

# 학술활동 생명주기 지원을 위한 DOI 등록관리 서비스

신진섭\*, 박재원\*, 최동훈\*

\*한국과학기술정보연구원

e-mail : {js.shin, ilonetos, choid}@kisti.re.kr

## DOI Registration Service to Enhance Life Cycle of Scholarly Activities

Jinseop Shin\*, Jaewon Park\*, Donghun Choi\*,

\*Kora Institute of Science and Technology Information

### 요 약

학술활동 생명주기는 저자, 학술단체 및 정보서비스 제공자의 관점에서 논문투고, 심사, 출판, 데이터베이스 구축, 정보서비스로 정의될 수 있다. 생명주기 단계별로 학술단체들은 온라인 또는 오프라인 도구들을 이용해 저자와 심사위원들간의 커뮤니케이션을 돕고 있으며, 정보서비스 제공기관들은 출판된 학술정보를 수집하고 데이터베이스를 구축하여 정보서비스를 제공하고 있다. 이들 단계들에 표준식별체계를 적용하여 유기적으로 연결해 주면 생명주기 활동에 들어가는 전체적인 시간, 노력, 비용을 절감 할 수 있다. 이 발표에서는 학술활동 생명주기의 이해당사자들의 요구를 전반적으로 만족시키기 위해 개발된 DOI 등록관리 서비스의 설계 및 구현에 대해서 논한다.

### 1. 서론

1974 년에 서로 다른 패킷 교환 네트워크의 자원들을 효율적으로 공유하기 위한 인터넷 프로토콜이 발표되었다[1]. 이 프로토콜을 기반으로 한 세대 만에 웹이 태동하였고 전 세계적으로 급속도로 확산되어 인류는 그 어느 때보다 넘쳐나는 정보의 홍수 속에 살면서, 또 새로운 정보를 생산하고 있다. 연구자들은 지적 호기심을 채우기 위해 앞서 발표된 문서를 읽고, 아이디어를 더해 가설을 세우고 증명하여 새로운 발견을 문서로 발표하고 있다. 그러나 이렇게 발표된 디지털 문서들이 삭제되거나 위치가 변경되어 연결 깨짐 오류(404 not found)가 빈번히 발생하자 이를 해결하기 위해, 출판계에서는 디지털 식별자로 위치를 추상화하는 DOI (Digital Object Identifier)를 제안하였으며, 2000 년에 첫 번째 DOI 등록관리기관(Registration Agency)이 시작되었다. DOI 시스템은 식별자 문자열의 구문규격, 해석(Resolution), 메타데이터 그리고 사회적 인프라로 구성된다[2].

2017 년 현재, 10 개의 DOI 등록관리기관을 통해 약 1,400 만건의 객체에 DOI 가 부여 되었으며, 콘텐츠들은 이 표준 식별자를 통해 편리하고 항구적으로 서로 참조되고 있다. 그러나 한국에서 생산되는 학술정보는 그 관리 대상 총량 대비 약 6%만 DOI 가 부여되어 상대적으로 외국의 학술정보에 비해 관리와 유통에 불리한 상황이다. 이에 한국과학기술정보연구원(KISTI)은 2015 년에 DOI 등록관리기관 추진계획을 수립하고 이해 말에 국제 DOI 재단(IDF)에 등록관리기관 제안서를 제출하였으며, 2016 년 1 월 1 일부터

세계 10 번째 DOI 등록관리기관(Korea DOI Center)의 자격을 부여 받았다. 한국에서 생산되는 연구결과가 국제적인 경쟁력을 갖도록, 한국의 학술정보, 과학데이터 등에 DOI 체계의 적용을 확대하고 있다.

DOI 등록관리기관들은 콘텐츠 보유자들을 회원으로 하고, 콘텐츠의 유형 또는 지역의 특징을 반영해 DOI 등록관리 시스템을 개발하고 서비스를 제공하고 있다. KISTI 는 2016 년에 학술단체, 연구기관 및 정보를 발행하는 공공기관을 회원으로 학술정보, 과학데이터, 공공데이터에 대한 DOI 등록관리 및 서비스 체계를 구축하였다. 이 체계는 사용자와 목적에 따라 크게 세가지 부분 즉, 1)홈페이지, 2) DOI 등록관리, 3) 메타데이터 서비스로 구성되어 있다[3].

