

디지털 도서관 상호운영성 기술요소에 기반 한 기술참조모델 설계에 관한 연구¹⁾

A study on the design of the technology reference model based on technologies of interoperability in digital libraries

김 성 희 (Kim, Seonghee)*, 이 정 수(lee, Jeong-Soo)**

초 록

본 연구에서는 디지털 도서관의 상호운영성 및 통합 관리 문제를 해결하기 위해 상호 운영성을 위한 핵심 기술 및 디지털 도서관의 기능, 서비스를 분석하여 정보기술아키텍처의 기술참조모델을 설계하였다. 제시된 디지털 도서관의 정보기술아키텍처의 영역은 1)Metadata Management, 2)Library Services, 3)Service Integration 4)Service Management, 5)Open Interface, 6)Network, 7)Architecture 등 총 7개의 영역으로 구분되며, 20개의 세부 기술 영역으로 하였다. 이러한 연구결과는 정보시스템간의 상호운영성 및 호환성을 확보하기 위한 핵심 기술을 식별함으로써 디지털 도서관의 체계적인 구축과 효율성을 제고하기 위한 틀을 제공할 수 있을 것이다.

ABSTRACT

In order to solve the problems of the digital library's Interoperability and integrated management, we analyzed core technologies for interoperability in digital library in terms of information creation, organization, service. And then we proposed information technology reference model that is composed of 7 scopes. The proposed scope included 1)Metadata Management, 2)Library Services, 3)Service Integration 4)Service Management, 5)Open Interface, 6)Network, 7)Architecture. Those results can be used as a framework for developing interoperable digital library system.

키워드: 디지털 도서관, 상호운영성, 기술참조모델, 기술 분류

1) 본 연구는 2007년 정보관리학회 학술대회 발표내용을 수정 보완한 것임

영문키워드: Digital Library, Interoperability, Information Architecture, ITA/EA, Technology Reference Model(TRM)

* 중앙대학교 문헌정보학과 교수(seonghee@cau.ac.kr)

** 중앙대학교 문헌정보학과 박사과정 정보학 전공(leezone@gmail.com)

1. 서론

최근 정보 기술 환경은 비즈니스의 패러다임이 변화되고 있으며, 다양한 서비스와 기술들이 결합되는 컨버전스 서비스로 진화하고 있으며, 다양한 기술과 기능이 통합되어 개발 구축되고 있다. 이러한 컨버전스 서비스를 위한 핵심 기술로 인해 시맨틱 웹, 차세대 웹2.0, 지능형 시스템 등을 비롯한 다양한 개방과 공유를 위한 서비스가 등장하고 있다.

이러한 외부환경에 대응하기 위해 최근 들어 디지털 도서관 환경도 통합성, 상호운영성 증진 및 실시간 경영(Real-Time Enterprise)에 대한 관심이 높아지고 있는 상황에서 디지털 도서관 내부의 다양한 서지 및 DB, 응용, 메타데이터의 관리를 통한 경영정보시스템(MIS, ERP) 및 이용자 관계 분석 시스템(CRM) 등과 연계되는 시스템 구현이 요구되고 있다. 또한 Library 2.0과 같은 공유 및 개방형 플랫폼 하에서 다양한 컨버전스 서비스를 개발하여야 하는 과제에 직면해 있다.

디지털 도서관 내부는 다양한 디지털 자산이 혼재되어 있어 통합 관리가 필요하며, 다양한 서비스를 제공하는 응용시스템간의 상호 연계가 필수적인 요소이다. 그러나, 디지털 도서관의 디지털화된 정보 및 응용시스템은 여러 기술 및 형태로 가공, 저장, 표현되고 있어 시스템간의 연계 및 정보기술 자원의 효율적 관리에 어려움이 있다. 특히, 디지털 도서관은 일반적인 정보시스템에서와 같이 정보의 교환이나 공유, 정보자원의 방대화 및 시스템의 복잡화로 인한 관리의 어려움, 업무 변화에 대응한 정보시스템의 적용, 신규 시스템과 기존시스템과의 연계 등의 어려움이 존재하며(정보사회진흥원 2004), 정보의 교환 측면과 다양한 시스템 통합을 통해 서비스를 지원하는 프로세스에서 더욱 첨예하게 상호운영성을 위한 통합 관리체계가 요구된다고 할 수 있다.

이러한 요구와 관련하여 미국 등 선진국에서는 정보기술아키텍처(ITA²⁾)의 적용을 미연방정부, 미재무성 등 정부 및 공공기관 뿐만이 아니라 TOGAF³⁾, HP, IBM 등 산업계에도 적극적으로 추진하고 있으며, 우리 정부에서도 2006년 7월 1일부터

2) ITA/EA : Information Technology Architecture/Enterprise Architecture

3) TOGAF : The Open Group Architecture Framework

“정보시스템의 효율적 도입 및 운영 등에 관한 법률”을 시행하여 범정부정보기술 아키텍처 프레임워크를 개발하였다. 이제는 이러한 기존 프레임워크를 통해 각 부문별 확산 과정에 있다.

디지털 도서관은 다양한 자원에 대한 상호운영성을 보장하고, 공유와 개방을 지향하는 시스템의 연계 및 정보 활용성을 증대시키기 위해서 정보시스템의 논리적으로 잘 정돈된 구조체계를 통하여 정보기술아키텍처를 도입하여 체계화해야 한다. 따라서 본 연구에서는 상호운영성을 위한 핵심 기술 도출을 위한 평가 기준을 마련하고, 도출된 상호운영성 기술을 바탕으로 디지털 도서관의 영역별 기능을 분석하여 정보기술아키텍처의 기술참조모델을 제시하였다. 제시된 기술참조모델은 도출된 기술과 상호 매핑 되어 향후 디지털 도서관 구축 및 운영에 대한 아키텍처를 제공하는데 도움이 될 것으로 판단된다.

2. 이론적 배경

2.1 상호운영성

상호운영성의 정의는 두개 혹은 그 이상의 시스템과 컴포넌트들이 정보를 상호 교환하고 그 교환하고자 하는 정보를 활용하는 능력이며(IEEE 1990), 상호운영성 용어에 대한 몇 가지 정의를 살펴보면 다음과 같다. 옥스포드 영어 사전의 정의는 inter - “상호간의, 공동의, 각각의 객체 사이 혹은 공동의”, operable - “수행하는 것을 달성 할 수 있는; 실제 사용 할 수 있는 것”으로 정의하였다.

상호운영성은 운영되는 시스템 간의 미리 전제되어 있는 계획 및 협상이 없이 각각의 시스템이 일반적으로 상호 운영되는 능력이며(Lynch 1993), 효과적으로 정확하게 이기종간 시스템의 컴포넌트들이 커뮤니케이션하고 사용자에게 기대되는 서비스를 제공하는 것을 의미한다(Preston, Lynch 1994). 이상의 내용을 종합하면 상호운영성(Interoperability)이란 시스템 또는 데이터가 사람의 특별한 노력 없이도 다른 시스템이나 데이터와 함께 잘 동작될 수 있는 능력이며 이기종 시스템들 간의 정보의 통합이나 교환을 의미하는 것으로 정의된다.

