

---

# 입법·정책 용어 온톨로지 설계 및 AI 연계 활용 방안 연구

---

2026. 7.



국회도서관  
NATIONAL ASSEMBLY LIBRARY



---

# 입법·정책 용어 온톨로지 설계 및 AI 연계 활용 방안 연구

---

2026. 7.

- 연구 기관 : 성균관대학교 산학협력단
- 연구 책임자 : 안성진 (성균관대학교 컴퓨터교육학과 교수)
- 연구 원 : 최인경 (성균관대학교 문헌정보학과 교수)
- 연구보조원 : 안혜연 (성균관대학교 정보관리연구소)  
박규리 (성균관대학교 정보관리연구소)



**국회도서관**  
NATIONAL ASSEMBLY LIBRARY

# 제 출 문

국회도서관 귀하

본 보고서를 『입법·정책 용어 온톨로지 설계 및 AI 연계 활용 방안 연구』 과제의 최종 보고서로 제출합니다.

2026. 7.

- 연구기관: 성균관대학교 산학협력단
- 연구책임자: 안성진 (성균관대학교 컴퓨터교육학과 교수)
- 연구원: 최인경 (성균관대학교 문헌정보학과 교수)
- 연구보조원 : 안혜연 (성균관대학교 정보관리연구소)  
박규리 (성균관대학교 정보관리연구소)

성균관대학교 산학협력단



# 목 차

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| I. 서론.....                              | 1   |
| 1. 연구의 필요성 및 목적.....                    | 1   |
| 2. 연구 내용.....                           | 4   |
| 3. 연구 방법.....                           | 4   |
| II. 온톨로지 및 시맨틱 웹 기술 동향.....             | 6   |
| 1. 지식조직체계의 발전 단계.....                   | 6   |
| 2. 국제 표준 기술 어휘.....                     | 13  |
| 3. 온톨로지 관리 플랫폼 동향.....                  | 23  |
| III. 국내외 사례 분석.....                     | 31  |
| 1. 도서관·지식관리 기관.....                     | 31  |
| 2. 입법·행정 분야.....                        | 42  |
| 3. 시사점.....                             | 60  |
| IV. 용어관계사전DB 현황 및 데이터 분석.....           | 62  |
| 1. 시스템·데이터 구조 분석.....                   | 62  |
| 2. 입법/정책 분류 용어 분석.....                  | 64  |
| 3. 시소러스-온톨로지 매핑 전략.....                 | 65  |
| V. 입법·정책 용어 온톨로지 스키마 설계 및 프로토타입 구축..... | 67  |
| 1. 설계 원칙.....                           | 67  |
| 2. 클래스 설계.....                          | 68  |
| 3. 속성 설계.....                           | 69  |
| 4. 프로토타입 구축.....                        | 74  |
| 5. 프로토타입 적용 결과 및 설계 보완사항.....           | 83  |
| VI. 온톨로지 입력·관리 시스템 구성 방안.....           | 89  |
| 1. 기능 요구사항.....                         | 89  |
| 2. 데이터 입력·검토·발행 워크플로우.....              | 96  |
| 3. 주요 기능별 화면 구성 방안.....                 | 100 |
| 4. 시스템 구성 방안 종합.....                    | 101 |
| VII. AI 서비스 연계 및 활용 방안.....             | 104 |
| 1. NAIL SEARCH 연계 시나리오.....             | 104 |
| VIII. 결론.....                           | 113 |
| 1. 결과 요약.....                           | 113 |
| 2. 기대효과.....                            | 114 |
| 3. 시사점 및 제언.....                        | 116 |
| 참고문헌.....                               | 118 |
| 붙임 1. NANEION: 스키마 명세.....              | 122 |
| 붙임 2. 검증 사례 TURTLE.....                 | 137 |

## 표목차

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| <표 1> RDFS 주요 어휘 .....                             | 16  |
| <표 2> SKOS 주요 어휘 .....                             | 17  |
| <표 3> 온톨로지 관리 플랫폼별 특성 비교.....                      | 29  |
| <표 4> 도서관·지식관리기관 사례 비교 종합.....                     | 40  |
| <표 5> 입법·행정 분야 사례 비교 종합.....                       | 59  |
| <표 6> 국회도서관 선행 정책연구용역과 본 연구의 관계 .....              | 60  |
| <표 7> 입법/정책 카테고리 용어의 관계 유형별 분포 .....               | 64  |
| <표 8> naneton: 온톨로지 핵심 클래스 .....                   | 68  |
| <표 9> naneton:Policy(정책) 클래스 속성 .....              | 69  |
| <표 10> naneton:Bill(의안) 클래스 속성 .....               | 71  |
| <표 11> naneton:LegislativeAct(입법) 클래스 속성 .....     | 72  |
| <표 12> naneton:GovernmentAgency(정부기관) 클래스 속성 ..... | 73  |
| <표 13> naneton:Committee(위원회) 클래스 속성 .....         | 73  |
| <표 14> naneton:Legislator(국회의원) 클래스 속성 .....       | 74  |
| <표 15> naneton:PolicySeminar(정책세미나) 클래스 속성 .....   | 74  |
| <표 16> 온톨로지 입력·관리 시스템 기능 구조.....                   | 89  |
| <표 17> VocBench 3 요구사항(R1-R15)과 기능 영역 대응 .....     | 91  |
| <표 18> 온톨로지 입력·관리 시스템 기능 요구사항 종합 .....             | 93  |
| <표 19> 사용자 역할별 권한.....                             | 97  |
| <표 20> 사용 네임스페이스.....                              | 122 |
| <표 21> 재사용 외부 어휘 목록 .....                          | 136 |

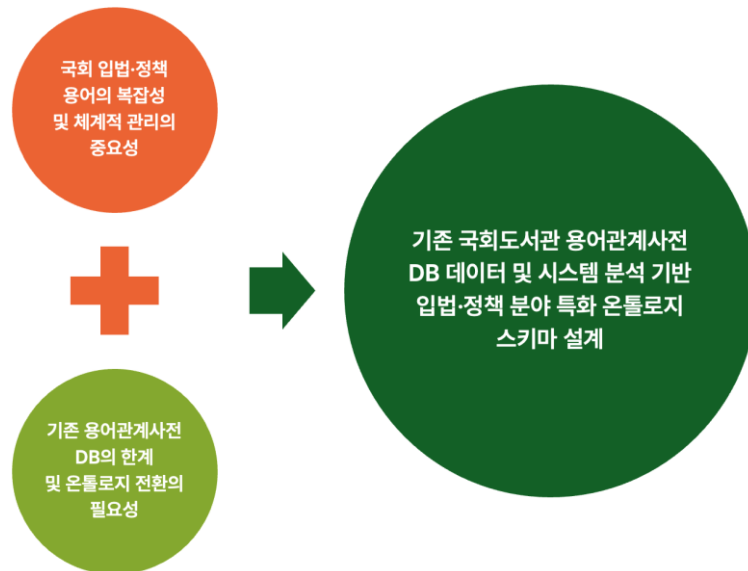
## 그림목차

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| <그림 1> 연구 목적 .....                                        | 1   |
| <그림 2> 관계형데이터베이스와 온톨로지의 비교(Freitas & Ramalho, 2011) ..... | 2   |
| <그림 3> 지식 조직 체계의 계층에 따른 연구 목적 .....                       | 3   |
| <그림 4> 지식 조직 체계의 유형(Zeng(2008)을 바탕으로 재구성) .....           | 6   |
| <그림 5> RDF 그래프 (W3C, 2014) .....                          | 15  |
| <그림 6> 시맨틱 웹 구조(Obitko, n.d.) .....                       | 21  |
| <그림 7> EuroVoc 공식 페이지 .....                               | 43  |
| <그림 8> EuroVoc 중 'EU' 용어 graph view 화면 .....              | 45  |
| <그림 9> ELI 공식 페이지 .....                                   | 46  |
| <그림 10> ELI 클래스 다이어그램 .....                               | 47  |
| <그림 11> CELLAR 공식 페이지 .....                               | 48  |
| <그림 12> CELLAR 지식 그래프 페이지 .....                           | 49  |
| <그림 13> EUR-Lex 공식 페이지 .....                              | 49  |
| <그림 14> EuroVoc · ELI · CELLAR · EUR-Lex 구조 .....         | 50  |
| <그림 15> 법제처 법령 LOD 공식 페이지.....                            | 51  |
| <그림 16> 법제처 법령 LOD 온톨로지 스키마(Class).....                   | 52  |
| <그림 17> 외교부 LOD 공식 페이지 .....                              | 54  |
| <그림 18> 외교부 LOD 온톨로지 Class 연관도.....                       | 55  |
| <그림 19> 외교부 LOD 온톨로지 Property.....                        | 56  |
| <그림 20> 용어관계사전 데이터 통계(2026.6.30. 기준) .....                | 62  |
| <그림 21> naneton 온톨로지 스키마 (Class).....                     | 69  |
| <그림 22> '기후위기 적응대책' 관련 용어의 시계열 연쇄 표현 사례(1) .....          | 78  |
| <그림 23> '기후위기 적응대책' 관련 용어의 시계열 연쇄 표현 사례(2) .....          | 78  |
| <그림 24> '기후위기 적응대책' 관련 용어의 행정 위계 표현 사례(1).....            | 79  |
| <그림 25> '기후위기 적응대책' 관련 용어의 행정 위계 표현 사례(2).....            | 79  |
| <그림 26> 현행 시소러스와의 비교.....                                 | 80  |
| <그림 27> '지능형전력망' 관련 용어의 naneton:Policy 표현 사례 .....        | 81  |
| <그림 28> '지능형전력망' 관련 용어의 차수, 소관기관 표현 사례 .....              | 82  |
| <그림 29> 산업통상부, 지식경제부 변화 표현 사례 .....                       | 82  |
| <그림 30> 워크 플로우 종합.....                                    | 96  |
| <그림 31> 신규 등록 워크 플로우 .....                                | 98  |
| <그림 32> 기존 자원 수정 워크플로우 .....                              | 98  |
| <그림 33> 화면 구성 개념(안).....                                  | 100 |
| <그림 34> AI 시사분석 아르고스 메인 화면 .....                          | 104 |
| <그림 35> NAIL SEARCH 메인 화면.....                            | 105 |



# I. 서론

## 1. 연구의 필요성 및 목적



<그림 1> 연구 목적

### 1) 연구의 필요성

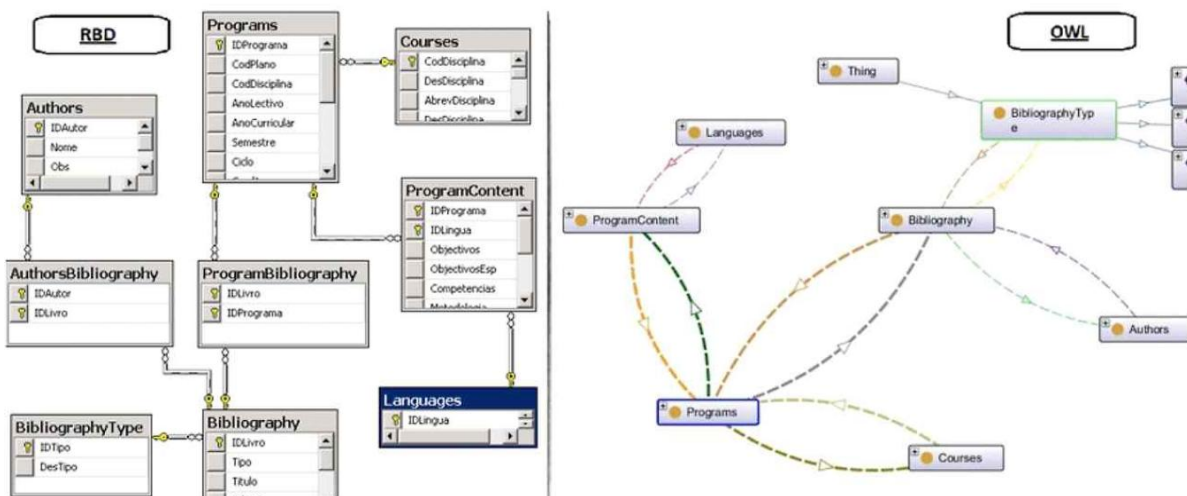
#### □ 입법·정책 용어의 복잡성 및 체계적 관리의 중요성

- 국회의 입법 및 정책 활동에서 활용되는 용어는 단순한 어휘가 아닌 정책적 의미를 내포한 개념 단위로 기능함
- 동일한 용어가 정책 맥락에 따라 서로 다른 의미로 사용되거나, 정책 대상·행위·제도·주체 간 복합적인 의미 관계 속에서 해석되는 경우가 빈번함
  - 예를 들어, '청년'의 법령별 정의에 차이가 존재함.  
청년을 「청년고용촉진 특별법」에서는 15 세 이상 29 세 이하,  
「공공기관의 운영에 관한 법률」에서는 15 세 이상 34 세 이하,  
「1인 창조기업 육성에 관한 법률」에서는 39 세 이하로 각각 상이하게 규정

- 법령 개정, 정책 변화 및 사회 환경 변화에 따라 용어의 의미와 개념 간 관계가 지속적으로 변화하므로, 이를 구조적으로 관리·추적할 수 있는 체계의 구축은 국회 입법 지원 환경의 핵심 기반임

#### □ 기존 용어관계사전 DB의 한계 및 온톨로지 전환의 필요성

- 국회도서관 용어관계사전 DB의 시소러스 기반 관계 구조(동의어·상하위어·관련어·반의어)는 정보 검색의 효율성 및 용어 표준화에 기여해 왔음
- 그러나 정책 대상과 정책 수단 간의 관계, 제도 간 종속 관계, 법령과 정책 행위 간의 구조적 관계 등 입법·정책 고유의 복합적 의미 관계를 명시적으로 표현하기에는 구조적 한계가 존재함
- 온톨로지는 개념 간 관계 유형 및 속성을 명시적으로 정의함으로써 지식 구조를 기계가 처리 가능한 형태로 표현하며, 단순 용어 집합이나 분류 체계에 비해 의미 표현력과 구조적 명확성이 높음



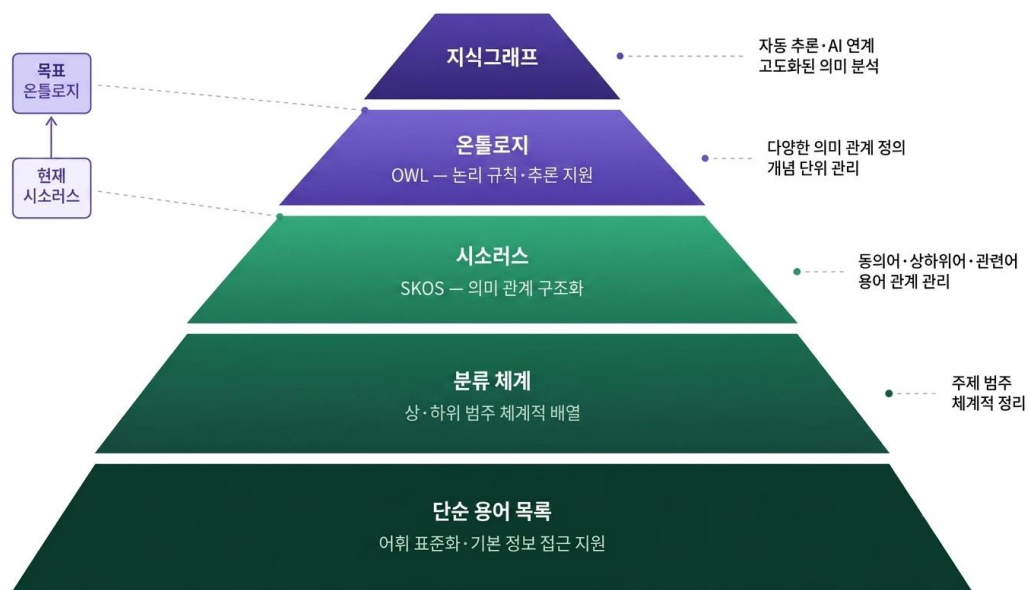
<그림 2> 관계형데이터베이스와 온톨로지의 비교(Freitas & Ramalho, 2011)

- 국회도서관 선행 정책연구의 실험에서도 현행 시소러스 체계가 AI 활용 관점에서 갖는 한계가 정량적으로 확인됨
  - BERT 기반 기계학습 색인 실험에서 DDC 분류기호 예측 정확도는 약 80%인 반면, 용어관계사전 수록 주제어 예측 정확도는 약 49%에 그침(공주대학교 산학협력단, 2024)

- 생성형 AI 가 생성한 주제명 30 건 중 8 건(25.8%)만이  
용어관계사전에서 식별되어, 현행 어휘 체계와 AI 산출물 간  
간극이 확인됨
- OCLC, 미국 의회도서관 등 국내외 주요 지식관리 기관은 기존  
시소러스 기반 체계를 온톨로지 기반 개념 관리 체계로 단계적으로  
확장하는 전략을 추진 중임

## 2) 연구 목적

- 국회도서관 용어관계사전 DB 의 기존 데이터 및 시스템 분석을 기반으로  
입법·정책 분야에 특화된 온톨로지 스키마를 설계하고, 관리 시스템  
구성 방안과 국회도서관 AI 서비스와의 연계·활용 방안을 제시하고자  
함
- 국제 표준 온톨로지 기술 어휘를 활용하여 입법·정책 용어의  
특수성을 반영할 수 있는 온톨로지 스키마를 설계하고, 이를 적용한  
실제 온톨로지 구축 예시를 제시
- 온톨로지의 지속적인 입력, 수정, 검토 및 확장이 가능한 관리  
시스템의 구성 방안을 제시
- 국회도서관에서 운용 중인 AI 서비스와 온톨로지 기반 지식 구조의  
연계·활용 방안을 수립



<그림 3> 지식 조직 체계의 계층에 따른 연구 목적

## 2. 연구 내용

- ☐ 용어관계사전 DB 기존 데이터 및 시스템 분석
  - 수록 용어의 규모 및 분야별 분포, 관계 유형별 구성 현황, 계층 구조 분석
  - 입법/정책 분류 용어의 비중 및 특성 확인, 온톨로지 전환 대상 데이터 범위 설정
  - 기존 시소러스 관계 유형과 온톨로지 개념 구조 간 매핑 전략 수립
- ☐ 입법·정책 용어 온톨로지 스키마 설계
  - 호환성과 범용성이 보장된 국제 표준 온톨로지 기술 어휘(SKOS, OWL 등) 활용
  - 입법·정책 용어의 특수성을 반영한 클래스·속성 체계 및 관계 제약 조건 정의
- ☐ 온톨로지 구축 및 실제 적용 예시 제시
  - 설계 스키마를 적용한 샘플 데이터 구축 및 기존 데이터의 온톨로지 변환 검증
- ☐ 온톨로지 입력 및 관리를 위한 시스템 구성 방안 제시
  - 기술 아키텍처 중심이 아닌 기능 중심의 시스템 구조 설계
- ☐ 국회도서관 AI 서비스와의 연계 및 활용 방안 제시
  - 온톨로지 기반 지식 구조와 AI 서비스의 연계 시나리오 및 단계적 추진 로드맵 도출

## 3. 연구 방법

- ☐ 문헌 조사 및 사례 분석
  - 온톨로지 및 시맨틱 웹 관련 국제 표준 문헌, 선행 연구, 국내외 주요 기관의 온톨로지 구축 사례 조사·분석
- ☐ 기존 DB 데이터 분석
  - 용어관계사전 DB의 데이터 구조, 관계 유형, 시스템 기능 분석을 통한 온톨로지 전환 기초 자료 확보

□ 전문가 자문 및 실무 협의

- 국회도서관 담당 부서와의 정기 스키마 설계 회의를 통한 반복적 검토 · 보완
- NAIL SEARCH 담당자 인터뷰를 통한 AI 서비스 현황 및 연계 요건 파악

□ 온톨로지 모델링 및 프로토타입 검증

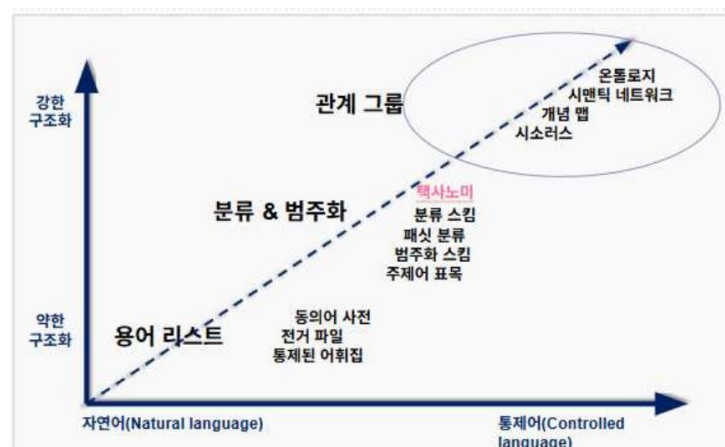
- 설계 스키마를 실제 데이터에 적용한 샘플 온톨로지 구축 및 변환 과정의 문제점 · 실효성 검증

## II. 온톨로지 및 시맨틱 웹 기술 동향

### 1. 지식조직체계의 발전 단계

#### 1) 지식조직체계 개요

- 지식조직체계(Knowledge Organization Systems; KOS)는 정보와 지식의 조직을 위한 모든 유형의 체계를 포괄하는 개념으로, 용어목록, 분류체계, 주제명표, 전거파일, 시소러스를 비롯하여 의미 네트워크와 온톨로지까지 포함함(Hodge, 2000)
- 지식조직체계의 발전 단계에 대해 학계가 합의한 단일한 모형이 존재하는 것은 아님
- 보통 의미구조의 정교화 및 기술환경의 변화 관점에서 나누어 설명함
  - (의미구조의 정교화) 단순 용어 목록 → 계층구조 → 다양한 의미 관계 → 형식화된 온톨로지
  - (기술환경의 변화) 인쇄 · 수작업 환경 → 데이터베이스 → 웹 · 상호운용 → 시맨틱 웹 · 지식그래프 · AI
- 분류표, 주제명표, 시소러스, 온톨로지 등 지식조직체계는 앞선 체계가 사라지고 다음 체계로 완전히 대체되는 것이 아니라, 서로 다른 목적을 위해 병존할 수 있음
  - 구조화 수준에 따라 단순 용어 목록에서 온톨로지 · 지식그래프로 발전하는 연속선 위에 위치함(Zeng, 2008)



<그림 4> 지식 조직 체계의 유형(Zeng(2008)을 바탕으로 재구성)

## 2) 지식조직체계의 발전 단계 및 최근 동향

- 지식조직체계의 발전은 지식의 표현 단위, 관계의 복잡성, 기계처리 가능성 및 상호운용성의 확대 과정으로 이해할 수 있음
  - 초기에는 자료를 일정한 범주에 배치하고 명칭을 통제하는 것이 핵심이었으나, 이후 개념 간 관계를 표현하고 서로 다른 체계와 데이터를 연결하며, 기계가 의미를 해석·추론할 수 있도록 하는 방향으로 발전함
  - 이러한 변화는 대체로 ‘용어 통제 → 계층적 분류 → 의미관계 표현 → 웹 기반 연결 → 형식적 지식표현 → AI 기반 자동화’의 흐름으로 설명할 수 있음

### (1) 전통적 분류 및 용어 통제 단계

- 초기 지식조직체계는 문헌과 정보를 일정한 범주에 배열하고, 동일한 대상이나 주제를 일관된 명칭으로 표현하는 데 초점을 둠
  - 대표적인 체계로 분류표, 주제명표, 전거파일, 코드 목록, 용어집 등이 있음
  - 분류표는 지식영역을 계층적으로 구분하고 자료에 분류기호를 부여함으로써 자료의 물리적 배열과 검색을 지원함
  - 주제명표와 전거파일은 동의어, 이형명, 인명 및 지명 등을 통제하여 동일한 개체나 주제가 여러 명칭으로 분산되는 것을 방지함
- 이 단계의 지식조직체계는 인쇄자료와 도서관 목록을 중심으로 발전하였으며, 사람에 의한 해석과 수작업 관리의 비중이 높았음
  - 지식을 하나의 고정된 계층구조로 표현하는 데 적합하였으나, 복합적 의미관계나 체계 간 연결을 표현하는 데에는 한계가 있었음

### (2) 텍소노미 및 시소러스 중심의 관계 표현 단계

- 정보량 증가와 전문 데이터베이스의 발달에 따라 단순한 용어 나열을 넘어 개념 간 관계를 구조화할 필요성이 증가함
  - 텍소노미는 개념을 상위·하위 관계로 조직하는 계층적 지식조직체계로, 일반적으로 트리 구조를 형성함

- 시소러스는 택소노미의 계층구조에 동의어, 관련어, 정의 및 주기 등을 추가한 확장된 형태로 볼 수 있음
- 시소러스에서는 우선어와 비우선어, 상위어와 하위어, 관련어 관계 등을 사용하여 개념 간 의미관계를 명시함
  - 이를 통해 색인어의 일관성을 높이고, 이용자의 검색어를 상위·하위·관련 개념으로 확장할 수 있음
  - 단순 계층분류에 비해 다양한 접근점을 제공하고 전문영역을 보다 정밀하게 표현할 수 있다는 장점이 있음

### (3) 디지털 환경 및 상호운용성 확대 단계

- 도서관과 정보서비스가 데이터베이스 및 네트워크 환경으로 전환되면서 지식조직체계의 기능도 개별 기관 내부의 자료배열에서 통합검색과 데이터 연계로 확대됨
  - 여러 데이터베이스에서 동일한 개념을 공유하거나, 서로 다른 분류표·주제명표·시소러스의 개념을 대응시키는 매핑이 중요해짐
  - 다국어 접근, 복수 지식정보체계 간 개념 대응, 용어의 변경 이력 및 관리 등이 주요 과제로 부상함
- 이 단계에서는 지식조직체계의 품질을 체계 내부의 정확성뿐 아니라 다른 체계와의 상호운용 가능성까지 포함하여 평가하게 됨
  - ISO 25964-2 등은 시소러스 사이의 매핑뿐 아니라 시소러스와 분류체계, 주제명표 및 기타 어휘체계 간 상호운용을 다룸
  - 매핑 관계는 정확일치, 근접일치, 상위·하위 개념 대응, 복합 매핑 등으로 구분할 수 있음

### (4) 시맨틱 웹 및 링크드 데이터 기반 단계

- 2000년대 이후에는 기존의 분류표, 시소러스 및 주제명체계를 웹에서 기계가 처리할 수 있도록 표현하고 공개하는 방향으로 발전함
  - 개념에 고유식별자(URI)를 부여하고, RDF를 이용하여 개념과 관계를 주어-술어-목적어 형태의 트리플로 표현함
  - 이를 통해 지식조직체계의 개념을 다른 웹 자원, 데이터셋 및 지식조직체계와 직접 연결할 수 있게 됨



- SKOS 는 시소러스, 분류체계, 주제명표 및 텍소노미를 시맨틱 웹 환경에서 표현하기 위한 대표적 표준임
  - 우선어, 비우선어, 상위개념, 하위개념, 관련개념 및 체계 간 매핑 관계를 표준 속성으로 표현함
  - 기존 지식조직체계를 전면 재구축하지 않고도 웹에서 공유 · 교환 · 재사용할 수 있는 기반을 제공함
- 이 단계의 핵심 변화는 지식조직체계가 하나의 독립된 목록에서 벗어나 상호 연결된 데이터 생태계의 일부가 되었다는 점임
  - 개별 문헌을 특정 개념에 연결하는 것뿐 아니라, 개념 자체가 다른 개념 및 외부 데이터와 연결됨
  - 지식조직체계는 검색도구를 넘어 데이터 통합과 의미적 상호운용성을 지원하는 기반으로 기능하게 됨
- Salatino 등(2025)의 연구 분야 지식조직체계 조사에서 분석 대상이 된 45 개 지식조직체계 중 19 개는 다른 지식베이스와 외부 연결을 제공하였으며, 이러한 연결에는 owl:sameAs, skos:exactMatch, skos:closeMatch 등이 활용됨
  - RDF, OWL 및 SKOS 와 같은 표준 형식을 적용한 지식조직체계는 다른 체계와의 통합, 재사용 및 연결데이터 발행에 유리함
  - 반면 PDF 나 HTML 만으로 제공되는 지식조직체계는 자동처리와 상호운용이 어렵다는 한계가 있음

#### (5) 형식 온톨로지 및 추론 중심 단계

- 온톨로지는 특정 지식영역의 개념, 개체, 속성 및 관계를 형식적이고 명시적으로 표현하는 지식모형임
  - 클래스와 하위클래스, 개체, 속성, 정의역과 치역, 공리, 제약조건 등을 표현할 수 있음
  - 관계의 대칭성, 이행성, 역관계 등을 정의함으로써 기계가 새로운 관계를 추론하거나 논리적 모순을 탐지하도록 지원함
- 온톨로지는 시소러스보다 표현력이 높지만, 모든 상황에서 시소러스를 대체하는 것은 아님

- 시소러스는 색인과 검색을 위한 용어 및 개념관계 통제에 적합하고, 온톨로지는 데이터 통합과 추론을 위한 형식적 지식표현에 적합함
- 따라서 구축 목적과 적용 환경에 따라 분류체계, 시소러스, SKOS 및 OWL 온톨로지를 선택하거나 결합할 필요가 있음

- 실제 지식조직체계의 명칭과 구조 유형이 항상 일치하는 것은 아님
  - Salatino 등(2025)의 분석에서는 UNESCO Thesaurus와 STW Thesaurus for Economics가 명칭상 시소러스이지만, 실제 구조와 표현력은 온톨로지에 가까운 형태로 발전한 것으로 설명됨
  - 이는 지식조직체계의 발전이 유형 간 명확한 경계 이동이라기보다 기능과 표현력의 점진적 확장 과정임을 보여줌

#### (6) 지식그래프 · 인공지능 기반 자동화 단계

- 최근 지식조직체계가 지식그래프와 인공지능 시스템의 의미적 기반으로 활용되면서 기능이 더욱 확대되고 있음
  - 지식그래프는 개념뿐만 아니라 문헌, 연구자, 기관, 사건, 장소, 데이터 및 소프트웨어 등 실제 개체와 그 관계를 그래프 형태로 표현함
  - 지식조직체계는 지식그래프에서 개체를 분류하고 관계의 의미를 통제하는 스키마 또는 의미 기준으로 활용될 수 있음
- 자연어처리, 기계학습 및 대규모 언어모델을 이용하여 지식조직체계를 자동 혹은 반자동으로 생성 · 갱신하려는 시도가 증가함
  - 문헌에서 새로운 개념을 추출하고, 개념 간 계층관계 · 동의관계 · 연관관계를 자동으로 식별함
  - 전문가가 자동 생성 결과를 검토하는 반자동 방식은 대규모 지식조직체계의 구축 · 갱신 비용을 줄이면서 품질을 보완할 수 있음
- Salatino 등(2025)의 조사에 따르면 45개의 연구 분야 지식조직체계 중 32개는 여전히 수작업으로 구축되었으나, 일부는 자동 · 반자동 또는 공동체 기반 방법을 채택하고 있음
  - Computer Science Ontology 등은 문헌과 용어의 동시출현, 시간적 분포, 문자열 유사도 등을 이용하여 자동 생성됨
  - OpenAlex Topics는 상위 수준의 수작업 분류와 인용 네트워크 및 언어모델을 활용한 하위 주제 자동 생성을 결합함

- AI 시대에도 기계가 읽을 수 있는 구조화된 지식조직체계의 중요성은 감소하지 않음
  - 지식조직체계는 정밀한 검색질의 구성, 검색결과의 설명, 문헌 자동분류, 추천, 연구동향 분석 및 예측을 지원함
  - 대규모 언어모델과 결합할 경우 환각을 줄이고 결과의 해석 가능성을 높이는 외부 지식 기반으로 활용할 수 있음

### 3) 지식조직체계 발전의 주요 방향

- 지식조직체계의 발전은 다음과 같은 방향으로 요약할 수 있음
  - 용어 중심 → 개념 중심
    - 동일 개념의 여러 명칭을 통제하는 수준에서, 명칭과 독립된 개념 자체를 식별하고 관리하는 방향으로 발전함
  - 단일 계층 → 다차원 관계망
    - 상위·하위 관계 중심의 구조에서 동의, 연관, 부분-전체, 인과, 속성 및 역할 관계를 포함하는 복합 네트워크로 확대됨
  - 사람의 해석 → 기계처리와 추론
    - 사람이 분류표와 시소러스를 해석하던 단계에서, 기계가 관계를 읽고 검증하며 새로운 사실을 추론하는 단계로 발전함
  - 독립된 체계 → 연결된 데이터 생태계
    - 개별 기관이 독립적으로 관리하던 체계에서 다른 KOS, 데이터셋 및 지식그래프와 연결되는 방향으로 변화함
  - 정적·수작업 관리 → 동적·협력적 관리
    - 전문가가 일정 주기마다 개정하던 방식에서 자동추출, 이용데이터, 전문가 검토 및 공동체 참여를 결합한 지속적 관리 방식으로 발전함

#### 4) 지식조직체계 현황 및 향후 과제

- 현재의 지식조직체계 환경은 구조, 규모, 범위, 품질 및 활용 측면에서 이질적임
  - Salatino 등(2025)은 45 개 연구 분야 지식조직체계 중 23 개는 단일 분야, 22 개는 복수 분야를 포괄하는 것으로 보고함
  - 개념 수는 48 개에서 1,300 만 개까지, 계층 깊이는 1 단계에서 39 단계까지 큰 차이를 보임
  - 조사 대상 중 텍소노미와 온톨로지가 가장 큰 비중을 차지하였으며, 단일 분야 지식조직체계는 복수 분야 지식조직체계보다 세분성과 깊이가 높은 경향을 보임
- 포괄성, 세분성, 최신성 및 개방성을 동시에 충족하는 범분야 지식조직체계는 아직 부족함
  - 복수 분야 지식조직체계는 폭넓은 범위를 제공하지만 구조가 얇고 세부 개념이 부족한 경우가 많음
  - 단일 분야 지식조직체계는 전문성과 세분성이 높지만 다른 분야 및 체계와의 연결이 제한될 수 있음
  - 역사학, 정치학, 환경과학, 재료과학, 지리학, 사회학 및 경영학 등 일부 분야는 독립적이고 세분화된 전문 지식조직체계가 충분하지 않은 것으로 나타남(Salatino et al., 2025)
- 향후 주요 과제로는 다음 사항이 있음
  - 여러 지식조직체계 사이의 정확하고 일관된 매핑 생성
  - RDF, SKOS, OWL 등 표준 기계가독 형식의 확대
  - 다국어 개념 및 용어의 균형 있는 제공
  - 개념 누락, 잘못된 계층관계, 순환구조 및 논리적 모순에 대한 품질평가
  - 전문가 간 관점 차이와 개념 정의 불일치의 조정
  - 자연어처리와 대규모 언어모델을 활용한 자동 생성·갱신 및 문헌분류 기술의 정확성 향상

- 따라서 지식조직체계는 전통적 도서관 분류도구에서 출발하여 디지털 도서관, 연결데이터, 시맨틱 웹, 지식그래프 및 AI 를 지원하는 핵심 지식인프라로 발전하고 있음
  - 앞으로 하나의 새로운 지식조직체계가 기존 체계를 대체하기보다, 서로 다른 수준과 목적의 지식조직체계를 표준 형식으로 연결하고 통합하는 방향이 중요함
  - 동시에 자동화 기술을 활용하되 전문가의 검토와 품질평가를 결합하는 인간-기계 협력형 관리체계가 요구됨
- 국회도서관 용어관계사전 DB 는 현재 텍소노미 및 시소러스 중심의 관계 표현 단계에 위치하며, 본 연구는 이를 형식 온톨로지 및 추론 중심 단계로 확장하기 위한 설계를 수행함

## 2. 국제 표준 기술 어휘

- 지식조직체계를 웹 환경에서 공유하고 연결하려면 기계가 처리할 수 있는 공통 데이터 모델로 표현하고, 개념체계의 구조와 의미를 표준 어휘로 명시하여야 하며, 표현된 데이터의 조회 및 다양한 시스템에서의 교환이 가능해야 함
- 이러한 기능을 하나의 기술 혹은 규격이 모두 담당하지 않음
  - IRI 가 식별을, RDF 가 그래프 형태의 기본 데이터 모델을, RDFS 가 클래스와 속성의 기본 스키마를, SKOS 가 지식조직체계의 개념 · 라벨 · 관계 · 매핑을, OWL 이 정교한 공리와 추론을 담당함
  - SPARQL 은 RDF 그래프의 조회와 조작을 지원하며, Turtle 과 JSON-LD 는 동일한 RDF 그래프를 서로 다른 문법으로 기록하는 직렬화 형식임

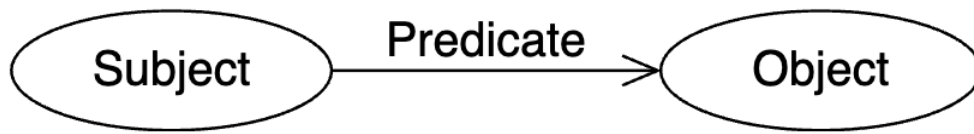
### 1) URI / IRI

- URI(Uniform Resource Identifier)는 자원을 식별하기 위한 문자열 체계이며, IRI(Internationalized Resource Identifier)는 유니코드 문자를 사용할 수 있도록 URI 를 국제화한 식별자임

- RFC 3987 은 IRI 를 URI 의 보완적 프로토콜 요소로 정의하며, IRI 에서 URI 로의 매핑 방법을 제시함
- 지식조직체계에서 IRI 는 단순한 웹 주소가 아니라 개념의 “이름” 역할을 함
  - 동일한 문자열 라벨을 가진 서로 다른 개념을 구분하는 고유 식별 기능
  - 기관과 시스템이 달라도 같은 식별자를 통해 동일 자원을 지칭할 수 있는 전역 참조 기능
  - RDF 는 그래프의 노드와 술어를 식별하는 기본 수단으로 IRI 를 사용함
- 보통 HTTP(S) IRI 를 사용하여 식별자를 역참조할 수 있도록 설계하는 것이 일반적임
  - 사용자가 해당 IRI 에 접근했을 때 사람에게는 HTML 설명을, 기계에는 RDF 표현을 제공하면 식별과 데이터 접근을 결합할 수 있음
  - 다만 식별자의 지속성이 중요하므로 조직명 · 시스템명 · 파일경로처럼 변경 가능성이 큰 요소를 식별자 구조에 과도하게 포함하지 않는 것이 바람직함
- 지식조직체계에 적용 시
  - 개념 IRI 와 문서 · 페이지 IRI 를 구분하여야 함
  - 영속적이고 관리 가능한 네임스페이스를 사용하여야 함
  - 라벨 변경과 식별자 변경을 분리하여 관리하여야 함
  - 폐기 개념도 식별자를 재사용하지 않고 상태와 대체관계를 기록하여야 함

## 2) RDF

- RDF 는 ‘자원 기술 프레임워크’ 를 의미하는 Resource Description Framework 의 약자로, 주어(subject)-술어(predicate)-목적어(object)의 트리플(triple) 구조로 자원을 기술하는 시맨틱 웹의 기본 데이터 모델임
  - 트리플의 집합은 방향성과 라벨을 가진 그래프를 형성함
  - 동일한 자원이 다른 트리플의 주어 혹은 목적어로 재사용되며 복잡한 관계망을 구성함



<그림 5> RDF 그래프 (W3C, 2014)

