

## 국가장기생태연구 커뮤니티의 개인정보 관리

허태상<sup>1</sup> · 정회경<sup>2\*</sup>

### Personal Information Management in Korea National Long-Term Ecological Research Community

Taasang Huh<sup>1</sup> · Hoekyung Jung<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>National Institute of Supercomputing and Networking, KISTI, Daejeon 34141, Korea

<sup>2</sup>Department of Computer Engineering, Paichai University, Daejeon 35345, Korea

#### 요 약

장기생태연구 커뮤니티에서 개인정보는 국가단위 뿐만 아니라 국제장기생태연구의 데이터 관리, 데이터 활용에 있어 협업을 위한 중요한 요소이다. 개인정보를 많은 부분 공개를 하면 협업 연구자에게 데이터 접근 측면에서 유용하지만, 정보 제공자에게는 공개에 대한 부담이 되기도 한다. 개인의 정보보호 관련 법률에서는 개인정보의 수집범위와 유통측면에서 많은 제약 요소가 존재하여 장기생태정보시스템에서도 장기생태연구 협업에 필요한 최대의 개인정보와 비 관련자에게 제공하는 최소의 개인정보 제공이 고려되어야 한다. 본 연구는 국내외 데이터 교류를 위해 관련 법률의 해석을 기반으로 국제 메타데이터 표준인 EML과 국제 장기생태 플랫폼의 개인정보 관리에 대한 동향을 분석하고 개인정보 관리를 위한 시스템 모델을 설계 및 구현을 통해 제시하고자 한다.

#### ABSTRACT

In the long-term ecological research community, personal information is an important factor for the collaboration of data management and data usage in international long-term ecological research as well as on the national level. If lots of personal information was disclosed, collaborative researchers are useful to carry out research cooperation, whereas, information providers tend to be burdened to disclose it. LTER system should be considered to provide both maximum personal information required by a community and minimum personal information to be provided to unrelated people due to the scale of personal information and a number of the constraints on disclosure in the aspect of information distribution of the laws associated with personal information protection. In this article, we analyze international ecological metadata standard, EML, and trends in personal information management throughout international long-term ecological research platforms and propose a system model capable of managing personal information based on related domestic laws for the international data exchange through design and implementation.

**키워드** : 장기생태연구, 개인정보, 개인정보보호법, 생태 메타데이터 언어, 정보시스템

**Key word** : Long-Term Ecological Research (LTER), Personal Information, Personal Information Protection Law, Ecological Metadata Language (EML), Information System, Data Platform

Received 30 May 2016, Revised 01 June 2016, Accepted 17 June 2016

\* Corresponding Author Hoekyung Jung(E-mail:hkjung@pcu.ac.kr, Tel:+82-42-520-5640)

Department of Computer Engineering, Paichai University, Daejeon 35345, Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkice.2016.20.12.2274>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.  
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

## I. 서론

정보수집의 다각화와 센서 기술의 발달로 장기생태연구(Long-Term Ecological Research)는 대규모의 복잡한 데이터를 생산하고, 지리정보를 기반으로 다양한 형태의 데이터를 다룬다. 뿐만 아니라, 국내 데이터는 물론 해외 데이터와의 연관성 분석 수요가 증대하고, 활용성을 높이기 위해 국제장기생태연구(International LTER) 네트워크에서는 활용에 관심이 높아 왔다. 국가 차원에서 생태관측 데이터의 활용성을 제고하기 위해서는 국내의 서로 다른 기관에서 생성되는 데이터와 다양한 생태관측 프로토콜에 따라 수집되는 데이터들을 통합하는 과정이 필요하다[1-3]. 그러기 위해서는 데이터를 설명 및 요약하는 메타데이터와 데이터를 공유할 때 관련 개인정보 보호의 고려가 필요하며, 개인의 프라이버시 침해를 방지할 수 있는 관리가 필요하다. 본 연구에서는 국제 장기생태 플랫폼에서 활용되고 있는 개인정보 범위를 분석하고, 국내 관련 법률의 가이드를 따른 장기생태연구(LTER)를 위한 데이터 플랫폼의 개인정보 보호 범위를 제시하고자 한다.