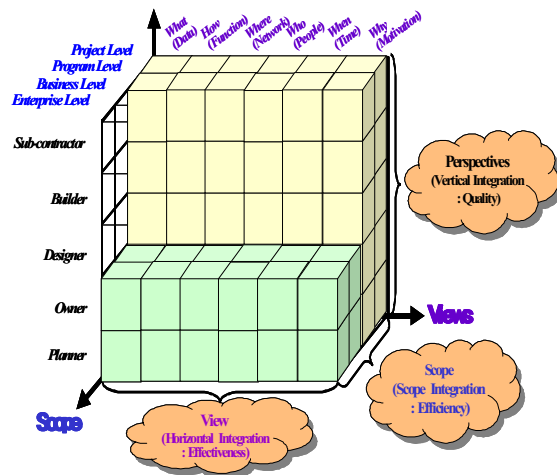
상호운영성과 관련하여 공공부문에서는 정보시스템의 상호운용, 정보 및 시스템의 공동 활용 편의성 및 효율성을 판단하기 위하여 2005년 12월 “정보시스템의 효율적 도입 및 운영 등에 관한 법률”에서 기술 평가를 실시하도록 하였고, 그에 대한 기준으로 2006년 8월에 “상호운영성 확보 등을 위한 기술평가기준”을 고시하였고, 법률에서 정하는 정보시스템의 상호운영성, 정보의 공동 활용 및 정보접근을

위한 기술적 편의성 및 정보시스템의 효율성을 평가할 수 있는 상호운영성 평가기준을 마련하였다(한국정보사회진흥원 2006). 디지털 도서관은 하나의 업무를 여러 종류의 정보시스템을 이용하거나 다양한 업무가 하나의 정보시스템에서 운영되는 경우가 많아 시스템 상호운영성과 정보의 공동 활용 등에 대한 필요성이 커지고 있다 또한, 다양한 시스템으로 접근하여 사용하기 위한 정보접근의 기술적 편의성 및 적절한 시스템 선정을 통해 효율적인 디지털 도서관 운영이 필요하다고 할 수 있다.

2.2 정보기술아키텍처 및 기술참조모델

지식기반 구조를 구성하는 기본적인 설명적인 산출물들의 집합을 정보기술아키텍처라 정의할 수 있다(Zachman 1987). 또한, 정보기술아키텍처는 통합된 전략, 비즈니스 및 기술관점에서 현 상태와 미래 상태를 분석하고 논리화 하는 것이라 하였다(Bernard 2004). 미국예산관리국(OMB)에서는 “ITA는 조직의 전략적 목표와 정보자원관리 목표를 달성하기 위한 새로운 정보기술을 획득하고 기존 정보기술을 유지, 진화하기 위한 통합된 프레임워크”라고 정의를 내리고 있다(OMB 2005). 이상의 내용을 종합하면 정보기술아키텍처(ITA)는 조직의 정보기술을 통합, 관리하기 위해 정보체계에 대한 요구사항을 충족시키고, 상호운영성 및 보안성을 보장하기 위해 조직의 업무, 사용되는 정보, 이들을 지원하기 위한 정보기술 등의 구성요소를 분석한 후, 이들 간의 관계를 구조적으로 정리한 체계라고 할 수 있다. 국가 정보화에 관한 선도적인 입장에 있는 미국은 1995년부터 기관이나 조직의 정보기술을 통합·관리하기 위한 정보기술아키텍처를 수립해 활용하고 있다. 또한, 민간부문에서도 정보자원관리, 정보시스템간의 호환성 확보, 정보기술의 관리 등을 위해 전사적 정보 아키텍처(EIA: Enterprise Information Architecture)를 도입하고 있다.

정보시스템의 통합 아키텍처는 정보기술에 대한 구조적 관계를 묘사(EA)하고, 정보 기술의 표준화된 기술 요소(TRM & SP)로 요약된다. (그림 1)은 정보기술아키텍처가 사용자의 시각(Perspectives)과 관리되어야 할 자원에 대한 관점(Views)으로 범주화하는 모델을 보여준다(NIST 1989).



(그림 1) ITA 모델 예

기술참조모델은 정보시스템을 구축하는 데 있어서 참조가 되는 기본 정보기술 모델을 의미한다. 즉, 구체적으로 업무를 지원하기 위한 정보기술과 이를 추상화한 정보기술 서비스 구조 및 구성요소 간의 인터페이스를 정의한 기술 분류 체계를 말한다. 정보기술 아키텍처 구축 목적으로는 공통된 또는 기준이 되는 정보기술 분류 체계인 정보기술 프레임워크를 확보함으로써 정보시스템의 정보 체계 내의 다양한 구성 요소에 대한 획득, 개발, 지원을 조정하고 통제함에 있다.



(그림 2) 정보통신부 기술참조모델

정보통신부에서는 정보시스템 구현을 위해 다양한 구성요소와 정보자원을 획득, 개발, 지원을 조정하고 통제하는 역할을 수행하는 범정부 기술참조모델을 구축하여 정보화의 구성요소와 표준화된 분류체계와 형식을 정의하였다(정보통신부 2006).

(그림 2)는 정보통신부에서 제시한 기술참조모델로 범정부 기술참조모델의 최상위 단계는 서비스 영역으로 보고, 4개의 서비스 영역을 서비스 접근 및 전달, 요소 기술, 인터페이스 및 통합, 플랫폼 및 기반 구조로 구성하였다(정보통신부 2006). 4개의 서비스 영역은 20개의 세부 영역으로 구분하였다.

3. 디지털도서관 기술요소

3.1 디지털도서관 기술요소

1995년 미국 NII의 IITA(Information Infrastructure Technology & Applications)가 주관한 디지털 도서관 워크샵에서는 디지털 도서관 관련 분산된 정보저장소(repository)들로 구성된 전 세계적인 네트워크이며, 이를 통해 색인된 컬렉션으로부터 모든 유형

의 객체들을 검색할 수 있는 시스템 이라고 정의하고 있다. 이러한 시스템은 이용자들이 하여금 정보와 지식이 대규모로 조직화된 저장소(repository)에 일관되게 접근할 수 있게 하는 시스템을 의미하고 있다(Lynch, Garcia-Molina 1995).

디지털 도서관에 대한 자원에 대한 표준화 및 기술참조모델을 정보의 라이프사이클을 중심으로 하여 설계 하였는바 본 연구에서도 디지털 도서관 정보 및 지식 자원에 대한 서비스 및 기능 체계를 분류하기 위해 디지털 도서관의 정보 프로세스를 1)정보의 생산, 2)정보 수집 및 저장, 3)정보 관리, 4)정보의 유통 및 서비스, 5)공통 부문으로 나누어 분석하였다(과학기술부 2005). 다음 <표 1>은 정보자원관리를 위한 표준 및 기술체계(한국전산원, 2001; 과학기술부, 2005)를 기초로 해서 정보관리 각 프로세스에 따라 도출한 기술이다.