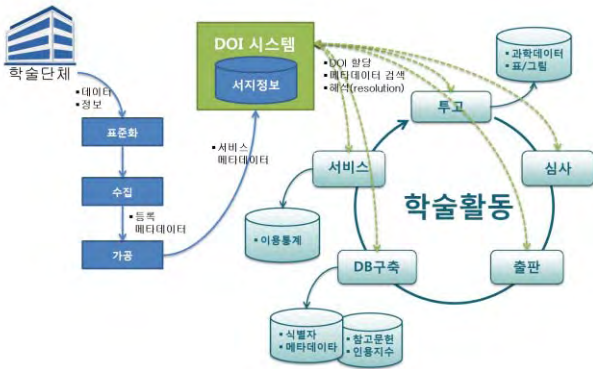
이 논문에서는 KISTI 의 DOI 등록관리 서비스 체계의 목적과 설계원칙 그리고 각 구성요소의 특징을 학술활동의 생명주기를 지원하는 측면에서 구현된 기능 부분에 대해서 살펴보고자 한다.

### 2. 학술활동 생명주기와 서비스 설계 원칙

학술단체와 정보서비스 제공자의 관점에서 DOI 서비스와 관련된 학술활동 생명주기는 논문 투고, 출판, 데이터베이스 구축, 정보제공 서비스로 정의하였다.[그림 1]. DOI 등록관리 서비스의 설계원칙은 DOI 서비스가 학술활동 생명주기 단계들과 유기적으로 연결되어 이해 당사자들의 지식활동을 지원하는 것이다.

논문투고 단계에서는 저자들을 위해 참고문헌의 서지정보를 투고하고자 하는 저널의 참고문헌 형식으로 자동으로 변환해 양식 맞추는 시간을 절감해 주도록 하였다. 심사 단계에서는 심사위원을 위해 논문에 언

급된 데이터에 DOI로 편리하게 접근할 수 있도록 도와 주며, 출판 단계에서는 학술단체가 직접 엑셀 약식 또는 웹 UI에 서지사항을 작성하여 콘텐츠의 DOI를 쉽게 부여하여 등록할 수 있도록 하였다. DB 구축 단계에서는 정보서비스 제공자를 위해 참고문헌 식별을 지원하도록 하였다. 참고로, 참고문헌 데이터베이스 구축에 드는 비용의 약 80%는 참고문헌 원형을 저자, 제목, 출판 년도 등의 항목으로 분리하고 식별자를 찾는 데 드는 비용으로 추정되며, 추후에는 이 비용을 절감하는데 기여할 것으로 판단된다. 정보제공 서비스의 경우 DOI 해석 통계를 통해 다양한 정보서비스의 이용현황을 일관된 지표로 집계할 수 있도록 하였다. DB 구축 과정을 통해야만 산출되던 인용통계는 DOI 등록과 함께 제출된 참고문헌 목록을 통해 제공할 수 있도록 하였다.



[그림 1] 학술활동 생명주기와 DOI 서비스

### 3. DOI 등록관리 서비스

DOI 등록관리 서비스는 사용자와 목적에 따라 크게 1) Korea DOI Center 홈페이지, 2) DOI 등록관리, 3) 메타데이터 서비스로 구성된다[그림 2].



[그림 2] DOI 등록관리 시스템 구성도

#### 3.1. Korea DOI Center 홈페이지

홈페이지(<http://www.doi.or.kr>)는 콘텐츠 보유기관들에게 DOI 체계와 DOI 등록 절차에 대한 이해를 증진 시켜주기 위한 목적으로 구축되었다. DOI를 등록하고자 하는 기관들은 홈페이지에서 DOI 등록을 위한 절차와 양식을 확인하고, 등록회원으로 가입 후에 보유하고 있는 콘텐츠에 DOI를 부여하고 등록할 수 있다. 일반사용자는 홈페이지에서 DOI에 대한 상식을 제공

하고, 메타데이터 검색, 인용 생성기,

#### 3.2. DOI 등록관리

DOI 등록관리(<http://doi.or.kr/manage/>)에서는 콘텐츠 보유기관이 회원가입, DOI 접두사 할당, DOI 등록 업무를 수행하도록 하였다. 기존 DOI 등록관리기관들은 XML 파일로 DOI 등록을 요구하기 때문에, 콘텐츠 보유기관들은 직접 DOI를 등록하는 것이 쉽지 않았다. 그래서 국내의 경우 정보서비스 기관에 대행 등록을 의뢰한 경우가 대부분이었다. 콘텐츠 보유기관이 직접 자신의 콘텐츠를 쉽게 등록할 수 있도록 등록양식을 XML 파일뿐만 아니라, 엑셀파일로도 등록할 수 있도록 하였다. DOI 등록을 위한 공통항목은 DOI, URL, 제목, 기여자, 출판일, 출판자, 판(edition)이며 콘텐츠 종류별 추가 항목은 다음과 같다.

