

## 대규모 언어모델(LLM)을 활용한 건축민원 대응 효율화 방안 연구

Study on the Efficient Response to Architectural Civil Complaints Using Large Language Models (LLM)

조상규 Cho, Sang-Kyu

김신성 Kim, Shin-Sung

(auri

정책연구보고서 2023-6

## 대규모 언어모델(LLM)을 활용한 건축민원 대응 효율화 방안 연구

Study on the Efficient Response to Architectural Civil Complaints Using Large Language Models (LLM)

지은이	조상규, 김신성
펴낸곳	건축공간연구원
출판등록	제2015-41호 (등록일 '08. 02. 18.)
인쇄	2023년 12월 31일, 발행: 2023년 12월 31일
주소	세종특별자치시 가림로 143, 8층
전화	044-417-9600
팩스	044-417-9608

<http://www.auri.re.kr>

가격: 00,000원, ISBN: 979-11-5659-444-4

이 연구보고서의 내용은 건축공간연구원의 자체 연구물로서  
정부의 정책이나 견해와 다를 수 있습니다.



## 연구진

---

Ⅰ 연구책임      조상규 선임연구위원

Ⅰ 연구진      김신성 연구원

Ⅰ 외부연구진

Ⅰ 연구보조원      진영은 조사원  
                         백승준 조사원

---

Ⅰ 연구심의위원      염철호 선임연구위원  
                         김영현 연구위원  
                         조영진 연구위원  
                         이유봉 한국법제연구원 연구위원  
                         채은선 한국지능정보사회진흥원 수석

Ⅰ 연구자문위원      윤혁경 A&U건축사사무소 대표  
                         강주석 대한건축사협회 국장



---

건축물의 건축, 유지·관리는 「건축법」을 포함하여 많은 법령에 의한 규제를 받는다. 건축 인허가 과정에서 확인해야 할 법령만 199개로 하위법령, 조례까지 포함할 경우 특정 상황에 적용되는 규정의 확인 및 해석에 상당한 어려움을 겪을 수 있다.

일반 국민이 법령해석을 요청하기 위해서는 반드시 해당 법령의 소관 부처에 대한 질의응답 절차를 거치도록 되어 있는데, 건축법 및 관련 법령에 대한 국토교통부 질의응답 민원은 연간 약 1만 건 이상이 발생하고 있어 행정력 소모가 상당한 수준이다.

한편, 최근 대규모 언어모델 기술에 대한 접근성이 크게 향상되면서, 인공지능이 특정한 상황에 대한 질문에 대해 다양한 정보를 참조하여 적절한 정보를 제공하는 것이 가능해지고 있다. 이에 본 연구는 대규모 언어모델을 활용한 건축법령의 해석 및 질의응답 대응 효율화를 위한 기술적, 제도적 문제를 살펴보고 대응 방안을 도출하는 것을 목적으로 수행되었다. 이를 위해 본 연구는 프로토타입 시스템 디자인 및 테스트를 포함하여 문헌검토 및 전문가 자문 등을 수행하였다.

GPT와 같은 대규모 언어 모델은 거의 인간 수준의 텍스트 정보 해석 능력을 갖추고 있지만, 법률 검토와 같은 정교한 작업을 수행하기 위해서는 적절하게 구축된 벡터데이터베이스에서 추출된 참조 정보의 준비를 포함한 전처리 시스템 및 질의에 대한 적절한 형식을 규정해주는 의미론적 처리 시스템이 뒷받침 되어야 한다.

이에 본 연구에서는 참조 정보 증강 생성 프레임워크(Retrieval Augmented Generation)의 일종인 SPARC(Semantic Processing for Architecture Regulation Compliance) 모델을 시범적으로 개발·구축하여 실제 국토교통부에 접수된 질의응답 민원 데이터와 법제처 법령해석 사례 데이터에 대한 시스템 답변 품질 평가를 수행하였다.

분석 결과, 프로토타입 시스템이 생성한 답변은 일반 질의응답 민원 중, 공무원이 명확한 결론을 도출한 경우에 대해서는 최대 80% 이상의 높은 정답률(Precision Model의 경우)을 보였으며, 비교적 답변 난이도가 높은 법제처 법령해석 케이스에 대해서도 분야에 따라서 70%~100%까지의 높은 정답률을 달성하였다.

본 과제는 본격적인 시스템 개발 연구가 아니라, 시스템 개발의 기술적·정책적 타당성을 검증하기 위한 연구임에도 불구하고 상당히 높은 수준의 프로토타입 시스템 개발에 성공하였으며, 규제 행정 분야에 인공지능 기술을 본격적으로 적용한 최초의 연구로서 상당한 의의를 가진다. 향후, 인공지능 건축법령 해석 지원 시스템의 구축 및 운용이 정부 차원에서 공식적으로 추진될 경우 본 연구 성과를 바탕으로 효율적인 정책 사업의 추진이 가능할 것으로 기대한다. 또한, 본 연구 과정에서 확인된 후속 연구 과제에 대한 지속적인 연구와 논의가 이루어진다면 학술적·정책적으로 진일보한 성과를 도출할 수 있을 것이다.

**주제어**

인공지능, 대규모 언어모델, 건축법, 질의응답, 법령해석제도, 벡터데이터베이스

## 제1장 서론

1. 연구의 배경 및 목적	1
2. 연구의 범위 및 방법	2
3. 선행연구와 본 연구의 차별성	4

## 제2장 건축법령 해석 민원의 특성과 대규모 언어모델(LLM)의 활용 가능성

1. 건축법령 해석 민원 특성 분석	7
2. 대규모 언어모델의 개념과 특성	11
3. 공공 및 법률 분야 대규모 언어모델 활용 동향	19

## 제3장 인공지능 건축법령 해석 지원 시스템 디자인

1. 시스템 개발 방향	29
2. 건축법 및 관련 법령 벡터 데이터베이스 구축	31
3. 질의 처리 모델 설정	35
4. 웹 기반 사용자 인터페이스	36

## 제4장 시스템 성능 평가

1. 분석 방법	39
2. 국토부 민원 데이터 샘플 대상 답변 성능 평가	40
3. 법제처 유권해석 사례 데이터 답변 성능 평가	46

## 제5장 결론

1. 정책적 시사점	51
2. 연구의 한계 및 후속 연구 과제	53
참고문헌	55
Summary	59

## 표차례 LIST OF TABLES

[표 1-1] 선행연구와 본 연구의 차별성	4
[표 2-1] 2022년 질의응답 민원(n=7,199) 답변 내용에 포함된 참조 법령 빈도(중략, 중복 허용)	9
[표 2-2] 질의응답 민원(n=7,199) 답변 내용에 포함된 건축법 조문 빈도(중복 허용)	9
[표 2-3] 현재 사용 가능한 GPT 모델의 세부 사양 정보	13
[표 2-4] 민원인 대상, 질의응답 챗봇 구축 사례	17
[표 2-5] 전문분야 챗봇 구축 사례	19
[표 2-6] 법령 해석 관련 분야 활용 사례	20
[표 2-7] 민원 대응 업무 개선 사례	21
[표 2-8] 법률 업무 개선 관련 AI 활용 사례	23
[표 3-1] 국가법령정보시스템 법령체계도 본문정보 API 호출 출력 결과 명세	29
[표 3-2] 국가법령정보 API 호출 결과 데이터 구조(법령)	29
[표 4-1] 국토교통부 2022 건축법령 질의회신 민원에 대한 응답 성능(SPARC Turbo Model)	42
[표 4-2] 국토교통부 2022 건축법령 질의회신 민원에 대한 응답 성능(SPARC Precision Model)	42
[표 4-3] Spark Precision 모델의 LLM 토큰 소모량(n=102)	43
[표 4-4] 법제처 유권해석 케이스에 대한 답변 성능 평가(SPARC Turbo Model)	44
[표 4-5] 법제처 유권해석 케이스에 대한 답변 성능 평가(SPARC Precision Model)	45
[표 4-6] 법제처 법령해석 사례 데이터에 대한 답변 성능 비교 평가표(SPARC Turbo, Precision), n=171	46

---

## 그림차례

LIST OF FIGURES

[그림 1-1] 연구의 흐름도	3
[그림 2-1] 건축법령 관련 질의응답 처리 건수(2015-2022)	8
[그림 2-2] GPT에 건축법 세부 조항을 질의한 결과 예시	14
[그림 2-3] 건축법령 질의응답 민원을 검색엔진에 바로 투입한 결과 예시	15
[그림 2-4] 단어 임베딩의 개념	16
[그림 2-5] 챗GDI 이용화면 예시	21
[그림 3-1] (가칭)ArchiLaw System with SPARC Engine 시스템 구성도	28
[그림 3-2] 참조 법령 정보 임베딩 벡터의 3차원 공간 시각화 결과	32
[그림 3-3] ArchiLaw System 실행 화면	34







---

# 제1장 서론

1. 연구의 배경 및 목적
  2. 연구의 범위 및 방법
  3. 선행연구와 본 연구의 차별성
- 

## 1. 연구의 배경 및 목적

건축물의 건축, 유지·관리는 「건축법」을 포함하여 많은 법령에 의한 규제를 받는다. 건축 인허가 과정에서 확인해야 할 법령만 199개로 하위법령, 조례까지 포함할 경우 특정 상황에 적용되는 규정의 확인 및 해석에 상당한 어려움을 겪을 수 있다.