## II. 관련연구

### 2.1. KNLTER 데이터 플랫폼

장기생태정보는 많은 생물종과 다양한 환경 변수를 고려하여 수집되고, 데이터는 수집목적, 방법, 장치에 따라 종류와 특성이 결정된다. 또한 연구는 장기적인 조사를 기반으로 하여 커뮤니티 내 정형화된 조사 프로토콜에 따라 장기간 데이터를 수집하고 관리한다. 이를 위해 데이터 플랫폼은 데이터를 공동으로 활용하기에 적합한 데이터 품질관리가 필수적이고, 장기간 데이터를 축적할 수 있는 확장 가능한 저장소(Repository)를 구축해야 하며, 국제 공동연구에 대응이 가능한 데이터 교환 기능을 갖추어야 한다. ILTER에서는 데이터 공유를 위해 EML(Ecological Metadata Language)이란 메타데이터 표준 프로토콜을 개발하여 제공하고 있으며, 국가장기생태연구(Korea National LTER)를 위한 데이터 플랫폼도 이를 준하여 개발하고 있다[4, 5]. EML은 메타데이터에 대한 구조적 표현을 할 수 있는 XML 스키마(Schema) 문서 형식으로 되어 있어 단위별로 규격

화 된 모듈을 이용하여 확장이 가능하도록 제공된다[6, 7]. KNLTER 데이터 플랫폼도 국제 표준에 준하여 ILTER와 데이터 호환성을 갖춰 연구자 정보를 포함한 메타데이터를 연계를 통해 제공해야 한다.

### 2.2. 개인정보 생명주기

정보의 공유가 증가함에 따라 개인정보의 수집 및 이용이 사회적으로 일반화됨에 따라 이를 악용하는 개인 프라이버시 침해 사례가 증가하고 있다[8]. 정보시스템에서 운용하는 개인정보는 개인의 신상정보, 연락정보, 금융정보 등이 있고 LTER 데이터 플랫폼에서는 금융정보와 같은 민감성이 높은 정보를 제외한 정보들이 일반적으로 유통되지만 이들 개인정보 역시 보호되어야 하는 정보이다[9]. 개인정보의 유출은 악의적 해킹, 고의적 공개로 가능하고, 개인들의 부주의로 인한 분실, 실수로 발생할 수 있다. 장기생태 정보의 공공성과 국제 데이터 호환의 측면에서 필요한 개인정보 DB 관리 기술 측면에서의 생명주기는 다음과 같다 [8-10].

#### 2.2.1. 수집단계

개인정보를 수집할 때 개인정보 항목, 보유기간 및 사용목적에 대해 개인정보 소유자 확인이 필요하고, 개인정보 범위를 최소화하여 수집하여야 하며 모든 개인정보들은 동의를 거쳐야 한다.

#### 2.2.2. 저장 및 보유단계

저장 및 보유단계에서는 시스템에 대한 개인정보파일의 대장도 존재해야 하고 변경되는 경우 절차가 필요하다. 또한 개인정보 및 비밀번호의 암호화 수준도 고려가 되어야 한다.

#### 2.2.3. 이용 및 제공 단계

개인정보에 대하여 개인정보를 목적 외의 용도로 타 기관에 연계, 제공할 경우에도 별도의 동의를 받는 절차가 마련되어야 한다. 또한 개인정보의 관리는 사용자 권한에 따라 설정이 되어야 하고 접속 제한도 고려가 되어야 한다.

#### 2.2.4. 파기 단계

개인정보파일의 보유기간이 경과하거나 보유목적이 달성되었을 경우 파기하여야 하고 이용 목적을 달성한

개인정보를 보관할 경우 해당 개인정보 파일을 다른 개인정보와 분리하여 보관해야한다. 또 개인정보의 보유기간이 종료되어 파기할 경우 복구 또는 재생이 불가하게 파기하도록 하여야 한다.

### 2.3. 관계 법령 개인정보

개인정보보호 관계 법령은 ‘정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률’, ‘개인정보 보호법’, ‘위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률’이 있으며, 이하 시행령과 시행규칙이 있다. 개인정보를 관리하는 KNLTER 시스템에서는 관련 법령에 준수하여 구축을 해야 하며, 커뮤니티의 공공적 연구목적에 맞게 그 범위가 고려되어야 한다. 관련 법령에서 다루는 개인정보는 크게 아래와 같은 사항의 반영을 요구한다.

