

# 전자연구노트시스템에 관한 연구 : 정부출연연구소 구축사례를 중심으로

정은동\*, 최진영  
고려대학교 컴퓨터정보통신대학원  
e-mail: eundong7@korea.ac.kr, choi@formal.korea.ac.kr

## A Study For Electric Research Note System Development

Eundong Jeong, Jinyoung Choi  
Graduate School of Computer and Information Technology, Korea University

### 요 약

연구노트는 연구자가 연구의 수행 시작에서부터 연구 성과물의 보고 및 발표 또는 지식 재산화에 이르기까지의 과정 및 결과를 기록한 자료를 의미한다. 소액 연구 사업 및 일반 기술 지원 사업 등 정책 및 관리, 지원을 목적으로 하는 연구 사업을 제외한 모든 연구 사업은 연구노트를 작성하도록 할 필요가 있다. 이때 주로 사용되는 방식은 제본된 노트에 필기구 등을 이용하여 내용을 기재하는 서면 연구노트이다. 많은 정부출연연구소들이 서면 연구노트를 제작 및 배포하고 있고, 작성된 연구노트에 대해 점점 결과에 따라 포상을 하는 등의 연구노트 작성을 독려하는 노력을 하고 있다. 그럼에도 불구하고, 반복되는 작업이라는 점과 기록하기 복잡하다는 점, 실험 중에 연구노트를 작성하기 어렵다는 점 등의 이유로 인해 서면 연구노트의 활용도는 매우 낮은 실정이다.

본 논문에서는 이러한 상황을 극복하기 위해 정부출연연구소에 적합한 전자연구노트 시스템 구축 사례에 대해 소개를 하고, 시스템 운용에 따른 효과를 분석해 보고자 한다.

### 1. 서 론

연구노트는 연구자가 연구의 수행 시작에서부터 연구 성과물의 보고 및 발표 또는 지식 재산화에 이르기까지의 과정 및 결과를 기록한 자료를 의미한다. 연구노트는 연구자들의 연구 결과에 대한 지식 재산권의 법적 보호를 위한 중요한 수단으로, 나아가 지식 재산 관리의 효율화 제고를 통해 국가 경쟁력 강화에 이바지할 수 있는 중요한 기록물이다. 정부 각 부처에서는 소액 연구 사업 및 일반 기술 지원 사업 등 정책 및 관리, 지원을 목적으로 하는 연구 사업을 제외한 모든 연구 사업은 연구노트 작성을 규정으로 의무화 하고 있다. 이때 주로 사용되는 방식은 제본된 노트에 필기구 등을 이용하여 내용을 기재하는 서면 연구노트이다.

많은 과학 기술을 연구하는 정부출연연구소들이 서면 연구노트를 제작 및 배포하고 있고, 작성된 연구노트에 대해 점점 결과에 따라 포상을 하는 등의 연구노트 작성을 독려하는 노력을 하고 있다. 그럼에도 불구하고, 반복되는 작업이라는 점과 기록하기 복잡하다는 점, 실험 중에 연구노트를 작성하기 어렵다는 점 등의 이유로 인해 서면 연구노트의 활용도는 매우 낮은 실정이다. 이에 따라, 연구개발 사업 수행 시 외부 기관 및 연구원들의 사용이 용이

한 전자연구노트 시스템 운용에 대한 요구가 급증하고 있다.

본 논문에서는 이러한 상황을 극복하기 위해 과학기술을 연구하는 정부출연연구소에 적합한 전자연구노트 시스템 구축 사례에 대해 살펴보고, 시스템 운용에 따른 효과를 분석해 보고자 한다.

### 2. 시스템의 목표 및 추진방안

전자연구노트란 전자 문서 또는 전자화 대상 문서 형태로 내용을 기록·저장하는 연구노트를 말한다. 국가과학기술위원회는 2011년 연구노트지침 제8조를 통해 전자연구노트가 갖춰야 할 요건을 다음과 같이 정의하였다. 기록자·점검자의 서명인증 기능, 연구기록 입력일과 시간의 공인된 자동 기록 기능 그리고 기록물의 위·변조 확인 기능을 요건으로 갖춰야 한다고 명시되어 있다.[1]

전자연구노트의 기능구현을 시스템의 기본 목표로 설정하고 사용자의 편의성을 강화한 전자연구노트 시스템을 구축 하였다.

