

IPAM 모형을 적용한 기록관리 메타데이터 온톨로지 설계*

A Study on Metadata Ontology Design for Record Management Based on IPAM Model

박 희 진 (Heejin Park)**

박 옥 남 (Oknam Park)***

목 차

1. 서 론	2.3 메타데이터 요소
1.1 연구의 필요성과 목적	2.4 ISO 23081, MoReq 메타데이터와 비교 분석
1.2 연구방법 및 내용	3. IPAM 기반 온톨로지 설계
1.3 선행연구	3.1 온톨로지 설계원칙
2. IPAM(InterPARES Authenticity metadata) 메타데이터 분석	3.2 온톨로지 설계
2.1 기능요건(Functional Requirement)	3.3 온톨로지 인터링킹
2.2 도메인 모델(Domain Model)	4. 적용사례
	5. 결 론

<초 록>

본 연구는 다양한 기록관리 환경에서 기록의 진본성을 확보하고 기록의 생애 주기 동안 기록을 진본인 상태로 유지할 수 있는 진본성 온톨로지 모델을 제안하고자 한다. IntePARES 3 프로젝트의 연구내용을 바탕으로 구축한 진본성 기록 메타데이터인 IPAM(InterPARES Authenticity Metadata) 참조모델의 특징을 분석해보고, IPAM 모델을 적용하여 온톨로지를 구축하고 기록물 사례를 통해 적용 가능한 전자기록물 진본성 온톨로지 모델을 제안하고자 한다. 제안한 온톨로지 모델링은 IPAM이 제시하는 기록물의 생애주기에 생산되는 다양한 메타데이터 정보의 입력 및 관리를 가능하게 하는 도구를 개발하는 데 활용될 수 있을 것이다.

주제어: InterPARES, IPAM, 메타데이터, ISO 23081, 진본성, 온톨로지

<ABSTRACT>

The study aims to present authenticity ontology required for capturing information about digital records' identity and integrity over the course of the lifecycle. To this end, we analyzed the functional requirements, domain model, and sample properties of the IPAM (InterPARES Authenticity Metadata). Based on IPAM, we proposed an ontology for authenticity of digital records with sample records. The suggested ontology modeling can be utilized as the basis for establishing an authenticity information creation and management tool for digital records.

Keywords: InterPARES, IPAM, metadata, ISO 23081, authenticity, ontology

* 본 연구는 한성대학교 교내연구비의 지원을 받아 이루어졌음.

** 한성대학교 지식정보학부 조교수(papermod@hansung.ac.kr) (제1저자)

*** 상명대학교 문헌정보학과 조교수(ponda@smu.ac.kr) (교신저자)

■ 접수일: 2015년 10월 25일 ■ 최초심사일: 2015년 11월 2일 ■ 게재확정일: 2015년 11월 26일

■ 한국기록관리학회지 15(4), 99-123, 2015. <<http://dx.doi.org/10.14404/JKSARM.2015.15.4.099>>

1. 서론

1.1 연구의 필요성과 목적

기록관리 메타데이터는 기록의 맥락과 내용, 구조, 장기간에 걸친 기록의 관리 이력을 기술한 데이터를 말한다. 메타데이터는 기록의 진본성, 신뢰성, 무결성, 이용가능성을 확보하여 기록의 진본성을 지속적으로 유지하고, 기록을 획득한 이후 기록을 진본인 상태로 유지하며, 기록의 내용에 대한 이해가능성을 증진시키는 역할을 한다. 이들 가운데, 기록관리 국제 표준인 ISO 15489는 기록을 관리하는 조직과 시스템이 목표로 삼아야 할 기록의 품질요건의 우선으로 기록의 진본성을 꼽으며, “업무활동에 대한 증거와 정보로서 신뢰할 수 있는 기록을 확보하여 결함이 없이 완전하며 이용할 수 있는 상태로 유지하여야 한다(ISO 15489-1:2001, 7.2.3)”고 하였다. 특히, 전자기록은 물리적 매체가 존재하지 않고 맥락, 내용, 구조가 서로 분리될 수밖에 없는 환경이므로 메타데이터의 확보가 필수적이다. 전자기록의 생산 시점부터 보존 또는 폐기가 이행되는 기록의 전 생애주기에 걸쳐 기록의 맥락 및 기술적 정보를 설명하여 전자기록 자체에 대한 정보를 메타데이터로 획득하여 기록으로서의 진본성을 확보, 유지하는 것이 무엇보다 중요할 것이다.

전자기록의 생산과 이용이 보편화됨에 따라, 2004년 기록관리 메타데이터 국제 표준인 ISO 23081이 제정된 이후 전자기록관리를 위한 가이드라인과 메타데이터 표준들이 꾸준히 개발되고 있다. 그러나 전자기록 관리의 핵심 개념이라고 할 수 있는 기록의 진본성을 실제시스

템에 표현하기 위한 메타데이터 설계지침을 제시하거나, 메타데이터 요소의 심층적 분석과 함께 적용에 관한 사례연구는 부족한 실정이다. 전자기록 실무에서 시스템을 통해 생산되는 기록이나 입수한 기록의 진본 여부 판단을 도와주며, 생애주기 동안 진본성을 유지, 확보하는 방식으로 기록이 관리되었음을 증명할 체계적이고 구체적인 메타데이터 요소 설계나 시스템 개발이 필요하다.

InterPARES3는 다양한 기록관리 환경에서 기록의 진본성을 확보하고 기록의 생애 주기 동안 기록을 진본인 상태로 유지할 수 있는 진본성 메타데이터 응용프로파일로 IPAM(InterPARES Authenticity Metadata)를 제시하였다. IPAM 모델은 기록의 진본성을 확보하기 위하여 설정한 12개의 범주에 따라 메타데이터 요소를 제시하고, 기록물의 생애주기에 따른 각 메타데이터 요소의 응용을 제안하였다. 또한 다양한 메타데이터 표준에 의해 기록된 시스템간의 호환성을 확보하기 위하여 MoReq, 더블린코어, COP(Chain of Preservation, 보존 사슬)모형과의 크로스워크를 제시하였다. 이에 본 연구는 IPAM 메타데이터를 소개하고, IPAM과 ISO 23081, MoReq과의 비교분석을 통해 IPAM 메타데이터 모델을 분석하고자 한다. 또한 IPAM 메타데이터의 온톨로지 모델을 제시하고자 한다. 메타데이터의 온톨로지 모델링은 디지털 자원의 다면성 및 풍부한 관계표현을 통해 지적구조를 체계적으로 제시하고 정보의 접근을 유용하게 한다(Qin & Paling, 2001; Chen & Plale, 2012).

1.2 연구방법 및 내용

본 연구는 IPAM 모형에서 제안하는 전자기록 진본성 관리를 위한 메타데이터를 분석하고, 이를 온톨로지로 변환하여 실제 전자기록에 적용해봄으로써 향후 전자기록의 진본성 관리 시스템 개발의 방향을 제시하고자 하였다.

첫째, IPAM에서 제시하고 있는 기능요건, 도메인모델, 메타데이터 요소를 살펴보고, 이를 기록관리 메타데이터 표준인 ISO 23081, MoReq과 비교 분석하여 IPAM 메타데이터 특징 및 다른 표준과의 차이점을 조사하였다.

둘째, 제안된 메타데이터 요소를 중심으로 하여 진본성 기록관리 온톨로지를 설계하였다. 본 연구는 IPAM 메타데이터의 온톨로지 변환을 시도하였으며 OWL(Web Ontology Language)을 온톨로지 모델링의 기반으로 활용하였다.

셋째, IPAM 메타데이터의 크로스워크를 owl:sameAs를 통해 연결하여 온톨로지 상의 상호운용성을 지원하였다.

넷째, 실제 기록물을 설계된 온톨로지에 적용하여 온톨로지 사용가능성을 향상시켰다.

본 연구에서 제시된 온톨로지 모델링은 IPAM이 제시하는 기록물의 생애주기에 생산되는 다양한 메타데이터 정보의 입력 및 관리를 가능하게 하는 도구를 개발하는 데 기여할 것으로 기대된다.

1.3 선행연구

기록관리 메타데이터에 관한 선행 연구를 살펴보면, 전자기록의 활용과 보존을 위해서 다양한 관점에서 기록관리 메타데이터 스키마가

제안되고 있음을 알 수 있다.

최상미와 리상용(2007)은 국제표준에 부합하는 현용기록물의 메타데이터 요소를 제안하기 위해 ISO 23081과 한국, 호주, 영국의 메타데이터 표준요소를 현용전자기록물 단계에서 생성되는 메타데이터 요소로 비교 분석하였다. 분석결과 추출된 요소들을 바탕으로 현용전자기록물의 생산과 관리를 위한 식별자, 날짜, 접근, 집합, 행위자, 제목, 관리내력 등 기본요소를 포함한 17개의 메타데이터 요소세트를 제안하고, 정부기관에서 생산하여 활용하고 있는 전자기록물을 통해 적용가능성을 시험하였다. 이지영과 김희정(2009)은 공공기관 내에서 생산되는 이미지 기록물 관리를 위한 메타데이터 요소를 제안하기 위해, 국가기록원의 기록관리 메타데이터 표준과 호주 Australian government recordkeeping metadata standard, PREMIS 등의 요소들을 비교 분석하여 포맷, 중요속성, 환경, 범위 등의 이미지 기록을 위한 요소의 수정 및 추가를 제안하였다. 이주연(2010)은 ISO 23081의 다중 개체 모형을 적용한 표준을 제정하기 위해 호주, 뉴질랜드, 오스트레일리아의 다중 개체 모형을 적용한 메타데이터 표준들을 비교, 분석하고 장기적으로 정부기관 및 공공기관에서 적용할 수 있는 다중 개체 모형의 메타데이터 표준을 제정할 때 고려할 사항을 제시하였다.

최근 김장환과 이은별(2015)은 국회기록정보 통합관리시스템 개발을 위해 시스템의 기능과 함께 입수되는 기록물의 유형과 매체에 따른 메타데이터 설계 지침을 마련하고 요소세트를 제안하였다. 국회에서 생산되는 문서류 외 구술기록, 회의록, 의안문서 등 국회기록물의 특성을 반영할 수 있도록 기록물의 유형별 메타데이터

와 영상기록, 음성기록, 사진, 도면 등 매체별 메타데이터를 제안하였다.