○ 주요 고려항목

- 공공성(공공기관이 법령 등에서 정하는 소관 업무의 수행)
- 개인정보처리자의 정당한 이익 최소화 및 개인별 이익 고려
- 개인정보 공개 대상 및 항목 최소화
- 개인정보 수집 및 이용이 가능한 범위
- 개인정보 동의 방법
- 개인정보 동의 내용

장기생태연구 인프라에서 개인정보는 공공기관의 법령 등에서 정하는 소관업무에 부합하고 개인의 동의에 의해 연구의 교류를 목적으로 제공되어 지는 공공성

이 있다고 볼 수 있다. 공동 데이터 공유를 위해 개인별 데이터에 대한 수집 및 관리가 가능하며, 데이터셋에 대한 지분도 포함하여 소유가 발생되어, 작지만 개인별 이익도 고려가 된다고 볼 수 있다. 법령에서 정의한 개인정보의 범위별 열람 권한 제어를 통해 공개대상을 최소화하고 사용자 권한별로 개인정보의 일반정보 중 일부만 공개하여 공개 항목을 최소화해야 한다. 서면, 전자우편, 모사전송, 전화, 전화 문자전송, 홈페이지와 같은 시스템을 통한 개인정보 동의방법으로 수집 및 이용 목적, 수집항목, 개인정보 보유 및 이용기간의 내용 전달이 필요하다.

### III. ILTER 데이터 플랫폼의 개인정보

KLTER 데이터 플랫폼은 글로벌 장기생태연구 사이트들과 데이터 교환 기능을 필요로 한다. 그러기 위해서는 메타데이터와 데이터의 호환을 고려해야 하고, 정보의 주체인 연구자들에 대한 정보들도 국제 상황을 고려하여 구축해야 한다. 표 1은 ILTER 데이터 플랫폼들에서 개인의 역할별 정보 공개 범위를 비교분석한 표로 전반적으로 많은 정보 공개가 이루어짐을 알 수 있다.

호주는 TERN[11]과 Supersite[12]로 구분되고, 영국은 ECN (Environmental Change Network)은 DDP (Data Discovery Portal)와 ECN DB로 크게 부분되며 [13], 미국의 LTER은 단일 플랫폼으로 존재한다[14]. 개인정보 공개 현황 조사는 일반 사용자 측면에서 조사된 내용으로, 실제 데이터 수집과 관리가 일어나는 플

**Table. 1** Comparison of the scope of Personal Information disclosure at ILTER Data Platforms

Platform	TERN (DDP)	TERN-Supersite (Facility)		ECN (DDP)	ECN DB	US-LTER			
		Data Provider	Related Person			Site Manager	Contact Person	Data Provider	Metadata Provider
Role	Researcher	Data Provider	Related Person	Site Manager	Contact Person	Data Provider	Metadata Provider	Publisher/Data Manager	Related Person
Individual Name	Provided	Provided	Provided	Provided	Provided	Provided	-	-	Provided
Position Name	-	-	Provided	-	-	-	-	-	-
Org. Name	Provided	Provided	Provided	-	Provided	Provided	Provided	Provided	Provided
Addr.	Provided	Provided	Provided	-	Provided	Provided	Provided	Provided	Provided
Tel.	Provided	Provided	-	-	Provided	-	-	Provided	Provided
Email	Provided	Provided	-	-	Provided	Provided	Provided	Provided	Provided
Web Addr.	-	-	-	-	-	-	-	Provided	-

랫폼들은 데이터 제공자의 개인정보 공개 범위가 넓은 것으로 나타났다. 연구자들 간에는 더 많은 개인정보가 제공이 될 것을 예상할 수 있고 이는 연구자들간의 상호소통에 반드시 필요한 요소가 된다. 또한 데이터 인 용 시에 필수 정보로 데이터 제공자에 대한 인센티브 요소로도 활용될 수 있다[15].