- 모든 자원은 IRI 로 식별되며, 이기종 데이터의 연계 · 통합을 위한 공통 기반을 제공함
  - 트리플의 주어는 빈 노드(Blank node) 혹은 IRI 로 표현되어야 함
  - 트리플의 술어는 반드시 IRI 로 표현되어야 함
  - 트리플의 목적어는 빈 노드, IRI, 리터럴로 표현될 수 있음
- 스키마가 서로 다른 데이터도 IRI 와 트리플이라는 공통 모델 위에서 병합 가능함
- 그러나 RDF 자체는 모델링 기능을 제공하지 않음
  - “어떤 클래스가 다른 클래스의 하위인지” , “어떤 속성의 주어와 목적어가 어떤 유형이어야 하는지” 등을 충분히 규정하지 않음
  - 이러한 모델링 기능을 제공하기 위하여 RDFS, OWL 이 사용됨
- 구문 예시
  - 한강 작가의 소설 <채식주의자>의 RDF 표현

```
@prefix ex: <https://example.com/kos/> .
@prefix dcterms: <http://purl.org/dc/terms/> .

ex:Vegetarian dcterms:creator ex:HanKang ;
# 채식주의자의 창작자는 한강이다
               dcterms:type    ex:Novel .
# 채식주의자의 유형은 소설이다
```

### 3) RDFS

- RDFS 는 RDF 스키마(RDF Schema)의 약자로, RDF 데이터의 클래스와 속성을 기술하기 위한 기본 모델링 어휘임
  - RDF 의 의미론적 확장
  - 데이터 인스턴스 수준의 RDF 관계를 넘어 온톨로지 수준에서 클래스와 속성의 구조를 규정
  - 즉, 클래스 · 속성 · 하위클래스 · 하위속성 · 정의역 · 치역 등을 표현할 수 있도록함
- 주요 어휘

**<표 1> RDFS 주요 어휘**

| 어휘                 | 기능                           |
|--------------------|------------------------------|
| rdfs:Class         | 클래스를 나타냄                     |
| rdf:Property       | 속성을 나타냄                      |
| rdfs:subClassOf    | 클래스 계층을 정의                   |
| rdfs:subPropertyOf | 속성 계층을 정의                    |
| rdfs:domain        | 속성의 주어가 속하는 클래스를 추론          |
| rdfs:range         | 속성의 목적어가 속하는 클래스 또는 데이터형을 추론 |
| rdfs:label         | 사람이 읽을 수 있는 명칭               |
| rdfs:comment       | 설명 또는 주석                     |

- RDFS 의 domain 과 range 는 입력 데이터의 적합성을 강제로 제한하는 검증 규칙이라기보다, 해당 트리플로부터 자원의 유형을 추론하는 의미론적 선언임
  - 예를 들어 아래와 같은 RDF 구문에서 ex:wrote 의 정의역이 ex:Author 라면 “한강 ex:wrote 채식주의자” 라는 트리플에서 한강이 ex:Author 라는 사실을 추론할 수 있음

```
@prefix ex: <https://example.com/kos/> .
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .

ex:Novel rdfs:subClassOf ex:LiteraryWork .
ex:wrote rdfs:domain    ex:Author ;
          rdfs:range    ex:Work .

ex:HanKang ex:wrote ex:Vegetarian.
```



- 데이터 검증을 위해서는 별도의 SHACL(Shapes Constraint Language)과 같은 제약언어가 필요함
- RDFS 는 비교적 단순하고 범용적이지만 클래스의 동치·배타성, 속성의 역관계·대칭성·이행성, 카디널리티와 복합 클래스 정의를 직접 표현하기 어려움
- 따라서 기본 텍소노미와 어휘 구조에는 적합하나, 복잡한 도메인 규칙과 자동추론이 필요한 경우 OWL 을 사용함

#### 4) SKOS

- SKOS 는 Simple Knowledge Organization System 의 약자로, 시소러스, 분류체계, 주제명표, 텍소노미 등 전통적 지식조직체계를 웹에서 공유하고 연결하기 위한 RDF 기반 공통 데이터모델임
  - 서로 다른 지식조직체계가 공유하는 구조를 명시적으로 표현하여 데이터와 기술을 웹 환경에서 공유하도록 하는 것을 목적으로 하는 W3C 표준 어휘
  - 기존 지식조직체계를 형식 온톨로지로 완전히 재설계하지 않고도 웹에서 공유할 수 있도록 의도된 경량 모델
- 주요 어휘

<표 2> SKOS 주요 어휘

| 어휘                                                    | 기능                   |
|-------------------------------------------------------|----------------------|
| skos:Concept                                          | 지식조직체계의 개념           |
| skos:ConceptScheme                                    | 시소러스·분류표 등 하나의 개념체계  |
| skos:inScheme                                         | 개념이 속한 체계            |
| skos:hasTopConcept /<br>skos:topConceptOf             | 최상위 개념 관계            |
| skos:Collection /<br>skos:OrderedCollection           | 개념의 비계층적 또는 순서 있는 묶음 |
| skos:prefLabel,<br>skos:altLabel,<br>skos:hiddenLabel | 라벨 표현                |

| 어휘                                                                                                 | 기능      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| skos:broader,<br>skos:narrower                                                                     | 계층관계 표현 |
| skos:related                                                                                       | 연관관계 표현 |
| skos:definition,<br>skos:scopeNote,<br>skos:historyNote                                            | 주기 표현   |
| skos:exactMatch,<br>skos:closeMatch,<br>skos:broadMatch,<br>skos:narrowMatch,<br>skos:relatedMatch | 매핑 표현   |

- SKOS 매핑 어휘는 서로 다른 지식조직체계를 원래 구조를 유지한 채 연결하는 데 유용함
- 다만 exactMatch 와 closeMatch 의 선택, 계층관계가 다른 체계 사이의 복합 매핑, 다언어 라벨의 대응, 변경된 개념의 버전 관리 등은 별도의 품질기준과 전문가 검토가 필요함

## 5) OWL

- OWL 은 Web Ontology Language 의 약자로, 시맨틱 웹에서 온톨로지를 표현하기 위해 W3C 가 표준화한 언어 및 관련 규격의 계열임
  - 클래스, 속성, 개체, 데이터값과 이들 사이의 공리를 표현하며, 명시적으로 기술되지 않은 관계의 자동 추론을 지원함
  - RDFS 가 충분히 표현하기 어려운 클래스 클래스의 동치·비접합성, 역관계, 속성 특성, 값 제한, 관계차수 및 복합 클래스 표현 등을 지원함
- OWL 계열에는 서로 유사한 명칭을 가진 여러 규격, 하위언어, 프로파일, 구문 및 직렬화 방식이 포함됨
  - 일반적으로 OWL 은 2004 년에 발표된 최초의 W3C 권고안인 OWL 1 규격을 의미함
  - OWL 2 는 OWL 1 의 경험과 한계를 바탕으로 표현력, 구문, 프로파일 및 추론 지원을 확장하여 2009 년에 발표된 후속 규격을 의미함

- 현재 일반적인 온톨로지 모델링에서는 OWL 2 규격이 주로 사용되며, 특정 버전이나 하위언어를 지칭할 때에는 OWL Lite, OWL DL, OWL Full, OWL 2 EL, OWL 2 QL, OWL 2 RL 과 같이 전체 명칭을 사용하는 것이 바람직함
  - OWL 과 OWL 2 를 포괄하여 일반적으로 지칭할 때에는 OWL Family 라는 표현을 사용할 수 있음
- OWL 1은 표현력과 추론 특성에 따라 OWL Lite, OWL DL, OWL Full 로 구분됨
- OWL Lite: 단순한 클래스 계층과 제한된 제약조건을 지원하는 경량 하위언어
  - OWL DL: 높은 표현력과 추론의 결정가능성을 함께 보장하는 기술논리 기반 하위언어
  - OWL Full: RDF Schema 의 유연한 메타모델링을 허용하는 가장 표현력 높은 하위언어이나, 추론의 결정가능성은 보장되지 않음
- OWL 2는 특정 활용환경에서 추론 효율을 높이기 위해 EL, QL, RL 의 세 프로파일을 제공함
- OWL 2 EL: 대규모 클래스 · 속성 계층의 효율적인 분류와 추론에 적합
  - OWL 2 QL: 관계형 데이터베이스에 대한 온톨로지 기반 질의와 데이터 접근에 적합
  - OWL 2 RL: RDF 데이터와 규칙 기반 추론시스템에서의 효율적인 처리에 적합
  - 세 프로파일은 표현력의 상 · 하 관계가 아니라 서로 다른 응용환경에 최적화된 독립적 부분언어임
- 주요 표현 기능
- 클래스 동치와 배타성: owl:equivalentClass, owl:disjointWith
  - 클래스 결합: owl:intersectionOf, owl:unionOf, owl:complementOf
  - 개체 동일성: owl:sameAs, owl:differentFrom
  - 속성 관계: owl:inverseOf, owl:equivalentProperty
  - 속성 특성: TransitiveProperty, SymmetricProperty, FunctionalProperty, InverseFunctionalProperty
  - 제약조건: someValuesFrom, allValuesFrom, hasValue, cardinality 계열

## 6) SPARQL

- SPARQL(SPARQL Protocol and RDF Query Language)은 RDF 데이터의 질의언어이자 프로토콜 규격준임
  - 관계형 데이터베이스의 SQL 과 유사한 역할을 하지만, 고정된 테이블보다 주어-술어-목적어 그래프 패턴을 중심으로 질의를 구성함

### □ 주요 질의 형식

- SELECT: 변수 바인딩을 표 형태로 반환
- CONSTRUCT: 질의 결과로 새로운 RDF 그래프 생성
- ASK: 그래프 패턴의 존재 여부를 참·거짓으로 반환
- DESCRIBE: 특정 자원에 관한 RDF 그래프 반환

### □ 질의 예시

```
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
```

```
SELECT ?concept ?label
```

```
WHERE {
```

```
    ?concept a skos:Concept ;
```

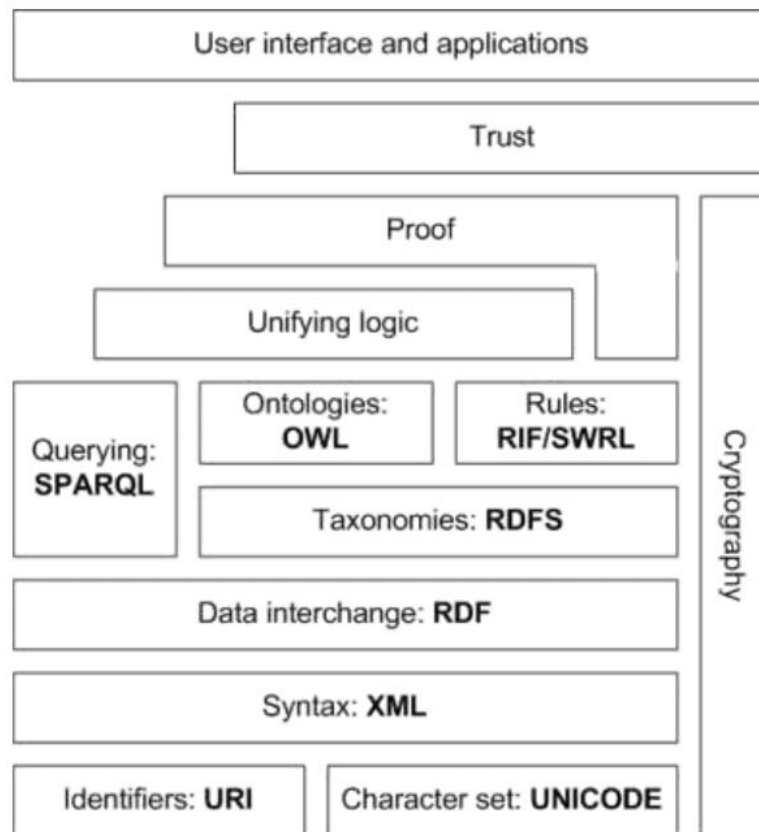
```
            skos:prefLabel ?label .
```

```
    FILTER (lang(?label) = "ko")
```

```
}
```

```
ORDER BY ?label
```

- 지식조직체계에서는 특정 개념의 상위·하위개념 탐색, 언어별 우선어 조회, 다른 체계와의 매핑 점검, 고아 개념 또는 라벨 누락 탐지 등에 SPARQL 을 활용할 수 있음
- 속성 경로(property path)를 사용하면 계층의 여러 단계를 따라가는 질의도 작성 가능함



<그림 6> 시맨틱 웹 구조(Obitko, n.d.)

## 7) 직렬화 형식: Turtle, JSON-LD

- ☐ RDF 는 추상 데이터 모델이며 하나의 고정된 문법이 아님
- ☐ 동일한 RDF 그래프를 Turtle, N-Triples, RDF/XML, JSON-LD 등 여러 직렬화 형식으로 표현할 수 있음
- ☐ Turtle
  - RDF 그래프를 간결하고 자연스러운 텍스트 형식으로 기록하기 위한 W3C 권고안
  - 점두사, 세미콜론, 쉼표 등의 축약문법을 사용하므로 사람이 읽고 작성하기 쉬움
  - 온톨로지 · SKOS 어휘 · 예제 데이터의 배포에 널리 사용됨
  - 구문 규칙
    - 약식 URI 를 위해 prefix 사용
    - Literal 은 따옴표( “ ”)로 감쌈

- 같은 주어부를 가진 다른 트리플 표현 시 세미콜론(;) 사용하여 술어부와 목적부만 기술
- 같은 주어부와 술어부를 가지고 목적부만 다른 트리플 표현 시 콤마(,) 사용
- 끝날 때는 마침표(.) 사용
- 구문 예시

```
@prefix skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#> .
@prefix ex: <https://example.com/kos/> .

ex:rdf a skos:Concept ;
      skos:prefLabel "RDF"@en, "자원 기술 프레임워크"@ko .
```

## □ JSON-LD

- Linked Data 를 직렬화하기 위한 W3C 권고안
- 기존 웹 애플리케이션과 API 가 JSON 을 널리 사용한다는 점에서 적용 장벽이 낮음
- 구문 규칙
  - @context 를 통해 짧은 JSON 키를 IRI 에 연결하고
  - @id 와 @type 으로 자원 식별과 유형을 표현
- 구문 예시

```
{
  "@context": {
    "skos": "http://www.w3.org/2004/02/skos/core#",
    "prefLabel": "skos:prefLabel"
  },
  "@id": "https://example.org/kos/rdf",
  "@type": "skos:Concept",
  "prefLabel": [
    {"@value": "RDF", "@language": "en"},
    {"@value": "자원 기술 프레임워크", "@language": "ko"}
  ]
}
```

### 3. 온톨로지 관리 플랫폼 동향

- 온톨로지 관리 플랫폼은 온톨로지와 지식조직체계의 생성·편집뿐 아니라 검토, 배포, 버전관리, 품질검증 및 외부 시스템 연계를 지원하는 소프트웨어 환경을 의미함
  - 초기 온톨로지 도구는 주로 OWL 클래스·속성·공리를 직접 편집하고 추론 결과를 확인하는 전문가용 편집기에 가까웠음
  - 웹과 협업 환경이 확대되면서 다수 이용자의 공동 편집, 역할 기반 접근제어, 의견교환, 승인절차 및 변경 이력 관리 기능이 중요해짐
  - 최근에는 온톨로지, 텍소노미, 시소러스, 업무용어집, 참조데이터 및 지식그래프를 하나의 환경에서 통합 관리하는 기업형 데이터 거버넌스 플랫폼으로 발전하고 있음
  - 인공지능 활용이 확대되면서 온톨로지 관리 플랫폼은 AI가 이용할 수 있는 검증된 의미체계를 구축하고, 검색·분류·지식그래프·검색증강생성 등의 의미적 기반을 제공하는 방향으로 확장되고 있음
- 온톨로지 관리 플랫폼은 대체로 다음 세 유형으로 구분 가능함
  - 전문가 중심 데스크톱 편집기: 복잡한 OWL 모델링과 추론에 중점
  - 웹 기반 협업형 관리 플랫폼: 다수 참여자의 공동 편집, 검토, 의견교환 및 승인절차에 중점
  - 기업형 의미정보 거버넌스 플랫폼: 온톨로지·텍소노미·지식그래프와 조직의 데이터 및 콘텐츠 업무를 통합

#### 1) Protégé Desktop

- 스탠포드 대학교에서 개발한 무료·오픈소스 OWL 온톨로지 편집기로, 대표적인 전문가용 온톨로지 개발환경임
  - OWL 2를 지원하며 클래스, 개체, 객체속성, 데이터속성, 공리 및 제약조건을 편집할 수 있음
  - 플러그인 구조를 채택하여 추론기, 시각화, 질의, 품질검사 등 다양한 기능을 추가할 수 있음

- 로컬 환경에서 온톨로지 파일을 직접 편집하므로 복잡한 논리모형을 설계하고 추론 결과를 반복적으로 확인하는 데 적합함
- 스탠포드 대학교는 Protégé 가 초기 모델링에서 추론 · 질의 · 협업에 이르는 온톨로지 개발 생명주기를 지원한다고 설명하며, Protégé Desktop 은 현재도 OWL 2 를 지원하는 핵심 편집기로 제공되고 있음

#### □ 장점

- 복잡한 OWL 공리 및 클래스 표현식의 정밀한 편집 가능
- 다양한 추론기와 플러그인 활용 가능
- 무료 · 오픈소스이며 연구 및 교육 분야에서 널리 활용 가능

#### □ 한계

- 기본적으로 개인 또는 소규모 전문가 집단의 로컬 편집에 적합함
- 비전문가가 사용하기에는 OWL, 기술논리 및 온톨로지 모델링에 대한 학습부담이 큼
- 역할별 승인, 업무흐름, 웹 기반 동시편집 등 조직 차원의 협업 · 거버넌스 기능은 상대적으로 제한적임

## 2) WebProtégé

#### □ 스탠포드 대학교에서 개발한 웹 기반 협업형 OWL 온톨로지 편집기

- 별도의 설치 없이 웹 브라우저에서 OWL 2 온톨로지를 공동으로 열람 · 편집할 수 있음
- 사용자 간 토론, 주식, 변경사항 추적, 공유 및 접근권한 관리 등 협업 기능을 제공함
- Protégé Desktop 이 전문 모델러의 세밀한 논리 편집에 중점을 둔다면, WebProtégé 는 분산된 전문가와 이해관계자의 공동 구축 및 검토에 상대적으로 적합함

#### □ WHO 국제질병분류 11 차 개정판(ICD-11) 개발에 실제 활용됨

- ICD-11 개발에서는 다수 국가와 전문분야의 전문가들이 질병 개념과 정의를 공동 편집해야 했으며, WebProtégé 는 편집과 협업기능을 하나의 환경에 통합하는 기반을 제공함
- 관련 연구에서는 WebProtégé 를 이용한 ICD-11 공동 개발과 전문가 편집회의의 적용 결과를 제시함



□ 강점

- 설치 없이 브라우저에서 접근 가능
- 다수 전문가의 공동 편집과 의견교환 지원
- 온톨로지 변경사항과 논의내용을 연결하여 관리 가능
- 대규모 국제 협력형 온톨로지 개발에 대한 실증 사례 보유

□ 한계

- Protégé Desktop 보다 일부 고급 모델링 · 추론 및 플러그인 기능이 제한될 수 있음
- 대규모 공동 구축 시 역할 · 승인 · 출판 절차와 조직별 운영정책을 별도로 설계할 필요가 있음

### 3) VocBench 3

□ 웹 기반의 다언어 · 협업형 시맨틱 웹 편집 플랫폼으로, 참조데이터, 코드목록, 시소러스 및 온톨로지의 관리와 공유를 지원함

- University of Rome Tor Vergata 연구진이 개발에 참여하였으며, European Union Publications Office 가 개발사업과 서비스 운영을 관리함
- 오픈소스로 제공되며 RDF, RDFS, OWL, SKOS 및 SKOS-XL 등 표준 기반의 어휘와 온톨로지를 관리할 수 있음
- EU 기관에는 공동 플랫폼과 함께 데이터 변환, 교육 및 기술지원이 제공됨

□ EuroVoc 를 비롯한 다언어 · 공공부문 어휘의 관리 요구에 적합함

- 다언어 라벨, 개념관계, 편집주기, 검토 · 승인 및 출판업무를 통합적으로 관리함
- 용어 편집자, 검토자, 관리자 등 사용자 역할을 구분하고 체계적인 협업절차를 구성할 수 있음

□ Stellato 등은 VocBench 3 의 개발 과정에서 도출한 기능 요구사항을 체계화하여 제시함

- 요구사항에는 표준 준수, 데이터 접근, 편집, 검증, 이력관리, 협업, 접근권한, 데이터 가져오기 · 내보내기, 확장성 등이 포함됨
- 따라서 VocBench 의 요구사항 체계는 특정 제품 소개를 넘어 온톨로지 및 어휘 관리 시스템의 기능요건을 정의하는 학술적 준거로 활용할 수 있음

□ 장점

- 오픈소스 기반의 웹 협업환경
- SKOS · OWL 및 다언어 어휘 관리 지원
- 역할, 승인절차 및 데이터 출판을 포함한 관리 생명주기 지원
- 공공기관의 실제 어휘관리 업무와 연결된 운영 사례 보유

□ 한계

- 설치 · 운영 및 시스템 구성에 시맨틱 웹 기술과 서버관리 역량이 필요함
- 기능이 다양하여 소규모 단순 어휘 프로젝트에는 초기 설정이 복잡할 수 있음

#### 4) TopBraid EDG

□ TopQuadrant 가 제공하는 상용 데이터 · 의미정보 거버넌스 플랫폼으로, 온톨로지와 텍소노미뿐 아니라 업무용어집, 참조데이터 및 메타데이터 자산을 통합 관리함

- RDF 지식그래프와 시맨틱 웹 표준을 기반으로 데이터 자산의 의미, 관계, 출처 및 관리책임을 연결함
- SKOS 기반 텍소노미와 시소러스, OWL 기반 온톨로지를 편집할 수 있으며, 변경세트, 검토, 승인 및 이력 조회를 지원함.

□ 기업형 거버넌스 요구에 중점

- 사용자 역할과 권한을 구분하고, 제안된 변경사항을 검토 · 승인한 후 운영 데이터에 반영하는 관리절차를 구성할 수 있음
- 온톨로지 · 텍소노미를 데이터 카탈로그, 업무용어집 및 조직의 실제 데이터 자산과 연결할 수 있음
- 단순 편집도구라기보다 의미모형을 조직 전체의 데이터 거버넌스에 적용하는 통합 플랫폼에 가까움

□ 장점

- SKOS · OWL 기반의 정교한 모델링 지원
- 변경 이력, 검토 · 승인 및 거버넌스 기능 제공
- 온톨로지, 텍소노미, 참조데이터 및 메타데이터 관리의 통합
- 대규모 조직의 지식그래프 및 AI 데이터 기반과 연계 가능

□ 한계

- 상용 제품으로 도입 · 라이선스 및 운영 비용이 발생함
- 다양한 기능을 조직의 실제 업무절차에 맞게 구성하기 위한 전문 컨설팅과 관리역량이 필요할 수 있음

## 5) PoolParty Semantic Suite

□ Semantic Web Company 가 제공하는 상용 의미정보 · 지식그래프 플랫폼임

- 텍소노미와 시소러스의 생성 · 관리, 온톨로지 설계, 지식그래프 구축, 텍스트 분석, 자동분류 및 의미검색을 통합적으로 지원함
- 기존의 FOAF, FIBO, Schema.org, ChEBI 등의 온톨로지를 재사용하여 조직의 도메인 온톨로지를 구축하고 텍소노미에 적용 가능함

□ 텍소노미에서 온톨로지 및 기업 지식그래프로 확장하는 단계적 접근을 제공함

- 사용자는 비교적 단순한 개념 계층과 용어관계에서 출발하여 클래스 · 속성 중심의 온톨로지 모형으로 확장할 수 있음
- 구축된 의미모형은 검색, 추천, 콘텐츠 분류, 데이터 통합 및 지식그래프 서비스의 기반으로 활용됨

□ 장점

- 텍소노미 · 시소러스와 온톨로지의 통합관리
- 자동 태깅과 텍스트 마이닝을 통한 반자동 지식획득
- 지식그래프 · 검색 · 추천 등 응용서비스와의 긴밀한 연계
- 기업 환경에서 확장 가능한 통합 의미정보 플랫폼

□ 한계

- 상용 제품이므로 비용과 공급자 의존성을 고려해야 함
- 고급 기능을 효과적으로 활용하려면 의미모형 설계와 데이터 통합에 대한 전문성이 필요함

## 6) Progress Semaphore

- ☐ Progress 가 제공하는 기업형 의미지식 모델링 및 콘텐츠 인텔리전스 플랫폼임
  - 업무용어집, 통제어휘, 택소노미, 시소러스, 온톨로지 및 참조데이터를 의미지식 모델로 구축·관리함
  - 다언어 지식모델을 조직의 정보원과 업무시스템에 적용하여 자동분류, 개체추출, 검색 및 정보탐색을 지원함
- ☐ 온톨로지 관리와 자연어 처리·자동분류를 연결하는 기업형 플랫폼의 사례임
  - 관리된 지식모델을 콘텐츠와 데이터의 자동 태깅에 적용함으로써 비정형 정보의 검색성과 재사용성을 높임
  - 편집된 온톨로지를 독립된 산출물로 관리하기보다 정보검색과 콘텐츠 처리의 운영기반으로 활용하는 데 중점을 둠
- ☐ 장점
  - 다양한 유형의 지식조직체계와 온톨로지를 통합 관리
  - 자동분류·텍스트마이닝·검색과의 연계
  - 다언어 및 기업 규모의 지식모델 운영 지원
- ☐ 한계
  - 복잡한 OWL 논리모형의 연구·추론보다는 업무 콘텐츠와 정보검색 적용에 상대적으로 초점이 있음
  - 상용 도입에 따른 비용과 시스템 통합 부담이 발생함

## 7) 기타 플랫폼

- ☐ 이후 다음 플랫폼도 검토 가능함
  - Opentheso: 프랑스 연구기관을 중심으로 개발된 오픈소스 웹 기반 시소러스 관리도구로, ISO 25964 와 SKOS 기반의 다언어 시소러스 관리에 적합함
  - Synaptica: 택소노미·시소러스·온톨로지 와 지식그래프 관리, 자동분류 및 검색 연계를 제공하는 상용 플랫폼임
  - Mondeca: 참조데이터, 택소노미, 온톨로지 및 지식그래프의 관리와 발행을 지원하는 기업형 플랫폼임

- 이들 도구는 특히 전통적 시소러스 관리, 주제어 통제 및 지식그래프 전환을 연결하는 사례로 참고할 수 있으나, 본 보고서에서는 대표 플랫폼과의 중복을 피하기 위해 보조 사례로 제시함

<표 3> 온톨로지 관리 플랫폼별 특성 비교

| 플랫폼             | 제공형태        | 주요 표준                       | 협업                | 주요 강점                  |
|-----------------|-------------|-----------------------------|-------------------|------------------------|
| Protégé Desktop | 오픈소스 · 데스크톱 | OWL 2, RDF                  | 제한적               | 정교한 OWL 모델링과 추론        |
| WebProtégé      | 오픈소스 · 웹    | OWL 2                       | 공동 편집, 토론, 변경관리   | 분산형 협업 온톨로지 구축         |
| VocBench 3      | 오픈소스 · 웹    | RDF, SKOS, SKOS-XL, OWL     | 역할 · 검토 · 승인 · 출판 | 다언어 지식조직체계와 공공부문 어휘 관리 |
| TopBraid EDG    | 상용 · 웹      | RDF, RDFS, SKOS, OWL, SHACL | 조직형 거버넌스 · 승인절차   | 온톨로지와 데이터 거버넌스 통합      |
| PoolParty       | 상용 · 웹      | RDF, SKOS, 온톨로지 · 지식그래프     | 협업 · 배포 · 운영 연계   | 자동분류 · 검색 · 지식그래프 통합   |
| Semaphore       | 상용 · 웹      | 택소노미, 시소러스, 온톨로지            | 기업형 모델 관리         | 콘텐츠 자동분류와 의미검색 연계      |

- 선행 플랫폼과 실제 운영사례를 종합하면, 온톨지 관리 시스템은 다음 기능을 갖출 필요가 있음
- 표준 기반 모델링: RDF, RDFS, SKOS, OWL 및 필요 시 SHACL 지원
  - 개념 · 용어 관리: 다언어 우선어 · 대체어 · 정의 · 주기 · 식별자 관리
  - 관계 및 공리 관리: 계층 · 연관 · 매핑관계와 OWL 공리 편집
  - 협업관리: 사용자 역할, 접근권한, 토론, 주석 및 업무할당
  - 검토 · 승인: 변경제안, 검토, 반려, 승인 및 공식 배포 절차
  - 이력 · 버전관리: 개념별 변경 이력, 버전 비교, 복구 및 폐기 개념 관리
  - 품질검증: 논리적 일관성, 순환관계, 중복 · 누락, 명명규칙 및 제약조건 검사

- 상호운용성: 외부 KOS 매핑, 표준 형식 가져오기 · 내보내기, SPARQL 및 API 지원
  - 운영 · 확장성: 대용량 처리, 백업, 보안, 감사기록 및 외부 시스템 연계
  - AI 보조기능: 후보 개념 · 관계 추천, 자동분류 및 의미매핑을 제공하되 전문가 검토를 보장
- 온톨로지 관리 플랫폼은 단순한 편집 소프트웨어가 아니라, 조직이 사용하는 개념과 관계를 공식화하고 지속적으로 관리하는 의미정보 거버넌스 기반으로 발전하고 있음
- Protégé Desktop 은 정교한 OWL 모델링과 추론을 위한 대표적인 전문가 도구임
  - WebProtégé 는 분산된 전문가의 공동 편집과 논의를 지원하는 협업형 개발환경임
  - VocBench 3 는 다언어 시소러스와 온톨로지의 역할 기반 편집 · 검토 · 출판을 지원하는 공공부문형 플랫폼임
  - TopBraid EDG, PoolParty 및 Semaphore 는 온톨로지를 데이터 거버넌스, 지식그래프, 검색 및 AI 활용과 연결하는 기업형 플랫폼임
- 따라서 온톨로지 관리 시스템의 선정과 기능 설계에서는 단순한 편집 편의성보다 다음 사항을 종합적으로 고려하여야 함
- 관리 대상이 SKOS 중심의 시소러스인지, OWL 중심의 형식 온톨로지인지
  - 개인 또는 소규모 전문가 편집인지, 대규모 협업 · 승인 업무인지
  - 다언어 · 버전 · 변경 이력 및 품질검증이 필요한지
  - 외부 데이터, 검색시스템, 지식그래프 및 AI 서비스와 연계할 것인지
  - 오픈소스 운영역량과 상용 플랫폼의 비용 · 지원 수준 중 어느 쪽이 적합한지
- 향후 온톨로지 관리 플랫폼은 표준 기반 상호운용성, 협업형 거버넌스, 자동화된 품질검증 및 AI 보조기능을 결합하는 방향으로 발전할 것으로 전망됨
- 다만 온톨로지는 특정 시점에 완성되는 정적 산출물이 아니라 지속적인 합의와 갱신이 필요한 지식자원이므로, 플랫폼의 성능뿐 아니라 관리조직 · 권한체계 · 품질정책 및 변경절차를 함께 설계하여야 할 것임

### Ⅲ. 국내외 사례 분석

#### 1. 도서관 · 지식관리 기관

- 도서관 및 지식관리 기관은 전통적으로 서지레코드, 전거파일, 분류표 및 시소러스를 활용하여 정보자원과 접근점을 통제해 왔음
  - 기존 체계는 기관 내부의 목록 작성과 검색 일관성을 확보하는 데 효과적이었으나, 레코드 내부에 개체와 관계가 고정되어 있어 웹상의 다른 데이터와 연결하거나 기계적으로 재사용하는 데 한계가 있었음
  - 이에 따라 주요 기관들은 문자열과 레코드 중심의 관리방식에서 벗어나, 개념 · 인물 · 저작 · 기관 · 장소 등에 고유식별자를 부여하고 이들 사이의 관계를 RDF 기반으로 표현하는 방향으로 전환하고 있음
- 사례분석 대상은 다음과 같이 선정함
  - OCLC: 세계 최대 규모의 공동목록을 기반으로 한 개체 중심 링크드 데이터 운영 사례
  - 미국 의회도서관: MARC 기반 서지환경을 BIBFRAME 기반 링크드 데이터 환경으로 단계적으로 전환한 사례
  - 국회도서관 국가학술정보 LOD: 국내 학술정보의 표준화 · 연계 · 융합을 위한 LOD 구축 및 서비스 사례
  - Getty Vocabularies: 전통적 시소러스와 전거어휘를 URI 기반 Linked Open Data 로 전환한 사례
  - Europeana: 여러 문화유산기관의 이질적인 메타데이터를 공통 의미모형으로 수집 · 연결 · 보강한 사례
- 다섯 사례는 각각 개체관리, 표준전환, 국내 LOD 기반, 통제어휘의 연결데이터화, 범기관 데이터 통합이라는 서로 다른 발전경로를 보여줌

##### 1) OCLC

- OCLC 는 WorldCat 을 기반으로 전 세계 도서관의 서지 및 전거 데이터를 공동 관리해 왔으며, 최근에는 레코드 중심 데이터를 개체 중심 링크드 데이터로 전환하는 전략을 추진함

- OCLC 는 링크드 데이터를 공동체가 데이터의 의미에 합의하고 이를 네트워크상에서 공유하는 방식으로 설명하며, 도서관 데이터가 웹상의 다른 정보자원과 연결될 수 있도록 관련 연구와 서비스를 지속적으로 개발해 왔음.
- 기존 WorldCat 레코드에 포함된 인명, 저작명, 주제명 등의 문자열을 독립적으로 식별되는 개체로 전환함으로써 동일 개체에 관한 여러 레코드를 연결하고 재사용하려는 목적을 가짐

#### □ WorldCat Entities

- WorldCat Entities 는 도서관 링크드 데이터 업무를 위한 지속적 · 공유형 · 중앙집중형 개체관리 인프라임
  - 인물, 저작, 장소 및 기타 주요 개체에 지속적인 URI 를 부여하여 동일 개체를 안정적으로 식별함
  - WorldCat Entities API 는 URI 를 기준으로 개체의 속성과 관계 데이터를 제공하며, 1 억 5 천만 개 이상의 개체를 대상으로 데이터를 조회할 수 있음
  - OCLC 는 WorldCat 레코드에 WorldCat Entities 식별자를 추가하고 기존 목록업무와 링크드 데이터 기능을 통합하는 방향으로 서비스를 확장하고 있음
- WorldCat Ontology 는 개체 유형과 관계를 구조화하는 의미모형을 제공함
  - 주요 개체 유형에는 Agent, Concept, Edition, Event, Place, Work 등이 포함됨
  - 개체별 속성과 개체 간 관계를 명시하여 레코드 안에 묻혀 있던 의미구조를 독립적인 그래프로 표현함

#### □ 내부적으로는 TopBraid EDG 를 기반으로 SKOS 및 OWL 개념체계를 관리함

- 개념 정의, 우선어 · 대체어, 계층관계, 연관관계 및 외부 개념과의 매핑을 통합적으로 관리함
- 변경 이력, 편집자별 권한, 협업 검토 및 승인절차를 지원하여 대규모 의미체계의 지속적 유지관리 기반을 마련함



- 외부에 제공되는 WorldCat Entities 와 내부 온톨로지 · 어휘  
관리환경을 분리하되 URI 와 관계모형을 통해 연계하는 이중 구조를  
갖는 것으로 볼 수 있음
- OCLC 사례는 대규모 공동목록의 기존 데이터를 폐기하지 않고, 기존  
MARC 레코드에 개체 URI 를 추가하면서 점진적으로 개체 중심 구조를  
도입한 사례임
  - 기존 업무시스템과 링크드 데이터 인프라를 병행함으로써 현장  
수용성을 확보함
  - 내부 의미체계 관리, 개체식별자 발급, API 제공 및 외부 서비스  
활용이 하나의 운영구조로 연결됨
  - 국회도서관에서도 내부 시소러스 · 온톨로지 관리체계와 외부  
LOD · 개체 서비스를 분리하여 설계하는 방식을 참고할 수 있음

## 2) 미국 의회도서관(Library of Congress)

- 미국 의회도서관은 MARC 21 이 카드목록의 데이터를 기계가독형으로  
전달하기 위해 개발된 구조로서, 웹과 링크드 데이터 환경에서 개체 간  
관계를 표현하고 재사용하는 데 한계가 있다고 판단함
  - 이에 따라 기존 MARC 환경의 장점을 보존하면서 웹 기반의 서지기술  
환경으로 전환하기 위한 Bibliographic Framework Initiative 를  
추진함
  - 미국 의회도서관은 2011 년 전환 구상을 공식화하고, 2012 년 BIBFRAME  
모델링 사업과 초기 모형을 발표함
- BIBFRAME 의 구조
  - BIBFRAME 은 서지정보를 하나의 레코드가 아니라 개체와 관계의  
네트워크로 표현하는 링크드 데이터 모형임
    - 주요 개체로 저작(Work), 인스턴스(Instance), 아이템(Item) 등을 구분함
    - 저자, 주제, 장소 및 기타 관련 개체를 URI 로 식별하고 RDF 관계로  
연결함
    - 동일한 저작이나 인물을 여러 서지자원에서 재사용할 수 있어  
중복기술을 줄이고 데이터의 연결성을 높임

- BIBFRAME의 주요 목적은 MARC 21을 즉시 폐기하는 것이 아니라 안정적인 전환경로를 마련하는 데 있음
  - 미국 의회도서관은 BIBFRAME이 링크드 데이터 기술에 기반한 미래 서지기술의 토대를 제공하면서, 기존 MARC 데이터 교환의 장점을 유지할 수 있는 전환경로를 마련하는 데 초점을 둔다고 설명함
- 미국 의회도서관은 표준모형의 설계뿐 아니라 데이터 변환과 실제 목록업무 적용을 함께 추진함
  - MARC-BIBFRAME 변환 규칙과 변환기 개발
  - BIBFRAME Editor를 활용한 신규 데이터 입력
  - 파일럿 참여기관을 통한 업무 적용과 피드백 수집
  - BIBFRAME 데이터 저장·검색환경 및 관련 도구 개발
  - 현재도 BIBFRAME 모델, 도구 및 다운로드 자료를 지속적으로 제공하고 있음
- 미국 의회도서관 사례는 장기간 축적된 기존 데이터를 유지하면서 새로운 의미모형을 병행 적용한 점진적 표준전환 사례임
  - 표준모형 개발 → 변환도구 개발 → 입력기 개발 → 파일럿 운영 → 실제 업무 적용의 순서로 진행됨
  - 단순한 데이터 형식 변경이 아니라 목록업무, 편집도구, 데이터 저장구조 및 검색서비스를 함께 변경함
  - 국회도서관 시소러스의 온톨로지 전환에서도 일괄 변환보다 매핑규칙 수립, 시범변환, 검증, 병행운영의 단계적 접근이 필요함을 시사함

### 3) 국회도서관 국가학술정보 LOD

- 국회도서관은 여러 기관에 분산된 국가학술정보를 공동으로 구축·활용하고, 이를 융합·분석 서비스로 제공하기 위해 국가학술정보 클라우드와 LOD 기반 서비스를 운영함
  - 국가학술정보 클라우드는 다양한 메타데이터와 유형의 학술정보에 대한 표준안을 제안하고, LOD·Open API·분석 플랫폼 등을 포함한 개방형 활용기반을 마련하는 것을 목적으로 함