프로세스	기술명
정보의 생산	데이터 표현기술, 콘텐츠 제작 및 구현 기술, 콘텐츠 압축 기술, Metadata 표준 및 추출 기술, Digitalization, DB 변환 기술, 분산 객체 기술, 콘텐츠 관리 기술/DW 기술, 미디어 압축 및 변환 기술, UCC/RSS 기술
정보의 수집 및 저장	신디케이션(수집 및 배포) 기술, 고성능 스토리지 기술, 멀티미디어 기반(MPEG-21) 기술, 미디지/영상 내용 기반 기술, 메타데이터 모델링 기술, 콘텐츠 저작권 관리 기술, 디지털 아카이빙 기술
정보의 관리	분류/목록 자동화 기술, 색인 및 전거통제 기술, 시소러스 기술, 다양한 매체의 디지털콘텐츠 통합 기술, 데이터베이스 관리 기술, 데이터베이스 객체 색인 및 검색 기술, 메타데이터 레지스트리 관리 기술, 레퍼지토리 기술, RFID 및 센싱 기술
정보의 유통 및 서비스	디지털 도서관 통합 유통 프레임워크 기술, Metadata Harvesting 기술/OAI 기술, 지능화(Intelligence) 기술, 오감 기술, 식별체계 표준화 기술, 자동 분류 기술, 정보보안/저작권 보호 기술/DRM 기술
공통	ITSM 기술 데이터/서비스 품질 관리 기술, ITA/EA 기술, 사용자 인터페이스 기술/Open Interface 기술, 정보공유 및 연계 기술/정보 통합 기술, 언어서비스 기술, 콘텐츠 적응화 기술, OpenAPI/Mashup 기술, 온톨로지 기술/데이터 자동 관계 추출 기술/의미정보, 자연어 처리/검색어 통계/Ranking 기술, 서비스 개인화/서비스 통합 기술

<표 1> 정보 프로세스별 디지털 도서관 기술

<표 1>에서 보듯이 정보생산과 관련된 주요기술로는 데이터표현기술, 메타데이터 표준, library 2.0 기술 등을 들 수 있으며 정보의 수집 및 저장과 관련해서는 신디케이션 기술, 고성능스토리지 기술, 메타데이터 모델링 기술 등이 포함되어 있으며 정보의 관리과 관련해서는 분류/목록 자동화기술, 콘텐츠 통합기술, 검색기술등이 있다. 정보의 유통 및 서비스와 관련해서는 유통기술, 메타데이터 하비스팅기술, 식별체계기술 등이 있으며, 마지막으로 정보프로세스 모든 부분에서 공통

되는 기술로는 전산자원관리, 품질관리기술, 정보기술 통합기술, 언어서비스, 온톨로지, 자연어 처리 기술 등이 있다. 물론 이상에서 설명하는 다양한 기술들이 명확하게 정보프로세스 한 영역에만 포함되는 것은 아니며 이들이 서로의 영역에 중복되는 기술들도 많이 있다고 볼 수 있다.

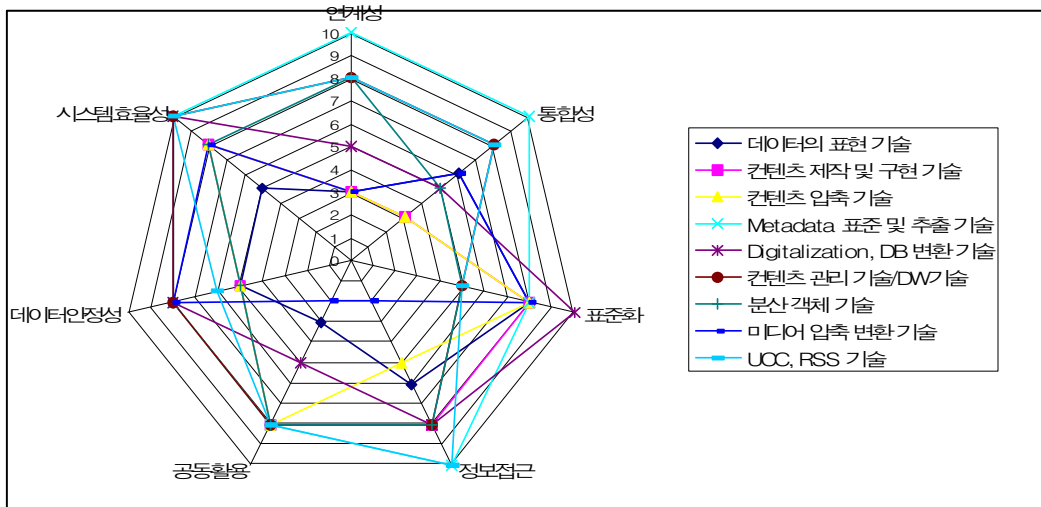
3.2 디지털도서관 기술요소 상호운영성 평가

한국정보사회진흥원에서는 공공기관 사업 담당자들이 법률에서 정하는 정보시스템의 상호운용 정보의 공동 활용 정보접근을 위한 기술적 편의성 및 정보시스템의, 효율성을 평가할 수 있는 기술평가기준을 제시하여 상호운영성, 정보의 공동 활용, 정보접근을 위한 기술적 편의성, 정보시스템의 편의성으로 구분하여 세부 항목을 평가하고 있다(한국정보사회진흥원 2006).

