

TOC 기반 연구기록물시스템 모형 구축*

A Study on Developing a TOC-based Research Record System Model

오 정 훈 (Jeong-Hoon OH)**

이 응 봉 (Eung-Bong Lee)***

목 차

- | | |
|-----------|-------------------------------|
| 1. 서론 | 4. TOC 기반 연구기록물시스템 모형 설계 및 구축 |
| 2. 이론적 배경 | 5. 연구기록물시스템 평가 결과 및 분석 |
| 3. 연구의 방법 | 6. 결론 및 제언 |

초 록

본 연구의 목적은 연구개발과정에서 생산되는 다양한 연구개발 경험과 지식이 축적된 각종 연구기록물을 종합적이고 체계적으로 관리하고 활용할 수 있는 TOC(Table of Contents) 기반의 연구기록물시스템 모형을 구축하고 그 활용성을 밝히는데 있다. TOC 기반 연구기록물시스템 구축을 위하여 TOC를 기반으로 한 기술기록을 할 수 있도록 기술기록 작성 템플릿과 각 아이টে에 대한 구성요소를 제시하였고, 이 TOC 기술기록과 기존의 연구기록물과의 유기적인 연결을 할 수 있도록 콘텐츠 구조화 설계를 하였다. 또한 데이터베이스를 설계하기 위해서 데이터베이스 논리 스키마를 설계하였고, 연구기록물과 TOC 기술기록으로 테스트 컬렉션을 구축하였다. 아울러 통합검색을 포함하는 TOC 기술기록 검색시스템 및 활용 인터페이스 등의 설계를 통해서 연구기록물시스템 모형을 구축하였다. 이를 바탕으로 기존 분산 운영 일반시스템과 TOC 기반 연구기록물시스템의 활용성을 비교 분석하기 위한 활용성 평가를 실시하였으며, 그 결과는 연구기록물의 활용성은 기존에 분산하여 운영하고 있는 연구기록물의 일반시스템보다는 TOC 기반 연구기록물시스템이 전반적으로 높은 것으로 나타났다.

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop a model of the TOC (Table of Contents)-based research record system and to comparatively analyze its usability, in order to comprehensively and systematically manage and practically use the various research records generated from the entire process of research and development. For this purpose, the templates for technical recording and the components of each item were proposed to enable technical recording based on TOC, and structured contents were designed to organically connect between these TOC technical records and existing research records. Also, a database logical schema was developed to design a database, and a test collection was constructed on the basis of research records and TOC technical records. Finally, the model of research record system was constructed by designing TOC record search system and user interface including integrated search system. Based on this model, the usability assessment was performed by comparing the existing distributed general systems with the TOC-based research record system. As a result of the comparative analysis of these two systems, the TOC-based research record system showed generally higher utilization of research records than the general systems.

키워드: 연구기록물, 지식전수, 기록물 구조화, 연구기록물시스템, TOC
Research Records, Knowledge Transfer System, Records Structuralization,
Research Record System, Table of Contents

* 본 논문은 충남대학교 대학원 박사학위 논문을 축약하여 재정리한 것임.

** 한국원자력연구원 기술정보팀 책임연구원(jhoh1@kaeri.re.kr) (제1저자)

*** 충남대학교 사회과학대학 문헌정보학과 교수(eblee@cnu.ac.kr) (교신저자)

논문접수일자: 2015년 7월 21일 최초심사일자: 2015년 7월 21일 게재확정일자: 2015년 8월 3일

한국문헌정보학회지, 49(3): 109-133, 2015. [http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2015.49.3.109]

1. 서론

우리나라의 과학기술은 지난 반세기동안 경제성장을 이끌며 꾸준히 발전하여 왔고 치열한 기술경쟁 속에서 세계적 수준의 기술경쟁력을 확보하고자 연구개발에 더욱 박차를 가하고 있다. 연구기록물시스템은 이러한 연구개발의 값진 경험과 노하우의 보고(寶庫)이자 후대를 위한 지식전수 시스템으로서, 각 기관에서는 더 이상 단순한 관리차원이 아닌 활용에 초점을 두고 보다 효율적으로 운영할 필요가 있다.

우리나라의 기술수준은 일부 선도그룹에 속해 있지만 전체적으로는 추격그룹에 있다고 볼 수 있다. 이에 따라 우리나라 과학기술계는 추격형-모방형 R&D에서 선도형-창조적 R&D로의 변신을 위해 노력하고 있다. 이 과정에서 세계 최고의 기술수준으로 발돋움하기 위해 연구개발의 연속성을 담보할 수 있는 연구기록물시스템의 구축이 필수적이다.

기존의 연구기록물시스템에서는 연구기록물 원본을 가지고 메타데이터를 입력하고, 통합검색이나 분류(주제, 기술, 사업 등)를 통해 검색 서비스를 제공하는 것이 일반적이다. 그러나 이러한 시스템은 연구자가 그 기관에서 연구개발한 연구과정과 내용을 전체적으로 조망하고 관련 연구기록물을 정확히 파악해 이용하기가 어렵다. 따라서 연구자가 전체 현황을 한 눈에 파악하고 관련된 세부 연구기록물을 연계시켜 활용할 수 있는 연구기록물시스템이 필요하다. 즉 다양한 연구개발 경험과 축적된 지식을 체계적으로 전수할 수 있도록 하기 위해서는 연구개발 전 과정에서 발생하는 각종 연구기록물을 종합적이고 체계적으로 관리할 수 있는 체계를 구축

함은 물론, 더 나아가 이들 연구기록물을 상호 유기적으로 연계시킴으로써 활용을 극대화할 수 있는 체계를 구축하는 것이 무엇보다도 중요하다 할 수 있다.

본 연구의 목적은 연구개발과정에서 생산되는 다양한 연구개발 경험과 지식이 축적된 각종 연구기록물을 종합적이고 체계적으로 관리하고 활용할 수 있는 TOC(Table of Contents) 기반의 연구기록물시스템 모형을 구축하고 그 활용성을 밝히는데 있다.

본 연구를 통해 구축된 TOC 기반의 연구기록물시스템을 통하여 궁극적으로는 선배 연구자들의 경험과 지식이 후배 연구자들에게 효과적으로 전수될 수 있을 것이고, 이를 통해 연구생산성 향상 및 연구성과 확대에 크게 기여할 수 있을 것이다.

본 연구는 여러 가지 과학기술 분야 중 원자력 분야를 연구대상으로 하였으며, 특히 한국원자력연구원(이하 'K연구원'이라 칭함)의 연구기록물을 그 대상으로 하였다. K연구원은 우리나라 유일의 원자력종합연구기관으로 1959년에 설립되어 국가 원자력 기술자립이라는 큰 성과를 거둔 정부출연기관이고, 원자력분야는 기술개발에서부터 실용화 단계까지의 주기가 다른 과학기술분야보다 길기 때문에 연구기록물 관리의 중요성과 지식전수의 필요성이 매우 높은 분야이다.

2. 이론적 배경

연구기록물에 관한 지금까지의 연구는 대부분 연구기록물에 대한 일반적인 정의와 체계적인 관리의 필요성을 중심으로 이루어져 왔고,

연구기록물의 관리와 활용에 대한 구체적인 연구는 상대적으로 미약하다.

일반적으로 연구기록물은 연구개발 과정에서 발생하는 광범위한 정보를 모두 포함하는 것으로 정의되고 있다. 본 연구에서는 연구기록물을 연구 계획에서부터 성과 보고에 이르기까지의 전 연구 활동과정에서 생산되는 각종 문서, 보고서와 연구노트, 실험장치에서 생산되는 데이터 세트 등 다양한 형태의 문서나 정보로 정의한다.

2.1 연구기록물의 유형

연구기관의 연구개발 과정에서 생산되는 연구기록물을 연구업무 프로세스에 따라 연구기록물의 유형을 구분한 선행연구는 여상아(2007)와 최현옥(2010)의 연구를 들 수 있는데 본 연구에서는 기획, 수행, 종료, 결과 활용 및 지식전수 등 4단계로 구분하였다. 연구 프로세스에 따라 연구기록물의 전체 현황을 K연구원을 대상으로 조사하고 연구 단계에 따라 다양한 유형의 연구기록물을 재조정 한 결과는 <표 1>과 같다. 연구 단계에 따른 연구기록물 유형을 바탕으로 연구기록물을 내용과 형태에 따라 <표 2>와 같

이 크게 11개의 카테고리로 구분할 수 있다. 이 유형분류는 연구기록물의 내용과 그 내용을 담고 있는 형태가 어떤 것인가에 따라 유형을 구분한 것으로 연구기록물을 내용과 형태에 따라 좀 더 세분화 하였으며, DB 구축 시에 연구기록물에 각각 유형분류를 하여 구조화하고 연구자들이 이용할 때는 11개 카테고리 형태로 구분하여 이용할 수 있다.

2.2 연구기록물 콘텐츠 구조화의 유형

2.2.1 연구기록물 관리 메타데이터

연구기록물 콘텐츠 구조화의 기본은 메타데이터의 생성이다. 메타데이터는 대상이 되는 자원의 속성과 특성 및 다른 자원과의 관계를 데이터화하는 것으로, 자원의 관리뿐 아니라 이용자의 검색을 도와주는 구조화된 데이터이기 때문이다.