문주영과 김태수(2011)는 보존 메타데이터 표준인 PREMIS 데이터모델과 데이터사전을 적용하여 영구보존 이상의 사무문서에 적용하기 위한 콘텐츠모형을 설계, 제안하였다. 기존의 연구가 주로 국가기관의 공공기록물이나 정부기록물을 대상으로 수행되고 있는데 반해, 일반 기업의 기록의 장기보존을 위해 사무문서 콘텐츠를 대상을 확대하여 기록관리 원칙을 적용할 수 있는 메타데이터 모형 고안을 시도하였다는데 의의가 있다.

백재은과 스키모토 시게오(2012)는 이처럼 다양한 메타데이터 스키마를 통해 실행되고 있는 기록관리의 상호운용성을 지원할 수 있는 메타데이터 표준 설계를 위해 다양한 메타데이터 표준을 기록 생애 주기 모델을 중심으로 분석하고, 표준간의 매핑 방법을 제안하였다. 이들은 연구를 통해 메타데이터의 상호운용성을 높이기 위해 기존의 메타데이터 표준 요소를 적절하게 선택하고 조합하는 것이 필요하며, 이를 위해 적절한 응용 프로파일을 작성하는 것이 메타데이터 표준의 특징을 분석하는데 필수적이라고 하였다.

2. IPAM(InterPARES Authenticity metadata) 메타데이터 분석

IPAM(InterPARES Authenticity metadata)은 InterPARES 프로젝트 3 성과의 하나로 캐나다 팀에 의해 발표되었다. InterPARES Project는 전자기록의 생애주기 전반에 걸친 장기보존

문제의 해결방안을 모색하기 위한 다국적인 연구 프로젝트로, 1998년 1차 프로젝트가 시작된 이래 총 3단계에 걸쳐 이루어졌다. 1단계 프로젝트(1999-2001)는 주로 전자기록의 진본성을 이론적으로 규명하고 진본성을 평가할 기준 요건을 제시하며, 보존자 관점에서 진본 전자기록을 장기적으로 보존하는데 필요한 이론적 방법론을 제시하는 것을 목적으로 이루어졌다. 그 결과, 보존자가 전자기록의 진본성을 평가하는 기준에 해당하는 벤치마크 요건(Benchmark Requirements Supporting the Presumption of Authenticity of Electronic Records, 요건세트 A)과 전자기록의 진본사본임을 증명하는데 필요한 최소한의 요건인 베이스라인 요건(Baseline Requirements Supporting the Production of Authentic Copies of Electronic Records, 요건세트 B)이 발표되었다. 2단계 프로젝트(2002-2007)에서는 1단계에서 이루어졌던 이론적 논의와 연구의 범위를 확장하고 다양한 사례연구와 성과물들을 중심으로 하여, 생산자-보존자 가이드라인, 기록관리모형, COP모형, 업무기반 기록관리(BDR: Business-Driven Recordkeeping Model) 모형, 디지털 파일 포맷, 정책프레임워크, 용어데이터베이스, 메타데이터 및 보존기록 기술 등록 및 분석 시스템인 MADRAS(Metadata & Archival Description Registry & Analysis System) 등이 발표되었다. 3단계 프로젝트(2007-2012)에서는 1,2단계 프로젝트의 성과를 바탕으로 하여 정부, 기업, 연구, 예술, 사회, 지역 사회 등 다양한 전자기록 현장 실무에서 적용할 수 있는 지침을 마련하는 것을 목표로 하여, 유형별 전자기록 컬렉션을 위한 가이드라인, 보존요건 가이드라인, 비용효과 모델과 윤리모

형 등이 개발되었다. IPAM도 Cornie Rogers와 Joseph Tennis를 중심으로 한 InterPARES 캐나다 팀에 의해서 2012년에 발표된 InterPARES 3 단계 프로젝트의 성과물 중 하나이다(Rogers & Tennis, 2012).

IPAM은 InterPARES 1,2단계 프로젝트 전반의 진본성 영역에 대한 연구결과를 종합, 분석하여 전자기록의 진본성을 보장하기 위한 메타데이터 응용 프로파일을 제시한 것이다. IPAM은 소규모나 중규모의 기관에서 보존자가 전자기록의 진본성을 유지하는 방식으로 관리하고 장기적으로 보존, 활용할 수 있도록 적용할 수 있는 메타데이터를 실행하고 사용하기 위한 지침으로 마련되었다. 주요 내용은 진본성 메타데이터 응용 프로파일 기능요건, 도메인모델, 메타데이터 요소 개발로 구성되어 있다.

IPAM은 기본적으로 전자기록의 진본성 개념에 대해서는 InterPARES 프로젝트의 이론적 정의와 이론 모델에 기반하고 있으며, 기록물의 진본성을 위한 메타데이터 응용 프로파일은 상호운용성을 위해서 더블링크어 싱가포르 프레임워크에 따라 설계되었다. 더블링크어 응용 프로파일을 위한 싱가포르 프레임워크는 최대의 상호호환성을 위한 메타데이터 개발을 지원하고 메타데이터 재사용을 위한 응용을 위해 제시된 프레임워크이다. 싱가포르 프레임워크는 응용 프로파일의 문서화를 위해 필요하고 유용한 기술적 요소 집합을 정의하며, 어떻게 이러한 기록물의 표준들이 표준 도메인 모델과 시맨틱 웹 기초 표준과 관련되는지를 설명하고 있다. 기록물의 완전성과 웹 구성 원리들과의 일치성을 위한 응용 프로파일을 검토하는 기초를 형성하는데 활용되고 있다. 더블링크어 싱가포르

프레임워크에 따르면, 더블링크어 응용 프로파일은 기능적 요건, 도메인 모델, 기술 집합 프로파일, 사용 가이드라인, 부호화 구분 가이드라인을 제공하도록 되어있다(DCMI 한국, 2008).

IPAM은 이 중에서 필수적 사항인 기능적인 필수요건들과 도메인 모델을 제안하고 있다.

2.1 기능요건(Functional Requirement)

IPAM의 기능적 필수요건은 모두 6개 사항으로, 1) 진본성 유지(presumption of authenticity), 2) 시스템과 시간 경과에 따른 상호운용성 지원(interoperability between systems and across time), 3) 효율성(parsimony), 4) 기록의 정확한 기술(adequacy for archival description), 5) 검색(retrieval), 6) 의미 있는 배열(meaningful display)로 구성되어 있다.

IPAM에서 정의하고 있는 전자기록의 진본성은 InterPARES 프로젝트의 이론적 정의와 이론 모델에 기반하고 있다. 이는 전자기록의 정체성(identity)을 확립하고 무결성(integrity)을 표현하기 위한 토대를 제공하는 벤치마크 요건과 전자기록의 진본사본임을 증명하는데 필요한 최소한의 요건인 베이스라인 요건에 근거하고 있다. InterPARES 프로젝트에서 진본성은 '기록이 기록으로서 갖는 신빙성, 즉 기록이 표방하는 바 그대로의 기록이며 변조되지 않거나 훼손되지 않은 상태로 갖는 품질'으로 정의하고 있으며, 기록의 정체성과 무결성을 확보함으로써 진본성 보장이 가능하다고 하였다(국가기록원, 2007).

기록의 정체성이란 '기록을 구별할 수 있는 특성 즉, 기록을 고유하게 특징짓고 그것을 다른 기록과

구별하는 기록의 특성'을 말한다. InterPARES의 벤치마크 요건에서는 기록의 정체성에 관해서 1) 기록의 형성에 참여한 사람의 이름, 2) 행위 또는 사건명, 3) 생산일 및 전송일, 4) 기록의 결합관계 표시, 5) 첨부기록 지시를 포함한 다섯 가지 구성요소를 갖추고 있어야 한다고 명시하고 있다. 기록의 무결성이란 '기록이 완벽하고 변경되지 않은 상태로 있는 것'(ISO 15489-1)으로 InterPARES의 벤치마크 요건에서는 1) 담당부서명, 2) 우선 책임을 지는 부서명(담당 부서명과 다를 경우), 3) 기록에 추가된 주석의 유형지시, 4) 기술적 수정 여부 지시를 무결성의 구성요건으로 명기하고 있다(국가기록원, 2007, p. 18).

IPAM은 전자기록의 메타데이터나 보존 기록 기술을 통해 확보해야 될 진본성 요건을 다음과 같이 설명하고 있다(Tennis & Rogers, 2012):

- 고정된 형태(fixed form)
- 안정된 내용(stable content)
- 분류체계나 고유 식별자를 통해 관련된 내부/외부 기록과의 연계(explicit linkages to other records inside or outside the digital system through classification code or other unique identifier)
- 생산 맥락 확인(an identifiable context of creation)
- 기록의 형성에 참여한 사람: 저자, 수신자, 작가, 원저자, 생산자(the involvement of five identifiable persons: author, addressee, writer, originator, creator)
- 기록 생애주기 또는 기록관련 의사결정과

관련된 행위(an action in which the record participates or which the record supports procedurally or as part of the decision making process)

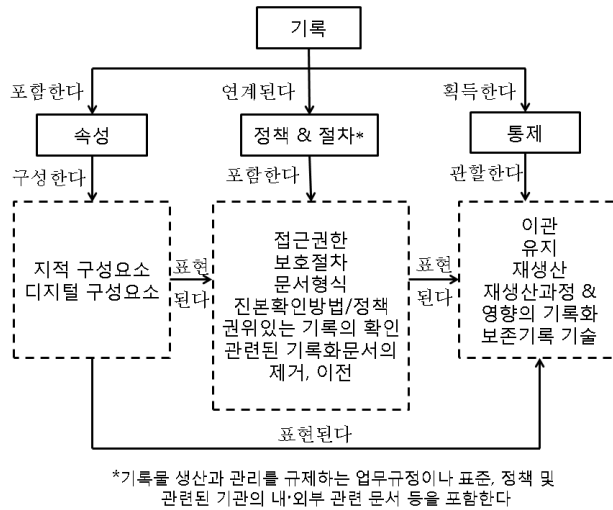
2.2 도메인 모델(Domain Model)

IPAM의 도메인 모델은 메타데이터 응용 프로파일에서, 개체들 간의 관계의 이해를 도모하기 위해서 도식화한 것이다. IPAM의 도메인 모델은 기록을 중심으로 하여, 기록 집합군(aggregation of record) - 기록(record) - 기록의 속성(record attributes) 3 계층으로 구성된다. 기록은 다른 문서와 구분할 수 있는 속성, 즉 진본성으로 구성되어 있으며 이 속성은 기록관리 정책과 절차에 의해서 확보, 유지될 수 있다. 또한 기록의 진본성은 정책과 절차에 따라서 통제되어야 한다(<그림 1> 참조).

