

# 시각화/데이터분석 수정사항 (1/10)

## I.전문가 토픽모델

### A. '토픽모델 인터페이스'

#### 1. '토픽저장'

a) 토픽 '카테고리 자동제시' - 구성된 '토픽모델 노드 모든 항목'을 과학기술표준분류 API 에 입력하여 '과학기술표준분류코드'를 도출하고 '토픽 카테고리'를 자동 제시

- (1) '저장할 카테고리를 선택해주세요'칸 밖에 '카테고리 자동선택' 버튼 추가
- (2) '카테고리 자동선택' 버튼을 누르면 카테고리 자동 선정
- (3) 과제분류 API 연계 요청 또는 과제분류 사전학습모델 생성 필요

#### b) 자동제시 '카테고리' 수정

- (1) 토픽모델이 변경되면 자동분류 API 재적용
- (2) '저장하기' 누를 때마다 API 활용 분류 업데이트 필요
- (3) 자동제시 '카테고리'가 적절하지 않을 때
  - (a) 현재 '비활성'상태를 '활성'으로 변경
  - (b) 사용자가 적절한 카테고리를 고르거나 '검색'할 수 있게 변경 → '토픽 카테고리 like 검색' 참조

c) 토픽 카테고리 Like 검색 - 현재 콤보상자를 열면 목록이 보이는 화면에서 '카테고리'명을 입력하면 관련 카테고리만 보이게 처리

d) 토픽저장 후, '토픽저장' 모달에 기존 '카테고리'와 '토픽설명'이 남아있는 경우가 있음

- (1) 토픽베이스 검색이 실패 후, 다른 토픽베이스를 검색하여 저장하려 할 때

#### 2. 톨팁 추가 - 노드크기보다 긴 용어는 '톨팁'으로 모든 글자가 보이게 처리

#### 3. 추천 키워드 정렬 - 가나다순으로 정렬하여 사용자가 용어 검색 편의성 향상

a) '중요도'와 '가나다'순으로 번갈아 선택 가능하게 구현

- (1) '중요도'순 - 현재 보이는 방식
- (2) '가나다'순 - 키워드 리스트는 정렬하여 제시

b) '추천 키워드'제목 우측에 '중요도순', '가나다순' 버튼을 추가

#### 4. 토픽모델 구성화면 단계별 버튼 추가

a) 1, 2, 3 단계 버튼을 각각 추가하여 동시에 여닫기

#### 5. 토픽내 '워드'입력 편의성 개선

a) '워드'입력 후, 워드 연속 입력 기능 개선

- (1) '워드'입력 후, 같은 토픽내 워드 추가입력창 자동제시
- (2) 추가입력이 없을 때, 'esc'로 빠져나오기

b) '워드'입력 할 때, 동시 입력

- (1) '워드'등을 콤마(,)로 분리하여 입력하면
- (2) 콤마로 분리한 '워드' 등을 동시에 여러 노드입력

c) '워드'입력 할 때, 동의어 사전 도입

- (1) '워드'입력 할 때, 동의어 사전상 동의어 자동 제안 → 엔터만으로 자동 노드 추가
- (2) 차차 토픽모델내 동의어를 동의어 사전으로 자동 증보

6. 토픽, 워드 선택 순서 변경

a) 현재 - 제외, 포함, 미포함

b) 개선 - 포함, 제외, 미포함

7. '토픽자료' 검색시 '강제 검색'

a) 용어사전 추가 등 변경이 있을 때, 캐시를 지우고 재검색해야 할 필요

b) 현재 - 기존 캐시가 있을 때, 캐시 데이터(추천키워드, 워드클라우드, 소시오그램, 토픽베이스) 가져옴

c) 개선 - '강제 재검색' 옵션을 검색란 우측 밖에 reset 아이콘으로 선택가능 → 캐시데이터 지우고 다시 검색

8. 토픽모델 편집화면 빠져나갈 때, 경고알림 추가

a) 모델 편집중 빠져나갈 때, 자동저장 또는

b) 빠져나갈 때, 경고알림(모달)

9. 토픽 삭제

a) 토픽 삭제 불가

b) '토픽' 삭제할 때, 알림창

- (1) 현재 - '최소 한 개이상의 토픽을 선택 되어있어야 합니다.'
- (2) 개선 - "토픽을 한 개 이상 선택해야 합니다."