### 3. 본 론

전자연구노트 시스템은 사용자인 연구원이 연구노트를

등록하고 결제상신하게 되면 연구노트 담당자가 시점 인증을 요청하게 되고 인증을 받음과 동시에 PDF로 변환된 전자연구노트에 타임스탬프가 삽입되도록 구성되어있다. 구축된 전자연구노트 시스템을 8개월간 운용하면서 전자연구노트 작성이 얼마나 활성화 되었는지 효과 검증은 해 보았다.

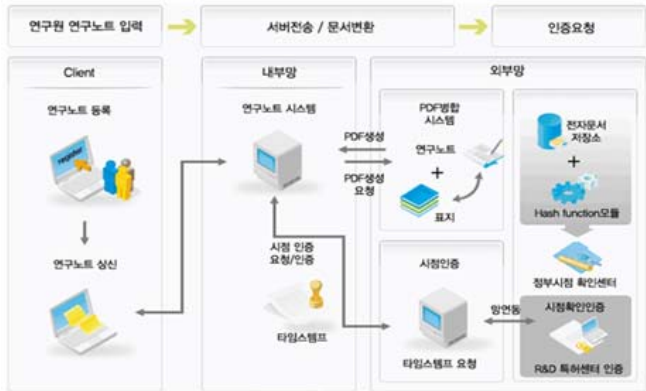


그림1. 전자연구노트 시스템 구성도

### 3.1 전자연구노트 생성

전자연구노트를 만들기 위해서 연구자는 개인 컴퓨터(PC)에서 전자 문서를 작성하고 인증을 받아 증거력을 갖춘 전자연구노트를 작성할 수 있다. 인증은 3.2절에서 자세히 설명하고 본 절에서는 전자연구노트 작성에 대해 설명한다. 연구자들은 연구노트 작성 프로그램에서 작성 문서를 첨부하게 되는데, 문서 작성 소프트웨어는 한글, Microsoft Word, Microsoft Power Point 등 문서 파일과 파일 확장자가 JPEG, GIF, BMP인 그림 파일 등을 첨부 가능하도록 하여 사용자 편의성을 중시하였다.

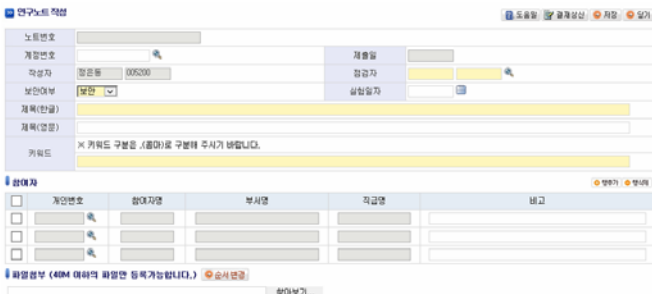


그림2. 연구노트 작성 프로그램 화면

전자연구노트는 보존 기간이 10년 이상인 전자 기록물의 하나로서, “공공 기록물 관리에 관한 법률”에 의해 메타데이터 삽입 및 장기 보존 포맷인 PDF/A 변환이 필요하다.[2] 연구노트 작성을 위한 메타데이터는 노트번호, 관련 연구 프로젝트를 나타내는 계정 번호, 연구노트 제출일, 연구노트 점검자, 연구노트 보안 여부, 연구노트 제목(한글/영문), 연구노트 키워드, 연구노트 열람 가능 권한을 부여하는 참여자로 정의하였다.

노트 번호는 연구노트 작성 저장 시 자동으로 매겨지며, 계정 번호는 작성자가 원하지 않을 경우 입력하지 않을 수 있도록 선택 사항으로 하였다. 제출일과 작성자는 시스템 정보를 통해 자동으로 정의되며, 참여자는 연구 관리

시스템과 연동을 통해 계정 번호의 참여연구원을 자동으로 입력하되 작성자가 해당 연구노트의 열람을 원하지 않을 경우 제외할 수 있도록 하였다. 참여자는 연구노트 접근 권한을 다루는 3.3절에서 자세히 설명하도록 한다. 시간의 흐름에 맞게 작성 문서를 첨부할 수 있도록 첨부 문서 순서 변경 기능이 있으며 첨부 파일의 크기는 당사의 서버 부하를 주지 않는 범위인 40MB/s로 제한하였다.