- 국회도서관 자료에서도 국가학술정보 데이터를 분야별 도서관·연구기관과 공동 구축하고, 학술정보 표준 온톨로지와 LOD 기반 통합검색을 지원하는 방향이 제시됨
- 국가학술정보 LOD는 학술정보와 관련 개체를 분리하여 관리하고, 이들 사이의 관계를 연결하는 구조를 지향함
  - 공개 Open API에서 제공하는 주요 데이터 유형은 다음과 같음
    - 학술기사
    - 연구자
    - 발행기관
    - 학술지
    - 학술행사
  - 공공데이터포털에 공개된 국가학술정보 검색 API에서는 연구자 정보, 주제어 정보, 학술정보 융합데이터 상세정보 및 통합검색 결과 등을 제공함
- 국가학술정보 상세화면에서는 개별 학술자료와 저자, 수록지, 발행기관, 주제어 등의 관련 정보를 함께 제공함
  - 이를 통해 이용자는 하나의 학술자료에서 관련 연구자·학술지·주제어로 탐색을 확장할 수 있음
- 국가학술정보 융합데이터는 RDF 기반 데이터셋과 Open API의 두 방식으로 제공됨
  - 학술기사 및 학술지 RDF 데이터는 연도별 Turtle(TTL) 파일로 다운로드 가능함
  - 현재 공개 데이터셋 목록에서는 2015년부터 2023년까지의 학술기사·학술지 RDF 데이터가 제공되고 있으며, 업데이트 주기는 ‘수시’로 표시되어 있음
  - Open API는 학술기사, 연구자, 발행기관, 학술지, 학술행사 등의 데이터를 JSON 형식으로 제공함
- 데이터 활용을 위해 인증키 발급과 데이터 제공 신청 절차를 운영함
  - 외부 개발자와 이용자가 국가학술정보 데이터를 검색·분석 서비스 및 응용프로그램에 활용할 수 있도록 API를 공개함

- 국가학술정보 LOD 는 서로 다른 기관에서 수집된 학술정보를 표준화하고, 관련 개체와 속성을 중심으로 융합하여 제공하는 것을 주요 특징으로 함
  - 개별 기관의 메타데이터를 단순 통합검색하는 데 그치지 않고, 연구자·기관·학술지·주제어 등 공통 개체를 중심으로 정보를 연결함
  - 학술자료와 관련 개체를 구분하여 연결함으로써 레코드 중심 검색에서 관계 중심 탐색으로 확장할 수 있음
- 국가학술정보 데이터의 외부 개방과 재사용을 함께 지원함
  - 이용자용 검색서비스뿐 아니라 RDF 데이터 다운로드와 Open API 를 함께 제공함
  - 동일한 데이터를 검색 인터페이스, 데이터 분석 및 외부 응용서비스에서 활용할 수 있도록 구성함
- 국가학술정보 LOD 는 국회도서관이 이미 RDF 기반 데이터 구축·발행과 학술정보 개체 간 연결 경험을 보유하고 있음을 보여주는 사례임
  - 향후 국회도서관 시소러스의 입법·정책 분야를 온톨로지로 전환할 경우, 기존 국가학술정보 LOD 의 자료·연구자·기관·학술지·주제어 데이터와 연계할 수 있는 기반으로 활용 가능함
  - 입법·정책 개념에 URI 를 부여하고 국가학술정보의 주제어 또는 관련 학술자료와 연결할 경우, 특정 정책개념을 중심으로 논문·연구자·기관·학술지 정보를 통합적으로 탐색할 수 있음
  - 국가학술정보 LOD 에서 제공하는 RDF 데이터와 API 운영 경험은 향후 온톨로지 데이터의 배포·개방 방식 설계에도 참고할 수 있음
- 국회도서관 국가학술정보 LOD 는 국내 학술정보를 개체와 관계 중심의 구조로 전환하고, 이를 RDF 데이터와 API 로 개방한 사례임
  - 국내 여러 기관의 학술정보를 수집·융합하여 국가 차원의 학술정보 연계 기반을 제공함
  - 학술자료, 연구자, 기관, 학술지, 학술행사 및 주제어를 상호 연결하여 의미 기반 탐색과 데이터 활용을 지원함
  - 향후 입법·정책 분야 온톨로지를 국가학술정보 LOD 와 연결할 경우, 시소러스 개념이 단순한 검색어를 넘어 관련 학술자료와 연구주체를 연결하는 의미적 접근점으로 확장될 수 있음

#### 4) Getty Vocabularies

- ☐ Getty Research Institute 는 예술 · 건축 · 문화유산 분야의 자료를 일관되게 기술하고 검색하기 위해 전문 통제어휘를 구축 · 운영함
  - Art & Architecture Thesaurus(AAT)는 예술과 건축의 객체, 재료, 기법 및 개념을 기술하기 위한 구조화 어휘임
  - Thesaurus of Geographic Names(TGN)는 문화유산 기술에 필요한 지명과 지리적 개체를 관리함
  - Union List of Artist Names(ULAN)는 예술가와 관련 인물의 이름 및 전기정보를 관리함
  - Cultural Objects Name Authority(CONA)는 예술 · 건축 객체의 명칭과 식별정보를 구조화함
- ☐ Getty 연구소는 기존 통제어휘의 계층 및 관계구조를 유지하면서 각 개념과 개체에 URI 를 부여하여 Linked Open Data 로 제공함
  - Getty 는 어휘가 처음부터 자원 간 연결을 지원하도록 설계되었으며, LOD 발행을 통해 서로 분리된 문화유산 자원을 연결하는 역할을 수행한다고 설명함
  - Getty Vocabularies 는 웹 인터페이스 외에도 LOD, XML, 관계형 테이블 및 API 등 다양한 방식으로 제공됨
  - Getty 어휘 데이터는 공개 라이선스에 따라 무료로 이용할 수 있음
- ☐ 개념별로 다음 정보를 통합 관리함
  - 지속적인 식별자
  - 우선명과 대체명
  - 다국어 명칭
  - 상위 · 하위 및 연관관계
  - 개념의 정의와 범위주기
  - 출처와 기여기관
  - 변경 · 병합 · 폐기 이력
- ☐ 전통적 시소러스와 전거파일의 지적 구조를 폐기하지 않고, 이를 RDF 와 URI 기반으로 외부에 발행하여 재사용성과 연결성을 확장함

- Getty 사례는 기존 시소러스의 온톨로지 · LOD 전환에서 가장 직접적으로 참고할 수 있는 사례임
  - 기존 개념관계와 편집원칙을 유지하면서 식별자와 기계가독형 표현을 추가함
  - 내부 전문가 중심의 지속적인 품질관리와 외부 개방을 병행함
  - 개념, 인물, 장소 및 객체 등 서로 다른 유형의 어휘를 상호 연결함
  - 국회도서관 시소러스도 기존 용어관계사전의 구조를 유지하면서 URI, SKOS 및 외부매핑을 단계적으로 도입할 수 있음을 보여줌

## 5) Europeana

- Europeana 는 유럽의 도서관 · 박물관 · 미술관 · 기록관 등 여러 문화유산기관이 제공하는 메타데이터를 통합 · 연계하기 위한 디지털 문화유산 플랫폼임
  - 참여기관은 서로 다른 목록규칙, 데이터베이스 및 메타데이터 스키마를 사용하므로, 단순한 필드 통합만으로는 개체와 관계를 충분히 표현하기 어려움
  - 이에 따라 Europeana 는 여러 기관의 데이터를 수집 · 연결 · 보강하기 위한 공통 의미모형으로 Europeana Data Model(EDM)을 개발함
- Europeana 는 EDM 을 문화유산 메타데이터를 수집하고 연결하며 의미적으로 보강할 수 있도록 하는 상호운용 프레임워크로 설명함
- Europeana Data Model(EDM)
  - EDM 은 문화유산 객체와 그 객체를 설명하는 메타데이터, 디지털 표현물 및 관련 개체를 구분하여 표현함
    - 문화유산 객체
    - 웹상의 디지털 표현물
    - 제공기관과 데이터 제공기록
    - 사람 · 기관
    - 장소
    - 개념
    - 시간범위

- EDM은 특정 기관의 독자적인 스키마를 일률적으로 대체하기보다, 기존 스키마와 외부 어휘를 공통 구조 안에서 연결할 수 있도록 설계됨
  - 각 기관은 자체 메타데이터의 특성을 유지하면서 EDM의 개체와 관계에 매핑할 수 있음
  - 외부의 인명·지명·주제·시간 어휘를 연결하여 원본 메타데이터를 의미적으로 보강할 수 있음
  - 공식 EDM 문서에서는 최신 스키마와 매핑·검증 자료를 제공하고 있음
- Europeana는 EDM을 기반으로 데이터를 Linked Open Data로 발행함
  - 초기 LOD 시범사업에서 240만 개 객체의 데이터를 개방형 라이선스로 발행함
  - RDF/XML과 N-Triples 형식의 데이터와 함께 외부 링크 및 의미적 보강결과를 제공함
  - SPARQL과 API를 통해 Europeana 데이터와 Wikidata, GeoNames 등의 외부 데이터 간 연결을 탐색할 수 있음
- 현재 국회도서관 시소러스는 하나의 범주제 지식조직체계이며, Europeana처럼 여러 문화유산기관의 이질적인 메타데이터를 통합하는 사업과 직접적으로 동일하지는 않음
- 그러나 범주제 시소러스가 향후 여러 분야의 지식자원과 결합될 경우 Europeana의 접근은 중요한 확장모형이 될 수 있음
  - 하나의 범주제 시소러스를 여러 데이터셋에서 공통 개념축으로 활용
  - 기관별 고유 메타데이터를 유지하면서 공통 개념 URI에 연결
  - 인물·기관·장소·법률·정책·사건·주제 등 서로 다른 개체유형을 통합
  - 외부 전거파일, 행정표준코드, 국제기구 어휘 및 범용 지식그래프와 매핑
  - 원천데이터와 의미적으로 보강된 데이터의 출처를 구분하여 관리
- 국회도서관 시소러스가 향후 학술정보, 입법정보, 정책자료, 의회기록 및 외부 공공데이터를 연결하는 범주제 의미체계로 확장된다면, EDM의 유연한 매핑과 외부 어휘 수용방식을 참고할 수 있겠음

- Europeana 사례는 하나의 완결된 온톨로지로 모든 데이터를 재작성하기보다, 여러 기관과 도메인의 기존 구조를 존중하면서 공통 의미모형으로 연결하는 방식을 보여줌
- 범주제 지식조직체계는 각 분야의 세부 전문성을 모두 자체적으로 포함하기보다 외부 전문 KOS 와 연결하는 허브로 기능할 수 있음
  - 국회도서관 시소러스도 범주제 기반의 상위 개념축을 제공하고, 전문 분야의 세부 개념은 외부 KOS 와 연결하는 연합형 구조를 검토할 수 있음

<표 4> 도서관·지식관리기관 사례 비교 종합

| 구분             | OCLC                 | 美<br>의회도서관                 | 국가학술정보<br>LOD           | Getty                | Europeana                |
|----------------|----------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|
| 핵심<br>대상       | WorldCat 개체          | 서지데이터                      | 국가<br>학술정보              | 통제어휘·<br>전거          | 문화유산<br>메타데이터            |
| 주요<br>전환       | 레코드<br>→개체           | MARC→<br>BIBFRAME          | 학술정보<br>→LOD            | 시소러스<br>→LOD         | 이질적 스키마<br>→EDM          |
| 핵심<br>식별<br>단위 | 인물·저작·<br>장소·개념      | Work·<br>Instance·<br>Item | 자료·저자·<br>기관·학술지·<br>주제 | 개념·인물·<br>장소·객체      | 문화유산<br>객체와<br>관련 개체     |
| 주요<br>표준       | RDF, SKOS, OWL       | RDF, BIBFRAME              | RDF, LOD, Open<br>API   | RDF, SKOS, LOD       | RDF, EDM, LOD            |
| 운영<br>특징       | 대규모 중앙<br>개체관리       | 단계적<br>표준전환                | 국내 학술정보<br>연계           | 전문가<br>어휘관리와<br>개방   | 범기관 매핑과<br>의미보강          |
| 시사<br>점        | 내부관리와<br>외부서비스<br>분리 | 단계적 전환                     | 기존 인프라<br>활용            | 시소러스<br>전환의<br>직접 사례 | 범주제 확장<br>및 외부 KOS<br>연계 |



## 6) 국제 기관의 단계적 발전 경로

- 국제 기관들의 발전 경로는 다음과 같은 단계적 구조로 정리 가능함
- 1 단계: 시소러스 기반 용어 관계 관리
  - 동의어, 상위어, 관련어 중심 용어 관계 관리
  - 정보 검색 및 용어 표준화 중심 활용
- 2 단계: URI 기반 온톨로지 개념 관리
  - 개념 식별자(URI, Uniform Resource Identifier) 기반 개념 관리
  - 개념 간 의미 관계(정의 관계, 제도 관계, 속성 관계 등) 구조화
  - 개념 수준 의미 구조 관리 체계 구축(OCLC Linked Data, Library of Congress BIBFRAME 등에서 구현)
- 3 단계: 온톨로지와 AI 서비스 연계
  - 의미 기반 검색(Semantic Search) 지원
  - 개념 기반 정보 연결 및 추천 기능 향상
  - 개념 단위 정보 통합 및 자동 분류 기능 지원(OCLC WorldCat Entities, Library of Congress Linked Data 서비스 등에서 부분적 구현)
- 4 단계: 지식그래프 기반 고도화된 AI 활용
  - 지식그래프 기반 자동 추론 및 의미 분석
  - 고도화된 AI 기반 분석 및 정책 지원
  - 현재 상용화 초기 단계 (팔란티어, 구글의 에이전트 스페이스(Agent space), 비아이매트릭스의 트리니티(TRINITY) 플랫폼 등 주요 민간 AI 기업에서 활용 중이며, 엔코아, E8 등 일부 기업에서는 제한적·실험적으로 추진 중)

## 2. 입법 · 행정 분야

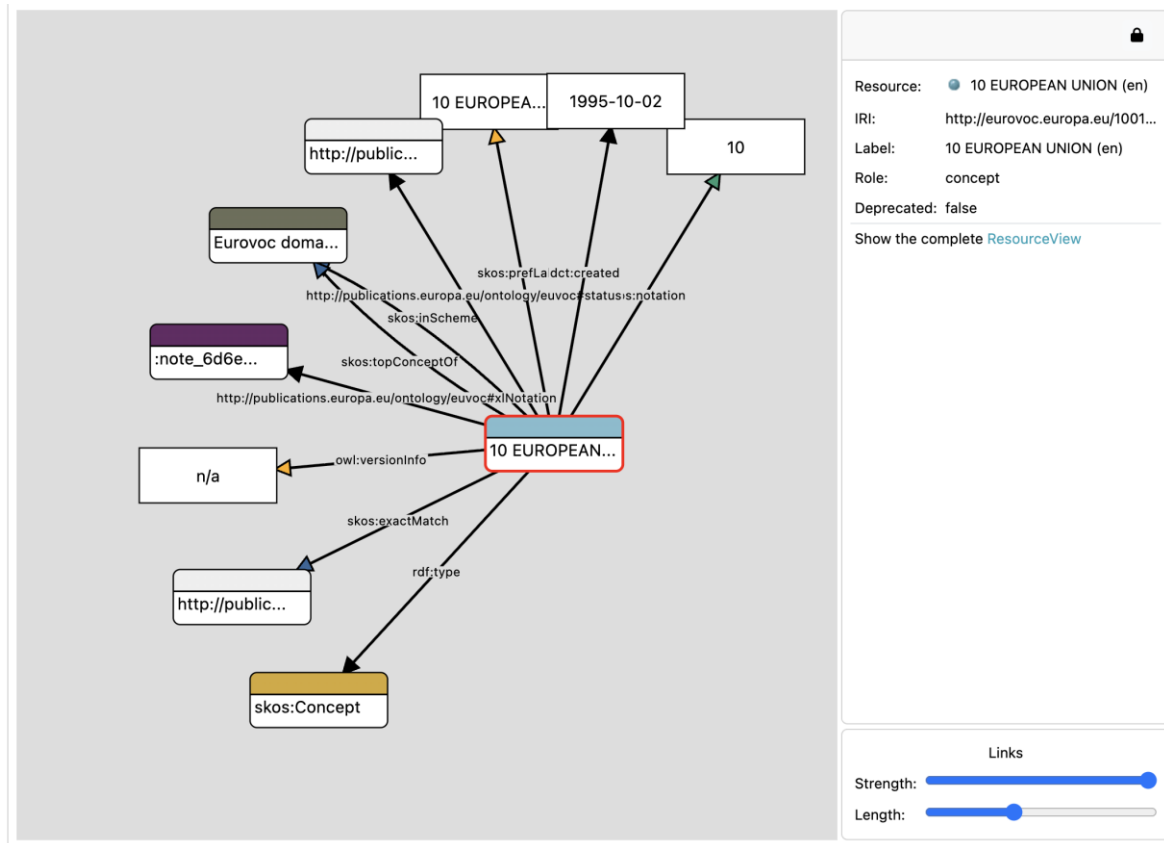
- 입법 · 행정 분야의 정보자원은 법령, 행정규칙, 정책문서, 외교자료, 기관 · 인물 · 국가 · 국제기구 등 다양한 개념과 개체로 구성됨
  - 전통적으로 입법 · 행정 문서는 시소러스나 분류체계를 이용하여 주제를 색인하고, 법령번호 · 공포번호 · 시행일 등 서지적 · 행정적 속성을 개별 시스템에서 관리해 왔음
  - 그러나 이러한 방식은 동일한 법령 · 기관 · 정책개념이 여러 데이터베이스에 중복 기술되고, 법령 간 개정 · 인용 관계나 정책개념과 관련 문서의 관계를 기계적으로 연결하는 데 한계가 있음
- 이에 따라 주요 기관들은 다음과 같은 방향으로 입법 · 행정 정보를 구조화하고 있음
  - 시소러스 개념에 URI 를 부여하고 SKOS 기반으로 발행
  - 법령과 정책문서를 독립적인 개체로 식별
  - 법령의 제정 · 개정 · 폐지 · 버전 · 시행 관계를 온톨로지로 표현
  - 기관 · 인물 · 국가 · 국제기구 · 정책개념을 법령 및 행정문서와 연결
  - RDF 다운로드, SPARQL endpoint, API 등을 통해 외부 재사용 지원
- 본 사례분석에서는 입법 · 정책 분야 온톨로지와 직접적으로 관련되거나 향후 연계 가능성이 높은 다섯 사례를 선정함
  - EuroVoc: 입법 · 행정 분야 다국어 시소러스의 SKOS 전환 및 협업 관리 사례
  - ELI · CELLAR · EUR-Lex: 법령 식별, 메타데이터 관리, 저장 및 서비스가 결합된 EU 입법정보 인프라 사례
  - 법제처 법령 LOD: 국내 법령정보를 RDF 와 온톨로지로 구조화한 사례
  - 외교부 LOD: 국내 외교 · 행정 데이터를 개체와 관계 중심으로 발행한 사례
  - 영국 legislation.gov.uk: 법령 원문 · 메타데이터 · 버전을 개방형 API 와 RDF 로 제공한 사례

## 1) EuroVoc

### <그림 7> EuroVoc 공식 페이지

- EuroVoc 는 유럽연합 출판국(Publications Office of the European Union)이 관리하는 다국어 · 다분야 시소러스임
  - 유럽연합의 활동과 관련된 정치, 법률, 행정, 경제, 사회, 국제관계 등의 분야를 포괄함
  - EU 의 24 개 공식언어와 일부 가입후보국 언어를 지원하여 EU 기관과 회원국의 문서 색인 및 검색에서 공통 어휘로 활용됨
- 단순한 법률용어집이 아니라 입법 · 행정 문서의 주제를 일관되게 표현하기 위한 범주제 지식조직체계임
  - 개념마다 언어별 우선어와 대체어를 제공함
  - 개념 간 상위 · 하위 · 연관관계를 관리함
  - 서로 다른 언어의 용어가 동일한 개념 URI 를 공유하도록 구성함
- EuroVoc 는 W3C 의 SKOS 를 기반으로 Linked Open Data 형태로 공개됨
  - 개념에 URI 를 부여하고 우선어 · 대체어 · 계층관계 · 연관관계를 RDF 로 표현함

- XML, SKOS-Core, SKOS-AP-EU RDF, MARC-XML, Excel 등 여러 형식으로 제공되어 다양한 시스템에서 재사용할 수 있음
- SKOS 기반 공개는 시소러스의 기존 지적 구조를 유지하면서 웹 환경에서의 식별성과 상호운용성을 높인 사례임
  - 용어 문자열이 아니라 개념 URI 를 중심으로 데이터를 연결할 수 있음
  - 외부 KOS 및 데이터셋과 skos:exactMatch, skos:closeMatch 등의 관계로 매핑 가능함
  - 실제 EU Vocabularies 에서는 EuroVoc 와 AGROVOC, ESCO, ECLAS 등 여러 어휘 간 정렬·매핑 정보도 제공함
- EuroVoc 는 VocBench 를 이용한 웹 기반 협업관리 체계를 갖추고 있음
  - VocBench 는 OWL 온톨로지, SKOS/SKOS-XL 시소러스, OntoLex-lemon 자원 및 일반 RDF 데이터셋을 관리할 수 있는 다국어 협업형 플랫폼임
  - 공공기관이 통제어휘를 개방적이고 상호운용 가능한 방식으로 유지·발행할 수 있도록 편집, 검토, 역할관리 및 출판 기능을 지원함
- EuroVoc 운영에서는 개념의 추가·수정·폐기, 다국어 명칭 관리, 관계 검토, 변경 승인 및 배포가 협업 절차로 이루어짐
  - 개념관리와 용어관리의 분리
  - 언어별 전문가와 주제전문가의 공동 참여
  - 변경 이력 및 버전 관리
  - 공식 배포본과 작업본의 구분
- EuroVoc 는 입법·정책 분야 시소러스를 SKOS 기반 온톨로지형 자원으로 전환한 가장 직접적인 비교사례임
  - 기존 시소러스의 우선어·비우선어·계층·연관관계를 유지함
  - 다국어 개념관리를 URI 중심으로 전환함
  - 외부 어휘와의 매핑 및 LOD 발행을 지원함
  - VocBench 를 통해 편집·검토·승인·배포의 생명주기를 운영함



<그림 8> EuroVoc 중 ‘EU’ 용어 graph view 화면

□ 국회도서관 입법·정책 분야 온톨로지 전환에서는 다음 사항을 참고할 수 있음

- 기존 용어관계사전의 개념 URI 부여
- 우선어·대체어·언어별 라벨의 분리 관리
- SKOS 계층·연관·매핑관계 적용
- 다수 편집자와 검토자가 참여하는 역할 기반 관리체계
- 버전·변경 이력·폐기 개념 관리

## 2) ELI · CELLAR · EUR-Lex

The screenshot shows the 'EU Vocabularies' website. At the top, there's a navigation bar with 'Publications Office', 'EU law', 'European data', 'EU tenders', 'EU research results', 'EU Whoiswho', and 'EU publications'. Below this is a search bar and a dropdown menu for 'EU Vocabularies'. The main content area is titled 'European Legislation Identifier (ELI)'. It explains that ELI is a standard for identifying and describing legislation across Europe. It mentions that ELI allows for seamless access to legislation across borders and ensures that it is understandable to both humans and machines. It also notes that ELI is implemented by the Publications Office on EUR-Lex, and users should consult the 'ELI Register' on EUR-Lex. The page is divided into two main sections: 'Pillar 1: Identification of legal information' and 'Pillar 2: Description based on metadata'. Pillar 1 discusses the ELI framework, which recommends a set of URI template components for generating specific URI patterns. Pillar 2 discusses the ELI ontology, which defines a common data model for exchanging legislation metadata on the web. It mentions that the primary users of the ELI model are the official legal publishers of EU Member States, and the model can also be used by other organisations. The description of legislation in ELI follows the principles of FRBR (Functional Requirements for Bibliographic Records). The current version of the ELI ontology is described in the following files: OWL (Ontology Web Language) reference file of the ELI ontology, table of the metadata elements, diagrams of the ELI ontology model, and alignment of the ELI ontology with the schema.org legal extension, in OWL, and in XLSX.

### <그림 9> ELI 공식 페이지

#### □ ELI

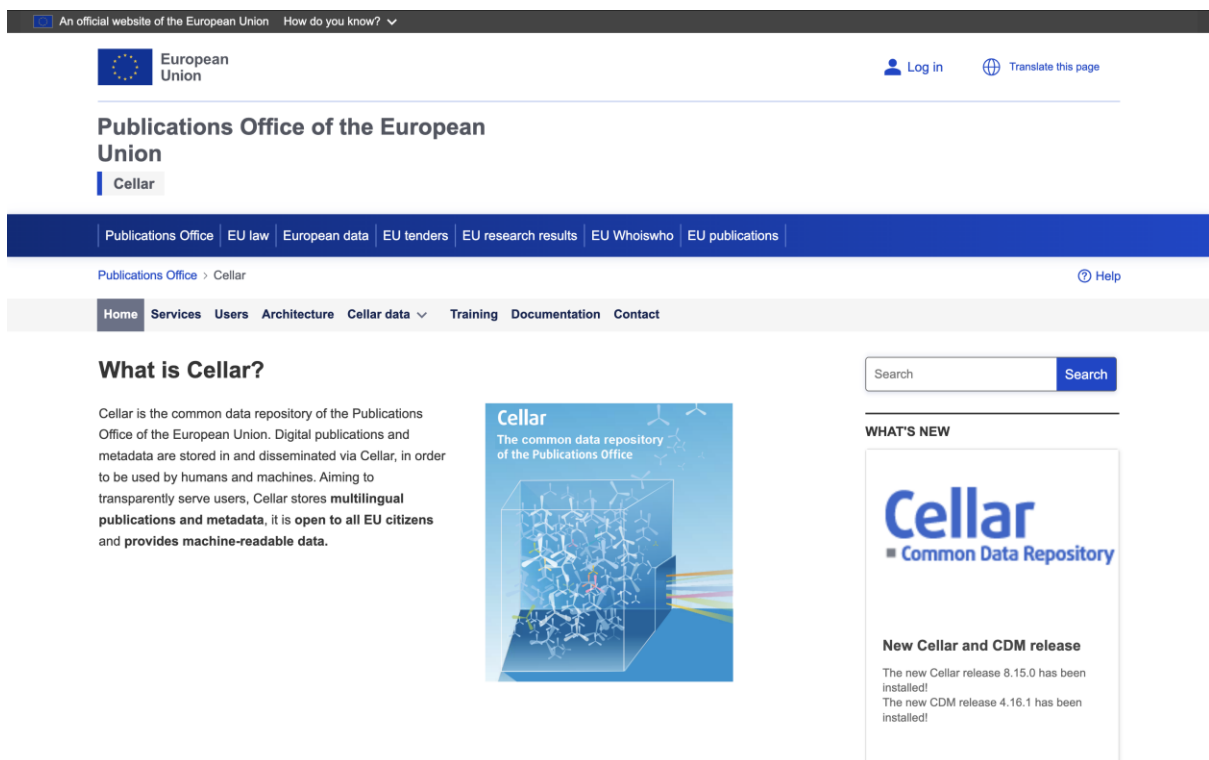
- EU 는 시소러스인 EuroVoc 와 별도로 법령 자체를 식별하고 구조화하기 위해 European Legislation Identifier(ELI)를 운영함
  - ELI 는 유럽 각국과 EU 의 법령을 일관되게 식별하고 기술하기 위한 공통 표준임
  - 법령에 구조화된 URI 를 부여하고,  
법령유형 · 관할권 · 제정일 · 공포일 · 시행일 · 언어 · 버전 등의 메타데이터를 공통 방식으로 표현함
- EuroVoc 와 ELI 는 서로 다른 역할을 수행함
  - EuroVoc 는 법령과 정책문서가 무엇에 관한 것인지를 표현함
  - ELI 는 어떤 법령인지, 어떤 버전 · 언어 · 형태인지 식별함
  - 두 체계를 결합하면 주제개념과 법령 개체를 함께 연결할 수 있음

- 
- The diagram illustrates the relationships between various classes in the ELI (European Legal Information) ontology. The classes are represented by boxes, and the relationships are shown by arrows with labels indicating the properties.
- Classes and their properties:**
- eli:LegalResourceSubdivision**
    - eli:applied\_by: owl:Thing
    - eli:transposed\_by: owl:Thing
    - eli:countersigned\_by: eli:Agent
    - eli:implementation\_ens...: owl:Thing
    - eli:has\_another\_public...: eli:L... eli:SubdivisionType
    - eli:is\_another\_public...: eli:Legam...
    - eli:passed\_by: eli:Agent
    - eli:responsibility\_of\_agent: eli:Agent
    - eli:type\_document: eli:ResourceType
    - eli:responsibility\_of: xsd:string
  - eli:Person**
    - eli:is\_a: eli:LegalValue
  - eli:WorkSubdivision**
    - eli:type\_subdivision: eli:Subdiv...
  - eli:WorkType**
    - eli:is\_a: eli:LegalValue
  - eli:LegalValue**
    - eli:is\_a: eli:Expression
    - eli:format: eli:FormatType
    - eli:media\_type: owl:Thing
    - eli:is\_exemplified\_by: owl:Thing
  - eli:Agent**
    - eli:is\_a: eli:Work
  - eli:Work**
    - eli:based\_on: owl:Thing
    - eli:has\_member: eli:Work
    - eli:is\_member\_of: eli:Work
    - eli:has\_part: eli:Work
    - eli:is\_part\_of: eli:Work
    - eli:is\_about: skos:Concept
    - eli:is\_realized\_by: eli:Expression
    - eli:work\_type: eli:WorkType
    - eli:date\_document: xsd:date
  - eli:Expression**
    - eli:is\_embodied\_by: eli:Manifestation
    - eli:realizes: eli:Work
    - eli:language: eli:Language
    - eli:title: rdfs:Literal
    - eli:title\_alternative: eli:Format
    - eli:title\_short: rdfs:Literal
  - eli:Format**
    - eli:legal\_value: eli:LegalValue
    - eli:licence: owl:Thing
    - eli:published\_in\_format: eli:Format
    - eli:publishes: eli:Agent
    - eli:rights\_holder\_agent: eli:Agent
    - eli:published\_in: rdfs:Literal
    - eli:rights\_holder: rdfs:Literal
    - eli:rights: rdfs:Literal
  - eli:Language**
    - eli:is\_a: eli:Organization
  - eli:Organization**
    - eli:is\_a: eli:ComplexWork
  - eli:ResourceType**
    - eli:is\_a: eli:ComplexWork
  - eli:ComplexWork**
    - eli:is\_a: eli:LegalExpression
  - eli:LegalExpression**
    - eli:has\_translation: eli:LegalExpression
    - eli:is\_translation\_of: eli:LegalE...
- Instances and their relationships:**
- fbrbroo:F3\_Manifestation\_Produ...**
    - eli:is\_a: eli:LegalResourceSubdivision
  - fbrbroo:F10\_Person**
    - eli:is\_a: eli:Person
    - eli:is\_a: eli:WorkType
    - eli:is\_a: eli:LegalValue
    - eli:is\_a: eli:Agent
    - eli:is\_a: eli:Work
  - fbrbroo:F22\_Self-Contained\_Exp...**
    - eli:is\_a: eli:Language
    - eli:is\_a: eli:Organization
  - fbrbroo:F11\_Corporate\_Body**
    - eli:is\_a: eli:ResourceType
    - eli:is\_a: eli:ComplexWork

47

## □ CELLAR

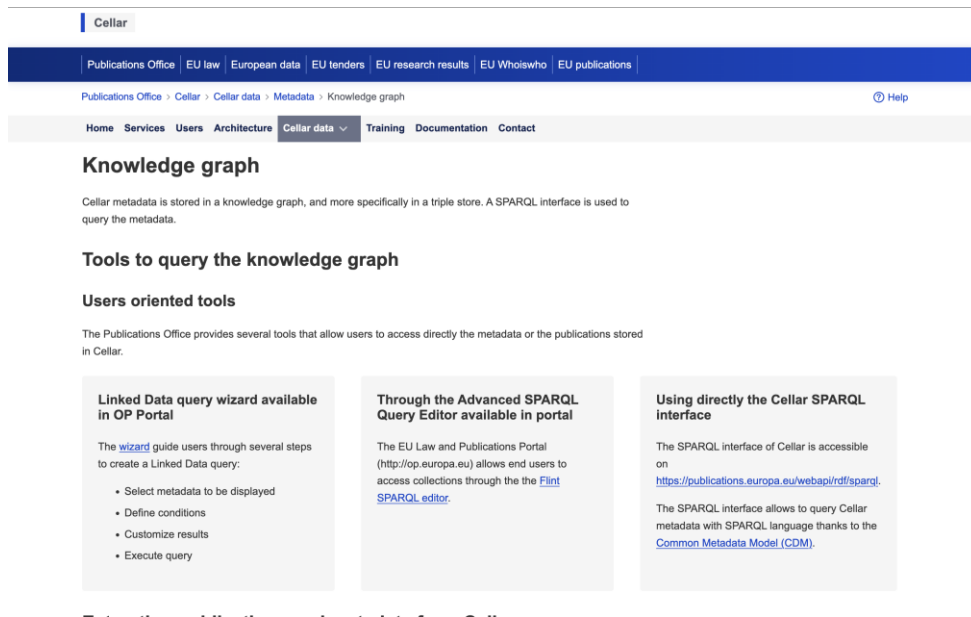
- CELLAR 는 EU 출판국이 생산 · 관리하는 법령, 간행물 및 관련 메타데이터를 저장하는 의미기반 저장소임
  - 법령 · 정책문서와 관련 개체 및 메타데이터를 RDF 기반으로 관리함
  - 저장된 데이터는 SPARQL endpoint 와 RESTful API 를 통해 직접 접근할 수 있음



<그림 11> CELLAR 공식 페이지

- CELLAR 는 단순 파일저장소가 아니라 문서와 메타데이터, 개념체계 및 관계정보를 통합하는 지식그래프 기반 인프라에 가까움
  - 문서의 식별자와 버전 관리
  - EuroVoc 주제어와의 연결
  - 기관 · 저자 · 법령유형 · 언어 등의 참조데이터 연결
  - RDF 기반 검색 및 재사용 지원
  - EU 출판국 포털에서는 SPARQL 편집기와 Linked Data 질의 도구도 제공함

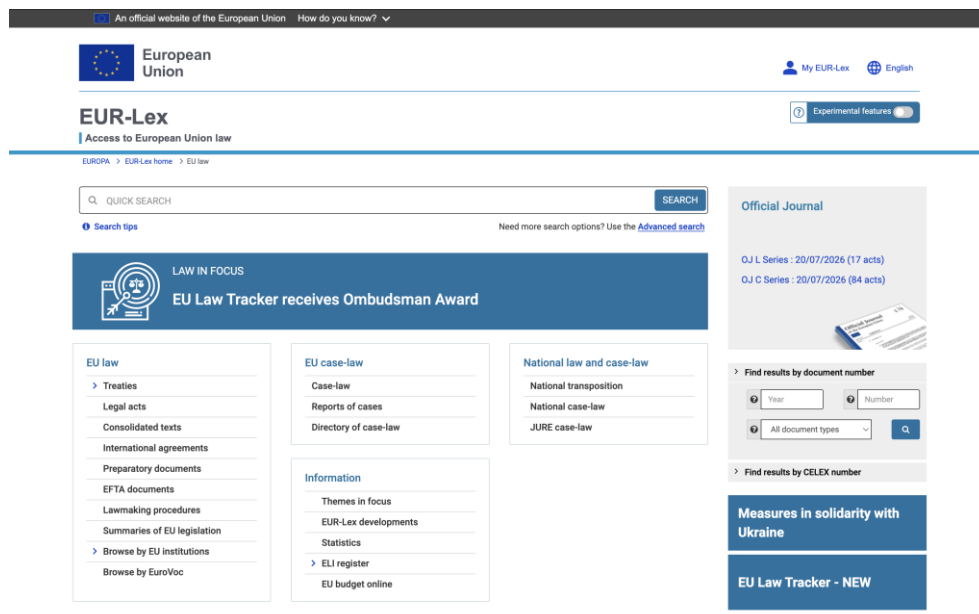




<그림 12> CELLAR 지식 그래프 페이지

## □ EUR-Lex

- EUR-Lex 는 EU 법령, 판례, 조약, 입법절차 및 관련 문서를 검색 · 이용할 수 있도록 제공하는 대외 서비스임
  - 내부적으로 관리되는 법령 식별자, 메타데이터, EuroVoc 개념 및 CELLAR 데이터를 이용자 검색환경과 연결함
  - 법령 원문뿐 아니라 관련 법령, 개정이력, 절차정보 및 주제분류를 함께 제공함



<그림 13> EUR-Lex 공식 페이지

□ 전체 구조는 다음과 같이 정리할 수 있음

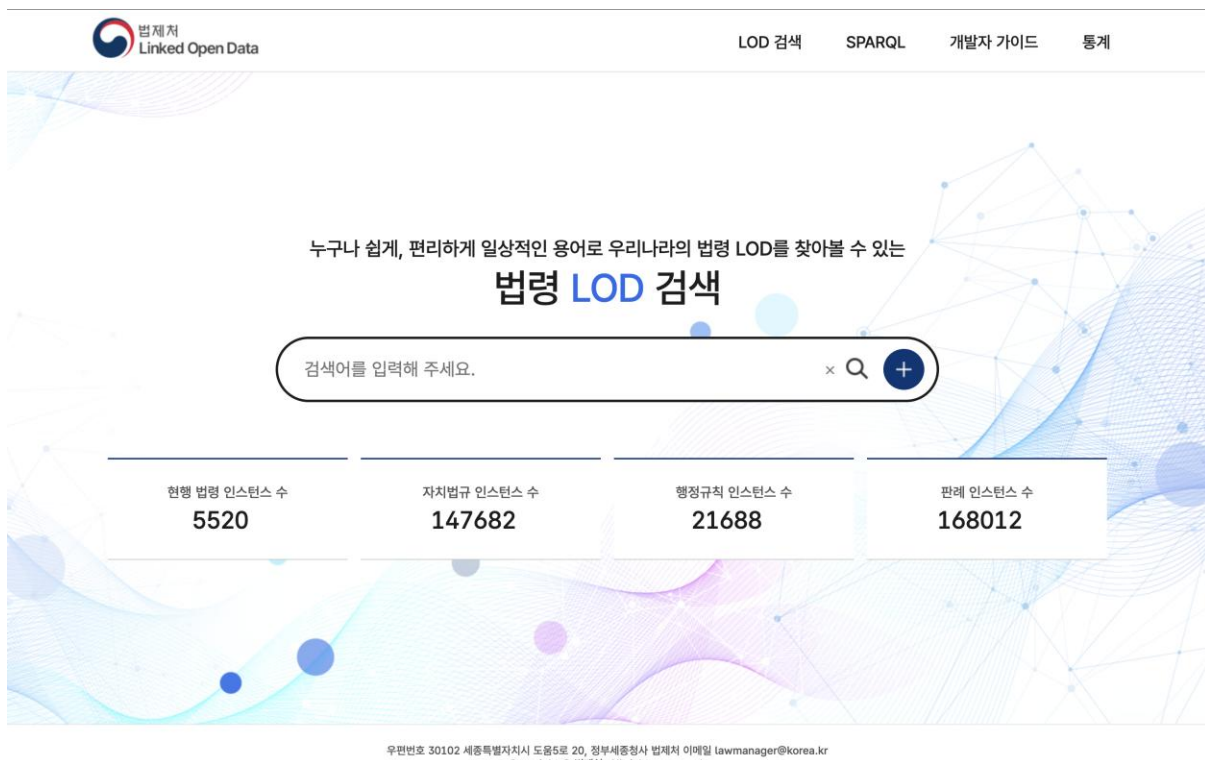


<그림 14> EuroVoc · ELI · CELLAR · EUR-Lex 구조

- EuroVoc 를 통한 주제개념 관리
  - ELI 를 통한 법령 식별 · 메타데이터 구조화
  - CELLAR 를 통한 저장 · 연계 · 질의
  - EUR-Lex 를 통한 검색 · 서비스
- EU 사례는 시소러스 온톨로지를 실제 입법정보 서비스와 연결한 전체 생명주기 사례임
  - 개념체계 관리와 법령 개체관리를 분리함
  - 문서, 법령, 버전, 언어 및 주제개념을 각각 URI 로 식별함
  - 관리 플랫폼, 저장소, 질의시스템 및 검색서비스를 하나의 인프라로 연결함
- 국회도서관 입법 · 정책 온톨로지 전환에서는 다음과 같은 구조를 참고할 수 있음
  - 입법 · 정책 시소러스 개념관리 체계
  - 법령 · 의안 · 정책자료 개체관리 체계
  - 개념과 실제 문서의 연결
  - 내부 RDF 저장소와 외부 검색서비스의 분리
  - SPARQL · API 기반 데이터 개방