정부는 행정부 내에서 법령의 집행과 행정 운영을 위한 일관된 해석을 제공하기 위해 법령해석제도를 운영하고 있다.<sup>1)</sup> 이 제도는 중앙행정기관, 지방자치단체, 그리고 국민 간의 법령 해석에 대한 의견이 대립될 때 공정하게 판단하는 역할을 하여 국민의 권리 구제에 도움을 주기 위한 것이다.

일반 국민이 법령해석을 요청하기 위해서는 반드시 해당 법령의 소관 부처에 대한 질의응답 절차를 거치도록 되어 있는데, 건축법 및 관련 법령에 대한 국토교통부 질의응답 민원은 연간 약 1만 건 이상이 발생하고 있어 행정력 소모가 상당한 수준이다. 또한, 건축법 및 관련 법령의 경우 빈번한 개정으로 인해 기존의 법령해석의 유효성이 담보되기 어렵다. 정부입법 지원센터에서 제공하는 법령해석 사례 7,653건 중 1,373건이 건축법과 관련된 사례인 점은 건축법령과 관련된 질의응답 및 해석 업무를 효율화하기 위한 조치가 필요함을 시사한다.<sup>2)</sup>

---

1) 법제처. (2023). “법령해석 안내.”, <https://www.moleg.go.kr/menu.es?mid=a10106010000>, Retrieval date 2023.11.10.

2) 2023.11.10.일자 기준, 정부입법 지원센터 법령해석 사례 조회 시스템 검색(키워드: 건축) 결과

한편, 최근 대규모 언어모델 기술에 대한 접근성이 크게 향상되면서, 인공지능이 특정한 상황에 대한 질문에 대해 다양한 정보를 참조하여 적절한 정보를 제공하는 것이 가능해지고 있다. 그러나 아직까지 국내·외에서 대규모 언어 모델 기술을 위와 유사한 목적으로 활용한 성공 사례에 대한 정보가 부족하여, 관련 정책 추진과 관련된 불확실성이 높은 상황이다.

이에 본 연구는 대규모 언어모델을 활용한 건축법령의 해석 및 질의응답 대응 효율화를 위한 기술적, 제도적 문제를 살펴보고 대응 방안을 도출하는 것을 목적으로 수행되었다. 이를 위해 본 연구는 프로토타입 시스템 디자인 및 테스트를 포함하여 문헌 검토 및 전문가 자문 등 필요한 검토와 분석을 수행하고자 한다.

## 2. 연구의 범위 및 방법

### □ 연구의 범위

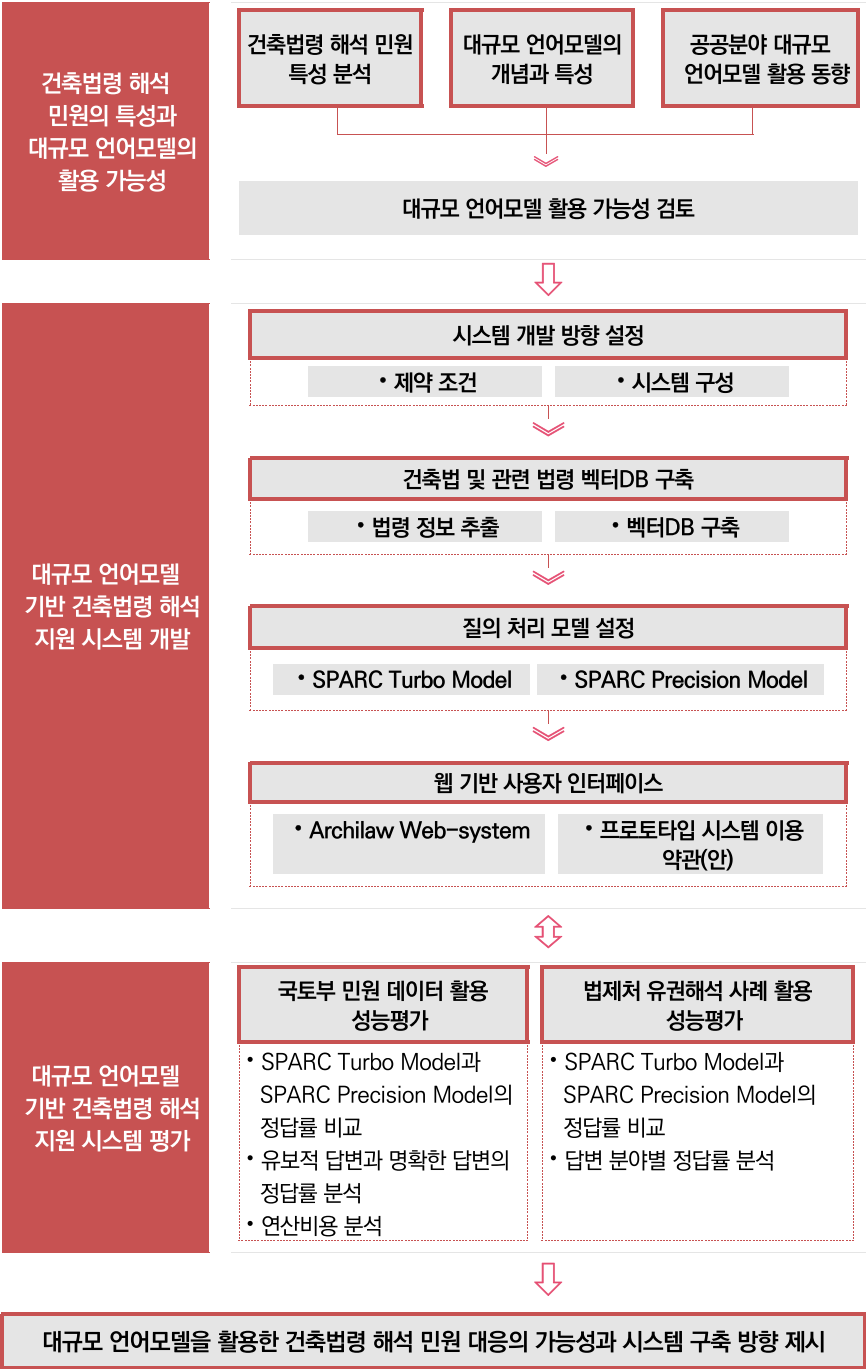
- 대규모 언어모델의 특성 및 한계, 법령 해석 적용 가능성
- 건축법령 해석민원(질의응답)대응 시스템의 기본 구조와 효율적인 시스템 구축을 위한 검토사항 도출
- 인공지능 기반 시스템의 활용을 통한 건축법령 해석 및 질의응답 업무 수행 체계 개선방안

### □ 연구 방법

- 관련 법령 및 제도 검토(법령해석제도의 절차, 건축법 및 관계 법령의 특성)
- 프로토타입 시스템 개발(프로세스 구축)
- 시스템 생성 답변 품질 평가(인공지능에 의한 자동화된 평가 + 전문가 검토)

### □ 주요 연구 데이터

- 국토교통부에서 제공한 건축법 질의응답 사례 데이터
- 건축법 관련 법제처 최근 유권해석 사례 데이터



[그림 1-1] 연구 흐름도

### 3. 선행연구와 본 연구의 차별성

선행 연구는 인공지능 기반 행정 고도화 관련 연구가 주를 이루며, 이와 관련한 자동 행정 구현, 민원서비스 혁신, 자동화 구현을 위한 관련 법제도 개선 방안 등이 논의된 바 있다.

건축분야에서는 BIM을 기반으로하는 적법성 검토 자동화 방안 연구, 건축행정 서비스 개선 방안 등의 연구가 많이 이루어졌다.

본 연구는 대규모 언어모델을 활용하여 건축법령에 대한 질의응답을 효율화하기 위한 구체적인 실행 전략을 제시하고자 한다는 점에서 차별성을 가진다.

[표 1-1] 선행연구와 본 연구의 차별성

구분	연구목적	연구방법	주요연구내용
1	-연구명: 인공지능 시대의 민주주의와 행정: 「국민신문고」 민원시스템 고도화 사례를 중심으로 -연구자(년도): 엄석진(2021), 한국행정연구 -연구목적: AI시대의 행정과 민주주의의 관계에 대한 실증적 검토와 함의 도출	-국민신문고 관련 보고서 및 사업계획서, 연구논문 등 문헌 분석 -국민신문고 담당 공무원 면접조사	-디지털혁신의 맥락에서 민주주의의 변화에 대한 논의 및 사례 정리 -국민신문고 고도화 사례 분석 -고도화 과정에서의 행정관료제의 역할과 역량 분석
2	-연구명: 지능정보기술을 활용한 지방자치단체의 민원,복지 서비스 혁신 방안 -연구자(년도): 김정숙, 이재용(2020), 한국지방행정연구원 -연구목적: 민원복지서비스 분야에 기여할 수 있는 지능정보기술을 파악하고, 혁신방안을 제시	-관련 문헌 분석 -관련 법률, 규정, 규칙 등 제도적 기반 및 현황 분석 -지자체 대상 지능정보기술 활용 혁신 사례 및 현황 실태조사 -과학기술의 서비스 적용 현황, 문제점, 도입방안, 개선 방안 등에 대한 전문가 조사	-지능정보기술과 지방자치단체 행정서비스 고찰 -지방자치단체 과학기술 적용 현황 분석 -행정서비스별 정보기술 적용 방안 인식 조사 -지능정보기술을 활용한 지방자치단체행정서비스 혁신방안 제시

