Location	파일 시스템의 파일 위치
		Orientation	파일 지향
		Format	파일 포맷
		LinkToFile	다른 파일로 링크
		LevelInHierachy	절차 내 파일 계층관계 레벨
		UpperLevelFile	상호 작용 내 상위 계층 파일
	LinkToInteraction	다음 단계 상호작용으로 링크	
	Event (주요 운영 및 생산 행위 문서화)	Event Type	Event 유형
		Agent	행위자
		Date	행위 시작일시
		Verification Mode	행위에 적용 가능한 검증 모드
	Registry (레지스트리 노드)	Identifier	식별자
		Operator	레지스트리 노드를 운영하는 Agent
		Protocol Version	레지스트리 노드가 지원하는 프로토콜 버전
		Schema Version	레지스트리 노드에서 지원하는 스키마 버전
		Name	이름
	Signature (포맷 시그니처)	Signature Obligation	포맷 시그니처 의무 유형
		Signature Type	포맷 시그니처 유형
		Signature Value	외부 서명 값 (문자열 또는 바이트 값 시퀀스)
	Media (매체 제품)	Identifier	내부 식별자
		Name	매체 기본 이름
		Media Type	매체 유형
		Media Write Type	매체 쓰기 유형
Media Access Type		매체 접근 유형	
Grammar (형식화된 표기법으로 표현된 포맷 문법)	Grammar Value	문법의 표현	
	Grammar Type	포맷 문법 유형	

구분	상위요소	하위요소	간략설명
Concrete (구체)	Digest (파일의 메시지 요약)	Digest Value	16진수 인코딩의 메시지 요약값
		Digest Type	Digest 유형 또는 알고리즘
	Technical (포맷의 기술적인 요소)	TechnicalEnvironment	기술적인 환경
	User Interaction (Agent 간 상호 작용)	ParentProcess	상위 기능
		Step	기록물과 사용자 간 절차 단계
		Duration	기능 완료에 필요한 소요시간 (초)
		SourceAgent	행위주체
		TargetAgent	대상주체
		Event	동작 설명
		Input Type	입력 방식
		Input Area	화면 내에서 입력 위치
		Feedback Event	사용자 입력에 대한 기록물 반응 여부
		User Step	사용자 조작 순서
		Output Type	출력 방식
		Output Area	출력 윈도우 등 위치
	Output Volume	출력 음량의 크기	
	Intent (Agent의 의도를 나타냄)	Agent	의도 주체
		Goal	조직 목표 서술
		Object	기록물의 목적 서술
		Motive	기타 동기
		Process Methodology	프로세스 방법론
		ParentIntent	해당 의도가 상위 의도에서 발생한 경우
		Documentation	서술된 문서 요소
	Environment (환경 및 조건을 나타냄)	Agent	환경을 제공하는 주체
		Relationship	제약조건 환경
		Dependency	의존성 환경
		Condition	기타 조건
		Documentation	서술된 문서 요소

4.3 전문가 평가

제안된 메타데이터에 대해서 실제 복합전자 기록물의 기능성 아카이빙 지원에 적합한지를 전자기록관리 연구자 및 실무자 3명에게 전문가 검토 방법을 통해 평가 검증이 수행하였다.

전자기록관리 연구자 2명, 전자기록관리 실무자 1명에게 제안한 메타데이터의 복합전자 기록물 맥락 보존 적절성, 구조 보존 적절성, 기능성 보존 적절성에 대하여 설문조사와 추가 인터뷰를 통해 자문을 구하였다. 메타데이터 요

소 설계안에 대한 전문가 그룹의 검토의견을 정리하면 다음과 같다.