#### IV. EML 개인정보

국제 LTER 데이터 교류를 위해서는 생태분야 메타 데이터 표준인 EML(Ecological Metadata Language)을 준수해야 한다. EML은 메타데이터를 유통하는 유용한 모듈화, 상세한 구조 및 호환성을 갖추고 있다. EML 문서화의 모듈은 총 21개로 구성되어 있고, 개인과 조직 정보를 표현하는 모듈은 eml-party로 데이터와 메타데이터 문서의 원작자(Originator)를 표현한다. 그림 1은 EML의 개인정보의 구조를 표현한 그림으로 EML의 데이터셋을 기술하는 모듈인 eml-dataset에서도 필수요소이다. eml-party에서 성명(individual name), 조직명(organization name), 직책(position name)이 필수 항목으로 장기생태연구를 위한 데이터 플랫폼에서도 반드시 고려해야 할 부분이다. 그림 2는 데이터셋 생성자 정보를 EML로 기술한 예제이다[16].

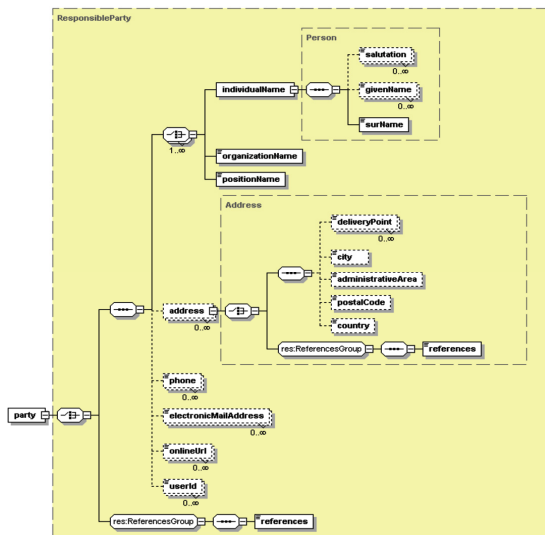


Fig. 1 eml-party hierarchical structure

```
<creator>
  <individualName>
    <salutation>Dr.</salutation>
    <givenName>Joe</givenName>
    <surName>Ecologist</surName>
  </individualName>
  <address>
    <deliveryPoint>25 Oceans Avenue</deliveryPoint>
    <city>Oceans</city>
    <administrativeArea>CA</administrativeArea>
    <postalCode>98025</postalCode>
  </address>
  <address>
    <deliveryPoint>Department of Ecological Sciences</deliveryPoint>
    <deliveryPoint>University of the Oceans</deliveryPoint>
    <city>Oceans</city>
    <administrativeArea>CA</administrativeArea>
    <postalCode>98025</postalCode>
  </address>
</creator>
```

Fig. 2 Data Creator described in EML

#### V. 개인정보 관리 방안

국제 장기생태정보시스템의 개인정보 공개현황에서는 가장 기본적인 개인정보만을 공유하고 있으며, 국내 관련 법령의 공공성, 공개 대상 최소화, 공개 항목 최소화를 만족하고 있다. 개인정보의 수집 범위와 공개 범위를 논하기 위해서는 장기생태정보시스템에서의 사용자 그룹에 대해 먼저 살펴봐야 한다. 장기생태정보 시스템은 누구나 이용할 수 있는 권한인 일반사용자(General User), 계정 획득을 통한 데이터 기여자(Data Contributor), 데이터를 관리하는 주체인 데이터 관리자(Data Manager), 데이터를 의미론적으로 검증하고 관련 분야의 전문성을 가지는 데이터 검토자(Data Reviewer), 연구자, 통계학자, 기술자 고문 또는 컨설턴트와 같은 관련자(Associated Parties), 시스템의 모든 권한을 가지는 시스템 관리자로 분류가 되며, 필요한 개인정보의 범위는 역할과 활용 측면에서 고려될 수 있다. 그리고, 시스템을 통해 데이터를 제공하는 데이터 기여자 외에도 데이터 수집에 참여하는 데이터 수집자의 정보도 공개가 되어야 한다. 개인정보의 범위는 관계 법령의 수집 및 이용이 가능한 범위에 해당하며, 공개 정책 수립에도 부합한다.