도메인 모델은 InterPARES의 벤치마크 요건과 베이스라인 요건의 내용을 기반으로 하고 있으며, 기록의 속성을 표현하고 정책과 절차에 연계하는 내용은 벤치마크 요건과 기록의 진본성을 유지할 수 있는 절차에 따라서 실행되는 통제 내용은 베이스라인 요건으로 설명된다. 다음의 <표 1>은 IPAM의 도메인 모델이 참조하는 InterPARES 1의 문서를 정리한 것이다.

• 기록의 속성

기록의 속성은 지적 구성요소, 디지털 구성요소로 정의된다(<그림 1>, <그림 2> 참조). 이는 InterPARES 1의 지적 프레임워크의 일곱 번째 원칙에 따라 "물리적 요소와 지적요소, 그리



<그림 1> IPAM 도메인 모델: 상세 개요

(출처: The InterPARES 3 Project, 2012, p. 10 Detailed Overview)

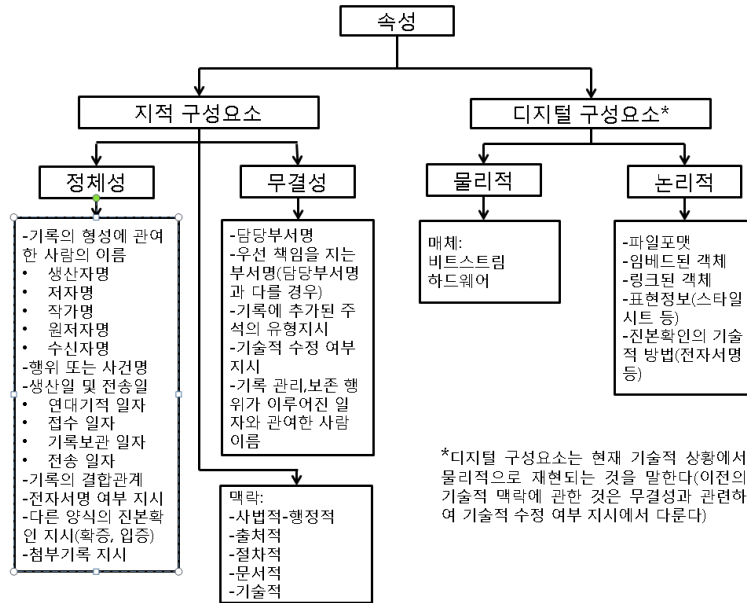
<표 1> IPAM 도메인 모델 참고자료

IPAM 도메인 모델 개체			관련 InterPARES 문서
속성	지적 구성요소	정체성	벤치마크 요건 A1.a.i-A1.a.iv 지적프레임워크 14번째 원칙
		무결성	벤치마크 요건 A1.b.
		맥락	베이스라인 요건 B3
	디지털 구성요소	물리적 구성요소	관련문서 없음
논리적 구성요소		관련문서 없음	
정책과 절차			벤치마크 요건 A1-A8
통제			베이스라인 요건 B1-B3

고 디지털 요소와 문서적 요소를 구분(국가기록 원, 2007, p. 26)”하여, 생산 당시 기록의 물리적 대상으로써 보존하는 것은 불가능하므로 진본으로 간주될 수 있는 전자기록 사본의 재생산 시 필요한 요소가 무엇인지 도메인 모델(Diagram 3, Attributes)에서 보다 구체적으로 설명하고 있다(<그림 2> 참조).

<그림 2>에 의하면, 지적 구성요소는 다시 정체성, 무결성으로 구분되며, 디지털 구성요소는

기록이 입력된 방식인 물리적 요소와 그 변화에 따라 기록을 재생산시키는데 진본성 유지에 영향을 끼칠 수 있는 논리적 요소로 구분된다. 이와 같은 기록의 표현과 속성에 대한 이론적 기반은 전자기록에 대한 핵심적인 정보를 확인하여 기록의 정체성을 확립하고 무결성을 표현하기 위한 토대를 제공하는 벤치마크 요건과 이를 유지할 수 있는 관련된 절차에 대한 베이스라인 요건 내용에 두고 있다.



<그림 2> IPAM 도메인 모델: 속성

(출처: The InterPARES 3 Project, 2012, p.11 Attributes: The "Comprise" Relationship-Perspective)

지적 구성요소 중, 정체성은 기록형성에 참여한 사람이름(A1.a.i), 행위 사건명(A1.a.ii), 생산일 또는 전송일(A1.a.iii), 기록의 결합관계(A1.a.iv), 그리고 지적 프레임워크 14번째 원칙에 해당되는 기록의 진본확인 요건에 기반되어 있다. 무결성은 담당부서명(A1.b.i), 우선 책임을 지는 부서명(A1.b.ii), 기록에 추가된 주석의 유형지시(A1.b.iii), 기술적 수정(A1.b.iv)요건으로 구성되어 있다. 그 외, 기록의 유지와 보존에 참여한 사람의 이름과 일시가 추가되어 있다.

또한 맥락은 기록의 진본성을 유지할 수 있는 절차에 따라서 기록을 이관, 유지, 재생산하고 그 재생산 과정의 변화를 기록하여야 하며 생산자의 전자 기록이 최초로 생산된 이래 겪은 모든 변화에 대해 기록의 사법적, 행정적, 출처적, 절차적, 문서적 맥락에 대한 정보를 기술

해야 한다는 베이스라인의 보존기록 기술(B3)에 근거하고 있다.

디지털 구성요소는 무결성과 관련하여 전자 기록이 디지털로 입력되는 방식이나 저장된 디지털 장치로부터 기록을 재생시키는데 사용되는 방식에 있어서의 변화를 모두 포함하도록 하고 있다. 물리적 요소는 비트스트림, 하드웨어 정보를 포함하고 논리적 요소는 파일포맷, 임베드되거나 링크된 객체, 표현정보, 진본확인의 기술적 방법을 포함한다.

• 정책과 절차

정책과 절차는 벤치마크 요건 A2부터 A8까지 전자기록의 진본성 추정에 대한 요건 내용을 바탕으로 구성되어 있다. 접근권한, 보호절차, 문서형식, 진본확인방법/정책, 권위 있는

기록의 확인, 관련된 기록화 문서의 제거, 이전을 포함한다.

- 통제

통제는 베이스라인 요건 B1부터 B3까지 기록의 진본성을 유지할 수 있는 절차에 따라서 사본을 작성하고 기록 관리에 적용하는 내용으로 구성되어 있다. 이관, 유지, 재생산, 재생산 과정과 영향의 기록화, 보존기록 기술을 포함한다.

2.3 메타데이터 요소

IPAM의 메타데이터 요소는 InterPARES의 COP모형에 기반하여 진본성 메타데이터 실행에 필요한 요소들로 도출되었다. 보존 사슬 모형은 전통적인 '기록 생애주기' 접근법에 기초하며, 기록 생산자·관리자·보존자의 상황에 따른 관점을 수용한다. 보존 사슬 모형은 전자기록이 생산자에 의해 생산되고 그 이후, 관리, 선별, 평가, 처분, 보존까지 기록관리의 전 과정에서 전자기록의 진본성을 확보하기 위해 보존에 관련된 고려사항이 포함되어 있다. 생산시점부터 보존을 고려하여 전자기록을 생산, 관리하도록 하는 연속적인 보존의 개념을 반영하여, IPAM은 메타데이터 기능을 생산(Record Creation), 기록관리(Recordkeeping), 보존(Records Preservation)으로 구분하고 생애주기에 필요한 메타데이터 요소를 생산(creation), 관리(management), 접근(access), 처분(disposition), 획득(acquisition), 보존(preservation), 보고(outputting records) 기능으로 구분하였다(The InterPARES 3 Project, 2012, pp. 31-76).

IPAM은 InterPARES 연구의 기록학 원칙과 고문서학 이론에 따라 기록의 진본성 확보를 위해 기록의 다양한 생애주기에 적용할 수 있는 메타데이터 요소를 다음과 같은 12개의 범주로 구분하였다(Tennis & Rogers, 2012, p. 43):

- AT-첨부기록: 기록에 첨부된 자료의 서명을 포함해서 기록의 무결성을 확보하는데 필요한 첨부기록 확인
- AU-사본의 진본확인: 기록 생산 및 이와 연관된 사람들에 대한 확인
- B-기록의 결합관계: 관련 기록과의 개념적 연관성 및 기록의 보존, 폐기결정에 관한 맥락 정보
- D-날짜: 기록의 생애주기에 대한 시간정보와 기록화
- DO-외부 문서: 기록의 보존, 이관, 접근 결정을 관여하는 정보와의 연계
- F-문서형식: 기록의 외형과 내재적 요소(의미)를 결정하는 문서형식
- H-담당부서: 기록과 관련된 행위 또는 그 기록의 관련되어 있는 문제에 대해 조치를 취할 수 있는 능력을 가진 부서나 담당자
- L-위치: 기록이 저장, 백업, 복제된 장소
- P-사람: 기록 관리에 대한 공적인 권한을 부여 받은 사람이나 잠재적 권한을 가지고 있는 사람
- R-권한과 접근: 기록에 적용되는 제한과 권리
- S-주제: 기록이 담고 있는 사건 또는 문제
- T-기술: 기록의 내용과 형식의 표현방식

이 중, DO(외부문서)와 사람(P)에 해당되

는 메타데이터의 요소가 가장 많다. 예를 들면, 기록의 생산 시점에 전자기록의 진본확인을 위해 필요한 외부문서는 기록이 이관(DO0), 수정(DO1), 또는 백업(DO3)되었는지를 확인하는 문서가 필요하다. 또한, 기록의 오류 정정이나 업데이트, 접근에 대한 외부문서도 기록의 무결성 검증을 위해서 필요한 메타데이터 정보이다. 이처럼 IPAM은 시스템을 통해서 진본 기록이 시스템을 통해서 관리 고정이나 지나서도 완전하고 변경하지 않은 상태를 유지하고 있음을 입증해 줄 충분한 정보를 메타데이터를 통해 기록화하도록 하고 있다.