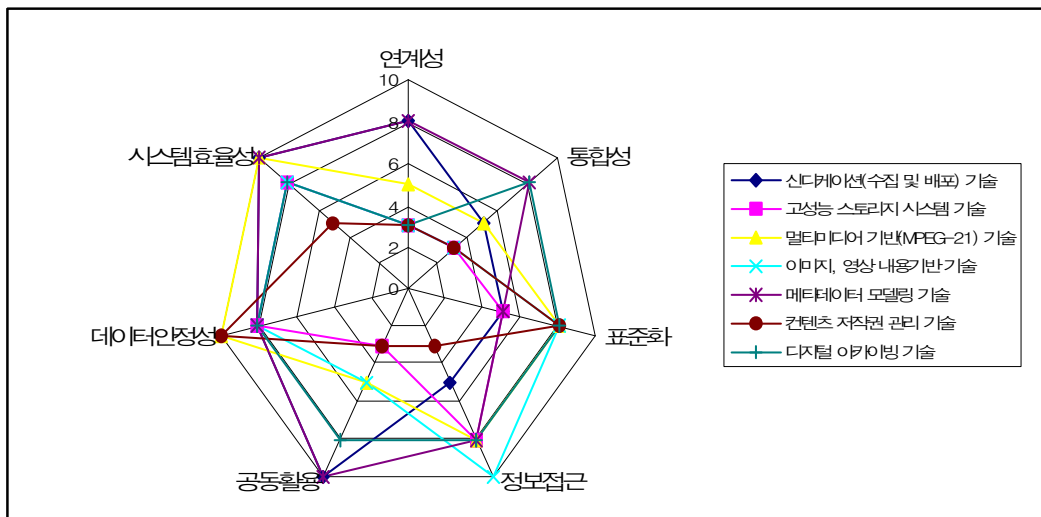
본 연구에서는 디지털 도서관 상호 운영성을 위한 기술평가기준을 마련하기 위해 위의 한국정보사회진흥원 평가 기준에서 요소를 추출하였다. 추출된 상호 운영성 평가요소로는 연계성, 통합성, 표준화, 접근성, 공동 활용, 데이터 안정성, 시스템 효율성 등이며 이들 기준에 따라 전문가 3인이 평가를 한 후 이들에 대한 평균값으로 평가하였다. 또한, 일반적인 기술수용주기를 변형하여 문제 제기 단계, 규격 제정 단계, 초기 도입 단계, 후기 도입 단계로 구분하여 활용하였다(산업자원부 기술 표준원 2006). 이러한 평가기준에 근거하여 디지털 도서관 기술요소들을 3인의 전문가를 통해 탐험적 테스트(exploratory test)를 실시하였다. 여기서 평가한 전문가는 전자도서관 시스템 개발업체 근무경력이 5년 이상 된 전문가, 컴퓨터공학과 교수, 문헌정보학과 교수로 구성되었다. 그 결과를 보면 (그림 3-7)과 같다. 그 내용을 살펴보면 먼저

정보의 생산 영역에서는 메타데이터 표준, 연계 및 추출 기술이 상호운영성이 가장 좋았으며, 콘텐츠 관리 기술(CMS), RSS 등 웹2.0 기술이 좋은 평가를 받았다. 정보의 수집 및 저장은 신디케이션(수집 및 배포) 기술, 멀티미디어 유통(MPEG-21) 기술, 메타데이터 모델링 기술로 나타났으며, 정보 관리 영역은 메타데이터 레지스트리 관리 기술(MDR), 디지털 콘텐츠 통합 기술이 좋은 평가를 받았다. 정보 활용 공통 영역은 OAI와 같은 메타데이터 수확(Harvesting) 기술이 핵심 기술로 도출되었다. 마지막으로 정보의 유통 및 서비스 영역에서는 사용자 인터페이스 기술, 정보 공유 및 연계 기술, RDF 및 토픽 맵과 같은 온톨로지 기술, OpenAPI, Mashup 기술이 상호운영성이 좋은 것으로 나타났다. 디지털 도서관 정보 프로세스 상에서 상호운영성을 확보하기 위한 기술은 모든 영역에서 기술이 고

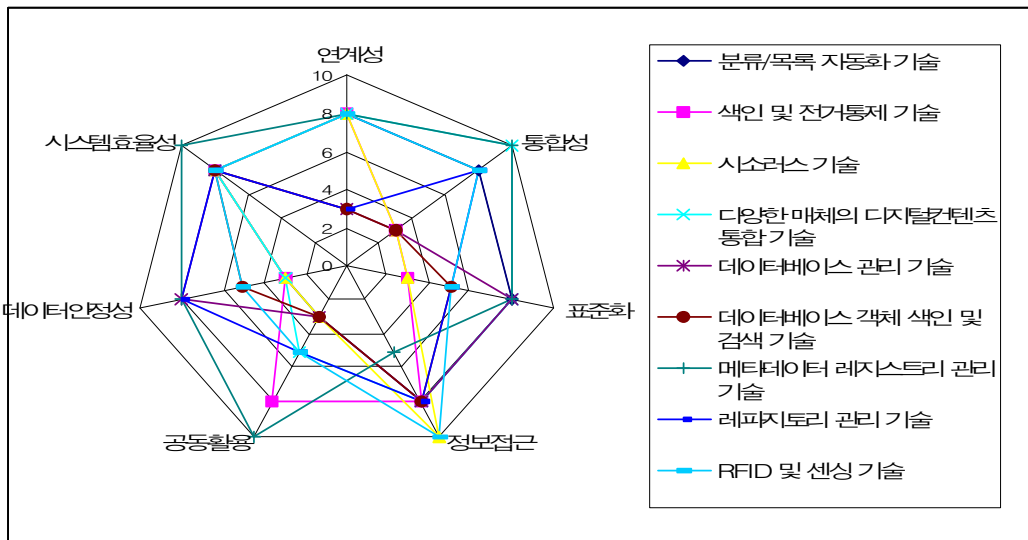
르게 분포되어 있으므로 각 영역별 핵심 기술의 확보 및 구축이 중요하다고 할 수 있다. 특히, 메타데이터 관련 항목과 새롭게 부각되고 있는 인터랙티브한 웹2.0 기술, Open 기술들을 주목할 필요가 있다.



