

R&D 전주기 지원형 과학기술 지식인프라 통합서비스 구축에 관한 연구

A Study on the Building of Integrated Service for Science and Technology Knowledge Infrastructure Supporting the Entire R&D Cycle

이 석 형 (Seok Hyoung Lee)*

초 록

본 연구의 목적은 R&D 활동에 도움이 되는 다양한 과학기술 지식인프라를 통합적으로 서비스하기 위한 통합서비스 구축 방법을 정의하고 실제 구축 사례를 보이는데 있다. 아이디어 생성/개발, 펀딩과약, 과제수행, 성과창출 확산 등 R&D 전주기별로 산재되어 있는 지식인프라들을 서비스·기능·정보·데이터 측면에서 세분화하여 연계, 융합함으로써 한 곳에서 이용자가 원하는 지식인프라를 적시에 제공할 수 있는 통합시스템 구축 방법을 제시하였다. 특히 본 연구에서는 통합서비스가 개별 지식인프라 서비스의 물리적 통합이 아닌 논리적 연계·통합을 고려하여 통합서비스 분류체계, 통합수준모델, 통합아키텍처, 이용자 통합인증체계를 정의하여 통합서비스 구축의 효율성과 유사 통합서비스 구축시 참조모델로의 확장성을 고려하였다.

ABSTRACT

The purpose of this study is to define a method of building an integrated service to provide various science and technology knowledge infrastructures that are helpful in R&D activities, and to show the cases that are adapted the methodologies. Knowledge infrastructures scattered throughout the entire R&D cycle, such as generating/development of ideas, finding the R&D project, performing the project, and spreading results, are segmented in terms of services, functions, information, and data, and links and converges to provide the knowledge infrastructure that desired by users in one place. We define the integrated service classification, integration level model, integrated architecture, and integrated user authentication system in consideration of logical linkage and integration rather than physical integration of individual knowledge infrastructures. Also, we considered the extensibility as the reference model for building of similar integrated service.

키워드: 과학기술 지식인프라, 통합서비스, 통합수준모델, 통합아키텍처, 이용자 통합인증체계
Knowledge Infrastructure, Integrated Service, Integrated Level Model,
Integrated Architecture, Integrated User Authentication System

* 한국과학기술정보연구원 국가과학기술데이터본부 융합서비스센터 책임연구원(skyi@kisti.re.kr)
논문접수일자 : 2020년 9월 11일 논문심사일자 : 2020년 9월 13일 게재확정일자 : 2020년 9월 14일
한국비블리아학회지, 31(3): 235-256, 2020. <http://dx.doi.org/10.14699/kbiblia.2020.31.3.235>

1. 서론

1.1 연구의 배경과 목적

최근 하나의 기관이 여러 서비스를 제공하는 경우 하나의 채널로 통합하여 서비스를 제공하는 통합서비스의 요구사항이 증가하고 있다. 특히 행정서비스, 공공서비스 부문에서 정부, 지자체 등이 제공하는 서비스를 하나로 통합하여 단일 포털에서 제공하는 사례가 많아지고 있다(최영훈 2017). 이러한 통합시스템 요구는 R&D 환경을 통합적으로 지원하는 기관들에서도 나타나고 있다. R&D 복잡도가 증가하고(박석지 2013) 융·복합 연구가 활발해지고 있는 상황에서 산재되어 있는 방대한 양의 정보를 연계·통합하여 서비스 하거나 R&D 전주기별로 필요로 하는 학술정보, 분석시스템, 연구인프라 등을 한 곳에서 제공하기 위한 노력이 많아지고 있다.

연구자 입장에서는 R&D 전주기 프로세스 단계에 따라 필요한 지식인프라 서비스를 유연하고 단절없이 제공받기를 원하지만 대부분의 R&D 전주기 프로세스별 요구되는 기능들이 개별 서비스 형태로 산재되어 있어, 연구자가 이를 활용하기 위해서는 어떠한 서비스가 있는지를 인지하고 있어야 접근이 가능하다(김도균 2019). 이용자가 손쉽게 융·복합 지식서비스를 활용할 수 있는 단일화된 창구가 요구되는 상황에서 콘텐츠만의 공개를 넘어 과학기술 지식인프라와 결합된 R&D 전주기적 활동을 심층 지원하기 위한 지식인프라 기반의 통합체계 접근 방식이 필요하다. 최근 데이터 기반 인공 지능 중심의 R&D가 확대됨에 따라 학습 모델

적용이 가능한 정보·데이터의 손쉬운 접근, 데이터 분석 기반의 고성능 인프라의 적시 제공을 위한 R&D 환경의 효율적인 지원 방법도 요구되고 있다.

본 연구는 연구자의 R&D 전주기를 지원하는 과학기술 지식인프라 통합서비스 구축방법을 정의하고 통합서비스 구축에 필요한 시스템을 정의하는데 목적이 있다. 서로 이질적인 구조를 가지는 지식인프라들을 효율적으로 통합하거나 연계·융합하기 위한 방향과 기준을 설정하고 그에 따른 구현 사례를 제시한다. 본 연구에서는 연구개발의 시작에서 종료, 결과 확산까지 R&D 라이프사이클의 각 단계별 지식인프라를 정의함으로써 각각의 서비스를 이용하기 위한 개별적인 사이트 방문에 따른 시간 및 비용을 절감하고 서비스 사각지대 감소와 이용 편리성 향상을 고려한 통합서비스 구축 방안을 제시하고 실제 구축 사례를 소개한다.

1.2 연구의 범위와 방법

본 연구는 과학기술 분야 연구자의 R&D 활동을 지원하기 위해 정보활용, 정보분석, 연구인프라 서비스간 연계·통합을 목적으로 하는 과학기술 지식인프라 통합서비스 구축 방안을 제시하는 것이다. 이에 과학기술 지식인프라의 범위를 과학기술 학술정보 이공계 연구자들이 필요로 하는 초고성능 컴퓨터, 네트워크 자원 및 협업 시스템 그리고, 학술정보를 활용하는 정보분석서비스를 포함하는 것으로 정의하였으며, 과학기술 지식인프라는 한국과학기술정보연구원에서 구축·운영중인 약 26종의 서비스를 대상으로 연구를 수행하였다.

본 연구는 다음과 같은 방법으로 수행되었다. R&D 전주기 지원형 과학기술 지식인프라 통합서비스의 특성을 고려하여 이론적 배경에서 R&D 라이프사이클과 지식인프라의 연관성을 분석하였으며, 이종의 다양한 서비스를 한 곳에서 통합적으로 서비스하기 위한 통합서비스 구축사례를 통해 통합서비스 구축 절차를 정의하였다. 이를 위해, 공공서비스 분야의 통합서비스 구축사례인 행정안전부 통합플랫폼 정부24와 캐나다의 오픈정부, 학술정보 분야의 통합서비스 구축사례인 한국생명공학연구원 통합정보시스템 KOBIS와 일본과학기술진흥기구의 통합정보플랫폼 사례를 분석하여 통합서비스 구축 시사점을 도출하였다.

통합서비스 구축 시사점에 따라 본 연구에서는 한국과학기술정보연구원의 과학기술 지식인프라 현황을 분석하고 목표모델을 통해 구축 방향성을 정립하였다. 목표모델은 서비스채널, 프로세스, 서비스, DB, 인프라 측면에서 통합서비스의 특성을 정의하였으며 이를 기반으로 통합서비스 분류체계, 통합수준모델, 통합아키텍처, 이용자 통합인증체계를 설계하였다. 그리고, 통합서비스 구축절차에 따라 개발·운영중인 ScienceON 구축 사례를 소개하고 결론을 맺는다.

2. 이론적 배경

2.1 R&D 라이프사이클과 지식인프라

권나현(2012)은 과학기술 정보서비스 제공자는 그 경쟁력 및 수월성 제고를 위해서 연구

자의 연구 및 정보환경을 종합적으로 이해해야 하며 이를 근본적으로 지원하는 체제의 서비스를 디자인 해야한다고 정의하였다. 특히 최근 오픈사이언스 기반의 연구활동에 있어 연구자의 연구개발 활동 전 과정에 대한 이해를 통해 연구자의 정보요구와 서비스간 간극을 줄이는 노력이 필요하다고 주장하였다. 본 연구에서는 연구자의 R&D 전주기를 정의하고 관련 기관의 R&D 단계별 관련 서비스를 매핑하여 본 연구의 목적인 R&D 전주기 지원형 통합서비스 구축 방법을 정의하기 위한 시사점을 도출하고자 한다.

과학기술분야의 R&D 전주기 범위는 권나현(2012)에서 정의한 R&D 전주기 범위를 참고하여 정의하였다. 권나현(2012)은 24인의 국내 나노·생명분야 과학기술자의 심층면담결과와 영국 RIC(Research Information Centre)의 R&D 라이프사이클을 기반으로 하여 (1)아이디어 생성 및 개발, (2) 연구지원비 확보, (3) 실험 및 분석, (4) 성과 창출, (5) 평가 등을 포함하는 5 단계 과정으로 R&D 전주기를 정의하였다. 이러한 R&D 전주기를 바탕으로 본 연구에서는 <표 1>과 같이 한국과학기술정보연구 및 이와 유사한 선진국의 정보기관에서 제공하는 지식인프라를 매핑하였다.