Caplan(2004)는 메타데이터를 어떤 미디어 유형이나 포맷으로 된 것이든 특정 정보 자원에 관한 구조화된 정보를 의미하는 것으로, 문서화된 메타데이터 스키마(scheme)에 따라 기록되어야 하고, 반드시 특정 정보 자원을 기술해야

<표 1> 연구 단계에 따른 연구기록물 유형

연구 단계	연구기록물
연구개발 기획	과제기획서, 기술현황분석보고서, 과제제안서, 과제수행계획서, 과제책임자 정보, 참여연구자 정보, 과제평가보고서(타당성 및 효율성), 과제선정통보서, 과제협약서 및 부속서류
연구개발 수행	분석보고서, 기술보고서(도면, 장치), 수요조사서, 실험계획서, 실험의뢰서, 실험일지, 실험데이터, 실험결과서, 평가보고서(실험결과 가치평가), 요구사항 정의서, 설계문서, 건축물/구조물, 소프트웨어/공정, 도면, 장치, 시험계획서, 시험데이터, 시험결과서, 품질보증계획서, 품질보증절차서, 회의록, 연구노트, 기술메모
연구개발 종료	완료보고자료, 최종보고서, 홍보자료, 자체평가보고서, 외부평가결과, 논문, 과제평가보고서, 특허출원자료
활용 및 전수	TOC 연구기록, 발표자료 홍보물, 기술이전 자료, 모형

〈표 2〉 내용과 형태에 따른 연구기록물 유형

	기록물 유형	연구기록물
1	과제 기획자료	과제기획서, 과제수행계획서, 과제제안서, 특허기술동향보고서(Patent Map)
2	과제 평가자료	과제평가자료, 과제평가보고서, 자체평가보고서, 외부평가결과
3	과제 수행 및 관리자료	과제협약서, 과제협약서부속서류, 과제선정통보서, 설계계산서, 참여연구자정보, 과제 책임자정보, 세미나 및 회의자료(전/중/후)
4	보고서/논문/ 지식재산권/ 기술이전 자료	연구보고서(중간/최종보고서), 운영보고서, 기술현황분석보고서, 기술보고서, 수탁보고서, 위탁보고서, 귀국보고서, 해외출장보고서, 논문(발표/계재), 지식재산권(특허, 실용신안, 프로그램 등), 저서(편찬도서, 번역도서, 안내도서 등), 기타 간행물
5	실험/노하우 자료	실험일지, 실험의뢰서, 실험계획서, 실험데이터, 시험결과서, 연구노트(서면/전자), 기술메모, 연구실기록부, 실험노트, 장비운영일지, 노하우(기술정보/사업기밀/비공개 정보), 비망록, Lesson-learned
6	보고/설명/발표/ 홍보자료	완료보고 자료, 주간/월간업무보고, 연구결과 발표자료, 교육자료(연구교재 등), 홍보자료(보도자료, 브로셔, 리플렛 등)
7	기술자료 (매뉴얼, 절차서 등)	매뉴얼, 규격자료, 업무절차서, 기술해설서, 소프트웨어/공정자료(전산코드 등), 시차 품관련자료(모형/장치/건축 구조물 등)
8	설계/QA/인허가 자료	요구사항정의서, 설계서(설계도면, 설계사양서 등), QA 계획서, QA 절차서, 인허가자료
9	국제/국내 협력자료	연계업무통신문, MOU, 협력협약서
10	기타 자료	상기 9개 분류 항목에 포함되지 않는 기록물 유형
11	외부 참고 자료	과제기록물관리 용도로 사용

한다고 하였다. Shepherd and West(2003)는 모든 기록관리시스템은 메타데이터시스템이라고 간주해야 한다고 하였다.

기록관리용 메타데이터에는 ISO 15489, MARC AMC, EAD, ISAD(G) 등이 있지만, 연구기록물에 대한 최근의 국내 연구를 보면 비정형화된 연구기록물의 속성을 유연하게 표현할 수 있는 MODS(Metadata Object Description Schema)의 장점 때문에 주로 MODS를 기반으로 연구를 수행하고 있음을 알 수 있다.

2.2.2 연구기록물 분류체계

과학기술분야의 연구기록에 대한 분류체계는 연구업무 프로세스에 따른 분류체계, 기관의 업무 활용 목적에 맞도록 업무기능 중심의 분류체계, 그리고 사업의 업무분류체계(Work Breakdown Structure, WBS)로 나눌 수 있다.

정부의 행정자치부(2005)가 마련한 정부기능 분류체계는 정부의 모든 기능을 조사하여 부처 경계와 무관하게 업무흐름을 범정부적으로 체계화하고 재정의하여 만든 분류체계이다.

연구기록물은 연구업무 수행 과정에서 생산되기 때문에 정부기능분류체계와는 맞지 않으며, 연구업무나 유사한 사업과 관련하여 산출되는 연구기록물 분류체계는 대부분 업무 프로세스나 업무 기능을 세분화하여 체계화한 것이라고 할 수 있다.

과학기술 분야에서는 기술분류를 기관 성격에 맞도록 조정하여 분류체계로 사용할 수 있다. 과학기술 연구기관에서 사용하는 기술분류체계는 국가과학기술표준분류체계를 기본자료로 활용하고 이미 구축된 지식분류체계와 연구기관 조직도, 인원 현황 및 업무분장표 등을 보조자료로 활용하여 분류표를 완성할 수 있다.

2.2.3 TOC 기반 콘텐츠 구조화

연구기록물 관리의 중요한 목적은 기록의 보존과 더불어 이를 이후 세대의 연구에 활용할 수 있도록 지식을 자산화하고 후대 연구자에게 관련 기술을 포괄적으로 전수시켜 활용될 수 있도록 하는 것이다. 이를 위해서는 전체 기록물을 효과적으로 구조화하여 최적의 서비스 모형을 구축하는 것이 중요하지만, 기존의 일반적인 기록물시스템으로는 구현하기가 매우 어려운 실정이다.

연구기록물 관리를 위한 효과적인 구조화 방안으로 TOC 기반 콘텐츠 구조화는 특정 과제나 사업에 대해 연구개발 과정뿐만 아니라 개발 배경 및 성과에 이르기까지의 전 과정을 종합적으로 요약하여 기록하고 해당 기록물들을 연계 시킴으로써 전체적인 지식전수를 할 수 있도록

구조화하는 것이다. 각 연구개발의 전체과정을 요약하고 정리하는데 필요한 목차, 즉 TOC를 작성하여 기록물 콘텐츠를 구조화시켜 이용자 중심의 서비스를 제공하는 것이다. 하지만 TOC를 기반의 콘텐츠 구조화는 근본적으로 각 기술분야마다 별도의 집필과정을 필요하기 때문에 TOC 작성비용이 추가로 발생한다는 특성이 있다.

TOC를 기반으로 하는 연구기록물시스템은 장기간의 연구개발 과정을 필요로 하는 연구에 적합하다고 할 수 있다. 연구기간 중에 발생하는 연구기록물의 양이 방대하고 장기간에 참여하는 연구자의 변화도 많으며, 단시간 내에 과제 전체를 파악하려는 요구도 증가하고, 그에 따른 연구기록물의 활용이 매우 중요하기 때문이다. <표 3>은 일반 연구기록물시스템과 TOC 기반 연구기록물시스템을 비교한 것이다

<표 3> 연구기록물시스템 비교표

구분	일반 연구기록물시스템	TOC 기반 연구기록물시스템
수집	- 업무 프로세스에 의한 대상 연구기록물 수집	- 업무 프로세스에 의한 대상 연구기록물 수집 - TOC 기술기록 수집 (집필 또는 갱신)
DB 구축	- 메타데이터 스키마 활용 - 기술분류표 활용 - 원문 DB 구축	- 메타데이터 스키마 활용 (TOC 기술기록 속성 추가) - 기술분류표 활용 - 원문 DB 구축 - TOC 기술기록
검색	- 통합검색(연구기록물) - 디렉토리 검색(기술분류, 사업별, 유형별, 연도별)	- 통합검색(연구기록물, TOC) - 디렉토리 검색(기술분류, 사업별, 유형별, 연도별) - TOC 기반 기술분야별 디렉토리 검색
원문 열람	- 열람 권한에 따른 이용	- 열람 권한에 따른 이용 - 해당 기술분야 TOC에서 연구기록물을 직접 열람 가능
장점	- 연구기록물 DB 구축 비용만 발생	- 하나의 기술분야에 대한 포괄적이고 종합적인 이해 가능 - 해당 기술분야를 단기간 파악 가능 - 지식전수에 유리 - 장기간의 연구개발과제에 유리
단점	- 단편적인 연구기록물만 이용 - 지식전수에 어려움	- TOC 기술기록 비용 추가발생

2.3 선행 연구

연구기록물과 관련한 지금까지의 연구는 주로 연구기록물을 어떻게 체계적으로 관리할 것인가에 초점이 맞추어져 있다고 할 수 있다.

박재학(2005)은 30개 이공계 정부출연연구기관을 대상으로 기록물관리의 전반적인 현황에 대하여 설문조사를 실시하여 실태를 분석하였고, 김수진(2011)은 43개 정부출연 연구기관을 대상으로 연구기록물의 수집에서 관리까지의 현황을 파악하고, 연구기록물을 효율적으로 수집하여 관리할 수 있는 개선방안을 제시하였다. 여상아(2007)는 연구기관에서의 연구기록물의 중요성을 언급하였다. 정세영(2007)은 연구개발 기록물의 관리체계를 보다 구체적으로 분석한 연구를 수행하였다. 여상아(2007)와 정세영(2007)의 연구는 연구기록물에 대한 전반적인 실태파악과 함께 효과적인 관리체계를 제시하였지만, 연구기록물의 활용 측면에서의 연구기록물의 구조화에 관해서는 한계점을 가지고 있다.

본 연구의 주안점인 연구기록물의 활용을 목적으로 한 연구기록물의 콘텐츠 분석과 구조화와 관련된 선행 연구는 분류체계에 관한 연구에 국한되어 있다.