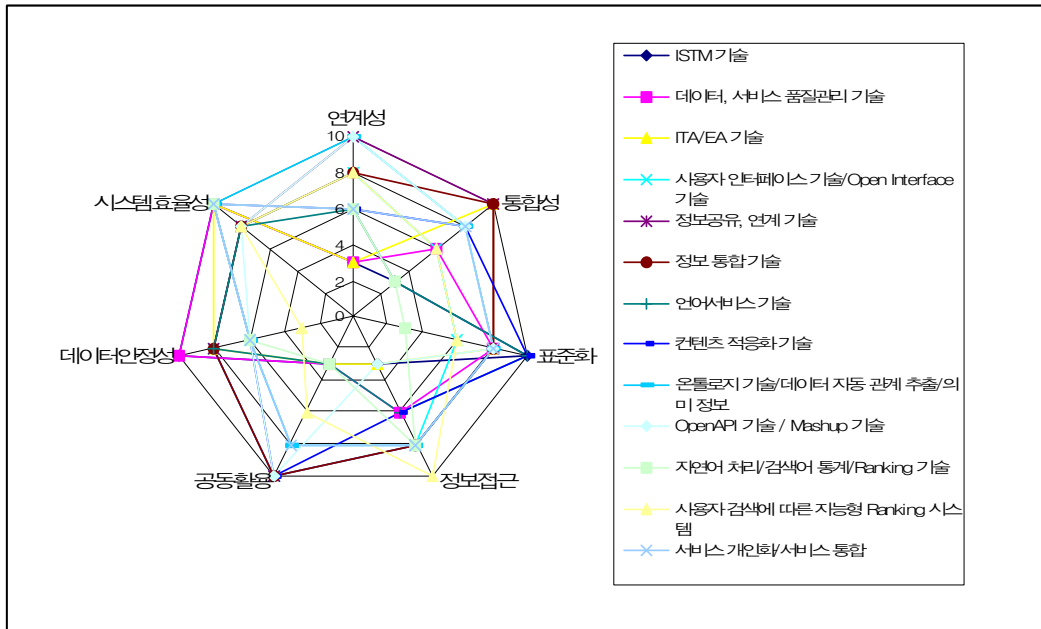
(그림 3) 정보의 생산



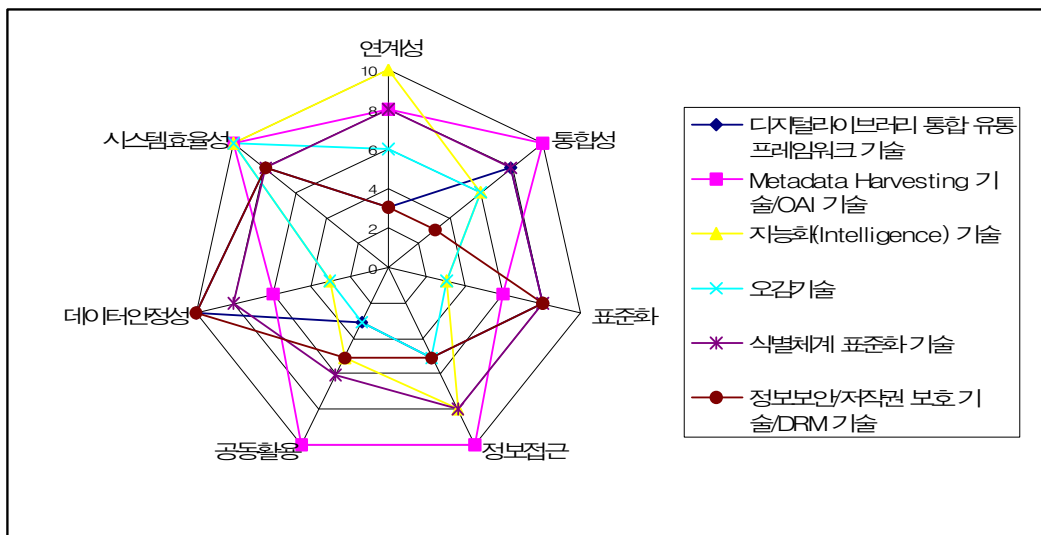
(그림 4) 정보의 수집 및 저장



(그림 5) 정보의 관리



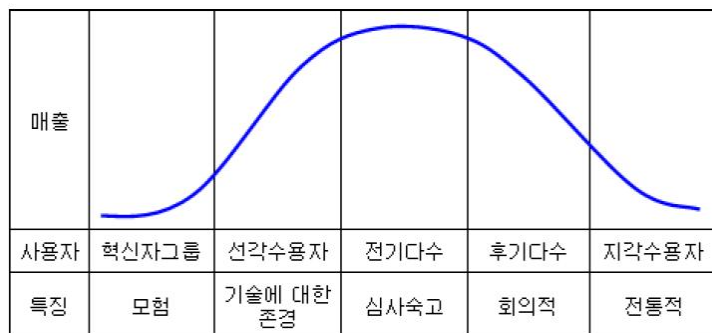
(그림 6) 정보의 유통 및 서비스 부문



(그림 7) 공통부분

3.3 기술 성숙도 포지셔닝 맵을 통한 기술요소

앞 절 에서 정보 프로세스에 따른 다양한 기술요소들을 살펴보았는데 이들을 기술의 성숙 정도가 어느 정도 인지를 1990년 대 초반 Jeffrey A. Moore에 의해서 알려진 기술수용주기(Moore 1991)⁴⁾ 기술수용주기곡선을 이용하여 구분 할 수 있다 (산업자원부 2006). 즉, 기술자체의 완성도, 시장 확산도를 전문적으로 판단하여 각 기술이 어느 단계에 위치해 있는지를 통해 구분할 수 있도록 하는 것으로 일반적인 기술수용주기는 한 기술이 사용자에게 받아들여지는 태도를 5단계로 구분된다. (그림 8)에서 보면 x축은 대체로 시간적인 흐름과 비슷하지만 반드시 일치 하는 것은 아니다. 예를 들어 지각수용자는 어떤 기술이 등장하여 그 기술이 다른 기술로 대체될 때까지도 그 기술의 사용을 고려하지 않는 사용자를 말한다. 따라서 반드시 시간의 흐름과 일치하지는 않는다. 각 단계별로 살펴보면 혁신자 그룹에서는 아주 소수의 사용자가 벤처적인 모험정신을 갖고 신기술을 도입한다. 하지만 그 성능과 효과는 높지 않다. 두 번째로 선각수용자 단계는 우리가 흔히 말하는 얼리어답터에 해당하는 사용자로 기술자체에 대한 호기심이 매우 높은 사용자로 기술에 대한 존경과 경외의 태도를 갖고 있다. 세 번째로 전기다수 사용자는 기술

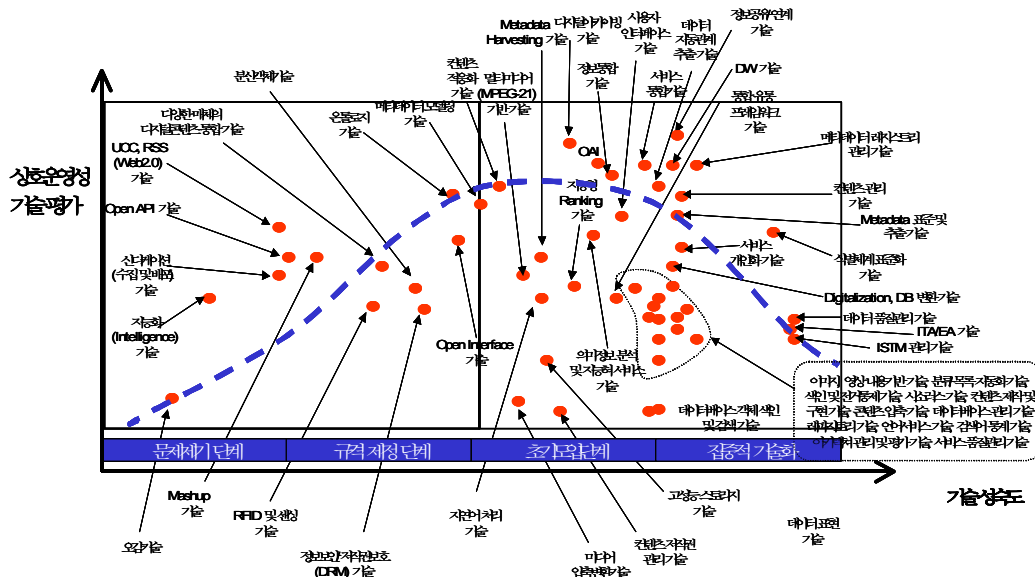


(그림 8) 일반적인 기술수용주기 모형

에 대한 성과가 검증된 후에야 이를 수용하고자 하는 태도를 보인다. 후기다수 사용자는 이미 대부분에서 도입한 기술을 도입하는 태도를 보이며 다분히 기술에 대한 회의적 태도를 갖고 있다. 마지막으로 지각 수용자는 전통적 기술과 삶에 향수