B. 토픽 모델링 인터페이스 구조

1. 개선 필요성과 방향

a) ‘토픽재료찾기’ - 재료 찾기에 필요한 ‘키워드 입력란’만 필요, 아래 추천키워드 등 세 가지 재료 상자는 비어있으며 현재 표출할 필요가 없음

b) 사용자 사고흐름을 연결하는 표출 필요 - 사용자가 ‘키워드’를 입력하여 찾았던 ‘토픽베이스’를 내림차순으로 보여줄 필요

c) 개선방향

(1) ‘키워드 입력 전’ - 세 가지 재료 먼저 보여줄 필요가 없으므로 제외하고, 기존에 찾았던

‘토픽베이스’를 제시할 필요 (현재 이력이 없다면 ‘토픽베이스 생성’이력 테이블을 만들필요

(2) ‘키워드 입력 후’ - 현재 검색 결과처럼 세 가지 토픽재료 들을 보여줌

(3) ‘토픽재료 찾기’ 클릭시 - ‘키워드 입력 전’ 화면처럼 다시 기존 ‘토픽베이스’ 이력을 제시

## 2. AS-IS - 개선 전

a) 왼쪽 - 토픽재료와 토픽모델 찾기

(1) 토픽재료 찾기

(a) 입력

(i) 키워드 입력란

(b) 출력

(i) 추천키워드

(ii) 워드클라우드

(iii) 소시오그램

(2) 전문가 토픽 불러오기

(a) 입력

(i) 검색 토픽명 입력 (like 검색)

(ii) 카테고리 선택

(b) 출력

(a) 검색 전

(i) 없음

(b) 검색 후

(i) ‘검색어’와 ‘카테고리’ 검색 결과 ‘전문가 토픽모델’을 내림차순으로 표출

## 3. TO-BE - 개선 후

a) 왼쪽 - 토픽재료와 토픽모델 찾기

(1) 토픽재료 찾기

(a) 입력

(i) 키워드 입력란 → 토픽모델명으로 활용

(ii) 장문 입력란 → 연구제목, 연구내용, 키워드 등을 함께 입력 (입력란내에 구분 없음)

(b) 처리

- (i) 입력받은 '키워드'를 토픽모델명으로 적용
- (ii) LDA 분석 - '키워드입력란' + '장문입력란' 내용을 함께 모아 API 로 전달

(c) 출력

(a) 검색 전

- (i) 기존 '토픽베이스' 검색 내역 내림차순 표출
- (ii) 출력사항 없음

(b) 검색 후

- (i) 추천키워드
- (ii) 워드클라우드
- (iii) 소시오그램

(2) 전문가 토픽 불러오기

(a) 입력

- (i) 검색 토픽명 입력 (like 검색)
- (ii) 카테고리 선택

(a) 카테고리 선택 - 기존 방식 포함

(b) 카테고리 검색 추가

- (i) 카테고리 선택란에 검색어로써 카테고리 3 분류에 LIKE 검색 하여 '카테고리 리스트' 선제시
- (ii) '카테고리 리스트'에서 '카테고리' 선택하면 해당 카테고리 입력

(b) 출력

(a) 검색 전

- (i) 기존 '전문가토픽모델' 생성 내역 내림차순 표출

(b) 검색 후

- (i) '검색어'와 '카테고리' 검색 결과 '전문가 토픽모델'을 내림차순으로 표출

## C. 검색식

### 1. 검색식 토글

a) '검색식' 버튼명 변경 - '검색식' → '토픽모델로 검색' 명칭 변경

b) '과제 검색하기' 누르면

(1) AS-IS - "생성된 검색식으로 과제를 검색하시겠습니까? 저장되지 않은 토픽은 소실될 수 있습니다."