최현옥·이혜영(2010)은 연구기록물의 구조화 방안으로 분류체계를 제시하고, 연구업무를 수행하는 과정에서 생산·관리되는 모든 기록물의 종류를 분석한 후 분류체계를 마련하는 것이 바람직하다고 주장하면서, 연구실의 업무 기능을 중심으로 기획, 회계, 연구, 시설, 성과, 학회 등 6가지로 구분한 후 연구기록물을 각 업무 기능별로 분류하였다. 이 분류체계는 연구업무

의 기능과 출처주의를 고려하여 연구과제명을 대분류 항목으로 설정하고 하위에 중분류 항목을 만들어 각종 기록물을 배치하는 방식인데, 이 분류체계는 각 업무 기능 또는 기록물 간의 데이터 연계나 상관관계가 제시되어 있지 않아 활용함에 있어 한계점을 가지고 있다.

연구기록물의 분류체계를 집중적으로 연구한 박용부(2009)는 건설기록물 분류체계 모형에 관한 박사 논문에서 국내 7개의 건설기업의 기록물 분류체계를 비교·분석하였다. 이를 바탕으로 핵심적인 건설기록물 분류기준을 제시하고 건설기록물에 대한 표준적인 분류체계 모형을 도출하였다. 그러나 이 연구는 기록물에 대한 분류체계 기준을 업체의 업무 활용 목적에 맞도록 분류하고 있어서 국가연구개발사업의 연구기록물에 대한 구조화 방안으로는 한계가 있다고 할 수 있다. 또한 국책사업 기록물의 분류체계 수립에 대한 구체적인 사례와 방안을 제시한 정기에, 정국환, 김창하(2010)의 연구에서는 국책사업 기록물을 행정기록물 중심의 기록물 분류체계가 아닌 사업의 업무분류체계(WBS)를 기반으로 수립해야 한다고 제시하고 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 지금까지의 국내 연구는 주로 연구기록물의 분류에 초점이 맞추어져 있어서, 연구기록물의 수집에서 활용에 이르기까지의 연구는 매우 미미하며, 특히 연구기록물 간의 유기적 연계를 위한 구조화에 대한 연구는 아직까지 이루어지지 않고 있다.

연구기록물과 관련한 해외 연구에서 Atherton(2003)은 기록관리의 모든 프로세스는 실제 상호 연관되어 있으며, 자료의 생산에서부터 보존과 활용에 이르는 모든 과정에 있어서 문서와 기록 등이 연관되어 사용되기도 하고 상호 영향

을 주기도 하는 과정이 수시로 반복되기 때문에, 과거 기록관리의 관점이 문서와 기록이 따로 분리되고 보존 위주로 관리되는 것에 대한 문제점을 지적하였다. Huotari and Valtonen(2003)은 디지털 정보기술의 발달로 기록관리가 과거의 독립적이며 공급자 위주의 기록서비스가 아닌 기관 내부의 자료뿐만 아니라 외부의 자료까지도 포괄하는 광범위하며 방대한 규모의 정보 자원을 대상으로 요구 지향적, 내용 중심적인 서비스로 관리하는 방안이 모색되어야 한다고 하였다. IAEA(2006)는 원자력 산업 전반에 걸친 지식관리의 중요성을 인식하고 지식관리에 필요한 활동을 하고 있으며, 제 1세대 원자력 전문가의 퇴진에 대한 우려를 해결하고 축적된 원자력 지식의 온전한 전수를 위하여 '원자력 지식관리(Nuclear Knowledge Management)'라는 주체의 고위급 관료 회의를 개최하여 회원국들 간의 지식관리에 관한 상호 정보 교환을 추진하고 있다고 보고하였다. Andolsen(2007)은 기록이 조직의 지식자원으로서의 역할을 수행하려면 기록관리와 조직의 경영정책의 전략적 조정이 필요하다고 하였으며, 프로세스의 측면을 강조하였다. Xia(2007)는 연구데이터의 보존에 관한 연구가 부족하다고 지적하며, 데이터의 효율적인 보존 방법으로 데이터 분권화 운영 전략의 필요성에 대해 언급하였다. University of Pittsburgh(2009)에서는 연구기록 관리를 위해 데이터의 정의, 데이터의 기록과 보유, 데이터의 소유권과 접근, 데이터의 공유에 대한 내용으로 구성되어 있는 'Guidelines on Research Data Management'라는 지침을 제시하였다.

이처럼 연구기록물과 관련한 해외 연구는 주로 연구데이터와 연구기록물의 체계적인 관리

와 보존의 중요성에 대해 다루고 있으며, 지식관리와 전수의 중요성에 대해 인식하면서 이와 관련된 시스템을 마련하여 지식을 관리하고 통합 검색할 수 있는 방안을 모색하고 있음을 알 수 있다. 그러나 기록물 수집 시부터 활용을 목적으로 한 연구기록물의 콘텐츠 분석과 구조화에 대한 개념의 연구는 이루어진 바 없으며, 주로 연구기록물을 어떻게 체계적으로 관리하여 이용시킬 것인가에 국한되어 있다고 볼 수 있다.

3. 연구의 방법

3.1 연구의 설계 및 절차

본 연구의 목적을 달성하기 위한 방법은 시스템 구축과 시스템 평가로 구분된다. 시스템 구축은 K연구원에서 기존에 분산되어 운영 중인 연구기록물 관련 시스템을 통칭하여 일반시스템으로 설정하고, TOC를 기반으로 한 연구기록물시스템을 추가로 구축하였다. TOC를 기반으로 하는 연구기록물시스템 구축을 위하여 웹 어플리케이션 서버 프로그램은 TOMCAT, 웹 프로그램 언어는 HTML, JSP를 사용하였고, 서버 프로그램 언어로는 PL/SQL, JAVA를 사용하였다. 시스템 평가는 일반시스템과 TOC를 기반으로 한 연구기록물시스템의 유용성을 비교 평가하여 TOC 기반 연구기록물시스템의 활용성을 밝히고자 하였다.

3.1.1 테스트 컬렉션 구축

테스트 컬렉션은 K연구원의 연구분야 중 핵 주기 및 방사성 폐기물 관리의 경·중수로 연계

핵연료주기(DUPIC) 분야(이하 'D과제'라 칭함)로 선정하였다. D과제 연구기록물의 메타데이터는 기존 시스템에서 추출하고 추가적으로 필요한 데이터는 입력하였으며, TOC 기술기록 95건, 연구기록물 2,763건으로 구성하였다.

3.1.2 일반시스템 선정

일반시스템은 K연구원에서 기존에 분산되어 운영 중인 연구기록물 관련 시스템을 통칭하는 것으로 전자도서관시스템, 지식관리시스템, 전자문서시스템, 과제관리시스템을 일반시스템(이하 'A시스템'이라 칭함)으로 선정하였다. 선정 이유는 일반 연구자가 자유롭게 시스템에 접근하여 이용할 수 있는 시스템이기 때문이며, 보유하고 있는 연구기록물은 <표 4>와 같다.

<표 4> 일반시스템의 보유 연구기록물

시스템명	보유 연구기록물
전자도서관	연구보고서, 연구논문 등
지식관리시스템	관련 지식정보
전자문서시스템	연구과제 관련 주요문서
과제관리시스템	과제협약서, 연구노트 등

3.1.3 TOC 기반 연구기록물시스템 구축

TOC 기반 연구기록물 구조화 설계를 위하여 기술기록 작성 템플릿 및 각 아이টে에 대한 구성요소를 제시하였다. 그리고 데이터베이스 논리스키마, 검색시스템 및 기술기록 작성시스템 설계, 활용 인터페이스 설계 등을 통하여 시스템 모형(이하 'B시스템'이라 칭함)을 구축하였다.

3.1.4 활용성 평가

A, B시스템에 대한 활용성 평가를 실시하였

고, 평가자료는 설문조사를 통하여 수집하였다. 각 평가 항목을 리커트 척도 7점을 기준으로 측정하였고, 시스템에 대하여 개선하거나 추가 되었으면 하는 의견은 무엇인지 기록하도록 하였다.

3.1.5 활용성 평가 비교 분석

A, B시스템의 활용성을 비교·분석하기 위해서 정량적 연구방법을 사용하였다. 설문조사 결과 수집된 자료는 SPSS 통계 프로그램을 사용하여 통계처리한 후 빈도 분석, 신뢰성 분석, 기술통계 분석, 동일집단 t-검정 등을 실시하였다.

3.2 연구의 가설

본 연구에서는 기존에 분산되어 운영 중인 연구기록물 관련 시스템을 통칭하는 일반시스템과 TOC를 기반으로 한 연구기록물시스템의 활용성 평가를 위해 A, B시스템을 독립변인으로 설정하였다. 활용성 평가를 위한 종속변인은 시스템의 사용자 관점에서 만족성에 초점을 두고 <표 5>와 같이 4가지로 선정하였다.

본 연구의 개념적 가설과 조작적 가설은 다음과 같다.

1) 개념적 가설

가설 1: 활용성은 기존에 분산되어 운영 중인 연구기록물 관련 시스템을 통칭하는 일반시스템보다 TOC를 기반으로 한 연구기록물시스템이 더 높게 나타날 것이다.

〈표 5〉 활용성 평가의 종속변인 세부항목

종속변인	세부항목
편리성 측면	검색의 신속성
	인터페이스의 편의성
유용성 측면	자료구조화의 체계성
	현행 수행과제에의 활용성
	해당 연구기술분야에 대한 전체적인 흐름 이해
	연구기술 동향 파악 및 연구방향 설정에의 유용성
	최근의 연구개발 흐름 파악
확산성 측면	타 연구기술분야에 대한 이해에 도움
	지식전수 또는 보존에의 적합성
	일반 공개 시 연구성과의 과급성
만족도 측면	전반적인 만족도

2) 조작적 가설

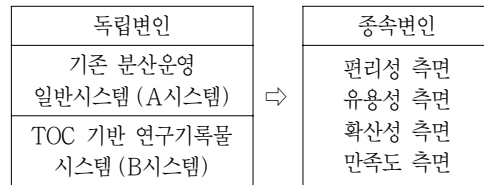
가설 1: 편리성 측면은 기존에 분산되어 운영 중인 연구기록물 관련 시스템을 통칭하는 일반시스템보다 TOC를 기반으로 한 연구기록물시스템이 더 높게 나타날 것이다.