INIST(프랑스), CERN(스위스), TIB(독일) 등 과학기술 지식인프라 서비스 기관들은 R&D 전주기별로 요구되는 서비스들을 독립적/개별적으로 운영하고 있으며, 일본과학기술진흥기구(JST)는 통합정보플랫폼을 통해 개별서비스들을 한 곳에서 안내하는 페이지를 운영하고 있다. <표 1>의 CERN을 제외한 네 개 기관은 R&D 사이클 단계별로 요구되는 서비스들을

〈표 1〉 과학기술 지식인프라 서비스 기관의 R&D라이프사이클 단계별 지원 서비스

R&D 주기	주요 기능	INIST (프랑스)	JST (일본)	CERN (스위스)	TIB (독일)	KISTI
아이디어 생성/개발	문헌검색	○ (BiBCnrs)	○ (Jdream)	○ (CERN-lib)	○ (TIB-Portal)	○ (NDSL)
	동향분석/특새기술탐색	○ (BiBCnrs)	○ (J-Global)			○ (TOD, MIRIAN, ICON)
	이러닝/교육		○ (Web Learning Plaza)	○ (CAS, CSC)	○ (TIB-AV Portal)	○ (KSC, EDISON)
	실험기자재파악				○ (TIB-RDF)	○ (NTIS)
펀딩 파악/확보	프로젝트 모니터링		○ (ReaD)			○ (NTIS)
	사업관리기관/유사기관 탐색		○ (ReaD)			○ (NTIS, NDSL)
	연구자 탐색		○ (ReaD)		○ (TIB-Portal)	○ (NTIS, NDSL)
과제 수행	실험			○ (LHC project)		
	정형데이터분석/기술지원	○ (ezPAARSE)	○ (Foresight)		○ (TIB-Data Science)	○ (COMPAS)
	비정형데이터 분석/기술지원			○ (LHC project)	○ (LNTM)	
	가시화/시뮬레이션지원			○ (LPCC)	○ (TIB-Visual Analytics)	○ (HEMOS, EDISON)
	컴퓨팅자원지원			○ (LHC project)		○ (KSC, Kreonet, GSDC)
데이터관리지원	○ (ISTEX)	○ (R-Map)	○ (CDS)	○ (TIB Archives)	○ (dataon)	
성과 창출/확산	성과물 작성지원	○ (I-Revues)				
	전자저널 출판지원	○ (LARA)	○ (J-STAGE)			○ (KPubS)
	성과정보제공	○ (LARA)		○ (Yellow Report)		○ (NTIS)
	DOI지원	○ (DataCite)	○ (JaLC)		○ (TIB DOI)	○ (DOI Center)
	연구성과관리/커뮤니티지원		○ (R-Map)			○ (COREEN, KOSEN)
기술이전지원		○ (A-STEP)			○ (STAR-Value)	

하나 이상씩 운영중이며, CERN은 데이터 기반 실험환경을 전문적으로 지원하는 서비스들을 지원하고 있음을 확인할 수 있었다. 한국과학기술정보연구원은 실험, 비정형데이터 분석/기술지원, 성과물 작성지원을 제외한 R&D전주기별로 필요한 기능을 모두 제공하고 있는 것으로 파악되어 본 연구의 구축 방법론이 유사 통합서비스 구축시 참조모델로서 활용 가능할 것으로 판단되었다.

2.2 통합서비스 구축사례

2.2.1 행정안전부 통합플랫폼 정부24

행정안전부 행정서비스 통합플랫폼은 정부의 모든 서비스를 한 곳에서 안내·제공하고 국민이 필요로 하는 서비스를 맞춤형·선제적·원스톱으로 제공하기 위해 기획된 통합서비스로 2017년도 7월에 정부24로 오픈하였다. 정부24는 중앙부처, 지자체 등 13,900여개의 사이트에서 분산되어 제공하던 총 7만여건의 정부서비스를

한 곳으로 통합하여 이용자에게 제공한다. 이용자는 PC나 모바일 단말기를 통해 주민등록등초본, 건축물대장, 토지대장, 납세증명 등의 민원서류를 발급받거나 국가 정책을 안내받을 수 있다. 이용자의 나이, 성별, 지역 등 특성을 고려한 맞춤형 서비스를 제공하는데 나만의 혜택찾기, 연령,대상별 혜택 찾기, 나의 생활정보 서비스와 생애주기별 서비스 등을 제공하고 있다(〈그림 1〉 참조).

정부24는 산재되어 있는 서비스를 한 곳에 모아 이용자의 불편 없이 서비스 하는 것을 기본

전제로 하여 접근 채널의 다양화, 단절 없는 프로세스, 수요자 중심 서비스, DB 통합관리, 인프라 통합을 구축 목표로 설계되었다. 외부시스템 연계 대상은 정부 정책방향 및 국가정보화 기본방향, 이용자들이 자주 찾는 서비스 영역을 참조하여 설정하였으며, 도출된 서비스를 대상으로 생애주기별(영유아, 아동청소년, 청년, 중장년, 노년)로 범정부서비스 표준분류체계(SRM)과 매핑을 통해 최종 연계대상 영역 11개를 선정하고 랭키닷컴에서 조사한 상위 시스템을 종합분석하여 11개 영역 총 44개의 주요시스템을 도출,



〈그림 1〉 행정안전부 통합플랫폼 정부24 구축사례

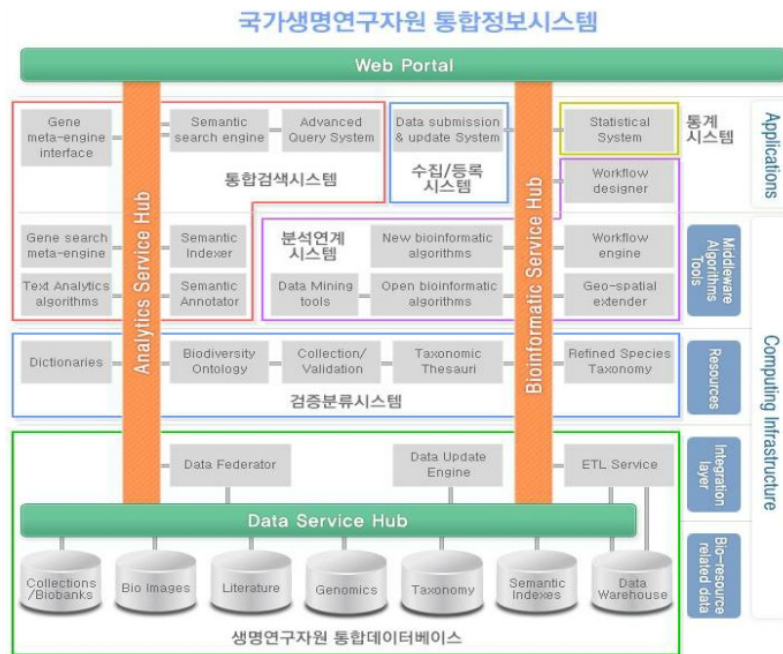
생애주기별 서비스로 재매핑하였다. 매핑된 서비스 중에 맞춤형, 선제적, 원스톱 서비스를 통합하기 위한 제공범위(안내→신청→처리→결과확인)를 넓혀 우선 연계 대상 40개 기관, 69개 시스템, 671개 서비스를 선정하여 시스템 구축을 진행하였다. 또한, 당시 주요 행정서비스인 대한민국정보포털, 수혜자맞춤형서비스(알려드림), 정부포털민원24 등의 정의와 개념, 서비스 제공체계, 서비스 프로세스, 서비스 분류체계, 서비스 목록 및 지원형태를 분석하여 통합서비스 구축 방향을 수립하였다.

2.2.2 국가생명연구자원 통합정보시스템 (KOBIS)

한국생명공학연구원은 생명연구자원정보를 효율적으로 연계·수집·분석·유통하기 위한 공

동활용 정보인프라 구축을 목표로 생명연구자원 통합정보체계 구축을 추진하였다. 6개 개별 부처 및 관리기관별 산재되어 있는 약 90여개의 생명연구자원 관련 정보시스템(DB)을 한 곳에서 관리·활용될 수 있도록 범부처 생명연구자원 통합정보체계를 구축하여 정보의 정확한 현황 파악 및 안정적 관리체계를 도모하고 이용자에게 생명연구자원의 포괄적 접근점을 제공하고 있다. 2011년 KOBIS 1.0 서비스 개시 이후 현재 약 78,000여종 15,000,000건의 국가생명연구자원을 제공하고 있다.

생명연구자원 통합정보시스템은 <그림 2>와 같이 통합검색시스템, 수집/등록 시스템, 분석연계 시스템, 검증분류시스템, 통계시스템 등으로 구성되어 있다. 다양한 분류체계(taxonomy)를 기반으로 생물다양성정보/생물자원정보/생명정보를



<그림 2> 생명연구자원 통합정보시스템 구성요소

수집·연계하였으며, 링크아웃(Linkout, 관련기관의 자원상세정보를 링크형태로 연결하는 방식) 서비스를 이용하여 범부처 관련기관과의 정보연계를 하였다. 생명연구자원 정보연계 표준에 따른 국가 생명연구자원정보목록을 위해 체계적 자원분류체계를 확립하고 자원정보에 대한 이해도와 활용성을 높여주기 위한 시각화 방식을 적용하여 이용자가 효율적으로 정보에 접근할 수 있는 기반을 구축하였다. 또한 정보연계표준 중구분 항목과 국내·국제 생물종 분류체계를 활용한 다중 탐색기능 제공, 분양 정보를 한 눈에 파악할 수 있는 정리체계 확립으로 연구자 활용성을 제고하였다.