구분	연구목적	연구방법	주요연구내용
3	-연구명: 자동화행정 구현을 위한 법제도 개선방안 연구 -연구자(년도): 한국정보화진흥원(2019) -연구목적: 자동화행정 구현을 위한 적용기준, 책임, 역기능 등 관련 주요 논의사항을 분석하여 선제적 법제도 대응방안 마련	-자동화행정 사례 분석 -문헌검토	-자동화 행정의 개념, 발전 및 구현현황 분석 -자동화 행정 구현에 따른 주요 논의 사항 검토 -자동화 행정 구현에 따른 법제도적 대응방안 제시
4	-연구명: 과학기술 행정 혁신을 위한 인공지능 활용 방안 -연구자(년도): 양현재 외 (2020), 과학기술정책연구원 -연구목적: 과학기술 행정에서 인공지능 활용 현황을 파악하고, 인공지능 활용이 가능한 영역 도출, 인공지능의 기술적 특성과 과학기술 행정 업무에 대한 이해를 바탕으로 과학기술 행정 혁신을 위한 인공지능의 활용 방안 모색	-문헌 검토 -사례분석 -시스템 구축 담당자, 과학기술 정책 전문가 대상 인터뷰	-과학기술 행정예의 인공지능 활용 사례 분석 -과학기술 행정에서의 인공지능 활용 장애요인 도출 -과학기술 행정에 인공지능의 활용 활성화와 활용처에 대한 방향성 제시
5	-연구명: 인공지능과 법률서비스:현황과 과제 -연구자(년도): 전정현,김병필 (2019), 저스티스 -연구목적: 법률 서비스 관련 인공지능 기술 발전을 추동하기 위한 원동력 마련 방안 제안	-문헌 검토 -사례분석	-법률서비스에 적용되는 인공지능 기술의 발전 현황 -미국을 중심으로 인공지능이 법률 분야에 적용되고 있는 실제 사례를 검토 -국내 법률 서비스 관련 인공지능 발전을 위한 과제 제시
6	-연구명: 대화형시시대, 스마트 행정 구현을 위한 전복도 활용 방안 -연구자(년도): 이지훈(2023), 전북연구원 -연구목적: 대화형시에 대한 지자체별 활용사례, 정부정책 방향 등을 검토하고, 전복도의 5대 도정 분야별 대화형 시활용 방안 제안	-문헌조사 및 법령 비교분석 -전문가 설문조사	-건축허가 관련 법령 검토 -관련 법령 운영, 건축허가 행정 절차 추진상의 문제점 도출 -건축허가 관련 법령 운영의 개선 방안 모색

구분	연구목적	연구방법	주요연구내용
7	-연구명: 개방형 BIM기반의 건축인허가 적법성검토체계 구축을 위한 사전프로세스 적용 방안에 관한 연구 -연구자(년도): 최준호, 김인한 (2014) -연구목적: 설계초기단계에서 개방형 BIM 기반의 자동화 사전검토 및 적법성검토체계 구축을 위한 방법론 제안	-적법성검토 사례 분석 -문헌검토 -SMC기반 논리화 규칙 개발 및 검증	-국내외 적법성검토시스템 사례 분석 -건축법규의 구조 및 논리화 분석 -적법성검토 모듈 개발 및 검증
8	-연구명: 국민 불편 해소를 위한 건축행정서비스 지원방안 연구 -연구자(년도): 이여경 외 (2017), 건축공간연구원 -연구목적: 수요자 중심의 건축행정서비스 개선을 위한 정책 방안 마련	-관련 문헌 조사 -건축민원 수집 및 분석 -건축행정 현황 데이터 분석 -건축행정 담당자 심층 면담 -건축행정서비스 이용자 및 제공자 인식조사 -전문가 자문	-건축행정서비스 개념 도입 필요성 도출 및 개념과 범위 설정 -수요자의 건축행정서비스 불만사항 및 개선요구사항 분석 -건축행정서비스제공자의 업무 및 조직운영 현황 분석 -해외 건축행정서비스 개선사례 검토 및 시사점 도출 -수요자 중심의 건축행정서비스 제공을 위한 정책 방안 마련
본 연구	-인공지능 기술을 활용한 건축법규 해석과 관련된 민원 처리 자동화 프로세스 제안 -상기의 자동화 프로세스의 결과물 품질을 향상시키기 위한 검증 및 피드백 프로세스 개발 -자동화된 건축 법규 민원 처리 과정에서 축적된 데이터를 바탕으로 건축법 개선방안의	-관련 문헌 조사 -건축 민원 데이터 수집 및 분석 -건축민원 자동 처리를 위한 프로세스 구축(시스템 개발) 및 검증	-대규모 언어모델의 원리와 특성 검토 -건축 관련 민원의 분류 및 특성 파악 -건축법규 해석과 관련된 질의 자동 처리를 위한 프로세스 구축 -건축민원 대응 자동화 시스템 프로토타입의 신뢰성 검증 및 튜닝 -실제 건축법 관련 업무 자동화를 위한 시스템 구축 방안 제시 -시스템 성능평가 및 개선 방안 제시

출처 : 각 선행연구 문헌을 참조하여 연구진 작성



---

## 제2장 건축법령 해석 민원의 특성과 대규모 언어모델(LLM)의 활용 가능성

1. 건축법령 해석 민원 특성 분석
  2. 대규모 언어모델의 개념과 특성
- 

### 1. 건축법령 해석 민원 특성 분석

#### 1) 건축법령의 특성

건축법과 관련된 법령 해석 민원이 과도하게 발생하는 것은 건축법령 자체가 가지는 특성이 중요한 원인으로 지목되고 있다. 관련된 주요 문제점은 아래와 같이 정리할 수 있다.

##### □ 복잡한 법령체계

현행 건축법제는 건축법, 건축법 시행령, 건축법 시행규칙 뿐만 아니라 여러 부령과 행정규칙으로 구성되어 있어, 법령체계가 매우 복잡하고 이해하기 어렵다. 또한, 이러한 복잡성은 상위법령의 위임 근거가 불명확하거나 포괄적인 경우가 많아서 더욱 심화되는 경향이 있다.<sup>3)</sup>

##### □ 빈번한 개정

1991년 건축법 전부개정 이후 빈번한 개정이 이루어졌고, 이 과정에서 조문의 체계적인 재배치 없이 필요에 따라 임의로 조문을 추가해왔다. 이는 법의 복잡성을 증가시켜 총칙적 사항, 실체적 사항, 보칙적 사항이 혼재되어 기형적인 구조를 만들고 있으며, 이로 인해 해당 조문의 해석에 어려움을 초래하고 있다.<sup>4)</sup>

---

3) 이세정(2014), 「건축법제 선진화를 위한 법령체계 정비방안 연구」, 한국법제연구원

□ 예외나 특례 규정의 모호성

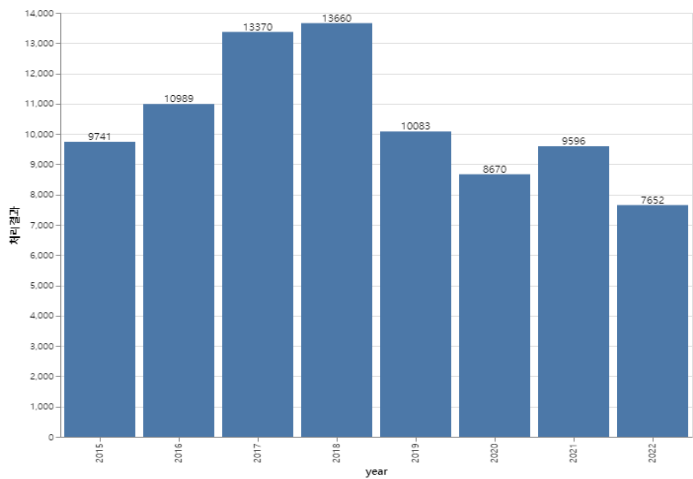
특례 규정이나, 예외 특정 규정에 대한 해석이 매우 복잡할 수 있다. 예를 들어, 건축법 제8조 및 제43조는 건축물의 높이 기준을 완화할 수 있는 예외적인 상황을 설명하고 있는데, 이러한 예외 규정의 적용 범위 등에 대한 해석에 이견이 있을 수 있다.<sup>5)</sup> 이러한 경우 정부는 대체로 문언의 의미를 보수적으로 해석하는 방식을 채택하고 있으나, 국민들은 이에 대해 반감을 가질 수 있다.

2) 건축민원 데이터를 통해 본 건축민원의 특성

건축법과 관련된 법령 해석 민원의 특성을 좀 더 실증적으로 파악하기 위해 국토교통부에서 제공받은 건축법령 질의응답 사례 데이터(2015-2022)를 분석한 결과는 다음과 같다.

□ 질의응답 민원 빈도분석(연도별)

2015년부터 2022년까지 처리된 질의응답 민원 건수는 다음 그래프와 같다.



[그림 2-4] 건축법령 관련 질의응답 처리 건수(2015-2022)

자료 출처: 국토교통부 내부자료

4) 이세정(2014), 「건축법제 선진화를 위한 법령체계 정비방안 연구」, 한국법제연구원

5) 국토교통부 법령해석 사례, “「건축법」에 따른 특례를 중첩적으로 적용할 수 있는지 여부”, URL: [https://moleg.go.kr/lawinfo/nwLwAnInfo.mo?mid=a10106020000&cs\\_seq=400576](https://moleg.go.kr/lawinfo/nwLwAnInfo.mo?mid=a10106020000&cs_seq=400576), 접속일자: 2023.11.12.