2.4 ISO 23081, MoReq 메타데이터와 비교 분석

본 연구는 전자기록의 진본성 메타데이터 설계 및 실행을 위한 기본 원칙과 요소와 상호운용성 수준을 참고하기 위하여, IPAM, ISO 23081과 MoReq 메타데이터 표준을 그 구조와 요소 구성, 상호운용성 수준에 대해 비교 조사하였다. ISO 23081과 MoReq는 모두 현용과 준현용 단계의 메타데이터 표준을 표방하고 있으며, 기록의 유형에 대한 내용을 문서에 명시하고 있지는 않으나 모든 기록의 유형을 포괄하고 있다. 또한, 이들 표준은 다른 호주나 캐나다의 정부 표준과 달리, 그 적용대상을 공공기관으로 한정하지 않고, 민간 조직 전체로 그 메타데이터의 원칙과 요건을 표준의 범위로 하고 있어 다양한 전자기록 환경에 적용 가능할 상호운용성을 고려한 메타데이터 설계 방법을 비교해보는데 의미가 있을 것이다.

다음의 <표 2>는 IPAM과 ISO 23081, MoReq

메타데이터 표준의 구조와 요소 구성, 상호운용성 지원방식에 대한 내용을 비교, 정리한 것이다. ISO 23081은 총 3부로 구성되며, 1부인 '정보와 도큐멘테이션-기록관리 과정-기록메타데이터 제1부: 원칙(Information and documentation-Records management processes-Metadata for records - Part 1: Principle)'은 기록관리 국제 표준 ISO 15489의 틀 내에서 기록관리 메타데이터를 생산, 관리, 활용하는데 있어서 메타데이터를 통제하는 원칙을 설명하고자 2004년에 개발되었다. 2부인 '정보와 도큐멘테이션-기록관리 과정-기록메타데이터 제2부: 개념상, 실행상 쟁점(Information and documentation-Records management processes-Metadata for records - Part 2: Conceptual and implementation issues)'은 1부에서 제시한 원칙과 실행 시 고려사항을 준수하기 위하여 관련 요소들을 정의하여 2007년에 개발되었다. 1부에서는 실행되어야 할 기록관리 메타데이터 필수 요소 세트를 따로 규정하지 않고, 기록시스템 내에서 설계되고 적용되어야 하는 메타데이터 유형을 기록, 법규, 업무, 기록관리업무, 행위주체, 기록의 5가지 유형으로 개괄하였다. 이는 기록을 중심으로 하는 메타데이터의 범위를 확대하여 기록을 둘러싼 다양한 맥락정보와 기록이 생산되고 관리되는 과정에서 생산된 메타데이터가 함께 관리되어야 함을 명시한 것이다. 각 유형별 메타데이터 요소는 업무 맥락 속에서 기록과 함께 획득되는 메타데이터(기록획득 시점 메타데이터)와 획득 이후 장기간에 걸쳐 기록의 진본성, 신뢰성, 이용가능성, 무결성을 보증하기 위해 필요한 메타데이터(획득 이후, 과정 메타데이터)로 구분하여 범주화하여 제시하

였다.

ISO 23081-2는 1부의 원칙과 실행의 일관성을 유지하며 메타데이터 요소를 정의하기 위해 기본 틀을 제시하고 기록관리 메타데이터 스키마의 요건 및 실행과 관리에 관한 고려사항을 다루고 있다. 2부에서는 다중개체 모형을 제안한 것이 특징인데, 1부에서 제시하였던 메타데이터 유형을 개체(entity)로 명명하고, 기록관리를 업무에 포함하고 각 개체를 연결하는 관계를 하나의 개체로 제시하였다. 이는 기록, 행위주체, 업무, 규정, 관계 개체가 서로 유기적인 관계를 맺음으로써 단일한 개체 모형이 아니라 기록을 둘러싼 다양한 맥락정보를 효율적으로 보여주기 위함이다(이주연, 2010). ISO 23081 1부, 2부에서 제시한 기록관리 메타데이터 모형은 개념적 모형으로 추상적인 개념을 도식화하여 이해를 도우며, 실제 해당 시스템을 구축하는데 활용된다. 메타데이터 요소는 6개의 기능에 따라, 식별, 기술, 이용, 사건이력, 사건계획, 관계로 구분하여 설명하고 각 그룹의 하위 조항에 해당되는 메타데이터를 정의하였다. 여기에서 제시하고 있는 메타데이터의 상호운용성도 원칙상 생산시스템과 보존시스템간의 메타데이터 상호연계라는 개념적인 방법만 제시만 되어 있을 뿐, 그에 대한 구체적인 방법론은 제시되고 있지 않다.

MoReq는 유럽연합 기록관리시스템 요건(Model Requirements for the management of Electronic Records)의 일부로, 모범적 기록관리를 수행하고 MoReq에 부합하는데 필요한 메타데이터 모형을 제안하고 있다. MoReq은 ISO 15489 및 ISO 23081, 더블린코어 등의 국제 표준의 개념을 바탕으로, MoReq에서 정한

필수 기능을 지닌 전자기록관리시스템 간에 기록을 교환하는데 필요한 메타데이터를 MoReq 시스템 요건 문서에 제시하고 있다. 메타데이터 요소들은 시스템의 기능 요건에 따라 일반적으로 필수 적용해야 할 '시스템 메타데이터'와 각 유럽연합 회원국 및 기관의 환경, 특정 요구에 따라 추가할 수 있는 '맥락 메타데이터'로 구분되어 있다.

이들과 비교하여 IPAM의 메타데이터의 특징을 살펴보면 기록의 진본성의 개념을 기록 생애주기 관점에서 정의하고 있다는 데 있다. IPAM은 기록의 진본성의 확보와 유지를 위하여 필요한 메타데이터 요소를 12개의 범주로 나누고, 각 범주에 포함된 메타데이터 요소를 정의하고 있다. 이러한 메타데이터 요소는 기록의 생산, 관리, 선별, 평가, 처분, 보존 등 다양한 생애주기에 기록의 진본성과 관련된 메타데이터 요소를 연계하도록 설계되어 있어 전 기록 생애주기 동안 진본성을 확보, 유지할 수 있도록 해준다. 기존의 메타데이터 표준들이 스키마는 기록 생애주기 내에서 이용되고 보존과 활용을 위한 업무와 관련되어 있으나, 정확히 어느 기술 요소가 어느 단계에서 어떻게 이용되어야 하는지 등에 대한 지침이 없었던 데 반해, IPAM은 보존 기술 모형을 기반으로 하여 생애주기 전체에서 사용되는 요소의 응용을 제안하고 있다. 또한 IPAM은 공공기관 뿐 아니라 기업, 민간 및 지역 사회 등 다양한 전자기록관리 실무를 지원하기 위해서 더블린코어, InterPARES의 COP, MoReq2010과의 크로스워크(crosswalk)를 통해 실제로 응용할 때마다 필요한 것을 선택하여 정의할 수 있도록 하고 있다. 따라서 응용시스템에 따라 생성되는 공문서, 이메일, 보고서

〈표 2〉 IPAM 메타데이터 ISO 23081, MoReq와 비교 분석

표준	메타데이터 구조와 요소 구성	상호운용성 지원
ISO 23081: 1(2004)	<ul style="list-style-type: none"> • 메타데이터 표준 설정의 원칙 제시 • 메타데이터 기능에 필요한 5개의 메타데이터 유형 제시: 기록, 업무, 기록관리, 행위주체, 법규 • 기록 획득시점과 이후로 각 유형별 메타데이터 요소를 구분, 범주화함 	<ul style="list-style-type: none"> • 기록을 생산하는 업무시스템들과 보존기록시스템들 사이에서의 상호운용성 지원에 관한 원칙 제시 - 업무시스템에서 기록관리 요건에 잘 맞추어 메타데이터를 획득하는 것이 선행조건임 - 보존기록 시스템에서 기록과 그 맥락을 기록화하고 기술하는데 필요한 메타데이터 확보와 상호연계가 필요함 • 개념적 원칙만 제시하였을 뿐, 실제 구체적인 방법론을 제시하진 않고 있음
ISO 23081: 2(2007)	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 23081-1 출판이후 기록, 행위주체, 업무, 규정의 개체가 유기적으로 관계를 맺는 다중 개체 메타데이터 모형 제시 • 메타데이터 유형이 아닌 개체로 명명하고, 기록관리과정을 업무에 포함하여 5개의 개체로 제시: 기록, 행위주체, 관계, 업무, 규정 • 기능에 따라 요소를 6개의 그룹화: 식별, 기술, 이용, 사건이력, 사건계획, 관계 • 29개의 메타데이터 요소 	
MoReq 2010(2011)	<ul style="list-style-type: none"> • 전자기록관리 시스템 간에 기록을 교환하는데 필요한 메타데이터 정의 • 시스템 메타데이터(의무), 맥락 메타데이터(선택)으로 구분 제시 • 시스템 메타데이터는 기능 요건에 따라 요소를 범주화함 • 158개의 메타데이터 요소(57개의 의무 요소 포함) 	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 23081-1, Dublin Core 등 국제표준의 개념을 기반으로 설계 • XML 스키마 사용 • 메타데이터 모델에 해당 메타데이터 요소에 대한 설명과 값의 의미를 명시
IPAM (2012)	<ul style="list-style-type: none"> • InterPARES의 연구내용을 바탕으로 전자기록의 진본성과 무결성 확보를 위한 메타데이터 정의 • 기록의 생애주기에 따라 요소를 범주화 함: 생산(생성), 관리(관리, 접근, 처분), 보존(이관, 입수, 보존, 폐기, 유지) • 다양한 생애주기에 적용되는 진본성 요소를 12개로 범주화함: 첨부기록, 진본확인, 기록의 결합관계, 날짜, 외부 문서, 문서형식, 담당부서, 위치, 사람, 권한과 접근, 주제, 기술 	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 23081-1, Dublin Core, InterPARES 보존사슬모형 등 국제표준의 개념을 기반으로 설계 • MoReq, 더블린코어, COP 모형과 크로스워크 • 메타데이터 모델에 해당 메타데이터 요소에 대한 설명과 값의 의미를 명시

등 다양한 전자기록물의 유형에 적용 가능 할 뿐 아니라, 상이한 메타데이터 표준으로 기술된 기록 시스템과의 상호운용성을 지원하고 있어 기록의 맥락 손실 없이 시스템간의 데이터 교환이 가능하다.