2.2.3 캐나다 Open Government

캐나다 정부는 2012년 오픈데이터 정책수립을 위한 새로운 열린정보 행동계획안을 제안하고 오픈데이터 포털 및 정부포털을 구축하였다. 이후 캐나다 연방정부는 규정에 저촉되지 않은 범위에서 가치 있는 데이터와 정보 제공을 최대화하도록 의무화 하였으며 이를 위해 범정부적인 공통의 원칙과 표준, 라이선스 정의를 통해 오픈데이터 서비스를 제공하고 있다. 또한 오픈데이터 상업화를 지원하는 오픈데이터 연구소를 설립하여 오픈데이터 교환을 장려하고 있다.

캐나다 Open Government는 1,500여개의 정부부처/공공기관의 개별포털을 통합대상으로 하였으며 정부정책 및 정보 안내서비스는 통합적으로 제공하고 수요자 및 주제별 서비스는 전문 포털에서 제공하도록 하였다. 이를 위해 15개 영역을 중심으로 혼합 분류체계를 개발하고 서비스 전문포털과 개인화 서비스는 별도로 운영하여 이용자 편의성을 향상시키고자 했다.

2.2.4 일본과학기술진흥기구의 Japan Information Platform for S&T Innovation

일본과학기술진흥기구(JST)의 통합정보플랫폼(Japan Information Platform)은 JST에서 제공하는 13개의 과학기술정보유통·연구지원 정보 관련 데이터베이스 및 서비스를 통합적으로 제공하는 시스템이다. 일본 문부과학성의 '과학기술기본계획' 및 '과학기술 이노베이션 종합전략'을 토대로 플랫폼 구축을 진행하였으며 과학기술의 생산, 관리, 공유 및 활용에 관한 최신 뉴스 및 동향정보를 별도로 제공하고 있다. 과학기술정보유통 부문은 전자저널, J-STAGE 등재기사, 연구자, DOI, 생명정보, 학술문헌정보 등이 연계 대상이며 연구지원 정보는 연구자 이력 정보, 정보분석, 연구과제정보, 학회 및 도서관 소장정보 등을 아우링크방식으로 연계하여 서비스하고 있다.

2.2.5 시사점

본 연구에서 통합서비스 사례를 통해 크게 이용자 인터페이스, 이용자 관리, 서비스 운영, 서비스 제공 측면에서 시사점을 도출해볼 수 있다. 인터페이스 측면에서는 분산된 서비스 접근 창구의 일원화, 서비스 제공채널 간 UI 통일성 확보, 서비스 접근 단계 최적화를 통한 사용자 접근성 개선, 이용편의성 기반의 UI 설계/서비스 제공방식 구현 등이 고려되었으며, 이용자 관리 측면에서는 사용자 정보의 통합 활용 체계를 구축하고 개인화, 맞춤형 서비스를 위한 사용자 정보 분석 기반을 마련하여 수요자 유형 분류 및 유형별 그룹핑 서비스 구현이 가능하도록 하였다.

서비스 운영 측면에서는 서비스 통합 제공을

위한 관련 기관 및 시스템간의 협력 및 연계 체계를 구축하는 것이 필수 요소였으며, 정보연계 측면에서 다양한 메타정보기반 혼합형 분류체계 및 검색 체계를 구축하고자 하였다. 서비스 통합 목록 관리 활용을 위한 관리 기준을 수립하고 정보연계를 위한 표준 연계 기반 마련하여 서비스 접근성 개선 및 효율적 관리체계를 구성하는 것이 요구되었다. 마지막으로 서비스 제공 측면에서는 온라인 개인 맞춤 서비스 제공(사용자의 상황과 특성을 모두 고려), PC기반 뿐만 아니라 모바일로의 서비스 채널 다양화가 요구되어 이에 맞는 서비스 이용 프로세스 설계가 필수적이라 할 수 있다.

3. 통합서비스 구축절차

본 장에서는 기존 통합서비스 구축 사례의 시사점을 기반으로 과학기술 지식인프라 통합서비스 구축 절차와 구성요소를 정의한다. 지식인

프라 통합서비스 구축 방향은 서비스 경향, 기술 경향, 통합 수준 및 개별 서비스의 연계·통합 대상 규모 등을 고려하여 행정안전부의 정부 24 통합서비스, 생명공학연구원의 KOBIS 서비스의 통합방법론을 기반으로 하였다. 과학기술 지식인프라 현황 분석 및 통합서비스 구축사례 시사점을 통한 목표모델 설정, 그리고 목표모델 구현을 위한 통합수준모델과 통합아키텍처, 이용자 통합인증체계를 정의하였다.

3.1 과학기술 지식인프라 현황

지식인프라간 연계·융합 요소를 도출하고 통합서비스를 위한 통합수준모델, 통합아키텍처, 이용자 통합인증체계 설계시 기초자료로 활용하기 위해 R&D 사이클, 연구목적, 이행행태별로 과학기술 지식인프라 서비스, 기능, 데이터를 분류하였다. <표 2>는 과학기술 지식인프라 주요 서비스와 기능을 정의한 것이다.

<표 2> 과학기술 지식인프라 주요서비스

구분	서비스명	상세설명	구분	서비스명	상세설명
정보 서비스	NTIS	과학기술지식정보서비스	연구자원 활용	KSC	국가슈퍼컴퓨팅연구소
	NDSL	과학기술정보서비스		ENABLE	연구지원프로그램신청
	KPubS	전주기출판플랫폼		EDISON	계산과학공학플랫폼
	SCENT	과학향기	정보분석 서비스	KMAPS	산업시장인텔리전스
	ICON	동향지식포털		DAP	정보분석통합플랫폼
	KESLI	전자정보컨소시엄		ASTI	과학기술정보협의회
	ACOMS	논문투고시스템		StarValue	기술가치평가시스템
	NKTECH	북한과학기술네트워크		BOSS	유망아이템지식베이스
	DOI	과학기술DOI센터		COMPAS	경쟁정보분석
	KSCI	한국과학기술인용색인		MIRIAN	미래유망기술포털
연구자원 활용	HELP	슈퍼컴퓨팅헬프데스크	TOD	기술기회발견	
	KREONET	국가과학기술연구망	HEMOS	가상설계시스템	
	KAFE	연합인증/협업시스템	EDUC	정보이용교육	

〈표 2〉와 같이 과학기술 지식인프라는 다양하고 이질적인 기능들을 포함하고 있으며 독립적으로 운영된다. 과학기술 지식인프라 영역을 크게 3개로 정의했는데 정보서비스 영역은 데이터를 중심으로 국내/외 과학기술 지식자원(논문, 연구 보고서, 정책연구 정보, 특허 정보 등)의 지능형 공유/활용 생태계 조성을 목적한다. 현재 NDSL, NTIS, 한국과학기술인용색인서비스, 한국DOI센터 등의 서비스를 운영하며 과학기술 지식자원을 사용자들에게 제공하고 있다.

연구자원활용 영역은 개방/공유형 초고성능 컴퓨팅 기반을 조성하며 초고성능컴퓨팅 인프라 활용체계 정립 및 개선, 소프트웨어 기반 첨단연구망 구축, 초고성능 컴퓨팅 플랫폼 개발, 초고성능컴퓨팅활용 선도연구지원을 통한 인력양성등이 포함된다. KSC 헬프데스크, EDISON, Kreonet 등의 서비스를 운영하고 있으며 국가에서 보유중인 슈퍼컴퓨터 자원을 관리하고 이를 연구자들에게 지원하고 있다.

정보분석서비스 영역은 산학연정 고객의 연구개발 및 기술사업화를 지원하기 위하여 다양한 데이터분석시스템 및 포털서비스를 제공한다. 이러한 데이터분석 인프라를 통해 미래기술 탐색 및 발굴, 경쟁기술 분석, 기술기회 분석, R&D 및 사업화 기획, M&S(Modeling & Simulation) 수행, 신사업 아이템 선정, 기술가치 및 사업화 타당성 평가 등 R&D 전주기 과정의 니즈에 대응될 수 있도록 체계적인 데이터 분석 서비스를 제공하고 있다. MIRIAN, TOD, KMAPS, StarValue 등 시장 및 경쟁업체, 기술 특허 등에 관련된 정보나 이들을 분석하는 서비스가 이에 해당된다.

3.2 과학기술 지식인프라 분석

과학기술 지식인프라를 크게 정보·데이터 측면, 기능·서비스 측면에서 그 특징을 분석하였다. 정보·데이터 측면에서 과학기술 지식인프라는 크게 성과정보, R&D정보, 인물/기관정보, 제품/기술정보, 동향정보, 실행환경관련정보, 통계/교육정보 등 7개 영역으로 구분할 수 있었다. 성과정보는 논문, 특허, 연구보고서, R&D정보는 사업, 과제, 연구장비를 그리고 동향정보는 시장보고서와 거래정보를 포함한다. 〈표 3〉은 과학기술 지식인프라를 통해 제공되는 정보·데이터 및 해당 서비스를 나타낸 것이다. 논문, 특허, 보고서 등 성과정보는 정보서비스, 정보분석, 연구자원활용에서 모두 제공·활용하며, NDSL, NTIS, COMPAS 등에서는 동일한 DB를 활용하는 것으로 분석되었다. 하지만 NDSL, NTIS의 성과정보는 주로 정보검색, TOD, COMPAS의 성과정보는 분석목적으로 가공되어 제공되는 차이점을 보였다.