연평균 질의응답 건수는 10,470건, 최대 13,660건으로 일 평균 28건이 넘는 질의응답이 이루어지는 것으로 집계되었다. 이것이 국토교통부 건축정책과 한 부서에서 처리한 민원 건수만 집계한 것이라는 점을 고려할 때, 건축법령에 대한 질의응답을 처리하는 데 상당한 행정력이 동원되고 있음을 알 수 있다.

□ 참조 법령 빈도 분석

한편, 2022년 질의응답 민원 처리 결과에 포함된 인용 조문 정보를 바탕으로 답변 생성에 인용된 법령에 대한 빈도 분석을 실시한 결과는 다음과 같다.

[표 2-9] 2022년 질의응답 민원(n=7,199) 답변 내용에 포함된 참조 법령 빈도(중략, 중복 허용)

Index	법령명	빈도
0	건축법	9615
1	건축법 시행령	5511
2	국토의 계획 및 이용에 관한 법률	734
3	건축법시행령	583
4	건축물대장 규칙	460
...	...	...
508	부동산개발업법 시행령	1
509	부동산개발 공동사업의 협약에 관한 규정	1
510	국가재정법	1
511	물류시설법	1
512	물류시설법 시행규칙	1

출처 : 연구진 작성

같은 법령이 다르게 표기되어 별도 법령으로 집계된 경우가 있기는 하나, 총 512개의 법령 및 행정규칙이 답변 과정에 인용된 것으로 나타났으며, 가장 많은 빈도를 차지하는 것은 역시 건축법, 건축법 시행령, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률, 건축물대장 규칙 등으로 집계되었다.

질의 응답 민원 처리 결과에 가장 많이 언급된 건축법 조문은 제2조의 정의로, 이는 공무원들이 답변을 작성할 때, 용어에 대한 설명을 먼저 하면서 참조 조항으로 작성하기 때문이기도 하지만, 용어 설명부터 쉽지 않은, 건축법이 가지는 복잡성을 보여주는 결과라고 도 할 수 있다.

[표 2-10] 질의응답 민원(n=7,199) 답변 내용에 포함된 건축법 조문 빈도(중복 허용)

순위	조문	등장건수
1	제2조 정의	4,743
2	제19조, 제19조의2 용도변경, 복수용도의 인정	1,877
3	제11조 건축허가	1,718
4	제79조 위반 건축물 등에 대한 조치 등	1,538
5	제25조 건축물의 공사감리 제25조의2 건축관계자 등에 대한 업무제한	1,238
6	제44조 대지와 도로의 관계	1,231
7	제80조, 제80조의2 이행강제금, 이행강제금 부과에 대한 특례	1,206
8	제16조 허가 및 신고사항의 변경	1,094
9	제24조 건축시공	1,011
10	제20조 가설건축물	790

출처 : 연구진 작성

이상의 질의응답 민원에 대한 특성 분석 결과를 종합해 볼 때, 건축법 관련 질의응답 민원에 대해 담당 공무원이 별도의 지원 시스템 없이 대응하는 것은 상당한 행정력 낭비를 초래할 수 있을 것이라 판단된다.

## 2. 대규모 언어모델의 개념과 특성

### 1) 대규모 언어모델의 역사

ChatGPT의 등장으로 인해 시장의 폭발적인 관심을 받게 된 대규모 언어모델(Large Language Models: LLMs)은 사실 컴퓨터 기술 초창기부터 꾸준한 시도가 이루어진 기술이다. 관련 기술 개발 과정의 주요 이정표가 된 사건들은 다음과 같은 것들이 있다.

#### □ 최초의 챗봇(1960년대)

최초의 주목할 만한 챗봇인 Eliza는 MIT의 조셉 와이젠바움이 1964년부터 1966년 사이에 개발한 것이다. Eliza는 패턴 인식을 사용하여 인간 대화를 모방했으며, 자연어 처리(NLP) 및 더 정교한 LLM 개발을 위한 연구의 기반을 마련했다. (ScribbleData.io, 2023; Einblick, 2023)

#### □ LSTM, Word Embedding 개념의 등장(1990년대와 2000년대)

1997년 도입된 장단기 기억(LSTM) 네트워크는 더 복잡한 신경망의 생성을 가능하게 했다. 2010년 스탠포드의 CoreNLP 스위트는 복잡한 NLP 작업을 처리하기 위한 필수 도구와 알고리즘을 제공했다. 2011년에 출시된 Google Brain은 단어 임베딩과 같은 고급 기능을 포함하여 상당한 컴퓨팅 리소스를 제공했으며, 2017년 트랜스포머 모델 개발과 같은 큰 진전을 이끌었다 (ScribbleData.io, 2023).

#### □ BERT의 등장(2019년)

구글의 BERT(양방향 인코더 표현에서 변환기)는 대규모 언어 모델 발전에 있어 중요한 돌파구를 마련해 주었다. 양방향성, 일관된 신경망 너비, 다양한 비구조화 데이터에 대한 사전 훈련을 결합함으로써 BERT는 다양한 NLP 작업에서 뛰어난 성능을 달성했으며, 이 분야의 표준이 되었다. 데뷔 후 18개월 이내에 BERT는 Google 검색의 거의 모든 영어 쿼리를 처리하기에 이르렀다(Snorkel.ai, 2023).

#### □ 대규모 언어 모델의 등장(2022년)

LLM은 특히 2022년 OpenAI의 혁신적 언어모델인 Dall-E와 ChatGPT 등의 발표와 함께 크게 발전했다. 이 모델들은 다양한 출처의 대규모 데이터 세트에서 훈련되며,

신경망을 사용하여 단어, 구문, 문장 간의 관계를 이해할 수 있다. 이들은 기계 번역, 텍스트 요약, 질문 응답, 감정 분석 등 다양한 분야에 사용이 가능하며, 뛰어난 성능을 보여주고 있다(Einblick, 2023).

## 2) ChatGPT의 특성과 한계

### □ GPT의 언어 이해 및 구사 능력

GPT(Generative Pretrained Transformer)는 OpenAI사에서 개발한 대규모 언어 모델로서, 기존의 대규모 언어 모델보다 뛰어난 성능을 보여 주면서 큰 주목을 받고 있다.

GPT의 능력이나 한계에 대해 다양한 분야의 학계, 기술 전문가들의 검토가 이루어지고 있기 때문에 본 연구에서 굳이 많은 내용을 서술할 필요는 없을 것이다. 다만, GPT에 간단한 질문을 던지고 어떠한 답변을 하는지를 살펴보면 GPT의 언어 능력은 충분히 설명이 될 듯 하다. 다음 질문은 본 과제와 관련해서 연구진이 생성한 질문이며, 답변은 GPT-4모델을 통해 인터넷 검색 없이 모델 자체에서 생성한 것이다.

• 질문 :

GPT와 같은 대규모 언어 모델은 건축법과 같이 복잡한 법령에 대한 질의 응답을 자동화하는데 도움을 줄 수 있을까? 가능성과 한계를 설명해봐.

• ChatGPT:

대규모 언어 모델, 예를 들어 GPT와 같은 시스템이 건축법과 같은 복잡한 법령에 대한 질의응답을 자동화하는 데 도움을 줄 수 있는 가능성과 한계에 대해 설명하겠습니다.

[가능성]

- (접근성 향상)** 이러한 모델은 법률 전문가가 아닌 일반인도 법률 문서를 이해하고 질문에 쉽게 접근할 수 있게 도와줍니다. 복잡한 법적 용어와 조항을 해석하여 보다 이해하기 쉬운 언어로 전달할 수 있습니다.
- (효율성 증가)** 대규모 언어 모델은 대량의 법률 데이터를 빠르게 분석하고 관련 정보를 제공할 수 있어, 법률 검토 과정에서 시간을 절약할 수 있습니다.
- (패턴 인식 및 예측)** 이 모델들은 대규모 데이터에서 패턴을 인식하고, 유사한 사례나 관련 법률 조항을 찾아내는 데 유용할 수 있습니다.
- (교육 및 훈련 도구로 활용)** 법학생이나 신입 변호사들이 법률 지식을 키우고, 실제 사례를 분석하는데 도움이 될 수 있습니다.

[한계]

- (정확성과 신뢰성 문제) 법률은 매우 복잡하고 지속적으로 변화하는 분야이므로, 모델이 최신 정보를 반영하지 못하거나 잘못된 정보를 제공할 위험이 있습니다.
- (상황에 따른 해석의 차이) 법적 문제는 매우 특정적이고 상황에 따라 해석이 달라질 수 있습니다. 인공지능 모델은 이러한 미묘한 차이를 파악하는 데 한계가 있을 수 있습니다.
- (윤리적 및 법적 책임) 잘못된 법률 조언으로 인해 발생할 수 있는 법적 책임이나 윤리적 문제에 대한 해결책이 명확하지 않습니다.
- (인간 전문가의 필요성) 복잡하고 중대한 법률 문제의 경우, 인간 전문가의 판단과 해석이 여전히 필요합니다.