작성 문서 및 메타데이터들을 저장 후 점검자에게 전자결제 상신을 하고 결제가 완료되면 연구노트를 담당하는 부서로 결제 문서가 이동하게 되고, 담당자가 결제 문서를 확인하고 접수하게 되면 작성 문서를 PDF/A로 변환하고 문서에 대한 인증을 하게 된다.

### 3.2 전자연구노트 인증

생성된 전자연구노트의 인증을 위해서는 점검자 전자서명 기능, 연구노트가 작성된 시간을 기록하고 그 시각 이후의 무결성을 보장하기 위한 시점 인증 기능, 전자연구노트에 대한 위·변조 확인 기능이 있어야 한다.[3] 점검자 전자서명은 전자 결제 문서의 결제 기능을 이용하였고, 시점 인증 기능은 연구노트 확산 지원 본부에서 제공하는 시점 인증 서비스를 이용하였다. 특허청 산하기관인 R&D 특허 센터 소속의 연구노트 확산 지원 본부는 행정안전부 전자 문서 진본 확인 센터에 연계하여 국가 R&D 과제를 수행하는 대학·공공연구의 소속 연구원들을 대상으로 전자연구노트를 위한 시점 인증 서비스를 제공한다. 연구노트 담당 부서에서 기관용 인증서를 통해 시점 인증기관에 시각 정보를 요청을 하면 시점 인증기관에서 문서에 대한 전자 지문값(Hash-Value)을 받아 시각 정보를 전자연구노트 시스템에 돌려주게 된다. 시스템에서는 이 정보를 받아 시각 정보가 포함된 타임스탬프를 PDF/A로 변환된 작성 문서에 삽입함으로써 전자연구노트가 완성된다.



그림3. 진본과 변조 타임스탬프

타임스탬프란 전자문서의 생성 시점 확인 및 위·변조 검증을 위한 공개키 기반의 국제 표준 기술로 전자 문서가 어느 특정 시각에 존재하고 있었다는 것을 증명하는 것과 동시에 그 시각 이후로 데이터가 변경되지 않았음을 증명하는 기술이다. 정상적으로 인증을 받게 되면 진본 마크와 인증 시각이 포함된 타임스탬프가 연구노트에 삽입되게 되고 해당 연구노트의 변조(PDF/A 편집, 병합 등)가 생길 경우 타임스탬프에 변조 마크가 삽입된다.

### 3.3 전자연구노트 관리 및 검색

인증을 함으로써 완성된 전자연구노트는 체계적으로 분

류하여 보관 및 관리해야 한다. 전자연구노트 작성 단계에서 생성된 노트 번호, 계정 번호 등의 메타데이터들은 연구노트에 대한 기본적 정보 획득을 위해 메타데이터 데이터베이스에 저장된다. 전자연구노트 장기 보존을 위해 PDF/A 포맷으로 변환한 원본 전자연구노트와 작성된 원본 문서에 대해 기록자 본인이 작성했음을 확인하는 전자서명 정보, 점검자의 전자 서명 정보, 연구노트 확산 지원 본부로부터 발급받은 시점 인증 정보도 데이터 저장소에 보관하고 검색 시 활용한다. 기록자와 점검자 전자 서명 정보가 들어 있는 전자 결재 문서와 시점 인증 정보가 포함된 PDF/A 포맷의 원본 전자연구노트는 파일 시스템을 통해 관리하고 메타데이터들은 데이터시스템(DBMS)을 통해 관리한다.