3. IPAM 기반 온톨로지 설계

본 연구는 IPAM 메타데이터의 온톨로지 변환을 위한 모델을 제시하고자 한다. 메타데이터의 온톨로지 변환에 대한 연구는 다양한 분야에

서 수행되고 왔다. 국외의 경우, Qin과 Paling (2001)은 교육메타데이터(the Gateway to Educational Materials)의 온톨로지 모델링을 시도하였으며, Sini, Salokhe, Pardy, Albert, Keizer와 Katz(2007)는 서지데이터의 온톨로지 기반 브라우징 시스템을 구축하였다. 또한 Chen과 Plale(2012)은 XML 기반의 지구과학 메타데이터 데이터셋을 protégé를 활용하여 OWL기반의 온톨로지로 변환하였다. 국내에도 김종우, 김형도, 윤정희와 정현철(2007)이 비즈니스 프로세스에 대한 메타데이터 온톨로지를 설계하였으며 이를 위해 관련 프레임워크

를 분석하고 ebXML 저장소를 제시하였다. 이정연, 김정민, 최석두와 김이겸(2007)은 기초학문분야를 도메인으로 자료간의 관계 및 유형을 표현할 수 있는 메타데이터를 도출하고, 이를 토픽맵 기반 온톨로지로 구축하여 검색의 유연성을 확장하였다. 정희선, 김희순, 송현숙과 이명희(2012)는 종교유적 건축물 정보에 대한 메타데이터 요소를 설계하고 수정모형을 이용하여 온톨로지를 구축하였다. 이렇듯 메타데이터의 온톨로지 모델링은 디지털 자원의 다면성을 표현하여 보다 풍부한 정보 표현 및 지적 접근이 가능하게 한다(Qin & Paling, 2001). 이를 위해 본 연구는 IPAM 메타데이터의 온톨로지 변환을 시도하였으며 OWL을 온톨로지 모델링의 기반으로 활용하였다. 이와 함께 실제 기록물을 설계된 온톨로지에 적용하여 온톨로지 사용가능성을 향상시켰다.

3.1 온톨로지 설계원칙

앞서 살펴본 바와 같이 IPAM에서 제시하고 있는 메타데이터 요소는 다음의 특징을 갖는다. 첫째, 메타데이터 요소는 크게 12개의 범주로 구성되어 있으며 각 범주에 포함된 메타데이터 요소가 있다. 둘째, 각 메타데이터 요소는 기록물의 다양한 생애주기에 활용될 수 있다. 셋째, IPAM 메타데이터 요소는 다양한 기록물(공문, 이메일, 보고서 등)에 적용될 수 있다. 넷째, IPAM 메타데이터 요소는 더블링크어, COP, MoReq2010과의 크로스워크(crosswalk)를 시도하였으며, 이는 상이한 메타데이터 표준으로 기술된 기록물 시스템과의 상호운용성을 지원하기 위함이다.

이를 고려하여 IPAM 온톨로지 모델링은 IPAM 메타데이터는 요소 간 계층관계, 요소와 기록물의 다양한 생애주기 연계, 다양한 형태의 기록물 연계, 기록물과 관련한 유사 메타데이터와의 연계에 대한 표현을 우선하였으며 OWL을 모델링에 적용하였다. OWL은 웹 온톨로지 언어(Web Ontology Language)로 웹상에서 온톨로지를 구현하기 위하여 고안된 언어이다. OWL의 기본요소는 클래스(classes), 속성(properties), 인스턴스(instances of classes), 관계(relationships)로 구성된다. 클래스와 속성은 서로 다른 클래스와 계층관계를 가질 수 있으며, 스키마(OWL Schema)와 인스턴스 문서(instance file)가 하나의 파일에서 표현이 가능하다.

모델링을 위한 원칙은 다음과 같다.

첫째, 모든 OWL 클래스와 속성은 식별자가 요구되는데, 본 연구는 IPAM 모델에서 제시하는 기본 base URI([#">http://ipam.info#](http://ipam.info))를 활용하였으며, 이를 표현하기 위한 접두부(prefix)로 ipam을 사용하였다. 예를 들어, 클래스 “Record”는 “ipam:Record”로 표현하며, 이에 대한 식별자는 “<http://ipam.info#Record>”로 표현된다.

둘째, 클래스와 속성을 구분하기 위하여 클래스는 대문자, 속성은 소문자로 시작하여 명명하였다. 예를 들어, 기록물의 생애주기에 연관되는 사람을 관리하기 위하여 도출된 사람 클래스는 “ipam:Person”로, 속성 중 기록물과 관련한 사람의 역할을 구분하기 위한 메타데이터 요소인 사람 속성은 “ipam:person”로 명명하였다.

셋째, 메타데이터 요소의 표현은 더블링크어와 마찬가지로, 요소와 함께, 요소세목(refinement),

〈표 3〉 온톨로지 설계방법론

구축방법론		적용방법론
1. 목적 설정		1. 생애주기 및 범주에 따른 IPAM 메타데이터의 온톨로지화
2. 방법론 설정	→	2. 요소, 요소제목, 인코딩 스킴을 기반으로 메타데이터 표현
4. 온톨로지 구축		3. OWL을 기반으로 한 온톨로지 모델링
5. 인터링킹		4. 클래스, 속성, 관계, 인스턴스 설정
5. 색인을 통한 평가		5. 다른 어휘와의 매핑
		5. 기록물 적용

인코딩 스킴(encoding scheme)을 사용하여 요소의 한정어를 제시하였다. 이를 통해 IPAM 요소의 범용적 사용을 지원하였다.

넷째, IPAM 메타데이터의 상호운용성을 확보하기 위하여 IPAM에서 제시한 MoReq, 더블린코어 등의 메타데이터 요소와의 인터링킹을 시도하였다. 이를 위해 owl:sameAs를 사용하였다.

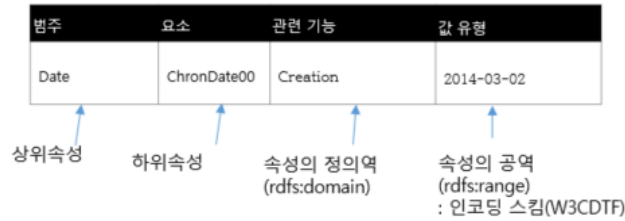
3.2 온톨로지 설계

IPAM 메타데이터 요소는 첨부기록(attachments), 진본확인(authentication), 기록의 결합관계(archival bond), 날짜(date), 외부 문서 및 시스템 메타데이터(external documentation and system metadata), 문서형식(form), 담당부서(handling), 위치(location), 사람(persons), 권한 및 접근(rights and access), 주제(subject), 기술(technology)로 범주화하고 있으며, 이를 다시 세부 요소로 구분하였다. 또한 IPAM 메타데이터 요소를 메타데이터가 수행하는 기능에 따라 구분하고 있는데 주요 기능은 생성(creation), 이관(transfer), 관리(management), 접근(access), 처분(disposition), 획득(acquisition), 보존(preservation)으로 구분하고 코드를 부여

한다.

현재 문서에서 표현된 IPAM 메타데이터 요소는 12개로 범주화하고 있는데, 이들의 요소가 서로 다른 생애주기와 관련되어 있으므로 특정 요소가 속한 범주와 기록물의 생애주기와 관련한 기능을 연계할 필요가 있다. 예를 들어, 문서 생성일(chronDate00)은 날짜(Date(s))범주에 속하며 기록물 “생성” 시 기록되어야 할 메타데이터 요소이다. “처리부서(handling office)”를 지칭하는 요소인 “handOffice”는 담당부서(Handling) 범주에 속해있으면서 문서의 “생성” 주기와 관련된다.

이에 본 연구는 IPAM의 모델인 COP 모형에서 제시하고 있는 기록물의 생애주기를 클래스로 정의하고, 12개의 범주를 속성으로 정의하여 각 메타데이터 요소를 생애주기 클래스와 연계하였다. 이와 함께 12개 범주에 속하는 개별 요소를 하위속성으로 정의하여, 개별 메타데이터 요소의 계층화를 시도하였다. 이를 바탕으로 〈그림 3〉과 같이 “날짜(Date)”범주는 속성으로 연대기적 날짜를 지시하는 “ChronDate00”은 날짜속성의 하위속성으로, 이 속성이 사용되는 기록물의 생애주기 기능인 “Creation”은 속성의 정의역, 속성에 대응되는 값은 공역으로 정의하였다.



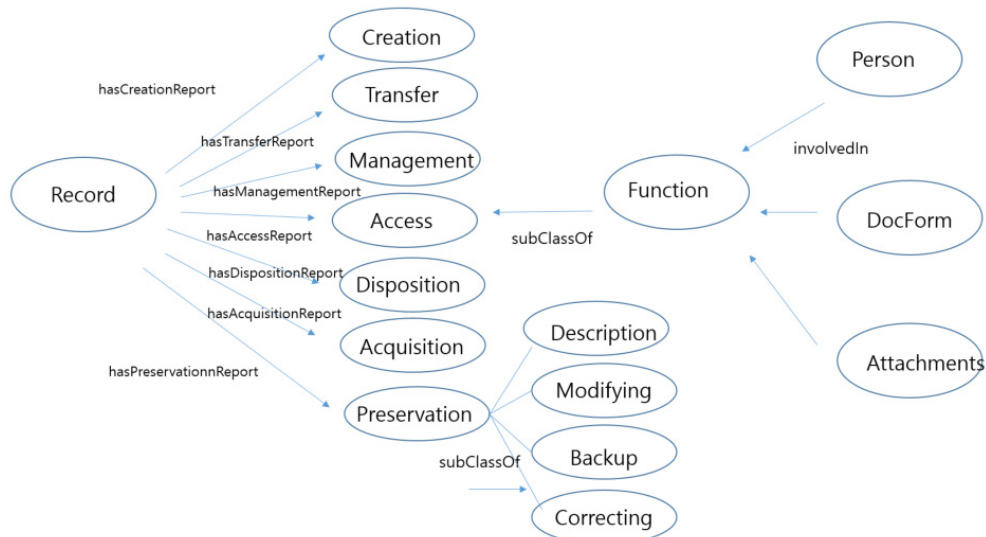
〈그림 3〉 메타데이터의 온톨로지 개념화

또한 다양한 생성주기에 속하며 기록물 탐색 시 브라우징에 의한 집중(collocation)이 요구되는 사람(Persons), 형식(DocForm) 등은 클래스로 정의하여 기록물 기술의 효율성을 지원하였다.