### 3) 법제처 법령 LOD

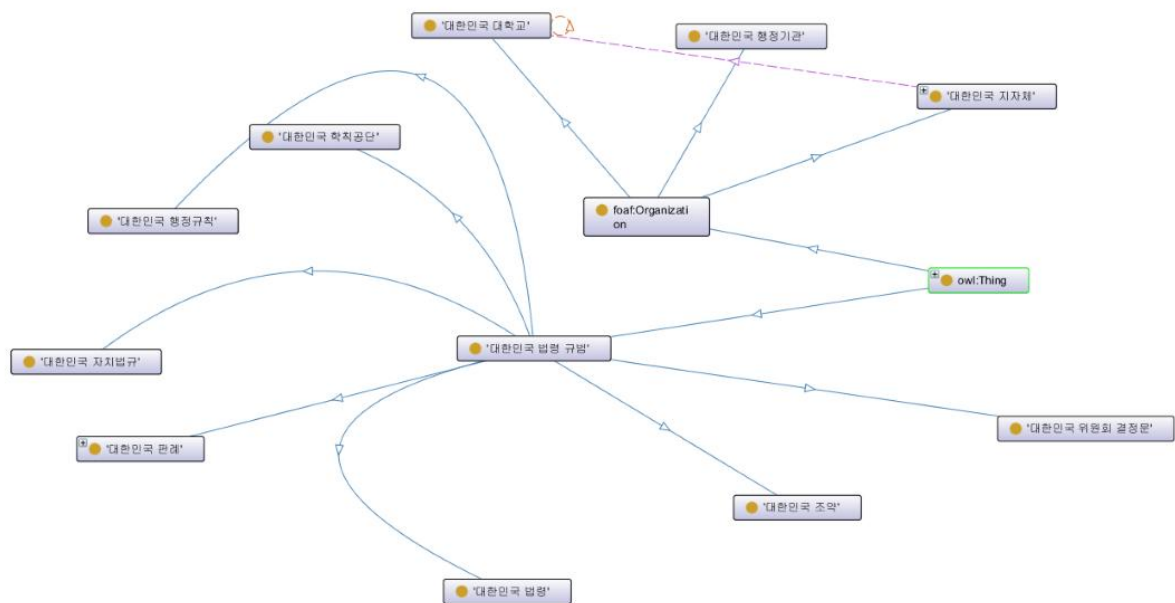
- 법제처는 국가법령정보를 외부에서 검색·분석·재사용할 수 있도록 국가법령정보 공동활용과 LOD 플랫폼을 운영함
  - 국가법령정보 공동활용은 법률, 대통령령, 총리령, 부령, 행정규칙, 자치법규 등 법령정보를 Open API 방식으로 제공함
  - 법령 검색, 목록·본문 조회, 관련 법령 연결 및 실시간 정보연계를 지원함
- 별도의 법령 LOD 플랫폼에서는 법령정보를 RDF와 온톨로지 기반으로 구조화하여 제공함
  - 법령정보와 데이터 간 관계를 기계가 이해할 수 있는 구조로 표현함
  - URI 체계, 온톨로지 스키마, OWL 문서, SPARQL endpoint와 질의 예시를 공개함



<그림 15> 법제처 법령 LOD 공식 페이지

□ 법령 LOD 는 법령을 독립된 개체로 식별하고 관련 속성과 관계를 RDF 로 표현함

- 법령명
- 법령 유형
- 법령번호
- 공포번호
- 공포일자
- 시행일자
- 소관부처
- 법령의 현행 · 연혁 정보
- 관련 법령 및 하위법령



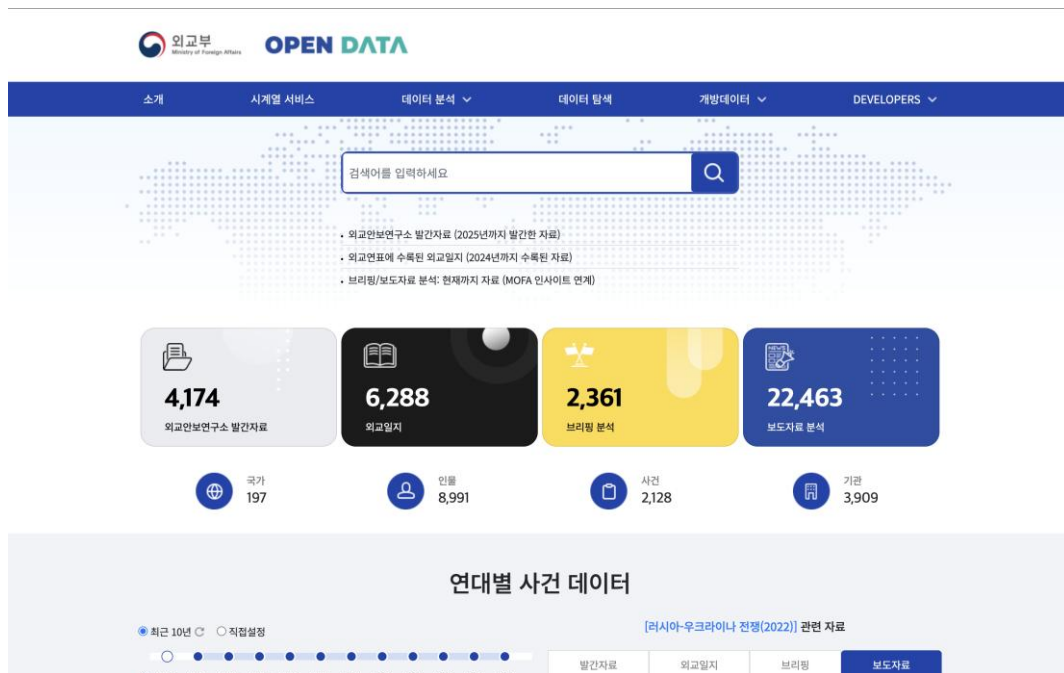
<그림 16> 법제처 법령 LOD 온톨로지 스키마(Class)

- 법령 외에도 행정규칙, 자치법규, 판례, 법령해석례 등 법률정보 자원을 구조화할 수 있는 온톨로지를 제공함
- 공개 OWL 문서에서는 법령 · 판례 · 결정문 등 여러 법률정보 유형을 클래스와 속성으로 정의하고 있음

- 법제처는 데이터 활용 목적에 따라 여러 접근방식을 제공함
  - 국가법령정보 Open API
  - 법령 LOD 검색
  - 온톨로지 및 OWL 문서
  - SPARQL endpoint
  - SPARQL 편집기와 질의 예시
  - 법령 한글주소 등 개발지원 기능
- 이용자는 법령의 최신 본문뿐 아니라 과거 조문, 시행일자, 개정이력, 소관부처 및 관련 법령 정보를 구조화된 형태로 활용할 수 있음
- 본 연구의 입법·정책 온톨로지는 법제처 법령 LOD의 속성을 재사용하여 국내 법령정보와의 상호운용성을 확보함
  - ldp:lawCode: 법령 식별 또는 법률번호 관련 속성
  - ldp:announceNo: 공포번호
  - ldp:enforceDate: 시행일
- 기존 법령 LOD 어휘의 재사용은 다음과 같은 장점을 가짐
  - 동일한 의미의 속성을 중복 생성하는 것을 방지함
  - 국회도서관의 정책개념과 국가법령정보의 법령 개체를 직접 연결할 수 있음
  - 향후 법령정보의 자동 수집·갱신 및 연계 가능성을 높임
- 법제처 법령 LOD는 국내 법령정보를 온톨로지와 RDF로 구조화한 직접적인 국내 선행 사례임
  - 법령 개체와 속성 설계의 기준 제공
  - 국내 법률정보 URI 및 네임스페이스 재사용 가능
  - SPARQL 기반 법령 검색·분석 지원
  - 입법·정책 개념과 실제 법령자료의 연결 기반 제공
- 국회도서관 입법·정책 온톨로지는 법제처의 법령 개체를 대체하기보다 정책개념과 법령 개체 사이를 연결하는 역할을 수행하는 것이 적절할 것임

#### 4) 외교부 LOD

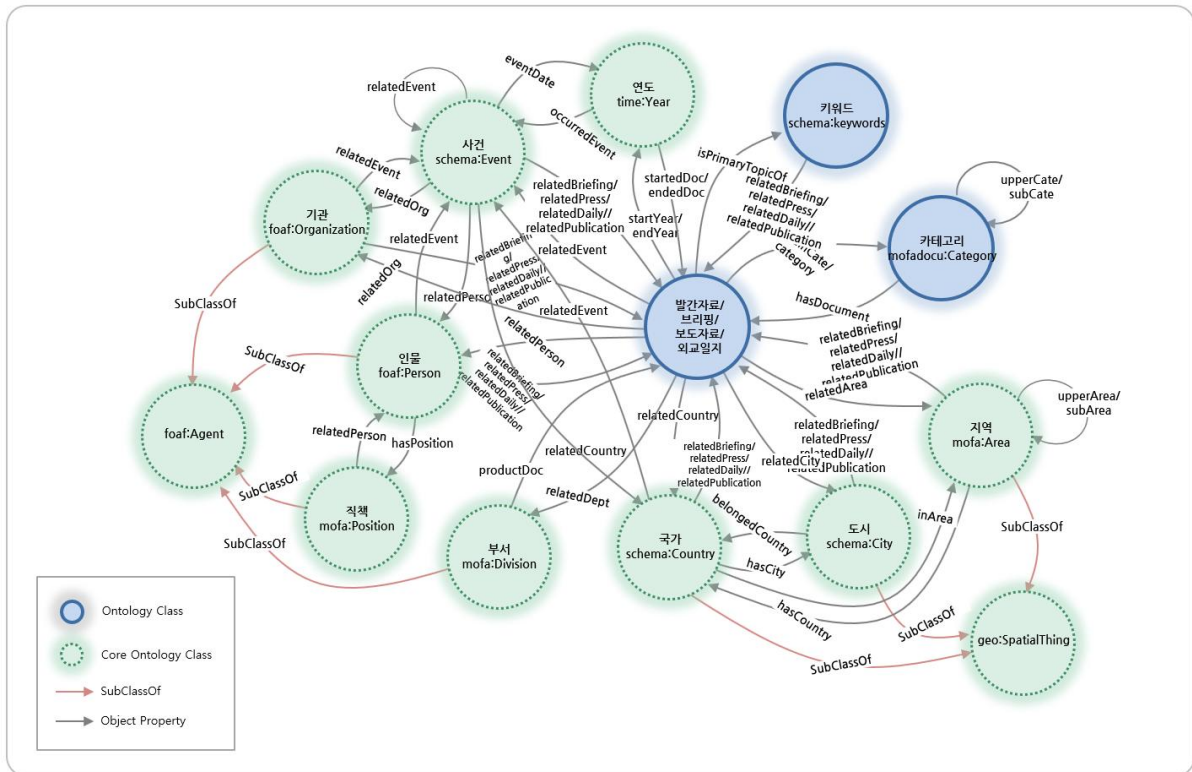
- 외교부 LOD 는 외교부가 보유한 공공데이터를 Linked Open Data 형태로 구축·개방하는 서비스임
  - 데이터의 개방·공유와 외부 데이터 간 융합을 통해 새로운 서비스의 개발 기반을 제공하는 것을 목적으로 함.
  - 외교부는 2020 년 LOD 플랫폼을 구축한 이후 공개 데이터를 매년 의미 있는 데이터셋으로 발굴하여 LOD 로 제공하고 있음



<그림 17> 외교부 LOD 공식 페이지

- 외교부 LOD 는 외교·안보·국제관계 분야의 문서와 주요 개체를 연결하여 제공함
  - 외교안보연구소 발간자료
  - 외교연표와 외교일지
  - 외교부 보도자료
  - 브리핑 자료
  - 국가
  - 인물
  - 사건
  - 기관
  - 국제관계 및 외교활동 관련 정보

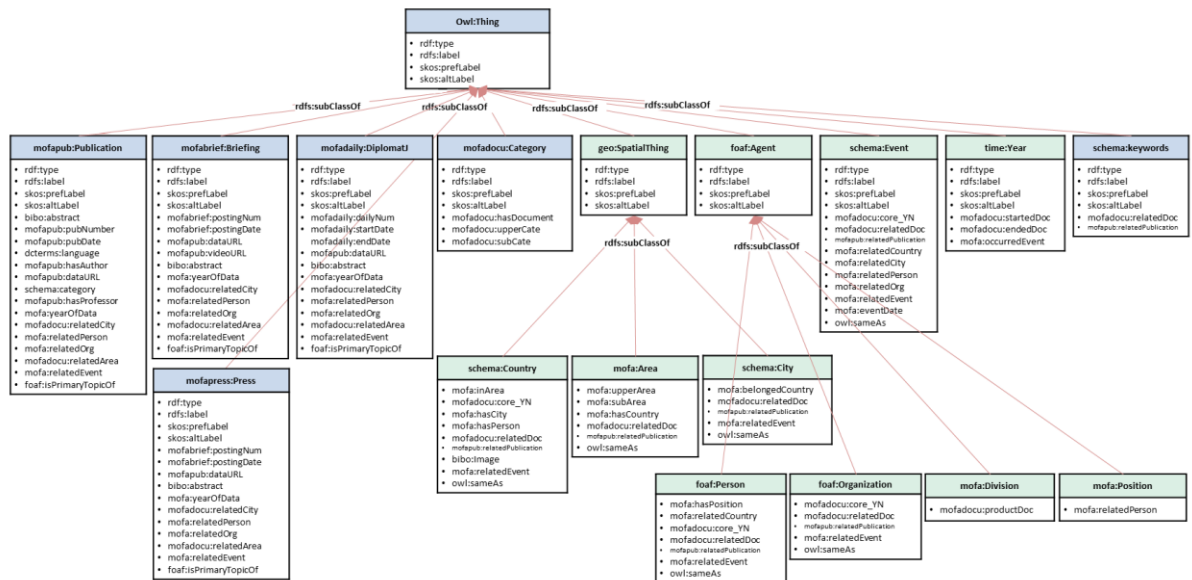
- 외교부 LOD 의 검색 및 분석 화면에서는 데이터에서 추출된  
국가 · 인물 · 사건 · 기관 등의 개체를 중심으로 정보를 탐색할 수 있음



<그림 18> 외교부 LOD 온톨로지 Class 연관도

- 외교부 LOD 는 개발자용 기능으로 다음 사항을 제공함
- 데이터셋 목록
  - 온톨로지 모델
  - 온톨로지 specification
  - 데이터 내비게이션
  - SPARQL endpoint
  - RDF 다운로드
  - 데이터 통계
  - SPARQL 기반 자료탐색
  - 사용자는 자연어 키워드를 SPARQL 질의로 변환하여 관련 외교 데이터를 탐색할 수 있음

- 개별 데이터셋에는 URI, prefix, 제공기관, 갱신주기, 라이선스 및 SPARQL endpoint 가 명시됨
  - 예를 들어 외교부 보도자료와 외교일지는 각각 독립된 데이터셋 URI 와 SPARQL endpoint 를 제공하고, 연 1 회 갱신되는 것으로 표시되어 있음
- 외교부 LOD 는 입법 · 정책 온톨로지와 직접 연결될 가능성이 높은 인접 행정분야 사례임
  - 외교정책
  - 국제관계
  - 조약과 국제법
  - 국가 및 지역
  - 국제기구
  - 외교기관
  - 외교사건
  - 정책 관련 인물



<그림 19> 외교부 LOD 온톨로지 Property



- 추후 국회도서관 온톨로지가 외교·안보·국제정책 자료를 포함할 경우 다음과 같은 연계가 가능함
  - 국가·지역 개체의 URI 매핑
  - 국제기구와 행정기관의 동일개체 연결
  - 외교정책 개념과 외교부 문서의 주제 연결
  - 조약·국제법 관련 개념과 실제 외교자료 연결
  - 인물·기관·사건 개체의 재사용
- 외교부 LOD는 국내 행정기관이 문서 데이터와 국가·인물·기관·사건 개체를 온톨로지 기반으로 연결한 사례임
  - 법제처 법령 LOD가 법령 중심의 구조를 제공한다면, 외교부 LOD는 정책 수행과 행정활동 중심의 구조를 제공함
  - 두 사례를 함께 활용하면  
법령·정책개념·행정기관·국가·국제기구·사건을 연결하는 국내 공공 지식그래프의 기반을 마련할 수 있음
- 다만 외교부 LOD는 시소러스 자체의 전환 사례라기보다, 전환된 입법·정책 온톨로지가 연결될 수 있는 외부 행정데이터 사례로 해석하는 것이 적절하겠음

## 5) 영국 legislation.gov.uk

- legislation.gov.uk는 영국 National Archives가 운영하는 공식 법령정보 서비스임
  - 영국의 주요 법률과 하위법령을 검색·열람할 수 있도록 제공함
  - 법령 원문뿐 아니라 법령유형, 연도, 번호, 시점별 상태 및 관련 메타데이터를 기계가독형 데이터로 공개함
- 이 서비스는 웹페이지를 먼저 만들고 이후 API를 부가한 방식이 아니라, 데이터와 API를 중심으로 서비스를 구축한 대표적인 공공 법률정보 사례임
  - National Archives는 법령 데이터베이스의 검색과 법령 원문을 외부에서 직접 활용할 수 있도록 API 중심 구조를 채택함
- legislation.gov.uk는 법령의 유형·연도·번호를 반영한 지속적인 웹 주소를 사용함

- 법률, 명령, 규칙 등 법령유형별 URI
  - 제정연도와 법령번호
  - 법령 전체와 개별 조문·부속서
  - 특정 시점의 법령 상태
  - 원문과 메타데이터
- ☐ 법령의 구조적 단위를 독립적으로 식별할 수 있어 법령 전체뿐 아니라 조·항·부속서 수준의 접근과 재사용이 가능함
- ☐ legislation.gov.uk API 는 REST 방식과 콘텐츠 협상을 지원함
- 동일한 법령 자원을 HTML, XML 및 RDF 등의 형식으로 조회할 수 있음
  - 법령 페이지 주소에 데이터 형식 확장자를 추가해 기계가독형 데이터를 직접 받을 수 있음
  - 법령목록과 본문을 다양한 수준과 시점으로 조회할 수 있음
- ☐ API 는 법령 검색, 원문 제공, 데이터 재사용 및 동적 문서생성 등에 활용됨
- 외부 개발자는 법령정보를 자체 서비스, 분석도구 및 시각화 시스템에 통합할 수 있음
- ☐ legislation.gov.uk 는 법제처 법령 LOD 와 다음 항목에서 비교할 수 있음
- 법령 URI 생성방식
  - 법령유형·연도·번호의 식별구조
  - 법령 전체와 조문 단위의 구분
  - 현행법령과 과거 버전의 관리
  - 개정·폐지·적용 관계
  - RDF·XML·API 제공방식
  - 이용자 서비스와 개발자 인터페이스의 통합
- ☐ legislation.gov.uk 사례는 법령 원문과 메타데이터를 지속적인 URI 와 API 중심으로 제공한 개방형 법률정보 사례임
- 법령을 웹상의 독립 개체로 식별함
  - 법령 구조와 버전을 기계적으로 접근 가능하게 함
  - 동일 데이터를 이용자 화면과 외부 응용시스템이 함께 활용함
- ☐ 국회도서관 입법·정책 온톨로지가 향후 법령 원문 및 조문 단위 데이터와 연결될 경우 다음 사항을 참고할 수 있음
- 법령과 조문의 계층적 식별
  - 시점별 법령 버전과 효력상태 연결
  - 개정 전후 법령 간 관계 표현
  - 개념 URI 에서 특정 법령·조문으로의 연결

**<표 5>입법·행정 분야 사례 비교 종합**

| 구분             | EuroVoc                | ELI·CELLAR·<br>EUR-Lex       | 법제처 법령<br>LOD               | 외교부 LOD              | legislation.<br>gov.uk    |
|----------------|------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------------|
| 사례<br>유형       | 입법·행정<br>시소러스          | EU 법령정보<br>통합 인프라            | 국내 법령<br>LOD                | 국내 외교·행정<br>LOD      | 영국 법령<br>데이터<br>서비스       |
| 주요<br>대상       | 정책·법률<br>· 행정<br>주제개념  | 법령·문서·<br>버전·<br>메타데이터       | 법령·행정<br>규칙·판례<br>등         | 외교문서·국가·<br>인물·사건·기관 | 법령<br>원문·조문<br>· 버전       |
| 핵심<br>식별<br>단위 | 개념 URI                 | 법령·표현·<br>파일 URI             | 법령 및<br>법률정보<br>개체 URI      | 문서 및 외교<br>관련 개체 URI | 법령·조문<br>· 시점별<br>자원 URI  |
| 주요<br>기술       | SKOS, SKOS-<br>XL, RDF | ELI Ontology,<br>RDF, SPARQL | RDF, OWL,<br>SPARQL         | RDF, 온톨로지,<br>SPARQL | RDF, XML,<br>REST API     |
| 관리<br>· 운<br>영 | VocBench<br>기반<br>협업관리 | CELLAR<br>저장·EUR-Lex<br>서비스  | 온톨로지·S<br>PARQL·Open<br>API | 데이터셋별<br>LOD·SPARQL  | API 중심<br>데이터<br>제공       |
| 주요<br>관계       | 상위·하위<br>· 연관·매<br>핑   | 제정·개정·버<br>전·언어·주제           | 법령속성·<br>관련<br>법령·소관<br>기관  | 국가·인물·기관<br>· 사건·문서  | 법령구조·<br>버전·시점            |
| 시사<br>점        | 입법·정책<br>개념모형          | 개념과<br>법령정보<br>연결모형          | 국내 법령<br>속성 직접<br>재사용       | 외교·안보·국제<br>정책 연계    | 법령·조문<br>· 버전관리<br>참고     |
| 핵심<br>의의       | 시소러스의<br>직접 전환<br>사례   | 관리부터<br>서비스까지<br>통합          | 국내 법령<br>상호운용<br>기반         | 국내 행정 LOD<br>확장 기반   | 개방형<br>법령 API 와<br>URI 설계 |

### 3. 시사점

#### □ 국회도서관 선행 정책연구와의 연속성

- 국회도서관이 발주한 선행 정책연구용역들은 일관되게 의미 기반 지식 구조 구축을 후속 과제로 제시해 왔으며, 본 연구는 그 실행 단계에 해당함

<표 6> 국회도서관 선행 정책연구용역과 본 연구의 관계

| 연구(연도)                                                       | 수행 기관     | 주요 내용                                         | 본 연구와의 관계                                                       |
|--------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 국회도서관 인공지능(AI) 도입 및 활용 전략 제언(2020)                           | 경기대 산학협력단 | AI 질의응답 서비스 단계별 로드맵 제언                        | 2 단계 요건으로 LOD·Triple-DB 형태의 지식베이스 구축을 명시                        |
| 머신러닝 기술을 활용한 국회전자도서관 지식검색 서비스 모델 연구(2022)                    | 중앙대 산학협력단 | 국외 사례 벤치마킹 및 단·중·장기 과제 도출                     | 장기 과제로 기계관독형 메타데이터 표준화(RDF), 의안정보 지식그래프 제언                      |
| 국회도서관 인공지능 서비스 기반 데이터셋 구축을 위한 원문자료 구조화 가이드라인 수립 연구(2024. 7.) | (주)갯스마트   | LLM·RAG 도입을 전제로 한 데이터 구조화·메타데이터 표준화 방안        | RAG 검색 품질의 전제로서 구조화된 지식 기반의 필요성 제시                              |
| 인공지능 시대 국회도서관 지식정보 구조화 방안 연구 (2024. 12.)                     | 공주대 산학협력단 | BIBFRAME 기반 서지구조 전환 및 AI 자동색인 실험, 중장기 4 단계 계획 | 1 단계(2025~2028)로 용어관계사전의 SKOS 발행, 2 단계로 nanet 온톨로지 개발을 명시적으로 제언 |

- 특히 공주대(2024) 연구는 용어관계사전 주제어 129,339 건의 SKOS 기반 어휘 인코딩스킴 발행과 국회도서관 고유 요소의 온톨로지(nanet 온톨로지) 발행을 단계별 계획으로 제시하였으며, 본 연구의 naneton: 온톨로지 설계는 해당 로드맵과 직접 연결됨

□ 사례 분석 종합

- 온톨로지 기반 개념 관리 체계 구축은 단순 기술 실험이 아니라, 기존 지식 관리 체계를 의미 기반 구조로 확장하고 AI 서비스와 연계하기 위한 검증된 발전 경로임
- 따라서 입법·정책 용어 온톨로지 구축은 기존 용어관계사전 체계의 대체가 아닌, 정책 의미 구조의 명시적 관리와 AI 기반 입법 지원 서비스 연계를 위한 단계적 지식 인프라 고도화 전략으로 추진되어야 함

## IV. 용어관계사전 DB 현황 및 데이터 분석

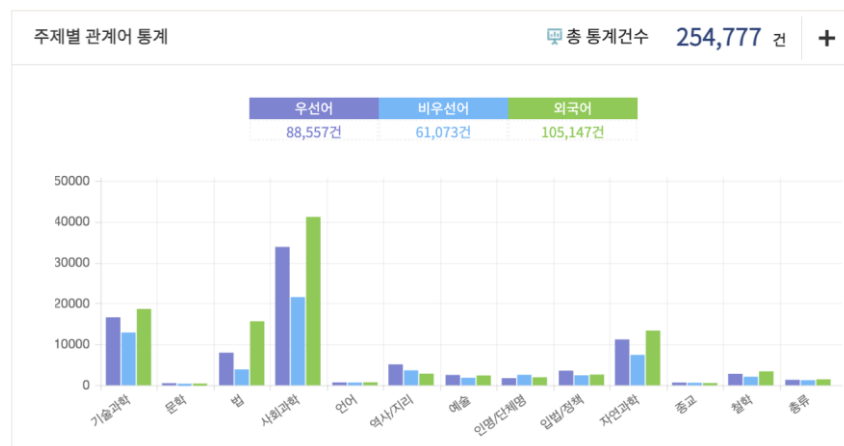
### 1. 시스템 · 데이터 구조 분석

#### □ 용어관계사전 DB 개요

- 정보자원의 관리 및 검색에 사용되는 용어를 국가 차원에서 체계적으로 관리하기 위한 시소러스 기반 용어 관리 시스템
- 용어 간 유의어(UF), 상위어(BT), 하위어(NT), 관련어(RT), 반의어(OT) 및 외국어 대응 관계를 정의하여 정보 검색 및 용어 표준화를 지원함
- 1997 년 『국가전자도서관구축기본계획』을 통해 계획되었으며, 2000 년부터 구축 및 정비되고 있음

#### □ 전체 데이터 규모(2026. 6. 30. 기준)

- 총 254,777 어로 구성되어 있음
  - 우선어 88,557 어, 비우선어 61,073 어, 외국어 105,147 어로 구성되어 있음
- 각 용어는 13 개 주제분야를 가지고 있음
  - DDC 와 동일한 총류, 철학, 종교, 사회과학, 언어, 자연과학, 기술과학, 예술, 문학, 역사/지리 등 10 개 주제와 용어관계사전만의 특수한 법, 인명/단체명, 입법/정책 등 3 개 주제로 구성되어 있음



<그림 20> 용어관계사전 데이터 통계(2026.6.30. 기준)

## □ 시스템 환경

- 용어관계사전 DB는 웹 기반의 별도 관리시스템을 통해 운영되며, 용어의 등록, 수정, 관계 설정, 검증 및 완료 처리가 이루어짐
- 관리시스템은 용어 등록부터 관계 설정, 검수, 검색서비스 반영까지의 전 과정을 통합적으로 지원하는 구조를 갖추고 있음. 입력 단계에서 기존 용어와의 중복 여부를 확인하고, 주제분류 및 관계정보를 함께 구축하며, 고립어를 별도로 관리하는 기능을 포함함

## □ 데이터 처리 절차

- 용어 입력은 전체검색을 통한 기존 용어 조회 및 중복 여부 확인으로 시작됨. 중복이 없는 경우 신규 용어를 등록하고, 용어정보 확인 후 용어관계등록 기능을 통해 주제분류와 용어 간 관계를 설정함
- 관리시스템에서 처리되는 주요 데이터는 우선어, 비우선어, 외국어, 주제분류(CC), 범위주기(SN), 상위어(BT), 하위어(NT), 관련어(RT), 대립어(OT) 등으로 구성됨. 우선어에는 주제분류를 필수로 부여하며, 신규 우선어는 최소 1개 이상의 관계를 설정해야 함
- 관계나 부가정보 없이 등록된 고립어는 ‘보완대상 용어’ 메뉴를 통해 별도로 관리되며, 이후 보완 작업이 이루어짐.
- 완료 처리된 데이터는 API 방식으로 실시간 반영되며, 국회도서관의 분류·목록 업무에서 MARC 650 주제명부출표목으로 활용되고, 검색서비스에서는 동의어 검색 및 관련 용어 제시를 통한 질의 확장 기능에 사용됨

## □ 검수 과정

- 용어 등록 및 관계 설정 이후 입력 데이터에 대한 검토 및 수정이 이루어짐
- 검증을 마친 데이터는 총 3회의 전수검사를 거치며, 오류 발생 시 해당 용어 및 관계정보를 수정하고 오류 수정 점검목록을 제출함
- 이후 주제분야 전문가 평가와 국회 검수관의 검수를 거쳐 용역책임자가 최종 검증을 수행하며, 관리시스템의 ‘용어검증 및 완료’ 메뉴를 통해 완료 처리됨

## 2. 입법/정책 분류 용어 분석

### □ 분석 대상 범위

- 용어관계사전 DB 중 입법/정책 카테고리 용어를 온톨로지 전환의 우선 대상으로 설정함
- 우선어(USE) 및 비우선어(UF) 기준 총 5,977 건으로 전체 우선어 · 비우선어의 약 4%, 외국어 포함 시 총 8,594 건으로 전체의 약 3.4%에 해당 (2026. 6. 30. 기준)

### □ 디스크립터 유형 분포

- 법 관련 용어 1,770 건, 정책/제도 관련 용어 1,233 건, 개념어/기타 570 건으로 구성
- 법령명 · 정책명 등 실제 개체를 지시하는 용어가 다수를 차지하여, 학술용어 · 개념어 중심의 다른 주제 분야 용어와 구별되는 특성을 보임

<표 7> 입법/정책 카테고리 용어의 관계 유형별 분포

| 관계              | 관계명    | 전체 건수  | 해당 용어 수 |
|-----------------|--------|--------|---------|
| UF              | 비우선어   | 2,404  | 1,606   |
| BT              | 상위어    | 1,058  | 942     |
| NT              | 하위어    | 421    | 165     |
| RT              | 관련어    | 11,394 | 3,499   |
| OT              | 반의어    | 8      | 8       |
| ENG             | 영어     | 2,392  | 2,045   |
| GER · FRA · JAP | 기타 외국어 | 225    | 170     |

### □ 관계 분포의 특징

- 관련어(RT)가 11,394 건으로 압도적 비중을 차지
  - 성격이 서로 다른 다양한 의미 관계(근거법령 관계, 소관 관계, 정책 수단 관계 등)가 모두 단일한 RT로 뭉뚱그려져 있음을 시사함
- 상위어(BT) 1,058 건 대비 하위어(NT)가 421 건에 그쳐 계층 관계의 기술이 비대칭적임
  - 이는 주제어로 활용되는 용어관계사전의 특성상 구체적인 사례명을 구축하기 보다는 개념어 위주로 구축이 진행되었기 때문으로 추정됨



#### □ 시사점

- (지식 표현) 현재 용어관계사전은 동의어(UF), 상위어(BT), 하위어(NT), 관련어(RT) 제한된 관계로 표현함으로써 단어와 단어 사이의 '구체적인 맥락'을 컴퓨터가 이해할 수 없는 구조로, 관계의 의미 분화(semantic differentiation)가 온톨로지 전환의 핵심 과제로 도출됨
- (자동 추론) 현재의 시소러스 형태로는 관계 규칙 정의가 어려워서 작업 탐색만 가능하므로, 온톨로지 전환하며 명시되지 않은 관계도 자동 도출 가능한 OWL 기반 논리 추론을 지원할 수 있게 하여야 함
- (상호운용성) 현재에는 국회도서관 내부의 검색 효율성을 위한 단순 구현에 그치고 있으나, SKOS, FOAF, Dublin Core 등 국제 표준 프레임워크를 채택함으로써 정부 24, 법제처 국가법령정보, 대법원 판례 등 외부 공공 데이터와 실시간으로 데이터를 연계·융합할 수 있는 기술적 기반을 마련하여야 함
- (검색 품질) 현재의 시소러스는 사용자가 입력한 키워드의 동의어나 상·하위어를 단순 확장하여 결과 범위를 넓혀주는 수준이나(Recall 향상), 온톨로지 전환함으로써 사용자의 검색 의도와 맥락을 파악하는 지능형 검색을 가능하게 하는 토대를 마련하여야 함

### 3. 시소러스-온톨로지 매핑 전략

#### □ SKOS 기반 기본 변환 원칙

- 우선어(USE) → skos:prefLabel
- 비우선어(UF) → skos:altLabel
- 상위어(BT) → skos:broader
- 하위어(NT) → skos:narrower
- 관련어(RT) → skos:related 로 1 차 변환 후, 관계의 실제 의미에 따라 온톨로지 전용 객체 속성으로 의미 분화
- 외국어 대응어 → 언어 태그를 부여한 skos:prefLabel/altLabel(예: @en, @de, @fr, @ja)

- 용어(Term)와 실제 개체(Entity)의 구분 원칙
  - 주제어로서의 개념은 skos:Concept 으로 유지하되, 법령 · 정책 · 기관 등 실세계 개체를 지시하는 용어는 독립 클래스(naneton:LegislativeAct, naneton:Policy, naneton:GovernmentAgency 등)의 인스턴스로 분리함
  - 실제 개체 클래스는 skos:Concept 의 하위 클래스가 아닌 독립 최상위 클래스로 설계
    - 용어와 개체의 혼동은 추론 오류 및 모델 재작업의 원인이 되므로 설계 초기부터 명확히 구분
  - 정책 시리즈명(예: 지능형전력망기본계획)은 skos:Concept 으로 유지하고, 차수별 개별 계획은 naneton:Policy 의 별도 인스턴스로 구축
- 클래스 경계를 넘는 관계의 처리
  - skos:related 는 양 끝점이 모두 skos:Concept 일 때에만 사용하고, 어느 한쪽이 skos:Concept 에 해당하지 않는 클래스인 경우 rdfs:seeAlso 또는 전용 객체 속성으로 대체함

## V. 입법정책 용어 온톨로지 스키마 설계 및 프로토타입 구축

### 1. 설계 원칙

#### □ 설계의 기본 방향

- 입법-정책 생애주기의 반영
  - 의안(Bill) → 입법(LegislativeAct) → 정책(Policy)으로 이어지는 실세계 생애주기를 클래스 및 관계 구조에 반영
- foaf:Agent 계층을 통한 국회의원(Legislator), 상임위원회(Committee), 정부부처(GovernmentAgency) 간 소속 및 발의 관계 정의
- 외부 표준 어휘 재사용을 통한 상호운용성 확보: FOAF(인물/조직), SKOS(개념/주제어), dcterms(메타데이터), ldp(법제처 법령 LOD) 수용
  - dcterms 를 채택한 것은 dc(elements)와 달리 속성별 지역(range)이 명시되어 있어 OWL 추론 시 안전하기 때문임
  - ldp 어휘 재사용한 것은 법률번호 · 공포번호 · 시행일 등 법령 고유 속성은 법제처 법령 LOD 어휘를 재사용하여 국내 법령 데이터와의 직접 연계 기반을 마련하기 위함임

#### □ 네임스페이스 선정

- 후보 검토를 거쳐 naneton:(nanet + ontology)을 프로젝트 네임스페이스로 확정
- IRI: <http://dl.nanet.go.kr/ontology#>

#### □ IRI 코드 부여 규칙

- 인스턴스 IRI 의 로컬 식별자는 공적 식별 체계를 우선 재사용함
  - ① 용어관계사전 용어 ID, ② 법령번호, ③ 행정표준코드 순으로 부여하고, 해당하지 않는 경우 신규 생성
  - 예) naneton:act\_21738(탄소중립기본법, 법률번호 기반),  
naneton:agency\_1482000(행정표준코드 기반)
- 공적 코드의 재사용은 외부 데이터와의 결합 가능성을 높이고, 기관 개편에도 식별자의 지속성을 보장함

□ 속성 기술 수준(MRO) 정의

- 각 속성은 필수(Mandatory; M), 권장(Recommended; R), 선택(Optional; O)의 3 단계 기술 수준을 부여하여 데이터 구축 시 입력 우선순위의 기준으로 활용함

## 2. 클래스 설계

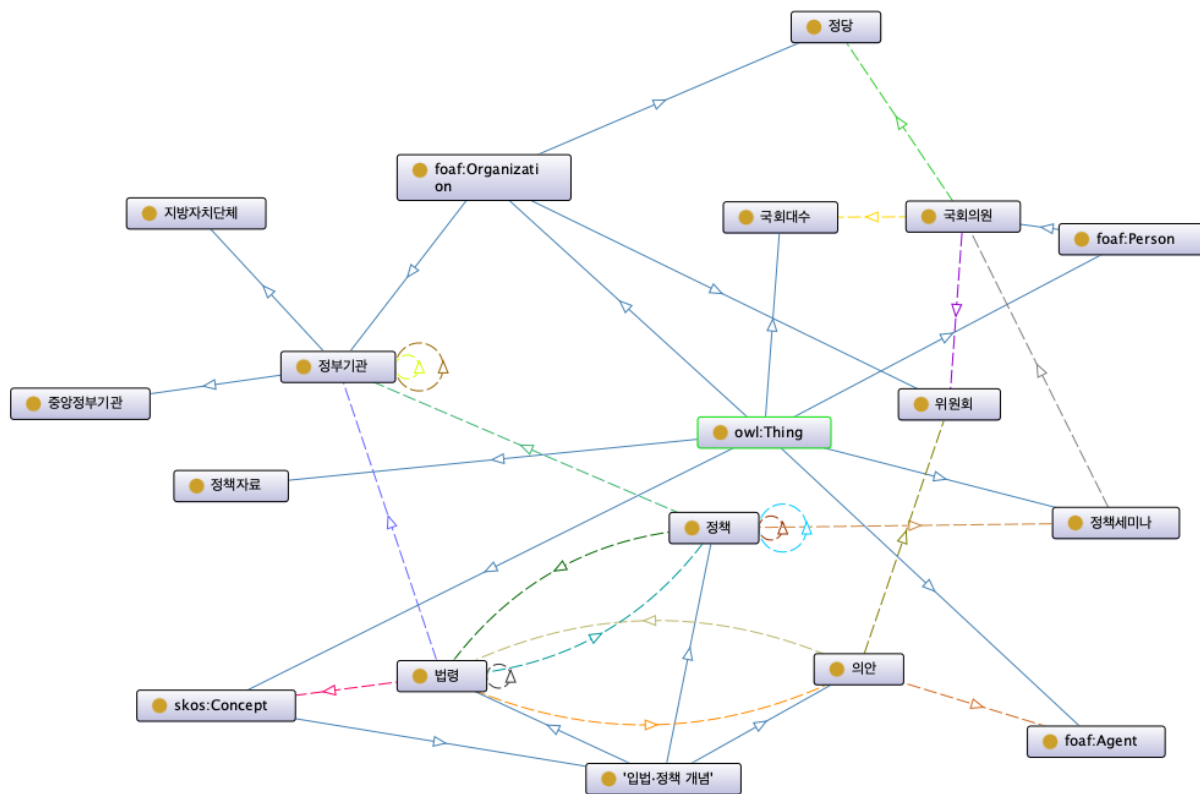
□ 핵심 클래스 구성

- 의안, 입법, 정책, 정부기관 등 실제 개체를 가리키는 클래스(Bill, LegislativeAct, Policy, GovernmentAgency 등)는 skos:Concept의 하위가 아닌 독립 클래스로 정의하여 용어-개체 혼동을 방지하는 방향으로 설계함