전문가들은 첫째, 제시된 메타데이터 요소 설계가 복합전자기록물의 맥락을 보존하기에 적절하게 도출되었다고 평가하였다. 다만 개별 기록물의 목적과 조직의 목표를 Intent(Agent의 의도) 요소 내에서 기술하지 말고 기록물이 생산된 단위 과제와 단위 사업, 부서 및 기관 등의 하위 레벨로 구분하여 기술하는 것을 제안하였다. 이에 기록물의 목적과 목표를 상위/하위 레벨로 계층화할 수 있는 하위 요소를 마

련하였고, 목적과 목표 각각을 맥락에 따라 필요한 레벨에서만 기술할 수 있도록 요소 설계를 보완하였다.

둘째, 복합전자기록물의 구조 보존을 위한 제시된 메타데이터 요소 도출이 대체로 적절하였다고 평가하였으나 내적 구조와 외적 구조를 구분하여 상세 기술하는 것을 제안한 의견이 있었다. 이는 기존 포맷 레지스트리에 정의된 구성요소를 하위요소만 확장하여 재사용하는 것을 메타데이터 요소 설계의 원칙에 반영한 것으로 내적 구조와 외적 구조가 하나의 상위요소 내에 포함될 결과이다. 내적 구조 정보에 해당하는 기존 포맷 레지스트리의 구성요소인 File (문서 또는 소프트웨어를 나타내는 파일 또는 제품에 대한 참조 파일) 요소에 외적 구조에 해당하는 파일 간의 관계 정보 요소들을 확장하여 사용한 것이다. 현재 사례의 복합전자기록물의 경우 제안한 메타데이터 요소로 구조 정보에 대한 기술이 충분하다고 판단되었으나, 추후 다른 유형의 복합전자기록물의 사례 연구를 통하여 구조 정보에 해당되는 요소들을 보다 체계화시킬 수 있는 구조 설계를 고려할 필요가 있을 것이다.

마지막으로, 전문가들은 복합전자기록물의 기능성 보존을 위해서 필요한 메타데이터 요소가 적절하게 도출되었다고 평가하였다.

5. 결론

복합전자기록물의 기능성을 보존하기 위해서는 메타데이터가 기록물의 특성을 반영하여 기능성 및 상호작용과 그 맥락에 대한 정보를 제

공할 수 있어야 한다. 본 연구는 복합전자기록물의 상호작용적인 요소들을 안정적이며 지속적으로 활용하기 위해 아카이빙을 지원할 수 있는 디지털 컴포넌트에 대한 메타데이터를 제안하고자 하였다. 이를 위해서 본 연구는 국내외 포맷 레지스트리의 구성요소들을 비교 분석하여, 복합전자기록물 아카이빙을 위한 메타데이터에 활용할 수 있는 공통적인 핵심 기술요소를 도출하였다. 다음으로 기록물들 중에 다양한 기능을 갖고 있는 이러닝 콘텐츠인 간호교육 기록물을 대상으로 하여, 복합전자기록물 보존에 포함되어야 할 기능성 정보를 조사, 분석하였다. 이를 통해 복합전자기록물의 기능성 보존을 지원할 수 있는 메타데이터 요소를 확장·추가하도록 제시하였다.

본 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 다양한 기능을 갖고 있는 연구 대상 기록물 분석을 통해 기록물 생산과 관련된 주제, 목적, 환경, 조건, 생산에 사용된 방법론, 설계 기능, 상호작용의 단계와 그것을 구현하는 디지털 컴포넌트, 포맷의 기술적인 속성과 파일 간의 계층 관계, 그리고 요구되는 소프트웨어와 하드웨어 의존성 등의 요소가 필요함을 도출하였다.

둘째, 국내외에 구축된 기존 포맷 레지스트리의 구성요소들을 비교 분석하여, 복합전자기록물 아카이빙을 위한 메타데이터에 적용할 수 있는 요소 8개를 도출하였다. 또한 복합전자기록물 분석을 통해 기능성 및 맥락 요소 보존을 위해서 확장이 필요한 9개의 요소와 신규 추가가 필요한 3개의 요소를 식별하였다.

셋째, 복합전자기록물 보존을 위한 메타데이터의 상위 기술 요소 25개를 정의하고 각 요소

간 관계를 설정하여 논리 모델을 작성하였다. 또한 각 상위요소 내에 필요한 하위요소들을 정의하였다.