〈그림 4〉와 같이 “기록물(Record)”과 생애주기(Function)를 생산(Creation), 이관(Transfer), 관리(Management), 접근(Access), 처분(Disposition), 수집(Acquisition), 보존(Preservation) 등의 클래스로 정의하였으며, 각 생애주기 클래스는 메타데이터를 사용하여 생애주기 관련

정보가 기록된다. 기록물과 생애주기 정보를 연계하기 위하여 객체속성을 사용하였는데, 예를 들어, 기록물의 폐기와 관련한 정보는 “처분(Disposition)” 클래스 안에 기록되며, 처분정보(hasDispositionReport) 속성에 의해 기록물과 처분정보를 연결하였다. 이렇게 모델링된 온톨로지는 하나의 기록물에 대하여 생애주기에 따라 생성된 다양한 메타데이터 레코드와 연결할 수 있으며, 생애주기에서 기록물에 관여하는 사람 및 문서유형 등의 기술이 가능하다.

보존(Preservation) 클래스는 기록물 생애



〈그림 4〉 온톨로지 클래스 모델링

주기의 기능(Function)의 하위클래스로, 기술(Description), 수정(Modifying), 백업(Backup), 교정(Correcting)의 기능을 하위 클래스로 가지며, 기록물과는 보존정보(hasPreservationReport)를 통해 연계된다. <그림 5>는 보존클래스를 OWL로 정의한 파일의 일부이다.

각 속성은 객체속성(Object Property), 주

석속성(Annotation Property), 데이터유형속성(Datatype Property)으로 구성되며, 이 중 클래스와 클래스의 연계가 요구되는 요소는 객체속성(Object Property)으로 정의하고, 데이터 값이 문자열, 날짜, URI와 같이 데이터형식으로 지정되어야 하는 요소는 데이터유형 속성으로 지정하였다. <표 4>와 같이 저장위치

```

<owl:Class rdf:about="#F_Preservation">
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >F Preservation</rdfs:label>
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#Function"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="FA_Description">
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >FA Description</rdfs:label>
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#F_Preservation"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="FC_Backup">
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >FC Backup</rdfs:label>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#F_Preservation"/>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="FB_Modifying">
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >FB Modifying</rdfs:label>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#F_Preservation"/>
</owl:Class>
<owl:ObjectProperty rdf:about="http://www.w3.org/2002/07/owl#hasPreservationReport">
  <rdfs:range rdf:resource="#A_Creation"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Record"/>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >has creation report</rdfs:label>
</owl:ObjectProperty>

```

<그림 5> 보존클래스의 OWL파일 일부

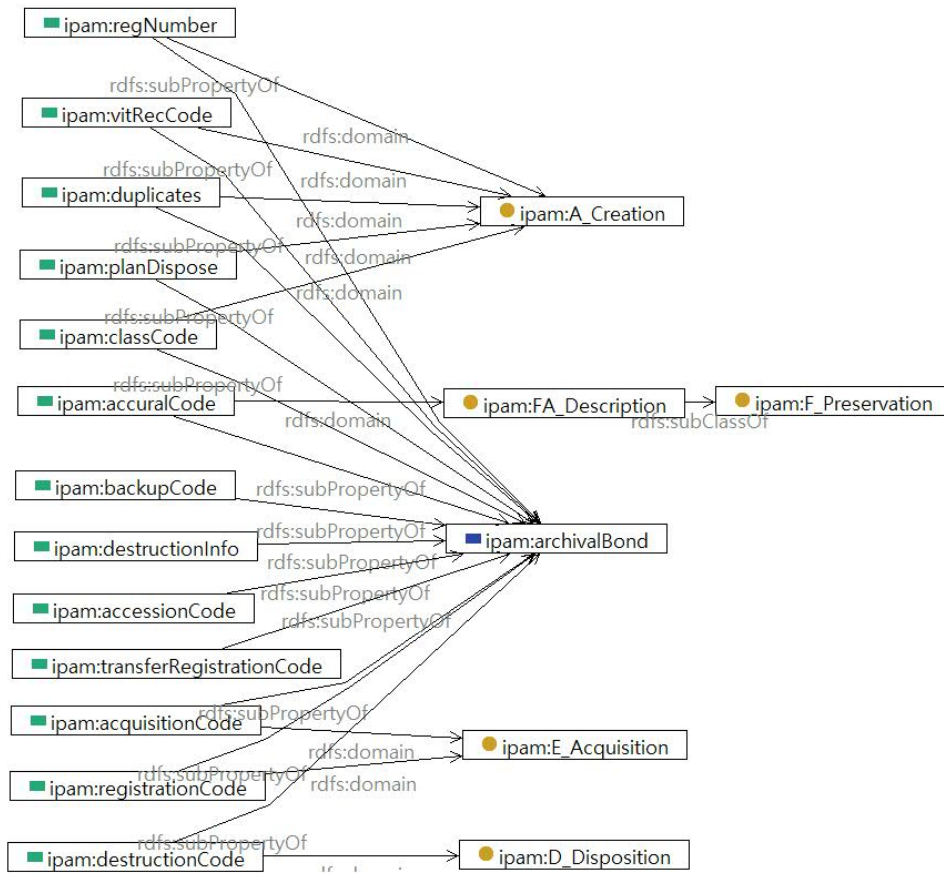
(storageLocation), 백업위치(backupLocation), 수정기록물위치(correctedRecordsLocation) 등은 기록물을 저장, 수정, 백업하는 물리적 또는 전자적 위치를 지정하기 위한 요소로 위치(Location)의 하위요소이다. 이러한 요소는 데이터베이스명 또는 기관명과 같은 물리적 장소의 값 또는 전자적 위치를 지시하는 URI를 값으로 가질 수 있으므로 데이터유형으로 속성이 정의되었다. 값은 URI의 형태로 표현될 수 있으므로 인코딩 스킴을 URI로 제시하였다.

이렇게 구성된 클래스 및 속성 모델링을 통해

속성의 계층관계 및 관련 클래스의 표현이 가능하다. 예를 들어 기록물의 결합관계(archivalBond)의 하위요소는 기록물 생성주기의 생성, 보존, 수집, 처분과 관련하여 관계가 있으며, 생성과 관련하여서는 등록번호(regNumber), 복사본(duplicates), 처분계획(planDispose), 클래스코드(classCode) 등의 정보가 기록되며, 수집과 관련해서는 수집코드(acquisitionCode), 등록코드(registrationCode) 등의 정보가 기록됨을 파악할 수 있다(<그림 6> 참조).

<표 4> 온톨로지 속성 모델링

속성	하위속성	인코딩스킴	속성유형	설명
첨부기록(attachments)	기록물과 관련된 첨부기록(attachment01), 기록물 전송 전 기록물에 부과된 첨부기록(attachment 02), 기록물이 완성된 뒤에 부과된 첨부기록(attachment03)		객체속성	첨부기록에 대한 지시
진본확인(authentication)	확증(attestation), 입증(corroboration), 전자서명(digSig), 문서서명자에 대한 설명(qualSig)		데이터유형속성	기록물의 진본성과 관련한 정보를 식별하기 위한 요소
기록의 결합관계(archivalBond)	등록코드(registrationCode), 등록정보(registrationInfo), 수집코드(acquisitionCode), 수집정보(acquisitionInfo), 백업코드(backupCode), 백업정보(backupInfo) 등		데이터유형속성	기록물 등록, 수집, 백업, 폐기 등과 관련한 정보를 제공하기 위한 요소
날짜(Date)	수집일(acquisitionDate), 백업일(backupDate), 전송일(transferDate), 생성일(chronDate00) 등	W3CDTF	데이터유형속성	기록물의 생애주기에서 기록되어야 할 날짜정보
외부문서 및 시스템(External documentation and system metadata)	전송정보(transferInfo), 백업정보(backupInfo), 수집정보(acquisitionInfo) 등		데이터유형속성	기록물의 보존, 전송, 접근과 관련한 정보에 대한 연계
유형(Form)	기록물초기유형(dogFormOriginal), 기록물유형(dogForm), 기록물버전(docVersion)	dogForm	객체속성	기록물 표현규칙에 대한 요소
담당부서(Handling)	담당부서(handOffice), 우선 책임을 지는 부서(primOffice), 담당업무(actionsTaken), 전송우선순위(transPriority)		데이터유형속성	기록물에 관련한 부서 또는 업무담당자에 대한 요소
위치(Location)	저장위치(storageLocation), 백업위치(backupLocation), 수정기록물위치(correctedRecordsLocation) 등	URI	데이터유형속성	기록물과 관련한 위치에 대한 요소
사람(Persons)	생산자(creator), 저자(author), 작가(writer), 수신자(recipient) 등		객체속성	기록물의 주된 책임, 권한, 법적 권한과 관련한 개인에 대한 요소
권한 및 접근(Rights and access)	권리(rights), 접근제한코드(accessRestrictCode), 접근코드(accessPrivCode)		데이터유형속성	기록물에 대한 제한 등에 대한 요소
주제(Subject)			데이터유형속성	기록물 주제에 대한 요소
기술(Technology)	원본디지털표현형(digPresOriginal), 기록물의 기술수정(techChange), 기록물변경유형(modType), 백업유형(backupType) 등		데이터유형속성	기록물 유형의 캐리어(carrier)를 식별하기 위한 요소