(2) TO-BE - "토픽모델 검색식으로 과제를 검색하시겠습니까? 검색전에 토픽모델을 자동저장합니다."

(a) 1 단계 - 토픽모델을 자동저장

(b) 2 단계 - 검색 실행

## II. 전문가 토픽모델링

### A. 검색 멀티프로세싱 처리

1. 워드클라우드, 소시오그램, 토픽베이스, 추천키워드 생성을 멀티프로세싱

### B. 용어 소시오그램 형성

1. 네트워크 분석에 ‘검색어’는 제외 - ‘서비스로봇’ 소시오그램에 ‘서비스검색’ 노드 포함

### C. ‘토픽재료 찾기’ 검색어 ‘공백’ 조합 개선

1. 필요성과 방향 - 검색어에 ‘공백’을 포함할 때, 검색결과는 같지 않다면 개선할 필요

#### 2. 현재 이슈

##### a) 검색불가 유형

- (1) ‘웨어러블 디바이스’ 검색 불가 → ‘웨어러블디바이스’ 검색 가능
- (2) ‘맞춤형 바이오 치료제’ 검색불가 → ‘바이오치료제’ 검색 가능

##### b) ‘공백’을 포함하였을 때 다른 토픽베이스 산출

- (1) 사례: ‘인공 지능’, ‘인공지능’의 토픽베이스 다름

#### 3. 개선 방향

##### a) 검색시 공백 처리

- (1) 공백 처리 조합하여 입력
  - (a) 공백 포함 검색어
  - (b) 공백 제거 검색어
- (2) 두 가지 공백 처리 방식 병행
  - (a) ‘인공 지능’을 입력하면
  - (b) ‘인공 지능, 인공지능’을 API 에 입력

##### b) ‘공백’을 포함한 검색어는 ‘공백 제거 검색어’로

### D. 혼한 단어

1. ‘스마트산업기계’ 검색불가

### E. 토픽별 중복되는 단어 처리 필요

1. ‘설계’, ‘분석’, ‘시스템’, ‘사용자’, ‘정보’ 등 토픽별로 자주 등장하는 ‘워드’
2. 자주 등장 ‘워드’는 제거하거나 다른 ‘워드’로 대체 필요.

## F. 모델링 편의성

1. 토픽모델에 동의어 자동 제시
  - a) 워드 추가할 때, 자동 제시
  - b) 키워드(상단 후보 '워드') 드래그 추가할 때, 자동 제시
  - c) 토픽베이스에 자동 생성한 '워드'의 동의어 관련어 생성
2. 토픽모델 내 '워드' 노드에 '동의어/관련어' 생성 아이콘 추가
  - a) '토픽베이스' - 생성과정
    - (1) 자동 생성한 '토픽베이스' 내 '워드' 노드에 아이콘 추가
    - (2) 자동 생성과정에서 '토픽베이스' 내 '워드' 노드에 '동의어/관련어' 자동 추가
  - b) '토픽 모델' - 모델링 과정
    - (1) 토픽모델링 과정에 '아이콘'을 눌러서 자동 추가
3. 토픽구조 붙여넣기
  - a) '토픽' 수준 노드 추가시
    - (1) 기존 '토픽모델명'을 서치(일치하는 최근 토픽모델명)
    - (2) 검색한 토픽모델의 '토픽들'을 불러오기
    - (3) 불러온 '토픽들'을 '모델에 입력한 토픽수준'의 하위 '워드'로 붙여넣기