기능·서비스 측면에서 과학기술 지식인프라는 정보서비스 영역에서 많은 기능을 제공한다. 정보분석 영역에서는 TOD, COMPAS, KMAPS, StarValue 등이 아이디어 생성/개발 단계 지원을 위한 기능들을 제공하고 있다. 연구자원 활용 영역에서는 과제수행 및 성과창출/확산 단계 지원 기능들을 제공하고 있다. 대부분의 과학기술 지식인프라는 로그인 기반의 기능·서비스를 제공으로 이용자 맞춤형 서비스를 지원하고 있었으며 NDSL, NTIS는 10만명 이상, KSC, EDISON, HEMOS 등은 3만명 이하의 회원을 보유하고 있었다. 그리고 개별 서비스간에 연관성이 높은 기능을 이용자에게 제시하는

〈표 3〉 정보·데이터 분류 및 서비스 제공 범위

정보·데이터		NDSL	NTIS	KSC	EDISON	TOD	KMapS	COMPAS
성과정보	논문	○	○		○			○
	특허	○	○			○		○
	보고서	○	○				○	
R&D정보	사업정보		○					
	과제정보		○	○				
	연구장비		○					
	R&D정보		○					
인물기관 정보	인물정보	○	○	○				
	기관정보	○	○			○		○
제품기술 정보	제품정보					○		
	기술정보							
동향정보	동향정보	○	○					
	시장보고서						○	
	거래정보							
실행환경정보	데이터		○	○	○			
	앱/콘텐츠				○			
	실행환경		○					
통계/교육	교육자료			○	○			
	통계정보		○					

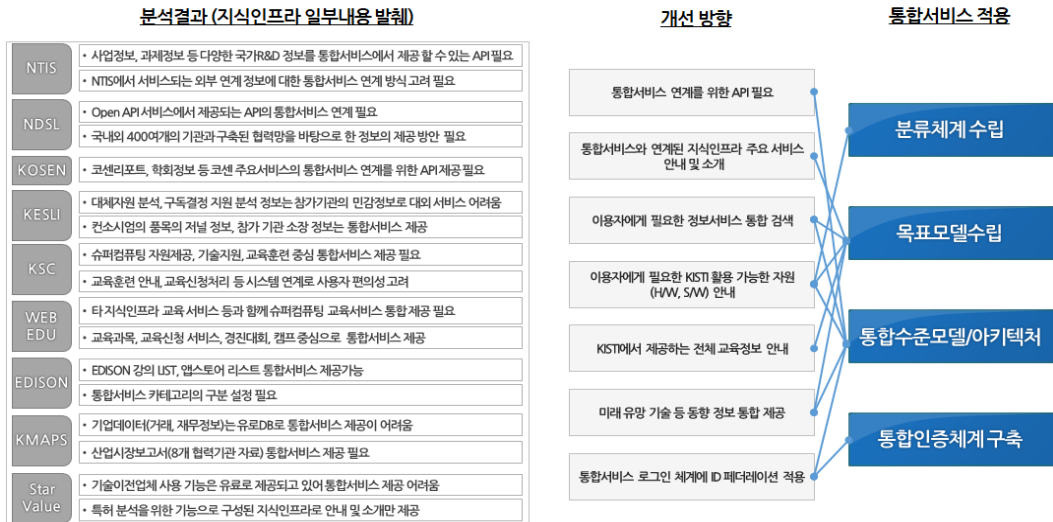
기능이 있었는데 일례로 동향검색단계에서 연구 동향을 탐색하는 NDSL 이용자에게 KMAPS의 다양한 시장보고서를 활용할 수 있거나, 데이터 분석단계에서 COMPAS 이용자가 KAFE 서비스를 활용하여 참여연구자와 결과를 공유할 수 있도록 하고 있다. 또한 펀딩파악/확보단계에서 NTIS 참여인력검색시 NDSL 연구자검색을 통한 성과물 확인이 가능하기도 하다.

3.3 통합서비스 목표모델

3.3.1 통합서비스 방향성

과학기술 지식인프라 서비스들의 정보·데이터 측면과 기능·서비스 측면에서의 분석을 통해 각 서비스의 통합대상, 통합수준, 통합방향, 통합절차 등의 분석을 통해 서비스 채널, 이용자

관리, 서비스 운영, 서비스 이용을 기준으로 전략적 시사점을 도출하였다. 산재되어 있는 지식인프라 채널을 한 곳으로 모으는 점점 채널이 필요하며 사용자가 쉽고 빠르게 콘텐츠를 찾을 수 있는 서비스 제공체계 구성이 필요한 것으로 파악되었다. 이용자 관리 측면에서는 R&D 주기별 개인화, 맞춤형 서비스 제공을 위한 이용자정보의 통합활용체계가 필요하며 서비스 운영 측면에서 혼합형 분류체계 발굴 및 서비스 통합 목록관리 기준 수립과 표준 연계 기반의 정보연계 체계가 요구되었다. 서비스 이용측면에서 통합서비스 채널의 다양화, 통합제공 프로세스 정립이 필요하고 서비스 접근성을 고려한 검색기능이 필요하다. 〈그림 3〉은 각 지식인프라별로 요구사항을 도출하고 그에 따른 개선방향과 통합서비스 방향성을 정리한 것이다.



〈그림 3〉 지식인프라 분석결과 및 통합서비스 구축 방향

3.3.2 통합서비스 목표모델

시사점을 기반으로 과학기술 지식인프라 통합 방향을 채널, 프로세스, 서비스, DB 및 인프라 측면에서 도출하고, 이를 종합한 목표모델을 설계하였다. 채널 측면에서는 온라인 접점 대표 채널 구현 및 쉽고 편리한 UI/UX를 제공하고 프로세스 측면에서는 지식인프라 연계를 통해 원스톱 이용체계를 구현하는 것을 목표로 한다. 또한, 서비스 측면에서 이용자의 연구전주기, 연구목적, 이용행태에 기반한 수요자 중심 서비스를 지향하고 DB 측면에서는 지식인프라의 성격과 관계를 반영한 서비스 목록을 구축하고 맞춤형 서비스를 위한 회원정보 관리체계를 마련해야 한다. 마지막으로 인프라 측면에서 표준 체계 수립 및 안정된 서비스를 위한 DBMS, 응용시스템, 운영시스템 구축이 요구된다.

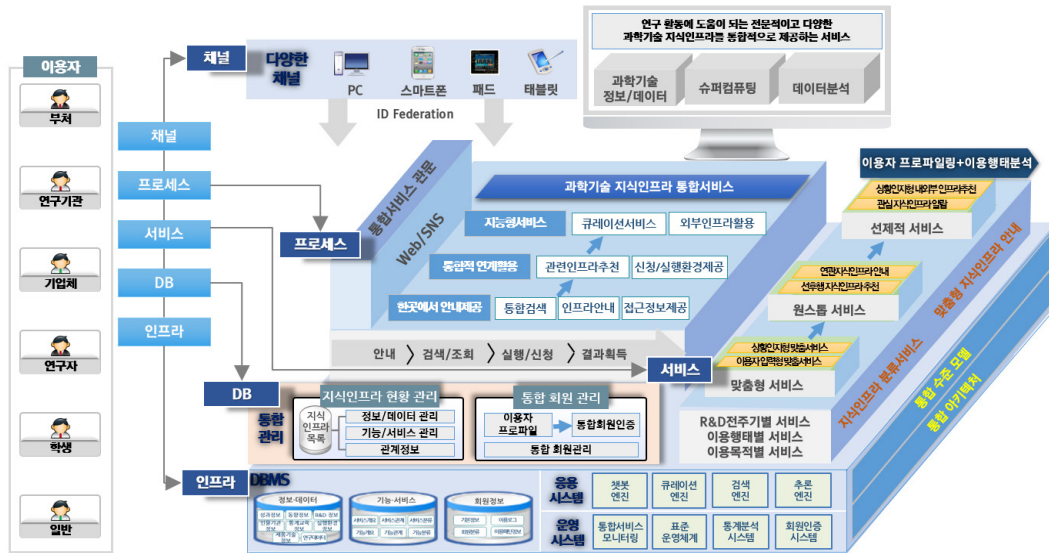
〈그림 4〉는 과학기술 지식인프라 통합서비스 목표모델을 정의한 그림이며 〈표 4〉는 채널, 프로세스, 서비스, 인프라 및 DB 측면에서 필수 요

소를 정의한 것이다.

3.4 통합서비스 마스터체계 설계

3.4.1 통합서비스 분류체계

과학기술 지식인프라 통합서비스 분류체계는 이용목적분류, R&D전주기분류, 서비스 유형분류, 정보·데이터 분류, 이용자 유형분류 등 5개 분류기준으로 분류체계를 수립하여 개별 지식인프라 서비스를 기준으로 5개 분류체계와 매핑하는 방식으로 설계하였다. 본 절에서는 R&D 전주기분류에 따른 분류체계 구성에 대해 논한다. R&D 전주기 분류는 R&D 전주기에 필요한 교육, 검색등에 필요한 내역을 세부적으로 분류하여 연구자가 R&D에 주기별로 필요한 내용을 즉시 파악할 수 있는 장점이 있으나 중분류까지 제공함으로써 분류체계 적용이 어려운 단점이 있다. 〈그림 5〉는 R&D 전주기 분류와 단계별 정의를 설명한 것이다.