가설 2: 유용성 측면은 기존에 분산되어 운영 중인 연구기록물 관련 시스템을 통칭하는 일반시스템보다 TOC를 기반으로 한 연구기록물시스템이 더 높게 나타날 것이다.

가설 3: 확산성 측면은 기존에 분산되어 운영 중인 연구기록물 관련 시스템을 통칭하는 일반시스템보다 TOC를 기반으로 한 연구기록물시스템이 더 높게 나타날 것이다.

가설 4: 만족도 측면은 기존에 분산되어 운영 중인 연구기록물 관련 시스템을 통칭하는 일반시스템보다 TOC를 기반으로 한 연구기록물시스템이 더 높게 나타날 것이다.

본 연구에서 A, B시스템의 활용성 평가를 위해 사용하는 변인을 도식화하면 〈그림 1〉과 같다.



〈그림 1〉 활용성 평가변인

3.3 시스템 평가

3.3.1 피실험자 선정

일반시스템(A시스템)을 사용한 경험이 있으며, TOC 기술기록 작성 경험이 있거나 해당 연구분야에 직·간접적으로 참여하고 있는 연구자를 대상으로 실증분석 결과를 도출하고자 하였다. K연구원에 근무 중인 연구자 총 100명을 선정하였고, 피실험자에게 안내문을 배포하고 자발적으로 활용성 평가에 참여하도록 하였다.

3.3.2 변인측정

본 연구에서 A, B시스템의 활용성 평가를 위해 사용한 종속변인들에 대한 측정 문항, 측정 척도 및 측정방법은 <표 6>과 같다.

3.3.3 평가절차 및 분석방법

본 연구에서는 A, B시스템의 활용성을 평가하는 실험을 실시하였고, 활용성 평가는 테스트 정의, 테스트 정의, 방법론 정의, 테스트 프로세스 정의, 테스트 실행, 결과 정리, 해석 및 분석 등의 7단계를 거쳐 진행하였다.

본 연구에서의 연구가설의 실증분석을 위한 평가자료의 수집은 사전준비, 예비 실험자 선정, 예비 테스트 및 설문지 수정, 안내문 및 설문지 배포, 테스트, 테스트 후 설문지, 설문지 회수 등의 7단계를 거쳐 진행하였다.

사전준비는 활용성 평가에 필요한 서버의 정상 작동여부와 인터넷 연결상태를 점검하였고, 웹 브라우저를 사용하여 A, B시스템의 서버 접속 가능여부를 확인하였다. 연구의 조작적 가설을 기초로 하여 활용성 평가항목을 측정하기 위한 설문지를 구성하였고, 일반시스템을 사용한 경험이 있으면서 TOC 기반 기록물시스템을 사용해 볼 수 있는 7명의 연구자를 예비 실험자로 선정하여 예비 테스트를 하고 설문에 평가하도록 하였으며, 오류를 수정하고 보완하여 최종 설문지를 구성하였다. 평가절차를 기재한 안내문을 작성하여 설문지와 함께 미리 선정한 피실험자에게 배포하고 자발적으로 활용성 평가에 참여하도록 하였다.

활용성 평가는 K연구원내 정보통신 인프라 환경에서 본인 연구실의 PC를 통해 내부망에

<표 6> 활용성 평가의 측정문항

종속변인	측정문항	측정척도	측정방법
편리성 측면	(문항 1) 원하는 정보나 지식을 신속하게 찾으셨습니까?	간격척도 (1=전혀 그렇지 않다, 7=매우 그렇다)	설문조사
	(문항 2) 원하는 정보나 지식을 편리하게 찾으셨습니까?		
유용성 측면	(문항 3) 연구기록물이 체계적으로 잘 구조화(조직화)되어 있어서 관련정보를 잘 활용할 수 있었습니까?		
	(문항 4) 찾은 정보나 지식이 현재 수행하고 있는 과제에 도움이 되었습니까?		
	(문항 5) 찾은 정보나 지식이 해당 연구기술분야에 대한 전체적인 흐름을 이해하는데 도움이 되었습니까?		
	(문항 6) 찾은 정보나 지식이 해당 연구기술 동향파악이나 연구방향 설정에 도움이 되었습니까?		
	(문항 7) 최근의 연구개발 흐름을 파악하기 위한 정보나 지식을 찾는데 도움이 되었습니까?		
	(문항 8) 타 연구기술분야를 이해하는데 도움이 되었습니까?		
확산성 측면	(문항 9) 이 시스템이 지식의 전수 또는 보존에 적합하다고 생각하십니까?		
	(문항 10) 시스템에 등록된 정보나 지식이 일반인에게 공개되었을 때 국가연구개발 성과의 확산에 도움이 될 것이라고 생각하십니까?		
만족도 측면	(문항 11) 시스템에 대하여 연구기록물 활용 측면에서 전반적으로 만족하다고 생각하십니까?		
개선 및 추가의견	(문항 12) 시스템에 대하여 개선하거나 추가되었으면 하는 의견은 무엇입니까?	자유롭게 의견 제시	

연결된 서버에 접속하여 실시하였고, 2014년 10월 25일부터 2014년 11월 3일까지 10일간 이루어졌다. 피실험자들이 작성한 설문지는 E-mail이나 문서함을 통해 회수하였다. 총 75개의 설문지가 회수되었고, 양적 자료 분석에 모두 사용이 가능하였으며, 통계처리는 SPSS 14.0K를 사용하였다. 피실험자들의 인구통계학적 배경을 알아보기 위해 빈도 분석을 실시하였고, A, B시스템의 활용성이 피실험자들로부터 일관성있게 측정되었는지를 검증하기 위해 Cronbach's α 계수를 사용하여 신뢰성 분석을 실시하였다.

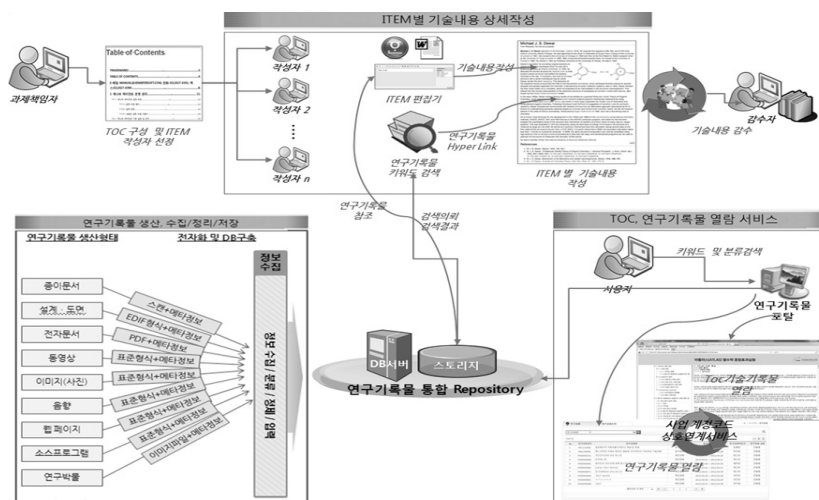
A, B시스템의 활용성을 평가한 결과에 대하여 통계적으로 유의한 차이를 나타내는 가장 중요한 변인을 알아보기 위해 기술통계 분석을 실시하였고, A, B시스템의 활용성을 비교 분석하고자 설문조사에서 간격척도로 측정된 자료는 t-검정을 실시했으며, 유의수준은 $\alpha = .05$ 를 사용하였다.

본 연구에서 개선 및 추가의견에 대한 질적 자료의 분석은 Lincoln과 Cuba(1985)가 제시한 단위화와 범주화를 사용하였다. 설문에 응답한

내용을 최소 분석단위인 단어를 기준으로 유사한 내용의 의미단어에 대해 동일한 번호를 부여하는 부호화 작업을 실시하였고, 자료가 포화상태에 이를 때까지 표집하고 범주화하여 정리하였다.

4. TOC 기반 연구기록물시스템 모형 설계 및 구축

TOC 기반의 연구기록물시스템 모형 설계 및 구축을 위해서 TOC를 기반으로 기술기록을 할 수 있도록 작성 템플릿 및 각 아이템에 대한 구성요소를 제시하였고, TOC 기술기록과 기존의 연구기록물의 유기적인 연결을 할 수 있도록 콘텐츠 구조화 모형을 설계하였다. 또한 TOC 작성시스템과 통합검색을 포함하는 TOC 기술기록을 검색할 수 있는 검색시스템 및 활용 인터페이스 등을 설계하여 연구기록물시스템 모형을 구축하였다. TOC를 기반으로 한 연구기록물시스템 개념도는 <그림 2>와 같다.



<그림 2> TOC 기반 연구기록물시스템 개념도

4.1 시스템 구성

TOC 기반 연구기록물시스템은 기존의 연구 기록물에 메타데이터를 생성하고 원문을 관리하는 관리시스템과 TOC를 생성하고 그 TOC에 따른 각 아이템을 작성하는 TOC 기술기록 작성시스템이 유기적으로 연결되어 검색시스템을 통하여 활용하도록 구성된다. 기술기록 작성 시스템을 통하여 각 아이템에 대한 본문을 작성하고 그 아이템과 관련된 연구기록물과의 유기적인 연결이 되도록 구성하였다. 일반 연구기록물은 메타데이터 생성을 통해서 연구기록물 DB가 구축되도록 설계하여 검색시스템을 통하여 활용할 수 있도록 구성하였다.