## G. 토픽모델링 동작 개선

1. 노드 활성화 개선
  - a) '전기자동차' - 'hydrogen' 동의어 활성화 불가
2. 노드 이동과 중복
  - a) 하위 레벨에서 상위레벨로 이동시 '중복 메시지'
    - (1) 하위 노드가 삭제, 상위 노드를 생성 → '중복' 아니며 노드 '이동'
3. '토픽모델' 검색 후, 상태 유지
  - a) 검색 후 '〈' 눌러 되돌아온 상태 개선
    - (1) 현재 기존 '추천키워드', '워드클라우드', '소시오그램'은 남아있음
    - (2) 검색에 사용한 '토픽모델'이 보이지 않음 → 저장한 토픽모델이 아닌 '토픽베이스'가 보임
    - (3) 개선방향: 검색했던 토픽모델이 보여야함.

## H. 포함어 제외어 처리 안내 (가이드라인 외에도 캔버스에 표출)

## 1. 토픽자료 3 종에 제외어가 있을 때, 토픽모델에 '제외어 처리'

### a) 제외어란

- (1) '검색어'에는 부합하지만
- (2) 사용자가 모델링하는 토픽주제에는 적절하지 않은 용어 → 제외어

### b) 제외어 사례

- (1) '인공지능' 제외어 - '조류독감'
- (2) '모빌리티 서비스' 제외어 - '유전자'

## 2. 제외어 처리 방식을 어딘가에 설명할 필요

### a) 토크스나 도움말 처리

- (1) 위치 - 우측 토픽모델링 캔버스
- (2) 토크스 설명
  - (a) “왼쪽 세 가지 토픽 자료의 단어들을 클릭하고”
  - (b) “캔버스에 나타난 단어를 토픽모델 적당한 위치에 드래그합니다.”
  - (c) ‘포함어’나 ‘제외어’로 설정합니다.

## I. 토픽자료 검색 오류

### 1. '검색어'가 자료로 생성에 부적절할 때

#### a) 현상

- (1) 입력한 검색어가 아닌 기존 검색어의 자료와 토픽베이스가 그대로 나타남

#### b) 원인

- (1) 검색어가 EdgelistTerm 색인에 존재하지 않을 때
- (2) 검색어 관련 문서나 용어가 충분하지 않을 때

#### c) 조치

- (1) 검색 직전에 기존 검색 결과, '자료'와 '토픽베이스'를 비움
- (2) 검색결과가 없을 때, 메시지를 표출

#### d) 자료생성 불가능할 때, 메시지 표출

- (1) 추천키워드 메시지 - “검색어를 달리하여 입력하거나 복합어 또는 문장으로 입력해보세요”
- (2) 워드클라우드 메시지 - “검색어를 달리하여 입력하거나 복합어 또는 문장으로 입력해보세요”
- (3) 소시오그램 메시지 - “검색어를 달리하여 입력하거나 복합어 또는 문장으로 입력해보세요”

#### e) 토픽베이스

- (1) 기존 검색어 토픽베이스가 유지

- (2) 메시지 표출 - “검색어를 달리하여 입력하거나 복합어 또는 문장으로 입력해보세요”

## 2. 노드 일괄 처리

- a) 일괄 삭제 - 불필요한 노드를 한꺼번에 삭제
  - (1) ‘포함어’, ‘제외어’를 선택 후,
  - (2) ‘미포함’ (비활성 회색노드)를 한 번에 지우는 기능
- b) 일괄 ‘포함어’ 또는 ‘제외어’ 처리
- c) 모든 ‘워드’ 동의어 관련어 붙이기

## J. ‘토픽재료 찾기’ 개선

### 1. ‘토픽재료 찾기’ 입력값 개선 필요

- a) AS-IS: ‘단어’, ‘복합어’, ‘단일 문장’ 수준으로 ‘토픽베이스’ 완성도가 낮음
- b) TO-BE: 연구내용 등 장문을 ‘토픽베이스’ LDA 분석에 활용
  - (1) ‘키워드 입력란’ - ‘토픽모델’의 명칭으로 활용
  - (2) ‘장문 입력란’ 추가 - ‘연구내용’ 등을 한 칸에 추가 입력하여 보다 풍부한 ‘토픽베이스’ 생성가능
    - (a) 과제명
    - (b) 연구목표, 연구내용, 키워드