<표 8> naneton: 온톨로지 핵심 클래스

| 클래스                       | 한글명     | 정의                                             |
|---------------------------|---------|------------------------------------------------|
| naneton:Bill              | 의안      | 국회에 발의·제출된 법률안 등 의안 단위의 개체                     |
| naneton:LegislativeAct    | 입법(법령)  | 본회의를 통과하여 공포된 법률 등 법령 단위의 개체                   |
| naneton:Policy            | 정책      | 법령에 근거하여 수립·시행되는 정책·계획 단위의 개체                  |
| naneton:GovernmentAgency  | 정부기관    | 정책·법령의 소관 행정기관, foaf:Agent의 하위 클래스             |
| naneton:CentralGovernment | 중앙정부기관  | 대한민국 정부 조직(부·처·청 등), GovernmentAgency의 하위 클래스  |
| naneton:LocalGovernment   | 지방자치단체  | 광역·기초 지자체 및 지방 행정 기관, GovernmentAgency의 하위 클래스 |
| naneton:Committee         | 위원회     | 의안 심사를 담당하는 국회 상임위원회 등, foaf:Agent의 하위 클래스     |
| naneton:Legislator        | 국회의원    | 의안을 발의하는 국회의원, foaf:Agent의 하위 클래스              |
| naneton:PolicySeminar     | 정책 세미나  | 정책 의제를 다룬 세미나·공청회 등                            |
| skos:Concept              | 개념(주제어) | 실세계 개체가 아닌 주제어로서의 개념 (기존 시소러스 용어의 기본 클래스)      |

## □ 핵심 클래스 스키마



<그림 21> naneton 온톨로지 스키마 (Class)

## 3. 속성 설계

### □ 클래스별 속성 정의

- 각 속성은 구분(데이터/객체), 치역, 기술 수준(MRO), 한글명, 설명으로 명세함

<표 9> naneton:Policy(정책) 클래스 속성

| 구분  | 속성 URI              | MRO | 치역(Range)              | 한글명       | 설명                    |
|-----|---------------------|-----|------------------------|-----------|-----------------------|
| 데이터 | skos:prefLabel      | M   | xsd:string             | 정책명       | 정책의 이름                |
| 데이터 | skos:altLabel       | R   | xsd:string             | 정책이명      | 정책의 다른 이름             |
| 객체  | naneton:mandatedBy  | R   | naneton:LegislativeAct | 근거법령      | 정책의 근거 법령             |
| 객체  | naneton:discussedIn | 0   | naneton:PolicySeminar  | 관련 정책 세미나 | 해당 정책 의제를 다룬 세미나, 공청회 |

| 구분  | 속성 URI                          | MRO | 치역(Range)                                     | 한글명         | 설명                                                                                |
|-----|---------------------------------|-----|-----------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 객체  | naneton:<br>hasPreviousPolicy   | R   | naneton:Policy                                | 이전 정책<br>연계 | 정책의 명칭 변경<br>및 개정 전 이력<br>연결                                                      |
| 객체  | naneton:<br>hasSubsequentPolicy | R   | naneton:Policy                                | 이후 정책<br>연계 | 정책의 명칭 변경<br>및 개정 후 이력<br>연결                                                      |
| 데이터 | naneton:<br>announcementDate    | M   | xsd:dateTime                                  | 발표일         | 정책의 공식 대외<br>발표일                                                                  |
| 데이터 | naneton:<br>validityStartDate   | R   | xsd:dateTime                                  | 유효<br>시작일   | 정책/제도의 실제<br>시행 및 효력<br>발생일                                                       |
| 데이터 | naneton:<br>validityEndDate     | R   | xsd:dateTime                                  | 유효<br>만료일   | 정책의 효력<br>상실일                                                                     |
| 데이터 | dcterms:source                  | R   | xsd:anyURI                                    | 근거자료        | 발표일, 유효<br>시작/만료일 등의<br>근거                                                        |
| 객체  | naneton:<br>underJurisdiction   | M   | naneton:<br>GovernmentAgency                  | 소관 부처       | 정책의 소관부처                                                                          |
| 객체  | naneton:<br>implementedBy       | 0   | naneton:<br>GovernmentAgency                  | 이행 기관       | 정책을 실제<br>이행하는 기관.<br>소관 부처<br>(underJurisdiction)<br>와 구분. 공모<br>선정 지자체 등에<br>적용 |
| 객체  | rdfs:seeAlso                    | 0   | naneton:<br>LegislativeAct 또는<br>skos:Concept | 교차 참조       | 근거법령 이외의<br>준거법령, 또는<br>관련 주제어<br>개념과의 교차<br>참조 연결                                |

<표 10> naneton:Bill(의안) 클래스 속성

| 구분  | 속성 URI                         | MRO | 치역(Range)                    | 한글명               | 설명                                                          |
|-----|--------------------------------|-----|------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------|
| 데이터 | skos:prefLabel                 | M   | xsd:string                   | 의안명               |                                                             |
| 데이터 | skos:altLabel                  | R   | xsd:string                   | 의안 이명             |                                                             |
| 데이터 | naneton:billStatus             | R   | xsd:string                   | 의결현황              | 수정가결,<br>원안가결, 부결,<br>대안반영폐기,<br>폐기,<br>임기만료폐기,<br>철회 중 택 1 |
| 데이터 | naneton:billNumber             | M   | xsd:integer                  | 의안번호              |                                                             |
| 데이터 | naneton:assemblyTerm           | M   | xsd:integer                  | 제안대수              |                                                             |
| 데이터 | naneton:proposalKind           | M   | xsd:string                   | 발의 구분             | 정부, 의원,<br>위원장 중 택 1                                        |
| 데이터 | naneton:proposalDate           | M   | xsd:dateTime                 | 제안일자              |                                                             |
| 데이터 | naneton:<br>alternativeNumber  | O   | xsd:integer                  | 대안번호              |                                                             |
| 데이터 | naneton:billTextURI            | R   | xsd:anyURI                   | 의안원문              |                                                             |
| 데이터 | naneton:<br>purposeDescription | R   | xsd:string                   | 제안이유<br>및<br>주요내용 |                                                             |
| 객체  | naneton:proposedBy             | R   | foaf:Agent                   | 제안자               | 의안을<br>발의 · 제출한<br>국회의원 혹은<br>정부                            |
| 객체  | naneton:<br>deliberatedBy      | M   | naneton:Committee            | 상임위               | 의안이 회부된<br>소관 국회<br>상임위원회                                   |
| 객체  | naneton:<br>underJurisdiction  | M   | naneton:<br>GovernmentAgency | 소관부처              | 의안의 소관부처                                                    |
| 객체  | naneton:<br>developedInto      | R   | naneton:<br>LegislativeAct   | 관련 법령             | 의안이 본회의를<br>통과하여 제정된<br>최종 법령                               |

<표 11> naneton:LegislativeAct(입법) 클래스 속성

| 구분  | 속성 URI                    | MRO | 치역(Range)                | 한글명     | 설명          |
|-----|---------------------------|-----|--------------------------|---------|-------------|
| 데이터 | skos:prefLabel            | M   | xsd:string               | 법률명     | 법률의 이름      |
| 데이터 | skos:altLabel             | R   | xsd:string               | 법률이명    | 법률의 다른 이름   |
| 데이터 | naneton:abbreviationName  | R   | xsd:string               | 법률 약칭   | 법률의 공식 약칭   |
| 데이터 | ldp:lawCode               | M   | xsd:integer              | 법률번호    | 법제처 LOD 재사용 |
| 데이터 | naneton:announceDate      | M   | xsd:dateTime             | 공포일     |             |
| 데이터 | ldp:announceNo            | M   | xsd:integer              | 공포번호    | 법제처 LOD 재사용 |
| 데이터 | ldp:ogPublishDate         | M   | xsd:dateTime             | 관보 공포일  | 법제처 LOD 재사용 |
| 데이터 | ldp:enforceDate           | M   | xsd:dateTime             | 시행일     | 법제처 LOD 재사용 |
| 데이터 | ldp:effectDate            | R   | xsd:dateTime             | 효력발생일   | 법제처 LOD 재사용 |
| 데이터 | ldp:endDate               | 0   | xsd:dateTime             | 효력종료일   | 법제처 LOD 재사용 |
| 데이터 | ldp:sunsetCode            | 0   | xsd:string               | 일몰유형 코드 | 법제처 LOD 재사용 |
| 데이터 | ldp:sunsetName            | 0   | xsd:string               | 일몰유형 명  | 법제처 LOD 재사용 |
| 객체  | naneton:enactedFrom       | R   | naneton:Bill             | 원 의안    |             |
| 객체  | naneton:mandates          | 0   | naneton:Policy           | 관련 정책   |             |
| 객체  | naneton:underJurisdiction | M   | naneton:GovernmentAgency | 소관부처    | 법률의 소관부처    |



<표 12> naneton:GovernmentAgency(정부기관) 클래스 속성

| 구분  | 속성 URI                                                                                                               | MRO | 치역(Range)                    | 한글명   | 설명                                                                                       |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 데이터 | skos:prefLabel                                                                                                       | M   | xsd:string                   | 기관명   | 기관의 공식 명칭                                                                                |
| 데이터 | skos:altLabel                                                                                                        | R   | xsd:string                   | 기관이명  | 약칭 · 영문명 · 구 명칭 등                                                                        |
| 객체  | naneton:<br>underJurisdiction                                                                                        | 0   | naneton:<br>GovernmentAgency | 상위 기관 | 상위 소속 기관.<br>주로 기초지자체 →<br>광역지자체 연결에<br>사용                                               |
| 객체  | naneton:succeededBy                                                                                                  | 0   | naneton:<br>GovernmentAgency | 후속 기관 | 기관<br>폐지 · 통합 · 개편 시<br>승계한 후속 기관.<br>naneton:<br>precededBy 의<br>역관계(owl:inverseOf<br>) |
| 객체  | naneton:precededBy                                                                                                   | 0   | naneton:<br>GovernmentAgency | 선행 기관 | 이 기관에 앞서<br>존재하던 기관.<br>naneton:<br>succeededBy 의<br>역관계                                 |
|     | 하위 클래스:<br>naneton:CentralGovernment<br>(중앙정부기관)<br>naneton:LocalGovernment<br>(지방자치단체)<br>- 추가 속성 없음, 위<br>속성 전체 상속 |     |                              |       |                                                                                          |

<표 13 > naneton:Committee(위원회) 클래스 속성

| 구분  | 속성 URI         | MRO | 치역(Range)  | 한글명   | 설명                              |
|-----|----------------|-----|------------|-------|---------------------------------|
| 데이터 | skos:prefLabel | M   | xsd:string | 위원회명  | 상임위원회의 공식<br>명칭<br>(예: 환경노동위원회) |
| 데이터 | skos:altLabel  | R   | xsd:string | 위원회이명 | 약칭 (예: 환노위)                     |

<표 14> naneton:Legislator(국회의원) 클래스 속성

| 구분  | 속성 URI                 | MRO | 치역(Range)                  | 한글명     | 설명               |
|-----|------------------------|-----|----------------------------|---------|------------------|
| 데이터 | skos:prefLabel         | M   | xsd:string                 | 의원명     | 국회의원 성명          |
| 데이터 | skos:altLabel          | R   | xsd:string                 | 이명      | 영문명 등            |
| 객체  | naneton:belongsTo      | R   | naneton:Committee          | 상임위 소속  | 소속 국회 상임위원회      |
| 객체  | naneton:affiliatedWith | R   | naneton:PoliticalParty     | 정당 소속   | 소속 정당            |
| 객체  | naneton:servedIn       | R   | naneton:LegislativeSession | 활동 국회대수 | 해당 의원이 활동한 국회 대수 |

<표 15> naneton:PolicySeminar(정책세미나) 클래스 속성

| 구분  | 속성 URI           | MRO | 치역(Range)          | 한글명   | 설명            |
|-----|------------------|-----|--------------------|-------|---------------|
| 데이터 | skos:prefLabel   | M   | xsd:string         | 세미나명  | 세미나·공청회의 명칭   |
| 객체  | naneton:hostedBy | R   | naneton:Legislator | 주최 의원 | 세미나를 주최한 국회의원 |
| 데이터 | dcterms:source   | 0   | xsd:anyURI         | 원문    | 세미나 자료 원문 URI |

## 4. 프로토타입 구축

### 1) 구축 목적 및 범위

#### □ 구축 목적

- 본 연구에서 설계한 입법·정책 용어 온톨로지의 클래스, 속성 및 관계 구조가 실제 데이터에 적용 가능한지를 확인하기 위하여 대표 사례를 대상으로 프로토타입 온톨로지를 구축함
- 프로토타입 구축은 용어관계사전 DB 전체 데이터를 일괄 변환하는 것을 목적으로 하지 않으며, 입법·정책 분야의 주요 구조적 특성을 대표할 수 있는 제한된 용어군을 선정하여 스키마의 적용 가능성을 검토하는 데 목적이 있음
- 이를 통해 기존 시소러스의 용어 및 관계정보가 온톨로지의 클래스, 인스턴스, 데이터 속성 및 객체 속성으로 어떻게 구체화될 수 있는지를 확인하고, 실제 구축 과정에서 발생하는 모델링 쟁점과 보완사항을 도출함

## □ 구축 범위

- 프로토타입은 다음과 같은 개체 및 관계를 포함하도록 구성함
  - 의안, 법령, 정책, 정부기관, 위원회, 국회의원 및 정책 관련 주제개념
  - 법령과 정책 간 근거 관계
  - 정책과 소관기관 간 관계
  - 정책 간 선행·후속 관계
  - 정부기관 간 상위·하위 및 승계 관계
  - 기존 시소러스의 우선어, 비우선어, 상위어, 하위어 및 관련어 관계
  - 정책의 발표일, 시행기간, 근거자료 등 개체별 속성정보
- 구축 대상은 다음 요건을 충족하는 사례를 중심으로 선정함
  - 법령과 정책 간 근거관계를 명확하게 확인할 수 있는 사례
  - 동일 정책이 차수별로 개정·승계되는 시계열 구조를 포함하는 사례
  - 중앙정부, 광역자치단체 및 기초자치단체의 행정 위계를 표현할 수 있는 사례
  - 정부조직 개편에 따른 소관기관의 변경과 승계 관계를 확인할 수 있는 사례
  - 기존 관련어 관계를 구체적인 의미 관계로 분화할 필요가 있는 사례

## 2) 프로토타입 구축 절차

### □ 구축 절차

- 프로토타입 구축은 다음의 절차에 따라 수행함
  - ① 대상 용어군 선정
  - ② 기존 용어관계사전 DB의 용어 및 관계정보 확인
  - ③ 주제개념과 실세계 개체의 구분
  - ④ 클래스 및 인스턴스 유형 부여
  - ⑤ 데이터 속성 및 객체 속성 입력
  - ⑥ 기존 시소러스 관계와 온톨로지 관계 간 시범 매핑
  - ⑦ 관계 구조 및 속성값의 적합성 검토
  - ⑧ 구축 과정에서 발생한 모델링 쟁점 및 보완사항 도출

#### □ 기존 시소러스 관계의 적용 원칙

- 우선어와 비우선어는 각각 skos:prefLabel 과 skos:altLabel 로 표현함
- 상위어와 하위어는 각각 skos:broader 와 skos:narrower 로 표현함
- 관련어는 일괄적으로 skos:related 로 유지하지 않고 관계의 실제 의미를 검토하여 다음과 같이 세분화함
  - 근거법령 관계: naneton:mandatedBy
  - 소관기관 관계: naneton:underJurisdiction
  - 정책 간 선행·후속 관계: naneton:hasPreviousPolicy, naneton:hasSubsequentPolicy
  - 정책과 세미나 관계: naneton:discussedIn
  - 의안과 법령 간 발전 관계: naneton:developedInto
  - 기관 간 승계 관계: naneton:precededBy, naneton:succeededBy
- 주제어로서의 개념은 skos:Concept 으로 유지하고, 법령·정책·기관 등 실세계 개체를 지시하는 용어는 각각 naneton:LegislativeAct, naneton:Policy, naneton:GovernmentAgency 등의 독립 클래스 인스턴스로 구축함

### 3) 프로토타입 구축 사례

#### □ 사례 1: 기후위기 적응대책

- 선정 사유
  - 기후위기 및 탄소중립이라는 최근 정책환경을 반영하는 대표적 정책 사례임
  - 국가 단위의 1차·2차·3차 적응대책이 연속적으로 수립되어 정책 간 시계열 관계를 표현하기에 적합함
  - 국가, 광역자치단체 및 기초자치단체 단위의 적응대책이 존재하여 중앙-광역-기초의 행정 위계를 표현할 수 있음
  - 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」과 각 적응대책 간 근거 관계를 명확하게 설정할 수 있음
  - 정책별 소관기관, 발표일, 유효기간 및 근거자료를 함께 기술할 수 있음

- 구축 내용
  - 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」을 naneton:LegislativeAct 의 인스턴스로 구축함
  - 제 1 차 · 제 2 차 · 제 3 차 국가 기후위기 적응대책을 각각 naneton:Policy 의 독립 인스턴스로 구축함
  - 법령과 정책 간 관계는 naneton:mandates 및 naneton:mandatedBy 를 이용하여 표현함
  - 차수별 정책 간 관계는 naneton:hasPreviousPolicy 와 naneton:hasSubsequentPolicy 를 이용하여 표현함
  - 각 정책의 소관기관은 naneton:underJurisdiction 을 이용하여 연결함
  - 정책의 발표일, 유효시작일, 유효종료일 및 근거자료는 각각 naneton:announcementDate, naneton:validityStartDate, naneton:validityEndDate 및 dcterms:source 를 이용하여 표현함
- 시계열 연쇄 표현
  - naneton:act\_21738(탄소중립기본법) - naneton:mandates→ naneton:policy\_natAdapt\_1(제 1 차 국가 적응대책) - hasSubsequentPolicy→ 제 2 차 → 제 3 차로 이어지는 정책 계보를 구조화
  - 각 차수별 정책은 naneton:underJurisdiction 을 통해 소관 부처인 기후에너지환경부 (naneton:agency\_1482000)와 연결

三 ◆ 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 — [http://dl.nanet.go.kr/ontology#act\\_21738](http://dl.nanet.go.kr/ontology#act_21738)

| Annotations                                      | Usage                                                                                                       |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Annotations: 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법           |                                                                                                             |
| Annotations +                                    |                                                                                                             |
| <b>skos:prefLabel</b> [language: ko]             | 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법                                                                                   |
| <b>skos:altLabel</b> [language: ko]              | 탄소중립기본법                                                                                                     |
| <b>skos:altLabel</b> [language: ko]              | 탄소중립법                                                                                                       |
| <b>dct:source</b>                                | <a href="https://www.law.go.kr/법령/기후위기대응을위한탄소중립·녹색성장기본법">https://www.law.go.kr/법령/기후위기대응을위한탄소중립·녹색성장기본법</a> |
| <b>ldp:announceNo</b> [type: xsd:integer]        | 17517                                                                                                       |
| <b>ldp:enforceDate</b> [type: xsd:dateTime]      | 2026-06-02                                                                                                  |
| <b>ldp:hasLegislationTermCategory</b>            | ◆ <a href="#">기후위기</a>                                                                                      |
| <b>ldp:hasLegislationTermCategory</b>            | ◆ <a href="#">'기후위기 적용'</a>                                                                                 |
| <b>ldp:hasLegislationTermCategory</b>            | ◆ <a href="#">'기후위기 적응대책'</a>                                                                               |
| <b>ldp:lawCode</b> [type: xsd:integer]           | 21738                                                                                                       |
| <b>ldp:ogPublishDate</b> [type: xsd:dateTime]    | 2021-09-24                                                                                                  |
| <b>naneton:abbreviationName</b> [language: ko]   | 탄소중립기본법                                                                                                     |
| <b>naneton:announceDate</b> [type: xsd:dateTime] | 2021-09-24                                                                                                  |
| <b>naneton:underJurisdiction</b>                 | ◆ <a href="#">기후에너지환경부</a>                                                                                  |

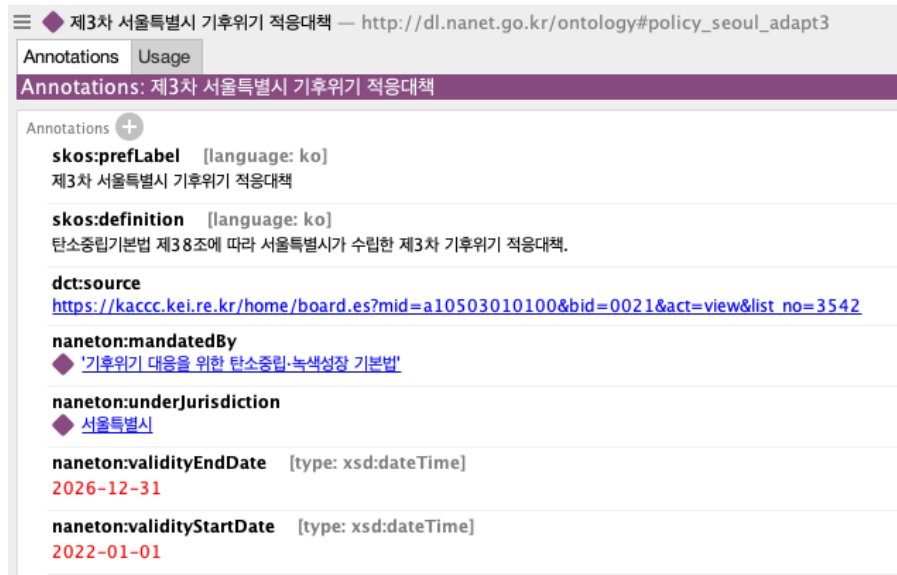
<그림 22> ‘기후위기 적응대책’ 관련 용어의 시계열 연쇄 표현 사례(1)

| Usage: 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Show: <input type="checkbox"/> this <input checked="" type="checkbox"/> different                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Found 6 uses of '기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법'                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 제1차 국가 기후변화 적응대책 <ul style="list-style-type: none"> <li>제1차 국가 기후변화 적응대책' naneton:mandatedBy '기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법</li> </ul> </li> <li>◆ 제2차 국가 기후변화 적응대책 <ul style="list-style-type: none"> <li>제2차 국가 기후변화 적응대책' naneton:mandatedBy '기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법</li> </ul> </li> <li>◆ 제3차 국가 기후위기 적응 강화대책 <ul style="list-style-type: none"> <li>제3차 국가 기후위기 적응 강화대책' naneton:mandatedBy '기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법</li> </ul> </li> <li>◆ 제3차 서울 강남구 기후위기 적응대책 <ul style="list-style-type: none"> <li>제3차 서울 강남구 기후위기 적응대책' naneton:mandatedBy '기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법</li> </ul> </li> <li>◆ 제3차 서울 성동구 기후위기 적응대책 <ul style="list-style-type: none"> <li>제3차 서울 성동구 기후위기 적응대책' naneton:mandatedBy '기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법</li> </ul> </li> <li>◆ 제3차 서울특별시 기후위기 적응대책 <ul style="list-style-type: none"> <li>제3차 서울특별시 기후위기 적응대책' naneton:mandatedBy '기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법</li> </ul> </li> </ul> |

<그림 23> ‘기후위기 적응대책’ 관련 용어의 시계열 연쇄 표현 사례(2)

◦ 행정 위계 표현

- 제 3 차 국가 적응대책 → 제 3 차 서울특별시 기후 적응대책 → 제 3 차 성동구 · 강남구 기후위기 적응대책으로 이어지는 중앙-광역-기초 위계를 표현 가능함



<그림 24> ‘기후위기 적응대책’ 관련 용어의 행정 위계 표현 사례(1)



<그림 25> ‘기후위기 적응대책’ 관련 용어의 행정 위계 표현 사례(2)

- 기존 시소러스에서는 위 정책들이 관련어 또는 하위어로만 연결되어 있었으나, 프로토타입에서는 정책의 차수, 행정 범위, 근거법령, 소관기관 및 유효기간을 각각 독립적인 속성과 관계로 표현함
- (기술 범위의 확장) 시소러스에서는 표현할 수 없었던 근거법령, 소관부처, 유효기간 등 개체 수준의 사실 정보가 구조화됨

- (의미의 분화) 단일 관련어(RT)로 뭉뚱그려져 있던 관계가 mandatedBy(근거법령), underJurisdiction(소관), hasPreviousPolicy(계보) 등 의미가 명시된 관계로 분화됨

## 시소러스

국가기후위기적응대책[國家氣候危機適應對策] - No : 560300

| 관련용어체계 | 관계어수 : 9 / CC:1 / NT:1 / RT:7 |                                              |
|--------|-------------------------------|----------------------------------------------|
| 번호     | 관계                            | 관련용어                                         |
| 1      | CC                            | (입법/정책)                                      |
| 2      | NT                            | 국가기후위기적응강화대책[國家氣候危機適應強化對策]                   |
| 3      | RT                            | 공공기관기후위기적응대책[公共機關氣候危機適應對策]                   |
| 4      | RT                            | 국가기후위기적응센터[國家氣候危機適應센터]                       |
| 5      | RT                            | 기후변화[氣候變化]                                   |
| 6      | RT                            | 기후변화적응[氣候變化適應]                               |
| 7      | RT                            | 기후에너지환경부[氣候에너지環境部]                           |
| 8      | RT                            | 기후위기대응을위한탄소중립·녹색성장기본법[氣候危機對應을爲한炭素中立·綠色成長基本法] |
| 9      | RT                            | 지방기후위기적응대책[地方氣候危機適應對策]                       |

## 온톨로지

### Annotations 제3차 국가 기후위기 적응 강화대책

Annotations +

**skos:prefLabel** [language: ko]

제3차 국가 기후위기 적응 강화대책

**skos:definition** [language: ko]

탄소중립기본법에 근거하여 수립된 제3차 국가 기후위기 적응 강화대책.

**skos:altLabel** [language: ko]

국가 기후위기 적응대책

**dct:source**

<https://www.me.go.kr/>

**naneton:announcementDate** [type: xsd:dateTime]

2021-11-01

**naneton:hasPreviousPolicy**

◆ '제2차 국가 기후변화 적응대책'

**naneton:mandatedBy**

◆ '기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법'

**naneton:underJurisdiction**

◆ 기후에너지환경부

**naneton:validityEndDate** [type: xsd:dateTime]

2025-12-31

**naneton:validityStartDate** [type: xsd:dateTime]

2021-01-01

**skos:related**

◆ '제3차 서울특별시 기후위기 적응대책'

기술 범위 확장

의미 분화

<그림 26> 현행 시소러스와의 비교



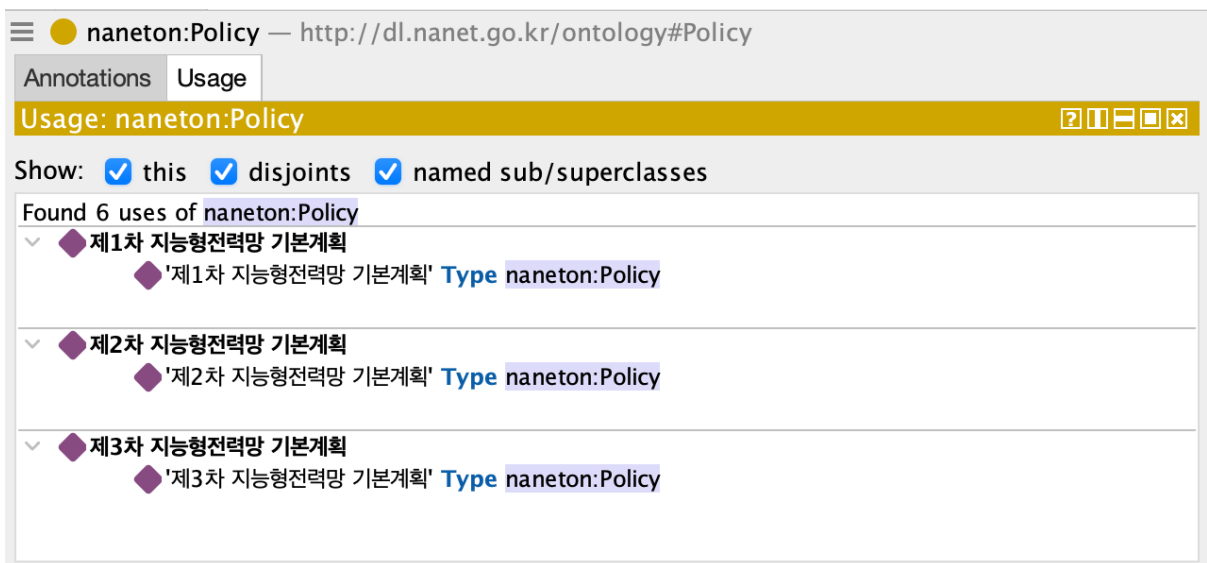
## □ 사례 2: 지능형전력망

### ◦ 선정 사유

- 동일한 정책이 여러 차수에 걸쳐 수립된 대표적인 정책 시리즈임
- 정책의 소관기관이 지식경제부, 산업통상자원부, 기후에너지환경부 등 정부조직 개편에 따라 변경된 사례임
- 정책 시리즈명과 차수별 개별 정책을 구분할 필요가 있어 skos:Concept 과 naneton:Policy 의 경계를 검토하기에 적합함

### ◦ 구축 내용

- ‘지능형전력망기본계획’ 이라는 정책 시리즈명은 주제어로서 skos:Concept 으로 유지함
- 제 1 차 · 제 2 차 · 제 3 차 지능형전력망 기본계획은 각각 naneton:Policy 의 개별 인스턴스로 구축함



<그림 27> ‘지능형전력망’ 관련 용어의 naneton:Policy 표현 사례

- 각 차수별 정책은 naneton:hasPreviousPolicy 와 naneton:hasSubsequentPolicy 를 이용하여 연결함
- 정책 수립 당시의 소관기관은 naneton:underJurisdiction 을 이용하여 각각 연결함

☰ ◆ 제2차 지능형전력망 기본계획 — [http://dl.nanet.go.kr/ontology#policy\\_th\\_0248](http://dl.nanet.go.kr/ontology#policy_th_0248)

Annotations Usage

Annotations: 제2차 지능형전력망 기본계획

Annotations +

|                                                     |       |
|-----------------------------------------------------|-------|
| <b>skos:prefLabel</b> [language: ko]                | @ x o |
| 제2차 지능형전력망 기본계획                                     |       |
| <b>skos:definition</b> [language: ko]               | @ x o |
| 지능형전력망법 제5조에 따라 산업통상자원부가 수립한 제2차 지능형전력망 기본계획.       |       |
| <b>rdfs:seeAlso</b>                                 | @ x o |
| ◆ <a href="#">지능형전력망기본계획</a>                        |       |
| <b>naneton:hasPreviousPolicy</b>                    | @ x o |
| ◆ <a href="#">'제1차 지능형전력망 기본계획'</a>                 |       |
| <b>naneton:hasSubsequentPolicy</b>                  | @ x o |
| ◆ <a href="#">'제3차 지능형전력망 기본계획'</a>                 |       |
| <b>naneton:mandatedBy</b>                           | @ x o |
| ◆ <a href="#">지능형전력망의구축및이용촉진에관한법률</a>               |       |
| <b>naneton:underJurisdiction</b>                    | @ x o |
| ◆ <a href="#">산업통상부</a>                             |       |
| <b>naneton:validityEndDate</b> [type: xsd:dateTime] | @ x o |
| 2022-12-31                                          |       |

<그림 28> ‘지능형전력망’ 관련 용어의 차수, 소관기관 표현 사례

- 정부조직 개편에 따른 기관 변화는 naneton:precededBy 와 naneton:succeededBy 를 이용하여 표현함

☰ ◆ 산업통상부 — [http://dl.nanet.go.kr/ontology#agency\\_1450000](http://dl.nanet.go.kr/ontology#agency_1450000)

Annotations Usage

Annotations: 산업통상부

Annotations +

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| <b>skos:prefLabel</b> [language: ko] | @ x o |
| 산업통상부                                |       |
| <b>skos:altLabel</b> [language: ko]  | @ x o |
| 산업통상자원부                              |       |
| <b>naneton:precededBy</b>            | @ x o |
| ◆ <a href="#">지식경제부</a>              |       |

<그림 29> 산업통상부, 지식경제부 변화 표현 사례

- 기관 인스턴스에는 행정표준코드를 기반으로 IRI 를 부여하여 기관 명칭 변경이나 조직 개편에도 식별자의 지속성을 확보하도록 함

#### □ 기타 보조 사례

- 탄소중립포인트, 탄소중립선도도시, 기후변화영향평가 등 추가 사례를 통해 다음 사항을 보조적으로 확인하였음
  - 정책 시리즈와 차수별 계획의 구분
  - 정책과 법령 간 근거 관계
  - 소관기관과 실제 이행기관의 구분
  - 정책의 발표일과 효력 시작일의 구분
  - 정책 개정 및 명칭 변경에 따른 선행·후속 관계 표현

## 5. 프로토타입 적용 결과 및 설계 보완사항

### 1) 프로토타입 적용 결과

#### □ 시소러스 관계의 의미 분화

- 기존 용어관계사전 DB에서는 다양한 관계가 관련어(RT)로 통합되어 있었으나, 프로토타입 구축을 통해 관계의 실제 의미에 따라 다음과 같이 세분화할 수 있음을 확인함
  - 정책과 법령 간 근거 관계
  - 정책과 소관기관 간 관할 관계
  - 정책 간 시계열 관계
  - 기관 간 승계 관계
  - 의안과 법령 간 발진 관계
  - 정책과 세미나·공청회 간 논의 관계
- 이에 따라 단순한 용어 간 연관성을 넘어, 각 관계가 어떠한 의미를 갖는지를 기계가 명시적으로 해석할 수 있는 구조로 확장할 수 있었음

#### □ 개념과 실제 개체의 구분

- 기존 시소러스에서는 법령명, 정책명, 기관명 및 일반 주제어가 모두 동일한 용어 단위로 관리되었으나, 프로토타입에서는 이들을 다음과 같이 구분함
  - 주제개념: skos:Concept
  - 법령: naneton:LegislativeAct

- 정책: naneton:Policy
- 정부기관: naneton:GovernmentAgency
- 의안: naneton:Bill
- 위원회: naneton:Committee
- 국회의원: naneton:Legislator
- 이를 통해 주제개념과 실제 개체가 혼재할 때 발생할 수 있는 추론 오류와 관계의 모호성을 줄일 수 있었음

#### □ 기술 범위의 확장

- 기존 시소러스에서는 주로 용어 간 관계만 표현할 수 있었으나, 프로토타입에서는 다음과 같은 개체 수준의 사실정보를 구조화할 수 있었음
  - 정책의 발표일과 유효기간
  - 법령의 공포일, 시행일 및 법률번호
  - 정책의 근거법령
  - 정책과 법령의 소관기관
  - 기관의 선행·후속 관계
  - 정책 간 개정·승계 관계
  - 데이터의 출처와 근거자료
- 이에 따라 동일한 정책명 아래 여러 차수와 시점의 정책을 구분하고, 법령 개정 및 정부조직 개편에 따른 변화도 구조적으로 추적할 수 있는 가능성을 확인함

#### □ 외부 데이터와의 연계 가능성

- 법령 관련 속성에 법제처 법령 LOD 어휘를 재사용함으로써 향후 국가법령정보와의 직접적인 데이터 연계 가능성을 확보함
- 기관 식별에 행정표준코드를 활용하고, 표준 어휘인 SKOS, FOAF 및 Dublin Core Terms 를 적용함으로써 외부 공공데이터 및 기존 LOD와의 상호운용 가능성을 높임

## □ 검색 및 AI 활용 기반 확보

- 개념과 개체 간 관계를 명시적으로 구조화함으로써 다음과 같은 의미 기반 검색과 AI 활용의 기초를 제공할 수 있음을 확인함
  - 특정 정책의 근거법령 탐색
  - 특정 법령에 근거한 관련 정책 검색
  - 정책의 선행·후속 계획 탐색
  - 특정 기관이 소관하는 정책 및 법령 검색
  - 정부조직 개편 전후의 정책 소관 이력 추적
  - 질의어와 관련된 개념·법령·정책·기관의 관계 기반 검색 확장

## 2) 구축 과정에서 확인된 주요 쟁점

### □ 정책 시리즈명과 차수별 개별 정책의 구분

- ‘지능형전력망기본계획’, ‘고용정책 기본계획’ 과 같이 정책 시리즈를 포괄하는 명칭과 ‘제 1 차’, ‘제 2 차’ 등 특정 시점에 수립된 개별 계획을 구분할 필요가 있음
- 정책 시리즈명은 주제어 성격이 강하므로 skos:Concept 으로 유지하고, 차수별 개별 정책은 naneton:Policy 의 독립 인스턴스로 구축하는 방식을 적용함
- 다만 실제 데이터에서는 시리즈명과 개별 정책명이 명확히 구분되지 않는 사례가 있어, 향후 데이터 구축지침에 판정 기준을 구체적으로 제시할 필요가 있음

### □ 법령과 행정규칙의 구분

- 일부 정책이나 제도는 법률이 아니라 고시, 훈령 및 행정규칙에 근거하여 운영됨
- 이러한 행정규칙을 모두 naneton:LegislativeAct 로 포섭할 경우 법령과 행정규칙의 법적 위계 및 성격 차이가 충분히 표현되지 않을 수 있음
- 이에 따라 향후 naneton:AdministrativeRule 클래스를 별도로 신설하거나, naneton:LegislativeAct 의 하위 클래스로 세분화하는 방안을 검토할 필요가 있음

□ 정부조직 개편에 따른 소관기관 변경

- 동일한 정책이라도 정부조직 개편에 따라 소관기관이 변경되는 사례가 다수 확인됨
- 기관 명칭만 변경하는 방식으로는 특정 시점의 정책 소관관계를 정확하게 표현하기 어려우므로, 시기별 기관을 별도 인스턴스로 구축하고 naneton:precededBy 와 naneton:succeededBy 를 이용하여 승계 관계를 표현하도록 함
- 향후 정책과 소관기관의 관계에 적용시점을 함께 표현하려면 관계 자체에 시작일과 종료일을 부여하는 방식도 검토할 필요가 있음