〈그림 4〉 과학기술 지식인프라 통합서비스 목표모델

〈표 4〉 과학기술 지식인프라 통합서비스 구현방향 및 구성요소

요소	정의	구현방향	구성요소
채널	통합서비스를 이용자에게 제공하기 위한 통로	- 한 곳에서 지식인프라 확인이 가능하도록 온라인 접점 대표 채널 구현 - 사용자 누구나 서비스 인지가 가능하도록 쉽고 편리한 UI/UX 설계	- Web 기반 채널 - Mobile 기반 채널 - SNS 기반 채널
프로세스	통합서비스 이용 단계 및 범위	- 지식인프라 연계를 통해 이용 프로세스를 끊김없이 지원하는 웹스톱 이용체계 구현	- 안내: 정보 제공 중심의 기능 - 검색/조회: 검색과 브라우징, 분류 등의 기능 - 실행/신청: 자원 신청 및 프로그램 실행 - 결과확득: 서비스가 제공하는 실질적인 아웃풋(예) 원문/통계/메타데이터 등의 다운로드, API 활용, 분석/시뮬레이션 결과 등
서비스	통합서비스를 통해 해결 가능한 이용자 요구사항 유형	- 사용자 정보를 기반으로 수요자의 니즈에 부응할 수 있는 맞춤형 서비스 제공 - 제공하는 지식인프라 성격과 관계를 반영한 서비스 목록 제공 - 지식인프라 활용 극대화를 위한 활용 시나리오 기능 강화	- R&D 전주기 서비스 모델 - 이용목적별 서비스 모델 - 이용행태별 서비스 모델
DB	통합서비스를 위해 필요한 데이터베이스 관리 요소	- 개별 지식인프라 DB와의 호환·연계성 고려 - 정보·데이터·기능·서비스 간 연계성을 고려한 구성 - 서비스 모델 구현을 지원하는 이용자 프로파일 구축 - 사용자 인증을 위한 회원 정보 통합 관리 체계 구현	- 정보·데이터 관리: 통합서비스 대상이 되는 학술정보, 분석정보, 연구데이터 등 관리(입수, 표준화, 유통 정책 포함) - 지식인프라 현황 관리: 조회/검색/안내 대상 지식인프라 메타데이터 관리 - 회원 관리: 사용자 인증을 위한 회원 정보 통합 관리
인프라	통합서비스 구현 및 관리를 위해 필요한 시스템 인프라	- 안정된 정보서비스 제공을 위한 성능 요구사항(응답시간, 에러율 등)에 부합하는 서비스 지원 체계 구축 - 지능형 통합서비스 구현을 위한 IT 기술 기반의 응용시스템 구현	- DBMS: 정보·데이터, 지식인프라 현황, 회원정보 관리, 모니터링, 통합서비스 관리를 위한 시스템 - 응용시스템: 프로세스·서비스 구현을 위한 각종 S/W 시스템. 예) 검색엔진, 규제이션 엔진 등 - 운영시스템: 통합서비스 운영 지원을 위한 각종 H/W, S/W 시스템

No	R&D 전주기 단계		단계별 정의
1	아이디어 생성/개발	문헌/데이터검색	• 연구수행아이디어를위한문헌 및 데이터검색
2		동향검색	• 연구아이디어를위한시장 및 기술동향검색
3		이러닝/교육	• 연구수행에필요한교육
4		실험기자재파악	• 연구수행에필요한실험기자재파악
5	펀딩파악 확보	프로젝트 모니터링	• 국가 R&D 사업 및 과제 모니터링
6		사업관리/유사기관 탐색	• 국가 R&D 사업기회를 위한 유사기관 탐색
7		연구자탐색	• 국가 R&D 사업수행을 위한 연구자 탐색
8	과제수행	데이터 분석/기술	• 연구 과제수행 중 발생한 데이터 및 기술 분석
9		가시화/시뮬레이션	• 연구 과제수행을 위한 가시화 및 시뮬레이션
10		컴퓨팅자원확보	• 연구 과제 지원을 위한 컴퓨터 자원 확보
11		데이터관리	• 연구 과제수행 중 생성된 데이터 관리
12	성과창출 확산	성과물작성지원	• 연구 과제 종료 후 성과물 작성 지원
13		성과정보제공	• 연구 과제 성과 정보 제공
14		연구성과관리/커뮤니티	• 연구 과제 성과 관리를 위한 커뮤니티
15		특허출원/기술이전	• 연구 과제 성과를 특허 출원 및 기술이전 지원

〈그림 5〉 과학기술 지식인프라 통합서비스를 위한 R&D 전주기 분류 및 단계별 정의

3.4.2 통합수준모델

분산되어 있는 서비스를 효율적으로 연계하기 위해서는 적용가능한 통합수준모델이 필요하다. 특히 <표 2>처럼 매우 이질적인 서비스간의 연계·통합을 위해서는 개별 서비스의 영역을 방해하지 않는 범위 내에서 상호운용성을 고려한 단계적 통합수준모델을 개발해야 한다(박소현 2010). 이를 위해 본 연구에서는 개별 지식인프라 서비스·기능 및 정보·데이터 특성을 고려하여 체계적이고 단계적으로 연계·통합을 수행할 수 있는 통합수준모델을 개발하였다.

과학기술 지식인프라 통합수준모델 개발은 크게 두 가지 프로세스를 가진다. 먼저, 개별 인프라의 어떤 요소들이 통합이 되는지를 정의하고, 해당 요소별 결합강도와 통합서비스 유형에 따라 통합수준의 내용을 정의하였다. 이를 기반으로 통합서비스 제공 영역을 매핑하여 전체적인 과학기술지식인프라 통합수준을 정의

하였다. 이때 통합서비스 유형은 서비스가 제공하고자 하는 방향성과 목적성을 갖는 추상적인 개념이며, 통합서비스 제공 영역은 실제 정보시스템 상에서 갖춰야 하는 시스템 아키텍처 구성영역을 의미한다. 통합수준단계는 지식인프라 연계단계와 표준융합환경 기반 통합단계로 나누어 정의하였다.

단계별 통합수준개발 상세 프로세스는 다음과 같다. 첫째, 지식인프라 통합서비스의 통합수준은 <그림 6>과 같이 개별 지식인프라의 통합요소를 서비스, 기능, 정보·데이터로 정의하고, 각각의 요소를 결합 강도와 도메인에 따라 4가지의 유형으로 제시하였다. 통합요소별 통합 유형은 <표 5>와 같이 정보/안내서비스 통합(Type A), 연관관계서비스 통합(Type B), 맞춤형서비스 통합(Type C), 추천서비스 통합(Type D)으로 구분하였다. Type A는 정보/안내 서비스, 이용자 유인 기능, 등록/연계 정보·데이터를 포함하며, Type B는 원스톱 서

지식인프라 통합수준		기존 지식인프라 통합				표준 융합환경 기반 통합			
		Level 1		Level 2		Level 3		Level 4	
		적용 대상	적용기술(표준)	적용 대상	적용기술(표준)	적용 대상	적용기술(표준)	적용 대상	적용기술(표준)
지식인프라 통합영역	프레젠테이션 (Presentation)	서비스 기능	Web URL	서비스 기능	Web URL(POST/GET) CSS, jQuery	서비스 기능	Web, SNS Platform Open API XML, XSLT JSON, AJAX	서비스 기능	반응형 웹 SNS Platform Open API HTML5
		정보-데이터	N/A	정보-데이터	N/A	정보-데이터	Open API	정보-데이터	Open API
	프로세스(Process)	서비스 기능	N/A	서비스 기능	Service Broker	서비스 기능	API Gateway	서비스 기능	BPM(비즈니스 프로세스 관리)
		정보-데이터	N/A	정보-데이터	N/A	정보-데이터	Open API	정보-데이터	Open API
	서비스(Service)	서비스 기능	N/A	서비스 기능	Open API 챗봇(Chat Bot)	서비스 기능	SOA Micro Services 챗봇(Chat Bot)	서비스 기능	Mashup 프레임워크 시멘틱웹
		정보-데이터	N/A	정보-데이터	Open API	정보-데이터	Open API ESB	정보-데이터	OpenAPI ESB
	데이터(Data)	서비스 기능	N/A	서비스 기능	Open API	서비스 기능	패턴인식 예측모델링	서비스 기능	데이터 마이닝 통계분석
		정보-데이터	RDBMS	정보-데이터	RDBMS	정보-데이터	ETL MDR MDM	정보-데이터	ETL, EAI, Batch DQM
	시스템 인프라 (System Infra)	서비스 기능	Web/WAS서버	서비스 기능	SSO, 소셜 로그인 로그분석서버 Web/WAS서버 검색엔진 서버보안	서비스 기능	ID Federation 로그분석서버 Web/WAS서버 검색엔진 서버보안	서비스 기능	ID Federation 로그분석서버 Web/WAS서버 검색엔진 서버보안
		정보-데이터	DB서버 DBMS	정보-데이터	DB서버 DBMS	정보-데이터	DB서버 DBMS	정보-데이터	DB서버 DBMS

〈그림 6〉 과학기술 지식인프라 통합수준모델

〈표 5〉 통합수준별 서비스 특징

통합수준	특징
Level 1	정보/안내 서비스, 이용자 유인 기능, 등록/연계 정보·데이터로 정의 - 주로 외부 링크 연계, 개별 비즈니스 프로세스, 개별 서비스 독립 실행, 개별 영역의 정보·데이터 사용, 독립 자원 및 단일서버 로그인
Level 2	원스톱 서비스, 서비스 통합 기능, 분석/통계 정보·데이터로 정의 - 연관관계 페이지 외부 링크연계, 연관 프로세스 정립, 서비스 연계 및 기능 확장, 데이터 연계·공유, 통합 로그인
Level 3	이용자 맞춤서비스, 이용자 수요충족기능, 맞춤 정보·데이터로 정의 - 통합서비스 표준 UI 적용, 연계 표준 프로세스 적용, 표준 명세를 통한 서비스 연계 확장, 데이터 레지스트리 적용, ID Federation
Level 4	선제적 추천서비스, 추천 정보·데이터로 정의 - 전사적 표준 UI 적용, 융합서비스 생성 기준 적용, 지능형/융합서비스 기능 확장, 데이터 통합 관리, 표준 ID

비스, 서비스통합 기능, 분석/통계 정보·데이터를 포함한다. Type C는 이용자 맞춤서비스, 이용자충족 기능, 맞춤/추천 정보·데이터를 포함한다. Type D는 선제적 추천 서비스를 포함하며, 기능과 정보·데이터는 Type C와 동일하다. 따라서 Type A에서 Type D로 갈수록

서비스, 기능, 정보·데이터의 결합 강도는 점점 높아진다고 볼 수 있다.