## K. 과제입력으로 토픽모델링

- 1. 단일 과제 토픽베이스 형성 - 과제 한 건을 입력 토픽모델 형성
- 2. 단일 과제 유사과제 검색 - 과제 한 건으로 생성한 토픽모델로써 유사과제 검색
- 3. 과제 토픽베이스 캐싱
  - a) 과제 토픽베이스 캐싱 → 과제 80 만건 토픽베이스 형성 자동화
  - b) 과제 토픽베이스 형성과정
    - (1) 입력
      - (a) 토픽모델명 - 과제명
      - (b) 토픽베이스 생성 입력 - 과제명, 연구내용, 연구목적, 키워드
    - (2) 처리 - LDA 기존 로직
    - (3) 출력
      - (a) 과제 토픽베이스
      - (b) 과제 토픽재료 - 추천 키워드, 워드 클라우드, 소시오그램



### III. 키워드 검색

#### A. 워드클라우드 수량과 시각화지표 - 조정 개선 필요

1. 워드클라우드 시각화 지표
  - a) 4~12 는 4, 8, 12 위주로 나타남 → 데이터팀 확인
2. 워드클라우드 시각화
  - a) 워드 수량 - 50 개~70 개
  - b) 워드 폰트 - 디자이너와 상의
  - c) 클라우드 모양 - 현재 정방형에서 원형 가능한지 라이브러리 파라미터 확인 필요
3. 워드클라우드 잔상
  - a) 키워드 검색 후, 다른 검색 시도하면 기존 검색 결과 '워드클라우드'가 희미하게 렌더링 함.

#### B. '검색 결과 화면'

1. 검색 입력 '키워드'나 '문장' 표출 필요 - 입력한 내용을 알 수 없으므로.
  - a) '검색결과 X 건' 옆 등 적절한 곳에 표출

#### C. 검색 안되는 케이스 검토

1. 검색결과가 나타나지 않음 - 이유는 '/'를 포함하고 있기 때문임을 추정
  - a) "100V/600A 급 MOSFET 모듈 개발"
  - b) "생체신호의 초감도 감지를 위한 저차원 소재기반 플렉시블/웨어러블 기기 개발"
  - c) '/'을 제외하고 입력하면, 두 가지 항목 검색 가능

#### D. 키워드 검색 '문장' 검색이력

1. '문장' 검색 후 이력 - '검색 이력'에 이력('키워드', '문장')이 나타나게 처리.

### IV. 과제 검색

#### A. 검색 결과화면

1. 검색결과 화면에 '검색에 입력한 내용'을 표현 (결과는 있으나 무엇으로 검색했는지 모름)

## V.과제 선택(다차원 큐레이션)

### A. '과제필터링 도구' ('과제필터하여 선택하기')

#### 1. '과제/용어 네트워크' (표준분류)

a) **과제 네트워크** (paper) - '날짜 설정'만 활성화 ('네트워크지표 설정' 비활성화)

b) **용어 네트워크** (word) - '네트워크지표 설정'만 활성화 ('날짜 설정' 비활성화)

(1) 주요 용어 10~20 개 용어 표기

(2) 하단에 '용어목록' 슬라이드 - 소시오그램에 주요 용어를 표출 또는 소시오그램 아래에 용어목록을 확인할 수 있는 슬라이드(기본 숨김 형태)