4) Technology Adoption Life Cycle

와 애착을 갖고 있어 새로운 기술의 도입자체를 꺼리고 회피하는 태도를 보인다 (산업자원부 2006). 본 연구에서는 이러한 기술수용주기를 이용하여 전문가 3인이 앞에서 기술한 디지털 도서관 상호운영성 기술요소들을 기술성숙도별로 포지셔닝 하였다. (그림 9)에서 보면 문제제기 단계는 어떤 영역에서의 기술에 대한 필요성이 등장한 것으로 본다. 규격제정단계는 규격제정 절차에 착수한 단계에서부터 완료된 단계까지를 포함한다. 초기도입단계는 선도적인 교육 현장이나 기업에서 이미 관련 기술을 도입한 단계를 말하며 집중적 기술화단계는 이러한 규격이 지속적인 버전업그레이드를 통해 개선을 거치면서 폭넓게 적용되는 단계를 말한다.



(그림 4) 디지털도서관 기술의 기술성숙도 포지셔닝

4. 디지털도서관 기술참조모델 설계

앞부분에서 정보프로세스에 따라 분류한 기술요소들을 상호운영성 평가요소인 연계성, 통합성, 표준화, 접근성, 공동활용, 데이터 안정성, 시스템 효율성을 기준으로 평가한 내용을 이용하여 기술요소들의 우선순위를 정한 후 디지털 도서관 기술참조모델을 설계하였다.

먼저 앞에서 평가한 상호운영성 기술평가를 디지털 도서관 기능에 매핑시키면 <표 2>와 같이 나타낼 수 있다. <표 2>는 상호운영성 평가결과의 우선순위, 정보프로세스별 기술요소, 디지털 도서관 기능을 나타내고 있다.

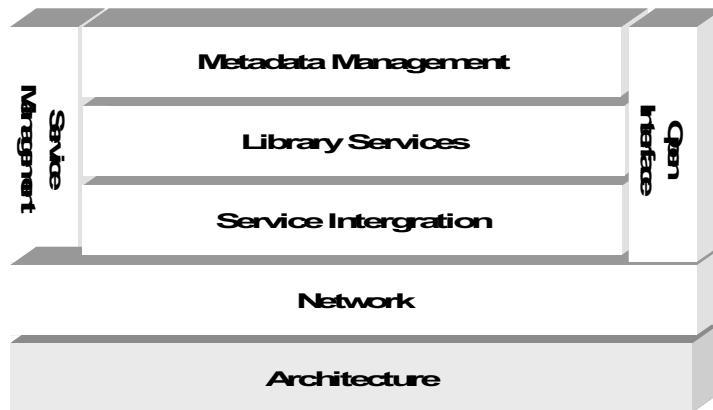
순위	정보 프로세스	디지털 도서관 기술	디지털도서관 기능	영역
1	정보의 생산	Metadata 표준 및 추출 기술	컨텐츠 관리	라이브러리 시스템
2	공통	정보공유, 연계 기술	외부 자원 연계	라이브러리 시스템
3	정보의 유통 및 서비스	Metadata Harvesting 기술 /OAI 기술	컨텐츠 관리	라이브러리 시스템
4	공통	정보 통합 기술	외부 자원 연계	외부
5	정보의 관리	메타데이터 레지스트리 관리 기술	컨텐츠 관리	라이브러리 시스템
6	공통	온톨로지 기술/메타데이터 자동 관계 추출/의미 정보	컨텐츠 관리	라이브러리 시스템
7	정보의 수집 및 저장	메타데이터 모델링 기술	컨텐츠 관리	라이브러리 시스템
8	공통	컨텐츠 적응화 기술	컨텐츠 관리	라이브러리 시스템
9	정보의 생산	컨텐츠 관리 기술/DW기술	컨텐츠 관리	라이브러리 시스템
10	정보의 생산	UCC, RSS 기술	이용자 인터페이스	이용자/관리자
11	정보의 유통 및 서비스	식별체계 표준화 기술	컨텐츠 관리	라이브러리 시스템
12	공통	사용자 인터페이스 기술/Open Interface 기술	이용자 인터페이스	이용자/관리자
13	공통	서비스 개인화/서비스 통합	이용자 서비스	라이브러리 시스템
14	공통	OpenAPI 기술 / Mashup 기술	이기종 시스템 관리	외부
15	정보의 생산	Digitalization, DB 변환 기술	컨텐츠 관리	라이브러리 시스템

<표 2> 상호운영성 기술의 우선순위에 따른 영역별 디지털 도서관 기능 분류

이 <표 2>의 내용을 기존의 도서관 시스템의 기능과 비교해서 살펴보면, 수서, 정리/목록, 대출/반납/연속간행물과 같은 전통적인 도서관 업무 프로세스는 디지털 도서관에서는 디지털 컨텐츠 관리로의 확장, 통합 서비스 관리, 지능화 검색, 이기종 시스템 공유 및 연계 모듈로 확장되고 있음을 알 수 있다.

이러한 상호운영성 기술요소에 기반 한 디지털 도서관 기능을 중심으로 해서 기술참조모델을 설계하기 위해 먼저 일반적으로 기술참조모델의 구조를 살펴보면 사용자와 시스템, 외부 관점에서 조망하여 설계해야 하는데 디지털 도서관 영역은 크게 관리자/이용자 영역, 외부 영역, 라이브러리 시스템 영역, 물리적 영역으로 크게 나눌 수 있다. 첫째는 관리자/이용자 영역으로 사서 및 이용자의 접근점에 대

한 인터페이스를 제공해 주는 기능이며 둘째로는 디지털 도서관 시스템 영역으로 핵심이 되는 도서관 관리(Library Management)를 중심으로 하여 콘텐츠 관리(Content Management), 통합 서비스 관리(Integrated Service Management), 검색(Retrieval Management) 영역으로 나눌 수 있다. 셋째는 외부 영역으로 ERP, MIS, CRM, LAS 등 이기종 시스템과의 연계와 웹DB, 타기관 정보자원의 공유 및 연계에 대한 상호작용을 제공해 주는 인터페이스부분이라 할 수 있다. 마지막으로 물리적 영역은 디지털 라이브러리 인프라 구축과 관련된 부분이라 할 수 있다. 이상의 내용을 그림으로 나타내면 (그림 10)과 같다.