4.2 TOC 기반 연구기록물 구조화 설계

4.2.1 TOC 작성 템플릿 설계

본 연구에서는 기록물을 기술분류체계에 따라 분류하는 한편 연구기록물을 통합적이고 유기적으로 연계시키기 위해서 전체 기록물을 각각의 기술요약에 대한 TOC에 기초하여 데이터 연계, 검색 및 활용이 가능하도록 구조화하였다.

기술요약은 하나의 연구개발 과제의 전체적인 내용을 구조화된 TOC를 이용하여 백서형식으로 요약하여 작성하는 것을 말한다. 잘 짜여진 TOC를 통해 누락된 부분이 없도록 체계적으로 구성되어야 하며, TOC의 각 항목별로 해당 내용을 잘 요약해서 기록해야 한다. 또한 기록한 내용에 대하여 관련되는 기록물들을 빠짐없이 첨부하여 기록들을 뒷받침해야 한다.

따라서 연구자들이 TOC 내용을 보다 잘 작성할 수 있는 템플릿 환경을 제공하고자 연구개

발의 특성을 고려하여 하드웨어 측면과 소프트웨어 측면으로 나누어 <표 7>과 같이 TOC 작성 템플릿을 설계하였다.

4.2.2 TOC 아이템 구성 요소

기술기록 작성책임자를 중심으로 참여 연구자들이 완성한 TOC를 토대로 각 아이템을 기술 할 수 있는 전문가를 선정하고 원고작성을 하게 된다. 여기에서 전문가라 함은 실제로 해당 기술분야 연구개발에 참여한 현직에 있거나 퇴직한 연구자를 의미한다. 각 아이템의 공통 구성요소는 <표 8>과 같이 제시하였다.

이 요소들은 모두 작성하는 것을 원칙으로 하되, 관련 내용이 없는 요소는 작성하지 않아도 되도록 설계하였다. 또한 아이템 구성요소는 아니지만 중요한 내용이라 판단되는 것은 유사한 성격의 구성요소에 내용을 추가할 수 있도록 설계하였다.

4.2.3 콘텐츠 구조화 모형 설계

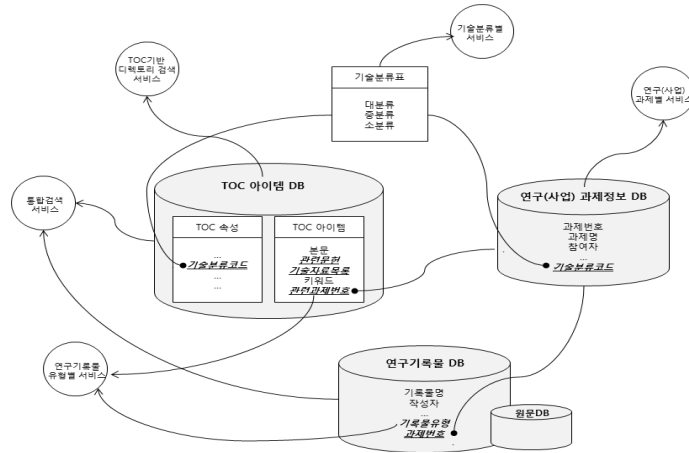
TOC를 기반으로 한 연구기록물 콘텐츠 구조화 모형은 <그림 3>과 같다. 기술분류표에 각각 코드값(111-990: 대분류, 중분류, 소분류)을 부여하고, 연구(사업) 과제정보의 일반 메타데이터와 기술분류코드를 부여하여 DB를 구축한다. 앞에서 분석한 연구기록물의 유형은 TOC의 각 아이템과 연결구조를 갖고 유형별로 연구기록물을 제공하기 위한 필수요소가 된다. 각 아이템별 내용에서 관련문헌과 기술자료 목록으로 작성된 것은 연구기록물 DB에서 하이퍼링크를 통하여 바로 연결된다. 또한, 입력된 과제 번호는 연구(사업)과제정보 DB로 연결되어 연구기록물 DB에서 해당 연구(사업)과제정보를

〈표 7〉 기술 분야별 TOC 작성 템플릿

소프트웨어 기술 분야	하드웨어 기술 분야
1. SW 역사 및 배경 1.1 SW 기술개발의 배경과 의의 1.2 단계별 변천사 (각 단계별로 구분하여 작성) 1.3 기술적 문제점 및 해결방안 1.4 기술적 성과 1.5 Lessons Learned 2. SW 관련 기술 종합 2.1 SW 설계 종합 2.2 공정 및 프로젝트 관리 2.3 품질관리 및 보증 2.4 경제성 평가 3. SW 관련 개별 기술 3.1 ...개념설계 3.2 개별기술에 해당되는 기술개발사항 3.3 ...실험내용 3.4 ...(성능)평가 3.5 관련 목록 및 매뉴얼 (각 기술별로 반복) 4. 개발 SW 유지보수 4.n 기술개발 종류별 유지보수 현황 5. 대내·외 협력/홍보 프로그램 5.n 국내·외 협력프로그램	1. 관련 시설 사업 개요(사업 초기단계) 1.1 사업 배경 1.2 사업추진 경위 1.3 문제점 및 해결 1.4 기타 2. 관련 시설 개념 정립 2.1 관련 시설 설계 개념 2.2 중요 시설 설계 개념 2.3 기타 시설 설계 개념 2.4 기타 3. 관련 시설 설계 및 구축 3.1 시설 기본설계 3.2 시설 상세설계 3.3 시설 제작 및 설치 3.4 시설검증(QA, 절차서) 3.5 기타 4. 관련 시설 운영 4.1 시설 운영(시설 가동 및 관련 실험 수행) 4.2 시설 유지 관리(실험계획서, 절차서, 결과분석 등) 4.3 기타(장치변경, 수정, 유지보수계약 등) 5. 기타 사항 5.1 국내·외 협력 5.2 홍보 프로그램 5.3 국내·외 성과 5.4 기타

〈표 8〉 TOC 아이템 작성 요소

순번	작성 요소	작성 내용
1	기술개발 배경	연구기술의 역사 및 발전배경, 국내·외 현황, 기술개발 필요성 및 목적 등
2	연구방법 및 진행 경과	연구 수행 방법과 진행 경과에 대하여 서술
3	연구의 주도적 참여자	연구개발을 주도적으로 수행한 참여자
4	기술요약	연구기술에 대하여 간략히 요약
5	성과 및 활용	연구개발의 성과 및 활용 사례를 기술(실험 수행 및 응용사례)
6	문제 극복사례 및 향후방향 (Lesson and Learned)	연구를 수행하면서 발생했던 문제점과 극복사례 및 향후 방향에 대하여 기술
7	관련 문헌	아이템과 관련된 보고서, 논문 등의 발간자료
8	기술자료 목록	아이템과 관련된 문서, 사진, 도면 등의 미발간자료
9	정보보안 수준(공개여부)	연구개발 내용 및 자료의 원내 공개 여부
10	관련 행정절차 및 공문	연구개발 수행과 관련하여 생산 및 수집된 각종 공문서
11	타 기술 또는 과제와의 연관성	연구개발 기술이 다른 기술 또는 과제와 연계성이 있는 경우 관련 내용 기술
12	키워드	연구개발과 관련한 키워드
13	관련 과제명(과제번호)	관련 사업 및 과제명(과제번호)



〈그림 3〉 TOC 기반 연구기록물 콘텐츠 구조화 개념도

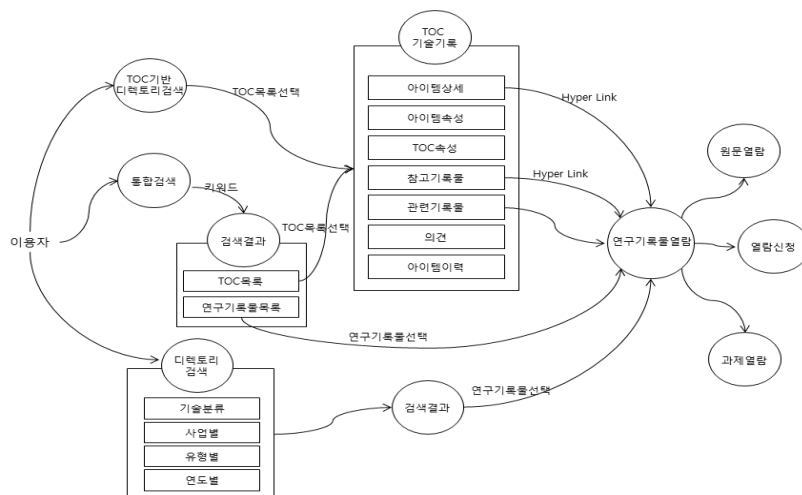
가지고 있는 연구기록물과 재조직이 이루어지게 된다.

4.3 검색시스템 설계

연구기록물 검색시스템에 대한 설계는 〈그림 4〉와 같이 3가지로 구성하였다.

첫 번째는 기술분야 대분류에 따른 TOC 기

반 디렉토리 검색으로 기술분야 대분류에 따라 아이템을 선택하여 내용을 열람할 수 있도록 하는 것이다. 두 번째는 키워드를 통한 통합검색으로 연구기록물을 이용할 수 있게 하는 것이며, 마지막으로 기술분류별 디렉토리 검색을 통해 연구기록물을 기술분류체계에 따라 직접 하위 디렉토리를 선택한 후 그 위치에 분류된 연구기록물을 이용할 수 있도록 설계하였다.