개인정보 동의방법과 동의내용은 정보시스템 가입 시 안내문을 통해 개인이 확인할 수 있게 하고, 제 3자의 정보 공개는 개인별 안내 메일로 제공하며, 공개 범위와 공개기간 등을 시스템을 통해 확인 시 최소한의 해당 정보항목을 공개할 수 있도록 한다. 앞서 살펴본 관련 법령에 따라 개인정보 공개항목을 최소화하고,

**Table. 2** The disclosure scope of personal information by role in KNLTER

Input & Disclosure	Personal Information Elements	Personal Information Providers				
		Data creator	Data contributor	Data manager	Data reviewer	Associated parties
Required	Individual name	Anonymous	Anonymous	Anonymous	Anonymous	Anonymous
	Organization name	Anonymous	Anonymous	Anonymous	Anonymous	Anonymous
	Position name	Anonymous	Anonymous	Anonymous	Anonymous	Anonymous
	Email	Anonymous	Anonymous	Anonymous	Anonymous	Anonymous
Optional	Address	Community	Community	Community	Community	Community
	Telephone No.	Community	Community	Community	Community	Community
	Remarks	Community	Community	Community	Community	Community

EML의 eml-party 모듈의 가이드 라인을 준수하며, ILTER 데이터 플랫폼의 공개 현황을 참조하여 표 2와 같이 개인정보 공개를 도출하였다. 개인정보 항목 중 성명, 기관, 직책은 EML의 필수 요건이다. 또한 Email 정보는 최소한의 연락 가능한 항목일 뿐 아니라 시스템에서 사용자를 정의하는 식별자로 활용될 수 있는 항목이다. 또한 주소, 전화번호와 같은 추가정보항목은 선택적 공유를 통해 커뮤니티 사용자에게 공유되고, 비고 항목을 통해 보다 적극적인 협업이 가능한 부가적인 개인정보가 관리될 수 있다. 또한, 표 2는 장기생태연구 데이터 플랫폼에서 사용자 역할별로 해당 개인정보의 공개 범위를 보여준다. 필수항목에 대해서는 익명의 사용자도 접근할 수 있도록 하고, 선택 항목에 대해서는 커뮤니티 사용자만이 활용할 수 있도록 하여 무분별한 개인정보 공개를 방지한다.

어그럼으로 데이터 플랫폼에서는 성명, 아이디, 이메일 정보 입력(2)과 함께 해당 이메일 주소로 실 사용자 확인 절차(3-4)를 거치도록 한다. 이후 이메일 서버에서 계정 생성자(A)는 링크주소로 이동(5)하여 계정 생성과 함께 개인정보 항목 입력 및 개인정보 공개 동의 절차를 수행 및 저장(6-8)하면 개인정보를 데이터 플랫폼에서 활용(9-10)할 수 있게 된다.

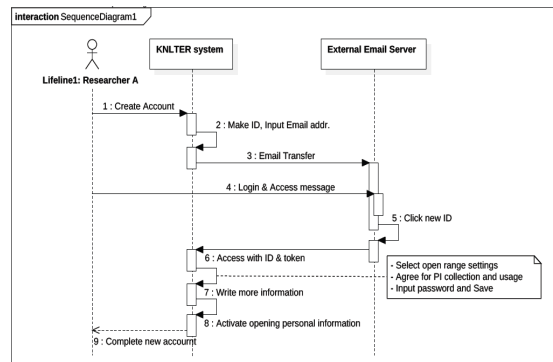
## VI. 개인정보 관리 모듈 설계 및 구현

### 6.1. 개인정보 공개 동의 절차 설계

개인정보 관리에서 개인정보 공개 동의 절차는 시스템 구현에서 다소 복잡한 프로세스가지고 있기에 UML (Unified Modeling Language)의 시퀀스 다이어그램 (Sequence Diagram) 중심으로 설계가 구현에 효과적이라 할 수 있고, 앞서 정의한 두 가지 공개 동의 절차에 대해 기술한다.

