

# 국가R&D 참여인력 온톨로지 모델링 및 활용 사례에 관한 연구

## A Case Study on the Application of the National R&D Human Information Ontology

권 이 남\*, 양 명 석\*, 송 인 석\*, 김 재 수\*, 정 옥 남\*\*  
 \*한국과학기술정보연구원 NTIS사업단,  
 \*\*국가과학기술위원회 성과관리과

Kwon Lee-nam, Yang Myung-seok, Song In-seok,  
 Kim Jae-soo, Jung Ock-Nam  
 KISTI NTIS Division, NSTC Performance  
 Management Dep.

### 요약

국가R&D정보는 R&D과제, 참여인력, 성과, 장비정보등으로 구성되며, 특히 R&D과제의 참여인력정보를 기반으로 한 의미기반서비스를 위해서는 인력 온톨로지의 모델링이 중요하다. 온톨로지 모델링을 어떻게 하느냐에 따라서 구현 가능한 의미기반서비스의 범위가 달라지며, 구성하는 데이터에 대한 이해도와 서비스 종류에 따라 모델링을 다르게 할 수 있다. 국가R&D인력정보기반 의미기반서비스는 인력정보의 현황과 특성에 대한 이해를 통해 연구자들이 협력대상 연구자와 평가위원 후보를 쉽고 효율적으로 탐색·활용할 수 있는 정보이용환경을 제공하는 것을 목표로 한다. 본 논문에서는 보다 지능화된 의미기반 추천서비스 제공을 위한 국가 R&D 인력정보의 온톨로지 모델링 및 활용 사례를 제시하고자 한다.

## I. 서론

정보제공 중심의 NTIS(국가과학기술지식정보서비스)에 대한 고도화 요구에 따라 국가R&D정보간 다양한 의미적 연관관계에 대한 분석을 통해 온톨로지를 구축하고, 이를 통해 R&D수요에 적합한 의사결정지원 및 문제해결 중심의 고부가가치 콘텐츠 기반 의미기반서비스에 대한 관심이 높아지고 있다. 본 연구에서는 NTIS 온톨로지 구축 범위를 R&D인력정보로 제한하여 정보 요소간 관계정보에 기반한 온톨로지 모델링과 실질적인 의미기반 추천 서비스 활용 사례를 기술한다.

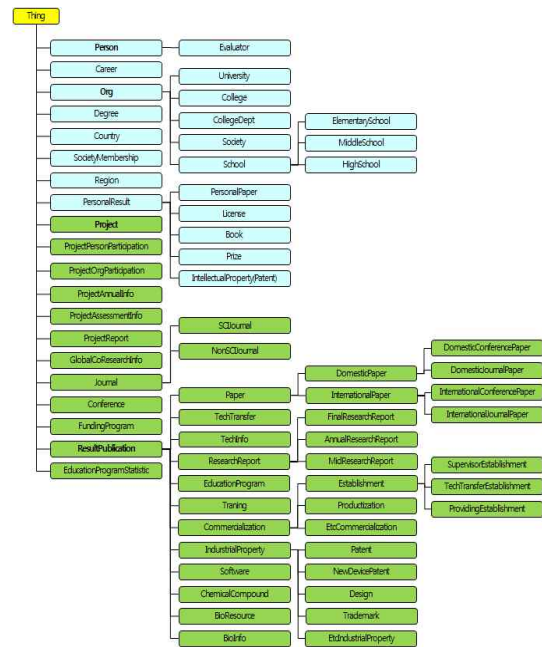
## II. R&D인력 온톨로지 모델링 및 활용 사례

### 1. 인력정보 클래스 및 속성(Property) 설계

NTIS 국가R&D 인력정보의 특성은 온톨로지 구축에 필수적인 고유한 인물ID를 부여하여 식별되어 있으며, 비교적 구체적인 개인정보(소속기관, 주소, 이메일, 수행과제, 실적, 전공분야, 학력 및 경력사항 등)가 잘 구축되어 있다. 국가R&D인력 온톨로지는 크게 인력(Person)과 서브 클래스인 평가위원(Evaluator)으로 정의하였다. 인력의 개인정보(재직기관, 학협회, 경력, 지역 등)는 클래스로 각각 도출하고 개인성과(PersonalResult)와 국가R&D 연구실적(ResultPublication)은 서로 구분하여 클래스를 분리하였으며, 과제(Project)의 기본정보(사업명, 참여기관, 연차정보, 국제공동연구정보 등)는 과제고유번호를 통해 연계하도록 하였다.