〈그림 4〉 검색시스템 설계 개념도

4.4 활용 인터페이스 설계 및 시스템 모형 구축

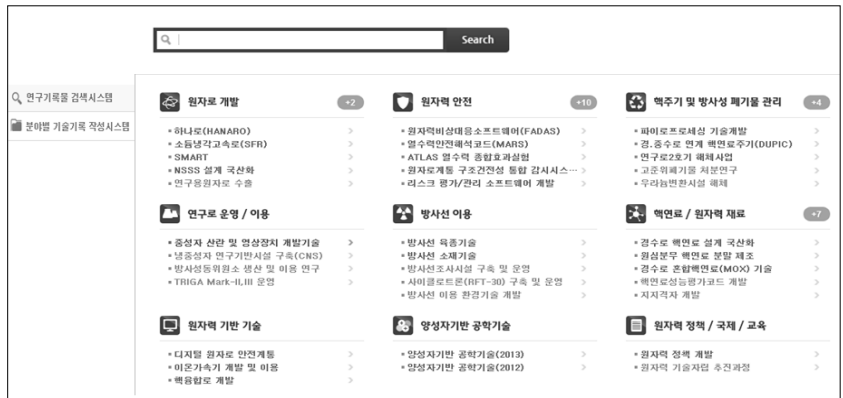
4.4.1 메인화면 구성

메인화면은 TOC를 기반으로 한 연구기록물 활용도를 높이기 위하여 <그림 5>와 같이 구성하였다. 화면 중앙에는 기술분야 대분류에 따른 TOC 기반 디렉토리 검색을 이용할 수 있도록 구성하여 이용자가 관심있는 기술에 대하여 바로 연구기록을 열람할 수 있도록 하였다. 키워드를 통한 통합검색은 화면 상단에 배치하고 기술분류별, 사업별, 유형별, 연도별 디렉토리

검색과 TOC 기술기록 작성시스템은 화면 좌측에 위치하여 선택을 통해서 바로 이용할 수 있도록 배치하였다.

4.4.2 TOC 기반 연구기록물 활용

메인화면에서 대분류 아래 기술분야 하나를 선택하면 그 기술분야 전체를 목차를 통해서 조망할 수 있도록 구성하였다. 목차 중에 하나의 아이템을 선택하여 이용하는 화면은 <그림 6>과 같다. 그리고 TOC 아이템 본문 필립 시에 연구기록물을 본문에 하이퍼링크로 직접 연결해 놓



<그림 5> 시스템 메인화면



<그림 6> TOC 기술기록 아이템 이용화면



〈그림 7〉 TOC를 반영한 서비스 화면

은 경우에는 〈그림 7〉과 같이 열람하면서 직접 연구기록물 원문을 확인할 수 있으나, 이용 권한이 없는 경우는 열람신청을 통해 이용할 수 있도록 하였다.

이용자는 기술분야에 해당하는 각 아이템의 본문을 확인하면서 해당 아이템과 관련된 정보를 하단의 기술기록 속성이나 아이템 속성을 통해서 확인해 볼 수 있도록 하였다. 또한 그 기술과 관련한 TOC 전체적인 정보를 담은 속성과 현재 열람하고 있는 아이템 본문과 관련된 속성을 통하여 해당 사업에 대한 구체적인 정보를 추가로 알아볼 수 있도록 구성하였다.

5. 연구기록물시스템 평가 결과 및 분석

5.1 활용성 평가 개요

5.1.1 피실험자들의 일반적 특성

활용성 평가에 참여한 총 75명의 피실험자를 대상으로 인구통계학적 배경을 조사한 빈도 분

석 결과는 〈표 9〉와 같다.

〈표 9〉 피실험자들의 일반적 특성

구분		빈도 (N=75)	백분율 (%)
성별	남자	71	94.7
	여자	4	5.3
나이	30대 이하	22	29.3
	40대	14	18.7
	50대 이상	39	52.0
연구 경력	3년 이하	5	6.6
	3년~10년	17	22.7
	11년~20년	14	18.7
	20년 이상	39	52.0

인구통계학적 배경을 살펴보면 성별은 남자가 71명(94.7%), 여자가 4명(5.3%)이었고 나이는 30대 이하는 22명(29.3%), 40대 14명(18.7%)이고, 50대 이상이 39명(52.0%)으로 가장 많았는데 이것은 피실험자들이 근무하는 K연구원의 평균연령이 매우 높다는 것을 알 수 있다. 연구 경력은 3년 이하 5명(6.6%), 3~10년 17명(22.7%), 11~20년 14명(18.7%), 20년 이상 39명(52.0%)으로 나타났다.

5.1.2 신뢰성 분석

본 연구에서는 A, B시스템의 활용성 평가를 위해 사용한 측정도구의 신뢰성을 측정하고 설문지 자료를 분석하기 위해 Cronbach's α 계수를 사용하였다. <표 10>과 같이 A시스템은 .931, B시스템은 .831로 나타남에 따라 두 시스템 모두 신뢰도가 높다고 할 수 있다.

<표 10> 활용성 평가 측정도구의 신뢰성 분석

독립변인	Cronbach's α 계수	측정항목 수
A시스템	.931	11
B시스템	.831	11

5.1.3 기술통계 분석

A, B시스템의 활용성 평가항목에 대한 기술통계량을 알아보기 위해 기술통계 분석을 실시한 결과는 <표 11>과 같다.

A, B시스템의 모든 활용성 평가항목에서 리커드 척도 7점을 기준으로 평균을 비교해 보면 활용성 평가항목마다 평균 3.5 이상의 긍정적인 평가 결과를 얻었고, A시스템은 평균 3.480~5.933이고 B시스템은 평균 4.520~6.347로 나타났다. 그리고 유용성 측면의 문항7을 제외하고 모든 측면에서 고르게 A시스템보다 B시스템을 더 높게 평가한 것으로 나타났다.

<표 11> 활용성 평가항목의 기술통계량

구분		N	최소값	최대값	평균	표준편차	분산	
A시스템	편리성 측면	문항1	75	2	7	3.733	1.044	1.090
		문항2	75	2	7	3.773	1.203	1.448
	유용성 측면	문항3	75	2	7	3.480	1.349	1.821
		문항4	75	1	6	4.120	1.115	1.242
		문항5	75	2	6	3.867	1.339	1.793
		문항6	75	3	6	4.600	0.944	0.892
		문항7	75	5	7	5.933	0.528	0.279
		문항8	75	3	6	4.427	0.932	0.870
	확산성 측면	문항9	75	2	7	4.027	1.294	1.675
		문항10	75	2	7	4.027	1.219	1.486
	만족도 측면	문항11	75	2	6	4.013	1.300	1.689
B시스템	편리성 측면	문항1	75	2	6	5.120	1.039	1.080
		문항2	75	2	7	5.347	0.979	0.959
	유용성 측면	문항3	75	4	6	5.427	0.738	0.545
		문항4	75	3	7	5.000	1.127	1.270
		문항5	75	5	7	5.867	0.622	0.387
		문항6	75	4	7	5.720	0.831	0.691
		문항7	75	3	6	4.520	0.935	0.875
		문항8	75	2	7	5.747	1.001	1.003
	확산성 측면	문항9	75	4	7	6.347	0.707	0.500
		문항10	75	4	7	5.587	0.856	0.732
	만족도 측면	문항11	75	4	7	5.747	0.773	0.597

5.2 활용성 평가 결과

5.2.1 활용성 비교 분석

활용성은 전체적으로 볼 때 <표 12>와 같이 A시스템의 평균 4.182 보다 B시스템이 평균 1.311이 높은 평균 5.493으로 나타났고, 양측 검정에서 t-value가 -11.961이고 p-value는 .000으로 나타나 통계적으로 유의한 차이가 있다고 할 수 있다. 결론적으로, 활용성은 A시스템보다 B시스템이 더 높게 나타날 것이라는 개념적 가설은 채택되었다.

편리성 측면의 문항1, 문항2를 보면, <표 12>에서 보는 바와 같이 B시스템이 A시스템보다 각각 평균 1.387, 1.574가 더 높은 것으로 나타났다. 양측 검정에서 t-value 역시 각각 -7.975(음수), -9.374로 나타나 A시스템보다 B시스템의 점수가 더 높은 것으로 나타났으며, p-value는 .000로 나타남에 따라 유의수준 .05에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 편리성 측면은 A시스템보다 B시스템이 더 높게 나타날 것이라는 조작적 가설은 채택되었다. B시스템의 편리성이 더 높게 나타난 이유는 검색

<표 12> 활용성에 대한 동일집단 t-검정

구분		시스템	N	평균	표준편차	t	p
전체	전체	A시스템	75	4.182	0.876	-11.961	.000
		B시스템	75	5.493	0.541		
편리성 측면	문항1	A시스템	75	3.733	1.044	-7.975	.000
		B시스템	75	5.120	1.039		
	문항2	A시스템	75	3.773	1.203	-9.374	.000
		B시스템	75	5.347	0.979		
유용성 측면	문항3	A시스템	75	3.480	1.349	-11.402	.000
		B시스템	75	5.427	0.738		
	문항4	A시스템	75	4.120	1.115	-4.503	.000
		B시스템	75	5.000	1.127		
	문항5	A시스템	75	3.867	1.339	-12.085	.000
		B시스템	75	5.867	0.622		
	문항6	A시스템	75	4.600	0.944	-8.799	.000
		B시스템	75	5.720	0.831		
문항7	A시스템	75	4.933	0.528	1.424	.159	
	B시스템	75	4.907	0.524			
문항8	A시스템	75	4.427	0.932	-8.186	.000	
	B시스템	75	5.747	1.001			
확산성 측면	문항9	A시스템	75	4.027	1.294	-15.378	.000
		B시스템	75	6.347	0.707		
	문항10	A시스템	75	4.027	1.219	-9.474	.000
		B시스템	75	5.587	0.856		
만족도 측면	문항11	A시스템	75	4.013	1.300	-11.565	.000
		B시스템	75	5.747	0.773		

유의수준: $p < .05$

의 신속성이나 인터페이스의 편의성에서 피실험자의 평가가 A시스템보다 B시스템이 더 좋다고 평가했기 때문이다.