□ 날짜 속성의 구분

- 정책의 발표일, 시행일, 유효시작일 및 유효종료일은 서로 다른 의미를 갖지만 기존 데이터에서는 혼용될 가능성이 있음
- 프로토타입에서는 다음과 같이 구분함
  - 발표일: naneton:announcementDate
  - 유효시작일: naneton:validityStartDate
  - 유효종료일: naneton:validityEndDate
  - 법령 공포일 · 시행일: 법제처 LOD 의 관련 속성 재사용
- 날짜 정보에는 dcterms:source 를 함께 기록하여 근거자료를 확인할 수 있도록 하는 것이 필요함

□ skos:related 의 적용 범위

- skos:related 는 일반적으로 skos:Concept 간의 연관관계를 표현하는데 적합함
- 한쪽이 법령, 정책 또는 기관과 같은 실세계 개체인 경우 skos:related 를 적용하면 개념과 개체의 경계가 불명확해질 수 있음
- 따라서 양 끝점이 모두 skos:Concept 인 경우에 한하여 skos:related 를 사용하고, 개념과 개체 또는 개체와 개체 사이의 관계는 전용 객체 속성이나 rdfs:seeAlso 로 표현하는 원칙을 적용함

### 3) 설계 보완사항

#### □ 클래스 체계 보완

- 행정규칙, 정당, 국회대수 및 정책 시행사업 등 실제 사례에서 확인된 개체 유형을 추가 클래스로 정의할 필요가 있음
- 특히 naneton:AdministrativeRule, naneton:PoliticalParty, naneton:LegislativeSession 등의 클래스는 속성 설계와 실제 데이터 구축의 정합성을 위해 명시적으로 포함할 필요가 있음

#### □ 속성의 정의역과 치역 정비

- 객체 속성별 정의역과 치역을 명확하게 설정하여 잘못된 클래스 간 관계 생성을 방지할 필요가 있음
- 예를 들어 naneton:mandatedBy의 정의역은 naneton:Policy, 치역은 naneton:LegislativeAct로 설정하고, naneton:developedInto의 정의역은 naneton:Bill, 치역은 naneton:LegislativeAct로 제한하는 방식이 필요함

#### □ 역관계 및 속성 특성의 명시

- 다음과 같은 속성쌍은 owl:inverseOf를 이용하여 역관계로 명시할 필요가 있음
  - mandates-mandatedBy
  - enactedFrom-developedInto
  - hasPreviousPolicy-hasSubsequentPolicy
  - precededBy-succeededBy
- 필요 시 대칭성, 이행성 및 함수적 속성 여부도 검토하여 추론의 범위와 오류 가능성을 통제하여야 함

#### □ 데이터 품질 검증규칙 마련

- 프로토타입 구축 결과, 클래스와 속성 정의만으로는 필수값 누락, 잘못된 치역, 중복 IRI 및 낱자 오류를 충분히 방지하기 어려움
- 향후 SHACL 등을 활용하여 다음과 같은 검증규칙을 마련할 필요가 있음
  - 클래스별 필수 속성 존재 여부
  - 객체 속성의 정의역 · 치역 일치 여부
  - 동일 클래스 내 IRI 및 우선어 중복 여부

- 유효시작일과 유효종료일의 선후관계
- 정책의 근거법령 및 소관기관 누락 여부
- 기관 승계 관계의 순환 여부
- 정책 간 선행·후속 관계의 상호 일치 여부

#### □ 프로토타입 결과의 활용 범위

- 본 프로토타입은 설계한 스키마의 적용 가능성을 확인하기 위한 제한적 구축 결과이며, 전체 입법·정책 용어의 자동 또는 일괄 변환 결과로 해석해서는 안 됨
- 향후 본격적인 데이터 구축을 위해서는 다음 단계가 추가로 필요함
  - 전환 대상 데이터의 범위 확정
  - 용어 유형별 개념·개체 판정 기준 수립
  - 자동 변환이 가능한 관계와 수작업 검토가 필요한 관계의 구분
  - 변환 및 검증 도구 개발
  - 전문가 검수 절차 마련
  - 시범 구축 범위 확대
  - 단계적 본 구축 및 운영체계 수립

#### 4) 소결

- 프로토타입 구축을 통해 본 연구에서 설계한 클래스와 속성 체계가 법령, 정책, 정부기관 및 주제개념 사이의 복합적인 의미 관계를 표현하는 데 적용 가능함을 확인함
- 특히 기존 시소러스의 관련어 관계를 근거법령, 소관기관, 정책 계보 및 기관 승계 관계 등으로 구체화함으로써 입법·정책 분야의 의미 구조를 보다 명확하게 표현할 수 있었음
- 동시에 정책 시리즈와 개별 정책의 구분, 법령과 행정규칙의 경계, 정부조직 개편에 따른 시점별 관계 및 낱자 속성의 정비와 같은 추가 설계 과제도 확인됨
- 따라서 본 연구의 프로토타입은 완성된 전체 온톨로지라기보다, 향후 본격적인 데이터 구축과 관리 시스템 개발을 위한 스키마 적용·검토 결과로 활용하는 것이 적절함



## VI. 온톨로지 입력관리 시스템 구성 방안

### 1. 기능 요구사항

#### □ 설계 방향

- 입법·정책 용어 온톨로지의 지속적인 운영을 위해서는 용어의 입력, 수정, 검토 및 확장이 가능한 체계적 관리 시스템이 필요함
- 특히 입법·정책 환경에서는 법령 개정, 정책 변화에 따라 개념과 관계가 지속적으로 변화하므로 이를 반영할 수 있는 관리 체계가 요구됨
- 기술 아키텍처 중심이 아닌 기능 중심의 시스템 구조를 설계하여, 용어관계사전 DB 시스템 개선 시 실질적으로 활용 가능한 구성 방안을 제시함

#### □ 4대 기능 영역 및 세부 요구사항

<표 16> 온톨로지 입력·관리 시스템 기능 구조

| 기능 영역           | 주요 기능                                                                                                                                                                     | 입법·정책 영역 적용 의미                  |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| ① 입력 및 편집       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 개념 정의 입력</li> <li>✓ 개념 속성 정보 입력</li> <li>✓ 개념 간 의미 관계 입력</li> <li>✓ 관계 유형 정의</li> <li>✓ 관계 유효성 검증</li> <li>✓ 의미 구조 탐색</li> </ul> | 입법 및 정책 개념을 단순 용어가 아닌 의미 단위로 관리 |
| ② 온톨로지 구조 관리    | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 개념 계층 구조 관리</li> <li>✓ 정책 영역별 개념 그룹 관리</li> <li>✓ 기본 개념 타입 구조 관리</li> <li>✓ 온톨로지 스키마 확장</li> </ul>                               | 정책 영역 변화 및 신규 정책 개념 지속 반영       |
| ③ 변경 이력 및 버전 관리 | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 개념 정의·관계·구조 변경 이력 관리</li> <li>✓ 변경 사유 관리</li> <li>✓ 변경 시점 관리</li> </ul>                                                          | 법령 개정 및 정책 변화 이력 추적             |
| ④ 검토 및 승인 워크플로우 | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 개념 등록 검토 절차</li> <li>✓ 수정 승인 절차</li> <li>✓ 접근 권한 관리</li> <li>✓ 변경 승인 이력 기록</li> </ul>                                            | 정책 정보 공신력 확보 및 책임 기반 관리         |

□ 국제 실무 시스템과의 대응 검토(1): Protégé Desktop

- Protégé Desktop은 OWL 2 기반의 클래스, 속성, 개체, 공리 및 제약조건을 직접 편집하고, 추론기를 이용하여 논리적 일관성을 확인할 수 있는 대표적인 전문가용 온톨로지 개발환경임
- 본 연구에서 제안한 기능 요구사항 중 다음 기능은 Protégé Desktop의 모델링 및 검증 기능과 대응함
  - 클래스 및 하위 클래스 구조의 생성·수정
  - 객체 속성 및 데이터 속성의 정의
  - 속성의 정의역과 치역 설정
  - 역관계, 대칭성, 이행성 등 속성 특성 설정
  - 개체 생성과 속성값 입력
  - 추론기를 이용한 클래스 계층 및 관계 추론
  - 논리적 비일관성 및 공리 충돌 확인
  - RDF/XML, Turtle, OWL 등 표준 형식의 가져오기·내보내기
- 특히 입법·정책 온톨로지에서는 법령, 정책, 기관 및 주제개념을 서로 다른 클래스로 구분하고, 근거법령·소관기관·정책 계보 등의 관계에 정의역과 치역을 설정하여야 하므로, Protégé Desktop의 정밀한 모델링 및 추론 기능을 전문 관리자 기능의 참고모형으로 활용할 수 있음
- Protégé Desktop은 온톨로지 스키마의 초기 설계, 전문적인 공리 편집, 추론 및 오류 점검에 적합함
- 다만 로컬 환경에서의 전문가 편집을 중심으로 설계되어 있어 다수 사용자의 웹 기반 동시편집, 역할별 접근권한, 검토·승인 및 공식 발행 등 조직 차원의 운영 기능은 상대적으로 제한적임
- 따라서 국회도서관 온톨로지 관리 시스템은 Protégé Desktop의 전문 모델링·추론 기능과 WebProtégé 및 VocBench 3의 협업·검토·승인 기능을 결합하는 방향으로 구성할 필요가 있음

□ 국제 실무 시스템과의 대응 검토(2): WebProtégé

- WHO ICD-11 개발에 활용된 WebProtégé의 협업 기능 요건(Tudorache & Noy, 2010)도 본 기능 영역과 일관되게 대응됨

- 변경 이력 전체 보존, 변경 취소, '특정 시점의 온톨로지 상태로 복원(Show me the ontology as it was yesterday at 4pm)' → ③ 변경 이력 및 버전 관리
- 역할 기반 접근 정책(편집자 생성·검토자 열람), 유연한 워크플로우 지원 → ④ 검토 및 승인 워크플로우
- 샌드박스(공개 전 변경 시험), 역할·전문성 기반 개인화 뷰 → ① 입력 및 편집

□ 국제 실무 시스템과의 대응 검토(3): VocBench 3

- EuroVoc 관리에 사용되는 VocBench 3의 공개 기능 요구사항 R1~R15(Stellato et al., 2020)와 본 연구의 4대 기능 영역을 대응시켜, 기능 정의의 타당성을 국제 실무 표준으로 교차 검증함

<표 17> VocBench 3 요구사항(R1~R15)과 기능 영역 대응

| R#  | 요구사항                                      | 핵심 내용                 | 대응 기능 영역        |
|-----|-------------------------------------------|-----------------------|-----------------|
| R1  | Multilingualism                           | 다국어 레이블·어휘 지원         | ① 입력 및 편집       |
| R2  | Controlled Collaboration                  | 역할별 접근권한, 타인 작업 검토·승인 | ④ 검토 및 승인 워크플로우 |
| R3  | Data Interoperability & Integrity         | 표준 준수, 무결성·유효성 검증     | ① 입력 및 편집       |
| R4  | Software Interoperability / Extensibility | 외부 연계·플러그인 확장         | - (아키텍처 범위)     |
| R5  | Data Scalability                          | 대용량 데이터 처리            | - (아키텍처 범위)     |
| R6  | Under-the-hood Data Access                | SPARQL 등 고급 직접 편집     | ① 입력 및 편집       |
| R7  | Adaptive Context & Ease-of-use            | 사용 편의성, 최소 설치 환경      | - (UI/UX 범위)    |
| R8  | RDF Languages Support                     | SKOS·OWL·RDF 전반 지원    | ② 온톨로지 구조 관리    |
| R9  | Maintainability / Scalability             | 스키마 확장, 신규 기능 추가 용이성  | ② 온톨로지 구조 관리    |
| R10 | Full Editing Capability                   | 모든 RDF 구조 열람·수정       | ① 입력 및 편집       |
| R11 | Provenance                                | 작업 주체·시점 메타데이터 기록     | ③ 변경 이력 및 버전 관리 |
| R12 | Versioning Support                        | 스냅샷 생성, 시점 간 이동·비교    | ③ 변경 이력 및 버전 관리 |

| R#  | 요구사항                        | 핵심 내용                    | 대응 기능 영역       |
|-----|-----------------------------|--------------------------|----------------|
| R13 | Dataset-level Metadata      | 데이터셋 수준 메타데이터<br>기술 · 공개 | - (공개 · 배포 범위) |
| R14 | Customizable User Interface | 리소스 유형별 맞춤 입력 폼          | ① 입력 및 편집      |
| R15 | Everything's RDF            | 시스템 관리 정보도 RDF 로<br>저장   | - (아키텍처 범위)    |

#### □ 기능 요구사항 종합

- 국내외 온톨로지 관리 플랫폼의 기능과 현행 용어관계사전 DB의 업무 절차를 종합하면, 국회도서관 입법 · 정책 용어 온톨로지 관리 시스템은 다음의 기능 영역을 중심으로 구성할 필요가 있음
  - ① 개념 · 개체 입력 및 편집
  - ② 온톨로지 스키마 및 관계 구조 관리
  - ③ 검색 · 탐색 및 관계 시각화
  - ④ 데이터 품질검증
  - ⑤ 변경 이력 및 버전 관리
  - ⑥ 검토 · 승인 워크플로우
  - ⑦ 사용자 · 권한 관리
  - ⑧ 외부 데이터 연계 및 배포
  - ⑨ 운영 · 통계 및 감사 관리
- 기존의 4대 기능 영역은 시스템의 핵심 업무를 간결하게 나타내는 상위 구조로 유지하되, 실제 구축 단계에서는 검색 · 탐색, 품질검증, 외부 연계 및 운영관리 기능을 별도의 세부 요구사항으로 구체화할 필요가 있음

**<표 18> 온톨로지 입력·관리 시스템 기능 요구사항 종합**

| 기능 영역     | 세부 기능     | 주요 내용                                 | 적용 대상   |
|-----------|-----------|---------------------------------------|---------|
| ① 입력 및 편집 | 중복 검색     | 신규 등록 전 동일·유사 개념과 개체 검색               | 편집자     |
|           | 유형 선택     | 개념, 법령, 정책, 의안, 기관, 위원회, 국회의원 등 유형 선택 | 편집자     |
|           | 기본정보 입력   | 우선어, 비우선어, 정의, 범위주기, 출처, 언어 정보 입력     | 편집자     |
|           | 속성정보 입력   | 클래스별 데이터 속성과 객체 속성 입력                 | 편집자     |
|           | 관계 입력     | 상·하위, 관련, 근거법령, 소관기관, 선행·후속 등 관계 입력   | 편집자     |
|           | 근거자료 관리   | 속성값 및 관계 판단의 근거 문서와 URI 기록            | 편집자·검토자 |
| ② 구조 관리   | 클래스 관리    | 클래스 추가·수정·폐기 및 계층 관리                  | 전문 관리자  |
|           | 속성 관리     | 객체·데이터 속성, 정의역·치역, 역관계 관리             | 전문 관리자  |
|           | 제약조건 관리   | 필수·권장·선택 수준, 카디널리티 및 논리 규칙 설정         | 전문 관리자  |
|           | 네임스페이스 관리 | 내부 및 외부 어휘의 prefix 와 URI 관리           | 전문 관리자  |
|           | 개념체계 관리   | 주제분야별 ConceptScheme 및 최상위 개념 관리       | 관리자     |
| ③ 검색·탐색   | 통합검색      | 명칭, 이형명, 식별자, 정의 및 속성값 검색             | 전체 사용자  |
|           | 계층 탐색     | 상위·하위 개념과 클래스 계층 탐색                   | 전체 사용자  |
|           | 관계 탐색     | 법령-정책-기관-의안 관계망 탐색                    | 전체 사용자  |
|           | 시점별 탐색    | 정책·기관·법령의 변경 전후 및 유효기간 탐색             | 전체 사용자  |
|           | 그래프 시각화   | 선택 자원을 중심으로 의미관계 시각화                  | 전체 사용자  |
| ④ 품질검증    | 필수값 검사    | MRO 기준의 필수 속성 누락 검사                   | 시스템     |
|           | 중복 검사     | IRI, 우선어, 법령번호, 기관코드 등의 중복 검사         | 시스템     |
|           | 관계 검사     | 정의역·치역 위반, 역관계 불일치, 잘못된 관계 검사         | 시스템     |
|           | 계층 검사     | 순환관계, 고립 개념, 상·하위 비대칭 검사              | 시스템     |

| 기능 영역         | 세부 기능        | 주요 내용                                         | 적용 대상     |
|---------------|--------------|-----------------------------------------------|-----------|
|               | 날짜 검사        | 시작일 · 종료일 · 발표일 · 시행일의 논리적 선후 검사              | 시스템       |
|               | 논리검증         | OWL 추론을 통한 비일관성 및 공리 충돌 확인                    | 전문 관리자    |
| ⑤<br>이력 · 버전  | 변경 이력        | 자원별 변경 전후값, 작업자, 시점 기록                        | 전체 사용자    |
|               | 변경 사유        | 신규 · 수정 · 폐기 · 병합 사유 기록                       | 편집자 · 검토자 |
|               | 버전 비교        | 특정 시점 또는 배포 버전 간 차이 비교                        | 관리자       |
|               | 복구           | 승인 전 또는 과거 버전으로 복구                            | 관리자       |
|               | 폐기 · 대체      | 폐기 자원의 상태와 대체 자원 관계 유지                        | 관리자       |
| ⑥<br>검토 · 승인  | 검토 요청        | 입력 또는 수정사항을 검토자에게 제출                          | 편집자       |
|               | 검토 의견        | 항목별 의견, 수정 요청 및 근거 기록                         | 검토자       |
|               | 승인 · 반려      | 변경안 승인, 조건부 승인 또는 반려                          | 전문 관리자    |
|               | 발행           | 승인된 변경사항을 공식 운영본에 반영                          | 관리자       |
| ⑦<br>권한<br>관리 | 역할 관리        | 조회자, 편집자, 검토자, 승인자, 관리자 구분                    | 관리자       |
|               | 접근 제어        | 프로젝트, 기능, 자원 유형별 권한 설정                        | 관리자       |
| ⑧<br>연계 · 배포  | 데이터 가져오기     | 기존 DB, Excel, XML, RDF 데이터 반입                 | 관리자       |
|               | 데이터 내보내기     | Turtle, RDF/XML, JSON-LD, CSV 등 출력            | 관리자       |
|               | 외부 매핑        | 법제처 LOD, 행정표준코드, 국가 학술 정보 LOD 등 외부 지식조직체계와 연결 | 편집자 · 관리자 |
|               | API · SPARQL | 외부 시스템의 검색 · 조회 · 활용 지원                       | 시스템       |
|               | 서비스 반영       | 검색서비스, 목록업무 및 AI 서비스에 데이터 제공                  | 시스템       |
| ⑨<br>운영<br>관리 | 통계           | 신규 · 수정 · 검토 · 승인 · 반려 건수 관리                  | 관리자       |
|               | 감사기록         | 로그인, 다운로드, 승인, 배포 등 주요 행위 기록                  | 관리자       |
|               | 백업 · 복구      | 정기 백업 및 장애 발생 시 복구                            | 시스템 관리자   |

\* 적용 대상에 대한 설명은 다음 <표 19> 사용자 역할별 권한 참고

## □ 기능별 적용 원칙

- 일반 편집자와 전문 온톨로지 관리자의 화면 및 권한을 분리하여야 함
  - 일반 편집자는 한글명 중심의 입력 폼을 통해 개념 · 개체와 속성 · 관계를 입력함
  - 전문 관리자는 클래스, 속성, 공리, 정의역 · 치역 및 논리적 제약조건을 직접 관리함
  - 일반 편집 화면에서 URI 와 OWL 문법이 과도하게 노출되지 않도록 함
  - 필요 시 전문 관리자가 원시 RDF 또는 OWL 표현을 확인 · 수정할 수 있도록 함
- 시스템은 데이터 입력 단계에서 오류를 사전에 방지하는 방식으로 설계하여야 함
  - 클래스 선택에 따라 입력 가능한 속성 목록을 자동 구성함
  - 객체 속성 입력 시 치역에 해당하는 자원만 검색 · 선택하도록 제한함
  - 필수값 누락, 중복 IRI 및 낱자 오류를 저장 전 안내함
  - 검토 요청 전 자동검증을 수행하여 주요 오류가 남아 있는 경우 제출을 제한함
- 작업본과 공식 운영본을 분리하여야 함
  - 신규 · 수정 데이터는 작업공간에서 작성함
  - 검토와 승인을 거친 데이터만 공식 운영본에 반영함
  - 승인 전 변경사항이 검색서비스와 AI 서비스에 직접 노출되지 않도록 함
  - 공식 배포 시점별 버전을 생성하고 변경내역을 보존함

## 2. 데이터 입력 · 검토 · 발행 워크플로우

### 1) 워크플로우 설계 원칙

#### □ 기존 업무 절차와의 연속성

- 현행 용어관계사전 DB 의 전체검색, 신규 용어 등록, 주제분류 및 관계 설정, 검수, 완료 처리, 검색서비스 반영 절차를 기본적으로 유지함
- 온톨로지 전환에 따라 기존 절차에 다음 단계를 추가함
  - 개념과 실세계 개체의 유형 판정
  - 클래스별 속성정보 입력
  - 관계 유형의 의미 분화
  - 근거자료 및 출처 기록
  - 자동 품질검증
  - 역할 기반 검토 · 승인
  - 공식 버전 생성 및 RDF 발행



\* 기존 워크 플로우 \*\* 추가 단계

<그림 30> 워크 플로우 종합



□ 작업자 역할의 분리

- 데이터 입력, 내용 검토, 최종 승인 및 시스템 관리의 역할을 분리하여 변경의 책임성과 공신력을 확보함
- 한 사용자가 모든 단계를 단독으로 처리하기보다, 편집자와 검토자 및 승인자가 순차적으로 확인하는 구조를 적용함

□ 작업 상태의 명시적 관리

- 각 작업 건은 다음 상태 중 하나를 갖도록 함
  - 작성 중
  - 자동검증 오류
  - 검토 요청
  - 검토 중
  - 수정 요청
  - 승인 대기
  - 승인
  - 반려
  - 발행 완료
  - 폐기
- 사용자는 현재 상태를 확인할 수 있어야 함

## 2) 사용자 역할 및 권한

<표 19> 사용자 역할별 권한

| 역할       | 주요 권한           | 주요 업무                    |
|----------|-----------------|--------------------------|
| 편집자      | 신규 등록 · 수정 제안   | 기본정보, 속성, 관계 및 근거자료 입력   |
| 검토자      | 검토 · 수정 요청      | 내용 정확성, 관계 적합성 및 출처 검토   |
| 승인자      | 승인 · 반려         | 변경사항의 공식 반영 여부 결정        |
| 온톨로지 관리자 | 스키마 · 검증규칙 관리   | 클래스, 속성, 공리, SHACL 규칙 관리 |
| 시스템 관리자  | 계정 · 권한 · 배포 관리 | 사용자, 백업, 서비스 연계 및 운영관리   |

### 3) 신규 등록 워크플로우

#### □ 기본 흐름

- 신규 등록 제안 → 기존 자원 검색 → 중복 여부 확인 → 자원 유형 선택 → 속성·관계 입력 → 근거자료 등록 → 자동검증 → 검토 요청 → 전문가 검토 → 승인 → 공식 발행 → 서비스 반영



<그림 31> 신규 등록 워크 플로우

### 4) 기존 자원 수정 워크플로우

#### □ 기본 흐름

- 수정 제안 → 수정 대상 선택 → 변경 내용·사유 입력 → 영향 범위 확인 → 자동검증 → 검토 → 승인 → 버전 갱신 → 서비스 반영



<그림 32> 기존 자원 수정 워크플로우

### 5) 폐기·병합·분할 워크플로우

#### □ 폐기

- 더 이상 사용하지 않는 개념이나 개체는 삭제하지 않고 폐기 상태로 관리함
- 폐기 시 다음 정보를 기록함
  - 폐기 사유
  - 폐기일
  - 대체 자원
  - 관련 근거자료
  - 기존 URI 유지 여부
- 폐기된 URI 는 새로운 자원에 재사용하지 않음

☐ 병합

- 중복 개념이나 동일 개체가 확인된 경우 대표 자원을 선정하고 다른 자원을 병합함
- 병합 시 기존 자원의 대체어, 관계, 출처 및 변경 이력을 대표 자원으로 이전하되, 기존 URI 에서 대표 URI 로의 대체관계를 유지함

☐ 분할

- 하나의 개념이 서로 다른 의미나 개체를 혼합하고 있는 경우 두 개 이상의 자원으로 분할함
- 기존 자원과 분할된 신규 자원 간의 이력관계를 기록하여 과거 데이터의 추적 가능성을 유지함

## 6) 서비스 반영 및 운영

☐ 승인된 데이터는 운영 RDF 저장소 또는 온톨로지 저장소에 반영함

☐ 반영 완료 후 다음 시스템에 단계적으로 전달함

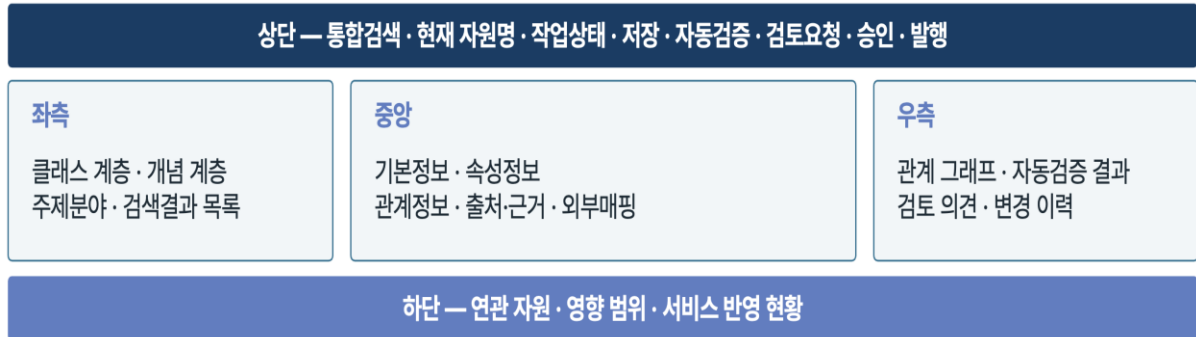
☐ 서비스별 반영 여부와 처리 결과를 기록하며, 연계 오류 발생 시 관리자에게 알림을 제공함

- 용어관계사전 검색서비스
- 목록·분류 업무시스템
- 국가학술정보 LOD
- Open API 및 SPARQL endpoint
- NAIL SEARCH 등 AI 서비스
- 내부 지식그래프 및 분석서비스

☐ 긴급한 법령 개정이나 기관 개편의 경우 우선 처리 절차를 별도로 운영할 수 있도록 함

### 3. 주요 기능별 화면 구성 방안

#### □ 화면 구성 개념(안)



<그림 33> 화면 구성 개념(안)

- 상단
  - 통합검색
  - 현재 자원명
  - 작업 상태
  - 저장
  - 자동검증
  - 검토 요청
  - 승인
  - 발행
- 좌측
  - 클래스 계층
  - 개념 계층
  - 주제분야
  - 검색결과 목록
- 중앙
  - 기본정보
  - 속성정보
  - 관계정보
  - 출처 · 근거
  - 외부 매핑

- 우측
  - 관계 그래프
  - 자동검증 결과
  - 검토 의견
  - 변경 이력
- 하단
  - 연관 자원
  - 영향 범위
  - 서비스 반영 현황

#### □ 화면 적용 원칙

- 모든 기능을 한 화면에 노출하기보다 사용자 역할과 작업 단계에 따라 영역을 선택적으로 표시함
- 편집자는 입력과 검토 요청 기능을 중심으로 이용하고, 검토자는 변경 비교와 의견 기능을, 승인자는 승인과 발행 기능을 중심으로 이용하도록 구성함
- 전문적인 OWL 편집과 추론 기능은 별도의 고급 모드로 제공하여 일반 업무 화면의 복잡도를 줄임

## 4. 시스템 구성 방안 종합

#### □ 기능 구성의 기본 방향

- 초기부터 모든 고급 기능을 일괄 도입하기보다 다음과 같이 단계적으로 적용할 수 있음
- 1 단계: 기존 용어관리 기능의 온톨로지 확장
  - 개념·개체 유형 관리
  - 클래스별 속성 입력
  - 의미관계 세분화
  - 중복검색 및 기본 검증
  - RDF 데이터 저장·출력

- 2 단계: 협업 및 품질관리 강화
  - 역할 기반 접근권한
  - 검토 · 승인 워크플로우
  - 변경 이력과 버전 관리
  - SHACL 기반 자동검증
  - 관계 시각화
- 3 단계: 외부 연계 및 서비스 고도화
  - 법제처 LOD 및 공공데이터 연계
  - SPARQL endpoint 와 API
  - 국가학술정보 LOD 연계
  - 검색 · 추천 및 AI 서비스 연계
  - 자동 또는 반자동 개념 · 관계 후보 추천

#### □ 플랫폼 적용 대안

- 시스템 구축 방식은 다음의 대안으로 검토할 수 있음
- 대안 1. 기존 용어관계사전 DB 기능 확장
  - 기존 사용자와 업무 절차를 유지할 수 있음
  - 국회도서관 환경에 맞는 맞춤 기능 구현이 가능함
  - 온톨로지 저장 · 검증 · 추론 기능을 별도로 개발 · 연계해야 함
- 대안 2. 오픈소스 플랫폼 도입 및 커스터마이징
  - WebProtégé 또는 VocBench 3 를 기반으로 기능을 구성함
  - 표준 기반 편집 · 협업 기능을 비교적 빠르게 확보할 수 있음
  - 국회도서관의 기존 업무 및 화면과의 통합을 위한 추가 개발이 필요함
- 대안 3. 기존 시스템과 전문 플랫폼의 연계
  - 기존 용어관계사전 DB 에서 일반 용어 입력 · 검수 업무를 수행함
  - 전문 스키마 편집과 추론은 Protégé 계열 도구에서 수행함
  - RDF 저장소와 API 를 통해 데이터를 교환함

- 기존 업무 연속성과 전문 온톨로지 기능을 동시에 확보할 수 있으나 시스템 간 동기화 관리가 필요함

#### □ 권장 구성

- 단기적으로는 기존 용어관계사전 DB 를 중심으로 개념 · 개체 입력, 속성 · 관계 관리, 자동검증 및 검토 · 승인 기능을 확장하는 방식이 적절함
- 전문적인 클래스 · 속성 · 공리 편집과 논리검증은 Protégé Desktop 또는 이에 준하는 전문 편집환경을 병행하여 활용할 수 있음
- 중장기적으로는 웹 기반 협업과 공식 배포를 지원하는 통합 관리환경을 구축하고, RDF 저장소, SPARQL, API 및 AI 서비스와 연계하는 방향으로 발전시킬 필요가 있음

#### □ 소결

- 본 장에서는 Protégé Desktop, WebProtégé 및 VocBench 3 의 주요 기능을 검토하고, 이를 바탕으로 국회도서관 입법 · 정책 용어 온톨로지의 입력 · 편집, 구조 관리, 품질검증, 변경 이력, 검토 · 승인 및 배포를 지원하기 위한 기능 요구사항을 도출함
- 제안한 시스템은 기존 용어관계사전 DB 의 용어 등록 · 관계 설정 · 검수 · 완료 처리 절차를 유지하면서, 개념과 실세계 개체의 구분, 클래스별 속성 입력, 의미관계 세분화, 자동 품질검증 및 역할 기반 승인절차를 추가하는 구조임
- 특히 일반 편집자의 업무 화면과 전문 관리자의 온톨로지 모델링 화면을 분리하고, 작업본과 공식 운영본을 구분함으로 사용 편의성과 데이터의 공신력을 함께 확보할 필요가 있음
- 향후 실제 시스템 구축 시에는 본 장에서 제시한 기능 요구사항과 워크플로우를 바탕으로 사용자 요구분석, 상세 화면설계, 데이터 저장구조, 연계 인터페이스 및 운영정책을 구체화하여야 함

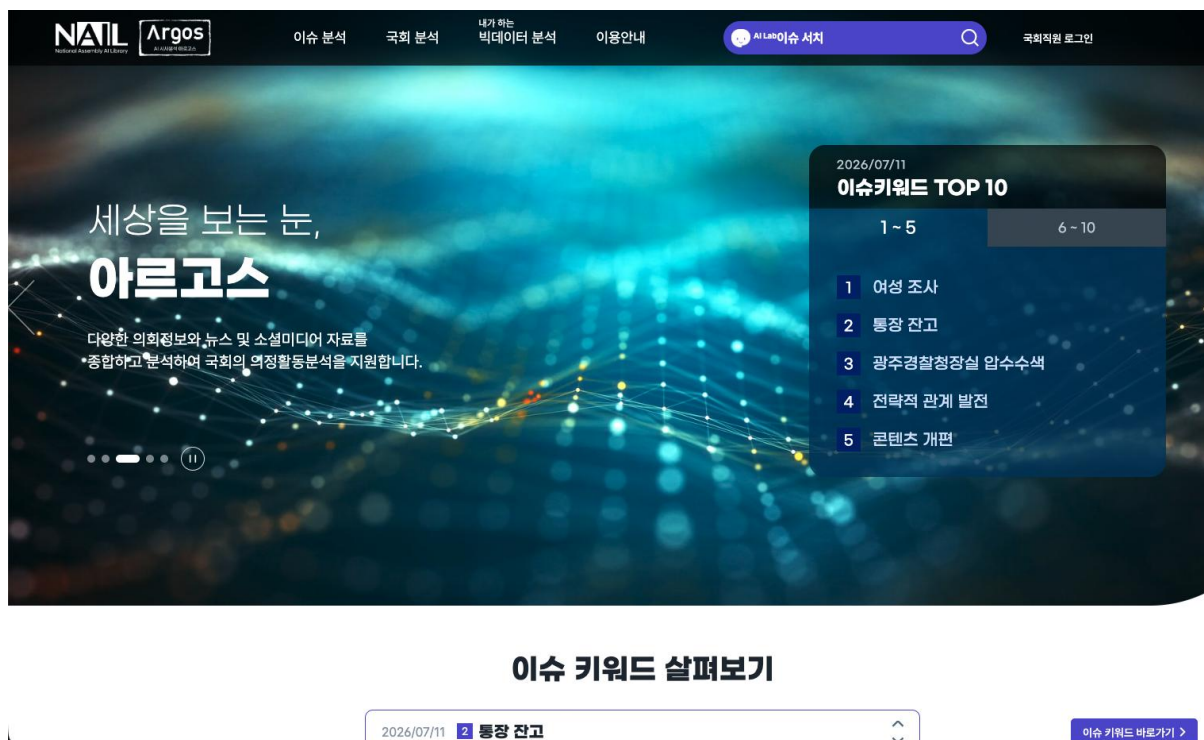
## VII. AI 서비스 연계 및 활용 방안

### 1. NAIL SEARCH 연계 시나리오

#### 1) 국회도서관 AI 서비스 현황 및 연계 대상 선정

##### □ 국회도서관 AI 서비스 현황

- 국회도서관은 소장자료와 입법·정책 정보를 보다 효과적으로 탐색·분석할 수 있도록 다양한 AI 기반 정보 서비스를 운용 중임
- 대표적인 서비스로는 AI 시사분석 아르고스, NAIL SEARCH 가 있음
- AI 시사분석 아르고스 (<https://argos.nanet.go.kr/>)
  - 의정활동을 지원하기 위하여 뉴스 혹은 소셜 데이터 등 국회 외부 자료 및 국회도서관 자료와 같은 국회 내부 자료의 융합 분석 결과 기반 의정 현안 관련 자료를 제시하는 서비스

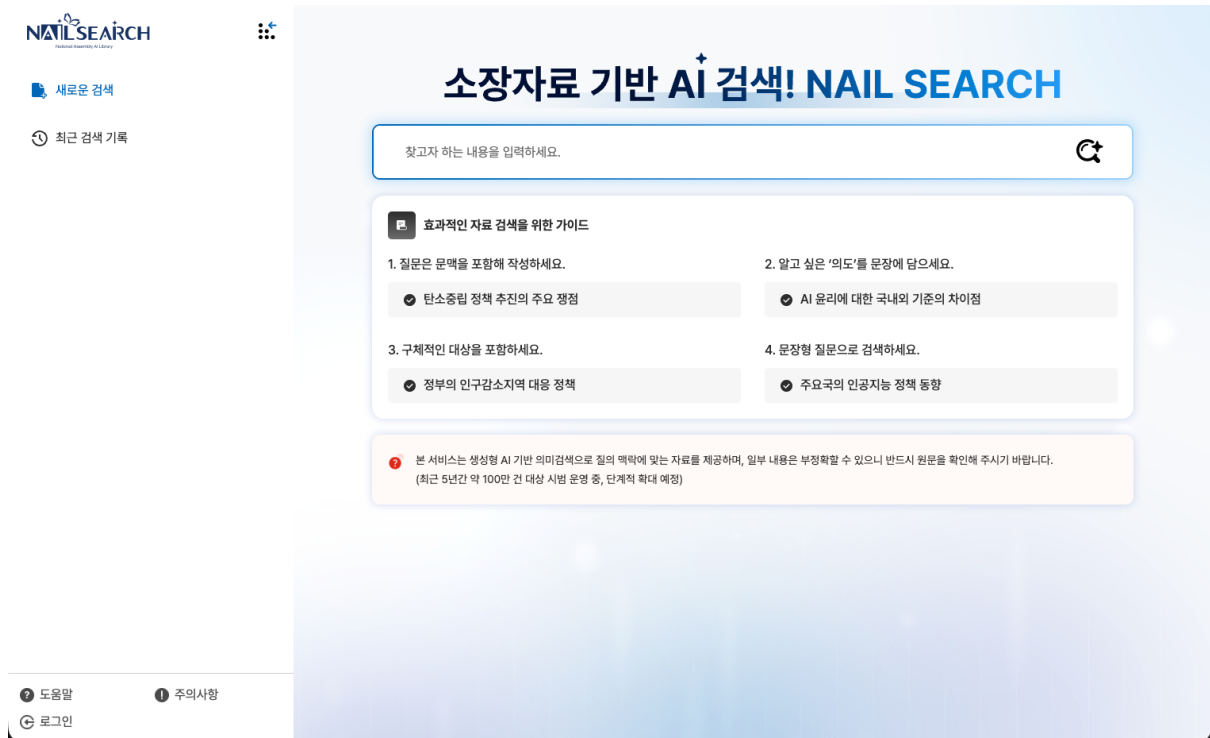


<그림 34> AI 시사분석 아르고스 메인 화면



◦ NAIL SEARCH (<https://dl.nanet.go.kr/nailSearch.do>)

- 생성형 AI 기반 학술정보 검색 서비스



<그림 35> NAIL SEARCH 메인 화면

## □ 연계 대상 선정

- 본 연구에서 설계한 입법·정책 용어 온톨로지는 다양한 국회도서관 AI 서비스에 활용될 수 있으나, 본 장에서는 NAIL SEARCH와의 연계방안을 중점적으로 검토함
- NAIL SEARCH를 주요 연계 대상으로 선정한 이유는 다음과 같음
  - 자연어 질의의 의미와 맥락을 분석하는 검색서비스로서 온톨로지 기반 의미처리와 직접적으로 연결될 수 있음
  - 현재 키워드 검색과 벡터 기반 의미검색을 결합한 하이브리드 검색구조를 사용하고 있어, 온톨로지 기반 질의 확장과 결과 재정렬 기능을 추가하기에 적합함
  - 검색어의 우선어·대체어·약칭·상하위개념 및 관련 법령·정책·기관·인물 정보를 검색 과정에 활용할 수 있음
  - 향후 전체 원문자료로 검색대상이 확대된 이후 검색 품질 개선이 주요 과제로 예상됨