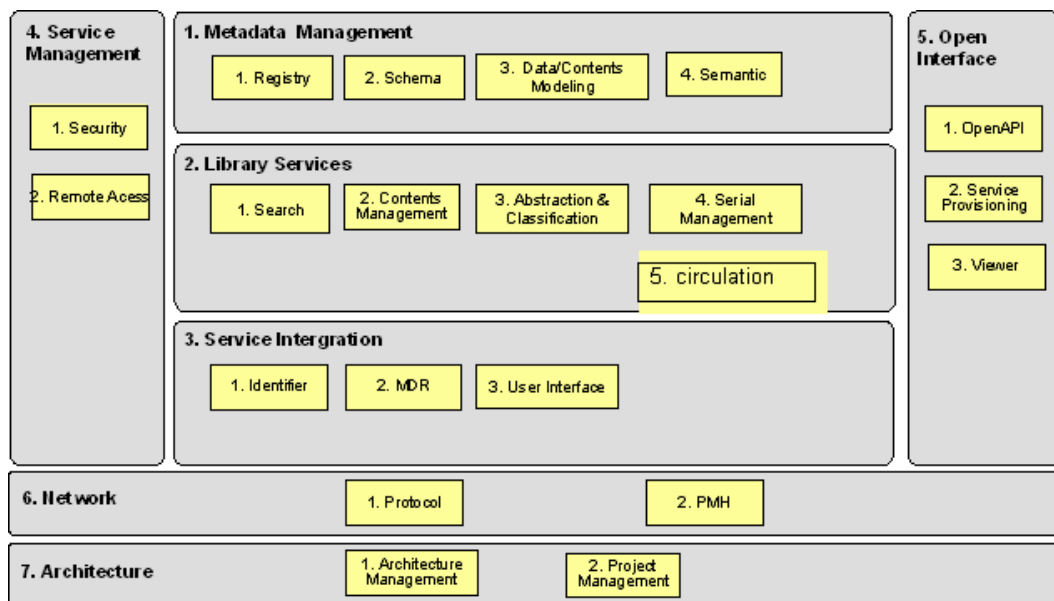


(그림 10) 디지털 도서관 기술참조모델

(그림 10)에서 보면 이용자/관리자 영역은 Service Management로 외부 영역은 Open Interface로 설계하였으며, 디지털 도서관 핵심 영역인 콘텐츠 관리, 통합 서비스, 검색 부문은 Metadata Management, Library Services, Services Intergration으로 구성 할 수 있으며, 물리적인 영역은 Network과 Architecture 영역으로 설계 할 수 있다.

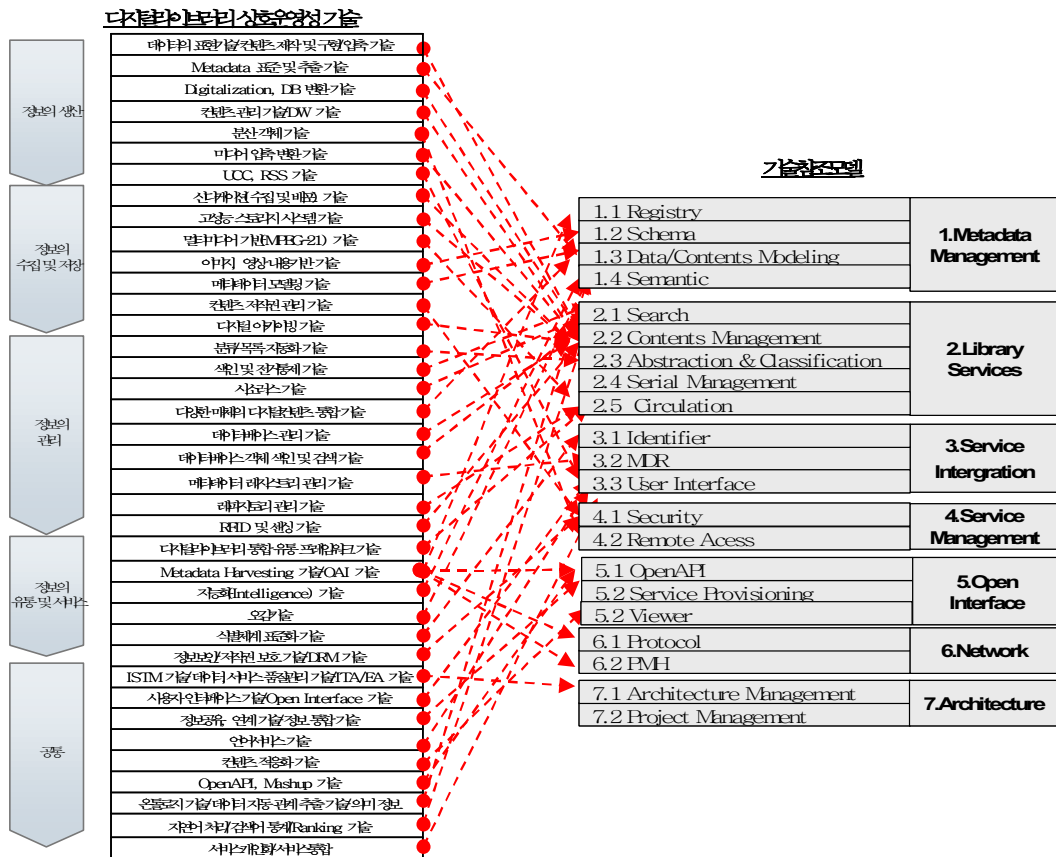
또한 디지털 도서관 기능을 앞에서 기술한 정보통신부 기술참조모델에 대응해서 세분한 결과 (그림 11)과 같이 20개의 영역으로 구분 할 수 있다. 내용을 살펴보면 (그림 11)에서 보듯이 Services Management 영역은 보안 및 서비스 관리를 지원하기 위한 운영 영역이다. 디지털 도서관 시스템 영역으로는 Metadata를 통합 관리 운영하는 Metadata Management로 구분되며 Library Services 영역은 주요 디지털 도서관의 서비스가 가능하도록 하는 수서, 정리/목록, 대출/반납 등 도서관의

업무 프로세스를 수행하는 핵심 영역이다. Service Integration 영역은 Metadata와 도서관 시스템에 대한 서비스 및 어플리케이션을 통합하여 Open Interface를 통하여 정보가 제공되며, 타 시스템 및 자원에 대한 공유를 가능하게 한다. 또한, Network 영역과 정보서비스 및 S/W의 품질을 관리하기 위한 Architecture 영역을 제시하였다.



(그림 11) 기술참조모델 세분류

이상에서 디지털 도서관 기술참조모델을 제시하였는데 이 모델을 앞 장에서 기술한 정보프로세스에 따른 상호운영성 기술요소와 매핑을 하면 (그림 12)와 같이 될 수 있다. 이러한 기술참조모델에 매핑된 기술은 상호운영성을 지원하는 디지털 도서관 구축의 핵심 기술로 참조될 수 있으리라 판단된다. 즉 다양한 특성을 가지는 여러 디지털도서관을 연계해서 사용자에게 통일된 서비스를 제공하는 환경을 구축하는데 활용될 수 있으며 이는 정보의 교환을 위한 포맷, 프로토콜, 보안 시스템과 같은 기술적인 문제를 다소나마 해결하는데 도움이 될 수 있을 것이다. 또한 언어, 메타데이터, 시각적 표현, 시맨틱 등과 같은 정보표현 문제의 합의에도 도움이 될 수 있으리라 판단된다.