온톨로지 모델링 방법론은 Ontology Development 101과 METHONTOLOGY 개발방법론의 일부를 적용하여 활용하였다[1][2]. 온톨로지 개념화 단계에서 모델링 기초 명세서(용어사전, 개념분류트리, 개념관계도 등)를 작

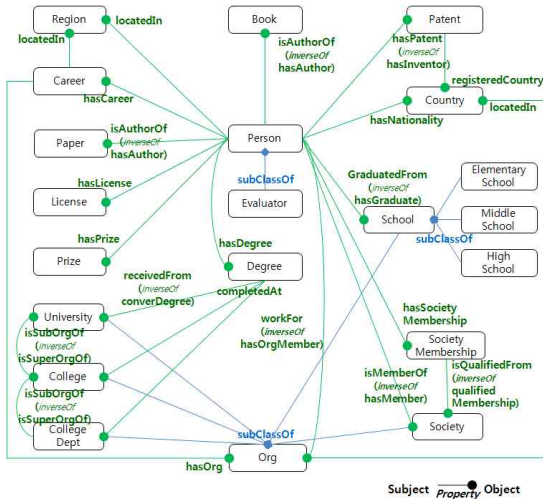
성하였으며, 그림1 과 같이 클래스를 정의하고 명세화(클래스 이름, 속성, 관계, 계층 등)하였다.



▶▶ 그림 1. 국가 R&D인력 온톨로지 클래스 분류 트리

‘학력사항’은 ‘개념’이 아닌 ‘관계’로 처리하였다. 학력사항에 학위취득 대학 외에, 단과대학, 학과, 전공명, 세부전공명, 입학일, 졸업일, 지도교수 등의 데이터타입속성(DataTypeProperty)들이 많고 (인력, 기관(대학), 학위를받다)의 관계만으로는 정의가 어려워, (인력, 학위,

학위를 갖는다), (학위, 기관, 기관정보를 갖는다)의 관계로 분리하였다. 따라서 (인력, 기관(대학), 학위를 받는다)의 관계를 객체속성(ObjectProperty) 또는 규칙(Rule)으로 정의할 수 있다. 마찬가지로, '재직정보'에도 '재직기관주소', '재직기관', '사무실 전화번호', '재직부서명', '직위', '임용일' 등의 데이터타입 속성들이 많으므로, (인력, 기관, 근무하다)의 관계만으로 정의가 어려워 (인력, 재직정보, 재직정보를 갖는다), (재직정보, 기관, 기관을 갖는다)의 관계로 분리하였다. 각 클래스간 속성은 그림2와 같다.



▶▶ 그림 2. 국가 R&D 인력 온톨로지 모델링

2. 추론서비스 활용 사례

R&D 연구를 수행하면서 유사 분야의 협력대상 연구자를 찾기 위한 어려움을 해결하기 위해 온톨로지 기반 추론서비스를 활용한 사례를 서술하고자 한다.

과학기술표준분류(중분류)가 동일한 과제들에 참여한 인력일 경우 해당 분야의 '유사분야 연구자'로 정의하고, 추론 규칙(Rule)을 만드는 절차는 다음과 같다.