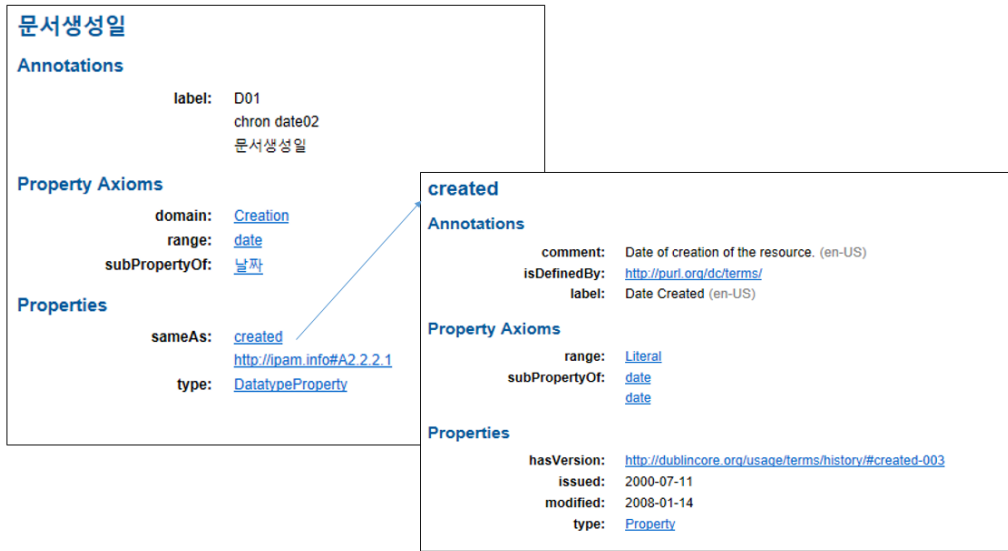


〈그림 6〉 기록물의 결합관계(archivalBond) 속성의 생성주기 관련사항

3.3 온톨로지 인터링킹

IPAM은 IPAM 요소와 COP, MoReq, 더블린코어와의 크로스워크(crosswalk)를 시도하였다. 크로스워크는 상이한 메타데이터 요소 간의 의미와 구조를 매핑 하는 것으로서, 메타데이터 간 상호운용성을 지원하기 위하여 사용되는 방법 중 하나이다(고영만, 서태설, 임태훈, 2007). IPAM에서 IPAM 메타데이터 요소와 다른 메타데이터 요소 간의 크로스워크를 시도한 것은 기존의 다른 메타데이터를 사용하여

기술된 기록물과의 상호운용성을 지원하기 위함이다. 본 연구는 크로스워크된 메타데이터 요소 간 인터링킹을 위하여 “owl:sameAs”를 사용하였다. owl:sameAs는 온톨로지 개체 사이의 동일성을 기술하기 위한 어휘로 서로 다른 온톨로지 간의 통합 또는 상호연계를 가능하게 한다(강인수, 정한민, 이승우, 김평, 이미경, 성원경, 2007). “owl:sameAs”는 URI를 지닌 개체 간 연결이 가능하기 때문에 더블린코어나 COP와 같이 네임스페이스 및 요소의 식별자가 공개된 것은 식별자를 통하여 인터링킹을 제시



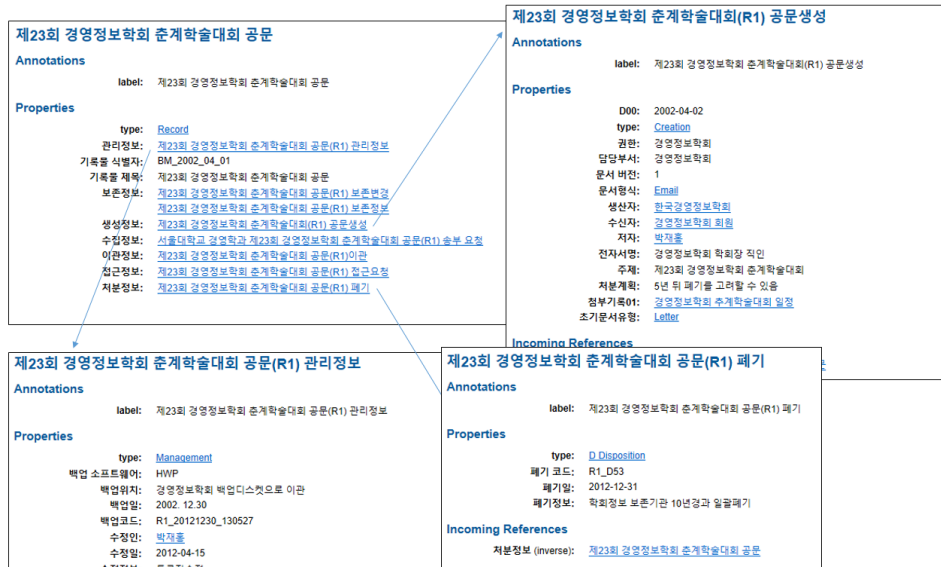
〈그림 7〉 owl:sameAs를 사용한 메타데이터 연계

하였다. 예를 들어서 “chronDate02”을 더블린 코어 및 COP와 연결한 결과, “chronDate02”의 sameAs 속성으로 더블린코어 “created” 속성을 볼 수 있으며, 클릭하면 더블린코어 “created” 속성의 상세정보를 살펴볼 수 있다(〈그림 7〉 참조). 현재는 IPAM 요소와 COP, 더블린코어와의 크로스워크(crosswalk)를 식별자를 통해 연계한 것으로, 추후 COP 또는 더블린코어로 기록된 데이터 셋의 반입을 통해 기록물 데이터 통합 및 사용을 기대할 수 있다.

4. 적용사례

구성된 온톨로지를 기록물 예를 통해 적용함으로써 본 온톨로지 모델의 적용가능성을 살펴 보았다. 기록물(“제23회 경영정보학회 춘계학술대회 공문”)은 기록물 제목 및 식별자는 물론,

생성, 이관, 관리, 접근, 보존, 처분에 대한 정보가 연계되어 있음을 알 수 있다. 또한 생성 정보를 클릭하면, 기록물 작성 시 기록되었던 작성일(2012-04-02), 저자(박재홍), 전자서명(경영정보학과 학회장 직인), 문서버전(버전 1), 처분계획(5년 뒤 폐기를 고려할 수 있음), 첨부기록(학술대회 일정), 초기문서유형(공문) 등을 확인할 수 있으며, 관리정보를 클릭하면 기록물 관리를 위해 작성되었던 메타데이터 기록을 통해 수정일(2012-04-15), 수정정보(토론자수정), 수정인(박재홍), 백업소프트웨어(한글파일), 백업일(2012-12-30)에 대한 정보를 확인할 수 있다. 마지막으로 폐기정보를 클릭하면 본 기록물의 폐기와 관련한 정보(폐기일 및 폐기사유)를 확인할 수 있다. 즉, 본 연구에서도 출된 온톨로지를 적용하여 특정 기록물의 생애주기에 따른 데이터 입력, 관리 및 확인이 가능하다.



〈그림 8〉 온톨로지 적용 사례

```

ipam:R1
  rdf:type ipam:Record ;
  ipam:hasAccessReport ipam:R1_AC5 ;
  ipam:hasAcquisitionReport ipam:R1_E13 ;
  ipam:hasCreationReport ipam:R1_C1 ;
  ipam:hasDispositionReport ipam:R1_D53 ;
  ipam:hasManagementReport ipam:R1_M43 ;
  ipam:hasPreservationReport ipam:R1_D24 ;
  ipam:hasPreservationReport ipam:R1_M42 ;
  ipam:hasTransferReport ipam:R1_T23 ;
  ipam:record_Identifier "BM_2002_04_01"^^xsd:string ;
  ipam:record_Title "제23회 경영정보학회 춘계학술대회 공문"^^xsd:string ;
  rdfs:label "제23회 경영정보학회 춘계학술대회 공문"^^xsd:string ;
.
ipam:C1_A1
  rdf:type ipam:Attachments ;
  ipam:attach_Title "경영정보학회 춘계학술대회 일정표"^^xsd:string ;
  ipam:attach_info "경영정보학회춘계학술대회일정.pdf"^^xsd:string ;
  rdfs:label "경영정보학회 춘계학술대회 일정"^^xsd:string ;
.
ipam:R1_C1
  rdf:type ipam:A_Creation ;
  ipam:attachments01 ipam:C1_A1 ;
  
```

```

ipam:author ipam:PJH ;
ipam:chronDate00 "2002-04-02"^^xsd:date ;
ipam:creator ipam:P_BusinessManagement ;
ipam:digSig "경영정보학회 학회장 직인"^^xsd:string ;
ipam:docForm ipam:Email ;
ipam:docFormOriginal ipam:Letter ;
ipam:docVersion "1"^^xsd:string ;
ipam:handOffice "경영정보학회"^^xsd:string ;
ipam:planDispose "5년 뒤 폐기를 고려할 수 있음"^^xsd:string ;
ipam:recipient ipam:P_Business_Management_Members ;
ipam:rights "경영정보학회"^^xsd:string ;
ipam:subject "제23회 경영정보학회 춘계학술대회"^^xsd:string ;
rdfs:label "제23회 경영정보학회 춘계학술대회(R1) 공문생성"^^xsd:string ;
.
ipam:R1_M43
rdf:type ipam:B_Management ;
ipam:backupCode "R1_20121230_130527"^^xsd:string ;
ipam:backupDate "2002. 12.30"^^xsd:string ;
ipam:backupLocation "경영정보학회 백업디스켓으로 이관"^^xsd:string ;
ipam:backupSoftware "HWP"^^xsd:string ;
ipam:docFormCurrent "공문"^^xsd:string ;
ipam:modDate "2012-04-15"^^xsd:string ;
ipam:modInfo "토론자수정"^^xsd:string ;
ipam:modPerson ipam:PJH ;
rdfs:label "제23회 경영정보학회 춘계학술대회 공문(R1) 관리정보"^^xsd:string ;
.
ipam:R1_T23
rdf:type ipam:AA_Transfer ;
ipam:transferDate "2003-01-30"^^xsd:string ;
ipam:transferInfo "경영정보학회 14대 회장단에서 15대 회장단으로 정보이관"^^xsd:string ;
ipam:transferPerson ipam:Business_Management_14 ;
ipam:transferRecipient ipam:Business_Management_15 ;
rdfs:label "제23회 경영정보학회 춘계학술대회 공문(R1)이관"^^xsd:string ;
.
...(이하 중략)...

```

〈그림 9〉 온톨로지 적용사례의 Turtle 파일일부

〈그림 9〉 Turtle문서는 “제23회 경영정보학회 춘계학술대회 공문(ipam:R1)”을 기술한 문서로, 온톨로지에서 제시한 객체속성을 통해 생성, 관리, 처분, 보존, 이관, 접근 등의 메타데이터 기록과 연계되고 있음을 알 수 있다. 예를 들어, “제23회 경영정보학회 춘계학술대회 공문(ipam:R1)”

의 이관정보는 “ipam:hasTransferReport” 객체속성을 통해 “R1_T23”레코드와 연계되어 있으며, “R1_T23”레코드 정보를 통해 이관과 관련한 자세한 정보(경영정보학회 14대 회장단에서 15대 회장단으로, 2003년 1월 30일에 이관)를 파악할 수 있다.