유용성 측면의 문항3, 문항4, 문항5, 문항6, 문항8은 <표 12>에서 보는 바와 같이 B시스템이 A시스템보다 평균이 더 높은 것으로 나타났다. 양측 검정에서 t-value 역시 음수로 나타나 A시스템보다 B시스템의 점수가 더 높은 것으로 나타났으며, p-value는 .000로 나타남에 따라 유의수준 .05에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 그러나 문항7(최근의 연구개발 흐름 파악)은 A시스템과 B시스템의 평균은 각각 4.933과 4.907로 나타나 A시스템이 B시스템보다 평균 0.026이 더 높은 것으로 나타났다. 양측 검정에서 t-value는 1.424(양수)로 A시스템이 B시스템보다 오히려 점수가 더 높은 것으로 나타났는데, p-value가 .159로 나타남에 따라 유의수준 .05에서 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 유용성 측면은 문항7을 제외한 나머지 모든 문항에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타남에 따라, 전반적으로 볼 때 A시스템보다 B시스템이 더 높게 나타날 것이라는 조작적 가설은 채택되었다. 한편, 문항7은 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타남에 따라 A시스템보다 B시스템이 더 높게 나타날 것이라는 조작적 가설은 기각되었다. B시스템의 유용성이 더 높게 나타날 이유는 최근의 연구개발 흐름을 파악하는 문항을 제외한 전반적인 문항에 있어서 피실험자의 평가가 A시스템보다 B시스템이 더 좋다고 평가했기 때문이다.

확산성 측면의 문항9, 문항10을 보면 <표 12>에서 보는 바와 같이 B시스템이 A시스템보

다 각각 평균 2.320, 1.560이 더 높은 것으로 나타났다. 양측 검정에서 t-value 역시 -15.378, -9.474로 나타나 A시스템보다 B시스템의 점수가 더 높은 것으로 나타났으며, p-value는 .000로 나타남에 따라 유의수준 .05에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 확산성 측면은 A시스템보다 B시스템이 더 높게 나타날 것이라는 조작적 가설은 채택되었다. B시스템의 확산성이 더 높게 나타날 이유는 지식전수 또는 보존에의 적합성 및 일반 공개성 연구성과의 파급성에서 피실험자의 평가가 A시스템보다 B시스템이 더 좋다고 평가했기 때문이다.

만족도 측면 문항11은 <표 12>와 같이 A시스템의 평균 4.013 보다 B시스템이 평균 1.734가 높은 평균 5.747로 나타났으며, 양측 검정에서 t-value가 -11.565이고 p-value는 .000으로 나타나 통계적으로 유의한 차이가 있다고 할 수 있다. 만족도 측면은 A시스템보다 B시스템이 더 높게 나타날 것이라는 조작적 가설은 채택되었다.

5.2.2 시스템 개선 요구사항 분석

A, B시스템에 대하여 개선하거나 추가되었으면 하는 의견에 대한 빈도 분석은 <표 13>과 같으며, A시스템에 대한 응답이 35명(46.7%), B시스템에 대한 응답이 17명(22.7%)으로 나타났다. 각 시스템에 대하여 개선하거나 추가되었으면 하는 의견에 대한 설문 응답 자료에 대한 내용 분석은 Lincoln과 Cuba(1985)가 제시한 단위화와 부호화 과정을 거쳐 범주화 분석방법을 사용하였다.

응답한 의견을 분석하여 총 20개의 의미단위를 찾아내어 번호를 부여하였고, 유사한 내용을

모아 공통된 내용으로 개념화하여 A시스템은 검색속도, 웹접근성, 편리성, 검색기능, 정보의 체계성 등 5개의 범주로, B시스템은 콘텐츠 확보, 정보 접근성, TOC 기록내용 객관성, 기록 갱신, 편리성, 검색기능 등 6개의 범주로 구성되어 <표 13>과 같이 범주화하였다.

A시스템에 대하여 개선하거나 추가되었으면 하는 요구 중 가장 많이 차지하는 것은 검색기능에 관한 것으로 그 중에서도 '각 시스템을 통합해서 검색하는 기능'이 가장 많았고, '원하는 정보가 검색이 되도록'이 다음이었으며, 검색속도 측면에서는 '검색속도를 빠르게 개선'해 달라는 요구가 많은 것으로 나타났다.

A시스템은 기존의 분산 운영되고 있는 일반 시스템으로서 서로 다른 시스템에 연구기록물이 분산되어 관리되고 있어서 이 연구기록물을 한꺼번에 통합해서 검색할 수 있는 기능을 갖추어 주길 바라는 요구가 나타난 것이고, 이렇듯 서로 다른 체계로 구성된 연구기록물이 다른 시스템에 구축되어 있기 때문에 원하는 정보를 잘 찾을 수 없어 불편했다는 부정적 평가를 나타낸 것이라고 할 수 있다. 피실험자는 검색기능 개선뿐만 아니라 시스템 이용의 편리성과 정보의 체계성 그리고 웹접근성에 대해서도 개선을 요구하고 있기 때문에 각 시스템을 지속적으로 개선해 나가는 것이 필요한 것으로 분석되었다.

<표 13> A, B시스템의 개선 요구사항 유형

구분	범주	의미단위	빈도
A시스템	검색속도	- 검색속도를 빠르게 개선	9
	웹접근성	- 여러 브라우저를 사용할 수 있도록	2
	편리성	- 접근 절차 간소화	2
		- 시스템 사용이 쉽도록 매뉴얼 개선	1
		- 시스템이 분산되어 불편	7
		- 인터페이스를 쉽고 간편하게	3
	검색기능	- 모바일 접근 가능하도록	2
		- 브라우징 기능 보강	2
		- 각 시스템을 통합해서 검색하는 기능	13
		- 원하는 정보가 검색이 되도록	10
정보의 체계성	- 개별시스템 파악 노력 최소화	3	
	- 정보량은 많으나 비체계적이어서 개선	2	
B시스템	콘텐츠 확보	- 최신 정보 갱신주기를 빠르게	4
		- 전체 분야 TOC 기술기록 확보	8
		- 특정 사안에 대한 컬렉션 필요	1
	정보 접근성	- 비공개가 많은데 공개쪽으로 유도	7
	TOC 기록 내용 객관성	- 기록에 근거하여 객관적 사실 기록	5
	기록 갱신	- 주기적으로 갱신하여 최신성 유지	4
	편리성	- 모바일 기반 접근성 확보	2
	검색기능	- 검색기능 강화	6

B시스템에 대하여 개선하거나 추가되었으면 하는 요구 중 가장 많이 차지하는 것은 콘텐츠 확보에 관한 것으로 그 중에서도 '전체 분야 TOC 기술기록 확보'가 가장 많았고, 정보 접근성 측면에서 '비공개가 많은데 공개쪽으로 유도'가 그 다음을 차지하였으며, 검색기능 측면에서 '검색기능 강화', TOC 기록내용 객관성 측면에서 '기록에 근거하여 객관적 사실 기록' 순으로 나타났다.

B시스템은 TOC 기반 연구기록물시스템으로서 1개 분야에 대한 테스트 컬렉션을 대상으로 했기 때문에 연구개발 전 분야에 걸쳐 TOC 기술기록에 대한 콘텐츠를 늘려서 연구기록물의 활용도를 높이는 것이 필요하다는 것을 나타낸 것이라고 할 수 있다. 또한 연구기록물이 비공개로 되어 설정된 것들이 있어서 이용하기 편리하도록 공개를 많이 요구하는 것이며, 보다 편리하게 원하는 정보를 획득할 수 있도록 지속적인 기능 개선을 해 나가는 것을 기대하고 있는 것으로 분석되었다.

6. 결론 및 제언

본 연구에서는 연구개발 전 과정에서 발생하는 각종 연구기록물을 종합적이고 체계적으로 관리할 수 있는 연구기록물시스템을 구축함으로써 연구개발과정에서 생산되는 다양한 연구개발 경험과 축적된 지식을 체계적으로 전수할 수 있도록 이들 연구기록물을 상호 유기적으로 연계시켜 TOC 기반 연구기록물시스템 모형을 구축하고 그 활용성을 밝히고자 하였다.

시스템 구축은 K연구원에서 기존에 분산되

어 운영 중인 연구기록물 관련 시스템을 통칭하여 일반시스템으로 설정하였고, TOC를 기반으로 한 연구기록물시스템 모형을 신규로 구축하였다.

TOC 기반 연구기록물시스템 구축을 위하여 TOC를 기반으로 한 기술기록을 할 수 있도록 기술기록 작성 템플릿과 각 아이템에 대한 구성요소를 제시하였고, 이 TOC 기술기록과 기존의 연구기록물과의 유기적인 연결을 할 수 있도록 콘텐츠 구조화 설계를 하였다. 또한 데이터베이스를 설계하기 위해서 데이터베이스 논리스키마를 설계하였고, 연구기록물과 TOC 기술기록으로 테스트 컬렉션을 구축하였다. 아울러 통합검색을 포함하는 TOC 기술기록 검색시스템 및 활용 인터페이스 등의 설계를 통해서 연구기록물시스템 모형을 구축하였다.

이를 바탕으로 기존의 분산 운영 일반시스템과 TOC 기반 연구기록물시스템의 활용성을 비교 분석하기 위해 활용성 평가를 실시하였다. 평가는 설문조사 방법을 사용하였으며, 평가자료의 분석은 양적 자료에 대한 정량적 분석방법을 사용하였다.