### B. 사업내 다수 과제 인터페이스

1. 콤보박스 형태 시인성 개선 - 적절한 기능 구현했지만, 작고 직관적이지 않음

2. 선택 단계(phase) 도입

a) 단계 - '사업내 과제목록' > '유사과제' > '선택과제'

b) 인터페이스 - '사업내 과제목록'을 '필터도구'위치 등에 '목록화'하여 시인성 확보

### C. 필터 도구와 과제목록간 데이터 정합

1. 소시오그램 과제노드 선택항목 과제목록 존재여부 → 데이터팀과 상의

2. 워드클라우드 '용어' 선택항목 과제목록 존재여부 → 데이터팀과 상의

### D. 필터도구 '노드', '용어' 선택 다중 선택

1. 워드클라우드 선택한 용어(2 개이상) - 동시만족 과제 선택 기능

## VI.데이터 조회, 가공

### A. 과제 데이터 연차 데이터

1. 1 년차 데이터만 표출 또는 연차를 함께 표출가능성 확인
  - a) “과제명 (1 년차)” 형식

### B. 키워드, 과제, 토픽 검색 결과 한정

1. 현재 문서 수가 많아서 표현이나 시연에 적절하지 않음
  - a) (시연) 문서 검색결과 10% 기준을 임시로 300 건으로 한정
    - (1) 소시오그램 - 150 건 내외 (현재설정 유지)
    - (2) 워드클라우드 - 100 건 이하 50~70 건 추천
    - (3) 추천단어 - 100 여건

### C. 용어사전

1. 불용어 추가
  - a) 상, 가능해, ~적(선택적, 경제적, 정량적, 화학적, 기술적), ~의(최적의)
2. 일반용어 제외(분석시점 또는 시각화 시점에 제외)
  - a) 공통어(일반용어) - 특성, 구조, 기술, 시스템, 분석, 설계, 기능, 측정, 구현, 처리, 장점, 조성, 조사, 산업, 발전, 방식, 모델
  - b) 기술용어 - 빅데이터, 사물인터넷, 자율주행 등
3. 용어지표를 도입한 불용어 추가(기술용어 강화)
  - a) 기존 BM25 의 한계 - 분류 공통어가 부각되어 나타나는 현상
  - b) 용어지표 적용대상 - 분류 공통어에 해당하는 용어를 불용어 처리
    - (1) 분류(카테고리)별 적용이 불가하여 용어 전체를 대상으로 불용어 추출
    - (2) Z-Score 를 활용한 처리 (처리완료)
4. 대표어 적용 (고려)
  - a) 같은 의미의 용어를 대표어로 표현
    - (1) 워드클라우드
    - (2) 소시오그램
    - (3) 추천어

#### b) 예시

- (1) Tablet, 타블렛, 태블렛, 테블릿
- (2) 이차전지, 2 차전지

### D. 엘라스틱 서치 방식 확정

- 1. Simple query? & Query string 방식
  - a) Query string 으로 검색 토큰 범위 한정 - 검색식 포함 토큰 수 3000
- 2. 불용어 처리 방식
  - a) 동의어 관련어가 포함하는 불용어 처리
    - (1) 토픽모델 검색식 - 동의어 필터 제외, 토픽모델에 동의어 관련어 처리
    - (2) 단어, 문장 검색 - 동의어 필터 적용

### E. 과제 조회 시간 집계와 튜닝

- 1. 조회 과제 수에 따른 과제목록 표출시간 집계
- 2. 과제 조회 방식 튜닝

### F. 토픽모델링 대상 변경 시도

- 1. 과제 전체 - 기존 분석 방식
- 2. 검색 대상 과제 1 개 - 단장 요구
  - a) 기존 분석방식과 같으나
  - b) 토픽베이스 모델을 생성하는 대상 (유사)과제 적정 수 한정 필요

### G. 토픽모델 강화

- 1. 토픽베이스가 포함하는 '워드'를 주제(검색어) 삼아 LDA 를 재실행
  - a) 주제어(검색어)로써 토픽을 추출 → 토픽으로 토픽베이스 재구성 → 워드 생성
  - b) → '토픽모델링(수작업)' 후에 해당 토픽으로 토픽베이스를 재구성하여 '워드'생성에 사용하면 보다 토픽모델을 강화할 수 있음.