- 반면 AI 시사분석 아르고스는 외부 뉴스 및 소셜데이터와 내부자료를 결합한 현안 분석서비스이므로, 본 연구에서 설계한 온톨로지를 직접 적용하기 위해서는 별도의 데이터 연계 및 분석모형 검토가 필요함
- 따라서 아르고스는 향후 확장 가능성이 있는 보조 활용대상으로 제시하고, 본 장의 구체적인 연계 시나리오는 NAIL SEARCH 를 중심으로 구성함

## 2) NAIL SEARCH 현행 구조와 연계 필요성

### □ NAIL SEARCH 의 현행 검색방식

- NAIL SEARCH 는 자연어 질의의 의도를 분석한 뒤 관련 자료를 탐색하고, 관련성이 높은 순서로 검색결과를 제공함
- 담당자 인터뷰에 따르면 현행 서비스는 벡터 기반 의미검색과 키워드 검색을 결합한 하이브리드 검색방식을 적용하고 있음
- 다만 통제어휘, 동의어사전 및 온톨로지를 활용한 체계적인 질의 확장은 제한적으로 적용되고 있음
- 입법·정책 분야에 특화된 별도의 파인튜닝이나 정교한 청킹 전략보다는 국회도서관 소장 국내 원문자료 전반을 대상으로 한 범용 RAG 검색에 중점을 두고 있음
- ‘주요 키워드 및 검색 제안’ 기능도 별도의 통제어휘보다 일반적인 대규모 언어모델의 생성 결과를 활용하고 있음

### □ 현행 방식의 한계

- 벡터 검색은 의미적으로 유사한 자료를 찾는 데 효과적이지만, 공식 명칭·약칭·이전 명칭 및 동의표현을 일관되게 연결하는 데 한계가 있을 수 있음
- 법령명, 정책명, 기관명, 인물명 및 일반 주제개념이 문자열 또는 벡터 수준에서만 처리되면 서로 다른 개체 유형을 구분하기 어려움
- 정책의 근거법령, 소관기관, 선행·후속 정책 및 정부기관 개편이력과 같은 구조적 관계는 벡터 유사도만으로 충분히 반영되기 어려움

- 일반 LLM 이 생성한 관련 키워드는 표현의 다양성은 높지만, 국회도서관이 관리하는 공식 용어 및 실제 색인어와 일치하지 않을 수 있음
- 인물정보는 동명이인, 소속 변경, 활동 국회대수 및 위원회 이력 등을 함께 고려하여야 하므로 이름 문자열만으로 검색할 경우 오식별 위험이 있음

#### □ 온톨로지 연계의 필요성

- 입법·정책 용어 온톨로지는 기존 검색방식을 대체하기보다 질의 해석과 검색결과 구성에 구조화된 의미정보를 추가하는 보완 수단으로 활용할 수 있음
- 온톨로지를 활용하면 다음과 같은 검색 보완이 가능함
  - 질의어와 공식 용어의 연결
  - 약칭·이형명·이전 명칭을 이용한 질의 정규화
  - 상위·하위개념을 이용한 검색범위 조정
  - 법령·정책·기관·인물 등 개체유형 구분
  - 정책-법령-기관-인물 간 관계 기반 검색
  - 정책 및 기관의 시계열 변화 반영
  - 검색결과와의 관련성 설명과 후속 탐색경로 제공
- 따라서 NAIL SEARCH와의 연계는 별도의 AI 모델 학습보다는 검색 시점에 온톨로지를 조회하여 질의를 보완하는 방식이 현실적임

### 3) 온톨로지 기반 의미검색 처리 구조

#### □ 기본 처리 흐름

- 온톨로지 기반 NAIL SEARCH 의 의미검색 처리구조는 다음과 같이 구성할 수 있음
  - 자연어 질의 입력
    - 질의 요소 분석
    - 개념·개체 식별
    - 온톨로지 자원 연결
    - 질의어 정규화 및 확장

- 키워드 · 벡터 검색
- 온톨로지 관계 기반 결과 재정렬
- 관련 개념 및 후속 검색어 제안

#### □ 질의 요소 분석 및 개념 · 개체 식별

- 이용자의 자연어 질의에서 핵심 개념, 개체, 시점 및 검색대상 유형을 추출함
- 추출된 표현을 온톨로지의 우선어, 대체어, 약칭, 이전 명칭 및 외국어명과 비교하여 해당 자원의 IRI 와 클래스 유형을 부여함
- 이를 통해 주제개념, 법령, 정책, 의안, 정부기관 및 국회의원 등을 구분할 수 있음

#### □ 질의어 정규화 및 확장

- 비공식 표현이나 약칭을 공식 명칭과 연결하고, 질의 의도에 따라 다음 정보를 선택적으로 확장함
  - 우선어와 비우선어
  - 약칭과 이전 명칭
  - 상위 · 하위 개념
  - 근거법령
  - 관련 정책
  - 소관기관
  - 선행 · 후속 정책
  - 관련 의안 · 위원회 · 국회의원
- 모든 관계를 일괄 확장하지 않고 질의 유형과 검색대상에 따라 관계별 확장 범위를 제한함

#### □ 하이브리드 검색 및 결과 재정렬

- 정규화 · 확장된 질의를 기존 키워드 검색과 벡터 검색에 전달함
- 키워드 검색은 공식 명칭과 정확히 일치하는 자료를 탐색하고, 벡터 검색은 표현이 달라도 의미적으로 유사한 자료를 탐색함
- 검색 후보에는 다음과 같은 온톨로지 관계를 적용하여 관련성이 높은 자료를 상위에 배치할 수 있음
  - 질의 정책의 근거법령을 다룬 자료
  - 해당 정책의 소관기관이 생산한 자료

- 선행·후속 정책을 다룬 자료
- 질의 인물과 발의 의안 또는 소속 위원회가 연결된 자료
- 질의 시점과 정책·기관·법령의 유효기간이 일치하는 자료

#### □ 검색 제안 및 설명 제공

- 검색결과 화면에서 관련 법령, 정책, 기관, 인물 및 상·하위 주제를 후속 탐색어로 제안할 수 있음
- 온톨로지 관계를 이용하여 검색결과가 제시된 이유를 설명할 수 있음
  - 예) “이 자료는 ‘제3차 국가 기후위기 적응 강화대책’의 근거법령을 다루고 있어 추천되었습니다.

### 4) 주요 활용 시나리오

#### □ 시나리오 1. 공식 명칭·약칭·이형명 기반 검색 확장

- 이용자가 ‘탄소중립기본법’과 같은 약칭을 입력하면 공식 법령명인 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」과 연결함
- 공식 명칭이 포함된 자료뿐 아니라 관련 정책, 소관기관 및 주제개념까지 선택적으로 확장하여 검색함

#### □ 시나리오 2. 정책-법령-기관 관계 기반 검색

- “청년 일자리 정책의 근거법령과 담당기관 자료”와 같은 질의에서 정책, 근거법령 및 소관기관을 각각 식별함
- naneton:mandatedBy와 naneton:underJurisdiction 관계를 활용하여 관련 법령명과 기관명을 검색어에 추가함
- 검색결과를 정책자료, 근거법령 및 소관기관 자료로 구분하여 제시할 수 있음

#### □ 시나리오 3. 정책의 시계열 변화 탐색

- “기후위기 적응대책의 변화 과정”과 같은 질의에서 제1차·제2차·제3차 정책을 각각 식별함
- naneton:hasPreviousPolicy와 naneton:hasSubsequentPolicy 관계를 이용하여 정책자료를 시간순으로 연결함
- 차수별 정책, 근거법령 및 소관기관 변화를 함께 탐색할 수 있음

- 시나리오 4. 정부기관 개편이력을 반영한 검색
  - “지능형전력망 기본계획을 담당한 기관의 변천”과 같은 질의에서 차수별 정책과 당시 소관기관을 연결함
  - naneton:precededBy와 naneton:succeededBy 관계를 이용하여 과거 기관명과 현재 기관명을 함께 검색함
  - 기관 개편으로 인해 누락될 수 있는 과거 발간자료를 보완할 수 있음
- 시나리오 5. 인물-의안-위원회 관계 기반 검색
  - “인공지능 윤리 관련 법안을 발의한 국회의원”과 같은 질의에서 주제개념, 관련 의안 및 발의자를 순차적으로 식별함
  - naneton:proposedBy, naneton:belongsTo 및 naneton:servedIn 관계를 활용하여 의원, 의안, 소속 위원회 및 활동 국회대수를 연결함
  - 인물명 문자열 검색보다 공식 국회활동 관계를 중심으로 결과를 제공함으로써 오식별 위험을 줄일 수 있음
- 시나리오 6. 주요 키워드 및 검색 제안 고도화
  - 일반 LLM이 생성한 후보 키워드를 온톨로지의 공식 용어와 대조함
  - 우선어, 관련 법령, 정책, 기관 및 인물을 검색 제안으로 우선 제공함
  - LLM의 생성능력과 온톨로지의 통제된 의미구조를 결합하여 검색 제안의 일관성과 신뢰성을 높일 수 있음

## 5) 단계별 적용 방안

- 1 단계: 질의 정규화 및 확장
  - 우선어, 대체어, 약칭 및 이전 명칭을 검색어 확장에 활용함
  - 기존 검색구조를 크게 변경하지 않고 질의 전처리 단계에 온톨로지 조회 기능을 추가함
  - 주요 키워드 및 검색 제안 기능에 공식 용어 후보를 제공함
- 2 단계: 관계 기반 결과 재정렬 및 탐색 지원
  - 정책-법령-기관-인물 관계를 검색결과의 가중치에 반영함
  - 관련 법령, 정책, 기관 및 인물을 후속 탐색경로로 제공함
  - 검색결과가 제시된 의미적 근거를 설명함

- 3 단계: 국회도서관 AI·지식그래프 서비스 공통 활용
  - NAIL SEARCH에서 검증된 온톨로지 연계기능을 다른 검색·추천·질의응답 서비스로 확대함
  - 향후 NAIL 프로젝트 통합 시 공통 개념 IRI와 관계정보를 재사용함
  - 국가학술정보 LOD 및 내부 입법·정책 데이터와의 연계에 활용함

## 6) 적용 시 고려사항

- AI 모델 학습과 온톨로지 연계의 구분
  - 온톨로지는 AI 모델을 파인튜닝하기 위한 학습데이터보다 검색 시점에 질의를 보강하는 외부 지식자원으로 활용함
  - 이를 통해 온톨로지 변경사항을 모델 재학습 없이 검색에 반영할 수 있음
- 질의 확장 범위의 통제
  - 모든 관계를 동시에 확장하면 검색 잡음이 증가할 수 있으므로 질의 유형에 따라 관계별 가중치와 확장 깊이를 제한하여야 함
- 개념·개체 식별 정확성
  - 동일한 명칭을 가진 정책, 법령, 기관 및 인물이 존재할 수 있으므로 문맥, 시점 및 관련 자원을 함께 고려하여야 함
- 인물정보의 품질관리
  - 인물정보는 공식 식별자, 소속기관, 활동기간, 국회대수 및 근거자료를 함께 관리하여 오식별 가능성을 줄여야 함
- 온톨로지 최신성과 검색서비스 반영
  - 승인·발행된 온톨로지 변경사항이 NAIL SEARCH에 일정 주기 또는 실시간으로 반영될 수 있어야 함
  - 검색서비스에서 활용 중인 온톨로지 버전을 기록하고, 문제가 발생할 경우 이전 버전으로 복구할 수 있어야 함
- 검색 효과평가
  - 온톨로지 연계 전후의 검색성능을 다음과 같은 지표로 비교할 수 있음
    - 적합률과 재현율

- 상위 검색결과와의 관련성
- 무결과 질의 감소율
- 검색어 재입력률
- 제안 키워드 선택률
- 이용자 만족도

## 7) 소결

- 본 연구에서는 국회도서관 AI 서비스 가운데 자연어 질의와 의미 기반 자료검색을 지원하는 NAIL SEARCH 를 온톨로지의 우선 연계대상으로 선정함
- 입법·정책 용어 온톨로지는 별도의 AI 모델을 학습시키는 자원보다 자연어 질의를 공식 개념과 개체에 연결하고, 질의 확장·검색결과 재정렬·검색 제안을 지원하는 의미 기반 검색자원으로 활용하는 것이 적절함
- 우선어·대체어·약칭을 이용한 질의 정규화는 기존 키워드·벡터 검색구조에 비교적 낮은 부담으로 적용할 수 있는 현실적인 1차 연계방안임
- 이후 정책-법령-기관-인물 관계를 활용한 결과 재정렬, 정책 시계열 탐색, 기관 개편이력 반영 및 인물-의안 관계 검색으로 기능을 단계적으로 확대할 수 있음
- 이러한 연계는 NAIL SEARCH 가 대국민 대상의 범용 검색서비스라는 성격을 유지하면서도, 입법·정책 자료에 대해서는 보다 정확하고 설명 가능한 Semantic Search 를 제공하는 기반이 될 수 있음



## Ⅷ. 결론

### 1. 결과 요약

- 본 연구는 국회도서관 용어관계사전 DB의 입법·정책 분야 데이터를 분석하고, 이를 온톨로지 기반 지식 구조로 전환하기 위한 스키마 설계, 프로토타입 구축, 관리 시스템 구성 방안 및 AI 서비스 연계 방안을 도출함
- 용어관계사전 DB 현황 분석에서는 입법·정책 카테고리 용어 5,977건을 대상으로 관계 유형별 분포를 분석함
  - 관련어(RT)가 11,394건으로 압도적 비중을 차지하는 반면, 계층관계(BT·NT)는 상대적으로 적고 비대칭적인 구조를 보임
  - 근거법령 관계, 소관 관계, 정책 수단 관계 등 성격이 서로 다른 의미 관계가 단일한 RT로 통합되어 있음을 확인하였으며, 관계의 의미 분화가 온톨로지 전환의 핵심 과제로 도출됨
- 온톨로지 스키마 설계에서는 SKOS·OWL·FOAF·Dublin Core Terms·법제처 LOD 어휘 등 국제 표준을 재사용하고, 입법·정책 생애주기(의안→법령→정책)를 반영하는 클래스 체계를 수립함
  - naneton:Bill, naneton:LegislativeAct, naneton:Policy, naneton:GovernmentAgency 등을 skos:Concept과 독립된 클래스로 정의하여 주제어와 실세계 개체의 혼용을 방지함
  - 각 속성에 필수(M)·권장(R)·선택(O)의 3단계 기술 수준을 부여하여 데이터 구축 시 입력 우선순위 기준을 명확히 함
- 프로토타입 구축에서는 기후위기 적응대책과 지능형전력망 기본계획 사례를 중심으로 설계 스키마의 적용 가능성을 검증함
  - 기존 시소러스의 단일 관련어 관계가 naneton:mandatedBy (근거법령), naneton:underJurisdiction (소관), naneton:hasPreviousPolicy·hasSubsequentPolicy (정책 계보), naneton:precededBy·succeededBy (기관 승계) 등 의미가 명시된 관계로 분화될 수 있음을 확인함

- 정책 시리즈명과 차수별 개별 정책의 구분, 법령과 행정규칙의 경계, 정부조직 개편에 따른 소관기관 변경, 낱자 속성의 정비 등 향후 보완이 필요한 설계 과제도 도출됨
- 온톨로지 입력·관리 시스템 구성 방안에서는 국내외 실무 플랫폼 사례를 검토하여 입력·편집, 구조 관리, 품질검증, 변경 이력·버전 관리, 검토·승인 워크플로우 등 9대 기능 영역과 사용자 역할별 권한 체계를 제안함
- 기존 용어관계사전 DB 기능 확장, 오픈소스 플랫폼 도입, 기존 시스템과 전문 플랫폼 연계의 세 가지 구축 대안을 비교·제시하였으며, 단기적으로는 기존 시스템 확장 방식이 적합함을 권고함
- AI 서비스 연계 방안에서는 NAIL SEARCH를 우선 연계 대상으로 선정하고, 온톨로지를 모델 학습 자원이 아닌 질의 시점의 의미 보강 자료원으로 활용하는 방향을 제시함
- 질의 정규화(1단계) → 관계 기반 결과 재정렬 및 탐색 지원(2단계) → 국회도서관 AI·지식그래프 서비스 공통 활용(3단계)으로 이어지는 단계별 적용 방안을 도출함

## 2. 기대효과

- 검색·서비스 품질 향상
  - 우선어·대체어·약칭·이전 명칭을 활용한 질의 정규화를 통해 이용자가 비공식 표현이나 구 명칭으로 검색하더라도 관련 자료를 누락 없이 탐색할 수 있게 됨
  - 법령·정책·기관·인물 간 관계를 검색결과의 가중치와 탐색경로에 반영함으로써 단순 키워드 매칭을 넘어 의미 기반의 입법·정책 정보 검색이 가능해짐
  - 정책의 차수별 계보, 기관 개편 이력, 근거법령 등 구조적 맥락을 검색 시점에 제공할 수 있어 이용자의 후속 탐색 효율이 높아질 것으로 기대됨

#### □ 지식 인프라 고도화

- 법제처 법령 LOD · 외교부 LOD · 국가학술정보 LOD 등 기존 공공 데이터와 URI 기반으로 직접 연결됨으로써 국내 입법 · 행정 분야 지식그래프의 기반이 마련됨
- EuroVoc, BIBFRAME 등 국제 표준 어휘와의 매핑 가능성이 확보되어, 향후 국제 입법정보 네트워크와의 상호운용성 확대에 유리한 기반이 구축됨
- 개념 · 법령 · 정책 · 기관 · 인물에 지속적인 URI 를 부여함으로써 명칭 변경이나 조직 개편이 발생하더라도 데이터 연속성과 식별자의 안정성이 유지됨

#### □ AI 활용 기반 확보

- 관계의 의미가 명시적으로 구조화된 온톨로지는 RAG(검색증강생성) 기반 AI 서비스에서 환각을 줄이고 응답의 신뢰성을 높이는 외부 지식 기반으로 기능할 수 있음
- 법령 · 정책 · 기관 개체와 주제개념 간 관계가 정형화됨으로써 문헌 자동분류, 의미검색, 지식그래프 기반 추론 등 다양한 AI 기능의 품질 향상에 기여할 것으로 기대됨
- 온톨로지 변경사항을 모델 재학습 없이 검색에 반영할 수 있어, 법령 개정이나 정책 변화에 신속하게 대응하는 AI 서비스 운영이 가능해짐

#### □ 국회 입법 지원 역량 강화

- 입법 · 정책 분야 개념 간 의미 관계가 체계화됨으로써 유사 법령 · 정책 사례 검색, 정책 효과 추적, 입법 영향 분석 등 심층적인 입법 지원 업무의 기반이 마련됨
- 국회도서관이 보유한 지식 자산이 단순 검색 도구를 넘어 국회 의정활동을 직접 뒷받침하는 의미 기반 지식 인프라로 발전할 수 있는 토대가 형성됨

### 3. 시사점 및 제언

#### □ 온톨로지 전환의 의미

- 본 연구는 온톨로지 전환이 기존 용어관계사전 체계의 대체가 아닌 의미적 확장임을 실증적으로 보여줌
- 기존 용어와 관계 구조를 보존하면서 URI 기반 식별자, SKOS 기반 개념 표현, 전용 객체 속성을 단계적으로 추가하는 방식은 EuroVoc, Getty Vocabularies, OCLC 등 국제 주요 기관의 발전 경로와 일관됨
- 법제처 법령 LOD, 외교부 LOD, 국가학술정보 LOD 등 국내 공공 지식 인프라와의 직접 연계 기반이 마련되었음을 확인함
- 관련어로 통합되어 있던 의미 관계를 명시화함으로써 기계 추론, 자동분류, RAG 기반 검색증강생성 등 다양한 AI 활용의 신뢰할 수 있는 의미 기반이 마련됨

#### □ 연구의 한계

- 본 연구의 프로토타입은 대표 사례를 중심으로 적용 가능성을 확인한 제한적 결과이며, 전체 입법·정책 용어의 일괄 변환 결과로 해석해서는 안 됨
- SHACL 기반 검증 규칙의 구체적인 구현은 후속 작업으로 남아 있음

#### □ 제언

- **(스키마 공식화)** 본 연구에서 설계한 naneton: 스키마를 용어관계사전 DB 시스템 개선 작업과 연동하여 클래스·속성·검증 규칙을 순차적으로 공식화하고, 데이터 구축지침에 개념·개체 판정 기준을 구체적으로 명시하여야 함
- **(단계적 시스템 구축)** 1 단계에서 개체 유형 선택, 클래스별 속성 입력, 관계 의미 세분화 및 자동 품질검증을 기존 관리시스템에 추가하고, 2 단계에서 역할 기반 검토·승인 워크플로우와 변경 이력·버전 관리를 도입하며, 3 단계에서 외부 LOD 연계 및 SPARQL·API 기반 데이터 개방을 실현하는 순서가 적합함
- **(NAIL SEARCH 파일럿 선행)** 우선어·대체어·약칭을 활용한 질의 정규화는 기존 검색 구조를 크게 변경하지 않고 적용 가능하므로

파일럿을 우선 실시하고, 검색 효과를 계량적으로 평가한 후 관계  
기반 재정렬 기능을 단계적으로 확대하는 것이 현실적임

- (전문가 참여 체계 마련) 입법·정책 분야 개념의 경계와 관계는  
법학·행정학·정보학 전문가의 공동 검토를 통해서만 품질을 확보할  
수 있으므로, 정기적인 스키마 검토 회의, 주제 전문가 참여 기반의  
편집·검수 체계, 책임 있는 변경 관리 절차를 함께 설계하여야 함

## 참고문헌

- 국회도서관. (n.d.). AI 시사분석 아르고스 서비스.  
<https://argos.nanet.go.kr/>
- 법제처. (n.d.). 법령 LOD. <https://lod.law.go.kr/DRF/lod/index.do>
- 이경일. (2008). 온톨로지 기반 기록물 검색 시스템, 기록인, 2, 102-105.
- Baker, T., Bechhofer, S., Isaac, A., Miles, A., Schreiber, G., & Summers, E. (2013). Key choices in the design of Simple Knowledge Organization System (SKOS). *Journal of Web Semantics*, 20, 35-49.
- Duerst, M., & Suignard, M. (2005). Internationalized Resource Identifiers (IRIs). RFC 3987. IETF.
- Freitas, R. A. P., & Ramalho, J. C. (2011). Relational databases conceptual preservation. *Proceedings of the 8th International Conference on Preservation of Digital Objects (iPRES 2011)*. Universidade do Minho.
- Hodge, G. M. (2000). *Systems of Knowledge Organization for Digital Libraries: Beyond Traditional Authority Files*. Digital Library Federation.
- Horridge, M., Gonçalves, R. S., Nyulas, C. I., Tudorache, T., & Musen, M. A. (2019). WebProtégé: A cloud-based ontology editor.
- International Organization for Standardization. (2011). Information and documentation – Thesauri and interoperability with other vocabularies – Part 1: Thesauri for information retrieval (ISO 25964-1:2011). <https://www.iso.org/standard/53657.html>
- Library of Congress. (n.d.). BIBFRAME model and vocabulary overview. <https://www.loc.gov/bibframe/docs/index.html>
- Musen, M. A. (2015). The Protégé project: A look back and a look forward. *AI Matters*, 1(4), 4-12.

- Obitko, M. (n.d.). Semantic Web architecture – Ontologies and Semantic Web. <https://www.obitko.com/tutorials/ontologies-semantic-web/semantic-web-architecture.html#semantic-web-layers>
- OCLC. (2024, January 30). OCLC linked data services transform metadata management and connect library resources to wider knowledge streams. <https://www.oclc.org/en/news/releases/2024/20240130-linked-data.html>
- Peponakis, M., Mastora, A., Kapidakis, S., & Doerr, M. (2019). Expressiveness and machine processability of Knowledge Organization Systems (KOS): An analysis of concepts and relations. *International Journal on Digital Libraries*, 20(4), 433-452. <https://doi.org/10.1007/s00799-019-00269-0>
- Progress Software. Semaphore Knowledge Model Management documentation.
- Publications Office of the European Union. (n.d.). EuroVoc. <https://op.europa.eu/en/web/eu-vocabularies/dataset/-/resource?uri=http://publications.europa.eu/resource/dataset/eu-voc>
- Publications Office of the European Union. VocBench.
- Salatino, A., Aggarwal, T., Mannocci, A., Osborne, F., & Motta, E. (2025). A survey of knowledge organization systems of research fields: Resources and challenges. *Quantitative Science Studies*, 6, 567-610.
- Semantic Web Company. PoolParty Semantic Suite documentation.
- Stanford Center for Biomedical Informatics Research. Protégé and WebProtégé documentation.
- Stellato, A., Fiorelli, M., Turbati, A., Lorenzetti, T., van Gemert, W., Dechandon, D., Laaboudi-Spoiden, C., Gerencsér, A., Waniart, A., Costetchi, E., & Keizer, J. (2020). VocBench 3: A

- collaborative semantic web editor for ontologies, thesauri and lexicons. *Semantic Web*, 11(5), 855-881.
- TopQuadrant. (n.d.). TopBraid EDG: Your AI-ready data foundation.  
<https://www.topquadrant.com/topbraid-edg/>
- TopQuadrant. TopBraid EDG Vocabulary and Ontology Management documentation.
- Tudorache, T., Falconer, S. M., Nyulas, C. I., Noy, N. F., & Musen, M. A. (2010). Ontology development for the masses: Creating ICD-11 in WebProtégé. In *Knowledge Engineering and Management by the Masses*.
- World Wide Web Consortium. (2009). SKOS Simple Knowledge Organization System Primer. W3C Working Group Note.
- World Wide Web Consortium. (2009). SKOS Simple Knowledge Organization System Reference.
- World Wide Web Consortium. (2009). SKOS Simple Knowledge Organization System Reference. W3C Recommendation.
- World Wide Web Consortium. (2012). OWL 2 Web Ontology Language Document Overview (Second Edition). W3C Recommendation.
- World Wide Web Consortium. (2012). OWL 2 Web Ontology Language Document Overview.
- World Wide Web Consortium. (2012). OWL 2 Web Ontology Language Primer (Second Edition). W3C Recommendation.
- World Wide Web Consortium. (2013). SPARQL 1.1 Query Language. W3C Recommendation.
- World Wide Web Consortium. (2014). RDF 1.1 Concepts and Abstract Syntax. W3C Recommendation.
- World Wide Web Consortium. (2014). RDF 1.1 Turtle. W3C Recommendation.
- World Wide Web Consortium. (2014). RDF Schema 1.1. W3C Recommendation.
- World Wide Web Consortium. (2020). JSON-LD 1.1. W3C Recommendation.



- Zeng, M. L. (2008). Knowledge Organization Systems (KOS). *Knowledge Organization*, 35(2/3), 160-182.
- Zeng, M. L. (2008). Knowledge organization systems (KOS). *Knowledge Organization*, 35(2-3), 160-182.
- Zeng, M. L., & Mayr, P. (2019). Knowledge organization systems (KOS) in the semantic web: A multi-dimensional review. *International Journal on Digital Libraries*, 20(3), 209-230.
- Zhang, S., Gao, J., McCallum, A., & Hashimoto, K. (2025). Institutional Books 1.0 and structured metadata initiatives. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2506.08300>

## 붙임 1. naneton: 스키마 명세

- 본 명세는 입법·정책 용어 온톨로지(naneton:)의 클래스 및 속성 전체를 정의함
- 각 속성의 기술 수준은 아래 중 하나로 표기함
    - M(필수; Mandatory)
    - R(권장; Recommended)
    - O(선택; Optional)

- 사용 네임스페이스

<표 20> 사용 네임스페이스

| prefix   | IRI                                         | 용도               |
|----------|---------------------------------------------|------------------|
| naneton: | http://dl.nanet.go.kr/ontology#             | 본 온톨로지 고유 어휘     |
| skos:    | http://www.w3.org/2004/02/skos/core#        | 개념·레이블 및 시소러스 관계 |
| foaf:    | http://xmlns.com/foaf/0.1/                  | 인물·조직(Agent) 계층  |
| dcterms: | http://purl.org/dc/terms/                   | 메타데이터 속성         |
| ldp:     | http://lod.law.go.kr/ontology#              | 법제처 법령 LOD 어휘    |
| owl:     | http://www.w3.org/2002/07/owl#              | 온톨로지 정의          |
| rdf:     | http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns# | RDF 기본 어휘        |
| rdfs:    | http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#       | 스키마 기본 어휘        |
| xsd:     | http://www.w3.org/2001/XMLSchema#           | 데이터 타입           |

- IRI 코드 부여 규칙
- 인스턴스 IRI의 로컬 식별자는 ① 용어관계사전 용어 ID → ② 법령번호 → ③ 행정표준코드 순으로 공적 식별 체계를 우선 재사용하며, 해당하지 않는 경우 신규 생성함

□ 클래스 명세

| naneton:Bill |                                  |
|--------------|----------------------------------|
| 한글명          | 의안                               |
| 상위 클래스       | owl:Thing                        |
| 정의           | 국회에 발의 · 제출된 법률안 등 의안 단위의 실세계 개체 |
| 예시           | naneton:bill_2210838             |
| 비고           | 의안정보시스템의 의안 단위와 대응               |

| naneton:LegislativeAct |                                  |
|------------------------|----------------------------------|
| 한글명                    | 입법(법령)                           |
| 상위 클래스                 | owl:Thing                        |
| 정의                     | 본회의를 통과하여 공포된 법률 등 법령 단위의 실세계 개체 |
| 예시                     | naneton:act_21738                |
| 비고                     | 법령 고유 속성은 ldp: 어휘 재사용            |

| naneton:Policy |                                        |
|----------------|----------------------------------------|
| 한글명            | 정책                                     |
| 상위 클래스         | owl:Thing                              |
| 정의             | 법령에 근거하여 수립 · 시행되는 정책 · 계획 단위의 실세계 개체  |
| 예시             | naneton:policy_natAdapt_3              |
| 비고             | 차수별 계획은 개별 인스턴스, 시리즈명은 skos:Concept 유지 |

| naneton:GovernmentAgency |                        |
|--------------------------|------------------------|
| 한글명                      | 정부기관                   |
| 상위 클래스                   | foaf:Agent             |
| 정의                       | 정책 · 법령 · 의안의 소관 행정기관  |
| 예시                       | naneton:agency_1482000 |
| 비고                       | 행정표준코드를 IRI 식별자로 재사용   |

| naneton:CentralGovernment |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| 한글명                       | 중앙정부기관                   |
| 상위 클래스                    | naneton:GovernmentAgency |
| 정의                        | 대한민국 정부 조직(부·처·청 등)      |
| 예시                        | naneton:agency_1482000   |
| 비고                        |                          |

| naneton:LocalGovernment |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 한글명                     | 지방자치단체                   |
| 상위 클래스                  | naneton:GovernmentAgency |
| 정의                      | 광역 및 기초 지방자치단체, 지방 행정 기관 |
| 예시                      | naneton:agency_5370000   |
| 비고                      |                          |

| naneton:Committee |                           |
|-------------------|---------------------------|
| 한글명               | 위원회                       |
| 상위 클래스            | foaf:Agent                |
| 정의                | 의안 심사를 담당하는 국회 상임위원회 등    |
| 예시                | naneton:committee_9700019 |
| 비고                |                           |

| naneton:Legislator |                            |
|--------------------|----------------------------|
| 한글명                | 국회의원                       |
| 상위 클래스             | foaf:Agent                 |
| 정의                 | 의안을 발의하는 국회의원              |
| 예시                 | naneton:legislator_2200208 |
| 비고                 |                            |

| naneton:PolicySeminar |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| 한글명                   | 정책 세미나                   |
| 상위 클래스                | owl:Thing                |
| 정의                    | 정책 의제를 다룬 세미나 · 공청회 등    |
| 예시                    | naneton:seminar_24051801 |
| 비고                    |                          |

□ 객체 속성(Object Property) 명세

| naneton:mandatedBy |                               |
|--------------------|-------------------------------|
| 한글명                | 근거법령                          |
| 정의역(Domain)        | naneton:Policy                |
| 치역(Range)          | naneton:LegislativeAct        |
| 기술 수준              | R                             |
| 정의                 | 정책의 근거 법령을 연결함                |
| 예시                 | policy_natAdapt_1 → act_21738 |
| 비고                 | naneton:mandates 의 역관계        |

| naneton:mandates |                               |
|------------------|-------------------------------|
| 한글명              | 관련 정책                         |
| 정의역(Domain)      | naneton:LegislativeAct        |
| 치역(Range)        | naneton:Policy                |
| 기술 수준            | 0                             |
| 정의               | 법령이 근거를 부여하는 정책을 연결함          |
| 예시               | act_21738 → policy_natAdapt_1 |
| 비고               | naneton:mandatedBy 의 역관계      |

| naneton:underJurisdiction |                                                                  |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 한글명                       | 소관 부처                                                            |
| 정의역(Domain)               | naneton:Bill $\cup$ naneton:LegislativeAct $\cup$ naneton:Policy |
| 치역(Range)                 | naneton:GovernmentAgency                                         |
| 기술 수준                     | M                                                                |
| 정의                        | 의안 · 법령 · 정책의 소관 행정기관을 연결함                                       |
| 예시                        | policy_natAdapt_3 $\rightarrow$ agency_1482000                   |
| 비고                        |                                                                  |

| naneton:hasPreviousPolicy |                                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------|
| 한글명                       | 이전 정책 연계                                          |
| 정의역(Domain)               | naneton:Policy                                    |
| 치역(Range)                 | naneton:Policy                                    |
| 기술 수준                     | R                                                 |
| 정의                        | 정책의 명칭 변경 및 개정 전 이력을 연결함                          |
| 예시                        | policy_natAdapt_2 $\rightarrow$ policy_natAdapt_1 |
| 비고                        | naneton:hasSubsequentPolicy 의 역관계                 |

| naneton:hasSubsequentPolicy |                                                   |
|-----------------------------|---------------------------------------------------|
| 한글명                         | 이후 정책 연계                                          |
| 정의역(Domain)                 | naneton:Policy                                    |
| 치역(Range)                   | naneton:Policy                                    |
| 기술 수준                       | R                                                 |
| 정의                          | 정책의 명칭 변경 및 개정 후 이력을 연결함                          |
| 예시                          | policy_natAdapt_1 $\rightarrow$ policy_natAdapt_2 |
| 비고                          | naneton:hasPreviousPolicy 의 역관계                   |

| naneton:discussedIn |                                           |
|---------------------|-------------------------------------------|
| 한글명                 | 관련 정책 세미나                                 |
| 정의역(Domain)         | naneton:Policy                            |
| 치역(Range)           | naneton:PolicySeminar                     |
| 기술 수준               | 0                                         |
| 정의                  | 해당 정책 의제를 다룬 세미나 · 공청회를 연결함               |
| 예시                  | policy_carbonNeutral → seminar_2025060102 |
| 비고                  |                                           |

| naneton:proposedBy |                                            |
|--------------------|--------------------------------------------|
| 한글명                | 제안자                                        |
| 정의역(Domain)        | naneton:Bill                               |
| 치역(Range)          | foaf:Agent                                 |
| 기술 수준              | R                                          |
| 정의                 | 의안을 발의 · 제출한 국회의원 혹은 정부를 연결함               |
| 예시                 | bill_2210838 → legislator_2100208          |
| 비고                 | 의원 발의 · 정부 제출을 포괄하기 위해 치역을 foaf:Agent 로 설정 |

| naneton:deliberatedBy |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| 한글명                   | 상임위                              |
| 정의역(Domain)           | naneton:Bill                     |
| 치역(Range)             | naneton:Committee                |
| 기술 수준                 | M                                |
| 정의                    | 의안이 심사를 위해 회부된 소관 국회 상임위원회를 연결함  |
| 예시                    | bill_2210838 → committee_9700019 |
| 비고                    |                                  |

| naneton:developedInto |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| 한글명                   | 관련 법령                        |
| 정의역(Domain)           | naneton:Bill                 |
| 치역(Range)             | naneton:LegislativeAct       |
| 기술 수준                 | R                            |
| 정의                    | 의안이 본회의를 통과하여 제정된 최종 법령을 연결함 |
| 예시                    | bill_2210838 → act_21738     |
| 비고                    | naneton:enactedFrom 의 역관계    |

| naneton:enactedFrom |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| 한글명                 | 원 의안                        |
| 정의역(Domain)         | naneton:LegislativeAct      |
| 치역(Range)           | naneton:Bill                |
| 기술 수준               | R                           |
| 정의                  | 법령의 원천이 된 의안을 연결함           |
| 예시                  | act_21738 → bill_2210838    |
| 비고                  | naneton:developedInto 의 역관계 |

| naneton:succeededBy |                                         |
|---------------------|-----------------------------------------|
| 한글명                 | 후신 기관                                   |
| 정의역(Domain)         | naneton:GovernmentAgency                |
| 치역(Range)           | naneton:GovernmentAgency                |
| 기술 수준               | 0                                       |
| 정의                  | 정부조직 개편에 따른 기관 승계 관계(후신)를 연결함           |
| 예시                  | 지식경제부 → 산업통상자원부                         |
| 비고                  | naneton:precededBy 의 역관계(owl:inverseOf) |



| naneton:precededBy |                               |
|--------------------|-------------------------------|
| 한글명                | 전신 기관                         |
| 정의역(Domain)        | naneton:GovernmentAgency      |
| 치역(Range)          | naneton:GovernmentAgency      |
| 기술 수준              | 0                             |
| 정의                 | 정부조직 개편에 따른 기관 승계 관계(전신)를 연결함 |
| 예시                 | 산업통상자원부 → 지식경제부               |
| 비고                 | naneton:succeededBy 의 역관계     |

| naneton:hasPeerPolicy |                                         |
|-----------------------|-----------------------------------------|
| 한글명                   | 동위 정책                                   |
| 정의역(Domain)           | naneton:Policy                          |
| 치역(Range)             | naneton:Policy                          |
| 기술 수준                 | 0                                       |
| 정의                    | 중앙-광역-기초 등 위계상 대응 관계에 있는 정책을 연결함        |
| 예시                    | policy_natAdapt_3 ↔ policy_seoul_adapt3 |
| 비고                    |                                         |

| naneton:hostedBy |                                         |
|------------------|-----------------------------------------|
| 한글명              | 주최 의원                                   |
| 정의역(Domain)      | naneton:PolicySeminar                   |
| 치역(Range)        | naneton:Legislator                      |
| 기술 수준            | R                                       |
| 정의               | 정책 세미나 · 공청회를 주최한 국회의원을 연결함             |
| 예시               | seminar_2024111601 → legislator_1903201 |
| 비고               |                                         |

| naneton:servedIn |                                 |
|------------------|---------------------------------|
| 한글명              | 활동 국회대수                         |
| 정의역(Domain)      | naneton:Legislator              |
| 치역(Range)        | naneton:LegislativeSession      |
| 기술 수준            | R                               |
| 정의               | 국회의원이 활동한 국회 대수를 연결함            |
| 예시               | legislator_1903201 → session_19 |
| 비고               |                                 |

| naneton:affiliatedWith |                                  |
|------------------------|----------------------------------|
| 한글명                    | 정당 소속                            |
| 정의역(Domain)            | naneton:Legislator               |
| 치역(Range)              | naneton:PoliticalParty           |
| 기술 수준                  | R                                |
| 정의                     | 국회의원이 소속된 정당을 연결함                |
| 예시                     | legislator_2005410 → party_13099 |
| 비고                     |                                  |

| naneton:belongsTo |                                        |
|-------------------|----------------------------------------|
| 한글명               | 상임위 소속                                 |
| 정의역(Domain)       | naneton:Legislator                     |
| 치역(Range)         | naneton:Committee                      |
| 기술 수준             | R                                      |
| 정의                | 국회의원이 소속된 상임위원회를 연결함                   |
| 예시                | legislator_1903201 → committee_9700019 |
| 비고                |                                        |

| rdfs:seeAlso |                                                                                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 한글명          | 교차 참조                                                                                                        |
| 정의역(Domain)  | naneton:Policy 또는 skos:Concept                                                                               |
| 치역(Range)    | naneton:LegislativeAct 또는 skos:Concept                                                                       |
| 기술 수준        | 0                                                                                                            |
| 정의           | 근거법령(mandatedBy) 이외의 준거법령, 또는 관련 주제어 개념과의 교차 참조 연결. skos:Concept → naneton:Policy 방향으로도 사용(시리즈 개념→차수별 계획 연결) |
| 예시           | naneton:policy_climateImpactAssessment rdfs:seeAlso naneton:act_eia                                          |
| 비고           | W3C RDFS 표준 어휘 재사용                                                                                           |