넷째, 제안한 복합기록물 아카이빙을 위한 메타데이터는 파일 포맷의 기능성 정보를 축적 관리함으로써 향후 복합전자기록물을 체계적으로 아카이빙하는 전략을 수립하기 위한 기초 자료로 활용될 수 있음을 전문가 평가를 통하여 확인하였다.

본 연구에서 제안된 메타데이터 요소는 복합전자기록물 뿐만 아니라 일반적인 기록물 및 기존의 포맷 레지스트리와의 호환이 가능한 특징을 가진다. 기존의 다른 포맷 레지스트리에서 활용할 수 있는 구성요소 및 속성은 그대로 가져와서 네임스페이스와 구성요소 이름을 통하여 링크하여 활용할 수 있도록 하였다. 또한 복합전자기록물의 기능성 및 상호작용 보존에 관한 기술요소는 기록물의 유형에 따라 적절하게 조합하여 응용이 가능하도록 설계되었으므로, 일반적인 정적인 기록물의 보존에도 활용 가능하다.

본 연구는 연구 대상인 복합전자기록물을 분

석할 때에 사용자와 기록물 간의 상호작용 및 생산 맥락을 파악하는 데에 중점을 두었기 때문에 연구 결과를 모든 유형의 복합전자기록물에 일반화하기에는 한계가 존재한다. 특히 복합전자기록물의 유형 중 소셜 네트워크 서비스 등 사용자 간의 관계맺기, 인맥 관리, 정보 공유 등 커뮤니티 활동 기능을 제공하는 서비스에 기반한 기록물 보존에 있어서 적용하는 데에는 어려움이 따른다. 본 연구의 경우, 기록물 콘텐츠의 기능성에 중점을 두고 있어 사용자 인터페이스에서 접근이 불가능한 데이터베이스 등의 기능성은 상호작용 단계의 분석이 포함되지 않았기 때문에 추후 보다 연구 대상을 확장하여 광범위한 복합전자기록물을 포괄할 수 있는 연구가 필요할 것이다. 또한, 제시된 메타데이터의 대상인 기록물의 기능성 분석 방안에는 생산자 또는 기록관리 담당자가 자동으로 입력할 수 있는 방안이 고려되지 않은 한계가 있다. 복합전자기록물의 기능성에 대한 정보에 대해서 사용자의 이용 패턴 등을 통해 자동적으로 수집할 수 있는 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- 국가기록원 (2008). 디지털 포맷 및 애플리케이션 기술정보 은행(DFR) 프로토타입 개발. 대전: 국가기록원
- 국가기록원 (2013). 행정기관 전자기록물 재현기술 연구 및 프로토타입 개발. 2013년 기록보존기술 연구개발사업 운영연구사업 연구결과보고서. 대전: 국가기록원.
- 김명훈, 오명진, 이재홍, 임진희 (2013). 전자기록 장기보존 전략으로서의 에물레이션 사례 분석. 기록학 연구, 38, 265-309.
- 김진우 (2012). HUMAN COMPUTER INTERACTION 개론. 서울: 안그라픽스.
- 박지화 (2016). 국내 포맷 레지스트리 운영 현황 및 개선에 관한 연구. 석사학위논문. 동의대학교 대학원
- 손원성, 임순범, 남동선, 김은미 (2009). 디지털 객체 보존을 위한 디지털 포맷 레지스트리에 관한 연구.