## VII.시각화

### A. 소시오그램 - 상위 2 단(1~2 단) → 1~2 단을 탭으로 합치거나 2 단으로 표현할지 선택

#### 1. 플레이어 네트워크 - 과제를 수행한 '수행기관' 네트워크

##### a) 인터페이스 구성

- (1) 플레이어 네트워크 소시오그램 - 왼쪽 2/3
- (2) 플레이어 랭킹 - 오른쪽 1/3
  - (a) 수행과제 수로 랭킹

##### b) 조절

- (1) 연도 조절
- (2) 네트워크 지표 조절

#### 2. 과제 네트워크 - 유사과제 네트워크

##### a) 인터페이스 구성

- (1) 과제 네트워크 소시오그램 - 왼쪽 2/3
- (2) 과제 랭킹 - 오른쪽 1/3
  - (a) 과제 score 로 내림차순 리스트 제시.

##### b) 조절 - 연도만 조절 가능할 수도.

- (1) 연도 조절
- (2) 네트워크 지표 조절

### B. 워드클라우드와 워드별 과제 시계열 흐름 - 1 단 (3 단)

#### 1. 주요키워드 클라우드 - 왼쪽 1/2

##### a) 인터페이스 구성

- (1) 워드클라우드로 검색결과 워드를 표현

##### b) 조절

- (1) 워드 표시수준 조절 - 프로그레스바 조절
- (2) 워드 선택/제거 - 오른쪽 그래프에 '년도별 키워드별 과제 수'를 표시할 '워드'를 선택 제거
  - (a) 프로그레스바로 한 번에 선택(현재 워드 클라우드 선택) - 추가/제거 키워드 칸으로 이동
  - (b) 클라우드 내 '워드'를 '제거', '선택' - 추가/제거 키워드 칸으로 이동

#### 2. 년도별 키워드별 과제 수 - 오른쪽 1/2

##### a) 인터페이스 구성

- (1) 다중곡선형 그래프 - 한 개 이상 워드를 하나의 선으로 연도별 과제수로 표현
- (2) 범례 - 선택한 '워드'를 범례로 표시

**b) 조절**

- (1) 범례 선택/제거 - 그래프 내 '범례'선택으로 그래프(선) 표현/제거

**C. 논문과 특허 시계열 흐름 - 1 단 (4 단)**

1. 연도별 논문 특허 수, 과제 수 다중곡선그래프 - 워드클라우드에서 선택한 키워드 관련 과제의 특허와 논문 수를 집계하여 연도별로 시계열로 표현 (과제 건당 특허와 논문이 아닌 과제 전체 특허와 논문 집계를 의미)

**a) 인터페이스 구성**

- (1) 논문/특허/과제 수 다중곡선형 그래프 - 왼쪽 1/2
- (2) 범례 - 논문, 특허, 과제 세 가지중 선택하여 표현

2. 1 억당 논문 수와 특허 수를 다중곡선그래프 - 워드클라우드에서 선택한 키워드 관련 과제 1 억당 논문 수와 특허 수를 집계하여 시계열로 표현 (과제 전체 집계에서 1 억당 집계를 그래프로 제시)

**a) 인터페이스 구성**

- (1) 논문 수와 특허 수를 다중곡선형 그래프 - 오른쪽 1/2

**D. 키워드 추이 - 1 단(5 단)**

1. 주요키워드 추이 - 왼쪽 1/2

**a) 주요 키워드 20 개를 연도별로 버블차트로 표현**

2. 분야별 과제 추이 - 오른쪽 1/2

**a) 과제 전체를 '분야별'연도별 과제 추이 적층형바차트로 표현**