- ① 인력1이 과제1에 참여하고 과제1은 과학기술표준분류를 갖는다
- ② 동일 과학기술표준분류를 갖는 과제2에 참여한 인력2
- ③ 인력1과 인력2는 서로 다른 사람

표 1. 유사 분야 연구자 추론 규칙

질의 표현	?Person1 ntis:hasSameMainFieldPerson ?Person2
추론 규칙 (Rule)	?Person1 ntis:participateIn ?Project1 ?Project1 ntis:hasScienceTechClass ?Field ?Project2 ntis:hasScienceTechClass ?Field ?Project ntis:hasParticipant ?Person2 Filter(?Person1 != ?Person2)

추론 규칙으로 정의하지 않고 직접 질의(Sparql)를 통해 후방 추론을 할 수 있다. 예를 들어, '동일 기관에 재직하는 전문분야 연구자'로 조건을 좀더 제한하여 검색할 경우, 먼저 연구자의 소속기관명으로 구분하여 동일 기관을 정의할 수 있고 해당 인물의 전문분야(MainField)정보를 통해 동일기관 전문분야 연구자 추론이 가능하다.

- ① 인력1과 동일 기관에 재직하는 인력
- ② 인력1과 동일 전문분야를 가진 인력
- ③ 그중 인력1이 아닌 사람.

표 2. 동일 기관 전문분야 연구자 추론 질의

Sparql 질의	PREFIX ntis: http://www.ntis.go.kr/ontology/ntis# SELECT DISTINCT ?u ?name WHERE {{(\$uri\$) ntis:hasCoWorker ?u. (\$uri\$) ntis:hasMainField ?f. ?u ntis:hasMainField ?f. ?u ntis:hasName ?name.}}
-----------	---

협력대상 연구자를 동일 지역으로 제한하여 찾을 경우에도 지역(Region)클래스를 세부 우편번호 기준이 아닌 16개 광역시도를 기준으로 정의한다면, 인력의 전문분야가 동일하면서, 위치(locatedIn)는 지역 클래스에서 정의한 16개 광역시도를 기준으로 추론할 수 있다.

표 3. 동일 지역 전문분야 연구자 추론 질의

Sparql 질의	PREFIX ntis: <(http://www.ntis.go.kr/ontology/ntis#) SELECT DISTINCT ?u ?name WHERE { (\$uri\$) ntis:hasSameRegionPerson ?u. (\$uri\$) ntis:hasMainField ?m. ?u ntis:hasMainField ?m. ?u ntis:hasName ?name. }
-----------	--

평가위원 후보추천을 할 경우에는, 평가위원과 동일한 과제를 참여하거나 동일한 성과를 낸 경우 배제(exclusion) 조건에 '과제 공동참여자'와 '논문 공저자' 개념을 추론 규칙으로 정의하면 된다. 즉, 평가위원 후보와 연구자간 인물관계가 추론을 통해 나타나므로 평가위원 후보 추천시 객관성과 공정성을 확보할 수 있다.

표 4. 과제 공동 참여 연구자 추론 질의

추론 규칙 (Rule)	?Person1 ntis:hasCoParticipant ?Person2 ?Person1 ntis:participateIn ?Project ?Project ntis:hasParticipant ?Person2 Filter(?Person1 != ?Person2)
--------------	--

III. 결론

본 논문에서는 국가R&D인력정보에 제한한 온톨로지 모델링과 이를 기반으로 한 추론 서비스의 간단한 사례 일부를 서술하였다. 이를 통해 연구자들은 협력대상 연구자와 공정한 평가위원 후보자를 찾는 데 도움을 받을 수 있다. 향후 국가R&D정보의 다양한 관계 특성과 조건을 보다 정밀하게 정의하고 활용한다면 다양한 추론을 통한 의미기반서비스가 가능할 것이다. 본 연구를 기반으로 보다 지능적인 온톨로지기반 의미기반서비스의 기획 및 설계에 실질적인 도움이 되리라 본다.

■ 참고 문헌 ■

[1] Natalya F. Noy, Deborah L. McGuinness. "Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology", Stanford Knowledge Systems Laboratory, pp. 3-9, 2001  
[2] Mariano Fernandez, Asunci6n G6mez-P~rez, Natalia Juristo. "Methontology : From Ontological Art Towards Ontological Engineering", AAAI Technical report, pp.33-40, 1997