- 멀티미디어학회논문지, 12(10), 1397-1406.
- 안영희, 박옥화 (2009). 이러닝 콘텐츠 아카이빙 구축을 위한 메타데이터 요소에 관한 연구. 한국문헌정보학회지, 43(3), 147-162.
- 유영수 (2007). 전자기록관리를 위한 포맷등록시스템 개발 연구. 한국기록관리학회지, 7(1), 145-170.
- 이승민 (2015). 디지털 아카이빙을 위한 보존 메타데이터 패키지 구축. 정보관리학회지, 32(3), 21-47.
- 이재영, 최주호 (2012). 전자기록 디지털컴포넌트의 포맷과 유효성 검증 기술 연구. 한국기록관리학회지, 12(3), 29-46.
- 장보성, 남영준 (2011). 디지털 연구성과물의 장기보존을 위한 메타데이터에 관한 연구. 한국도서관·정보학회지, 42(4), 281-309.
- 한국기록관리학회 (2013). 기록관리론. 서울: 아세아문화사.
- 황윤영, 이규철 (2013). 이질적 전자기록물로 구성된 복합전자기록물 장기 보존에 관한 연구 조사 및 분석. 한국전자거래학회지, 18(4), 1-24.
- K P Tripathi (2011). A Study of Interactivity in Human Computer Interaction. International Journal of Computer Applications, 16(6).
- Moore, M. G. & Kearsley, G. (1996). Distance Education: A systems view. Belmont: Wadsworth Publishing Company.
- Pearce-Moses, R. (2005). A Glossary of Archival and Records Terminology. Chicago: The Society of American Archivists.
- UC Curation Center (2012). Unified Digital Format Registry (UDFR) Final Report. Web, 14 Oct. 2014, from <http://udfr.org/project/UDFR-final-report.pdf>

[웹사이트]

- Digital Curation Centre. <http://www.dcc.ac.uk/node/9558>
- OASIS. <http://www.oasis.go.kr/techInfo/techIntro.do>
- PLANETS. <http://www.planets-project.eu/about/>
- PRONOM. <http://www.nationalarchives.gov.uk/PRONOM/Default.aspx>
- UDFR Homepage. <http://udfr.org/project/>

• 국문 참고자료의 영어 표기

(English translation / romanization of references originally written in Korean)

- Ahn, Young-Hee & Park, Ok-Wha (2009). A Study on the Metadata Elements for Establishing e-Learning Content Archives. Journal of The Korean Society For Library And Information

- Science, 43(3), 147-162.
- Hwang, Yun-Young & Lee, Kyu-Chul (2013). A Survey on Long-Term Preservation of Composite Electronic Records with Heterogeneous Electronic Records. *The Journal of Society for e-Business Studies*, 18(4), 1-24.
- Jang, Bo-Seong & Nam, Young-Joon (2011). A Study of Metadata for Long-Term Preservation of Digital Research Outcome. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 42(4), 281-309.
- Kim, Jin-Woo (2012). *Human Computer Interaction*. Seoul: Ahn Graphic Publisher.
- Kim, Myung-Hun, Oh, Myung-Jin, Lee, Jae-Hong, & Yim, Jin-Hee (2013). An Analysis of Cases of Emulation for Long Term Electronic Records Preservation Strategy. *The Korean Journal of Archival Studies*, 38, 265-309.
- Lee, Jae-Young & Choi, Joo-Ho (2012). Validation and the Format of the Electronic Record Digital Component Technology Research. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 12(3), 29-46.
- Lee, Seungmin (2015). Construction of Preservation Metadata Package for Digital Archiving. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 32(3), 21-47.
- Park, Ji Hwa (2016). A study on the operating status and improvement of format registry in Korea. Master's Thesis. Dong Eui University.
- Sohn, Won-Sung, Lim, Sun-Bum, Nam, Dong-Sun, & Kim, Eun-Mi (2009). A study on the Digital Format Registry for digital objects preservation in Korea. *Journal of Korea Multimedia Society*, 12(10), 1397-1406.
- The Korean Society of Archives and Records Management (2013). *Records & Archives Management*. Seoul: Asia Publisher.
- The National Archives of Korea (2008). *DFR Prototype Development for Digital Formats and Applications*. Daejeon: National Archives of Korea.
- The National Archives of Korea (2013). A study on the reproduction technology and the prototype for the electronic records of administrative agency. Daejeon: National Archives of Korea.
- Yu, Young-Soo (2007). A Study on the Development of Format Registry for ERM. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 7(1), 145-170.