3.4.3 통합아키텍처

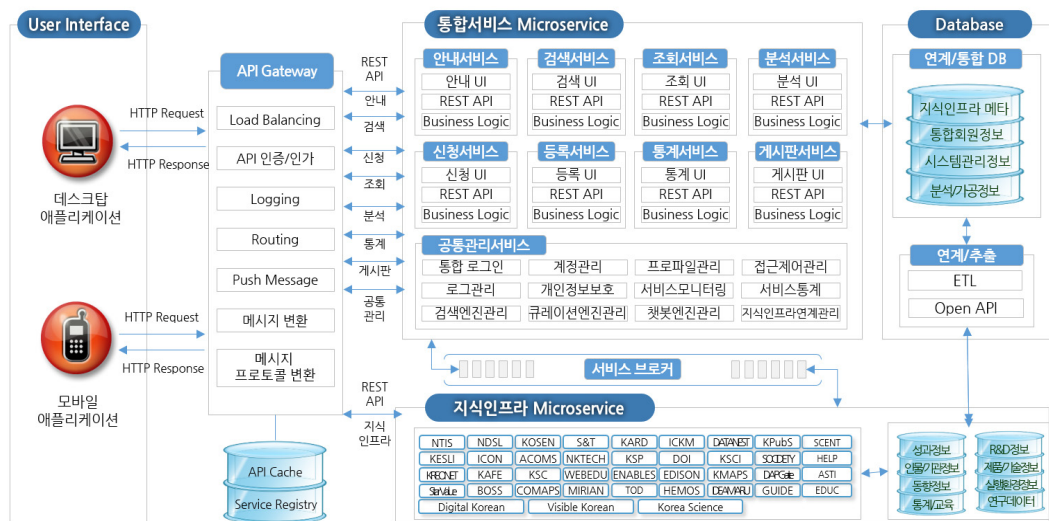
과학기술 지식인프라 통합서비스의 구현 및 안정적 운영, 지식인프라간 상호운용성을 보장

하기 위해 S/W공학 관점의 시스템 구성요소인 통합아키텍처를 설계할 필요가 있다(진중현 2007). 통합아키텍처는 업무 프로세스의 원활한 지원과 효율적인 처리를 위해 시스템 H/W, S/W, DBMS, 보안 등으로 구성된 전산 시스템의 기반이 되는 환경을 정의한 것이다. 본 연구에서 통합서비스는 개별서비스 기능과 관련 정보/데이터를 연계·통합하여 서비스하므로 기능단위를 기반으로 하는 마이크로서비스 아키텍처 설계 방법론을 적용하였다. 통합아키텍처는 통합서비스 목표모델을 기반으로 시스템 아키텍처를 중심으로 업무 아키텍처, 응용 아키텍처, 데이터 아키텍처, 보안 아키텍처로 구성된다.

통합서비스 시스템 아키텍처는 R&D 전주기 프로세스를 전방위적으로 지원할 수 있는 지식인프라 서비스 및 하위 기능들을 이용자들이 유연하게 활용할 수 있도록 정의하였다. 이를 위해 시스템 아키텍처를 계층별로 애플리케이션

을 구성하는 컴포넌트, 컴포넌트의 상호 관계, 그리고 각 컴포넌트간의 호출을 위한 인터페이스로 구성하였다. 시스템 아키텍처는 크게 이용자 인터페이스, 액세스 계층, 서비스, 데이터 계층과 기존 지식인프라 서비스 및 정보·데이터 컴포넌트로 이루어지도록 설계하였다. <그림 7>은 과학기술 지식인프라 통합서비스 시스템 아키텍처를 보인 것이다. 통합서비스 마이크로 서비스는 하나의 큰 서비스를 여러 개의 작은 서비스로 분할해서 제공하여 큰 서비스의 변경과 조합이 손쉽게 되도록 만든 아키텍처로, 마이크로서비스 아키텍처에서 핵심 컴포넌트로 API를 손쉽게 생성, 게시, 유지 관리, 모니터링 및 보안할 수 있게 해주는 API Gateway를 통해 통합서비스를 구현할 수 있다.

기타 업무 아키텍처는 각 개별 지식인프라를 개발·운영하는 업무 수행 조직 구성을 정의한 것이다. 이는 지식인프라 통합서비스와 개별 지식인프라와의 안정적인 상호운용성을 보장



<그림 7> 통합서비스 시스템 아키텍처 구성도

하는 측면에서 업무 영역을 명확히하여 장애발생 및 통합서비스 형상관리시에 유용하다. 응용 아키텍처는 시스템 아키텍처의 서비스 컴포넌트를 구체적으로 정의한 것으로 과학기술 지식인프라 통합서비스의 이용자 제공 영역을 세분화하여 서비스 단위별로 필요한 요소를 나열하였다. 데이터 아키텍처는 과학기술 지식인프라의 정보서비스 영역에서 요구되는 정보/데이터의 연관관계, 관리방안등을 정의한 것으로 개별 지식인프라에서 관리 및 서비스되는 정보/데이터간의 연관 관계, 정보/데이터와 관련된 응용 아키텍처에서 정의된 서비스와 응용시스템과의 연관 관계가 데이터 아키텍처에서 정의되었다. 기술 아키텍처는 과학기술 지식인프라 통합서비스 시스템 인프라를 정의한 것이다. 통합서비스 시스템 인프라는 웹, WAS, API Gateway, 검색서버, 통합 로그인 인증서버, 통합 DB 서버등을 포함하며 향후 지능형 큐레이션 서비스를 지원하기 위한 큐레이션 엔진, 챗봇 엔진 등 응용기술 관련 인프라요소도 고려하여 정의하였다. 보안 아키텍처는 과학기술 지식인프라 통합서비스를 구성하는 보안 구성에 대한 정의를 의미하며 본 연구에서는 크게 통합회원 관리체계, 정보보안 측면에서 아키텍처를 구성하였다. 통합회원 관리체계는 각 시스템별 개별 인증, 로그인 프로세스의 통합, 시스템 접근자에 대한 로그관리, 감사 및 모니터링 기능 등을 포함하고 있다. 정보보안체계는 주민번호, 연락처, 금융정보 등 개인정보에 대한 암호화 및 조회범위 등을 포함한다.

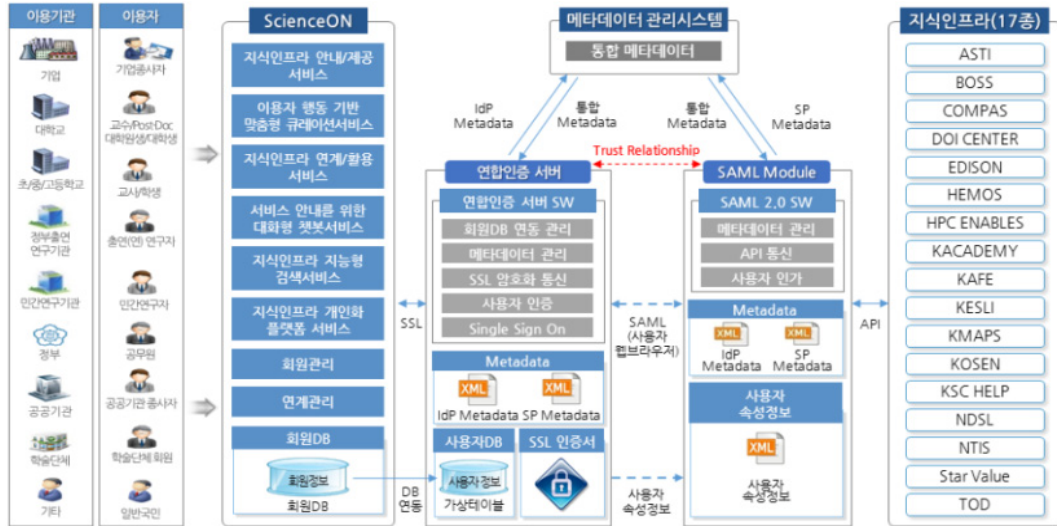
3.4.4 이용자 통합인증체계

과학기술 지식인프라 개별서비스들은 회원

가입 양식, 입력방법, 입력정보 등이 상이하고 이용자 권한유형 및 서비스 권한관리체계가 상이하여 물리적인 회원 통합 관리가 어려운 상황이다. 이에 본 연구에서는 통합서비스를 통해 한 번의 인증으로 서비스를 연계하여 원스톱 이용체계를 구현하고, 적용이 용이하며 구현 비용을 최소화 하는 방안으로 중앙집중형 통합인증 방안과 분산형 통합인증 방안을 절충한 역할분담형 통합인증방안을 제시한다. 역할분담형 통합인증 방안은 ID Federation 기반의 통합인증 방안으로 통합서비스와 관련 서비스들 간에 사용자 인증 및 인가에 대한 역할을 분담하여 수행하는 방안이다. 통합서비스를 대표 IDP(ID Provider) 지정으로 하여 회원정보 및 인증정보를 서비스와 공동으로 활용하고, 각각의 서비스는 SP(Service Provider) 역할을 담당하고 개별권한 관리 및 사용자 인가를 담당하게 된다.