[종합적으로], 대규모 언어 모델은 법률 분야에서 유용한 도구가 될 수 있지만, 이러한 모델의 사용에는 주의가 필요하며, 복잡한 법률 문제에 대한 최종적인 판단은 여전히 인간 전문가에 의해 이루어져야 합니다.

□ GPT의 질의 처리 특성: 토큰(Token)과 컨텍스트 윈도우(Context window)의 개념

GPT 뿐만 아니라 트랜스포머 기반의 대규모 언어 모델은 대부분 사용자가 입력한 텍스트에 기반하여 답변을 생성한다. GPT 모델의 경우 매우 많은 파라미터를 가지기 때문에, 클라우드 서버 기반으로 구동되며, 사용자는 웹 인터페이스나, API호출을 통해 질의를 입력하고 응답을 수신할 수 있다.

이러한 일련의 과정에서 대규모 언어모델을 활용한 시스템 구축에 있어 토큰(Token)과 컨텍스트 윈도우(Context window)개념에 대한 이해가 매우 중요하다.

GPT 뿐만 아니라 현재 가장 뛰어난 성능을 보이는 대규모 언어 모델(Bard, Llama 등)은 모두 트랜스포머 모델(Transformer model)에 기반을 두고 있다. 트랜스포머 모델은 이전의 RNN, LSTM 방식과 달리 'Self-Attention' 메커니즘을 사용하여 입력 데이터의 여러 단위 요소들 사이의 관계를 병렬적으로 처리하며, 텍스트 정보의 경우 각 단어가 다른 단어와 어떤 방식으로 의미적 관계를 지니는지를 행렬 정보로 표현하고 계산할 수 있다.<sup>6)</sup> 이와 같은 메커니즘은 기존의 언어 처리 모델에 비해 훨씬 뛰어난 문맥 이해 능력 및 높은 답변 성능의 핵심 요인이 되고 있다.

---

6) Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. Advances in neural information processing systems, 30.

트랜스포머 모델은 마치 인간과 대화하는 듯한 모습을 연출하기는 하지만, 아무리 뛰어난 언어 모델이라고 하더라도 그 본질은 사전에 학습된 뉴럴 네트워크 모형이다. 즉, GPT는 주어진 텍스트에 적합한 다음 텍스트를 예측하는 확률 모형이며, 챗봇 형태로 구현된 GPT 서비스의 경우 대화의 맥락을 유지하기 위해서 항상 이전의 모든 질문과 시스템이 생성한 답변을 다시 입력 데이터로 투입하는 방식을 취할수 밖에 없다.

이 때문에, GPT를 활용한 응용 시스템 개발에 있어서 모델이 한 번에 연산할 수 있는 최대 텍스트의 분량을 반드시 염두에 둘 필요가 있는데, 이 때 중요한 것이 토큰과 컨텍스트 윈도우 개념이다.

토큰은 GPT가 텍스트 정보를 처리하는 최소 단위로서, 영어의 경우 대략 1단어, 한글을 기준으로는 대략 1글자가 하나의 토큰을 차지한다. 컨텍스트 윈도우는 GPT가 한 번에 연산할 수 있는 토큰의 양을 의미한다. 현재, GPT-4모델을 기준으로 한 번에 처리할 수 있는 8,192개의 토큰을 처리할 수 있다.<sup>7)</sup>

[표 2-11] 현재 사용 가능한 GPT 모델의 세부 사양 정보

MODEL	DESCRIPTION	CONTEXT WINDOW	TRAINING DATA
gpt-4-1106-preview	GPT-4 Turbo New The latest GPT-4 model with improved instruction following, JSON mode, reproducible outputs, parallel function calling, and more. Returns a maximum of 4,096 output tokens. This preview model is not yet suited for production traffic. Learn more.	128,000 tokens	Up to Apr 2023
gpt-4-vision-preview	GPT-4 Turbo with vision New Ability to understand images, in addition to all other GPT-4 Turbo capabilities. Returns a maximum of 4,096 output tokens. This is a preview model version and not suited yet for production traffic. Learn more.	128,000 tokens	Up to Apr 2023
gpt-4	Currently points to gpt-4-0613. See continuous model upgrades.	8,192 tokens	Up to Sep 2021

7) 다만, 이러한 처리 한계는 빠른 속도로 개선되고 있으며, 가장 최근에 발표된 GPT-4-Turbo의 경우 약 12만 8천개의 토큰을 한 번에 처리할 수 있다.



MODEL	DESCRIPTION	CONTEXT WINDOW	TRAINING DATA
gpt-4-32k	Currently points to gpt-4-32k-0613. See continuous model upgrades.	32,768 tokens	Up to Sep 2021
gpt-4-0613	Snapshot of gpt-4 from June 13th 2023 with improved function calling support.	8,192 tokens	Up to Sep 2021
gpt-4-32k-0613	Snapshot of gpt-4-32k from June 13th 2023 with improved function calling support.	32,768 tokens	Up to Sep 2021

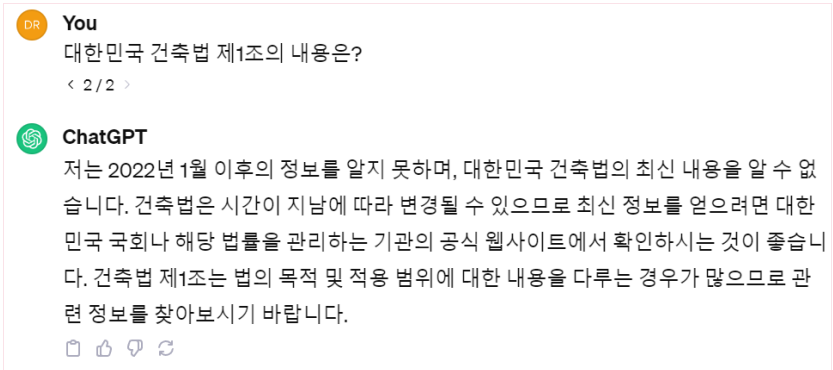
출처: <http://platform.openai.com/docs/models/gpt-4-and-gpt-4-turbo>, Retrieved 23.11.12.

### 3) 대규모 언어모델의 한계를 극복하기 위한 벡터데이터베이스 활용

#### □ 대규모 언어모델의 참조 정보 제공 문제

컨텍스트 윈도우는 대규모 언어모델 시스템에 있어서 단기 기억에 해당한다고 볼 수 있다. GPT와 같은 딥러닝 모델에 있어 장기 기억이라고 할 만한 것은 뉴럴네트워크에 각인된 언어 패턴 그 자체라고 볼 수 있다.

그러나 GPT가 많은 텍스트를 학습했다고 하더라도, 모든 텍스트의 세부 내용이 정확하게 저장되어 있는 것은 아니며, 더욱이 GPT의 학습 데이터에 무엇이 포함되어 있는지 사용자가 알 수 있는 방법은 없다.



[그림 2-5] GPT에 건축법 세부 조항을 질의한 결과 예시

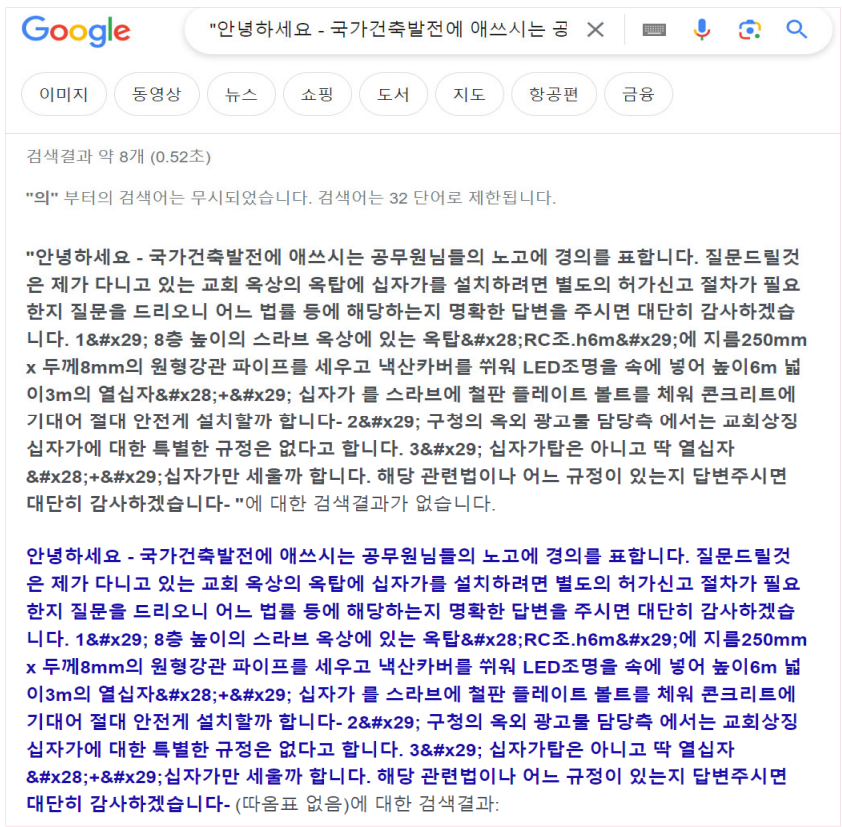
출처 : <https://chat.openai.com/> 을 활용 하여 연구진 작성

따라서 대규모 언어모델을 활용하여 정확한 정보에 기반한 답변 생성과 같은 정보집약적 작업 처리를 위해서는 외부 데이터 소스의 참조가 필수적이다. 현재로서는 이와

같은 외부 데이터 참조를 GPT와 같은 언어모델이 스스로 직접 수행하지는 않기 때문에, 사용자 요구에 활용하기 위한 외부 데이터를 추출하고 언어 모델에 투입하기 위해서는 별도의 프로그램이 필요하다.