#### 6.1.1. 가입 시 본인의 개인정보 공개 동의

개인이 계정 생성 시에 직접 개인정보 동의 절차를 수행할 수 있다. 그림 3과 같이 계정 생성(1) 중 개인정보 동의절차를 수행하는 과정을 나타내는 시퀀스 다이어



**Fig. 3** Sequence Diagram: Disclosure Agreement Procedure of Personal Information when Creating Account

#### 6.1.2. 제3자의 활용으로 인한 개인정보 공개 동의

데이터셋 제출자가 데이터를 입력 시 데이터 관련자를 입력하는 경우, 그림 4의 시퀀스 다이어그램에서 제3자가 개인정보를 등록하고 동의절차를 진행하는 과정(1)이 있다. 사용자 A가 사용자 B의 성명, 이메일 주소를 등록하고 저장(2)하면, 데이터 플랫폼에서 자동으로 사용자 B에게 개인정보 범위 및 동의에 대한 안내 이메일을 발송(3)한다.

사용자 B는 자신의 메일의 링크를 통해 해당 데이터 플랫폼의 동의절차를 수행(5-6)하는데 개인정보 수집

및 활용에 대해 동의하는 절차(Case 1)와 정식으로 계정을 만드는 절차(Case 2)를 선택하여 수행한다. 개정 정보 공개에 동의하는 절차만을 수행하고자 하는 경우(Case 1)에, 필수공개 항목 입력과 선택적 공개항목의 범위를 설정하고 수집 및 활용에 대한 동의(7-8)를 통해 개인정보 공개가 활성화(9-10)된다. 개인정보 공개 동의 뿐만 아니라 새로운 계정을 만들고자 하는 경우(Case 2)에는 새로운 ID를 생성(11-12)하고 Case 1의 개인정보 동의 절차와 동일한 프로세스를 수행하고 ID에 대한 패스워드 입력과 함께 개인정보 공개 동의(13-14)가 이루어진다.

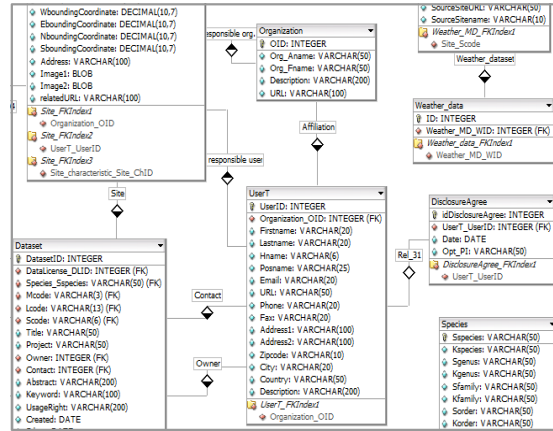


Fig. 5 ERD focusing on User Information

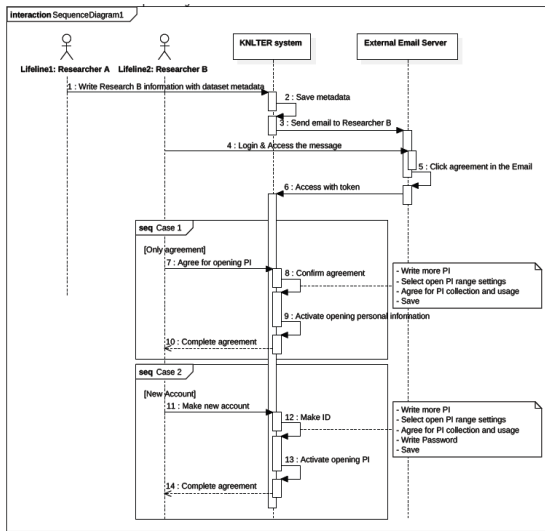


Fig. 4 Sequence Diagram: Disclosure Agreement Procedure of Personal Information for third party

### 6.2. 테이블 스키마 설계

그림 5는 앞서 도출한 개인정보 공개 항목에 대한 엔티티 다이어그램으로 장기생태연구용 데이터 플랫폼에서 핵심인 데이터셋과의 관계를 중심으로 표현한 그림이다. UserT(사용자) 테이블의 컬럼 중 Organization\_OID(기관 ID), Firstname(영문 이름), Lastname(영문 성), Hname(한글 이름), Posname(영문 직책명), Email은 개인정보 공개동의와 함께 not-null로써 필수(Required) 항목으로 사용된다. 또한 DisclosureAgree 테이블은 개인정보 공개동의 내용 및 항목을 관리한다.