<표 1> 콘텐츠 종류별 DOI 등록 항목

콘텐츠 종류	항목
학술 논문	초록, 키워드, 권, 호, 페이지 등
연구 보고서	과제명, 과제 ID, 과제기간, 발행국가, ISBN, 초록 등
과학 데이터	초록, 생성일자, 갱신일자, 주제분류, 자원유형, 권리 정보, 원시 데이터 정보(MIME 유형, URL) 등
지식재산권	권리유형, 초록, 출원번호, 출원일, 출원인 정보, 발명자/고안자/창작자 정보 등
범용 데이터	초록, 키워드, 주제분류, 자원유형 등

#### 3.3. 메타데이터 서비스

메타데이터 서비스(<http://data.doi.or.kr>)의 주요 목적은 등록된 콘텐츠의 발견과 재사용을 지원하는 것이다. 이 기능은 크게 메타데이터 검색과 제공 기능으로 구성된다. 일반 사용자들은 DOI가 등록된 메타데이터를 검색, 열람, 인용할 수 있는 기능을 이용한다. 학술논문 이외의 콘텐츠들은 유통 플랫폼이 갖춰져 있지 못한 경우가 많아서 DOI 등록과 동시에 이를 위해 랜딩페이지가 자동으로 생성된다. 랜딩페이지의 URL은 <http://data.doi.or.kr/{DOI}>이다. 이 기능은 특히, 학술대회 프로시딩의 유통을 위해 제안되었으며, 향후에는 자동 생성된 랜딩 페이지에서 저자가 원할 경우 원문을 등록하는 기능을 제공할 예정이다.

콘텐츠 제공 기능은 콘텐츠 협상, OAI-PMH 등의 구분될 수 있다. OAI-PMH를 통해 등록된 전체 메타데이터를 제공하거나, 콘텐츠 협상을 통해 개별 메타데이터를 여러 형식으로 변환하여 제공한다. DOI가 할당된 콘텐츠의 메타데이터를 주요 인용형식과 서지관리도구가 읽어 들일 수 있는 파일 형식으로 변환해주는 기능을 URL 형식의 API로 제공한다. 콘텐츠 협상 URL은 <http://data.doi.or.kr/{MIME TYPE}/{DOI}>이며, 지원되는 형식은 JSON, BibTeX, RIS 등이다. 주요 인용 형식 생성 URL은 <http://data.doi.or.kr/cite/{DOI}>이다.

4. 결론

KISTI 는 2016 년에 국제표준 DOI 시스템의 등록관리기관의 자격을 획득하고 기술적 인프라를 구축하였다. DOI 해석 인프라를 설치 운영하고, DOI 등록 메타데이터를 정의하였으며, 콘텐츠 보유기관들이 DOI 를 등록관리 할 수 있는 응용서비스를 개발하였다. DOI 등록관리 서비스를 설계하는데 있어서 학술정보 생명주기를 학술단체와 정보서비스 제공자의 관점에서 정의하고, 단계별로 지원 기능을 개발하였다[표 2].

<표 2> 학술정보 생명주기 단계별 지원기능

단계	지원기능
투고	참고문헌 서식 자동 생성
심사	참조 데이터의 편리한 접근
출판	DOI 등록 지원
DB 구축	참고문헌 식별, 데이터 제공 API
정보서비스	이용통계, 인용통계 제공

향 후, DOI 등록관리 서비스는 등록대상 콘텐츠를 인용에 활용되는 단행본, 학위논문 등으로 확대하고, 등록된 콘텐츠가 검색서비스 이외에도 학술 협력 네트워크(Scholarly Collaboration Network)로도 유통될 수 있는 플랫폼의 역할을 할 것이다.

참고문헌

[1] Vinton G. Cerf, Robert E. Kahn, "A Protocol for Packet Network Intercommunication", IEEE Transactions on Communications, Vol. 22, No. 5, May 1974 pp. 637-648  
 [2] Paskin, N. 2009. Digital Object Identifier (DOI ®) System . Encyclopedia of Library and Information Sciences, Third Edition, 1586-1592. <http://dx.doi.org/10.1081/E-ELIS3-120044418>.  
 [3] 신진섭, 박재원, 최선희, 최동훈 외 (2016). Korea DOI Center 기반 구축. 한국과학기술정보연구원 연구보고서