역할분담형 통합인증체계는 회원DB 통합작업이 필요 없고, 개별 서비스 회원정보를 활용하여 개별 서비스의 독립성을 보장한다. 이를 위해 각 개별 서비스의 회원은 최소 1회에 한해 사용자 인증을 위해 통합회원전환 절차를 거치게 된다. 통합회원으로 전환된 개별 서비스 회원은 다른 서비스를 이용하기 위해 개별 서비스마다 별도의 회원가입 없이 서비스 이용이 가능하다(〈그림 8〉 참조).

또한 역할분담형 통합인증체계에서는 통합 회원 ID로 로그인한 회원이 연계된 서비스를 이용하고자 할 때, 해당 서비스에서 인증된 회원을 식별하여 서비스 이용권한을 확인하도록 한다. 즉, 각 서비스에서는 통합회원으로 인증된 회원에 한해서 개별 서비스 사용인가



〈그림 8〉 통합서비스를 위한 역할분담형 통합인증체계

정책에 따라 서비스를 이용할 수 있도록 인가한다.

에 대한 구축 사례를 제시한다.

4. 통합서비스 구축사례

본 절에서는 통합서비스 구축절차에 따라 설계된 통합서비스 목표모델 및 마스터체계에 따른 통합서비스 실제 구축사례를 제시하고자 한다. 목표모델에서 제시한 서비스 유형 중 한 곳에서 효율적인 안내·제공을 위해 기정의된 분류체계에 따라 관련된 지식인프라 기능을 정의하고 통합검색 기능에서도 관련 지식인프라 서비스 및 기능을 연계하여 이용자에게 제공하도록 구축하였다. 현재 한국과학기술정보연구원에서는 2019년부터 과학기술 지식인프라 통합서비스 ScienceON을 구축·운영중에 있는데 본 연구에서는 ScienceON의 기능 중에 본 연구에서 제안하는 마스터체계와 관련 있는 기능

4.1 지식인프라 분류탐색

지식인프라 분류탐색은 과학기술 지식인프라의 기능별 접근 용이성을 제공하고 다차원 분류를 통한 복합 분류환경을 제공하기 위한 목적이 있다. 이를 위해 정보·데이터 유형별 10가지, 연구단계별 6가지, 이용목적별 8가지의 세부 분류를 제공하고 해당 분류별 관련 지식인프라 기능을 매핑하였다. 〈그림 9〉는 각 유형별로 과학기술 지식인프라 기능을 탐색할 수 있는 ScienceON 분류탐색 서비스 구축 사례를 보인 것이다.

4.2 이용자 통합로그인

개별 지식인프라들은 각각의 회원정책에 따라 회원가입, 로그인, 기능별 권한관리등이 이

SCIENCEON 통합검색 | 지식인프라탐색 | 활용서비스 | MyON | 베타서비스

분류 탐색 정보데이터 유형별, 연구단계별, 이용 목적별로 과학기술 지식인프라 기능 탐색 선택 초기화

정보데이터 유형	연구단계	이용목적
<input type="checkbox"/> 논문(28) <input type="checkbox"/> 특허(25)	<input checked="" type="checkbox"/> 아이디어 발굴(91) <input checked="" type="checkbox"/> 편입 파악 및 확보(33)	<input type="checkbox"/> 전문정보 활용(102) <input type="checkbox"/> 국가R&D 정보활용(51)
<input type="checkbox"/> 연구보고서(12) <input type="checkbox"/> R&D정보(58)	<input checked="" type="checkbox"/> 과제수행(43) <input checked="" type="checkbox"/> 성과창출 확산(56)	<input type="checkbox"/> 지식정보 공유 협업(33) <input type="checkbox"/> 인프라자원 이용(24)
<input type="checkbox"/> 인물/기관정보(35) <input type="checkbox"/> 제품/기술정보(48)	<input checked="" type="checkbox"/> 성과정보제공(19) <input checked="" type="checkbox"/> 연구성과관리/커뮤니티(19)	<input type="checkbox"/> 기술 및 산업 분석 활용(53) <input type="checkbox"/> 과학기술 동향 파악(27)
<input type="checkbox"/> 동향정보(51) <input type="checkbox"/> 실행환경정보(51)		<input type="checkbox"/> 전문교육 수강(8) <input type="checkbox"/> 대회및 행사 참여(1)
<input type="checkbox"/> 통계/교육정보(41) <input type="checkbox"/> 지식공유정보(86)		

검색식: 연구단계(전체)

☆ 출처찾기 MyON 담기 탐색결과 : 205 건 추천순 ▼ 내림차순 ▼

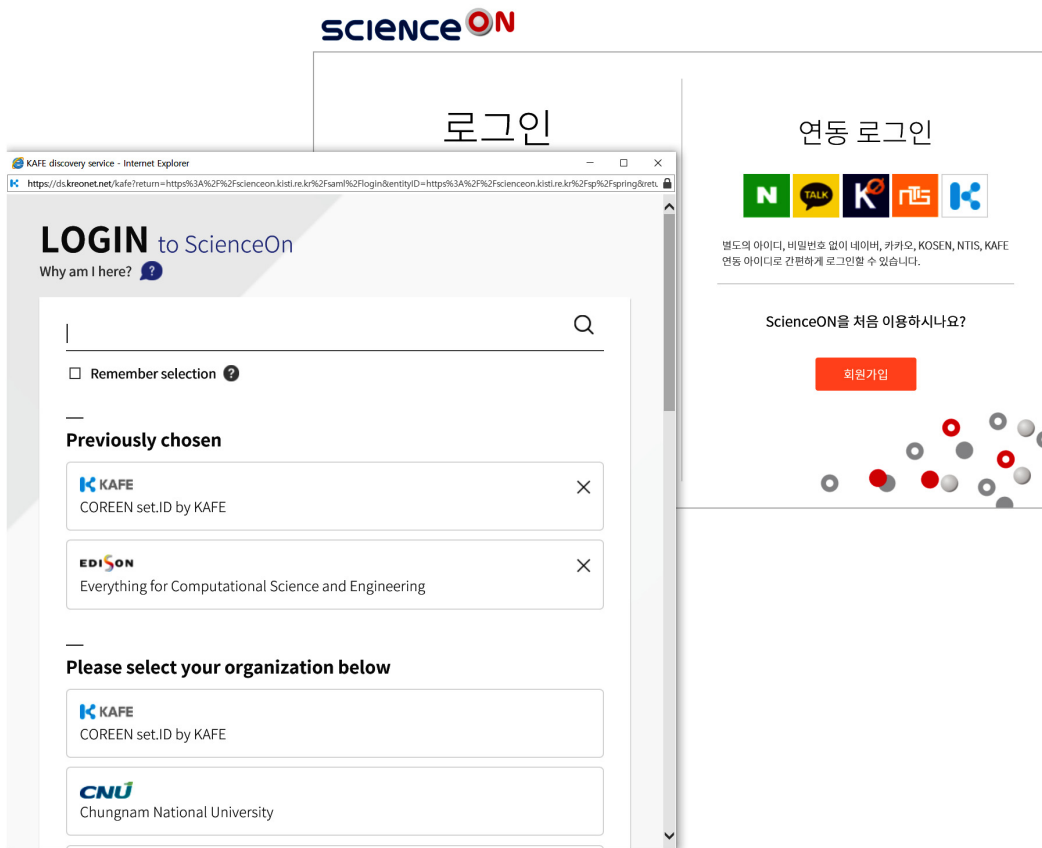
- NDSL Open Service** ☆
NDSL의 서비스 플랫폼을 외부에 공개하여 고부가가치 정보서비스를 개발할 수 있도록 지원하는 오픈 서비스
#전문정보 활용 #인프라자원 이용 상세정보
- NDSL 내 성과물 관리** 로그인 필요 ☆
등록된 성과물을 활용하여 자신의 이력을 관리할 수 있는 기능
#전문정보 활용 상세정보
- NDSL 원문제공서비스 안내** 기능 내 로그인 필요 ☆
원문제공서비스 이용방법 안내 및 신청내역 조회
#전문정보 활용 상세정보
- NTIS 논문검색** 기능 내 로그인 필요 ☆
국가 R&D 사업의 추진현황 분석 및 효율적인 성과관리를 위한 조사분석을 통해 수집된 논문 정보 검색 가능
#전문정보 활용 상세정보
- NTIS 통합검색** ☆
NTIS에서 서비스하는 모든 콘텐츠를 한 번에 통합검색
#국가R&D 정보활용 상세정보
- NTIS 특허검색** 기능 내 로그인 필요 ☆
국가 R&D 사업의 추진현황 분석 및 효율적인 성과관리를 위한 조사분석을 통해 수집된 특허 정보 검색 가능
#전문정보 활용 상세정보
- R&D 과제 정보 검색** 기능 내 로그인 필요 ☆
국가 R&D 사업의 추진현황 분석 및 효율적인 성과관리를 위해 조사분석된 과제 정보 검색 가능
#국가R&D 정보활용 상세정보
- R&D 관련 보고서** ☆
과학기술정보통신부, 한국과학기술기획평가원, 한국과학기술정보통신부 등에서 발간하는 추천자료 제공
#전문정보 활용 #국가R&D 정보활용 상세정보

〈그림 9〉 ScienceON 분류탐색 서비스

루어지고 있어 과학기술 지식인프라 통합서비스에서 통합적으로 회원관리를 하기는 어려운 실정이다. 이에 ScienceON에서는 통합서비스 마스터체계의 통합인증체계 적용을 통해 연동 로그인 및 통합로그인 체계를 구축하고 한 번의 회원정보 연계를 통해 ScienceON과 개별 지식인프라의 기능을 단절없이 사용할 수 있도록 지원하고 있다. ScienceON은 네이버, 카카오 등 SNS 연동 로그인을 지원할 뿐만 아니라 KOSEN, NTIS, KAFE 등 회원 규모가 큰 개별

서비스와의 통합인증체계를 구성하여 이용자의 편의성을 향상시켰다. 〈그림 10〉은 ScienceON 로그인 화면 중 ID Federation 연합인증체계를 통한 로그인 화면을 보인 것이다.