예컨대, 건축법령과 관련된 질의에 대한 답변을 생성하기 위해서는 우선 정확한 참조 법령을 찾아 내는 것이 필요하며, 자동화된 시스템을 위해서는 사용자 질의와 관련된 정보를 포함한 근거 법령을 찾아야 한다.

이를 위해 생각해볼 수 있는 첫 번째 선택지는 검색 엔진을 통한 참고 자료의 생성이다. 그러나, 앞서 살펴본 바와 같이 건축법과 관련된 질의응답 민원의 질의는 구조화되어 있지 않은 텍스트로서 특별한 가공 없이 검색 엔진에 투입할 경우 유의미한 검색 결과를 추출하기 어렵다.

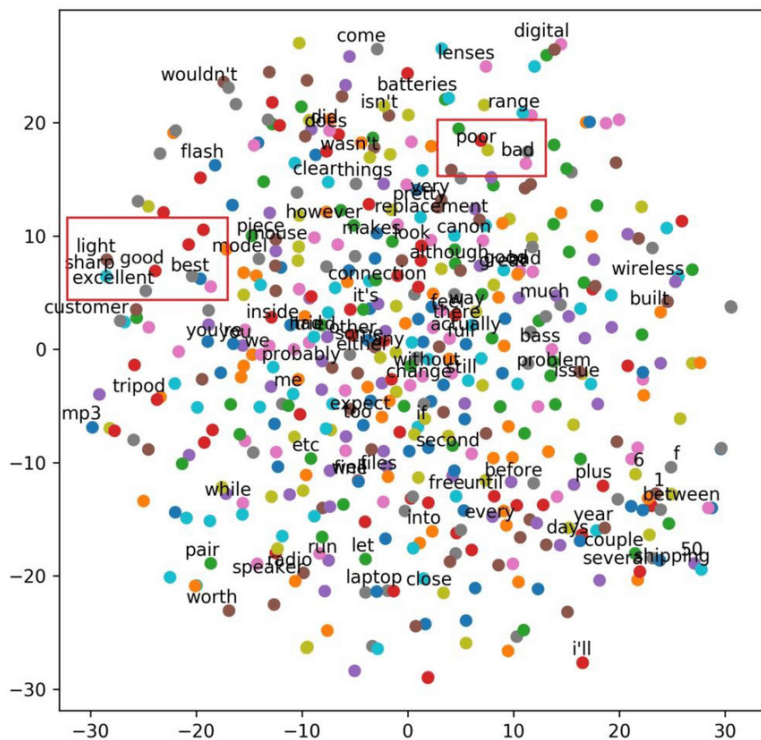


[그림 2-6] 건축법령 질의응답 민원을 검색엔진에 바로 투입한 결과 예시

출처 : <https://www.google.com/> 을 활용하여 연구진 작성

벡터데이터베이스는 현재 인공지능 기술을 활용한 질의응답 시스템에서 답변 생성을 위한 참조 정보를 저장하고 추출하기 위한 핵심 기술로서 각광받고 있고, 굳이 인공지능 기반 시스템이 아니라도 기존의 검색엔진의 성능을 향상시키기 위한 핵심 요소로서 자리 잡고 있다.

벡터데이터베이스는 정보 검색을 위한 핵심 요소로 임베딩(embedding) 벡터를 활용한다는 점이 가장 큰 특징이다. 임베딩은 모든 형태의 자료를 뉴럴네트워크가 처리하기 용이한 벡터 형태로 변환하는 기술로서, 현재 텍스트와 이미지 형태의 데이터에 대한 임베딩 기술은 확립되어 있는 상태라고 평가할 수 있다.



### [그림 2-7] 단어 임베딩의 개념

출처: Liu, Jun & Zheng, Shuang & Xu, Guangxia & Lin, Mingwei. (2021). Cross-domain sentiment aware word embeddings for review sentiment analysis. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*. 12. 10.1007/s13042-020-01175-7.

텍스트 데이터에 대한 임베딩 벡터를 차원 축소를 통해 시각화해보면, 유사한 의미를 가진 단어나 문장이 가까운 벡터 공간에 투영되는 것을 확인할 수 있다. 벡터데이터 베이스는 텍스트를 정해진 임베딩 모델을 통해 계산한 임베딩 벡터와 함께 저장하며, 검색 단계에서는 검색어와 저장된 데이터 포인트의 임베딩 벡터 거리에 대한 연산을 통해 의미 공간에서 가까운 거리에 위치하는 텍스트 정보를 매우 빠르게 추출하는 것이 가능하다.

이에 본 과제에서는 프로토타입 시스템 개발 과정에서 답변 생성을 위한 참조 정보 추출 과정에 오픈 소스 벡터데이터베이스 패키지인 Chroma를 활용한 참조 정보 증강 생성(Retrieval Augmented Generation:RAG) 프레임워크를 기본으로 개발을 진행하였다.

### 3. 공공 및 법률 분야 대규모 언어모델 활용 동향

#### 1) 국내 동향

□ 민원인 대상 질의 응답 챗봇 구축을 통한 민원 업무 효율 향상

아래 표와 같이 국내 중앙부처 및 지자체에서 민원대응 업무 효율화를 위해 다양한 챗봇 서비스를 도입하고 있다. 중앙부처에서는 병무청, 고용노동부, 행정안전부, 개인정보보호위원회 등이, 지방자치단체에서는 서울시, 청주시, 부천시, 세종시, 대구시 등이 단순 민원과 생활 정보 관련 챗봇 서비스를 도입했다.

이들 대부분은 대규모 언어 모델을 사용하기 보다는 기존 상담 데이터에 기반한 Rule-based 챗봇이나 Scripted 챗봇을 도입했으며, 자연어 처리(NLP) 및 자연어 이해(NLU) 기술을 일부 도입하고 있다.

[표 2-12] 민원인 대상, 질의응답 챗봇 구축 사례

구축기관 (구축년도)	시스템 명칭 및 주요 특성
병무청 (2020) <sup>8)</sup>	[민원 상담 챗봇 '아라'] · 2020년 정부기관 최초의 챗봇 서비스 출시 · 51종의 병무민원신청도 가능 · '23년 기준 정상 응답률 99.1%, '23년 1~3월 민원상담 30만여 건 중 12만여 건(41.8%)을 담당
고용노동부 (2022) <sup>9)</sup>	[고객상담센터 챗봇] · 고용노동 행정문의에 대화형으로 답변해주는 챗봇 · 실업급여관련 분야에 한정하여 답변 가능
행정안전부 (2021) <sup>10)</sup>	[구뵈] · 정부서비스나 민원정보에 대한 상담 제공 국민비서 · 현재 17개 행정·공공기관과 협업하여 전자통관, 정부보조금, 휴양림 예약, 특허 등 27종 상담서비스 제공
개인정보보 호위원회(2 022) <sup>11)</sup>	[개인정보 온(On)마당 및 챗봇 '프라이빗'] · 시 기반 개인정보 관련 질의응답 챗봇 서비스 · 질의 응답 항목을 선택하는 방식이 아니라 대화형 방식
서울시 (2023) <sup>12)</sup>	[AI다산콜 스마트 상담] · 불법 주정차신고, 대형폐기물 신고, 문화행사 문의, 전화번호 문의 등 단순·반복 상담은 시기술로 자동화하고 상담사는 더욱 심층적인 문제 해결에 집중

구축기관	시스템 명칭 및 주요 특성
(구축년도)	
서울시 (2020) <sup>13)</sup>	[서울톡] · 서울시정에 관한 다양한 문의사항에 답변해주고 현장민원 접수와 각종 공공서비스를 예약해주는 서울시 대표 챗봇 서비스 · 120상담은 8대 분야 행정정보 550종 (현장민원접수 54종 포함), 공공서비스 예약, 도서관 안내, 온라인 학습 등의 서비스를 제공
청주시 (2023) <sup>14)</sup>	[민원상담 챗봇 서비스] · 자주 물어보는 민원 1000여개를 챗봇DB로 구축, 민원상담 및 검색, 민원접수 가능
부천시 (2023) <sup>15)</sup>	[민원 상담 챗봇 서비스] · 시민들이 자주 묻는 270여 개 질문에 대해 공공행정민원, 도시, 문화체육, 복지, 보건환경, 세무, 경제, 교통 등 8개로 나눠 구성(항목선택) · 챗봇 서비스에서 처리할 수 없는 사항에 대해서는 해당 부서 담당자에게 전화로 연결
세종시 (2021) <sup>16)</sup>	[민원 상담 챗봇 서비스] · 대화형 챗봇으로 민원현황, 시설예약, 생활정보, 코로나19 정보, 재난정보를 포함하며, 민원처리 현황 통합제공, 시설 및 서비스의 위치기반 서비스 등 세종시만의 특화된 기능도 제공
대구시 (2017) <sup>17)</sup>	[뚜뚱] · 전국 최초 도입 · 행정, 차량등록, 문화관광체육, 환경, 보건복지, 도시주택, 안전, 경제산업 등 8개 민원분야에 대해 음성대화 가능