연구자가 전자연구노트 시스템에 보관된 전자연구노트 활용을 위해 작성 일자, 제목, 기록자 등과 같은 검색 조건을 입력하고 검색을 요청하면, 검색을 요청한 연구자에게 전자연구노트 접근이 허용되어 있는지 확인하고 검색 결과에 표시를 한다. 검색은 연구 프로젝트(계정번호), 연구노트 제목, 제출일자, 작성자, 점검자, 키워드, 실험일자로 가능하다. 검색이 된 전자연구노트는 열람 및 출력이 가능하며 여러 개의 전자연구노트를 일괄 다운로드 또는 일괄 보기를 하는 경우 전자연구노트 번호로 인식되어 타임스탬프에 번호 마크가 삽입된다. 전자연구노트 접근 권한은 연구노트 작성 시 기록된 참여자에게 부여되며, 참여자는 기본적으로 연구 프로젝트 참여연구원 정보를 가져오고 작성자가 추가 및 삭제 가능토록 하였다.

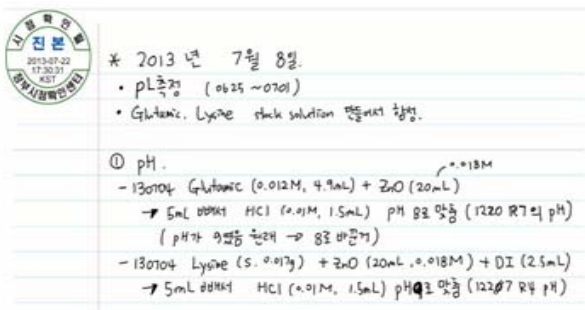


그림4. 전자연구노트 예시

### 3.4 전자연구노트 시스템 효과 검증

전자연구노트 시스템 구축 효과를 검증하기 위해 2010년부터 2012년까지의 연구노트 회수율을 조사하였다. 수기 연구노트의 경우 관리부서에서 연구부서에 배포를 한 후 제출을 한 경우를 회수 기준으로 정했다. 그 결과 3개년 평균 32%라는 저조한 회수율을 기록하였다. 전자연구노트 시스템은 2013년 7월에 구축이 완료되어 한 달간 테스트 기간을 가졌으며 2014년 1월부터 신규 오픈과제부터 전자연구노트 전면시행을 하였다. 전면시행 후 작성된 전자연구노트 건수와 사용자수가 각각 2013년 평균 15건, 9명에서 2014년에는 평균 64건, 21명으로 증가하였다.

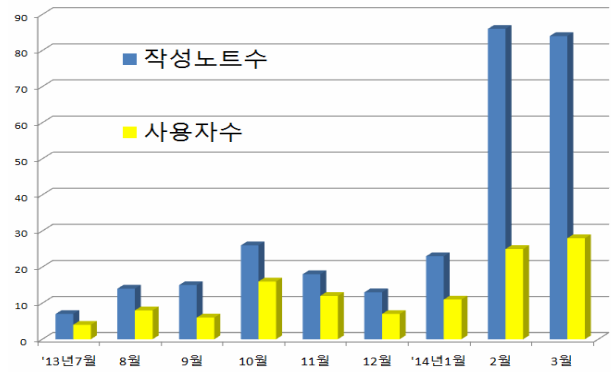


그림5. 전자연구노트 시스템 사용현황

## 4. 결론

연구노트는 미래창조과학부와 산업통상자원부 등 정부부처 지침에 따라 국가 연구 개발사업 수행 시 작성이 의무화 되어 있다. 하지만 기존 수기 연구노트는 작성이 불편하고 보관이 용이하지 않아 연구 프로젝트 시작 시 배포한 수에 비해 회수한 수가 현저히 낮았다.

본 논문에서 제시한 전자연구노트 시스템 구축사례는 쉬운 프로세스로 연구노트 작성의 편의성을 제고하고 연구과정과 연구결과의 법적보호를 강화하여 연구자들의 지식재산권 보장이 예상된다. 그리고 점검자의 실시간 연구진행 점검을 가능케 하며 다양한 검색기능으로 과거 연구자료 검색을 용이토록 하였다.

향후 전자연구노트 DB를 종합적으로 관리하고 활용할 수 있다면 더욱 발전하는 전자연구노트 시스템이 될 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- [1] 국가과학기술위원회 훈령 제2011년-19호, “연구노트지침”, 2011.10.4
- [2] 법제처, “공공기록물 관리에 관한 법률 36조”, 2013.3.23
- [3] 행정안전부, “사무관리규정 제3조”, 2004.5
- [4] 권철홍, “연구노트 제도개선을 위한 표준가이드라인 개발” 과학기술부, 2007