특히 〈그림 11〉과 같이 KOSEN, NTIS, KAFE 연동로그인을 설정하면 ScienceON에서 안내되는 개별 지식인프라 기능 중 로그인이 필요한 기능은 별도의 로그인 없이 즉시 이용할 수 있도록 서비스를 구성하였다.



〈그림 10〉 ScienceON 통합로그인 서비스

연동계정 회원님의 연동 계정을 설정할 수 있습니다.



〈그림 11〉 통합로그인을 위한 연동 계정 설정

5. 결론 및 제언

연구자의 R&D 전주기를 지원하는 과학기술 지식인프라 통합서비스 구축을 위해서 본 연구에서는 과학기술 지식인프라 현황 분석 및 통합

서비스 구축사례를 기반으로 통합서비스 목표 모델과 분류체계, 통합수준모델, 통합아키텍처, 이용자 통합인증체계를 설계하고 구현 사례를 제시하였다.

통합서비스 목표모델은 인터페이스 측면에서

는 분산된 서비스 접근 창구의 일원화, 서비스 제공채널 간 UI 통일성 확보, 서비스 접근 단계 최적화를 통한 사용자 접근성 개선, 이용편의성 기반의 UI 설계/서비스 제공방식 구현 등이 고려되었으며, 이용자 관리 측면에서는 사용자 정보의 통합 활용 체계를 구축하고 개인화, 맞춤형 서비스를 위한 사용자 정보 분석 기반을 마련하여 수요자 유형 분류 및 유형별 서비스 구현이 가능하도록 하였다. 서비스 운영 측면에서는 서비스 통합 제공을 위한 관련 기관 및 시스템간의 협력 및 연계 체계를 구축하는 것이 필수 요소였으며, 정보연계 측면에서 다양한 메타정보기반 혼합형 분류체계 및 검색 체계를 구축하고자 하였다. 서비스통합 목록 관리 활용을 위한 관리 기준을 수립하고 정보연계를 위한 표준 연계 기반 마련하여 서비스 접근성 개선 및 효율적 관리체계를 구성하는 것이 요구되었다. 마지막으로 서비스 제공 측면에서는 온라인 개인 맞춤형 서비스 제공, PC기반 뿐만 아니라 모바일로의 서비스 채널 다양화가 요구되어 이에 맞는 서비스 이용 프로세스를 고려하였다.

또한 이질적인 과학기술지식인프라를 통합하기 위해서는 통합에 대한 기준 및 레벨에 대한 통합 모델이 필요하기 때문에 본 연구에서

는 통합유형과 통합수준, 지식인프라 유형을 모두 고려한 과학기술지식인프라 통합수준모델과 통합아키텍처를 개발하였다. 본 통합수준모델은 특히 서비스의 제공범위가 다양한 경우에도 개별서비스의 독립성을 유지하면서 통합을 수행할 수 있기 때문에 그 활용성이 충분히 높다고 할 수 있다. 통합아키텍처는 상호 이질적인 지식인프라와 통합서비스와의 연계성과 지식인프라의 하위 응용서비스 및 관련 정보·데이터 단위의 이용자 활용성을 고려한 최적의 패턴으로 상호운용성을 보장하면서 안정적인 서비스 운영이 보장될 것으로 판단된다.

과학기술 지식인프라 통합서비스는 개별 지식인프라와 논리적으로 연계·융합을 고려하여 설계되었기 때문에 통합서비스의 안정적인 운영을 위해서는 통합서비스와 개별 지식인프라간의 표준운영체계 및 서비스 신뢰성 보장을 위한 품질관리체계에 대한 연구가 필요하다. 본 연구의 통합수준모델, 통합아키텍처, 이용자 통합인증체계를 고려한 통합서비스 구축 방법론에 향후 표준운영체계와 품질관리체계가 적용된다면 연구자들이 필요로 하는 최적의 R&D 연구환경을 안정적으로 제공받을 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

국가생명연구자원통합정보시스템 홈페이지. [online]. [cited 2020.8.11].

〈<http://www.kobis.re.kr>〉.

권나현, 이정연, 정은경. 2013. 과학기술분야 R&D 전주기 연구: 국내 생명 및 나노과학기술 연구자를 중심으로. 『한국문헌정보학회지』, 46(3): 103-131.

김도균, 최희석, 이혜진, 황윤영, 곽승진. 2019. 과학기술 학술정보서비스의 연계 및 융합에 관한 연구.

- 『한국문헌정보학회지』, 53(4): 341-358.
- 박석지. 2013. 탈주격형 연구방법으로서 R&D 전주기 프로세스. 『전자통신동향분석』, 28(5): 184-197.
- 박소현, 유혜영. 2010. SOA와 WOA의 통합 아키텍처 설계에 관한 연구. 『정보처리학회논문지D』, 17(5): 317-326.
- 이상기, 최희윤, 김선태, 이태석, 한희준, 현미환, 예용희. 2008. 이중 학술콘텐츠 간 연계·융합 사례 연구: KISTI CLICK 중심. 『한국비블리아학회지』, 19(1): 5-17.
- 일본과학기술진흥기구 홈페이지. [online]. [cited 2020.8.8]. <<http://www.jst.go.jp>>.
- 정부24 홈페이지. [online]. [cited 2020.8.1]. <<http://www.gov.kr>>.
- 진중현. 2007. 국방 통합아키텍처관리체계(ICAMS) 개발. 『정보과학회지』, 24(9): 47-56.
- 최영훈. 2017. 전자정부의 맞춤화, 연결성: 정부24 정부서비스포털 일부검색기능에 대한 탐색적 초기 분석. 『한국지역정보화학회지』, 20(3): 135-166.
- 캐나다 오픈정부 홈페이지. [online]. [cited 2020.8.8]. <<http://open.canada.ca>>.
- 한국과학기술정보연구원. 2018. 『과학기술지식인프라 융합서비스 개발 및 운영』. 세종: 과학기술정보통신부.
- 허덕원, 성욱준. 2020. 전자정부시스템의 품질, 이용의향, 만족이 업무성과에 미치는 영향 연구. 『한국지역정보화학회지』, 23(1): 25-50.
- ScienceON 홈페이지. [online]. [cited 2020.7.10]. <<http://scienceon.kisti.re.kr>>.

• 국문 참고자료의 영어 표기

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

- Canada Open Government Homepage. [online]. [cited 2020.8.8].
<<http://open.canada.ca>>.
- Choi, Young-Hoon. 2017. "E-government Customization and Connectivity: An Early Review of Search Functions of Government 24 Portal." *Journal of Korean Association for Regional Information Society*, 20(3): 135-166.
- Hur, Deok-Won and Wook-Jun Sung. 2020. "A Study on e-Government's Quality, Intention to Use, and Satisfaction on Public Value: Focused on Government 24 Internal System." *Journal of Korean Association for Regional Information Society*, 23(1): 25-50.
- Japan Science and Technology Agency Homepage. [online]. [cited 2020.8.8].
<<http://www.jst.go.jp>>.
- Jin, Jong-Hyun. 2007. "Development of Integrated Architecture Management System for National Defense." *Communications of the Korean Institute of Information Scientists and*

- Engineers*, 24(9): 47-56.
- Kim, Do-Kyun, Hee-Seok Choi, Hye-Jin Lee, Yoon-Young Hwang, and Seung-Jin Kwak. 2019. "A Study on the Linkage and Convergence of Academic Information Services in Science and Technology." *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 53(4): 341-358.
- Korea Biology Information System Homepage. [online]. [cited 2020.8.11]. <<http://www.kobis.re.kr>>.
- Korea Government 24 Homepage. [online]. [cited 2020.8.1]. <<http://www.gov.kr>>.
- Korea Institute of Science and Technology Information. 2018. *Development of S&T Knowledge Infrastructure Convergence Service*. Sejong: Ministry of Science, Technology, Information and Telecommunication.
- Kwon, Na-Hyun, Jung-Yeon Lee, and Eun-Kyung Jung. 2013. "Understanding Scientific Research Lifecycle: Based on Bio- and Nano-Scientists' Research Activities." *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 46(3): 103-131.
- Lee, Sang-Ki, Hee-Yoon Choi, Sun-Tae Kim, Hee-Jun Han, Mi-Hwan Hyun, and Yong-Hee Ye. 2008. "Case Study of Connection and Convergence among Different Types of Academic Contents: Centered on the KISTI CLICK." *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 19(1): 5-17.
- Park, Seok-Ji. 2013. "A Total Life Cycle Process for Post Catch up R&D Methodology." *Electronics and Telecommunications Trends*, 28(5): 184-197.
- Park, So-Hyun and Hae-Young Yoo. 2010. "A Study of Design for the Integrated Architecture of SOA and WOA." *The KIPS transactions. Part D*, 17(5): 317-326.
- ScienceON Homepage. [online]. [cited 2020.7.10]. <<http://scienceon.kisti.re.kr>>.