본 연구에서 기존의 분산 운영 일반시스템과 TOC 기반 연구기록물시스템의 활용성을 평가하여 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 활용성은 전체적으로 기존의 연구기록물 일반시스템보다 TOC 기반 연구기록물시스템이 더 높게 나타났고, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

둘째, 편리성 측면, 문항7을 제외한 유용성 측면, 확산성 측면, 만족도 측면 모두 다 기존의 분산 운영 연구기록물 일반시스템보다 TOC 기반 연구기록물시스템이 더 높게 나타났고, 통계

적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

셋째, 유용성 측면의 문항7에서는 기존의 분산 운영 연구기록물 일반시스템보다 TOC 기반 연구기록물시스템이 더 낮게 나타났는데, 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다. 따라서 최근의 연구개발 흐름을 파악하기 위한 관점에서는 TOC 기반 연구기록물시스템을 조금 더 보완할 필요가 있을 것으로 추정된다.

넷째, 두 시스템에 대한 개선요구는 연구기록물 일반시스템에서는 검색기능에 대한 요구가 가장 많았고, TOC 기반 연구기록물시스템에서는 TOC 콘텐츠 확보가 가장 많았다. 이것은 연구개발 전 분야에 걸쳐 TOC 기술기록에 대한 콘텐츠를 늘려서 연구기록물의 활용도를 높이는 것이 필요하다는 것을 나타낸 것이라고 할 수 있다.

다섯째, 두 시스템에 대한 활용성을 비교한 결과, 통계적으로 유의한 차이를 결정짓는 가장 중요한 변인은 확산성 측면으로 나타났고, 그 다음은 만족도 측면, 유용성 측면, 편리성 측면의 순서로 나타났다.

이처럼 두 시스템의 비교 분석 결과, 연구기록물의 활용성은 기존에 분산하여 운영하고 있는 연구기록물의 일반시스템보다는 TOC 기반 연구기록물시스템이 전반적으로 높은 것으로 나타났다.

따라서 이러한 연구결과를 토대로 연구기록물의 활용도를 높이기 위한 시스템을 구축하기

위해서는 다음과 같은 노력을 강구해야 할 것이다.

첫째, TOC 기반 연구기록물시스템의 구축범위를 기관에서 연구개발하고 있는 전체 기술분야로 확대하여야 한다.

둘째, TOC 기술기록은 근본적으로 각 기술분야별로 별도의 집필과정이 필요하기 때문에 그에 따른 작성비용의 최소화를 위해서 과제종료 시점에서 연구책임자가 TOC 기술기록과 함께 연구기록물을 제출하도록 제도화하여야 한다.

셋째, TOC 기반 연구기록물시스템에서 이미 작성된 기술기록에 대하여 연구가 계속 진행되고 있을 때 항상 최신성을 유지할 수 있는 방법을 강구하여야 한다.

넷째, TOC 기반 연구기록물시스템의 검색기능을 지속적으로 개선하여 원하는 연구기록물 정보를 편리하고 손쉽게 활용할 수 있도록 시스템 환경을 지속적으로 개선해 나가야 한다.

글로벌 무한 기술경쟁시대에 있어서 세계적 수준의 기술경쟁력 확보의 토대가 되는 과학기술분야에서의 연구기록물관리는 더 이상 선택이 아닌 필수요소로 자리잡고 있다. 그러한 만큼 연구기록물시스템 역시 단순히 연구기록물을 수집하고 검색을 통하여 이용하는 소극적인 활용을 벗어나서 TOC 기반 연구기록물시스템에서와 같이 보다 활용도를 높일 수 있는 시스템 개발에 대한 연구가 지속적으로 이루어지고 이에 따른 지원도 수반되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 김수진. 2011. 『정부출연연구기관의 연구기록물 관리 개선방안에 관한 연구』. 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- [2] 박용부. 2009. 『건설기록물 분류체계 모형에 관한 연구』. 박사학위논문, 연세대학교 대학원.
- [3] 박재학. 2005. 『정부출연연구소의 기록물관리실태와 운용방안연구』. 석사학위논문, 충남대학교 대학원.
- [4] 여상아. 2007. 『과학기술분야 정부출연연구기관의 연구기록관리 개선 방안: K 연구소를 중심으로』. 석사학위논문, 서울대학교 대학원.
- [5] 오정훈, 이응봉. 2014. 원자력분야 연구기록물의 체계 분석과 TOC 기반 구조화에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 48(2): 287-306.
- [6] 임진희. 2011. 연구 품질 확보를 위한 기록관리 방안 연구. 『한국기록관리학회지』, 11(1): 183-206.
- [7] 정기애, 정국환, 김창하. 2010. WBS 기반의 국책 건설사업 기록물 분류체계에 대한 연구. 『정보관리연구』, 41(1): 173-200.
- [8] 정세영. 2007. 『연구개발기록물 관리체계분석 및 발전방안 연구: K 연구소를 중심으로』. 석사학위논문, 충남대학교 대학원.
- [9] 최현욱. 2010. 『공과대학 연구실 연구기록관리 표준화 방안에 관한 연구』. 석사학위논문, 명지대학교 대학원.
- [10] 최현욱, 이혜영. 2010. 우리나라 공과대학 연구실 연구기록의 체계적 관리 방안에 관한 연구. 『한국기록관리학회지』, 10(1): 119-139.
- [11] 한국원자력연구원. 2011. 『원자력기술 기록 시범사업』. 대전: 한국원자력연구원 KAERI/RR-3339/2011.
- [12] 한국원자력연구원. 2012. 『원자력기술 기록사업』. 대전: 한국원자력연구원 KAERI/RR-3574/2012.
- [13] 행정자치부. 2005. 『정부기능연계모델 로드맵』. 서울: 행정자치부.
- [14] Andolsen, A. A. 2007. "Does Your RIM Program Need a Strategic Alignment?" *Information Management Journal*, 41(4): 35-40.
- [15] Atherton, A. 2003. "Examining Clusters Formation from the 'Bottom up': an Analysis of Four Cases in the North of England." *Environment and Planning C: Government and Policy*, 21(1): 21-35.
- [16] Caplan, P. 2003. *Metadata Fundamentals for All librarians*. Chicago: American Library Association.
- [17] Huotari, M. L. and Valtonen, M. R. 2003. "Emerging Themes in Finnish Archival Science and Record Management Education." *Achival Science*, 3(2): 117-129.

- [18] International Atomic Energy Agency. 2006. *Knowledge Management for Nuclear Industry Operating Organizations*. Wien: International Atomic Energy Agency. IAEA-TECDOC-1510.
- [19] Shepherd, E. and West, V. 2003. "Are ISO 15489-1: 2001 and ISAD(G) compatible? Part 1." *Records Management Journal*, 13(1): 9-23.
- [20] Xia, J. 2007. "Disciplinary Repositories in the Social Sciences." *Aslib Proceedings*, 59(6): 528-538.
- [21] Dublin Core Metadata Initiative. [online] [cited 2014. 10. 11.] <<http://dublincore.org/>>
- [22] Metadata Object Description Schema. [online] [cited 2014. 10. 11.] <<http://www.loc.gov/standards/mods/>>
- [23] Nordenberg, M. A. 2009. *University of Pittsburgh Guidelines on Research Data Management*. Birmingham: Chancellor of the University. [online] [cited 2014. 10. 11.] <http://www.provost.pitt.edu/documents/RDM_Guidelines.pdf>
- [24] Roeder, J. et al. 2008. *InterPARES2 Project Book: Part Three*. Vancouver: InterPARES2 Project. [online] [Cited 2014. 10. 11.] <http://www.interpares.org/display_file.cfm?doc=ip2_book_part_3_domain2_task_force.pdf>

• 국문 참고자료의 영어 표기

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

- [1] Kim, Su Jin. 2011. *A study on improving research records management in government-sponsored research institutes*. M.A. thesis, The Graduate School of Policy Science Ewha Womans University.
- [2] Park, Yong Boo. 2009. *A Study on the Model for Construction Records Classification System*. Ph.D. diss., The Graduate School Yonsei University.
- [3] Park, Jae-Hak. 2005. *A Study on Records Management of the Government-Supported Research Institutes*. M.A. thesis, The Graduate School Chungnam National University.
- [4] Yeo, Sang-ah. 2007. *Study on the Management of Research Records in Public Science Research Institutes*. M.A. thesis, The Graduate School Seoul National University.
- [5] Oh, Jeong-Hoon and Lee, Eung-Bong. 2014. "A Study on Category Analysis and TOC-based Structuralization of Research Records in Atomic Energy Field." *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 48(2): 287-306.
- [6] Yim, Jin-Hee. 2011. "A Study on the Records Management Tasks for Obtaining Quality Research and Laboratory." *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*,

- 11(1): 183-206.
- [7] Jeong, Ki-Ae, Jung, KuK-Hwan and Kim, Chang-Ha. 2010. "A Study on the Classification System of National Construction Project based on WBS." *Journal of information management*, 41(1): 173-200.
- [8] Jeong, Se-Young. 2007. *A Study on R&D Archives management System Analysis and Development Program: Focusing on Research institute K*. M.A. thesis, The Graduate School Chungnam National University.
- [9] Choi, Hyun-Ok. 2010. *A Study on the Methods for Standardization of Research Records management in Institute of Technology Laboratories*. M.A. thesis, The Graduate School of Records, Archives & Information Science Myongji University.
- [10] Choi, Hyun-Ok and Rich, Hae-Young. 2010. "A Study on the Methods for Systematic Management of Research Records in Engineering School Laboratories in Korea." *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 10(1): 119-139.
- [11] Korea Atomic Energy Research Institute. 2011. *Pilot Project of Atomic Energy Technology Record*. Daejeon: Korea Atomic Energy Research Institute. KAERI/RR-3339/2011.
- [12] Korea Atomic Energy Research Institute. 2012. *Project of Atomic Energy Technology Record*. Daejeon: Korea Atomic Energy Research Institute. KAERI/RR-3574/2012.
- [13] Ministry of Government Administration and Home Affairs. 2005. *Road Map of Business Reference Model*. Seoul: Ministry of Government Administration and Home Affairs.