### 6.3. 개인정보 관리 모듈 구현

개인정보 관리 모듈은 장기생태연구를 위한 데이터 플랫폼의 요소 모듈로써, 개발 프레임워크인 Drupal CMS(Content Management System)을 이용하여 구현하였다. 개인정보 관리는 Drupal email API를 활용하고, 콘텐츠 타입인 “사용자, 역할 및 권한” 모듈과도 연계하여 개발하였다.

Fig. 6 Creation of new account

그림 6은 사용자 계정을 생성하는 부분으로 계정 생성을 클릭하면, 데이터 플랫폼은 활성 해쉬(Activation hash) 코드가 포함된 계정 활성화 링크를 이메일로 발송하고 링크를 통해 신규 사용자는 개인정보 공개 동의 및 가입절차를 수행할 수 있다. 제3자의 활용으로 인한 개인정보 공개동의도 동일한 프로세스로 처리할 수 있고, 이 경우 새로운 계정 생성 절차는 생략이 된다.



The screenshot shows the K-Ecohub website interface. At the top, there is a navigation menu with links: Home, About, Data, Site, Measurement, Chart, News, Resource, Link. Below the navigation, there is a search bar and a 'Welcome Guest' message. The main content area is titled 'Proceed to DOITTP Agreement' and 'DOITTP Agreement'. It contains a 'Disclosure of information to third parties (optional)' section with a text box for terms and conditions. Below this is a 'Required' section for personal information, including fields for Given Name, Sur Name, Name(KOR), email, org, and Position. The 'Optional' section includes fields for Address (Country, District, City, Province), Telephone, and URL. A 'Save' button is located at the bottom right of the form.

Fig. 7 Web Form: DOITTP Agreement

그림 7은 개인정보 공개(Disclosure Of Information To Third Parties) 동의를 하는 웹 페이지로 동의 안내문, 필수, 선택항목으로 구성된다.

## VII. 결론

장기생태정보의 국제적 호환성을 유지하고 관련 커

뮤니티 사용자의 공동 활용을 만족하기 위해서 개인정보의 공개는 반드시 필요하다. 하지만 개인 프라이버시 침해의 최소화와 장기생태연구 커뮤니티의 협업에 도움이 될 수 있는 데이터 관련자 정보의 공개의 최대화 간에는 상호간의 균형(Trade-off)을 요구된다. 장기생태정보시스템에서는 장기간 구축되는 데이터의 공동 활용을 기반으로 데이터 입력, 관리, 검토와 배포 등의 역할을 가지고 있는 사용자간의 협업이 이루어진다. 커뮤니티 특성상 공동의 주제에 대한 협업이 반드시 필요하며 이를 위해 장기생태연구 인프라에서 개인정보는 개인의 동의를 기반으로 연구교류를 목적으로 제공되어야 한다.

본 연구에서는 국내 관련 법령에 대한 시스템 구현 측면에서의 해석과 글로벌 장기생태 인프라에서 제공하고 있는 개인정보 공개 현황을 토대로 국제 표준 메타데이터인 EML의 개인정보 변환 필수 항목에 대해 살펴보았다. 또한 개인정보 공개 절차와 공개항목을 반영하여 시스템적 처리가 가능하도록 개인정보 관리 모듈 설계 및 구현을 통한 개인정보 관리 모델을 제시하였다. 데이터 보안도 개인별 사용 권한에 따라 접근제어가 가능해야 하고, 데이터 기여자 이상의 권한을 가진 사용자는 데이터 이용이 가능해야 한다. 또한 데이터 접근 권한도 사용자 개인정보를 기반으로 이루어짐으로 데이터 활용에도 반드시 개인정보 공개는 필요한 요소라 할 것이다.

## ACKNOWLEDGMENTS

This study was supported by both the KEITI of the Ministry of Environment (Grant No.: 2014000 210004) and the KISTI (Grant No. : K-16-L01-C03) in Korea.