#### □ 데이터 속성(Data Property) 명세

| naneton:announcementDate |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 한글명                      | 발표일                       |
| 정의역(Domain)              | naneton:Policy            |
| 치역(Range)                | xsd:dateTime              |
| 기술 수준                    | M                         |
| 정의                       | 정책의 공식 대외 발표일             |
| 예시                       | 2023-06-22T00:00:00       |
| 비고                       | 근거자료는 dcterms:source 로 기록 |

| naneton:validityStartDate |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| 한글명                       | 유효 시작일                |
| 정의역(Domain)               | naneton:Policy        |
| 치역(Range)                 | xsd:dateTime          |
| 기술 수준                     | R                     |
| 정의                        | 정책·제도의 실제 시행 및 효력 발생일 |
| 예시                        | 2022-05-01T00:00:00   |
| 비고                        | 발표일과 구분하여 기록          |

| naneton:validityEndDate |                     |
|-------------------------|---------------------|
| 한글명                     | 유효 만료일              |
| 정의역(Domain)             | naneton:Policy      |
| 치역(Range)               | xsd:dateTime        |
| 기술 수준                   | R                   |
| 정의                      | 정책의 효력 상실일          |
| 예시                      | 2022-04-30T00:00:00 |
| 비고                      |                     |

| naneton:billStatus |                                                    |
|--------------------|----------------------------------------------------|
| 한글명                | 의결현황                                               |
| 정의역(Domain)        | naneton:Bill                                       |
| 치역(Range)          | xsd:string                                         |
| 기술 수준              | R                                                  |
| 정의                 | 의안의 처리 결과                                          |
| 예시                 | 원안가결                                               |
| 비고                 | 수정가결 · 원안가결 · 부결 · 대안반영폐기 · 폐기 · 임기만료폐기 · 철회 중 택 1 |

| naneton:billNumber |                    |
|--------------------|--------------------|
| 한글명                | 의안번호               |
| 정의역(Domain)        | naneton:Bill       |
| 치역(Range)          | xsd:integer        |
| 기술 수준              | M                  |
| 정의                 | 의안정보시스템 상의 의안번호    |
| 예시                 | 2210838            |
| 비고                 | IRI 로컬 식별자로도 활용 가능 |

| naneton:assemblyTerm |               |
|----------------------|---------------|
| 한글명                  | 제안대수          |
| 정의역(Domain)          | naneton:Bill  |
| 치역(Range)            | xsd:integer   |
| 기술 수준                | M             |
| 정의                   | 의안이 제안된 국회 대수 |
| 예시                   | 21            |
| 비고                   |               |

| naneton:proposalKind |                     |
|----------------------|---------------------|
| 한글명                  | 발의 구분               |
| 정의역(Domain)          | naneton:Bill        |
| 치역(Range)            | xsd:string          |
| 기술 수준                | M                   |
| 정의                   | 의안 발의 주체 구분         |
| 예시                   | 정부                  |
| 비고                   | 정부 · 의원 · 위원장 중 택 1 |

| naneton:proposalDate |                     |
|----------------------|---------------------|
| 한글명                  | 제안일자                |
| 정의역(Domain)          | naneton:Bill        |
| 치역(Range)            | xsd:dateTime        |
| 기술 수준                | M                   |
| 정의                   | 의안이 제안된 일자          |
| 예시                   | 2022-01-11T00:00:00 |
| 비고                   |                     |

| naneton:alternativeNumber |                |
|---------------------------|----------------|
| 한글명                       | 대안번호           |
| 정의역(Domain)               | naneton:Bill   |
| 치역(Range)                 | xsd:integer    |
| 기술 수준                     | 0              |
| 정의                        | 대안반영 시 대안 의안번호 |
| 예시                        | 2214560        |
| 비고                        |                |

| naneton:billTextURI |                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 한글명                 | 의안원문                                                                                                                                                                                                            |
| 정의역(Domain)         | naneton:Bill                                                                                                                                                                                                    |
| 치역(Range)           | xsd:anyURI                                                                                                                                                                                                      |
| 기술 수준               | R                                                                                                                                                                                                               |
| 정의                  | 의안 원문에 대한 URI                                                                                                                                                                                                   |
| 예시                  | <a href="https://likms.assembly.go.kr/bill/bi/billDetailPage.do?billId=PRC_N206MOL7L1T5T1S6T4R1R2P2F6F8E8">https://likms.assembly.go.kr/bill/bi/billDetailPage.do?billId=PRC_N206MOL7L1T5T1S6T4R1R2P2F6F8E8</a> |
| 비고                  |                                                                                                                                                                                                                 |

| naneton:purposeDescription |                                                                             |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 한글명                        | 제안이유 및 주요내용                                                                 |
| 정의역(Domain)                | naneton:Bill                                                                |
| 치역(Range)                  | xsd:string                                                                  |
| 기술 수준                      | R                                                                           |
| 정의                         | 의안의 제안이유 및 주요내용 기술                                                          |
| 예시                         | 기후위기 대응을 위하여 탄소중립 및 녹색성장을 국가 발전 전략으로 삼고, 이를 위한 중장기 목표와 기본 계획 수립에 관한 사항을 규정함 |
| 비고                         |                                                                             |

| naneton:abbreviationName |                        |
|--------------------------|------------------------|
| 한글명                      | 법률 약칭                  |
| 정의역(Domain)              | naneton:LegislativeAct |
| 치역(Range)                | xsd:string             |
| 기술 수준                    | R                      |
| 정의                       | 법률의 공식 약칭              |
| 예시                       | 탄소중립기본법                |
| 비고                       |                        |

| naneton:announceDate |                        |
|----------------------|------------------------|
| 한글명                  | 공포일                    |
| 정의역(Domain)          | naneton:LegislativeAct |
| 치역(Range)            | xsd:dateTime           |
| 기술 수준                | M                      |
| 정의                   | 법률의 공포일                |
| 예시                   | 2021-09-24T00:00:00    |
| 비고                   |                        |

□ 재사용 외부 어휘

<표 21> 재사용 외부 어휘 목록

| 속성                                 | 한글명          | 적용 클래스                     | MRO | 용법                                         |
|------------------------------------|--------------|----------------------------|-----|--------------------------------------------|
| skos:prefLabel                     | 우선어(명칭)      | 전 클래스                      | M   | 개체·개념의 대표 명칭.<br>언어 태그(@ko, @en 등) 부여      |
| skos:altLabel                      | 비우선어(이명)     | 전 클래스                      | R   | 동의어·이형·약칭 등<br>대체 명칭                       |
| skos:related                       | 관련 개념        | skos:Concept               | 0   | 양 끝점이 모두<br>skos:Concept 인 경우에만<br>사용      |
| skos:broader /<br>narrower         | 상·하위 개념      | skos:Concept               | 0   | 기존 시소러스 BT/NT 의 변환                         |
| rdfs:seeAlso                       | 참조           | 전 클래스                      | 0   | 클래스 경계를 넘는 참조<br>관계에 skos:related 대신<br>사용 |
| dctms:source                       | 근거자료         | 전 클래스                      | R   | 일자 등 기술 내용의 근거<br>URI                      |
| ldp:lawCode                        | 법률번호         | naneton:<br>LegislativeAct | M   | 법제처 LOD 재사용                                |
| ldp:announceNo                     | 공포번호         | naneton:<br>LegislativeAct | M   | 법제처 LOD 재사용                                |
| ldp:ogPublishDate                  | 관보 공포일       | naneton:<br>LegislativeAct | M   | 법제처 LOD 재사용                                |
| ldp:enforceDate                    | 시행일          | naneton:<br>LegislativeAct | M   | 법제처 LOD 재사용                                |
| ldp:effectDate                     | 효력발생일        | naneton:<br>LegislativeAct | R   | 법제처 LOD 재사용                                |
| ldp:endDate                        | 효력종료일        | naneton:<br>LegislativeAct | 0   | 법제처 LOD 재사용                                |
| ldp:sunsetCode /<br>sunsetName     | 일몰유형<br>코드/명 | naneton:<br>LegislativeAct | 0   | 법제처 LOD 재사용                                |
| ldp:hasLegislation<br>TermCategory | 법령용어 분류      |                            | 0   | 법제처 LOD 재사용                                |



## 붙임 2. 검증 사례 Turtle

### □ 사례 1. 기후위기 적응대책

```
@prefix naneton: <http://dl.nanet.go.kr/ontology#> .
@prefix skos:    <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#> .
@prefix dct:     <http://purl.org/dc/terms/> .
@prefix owl:   <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .
@prefix rdfs:    <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
@prefix xsd:     <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .
@prefix foaf:    <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .
@prefix ldap:    <http://lod.law.go.kr/ontology#> .

naneton:hasUpperTierPolicy
    a                owl:ObjectProperty ;
    rdfs:label       "상위 정책"@ko ;
    rdfs:comment     "행정 위계상 상위 주체가 수립한 대응 정책을
연결한다(예: 기초→광역시, 광역→국가)."@ko ;
    rdfs:domain      naneton:Policy ;
    rdfs:range       naneton:Policy ;
    owl:inverseOf  naneton:hasLowerTierPolicy .

naneton:hasLowerTierPolicy
    a                owl:ObjectProperty ;
    rdfs:label       "하위 정책"@ko ;
    rdfs:comment     "행정 위계상 하위 주체가 수립한 대응 정책을
연결한다(예: 국가→광역시, 광역→기초)."@ko ;
    rdfs:domain      naneton:Policy ;
    rdfs:range       naneton:Policy ;
    owl:inverseOf  naneton:hasUpperTierPolicy .
```

naneton:concept\_554564

a skos:Concept ;  
skos:prefLabel "기후위기"@ko ;  
skos:altLabel "Climate crisis"@en ;  
skos:definition "인간 활동에 의한 온실가스 농도 변화로  
발생하는 기후 시스템의 장기적 변화."@ko ;  
skos:broader naneton:concept\_147681 ;  
skos:related naneton:concept\_316143 ,  
naneton:concept\_554561 , naneton:concept\_550171 ,  
naneton:concept\_558547 .

naneton:concept\_547789

a skos:Concept ;  
skos:prefLabel "기후위기 적응"@ko ;  
skos:altLabel "climate adaptation"@en ;  
skos:definition "기후위기로 인한 위험을 줄이고 변화에  
대응하기 위해 자연 · 인문 시스템을 조정하는 활동."@ko ;  
skos:related naneton:concept\_560305 .

naneton:concept\_560305

a skos:Concept ;  
skos:prefLabel "기후위기 적응대책"@ko ;  
skos:definition "기후위기 적응을 위해 중앙 · 지방정부가  
수립하는 법정 계획."@ko ;  
skos:related naneton:concept\_547789 ,  
naneton:concept\_560304 .

naneton:concept\_147681

a skos:Concept ;  
skos:prefLabel "환경문제"@ko .

|                                                                                             |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| naneton:act_9931                                                                            |                          |
| a                                                                                           | naneton:LegislativeAct ; |
| skos:prefLabel                                                                              | "저탄소 녹색성장                |
| 기본법"@ko ;                                                                                   |                          |
| skos:altLabel                                                                               | "녹색성장기본법"@ko ,           |
|                                                                                             | "Framework Act on Low    |
| Carbon, Green Growth"@en ;                                                                  |                          |
| naneton:abbreviationName                                                                    | "녹색성장법"@ko ;             |
| ldp:lawCode                                                                                 | "9931"^^xsd:integer ;    |
| naneton:announceDate                                                                        | "2010-01-                |
| 13"^^xsd:dateTime ;                                                                         |                          |
| ldp:announceNo                                                                              | "9931"^^xsd:integer ;    |
| ldp:ogPublishDate                                                                           | "2010-01-                |
| 13"^^xsd:dateTime ;                                                                         |                          |
| ldp:enforceDate                                                                             | "2010-04-                |
| 14"^^xsd:dateTime ;                                                                         |                          |
| ldp:endDate                                                                                 | "2022-03-                |
| 25"^^xsd:dateTime ;                                                                         |                          |
| naneton:underJurisdiction                                                                   | naneton:agency_1482000 ; |
| dct:source                                                                                  |                          |
| < <a href="https://www.law.go.kr/법령/저탄소녹색성장기본법">https://www.law.go.kr/법령/저탄소녹색성장기본법</a> > . |                          |
| naneton:act_18469                                                                           |                          |
| a                                                                                           | naneton:LegislativeAct ; |
| skos:prefLabel                                                                              | "기후위기 대응을 위한             |
| 탄소중립 · 녹색성장 기본법"@ko ;                                                                       |                          |
| skos:altLabel                                                                               | "탄소중립기본법"@ko ,           |
| "탄소중립법"@ko ;                                                                                |                          |
| naneton:abbreviationName                                                                    | "탄소중립기본법"@ko ;           |
| ldp:lawCode                                                                                 | "18469"^^xsd:integer ;   |

|                                                    |                                                                                  |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| naneton:announceDate                               | "2021-09-                                                                        |
| 24"^^xsd:dateTime ;                                |                                                                                  |
| ldp:announceNo                                     | "18469"^^xsd:integer ;                                                           |
| ldp:ogPublishDate                                  | "2021-09-                                                                        |
| 24"^^xsd:dateTime ;                                |                                                                                  |
| ldp:enforceDate                                    | "2022-03-                                                                        |
| 25"^^xsd:dateTime ;                                |                                                                                  |
| naneton:underJurisdiction                          | naneton:agency_1482000 ;                                                         |
| ldp:hasLegislationTermCategory                     | naneton:concept_554564 ,<br>naneton:concept_547789 ,<br>naneton:concept_560305 ; |
| dct:source                                         |                                                                                  |
| <https://www.law.go.kr/법령/기후위기대응을위한탄소중립·녹색성장기본법> . |                                                                                  |
| naneton:agency_1482000                             |                                                                                  |
| a                                                  | naneton:GovernmentAgency ,<br>naneton:CentralGovernment ,<br>foaf:Organization ; |
| skos:prefLabel                                     | "기후에너지환경부"@ko ;                                                                  |
| skos:altLabel                                      | "환경부"@ko ,<br>"Ministry of Environment"@en .                                     |
| naneton:agency_6110000                             |                                                                                  |
| a                                                  | naneton:GovernmentAgency ,<br>naneton:LocalGovernment ,<br>foaf:Organization ;   |
| skos:prefLabel                                     | "서울특별시"@ko ;                                                                     |
| skos:altLabel                                      | "서울"@ko .                                                                        |
| naneton:agency_3030000                             |                                                                                  |

|                             |                                                                                |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| a                           | naneton:GovernmentAgency ,<br>naneton:LocalGovernment ,<br>foaf:Organization ; |
| skos:prefLabel              | "서울특별시 성동구"@ko ;                                                               |
| naneton:underJurisdiction   | naneton:agency_6110000 .                                                       |
| naneton:agency_3220000      |                                                                                |
| a                           | naneton:GovernmentAgency ,<br>naneton:LocalGovernment ,<br>foaf:Organization ; |
| skos:prefLabel              | "서울특별시 강남구"@ko ;                                                               |
| naneton:underJurisdiction   | naneton:agency_6110000 .                                                       |
| naneton:policy_natAdapt_1   |                                                                                |
| a                           | naneton:Policy ;                                                               |
| skos:prefLabel              | "제 1 차 국가 기후변화<br>적응대책"@ko ;                                                   |
| skos:altLabel               | "국가 기후변화<br>적응대책(2011~2015)"@ko ;                                              |
| skos:definition             | " 「저탄소 녹색성장 기본법」<br>제 48 조에 근거한 최초의 법정 국가 기후변화 적응대책."@ko ;                     |
| naneton:validityStartDate   | "2011-01-01"^^xsd:dateTime ;                                                   |
| naneton:validityEndDate     | "2015-12-31"^^xsd:dateTime ;                                                   |
| naneton:underJurisdiction   | naneton:agency_1482000 ;                                                       |
| naneton:mandatedBy          | naneton:act_9931 ;                                                             |
| naneton:hasSubsequentPolicy | naneton:policy_natAdapt_2 .                                                    |
| naneton:policy_natAdapt_2   |                                                                                |
| a                           | naneton:Policy ;                                                               |
| skos:prefLabel              | "제 2 차 국가 기후변화<br>적응대책"@ko ;                                                   |

|                                                                     |                                |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| skos:altLabel                                                       | "국가 기후변화                       |
| 적응대책(2016~2020)"@ko ;                                               |                                |
| naneton:validityStartDate                                           | "2016-01-01"^^xsd:dateTime ;   |
| naneton:validityEndDate                                             | "2020-12-31"^^xsd:dateTime ;   |
| naneton:underJurisdiction                                           | naneton:agency_1482000 ;       |
| naneton:mandatedBy                                                  | naneton:act_9931 ;             |
| naneton:hasPreviousPolicy                                           | naneton:policy_natAdapt_1 ;    |
| naneton:hasSubsequentPolicy                                         | naneton:policy_natAdapt_3 .    |
| naneton:policy_natAdapt_3                                           |                                |
| a                                                                   | naneton:Policy ;               |
| skos:prefLabel                                                      | "제 3 차 국가 기후변화                 |
| 적응대책"@ko ;                                                          |                                |
| skos:altLabel                                                       | "국가 기후변화                       |
| 적응대책(2021~2025)"@ko ;                                               |                                |
| skos:definition                                                     | " 「저탄소 녹색성장 기본법」 에             |
| 근거하여 2020 년 수립된 제 3 차 국가 기후변화 적응대책."@ko ;                           |                                |
| naneton:announcementDate                                            | "2020-12-14"^^xsd:dateTime ;   |
| naneton:validityStartDate                                           | "2021-01-01"^^xsd:dateTime ;   |
| naneton:validityEndDate                                             | "2025-12-31"^^xsd:dateTime ;   |
| naneton:underJurisdiction                                           | naneton:agency_1482000 ;       |
| naneton:mandatedBy                                                  | naneton:act_9931 ;             |
| naneton:hasPreviousPolicy                                           | naneton:policy_natAdapt_2 ;    |
| naneton:hasSubsequentPolicy                                         | naneton:policy_natAdapt_3enh ; |
| dct:source                                                          |                                |
| <https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156576525 |                                |
| > .                                                                 |                                |
| naneton:policy_natAdapt_3enh                                        |                                |
| a                                                                   | naneton:Policy ;               |

|                             |                                                                                                                                                              |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| skos:prefLabel              | "제 3 차 국가 기후위기 적응<br>강화대책"@ko ;                                                                                                                              |
| skos:altLabel               | "제 3 차 국가 기후위기 적응<br>강화대책(2023~2025)"@ko ;                                                                                                                   |
| skos:definition             | " 「탄소중립기본법」 제 38 조에<br>근거하여 2023 년 확정된 제 3 차 국가 기후위기 적응 강화대책."@ko ;                                                                                          |
| naneton:announcementDate    | "2023-06-22"^^xsd:dateTime ;                                                                                                                                 |
| naneton:validityStartDate   | "2023-01-01"^^xsd:dateTime ;                                                                                                                                 |
| naneton:validityEndDate     | "2025-12-31"^^xsd:dateTime ;                                                                                                                                 |
| naneton:underJurisdiction   | naneton:agency_1482000 ;                                                                                                                                     |
| naneton:mandatedBy          | naneton:act_18469 ;                                                                                                                                          |
| naneton:hasPreviousPolicy   | naneton:policy_natAdapt_3 ;                                                                                                                                  |
| naneton:hasSubsequentPolicy | naneton:policy_natAdapt_4 ;                                                                                                                                  |
| dct:source                  | < <a href="https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156576525">https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156576525</a><br>> . |

naneton:policy\_natAdapt\_4

|                           |                                                                  |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------|
| a                         | naneton:Policy ;                                                 |
| skos:prefLabel            | "제 4 차 국가 기후위기<br>적응대책"@ko ;                                     |
| skos:altLabel             | "국가 기후위기 적극 대응<br>대책"@ko ;                                       |
| skos:definition           | " 「탄소중립기본법」 제 38 조에<br>근거하여 2025 년 의결된 제 4 차 국가 기후위기 적응대책."@ko ; |
| naneton:announcementDate  | "2025-12-22"^^xsd:dateTime ;                                     |
| naneton:validityStartDate | "2026-01-01"^^xsd:dateTime ;                                     |
| naneton:validityEndDate   | "2030-12-31"^^xsd:dateTime ;                                     |
| naneton:underJurisdiction | naneton:agency_1482000 ;                                         |
| naneton:mandatedBy        | naneton:act_18469 ;                                              |
| naneton:hasPreviousPolicy | naneton:policy_natAdapt_3enh ;                                   |

dct:source  
<<https://nsp.nanet.go.kr/plan/subject/detail.do?nationalPlanControlNo=PLAN0000058814>> .

naneton:policy\_seoul\_adapt3

a naneton:Policy ;  
skos:prefLabel "제 3 차 서울특별시 기후위기 적응대책"@ko ;  
skos:definition "「탄소중립기본법」 제 40 조에 따라 서울특별시가 수립한 제 3 차 지방 기후위기 적응대책."@ko ;  
naneton:validityStartDate "2022-01-01"^^xsd:dateTime ;  
naneton:validityEndDate "2026-12-31"^^xsd:dateTime ;  
naneton:underJurisdiction naneton:agency\_6110000 ;  
naneton:mandatedBy naneton:act\_18469 ;  
naneton:hasUpperTierPolicy naneton:policy\_natAdapt\_3enh ;  
dct:source  
<[https://kaccc.kei.re.kr/home/board.es?mid=a10503010100&bid=0021&act=view&list\\_no=3542](https://kaccc.kei.re.kr/home/board.es?mid=a10503010100&bid=0021&act=view&list_no=3542)> .

naneton:policy\_seongdong\_adapt3

a naneton:Policy ;  
skos:prefLabel "제 3 차 서울 성동구 기후위기 적응대책"@ko ;  
skos:definition "「탄소중립기본법」 제 40 조에 따라 성동구가 수립한 지방 기후위기 적응대책."@ko ;  
naneton:validityStartDate "2026-01-01"^^xsd:dateTime ;  
naneton:validityEndDate "2030-12-31"^^xsd:dateTime ;  
naneton:underJurisdiction naneton:agency\_3030000 ;  
naneton:mandatedBy naneton:act\_18469 ;  
naneton:hasUpperTierPolicy naneton:policy\_seoul\_adapt3 ;



```

    dct:source
<https://kaccc.kei.re.kr/home/board.es?mid=a10503010200&bid=0022&ac
t=view&list_no=4335> .

naneton:policy_gangnam_adapt3
    a                                naneton:Policy ;
    skos:prefLabel                  "제 3 차 서울 강남구 기후위기
적응대책"@ko ;
    skos:definition                  " 「탄소중립기본법」 제 40 조에
따라 강남구가 수립한 지방 기후위기 적응대책."@ko ;
    naneton:validityStartDate        "2025-01-01"^^xsd:dateTime ;
    naneton:validityEndDate          "2029-12-31"^^xsd:dateTime ;
    naneton:underJurisdiction        naneton:agency_3220000 ;
    naneton:mandatedBy               naneton:act_18469 ;
    naneton:hasUpperTierPolicy       naneton:policy_seoul_adapt3 ;
    dct:source
<https://kaccc.kei.re.kr/home/board.es?mid=a10503010200&bid=0022&ac
t=view&list_no=4024> .

```

## □ 사례 2. 지능형 전력망

```

@prefix naneton: <http://dl.nanet.go.kr/ontology#> .
@prefix skos:    <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#> .
@prefix rdfs:    <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
@prefix ldp:     <http://lod.law.go.kr/ontology#> .
@prefix dct:     <http://purl.org/dc/terms/> .
@prefix foaf:    <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .
@prefix xsd:     <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .

naneton:act_th_1383
    a                                naneton:LegislativeAct ;

```

```

    skos:prefLabel
"지능형 전력망의 구축 및 이용 촉진에 관한 법률"@ko ;
    skos:altLabel
    "지능형 전력망법"@ko ,
    "Smart Grid Construction and
Utilization Promotion Act"@en ;
    naneton:abbreviationName "지능형 전력망법"@ko ;
    ldp:lawCode "10714"^^xsd:integer ;
    naneton:announceDate "2011-05-24"^^xsd:dateTime ;
    ldp:announceNo "10714"^^xsd:integer ;
    ldp:ogPublishDate "2011-05-24"^^xsd:dateTime ;
    ldp:enforceDate "2011-11-25"^^xsd:dateTime ;
    naneton:underJurisdiction naneton:agency_1482000 ;
    rdfs:seeAlso naneton:concept_ext_0023 ;
    dct:source
<https://www.law.go.kr/법령/지능형 전력망의 구축 및 이용 촉진에 관한 법률>
.

naneton:policy_th_0249
    a naneton:Policy ;
    skos:prefLabel "제 3 차 지능형 전력망 기본계획"@ko ;
    skos:altLabel "지능형 전력망 기본계획"@ko ;
    skos:definition "지능형 전력망법 제 5 조에 따라
산업통상자원부가 수립한 제 3 차 지능형 전력망 기본계획."@ko ;
    naneton:announcementDate "2023-02-14"^^xsd:dateTime ;
    naneton:validityStartDate "2023-01-01"^^xsd:dateTime ;
    naneton:validityEndDate "2027-12-31"^^xsd:dateTime ;
    naneton:underJurisdiction naneton:agency_1450000 ;
    naneton:mandatedBy naneton:act_th_1383 ;
    rdfs:seeAlso naneton:concept_ext_0025 ,
    naneton:concept_ext_3908 ,
    naneton:concept_ext_2584 ;

```

```

    dct:source
<https://www.motie.go.kr/kor/article/ATCLc01b2801b/68335/view> .

naneton:agency_1482000
    a
        naneton:GovernmentAgency ,
        naneton:CentralGovernment ,
        foaf:Organization ;
    skos:prefLabel
        "기후에너지환경부"@ko ;
    skos:altLabel
        "환경부"@ko ,
        "Ministry of Environment"@en .

naneton:agency_1450000
    a
        naneton:GovernmentAgency ,
        naneton:CentralGovernment ,
        foaf:Organization ;
    skos:prefLabel
        "산업통상부"@ko ;
    skos:altLabel
        "산업통상자원부"@ko .

naneton:concept_ext_0023 a skos:Concept ; skos:prefLabel
"산업통상자원중소벤처기업위원회"@ko .
naneton:concept_ext_0025 a skos:Concept ; skos:prefLabel
"산업통상부"@ko .
naneton:concept_ext_3908 a skos:Concept ; skos:prefLabel
"스마트그리드"@ko .
naneton:concept_ext_2584 a skos:Concept ; skos:prefLabel
"탄소중립녹색성장위원회"@ko .

```

### □ 사례 3. 탄소중립포인트제

```

@prefix naneton: <http://dl.nanet.go.kr/ontology#> .
@prefix skos:    <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#> .
@prefix dct:     <http://purl.org/dc/terms/> .

```

```

@prefix owl:      <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .
@prefix rdfs:      <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
@prefix xsd:       <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .
@prefix foaf:      <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .
@prefix ldap:      <http://lod.law.go.kr/ontology#> .

naneton:concept_carbonPoint
    a                      skos:Concept ;
    skos:prefLabel        "탄소중립포인트"@ko ;
    skos:altLabel         "탄소포인트"@ko ;
    skos:definition       "온실가스 감축 활동에 부여하며 인센티브로
환산 가능한 점수."@ko ;
    skos:related          naneton:concept_greenLife .

naneton:concept_greenLife
    a                      skos:Concept ;
    skos:prefLabel        "녹색생활 실천"@ko .

naneton:act_18469
    a                      naneton:LegislativeAct ;
    skos:prefLabel        "기후위기 대응을 위한
탄소중립·녹색성장 기본법"@ko ;
    skos:altLabel         "탄소중립기본법"@ko ;
    ldap:lawCode          "18469"^^xsd:integer .

naneton:policy_carbonPoint
    a                      naneton:Policy ;
    skos:prefLabel        "탄소중립포인트제"@ko ;
    skos:altLabel         "탄소중립포인트 제도"@ko ,
"탄소포인트제"@ko ;

```

```

    skos:definition      "온실가스 감축 활동에 인센티브를
부여하는 제도. 「탄소중립기본법」 제 67 조에 근거함."@ko ;
    naneton:mandatedBy    naneton:act_18469 ;
    naneton:underJurisdiction naneton:agency_1482000 ;
    dct:source             <https://www.cpoint.or.kr/> ;
    rdfs:seeAlso           naneton:concept_carbonPoint .

```

```

naneton:agency_1482000

```

```

    a                      naneton:GovernmentAgency ,
                          naneton:CentralGovernment ,
                          foaf:Organization ;
    skos:prefLabel         "기후에너지환경부"@ko ;
    skos:altLabel          "환경부"@ko ,
                          "Ministry of Environment"@en .

```

#### □ 사례 4. 탄소중립선도도시

```

@prefix naneton: <http://dl.nanet.go.kr/ontology#> .
@prefix skos:    <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#> .
@prefix dct:     <http://purl.org/dc/terms/> .
@prefix owl:   <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .
@prefix rdfs:    <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
@prefix xsd:     <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .
@prefix foaf:    <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .
@prefix ldp:     <http://lod.law.go.kr/ontology#> .

naneton:concept_cnLeadingCity
    a                      skos:Concept ;
    skos:prefLabel         "탄소중립도시"@ko ;
    skos:altLabel          "탄소중립 선도도시"@ko ;
    skos:definition        "탄소중립 기술을 기반으로 탄소중립을
공간적으로 구현하거나 지향하는 도시(탄소중립기본법 제 29 조)."@ko .

```

```

naneton:act_18469
  a naneton:LegislativeAct ;
  skos:prefLabel "기후위기 대응을 위한
탄소중립·녹색성장 기본법"@ko ;
  skos:altLabel "탄소중립기본법"@ko ;
  ldp:lawCode "18469"^^xsd:integer .

naneton:policy_cnLeadingCity_1
  a naneton:Policy ;
  skos:prefLabel "탄소중립 선도도시
조성사업(1기)"@ko ;
  skos:altLabel "탄소중립 선도도시 1기"@ko ;
  skos:definition "「탄소중립기본법」 제 29 조에
근거하여 환경부·국토교통부가 공동 추진하는 탄소중립 선도도시
조성사업. 1기 대상지 4 곳(당진·제주·보령·노원)."@ko ;
  naneton:announcementDate "2024-10-31"^^xsd:dateTime ;
  naneton:validityStartDate "2024-01-01"^^xsd:dateTime ;
  naneton:validityEndDate "2030-12-31"^^xsd:dateTime ;
  naneton:mandatedBy naneton:act_18469 ;
  naneton:underJurisdiction naneton:agency_1480000 ,
naneton:agency_1613000 ;
  naneton:underJurisdiction naneton:agency_4270000 ,
naneton:agency_6500000 ,
naneton:agency_4180000 ,
naneton:agency_3110000 ;
  rdfs:seeAlso naneton:concept_cnLeadingCity ;
  dct:source
<https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156657849
> .

```

naneton:agency\_1480000

a naneton:GovernmentAgency ,  
naneton:CentralGovernment ,  
foaf:Organization ;  
skos:prefLabel "환경부"@ko ;  
skos:altLabel "Ministry of Environment"@en .

naneton:agency\_1613000

a naneton:GovernmentAgency ,  
naneton:CentralGovernment ,  
foaf:Organization ;  
skos:prefLabel "국토교통부"@ko ;  
skos:altLabel "Ministry of Land, Infrastructure and  
Transport"@en .

naneton:agency\_4270000

a naneton:GovernmentAgency ,  
naneton:LocalGovernment ,  
foaf:Organization ;  
skos:prefLabel "충청남도 당진시"@ko .

naneton:agency\_6500000

a naneton:GovernmentAgency ,  
naneton:LocalGovernment ,  
foaf:Organization ;  
skos:prefLabel "제주특별자치도"@ko .

naneton:agency\_4180000

a naneton:GovernmentAgency ,  
naneton:LocalGovernment ,  
foaf:Organization ;

|                        |                                                                                |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| skos:prefLabel         | "충청남도 보령시"@ko .                                                                |
| naneton:agency_3110000 |                                                                                |
| a                      | naneton:GovernmentAgency ,<br>naneton:LocalGovernment ,<br>foaf:Organization ; |
| skos:prefLabel         | "서울특별시 노원구"@ko .                                                               |

#### □ 사례 5. 배출권 거래제

|                         |                                                                            |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| @prefix naneton:        | <http://dl.nanet.go.kr/ontology#> .                                        |
| @prefix skos:           | <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#> .                                   |
| @prefix dct:            | <http://purl.org/dc/terms/> .                                              |
| @prefix owl:            | <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .                                         |
| @prefix rdfs:           | <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .                                  |
| @prefix xsd:            | <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .                                      |
| @prefix foaf:           | <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .                                             |
| @prefix ldap:           | <http://lod.law.go.kr/ontology#> .                                         |
| naneton:concept_etsPlan |                                                                            |
| a                       | skos:Concept ;                                                             |
| skos:prefLabel          | "배출권거래제기본계획"@ko ;                                                          |
| skos:altLabel           | "온실가스 배출권거래제 기본계획"@ko ;                                                    |
| skos:definition         | "「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」 제 4 조에 따라 수립하는 배출권거래제 중장기 정책방향 계획."@ko ;       |
| rdfs:seeAlso            | naneton:policy_ets_2 ,<br>naneton:policy_ets_3 ,<br>naneton:policy_ets_4 . |
| naneton:act_11419       |                                                                            |
| a                       | naneton:LegislativeAct ;                                                   |



|                           |                                                                                                             |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| skos:prefLabel            | "온실가스 배출권의 할당 및 거래에<br>관한 법률"@ko ;                                                                          |
| skos:altLabel             | "배출권거래법"@ko ,<br>"Act on the Allocation and Trading<br>of Greenhouse-gas Emission Permits"@en ;             |
| naneton:abbreviationName  | "배출권거래법"@ko ;                                                                                               |
| ldp:lawCode               | "11419"^^xsd:integer ;                                                                                      |
| naneton:announceDate      | "2012-05-14"^^xsd:dateTime ;                                                                                |
| ldp:announceNo            | "11419"^^xsd:integer ;                                                                                      |
| ldp:ogPublishDate         | "2012-05-14"^^xsd:dateTime ;                                                                                |
| ldp:enforceDate           | "2012-11-15"^^xsd:dateTime ;                                                                                |
| naneton:underJurisdiction | naneton:agency_1480000 ;                                                                                    |
| naneton:mandates          | naneton:policy_ets_2 ,<br>naneton:policy_ets_3 ,<br>naneton:policy_ets_4 ;                                  |
| dct:source                | < <a href="https://www.law.go.kr/법령/온실가스배출권의할당및거래에관한법률">https://www.law.go.kr/법령/온실가스배출권의할당및거래에관한법률</a> > . |

|                           |                                                                            |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| naneton:policy_ets_2      |                                                                            |
| a                         | naneton:Policy ;                                                           |
| skos:prefLabel            | "제 2 차 배출권거래제<br>기본계획"@ko ;                                                |
| skos:altLabel             | "배출권거래제<br>기본계획(2018~2022)"@ko ;                                           |
| skos:definition           | "배출권거래법 제 4 조에 따라<br>제 2 차 계획기간(2018~2020)을 대상으로 수립된 배출권거래제<br>기본계획."@ko ; |
| naneton:announcementDate  | "2017-01-24"^^xsd:dateTime ;                                               |
| naneton:validityStartDate | "2018-01-01"^^xsd:dateTime ;                                               |
| naneton:validityEndDate   | "2022-12-31"^^xsd:dateTime ;                                               |
| naneton:underJurisdiction | naneton:agency_1051000 ;                                                   |

|                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| naneton:mandatedBy          | naneton:act_11419 ;    |
| naneton:hasSubsequentPolicy | naneton:policy_ets_3 ; |
| dct:source                  |                        |

<[http://www.kdi.re.kr/policy/ep\\_view.jsp?idx=162213](http://www.kdi.re.kr/policy/ep_view.jsp?idx=162213)> .

naneton:policy\_ets\_3

|                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| a                           | naneton:Policy ;             |
| skos:prefLabel              | "제 3 차 배출권거래제                |
| 기본계획"@ko ;                  |                              |
| skos:altLabel               | "배출권거래제                      |
| 기본계획(2021~2025)"@ko ;       |                              |
| naneton:announcementDate    | "2019-12-01"^^xsd:dateTime ; |
| naneton:validityStartDate   | "2021-01-01"^^xsd:dateTime ; |
| naneton:validityEndDate     | "2025-12-31"^^xsd:dateTime ; |
| naneton:underJurisdiction   | naneton:agency_1480000 ;     |
| naneton:mandatedBy          | naneton:act_11419 ;          |
| naneton:hasPreviousPolicy   | naneton:policy_ets_2 ;       |
| naneton:hasSubsequentPolicy | naneton:policy_ets_4 ;       |
| dct:source                  |                              |

<<https://www.gir.go.kr/home/board/read.do?boardId=1068&boardMasterId=3>> .

naneton:policy\_ets\_4

|                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| a                         | naneton:Policy ;             |
| skos:prefLabel            | "제 4 차 배출권거래제                |
| 기본계획"@ko ;                |                              |
| skos:altLabel             | "배출권거래제                      |
| 기본계획(2026~2030)"@ko ;     |                              |
| naneton:validityStartDate | "2026-01-01"^^xsd:dateTime ; |
| naneton:validityEndDate   | "2030-12-31"^^xsd:dateTime ; |
| naneton:underJurisdiction | naneton:agency_1482000 ;     |

naneton:mandatedBy naneton:act\_11419 ;  
 naneton:hasPreviousPolicy naneton:policy\_ets\_3 ;  
 dct:source <https://thecodit.com/blog/esg-emissions-trading-kr> .

naneton:agency\_1051000

a naneton:GovernmentAgency ,  
 naneton:CentralGovernment ,  
 foaf:Organization ;  
 skos:prefLabel "기획재정부"@ko ;  
 skos:altLabel "Ministry of Economy and Finance"@en .

naneton:agency\_1480000

a naneton:GovernmentAgency ,  
 naneton:CentralGovernment ,  
 foaf:Organization ;  
 skos:prefLabel "환경부"@ko ;  
 skos:altLabel "Ministry of Environment"@en ;  
 naneton:succeededBy naneton:agency\_1482000 .

naneton:agency\_1482000

a naneton:GovernmentAgency ,  
 naneton:CentralGovernment ,  
 foaf:Organization ;  
 skos:prefLabel "기후에너지환경부"@ko ;  
 skos:altLabel "환경부"@ko ;  
 naneton:precededBy naneton:agency\_1480000 .