5. 결론

본 연구는 다양한 전자기록관리에 진본성 개념이 반영되고 기록의 생애 주기 동안 기록의 진본성에 영향을 줄 수 있는 메타데이터 요소를 통합적으로 관리할 수 있는 진본성 메타데이터인 IPAM을 분석하고, IPAM 메타데이터의 온톨로지 변환을 제시하였다. 전자기록의 진본성 메타데이터 설계 및 실행을 위한 기본 원칙과 요소와 특성을 분석하기 위하여, IPAM, ISO 23081과 MoReq 메타데이터 표준을 그 구조와 요소 구성에 대해 비교 조사하였다.

IPAM 메타데이터는 기록물 기록 시 요구되는 사항을 12개 범주로 구분하고, 각 범주마다 세부요소를 기술하고 있다. 각 세부요소는 기록물의 생애주기와 관련한 정보를 기록하는 기능으로 구분하고 있다. 기존의 메타데이터 표준들이 스키마는 기록 생애 주기 내에서 이용되고 보존과 활용을 위한 업무와 관련되어 있으나, 정확히 어느 기술 요소가 어느 단계에서 어떻게 이용되어야 하는지 등에 대한 지침이 없었던 데 반해, IPAM은 보존 사슬 모형을 기반으로 하여 생애주기 전체에서 사용되는 요소의 응용을 제안하고 있다. 또한 IPAM은 공공기관 뿐 아니라 기업, 민간 및 지역 사회 등 다양한 전자기록관리 실무를 지원하기 위해서 더블린코어, InterPARES의 COP, MoReq2010과의 크로스워크를 통해 실제로 응용할 때마다 필요한 것을 선택하여 정의할 수 있도록 하고 있다. 따라서 응용시스템에 따라 생성되는 공문서, 이메일,

보고서 등 다양한 전자기록물의 유형에 적용 가능 할 뿐 아니라, 상이한 메타데이터 표준으로 기술된 기록 시스템과의 상호운용성을 지원하고 있어 기록의 맥락 손실 없이 시스템간의 데이터 교환이 가능하다.

본 연구는 이러한 IPAM 메타데이터를 온톨로지로 변환하여, IPAM 메타데이터의 다면적 특성을 표현하고자 하였다. 본 연구는 IPAM의 모델인 COP 모형에서 제시하고 있는 기록물의 생애주기를 클래스로 정의하고, 12개의 범주를 속성 및 하위속성으로 각 메타데이터 요소를 생애주기 클래스와 연계하였다. 온톨로지 변환은 OWL을 활용하였으며 실제 기록물을 색인에 적용하여 온톨로지 적용가능성을 실험하였다. 도출된 IPAM 메타데이터의 온톨로지 변환은 기록물 자원의 다면성을 표현하여 풍부한 정보 표현 및 지적 접근이 가능하게 함을 확인하였다. 또한 IPAM이 제시하는 기록물의 생애주기에 생산되는 다양한 메타데이터 정보의 입력 및 관리를 가능하게 하는 도구개발을 위한 초석으로 활용될 수 있다.

다만 본 연구는 기록물 온톨로지 입력의 필수 및 선택요소의 선정, 다양한 기록물의 색인을 통한 온톨로지 점검은 이루어지지 않았으며, 이는 향후연구를 통해 보완되어야 할 것이다. 아울러 전자기록의 진본성 확보와 유지를 위해서 메타데이터와 온톨로지 개발과 함께 다양한 전자기록관리 현황을 보다 면밀하게 분석하여 해당 이슈들이 메타데이터와 시스템 개발에 반영될 수 있도록 해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 강인수, 정한민, 이승우, 김평, 이미경, 성원경 (2007). 시맨틱 웹 온톨로지에서의 OWL sameAs 적용. 정보과학회논문지, 34(4), 359-367.
- 고영만, 서태설, 임태훈 (2007). 의미호환을 위한 메타데이터 매핑 연구. 정보관리학회지, 24(4), 223-238.
- 국가기록원 (2007). 전자기록의 관리와 보존을 위한 국제협력 아젠다 개발. 서울: 국가기록원.
- 김장환, 이은별 (2015). 국회기록정보 통합관리시스템 개발 방향에 관한 연구. 한국기록관리학회지, 15(2), 103-136.
- 김중우, 김형도, 윤정희, 정현철 (2007). 기업간 비즈니스 프로세스 등록저장소를 위한 메타데이터 온톨로지 설계. 정보처리학회지, 14(4), 435-446.
- 문주영, 김태수 (2011). PREMIS 데이터모델 적용을 위한 사무문서 컨텐츠모형 설계 연구. 정보관리학회지, 28(1), 43-68.
- 백지은, 스키모토 시게오 (2012). 메타데이터 상호운용성을 위한 기록관리 메타데이터 표준 분석. 기록학연구, 32, 127-176.
- 이정연, 김정민, 최석두, 김이점 (2007). 기초학문자료 메타데이터 설계 분석 및 온톨로지 적용 방안 연구. 한국문헌정보학회지, 41(2), 291-316.
- 이주연 (2010). 다중 개체 모형을 적용한 기록관리 메타데이터 표준 사례분석. 한국기록관리학회지, 10(2), 193-214.
- 이지영, 김희정 (2009). 디지털이미지 기록관리를 위한 메타데이터 요소 연구. 정보관리연구, 40(4), 49-71.
- 정희선, 김희순, 송현숙, 이명희 (2013). 종교유적 건축물 정보의 메타데이터 구성과 온톨로지 구축. 한국도서관·정보학회지, 44(1), 5-26.
- 최상미, 리상용 (2007). 현용전자기록물의 메타데이터 요소에 관한 연구. 한국기록관리학회지, 7(1), 39-60.
- Chen, Miao & Beth Pale (2012). From metadata to ontology representation: A case of converting severe weather forecast metadata to an ontology. Proceedings of the American Society for Information Science and Technology, 49(1), 1-4.
- DLF Forum (2010). Modular Requirements for Records System (MoReq 2010). Retrieved October 14, 2015, from [http://moreq2010.eu/pdf/MoReq2010-Core+Plugin\(v1-0\).pdf](http://moreq2010.eu/pdf/MoReq2010-Core+Plugin(v1-0).pdf)
- ISO (2001). ISO 15489-1: 2001. Information and documentation -- Records management -- Part 1: General.
- ISO (2006). ISO 23081-1: 2006. Information and Documentation -Records management Processes

- Metadata for Records, Part 1: Principles.
- ISO (2009). ISO 23081-2: 2009. Information and Documentation -Records management Processes
- Metadata for Records, Part 2: Conceptual and Implementation Issues.
- Qin, Jian & Paling, Stephen (2001). Converting a controlled vocabulary into an ontology: the case of GEM. *Information Research*, 6(2), Retrieved October 14, 2015, from <http://InformationR.net/ir/6-2/paper94.html>
- Sini, M., Salokhe, G., Pardy, C., Albert, J., Keizer, J., & Katz, S. (2007, July). Ontology-based navigation of bibliographic metadata: example of the Food, Nutrition and Agriculture Journal, Paper presented at the International Conference on Solid Dielectrics, Winchester, Hampshire UK.
- Tennis, J. T. & Rogers, C. (2012). Authenticity Metadata and the IPAM: Progress toward the InterPARES Application Profile. In *International Conference on Dublin Core and Metadata Applications: Metadata for Meeting Global Challenges*, pp. 38-45.
- The InterPARES 3 Project (2012). General Study 15: Application Profile for Authenticity Metadata. Retrieved October 14, 2015, from http://www.interpares.org/display_file.cfm?doc=ip3_canada_gs15_final_report_v2.doc

• 국문 참고자료의 영어 표기

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

- Baek, Jae-Eun & Shigeo Sugimoto (2012). Analysis of Metadata Standards of Record Management for Metadata Interoperability. *The Korean Journal of Archival Studies*, 32, 127-176.
- Choi, Sang-Mi & Lee, Sang-Young (2007). A Study on the Elements of Current Electronic Records. *Journal of Records Management & Archives Society of Korea*, 7(1), 39-60.
- Chung, Heesun, Kim, Heesoon, Song, Hyun-Sook, & Lee, Myeong-Hee (2013). Construction of Metadata Format and Ontology for Religious architecture heritage Information. *Journal of Korea Library and Information Science Society*, 44(1), 5-26.
- Kang, Insu, Jung, Hanmin, Lee, Seungwoo, Kim, Pyung, Lee, Mikyung, & Sung, Wonkyung (2007). Applying OWL SameAs to an Ontology in the Semantic Web. *Journal of Korean Information Science*, 34(4), 359-367.
- Kim, Jang-hwan & Lee, Eun Byol (2015). A Study on the Development of the National Assembly Archives and Records Management System. *Journal of Records Management & Archives Society of Korea*, 15(2), 103-136.

- Kim, Jongwoo, Kim, Hyungdo, Youn, Junghee, & Jung, Hyunchul (2007). Metadata Ontology Design for B2B Business Process Registries. *Journal of Korean Information Processing Society*, 14(4), 435-446.
- Ko, Young Man, Seo, Tae-Sul, & Lim, Tae-Hoon (2007). A Study on Metadata Mapping for Semantic Interoperability. *Journal of Korea Society for Information Management*, 24(4), 223-238.
- Lee, Ji-Young & Kim, Hee-Jung (2009). A Study on Metadata Elements for Digital Image Records Management. *Journal of Information Management*, 40(4), 49-71.
- Lee, Ju-Yeon (2010). A Case Study on Recordkeeping Metadata Standard Applying Multiple Entities. *Journal of Records Management & Archives Society of Korea*, 10(2), 193-214.
- Lee, Jung-Yeoun, Kim, Jung-Min, Choi, Suk-Doo, & Kim, Lee-Kyum (2007). A Study on Design and Analysis of Metadata and Ontology based on Humanities and Social Sciences. *Journal of Korean Society for Library and Information Science*, 41(2), 291-316.
- Moon, Juyong & Kim, Taesoo (2011). A Study on Contents Model for Business Records by the PREMIS Data Model. *Journal of Korea Society for Information Management*, 28(1), 43-68.
- National Archives of Korea (2007). *International Cooperation Agenda for Management and Preservation of Electronic Records*. Seoul: National Archives of Korea.