출처 : 각 사례의 출처를 참조, 종합하여 연구진 작성

- 8) 옥승욱. (2023). 병무청 챗봇 '아라', 3년간 100만명 이용...정상응답률 99%. 뉴시스. 6월 13일 기사. [https://mobile.newsis.com/view.html?ar\\_id=NISX20230613\\_0002336676](https://mobile.newsis.com/view.html?ar_id=NISX20230613_0002336676) (검색일 : 23.10.13.)
- 9) 이근우. (2022). 고용노동부 고객상담센터 챗봇 서비스...카카오톡으로 답변 가능. 대한경제. 12월 27일 기사. [https://m.dnews.co.kr/m\\_home/view.jsp?idxno=202212262038582900056](https://m.dnews.co.kr/m_home/view.jsp?idxno=202212262038582900056) (검색일 : 23.11.15.)
- 10) 장윤정. (2022). 국민비서 '꾸삐' 가입자 1500만명 돌파. 아주경제. 10월 17일 기사. <https://www.ajunews.com/view/20221017081546994>(검색일 : 23.11.13.)
- 11) 개인정보보호비서 프라이빗 홈페이지. (2022). 개인정보 챗봇 '프라이빗' 서비스 개시. 공지 사항. 5월 12일. <https://chatbot.privacy.go.kr/contents/notice/58>(검색일 : 23.11.13.)
- 12) 이지성. (2023). 서울 120 다산콜센터, AI로 고객 대기시간 줄인다. 서울경제. 4월 27일 기사. <https://www.sedaily.com/NewsView/29OGTQ73YD>(검색일 : 23.11.13.)
- 13) 장강호. (2022). 서울시 카톡 챗봇 '서울톡' 가입자 30만 돌파. 한국경제. 5월 26일 기사. <https://www.hankyung.com/article/202205263429i>(검색일 : 23.11.15.)
- 14) 박창서. (2023). 충북 청주시, '청주시청 민원상담 챗봇 서비스' 홍보. 청주일보. 4월 5일 기사. <https://www.cj-ilbo.com/news/articleView.html?idxno=1102483>(검색일 : 23.11.13.)

□ 전문 분야 챗봇 구축을 통한 업무 효율 향상

일반 국민을 대상으로 하는 챗봇 외에도, 특정 분야의 업무 효율 개선을 위해 챗봇이 도입되고 있다. 아래 표와 같이 국토안전관리원과 한국전력공사가 업무 효율개선을 위한 챗봇을 도입하였다.

[표 2-13] 전문분야 챗봇 구축 사례

구축 기관 (구축년도)	시스템 명칭 및 주요 특성
국토안전 관리원 (2021) <sup>18)</sup>	[지봇, Jibot] · 지하안전정보시스템 챗봇인 지봇은 채팅창에 필요한 정보와 관련한 단어나 질문을 입력하면 바로 답변을 받거나 연관 홈페이지로 연결 또는 상담자를 안내받을 수 있음 · 지하 안전 영향평가, 지하안전점검, 전문기관의 실적 확인 등 업무 절차와 관련된 사항도 안내함
한국전력 공사 (2021) <sup>19)</sup>	[해피] · 재택근무 등 유연 근무제가 확산 대응을 위해 도입 · 영배4.0(영업·배전 업무 프로세스 관리 시스템), 전사 자원 관리 시스템(ERP), 개인 정보 보호, 자재 검사, 전화 안내, 배전 분야 등 총 8개 분야에 적용했으며, 해당 업무와 관련해 미리 구축된 질의응답 시나리오를 통해 신속한 답변을 제공 · 모듈식 챗봇 도입을 통해 분야별 담당자가 피드백을 받는 즉시 반영할 수 있는 양방향 소통을 전제로 구현

출처 : 각 사례의 출처를 참조, 종합하여 연구진 작성

□ 법령 해석 관련 분야 활용 사례

법령 관련 분야에서는 아래 표와 같이 법제처의 국가법령정보시스템과 경찰청에서 관련 법령 정보와 판례를 검색할 수 있는 시스템에 자연어처리 기술을 도입하였다.

- 15)부천시. (2023). 부천시, 365일 24시간 비대면 민원상담 챗봇 서비스 도입. 7월 20일 보도자료
- 16)세종시. (2021). 단순민원. 생활정보 챗봇으로 간편하게 해결. 11월 10일 보도자료
- 17)대구시. (2021). 위드코로나 시대! 대구시 민원서비스, 집에서 편하게 이용하세요. 1월 13일 보도자료
- 18)천세윤. (2021). 국토안전관리원, 24시간 이용 가능 ‘AI 챗봇 시스템’ 구축. 건설기술.4월 12일 기사. <http://www.ctman.kr/22096> (검색일 : 23.11.13.)
- 19)모우진. (2021). 아이브릭스, 한국전력공사 사용자 참여형 업무 지식 상담 ‘파워챗봇’ 오픈. 뉴스와이어.7월 14일 기사. <https://www.newswire.co.kr/newsRead.php?no=926992> (검색일 : 23.11.13.)

[표 2-14] 법령 해석 관련 분야 활용 사례

구축 기관 (구축년도)	시스템 명칭 및 주요 특성
법제처 (2016) <sup>20)</sup>	[국가법령정보] · 일상 용어나 자연어 문장으로 질문해도 원하는 법령정보(법령, 행정규칙, 판례, 해석례 등 약 470만건)를 손쉽게 찾아낼 수 있도록 인공지능(AI) 기술을 활용
경찰청 및 엘박스 (2023) 21)	[판결문·법령 검색 서비스] · 법률 인공지능 소프트웨어 스타트업 엘박스가 경찰청과 정식으로 계약을 맺고 13만 경찰 구성원을 대상으로 판결문 및 법령 검색 서비스를 제공하기로 함 · AI 유사판례 검색, 법률통계 분석 등 신규 기능을 지속적으로 출시함으로써 경찰 업무를 기술적으로 지원할 계획이며, 경찰 미래비전 2050을 달성하는 데 일조할 것으로 기대됨

출처 : 각 사례의 출처를 참조, 종합하여 연구진 작성

□ Chat GPT 모델 활용 사례

국내 공공분야에서 ChatGPT를 활용한 사례로는 경상북도와 목포시의 개발 중인 프로젝트들이 있다.

목포시에서는 관광 앱 ‘비짓목포(Visit Mokpo)’를 개발 중이며, 이 앱은 외국어 대화에는 ChatGPT 모델을, 한국어 대화에는 네이버의 하이퍼클로바 모델을 활용할 예정이다. 이 앱은 관광객 대상의 대화형 검색 서비스를 제공할 계획이다.<sup>22)</sup>

경상북도에서 개발중인 ‘챗GDI’는 경북연구원에서 2023년 지자체 최초로 자체 개발한 ChatGPT 서비스로부터 시작되었는데, 경북연구원이 발간한 보고서, 경상북도, 경북 기초지자체 등이 보유한 데이터를 기반으로 하며, 도민을 대상으로 한 경북형 GPT를 구축하기 위해 개발되었다. 현재는 경북도 메타버스혁신과가 이 플랫폼을 이관받아 서비스의 고도화 및 보안 이슈에 대응하고 있으며, 베타 테스터를 진행 중이다.<sup>23)</sup>

20) 김봉구. (2022). “내 손안의 법전”...국가법령정보 앱 ‘대한민국 모바일 대상’. 한국경제. 5월 30일 기사. <https://www.hankyung.com/article/202205302345g> (검색일 : 23.11.13.)  
21) 안재명. (2023). 엘박스, ‘13만 경찰’에 판결문·법령 검색 서비스. 법률신문. 10월 9일 기사. <https://www.lawtimes.co.kr/news/191859>, (검색일 : 23.11.13.)  
22) 목포시. (2023). ‘목포시, 지자체 관광 앱 최초 챗GPT 기반 AI 챗봇 도입’. 3월10일 보도자료  
23) 이지훈(2023). 대화형 AI시대, 스마트행정 구현을 위한 전북도 활용 방향. 전북연구원, 5p



[illegible]

사용자: 경상북도 공공건축 현황

**책경북:**

2023년 경상북도의 공공건축 현황은 다음과 같습니다

1. 경상북도: 경북북부지방경찰청(경북북부경찰청)을 중심으로 11개 경찰청을 편성하여 업무를 수행하는 것을 중심으로, 다양한 부서와 기관이 유기되고 있으며, 11개팀의 업무와 활동을 처리하기 위해 시선이 모두주어질 수 있습니다.
2. 경북대학교: 경북대학교는 경상북도 내 위치한 대표적인 대학교입니다. 그 외에도 다양한 교육 및 연구 시설이 있으며, 학생들의 학업 및 연구를 지원하기 위한 공간들을 가지고 있습니다.
3. 경북문화예술회관: 경북도에서 문화와 예술 활동을 지원하기 위한 지역인 공공공간입니다. 공연장, 전시관, 갤러리 등 다양한 공간과 제와와 문화 행사와 전시를 개최할 수 있도록 하고 있습니다.
4. 경상북도도서관: 경북도에서 문화와 예술 활동을 지원하기 위한 공공공간입니다. 다양한 도서관의 종류를 보유하고 있으며, 독서 및 연구 활동을 지원하고 있습니다.
5. 경상북도자연사박물관: 경북도에서 자연사 분야를 연구하고 보존하기 위한 박물관 공간입니다. 다양한 자연사 유물과 화석들을 전시하고 교육 프로그램도 제공하고 있습니다. 지역주민 방문객들이 경상북도의 역사와 문화를 경험할 수 있도록 하고 있습니다.