## REFERENCES

- [ 1 ] J. E. Hobbie, S. R. Carpenter, N. B. Grimm, J. R. Gosz, and T. R. Seastedt, "The US long term ecological research program," *BioScience*, vol. 53, no 4, pp. 21-32, Jan. 2003.
- [ 2 ] H. Karasti, and K. S. Baker, "Digital data practices and

- the long term ecological research program growing global,” *International Journal of Digital Curation*, vol 3, no. 2, pp. 42-58, Nov. 2008.
- [ 3 ] S. Guru, X. Shen, C. Love, A. Treloar, S. Phinn, R. Wilkinson, and T. Clancy, “Sharing Australia’s nationally significant terrestrial ecosystem data: a collaboration between TERN and ANDS,” in *Proceeding of 2013 IEEE 9th International Conference on*, pp. 53-60, Oct. 2013.
- [ 4 ] T. Huh, J. H. Kwak, J. H. Kim, S. Byun, E. Park, G. Hwang, and H. Jung, “A Conceptual Model of Ecological Observation Service Supporting Data Life Cycle,” in *Proceeding of International Conference on Convergence Content 2014*, pp. 163-164, Jun. 2014.
- [ 5 ] T. Huh, J. H. Kwak, S. Kim, E. Byun, G. Park, S. Hwang, and H. Jung, “Data Conversion and Synthesis According to Ecological Observation Datasets,” in *Proceeding of International Conference on Convergence Content 2015*, vol. 13, no. 2, pp. 205-206, Dec. 2015.
- [ 6 ] EML, Ecological Metadata Language [Internet]. Available: <https://knb.ecoinformatics.org/>.
- [ 7 ] E. H. Fegraus, S. Andelman, M. B. Jones, and M. Schildhauer, “Maximizing the value of ecological data with structured metadata: an introduction to Ecological Metadata Language (EML) and principles for metadata creation,” *Bulletin of the Ecological Society of America*, vol. 86, no. 3, pp. 158-168, Jul. 2005.
- [ 8 ] H. C. Choi, H. Kim, G. Jeon, and H. Lee, “The study of security requirement for management of personal information DB,” *Journal of The Korea Institute of Information Security and Cryptology*, vol. 18, no. 2, pp. 76-86, Apr. 2008.
- [ 9 ] D. J. Jeon, and J. H. Jeong, “A case study of Privacy Impact Assessment for C-Shopping Mall,” *Journal of the Korea Industrial Information System Society*, vol 17, no. 6, pp. 73-82, Dec. 2012.
- [10] J. Phillip, *Digital identity*, Sebastopol, CA: O’Reilly Media, 2005.
- [11] TERN, Terrestrial Ecosystem Research Network [Internet]. Available: <http://portal.tern.org.au/>.
- [12] AU-TERN super site [Internet]. Available: <http://www.supersites.net.au/>.
- [13] ECN, Environmental Change Network [Internet]. Available: <http://www.ecn.ac.uk/>.
- [14] US-LTER, US-LTER data portal [Internet]. Available: <https://www.lternet.edu/>.
- [15] P. Ingwersen, and V. Chavan, “Indicators for the Data Usage Index (DUI): an incentive for publishing primary biodiversity data through global information infrastructure,” *BMC bioinformatics* [Online], vol. 12, no. 15, Available: <http://bmcbioinformatics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2105-12-S15-S3>, Dec. 2011.
- [16] T. Huh, J. H. Kwak, S. Kim, E. Byun, G. Park, S. Hwang, and H. Jung, “Prototype Implementation of Information Service for Ecological Research Community,” in *Proceeding of International Conference on Convergence Content 2015*, vol. 13, no. 2, pp. 203-204, Dec. 2015.



허태상(Taesang Huh)

2000년 성균관대학교 전기전자컴퓨터공학부(공학사)  
 2002년 광주과학기술원 정보통신공학(공학석사)  
 2002년 ~ 현재 한국과학기술정보연구원 선임연구원  
 2014년 ~ 현재 배재대학교 컴퓨터공학과 박사과정  
 ※ 관심분야: 메타데이터 카탈로그, 분산 컴퓨팅, e-Science, 정보검색, 데이터



정회경(Hoekyung Jung)

1985년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학사)  
 1987년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학석사)  
 1993년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학박사)  
 1994년 ~ 현재 배재대학교 컴퓨터공학과 교수  
 ※ 관심분야 : 멀티미디어 문서정보처리, XML, Web Services, Semantic Web, MPEG-21, Ubiquitous Computing, USN