(그림 12) 디지털 도서관 기술참조모델 기술 매핑

5. 결론

디지털 도서관은 다양한 자원에 대한 상호운영성을 보장하고, 공유와 개방을 지향하는 시스템의 연계 및 정보 활용성을 증대시키기 위해서 정보시스템의 논리적으로 잘 정돈된 구조체계를 통하여 정보기술아키텍처를 도입하여 체계화해야 한다. 따라서 본 연구에서는 상호운영성을 위한 핵심 기술 도출을 위한 평가 기준을 마련하고, 도출된 상호운영성 기술을 바탕으로 디지털 도서관의 영역별 기능을 분석하여 정보기술아키텍처의 기술참조모델을 제시하였다.

설계된 기술참조모델은 1)Metadata Management, 2)Library Services, 3)Service

Integration 4)Service Management, 5)Open Interface, 6)Network, 7)Architecture 총 7개의 영역으로 구분하였다. 여기서 Services Management 영역은 보안 및 서비스 관리를 지원하기 위한 운영 영역이다. Metadata Management는 도서관 서비스의 기반이 되는 메타데이터를 통합 운영 관리하는 영역이다. Library Services 영역은 주요디지털 도서관의 서비스가 가능하도록 하는 수서, 정리/목록, 대출/반납 등 도서관의 업무 프로세스를 수행하는 핵심 영역으로 볼 수 있다. Service Integration 영역은 Metadata와 도서관 시스템에 대한 서비스 및 어플리케이션을 통합하는 영역으로 이는 Open Interface를 통하여 정보가 제공되며, 타 시스템 및 자원에 대한 공유를 가능하게 한다. 마지막으로 Network 영역과 디지털 도서관 Architecture 영역으로 구성되었다.

이상에서와 같이 본 연구에서 설계된 기술참조모델은 향후 평가를 통해 재조명되어야 할 것으로 사료된다. 하지만, 이용자의 요구를 반영한 서비스의 컨버전스 모델을 지향하는 디지털 도서관 정보기술아키텍처는 상호운영성을 확보를 위한 성공적인 디지털 도서관 모델 구축 및 새로운 유비쿼터스 미래 도서관 모델을 완성하는 기초 구조로 활용될 수 있으리라 생각한다.

참고문헌

- 과학기술부. 2005. 『과학기술정보의 공동활용체제를 위한 유통정보 표준 프레임워크 개발』 중간보고서.
- 김윤정 외. 2006. 정보기술아키텍처 프레임워크에 관한 연구. 『한국콘텐츠학회』, 4(2): 689-692.
- 김형진 외. 2006. 국내 ITA/EA 도입 실태 및 활성화에 관한 연구. 『韓國IT서비스學會誌』, 5(3): 66-82.
- 맹성현 외. 1997. MIRAGE: 멀티미디어 정보 서비스를 위한 디지털 도서관 프로토타입 (MIRAGE: A Prototype for a Multimedia Digital Library). 『한국정보과학회 논문지』. 3(6): 605-618.
- 안남규. 2005. 『효과적인 EA 도입 및 활용을 위한 리퍼지토리 시스템 구축에 관한 연구』, 석사 학위논문, 중앙대학교 대학원, 경영학과.
- 이만호. 2002. 디지털도서관 상호운영성 관련 표준 및 기술. 『정보과학회지』, 20(80) : 17-23.
- 정보통신부. 2006. 『법정보 ITA 산출물 메타모델 정의서』. [서울]: 정보통신부.
- _____. 2006. 『법정부 기술참조모델 1.0(Technical Reference Model 1.0)』. [서

- 울]: 정보통신부.
- _____. 2006. 『범정부 ITA 산출물 메타모델 정의서』. [서울]: 정보통신부.
- _____. 2006. 『범정부 기술참조모델(Technology Reference Model) 1.0』. [서울]: 정보통신부.
- 산업자원부 기술표준원 2006. 『시나리오기반의 이러닝 표준화 로드맵 연구』. [경기도]: 산업자원부 기술표준원
- 한국전산원. 2001. 『지식정보자원관리 표준화 및 기술개발 방안 연구』. NCA IV-RER-01008/2001.9
- 한국전산원. 2004. 『공공부문 서비스지향 아키텍처 도입 전략』. [서울]: 한국전산원
- 한국정보사회진흥원. 2005. 『국내 ITA 도입 실태 분석에 대한 연구』. [서울]: 한국정보사회진흥원.
- _____. 2006. 『상호운영성 확보 등을 위한기술평가기준 해설서』. [서울]: 한국정보사회진흥원.
- _____. 2004. 『정보기술아키텍처의 이해』. [서울]: 한국정보사회진흥원.
- _____. 2006. 『상호운영성 확보 등을 위한 기술평가기준 해설서』. [서울]: 한국정보사회진흥원.
- 한국교육학술정보원. 2006. 『교육기관 정보기술아키텍처(ITA) 추진방향』. [서울]: 한국교육학술정보원.
- 행정자치부. 2005. 『전자정부아키텍처(EA) 도입을 위한 실무가이드』. [서울]: 행정자치부.
- Bernard, S, 2004. "An Introduction to Enterprise Architecture", *Author house*, 1: 38-42.
- Moore, G. A. 1991. *In side the Tonado*. New York: Harper Business.
- Institute of Electrical and Electronics Engineers. 1990. *IEEE Standard Computer Dictionary: A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries*. New York: Inst of Elect & Electronic.
- Lynch, C. 1993. "Interoperability: The standards challenge for the1900s". *Wilson Library Bulletin*.
- Lynch, C. and H. Garcia-Molina, 1995. Interoperability, Scaling, and the Digital Libraries Research Agenda:A Report on the May 18-19
- OMB. 2005. *Federal Enterprise Architecture Program EA Assessment Framework 2.0*.
- Preston, C. & C. Lynch.. 1994. "Interoperability and conformance issue in the

- development and implementation of the government information locator service(GILS). In W.E. Moen and C.R. McCure, *The Government Information Locator Service(GILS)*". Syracuse, School of Information Studies, Syracuse University.
- Roland, H. 1993. "Libraries of the Future : Real and Virtual. in Opportunity 2000, Understanding and Serving Users in and Electronic Library", *Essen University Library*. 15: 83~97.
- Schekkerman, J. 2006. *Extended Enterprise Architecture Maturity Model Support Guide Version 2.0*. IFEAD
- Steven H.S. 1993. *Enterprise Architecture Planning*. A Wiley-QED Publication.
- U. S. Office of Management and Budget. 2000. *OMB Circular A-130 Management of Federal Information Resources*.
- Arms, W. Y. et al. 2002. "A Spectrum of Interoperability". *D-Lib Magazine*. 8(1):1-14
- Zachman, J. 1987. "A Framework for Information System Architecture", *IBM Systems Journal*, 26(3):276-292