이 외에도 경상북도 내에는 다양한 공공건축물이 있으며, 이는 시간에 지남에 따라 변화할 수 있습니다. 따라서 최신 정보를 확인하기 위해서는 관련 기관이나 경상북도 공식 웹사이트를 참고하는 것이 좋습니다.

출처 : <http://chatgdi.kr> 검색일 : 2023.08.01.

□ 민원인 대상 질의 응답 챗봇 구축을 통한 민원 업무 효율 향상

**[표 2-15] 민원 대응 업무 개선 사례**

기관	시스템 명칭 및 주요 특성
미국	<p>[연방정부의 AI 활용]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 2028년까지 AI활용 전면화로 업무 효율성 30% 증가, 5,320억 달러 비용 절감계획 발표<sup>24)</sup></li> </ul> <p>[이민 관련 챗봇 엠마(EMMA)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 영어, 스페인어 기반 문의 응대 챗봇으로, 한달에 100만건 이상, 연간 1400만 건 민원처리하며 응답 성공률 92%<sup>25)</sup></li> </ul> <p>[국세청 챗봇]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 납세자의 세금 납부 문제(일시불 결제방법, 자주 묻는 질문의 답변, 징수통지서 설명 등) 및 IRS 통지서를 이해하는 데 도움이 되는 상담을 위해 영어와 스페인어 지원이 가능한 음성 및 텍스트 챗봇을 배포함<sup>26)</sup></li> </ul> <p>[총무청 업무지원 챗봇 Mrs. Landingham]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· HR 챗봇으로, 양식 작성, 회의 예약 등과 같은 온보딩 프로세스를 통해 신입사원을 안내함<sup>27)</sup></li> </ul>

기관	시스템 명칭 및 주요 특성
미국 미시시피주 <sup>28)</sup>	[MISSI] · 세금, 의료 서비스, 대중 교통, 가족 서비스, 취업 기회 등과 같은 공공 서비스 및 각 정보를 지원하며, 방문자에게 방문할 장소와 이벤트를 안내함
미국 캔자스시티 위 <sup>28)</sup>	[챗봇 서비스] · 허가, 유지 관리 문제 보고, 공공금 납부 등의 서비스를 처리하며, 챗봇 인터페이스를 통해 직접 요청할 수 있음
미국 로스 엔젤레스 <sup>28)</sup>	[CHIP(City Hall Internet Personality) 챗봇] · LA BAVN(Los Angeles Business Assistance Virtual Network)에서 사용자에게 비즈니스 기회를 지원하기 위해 출시 · 매일 180명 이상을 지원하며, 챗봇도입 후 메일이 최대 50%까지 감소
영국 런던 관광(2017) <sup>28)</sup>	[TravelBot] · Travel For London(TFL) 정부 기관에서 출시한 AI 기반 Facebook 메신저 챗봇 애플리케이션으로, 버스 도착, 경로 상태, 서비스 업데이트 및 지도 지원과 같은 서비스를 제공하며, 고객이 더 자세한 정보를 원하는 경우 상담원을 배정
독일 본 <sup>28)</sup>	[Botty] · 본(Bonn)의 챗봇 애플리케이션으로, 모든 도시 업무 및 기타 행정 정보를 제공
핀란드 <sup>29)</sup>	[중앙정부의 AI 활용계획] · EU 국가 중 최초로 국가 AI 전략(Finland's Age of Artificial Intelligence, '17.10월)을 발표하고, 세 가지 분야(학업에 따른 주거지 이전, 디지털 역량강화 및 취업 지원, 이혼가정의 자녀 공동양육 지원)에 대해 시범사업 추진 [헬싱키 시 AI Register] · Saidot 사의 AI 플랫폼을 기반으로 챗봇 서비스 출시, 임신, 건강, 주차에 관한 질문 응답, 도서 추천
호주 국세청 <sup>30)</sup>	[Alex] · 호주 국세청(호주 정부 기관) 챗봇으로, 주로 세금, 재산권, 소득 및 공제, 신고서 제출 및 과세와 관련된 개인 및 기업 문제 해결을 도움
싱가포르 <sup>31)</sup>	[VICA(Virtual Intelligent Chat Assistant)] · 자연어 처리 엔진, 기계 학습 및 인공지능을 활용해 시민들의 질문을 이해하고 적절한 답변을 제공하며, 싱가포르내 모든 부처 및 기관에서 동일 시스템 제공 예정

출처 : 각 사례의 출처를 참조, 종합하여 연구진 작성

24) 남현숙 외(2023). 국내외 공공부문 AI활용현황 분석 및 시사점. 이슈레포트 IS-157. 소프트웨어정책연구소. 8p

25) 이관우. (2022). 인공지능 대중화 시대, 공공 영역 AI 도입 확대를 기대하며. 한국경제. 2월 10일 기사. <https://www.hankyung.com/article/202202103074i> (검색일 : 23.11.15.)

26) 미국 국세청. (2023). IRS expands use of chatbots to help answer questions on key notices; expands on technology that's served 13 million taxpayers. 9월 26일 보도자료, <https://www.irs.gov/newsroom/irs-expands-use-of-chatbots-to-help-answer-q>

□ 법률 업무 관련 AI 활용 사례

법률 관련 분야에서는 공공보다는 주로 민간 분야에서 Legal Tech의 한 분야로서, 대규모 언어모델 활용 사례들이 나오고 있다.

다만, 영국의 경우, 중앙정부에서 법률 부문의 디지털 전환을 촉진하기 위해 2019년부터 LawtechUK 이니셔티브를 지원하고 있다. 이는 Lawtech Sandbox라는 연구 및 개발 프로그램을 통해 기업가와 스타트업이 법률 서비스 관련 제품이나 서비스를 테스트하고 개발할 수 있도록 지원하는 프로그램이다. 이러한 지원은 법률 기술 분야의 혁신을 촉진하고 있다.<sup>32)</sup> 중국에서도 아래 표와 같이 AI기반 사법 시스템을 도입하였다.

[표 2-16] 법률 업무 개선 관련 AI 활용 사례

구축 국가 (구축년도)	시스템 명칭 및 주요 특성
중국 <sup>33)</sup> (2019) (공공)	[ AI기반 사법 시스템 ] · 중국 전역의 사법 관련 통합 시스템으로, 매일 100,000건의 사건을 학습하고 가능한 잘못된 결정이나 부패에 대해 모니터링 · 법원 사건 심사, 법률 및 규정 추천, 법률 문서 초안 작성 등의 업무 수행이 가능하며, 판사는 이 시스템의 사건 결정을 참조해야만 함 · 판사들의 평균 업무량을 1/3이상 줄여주춤

uestions-on-key-notice-expands-on-technology-thats-served-13-million-taxpayers(검색일 : 23.11.13.)

27) Jessie Young. (2015). How a bot named Dolores Landingham transformed 18F's onboarding. 12월 15일 미국 총무국 18F 보도자료. <https://18f.gsa.gov/2015/12/15/how-bot-named-dolores-landingham-transformed-18fs-onboarding>(검색일 : 23.11.15.)

28) <https://blog.vsoftconsulting.com/blog/15-governments-agencies-that-use-chatbots>, Retrieved 23.11.15.

29) NIA. (2022). 핀란드의 인간중심 디지털플랫폼정부 「오로라AI 프로그램」. 스페셜이슈 2022-4. 2p

30) <https://blog.vsoftconsulting.com/blog/15-governments-agencies-that-use-chatbots>, Retrieved 23.11.15.

31) 싱가포르 정부 기술청 홈페이지. <https://www.tech.gov.sg/products-and-services/vica/>(검색일 : 23.11.15.)

32) 영국 법무부. (2022). Further investment in digital transformation of UK's legal sector. 8월 1일 보도자료. <https://www.gov.uk/government/news/further-investment-in-digital-transformation-of-uk-s-legal-sector>(검색일 : 23.11.15.)

구축 국가 (구축년도)	시스템 명칭 및 주요 특성
일본 <sup>34)</sup> (민간)	[벤고시닷컴(변호사닷컴·弁護士ドットコム)] · 대화형 인공지능(AI) '챗GPT'를 활용한 무료 온라인 법률상담 서비스 제공 · 100만 건 이상의 법률상담 데이터베이스와 판례 등을 시에 가르쳐 질문에 적합한 답변을 내놓는 서비스를 연구 중이며, 챗GPT 기술을 법률 서적 요약, 계약 상담 서비스에도 접목할 계획
미국 <sup>35)</sup> (2011) (민간)	[리걸Zoom(LegalZoom)] · 리걸Zoom은 일반인 대상, 변호사 검색, 법률 문서 작성, 법률 상담 등의 서비스 제공 · 리걸Zoom은 과거 6천달러(약 763만원) 정도가 소요되던 법률서비스 비용을 약 300달러(약 38만원) 정도로 제공해 고객의 부담을 크게 덜어줬다고 평가됨
캐나다 <sup>36)</sup> (민간)	[마이주니어(MyJr)] · 사용자가 자연어로 법률 질문을 하면 판례법을 종합하여 빠르게 자연어 답변을 받을 수 있도록 함
캐나다 <sup>37)</sup> (민간)	[렉사타(Lexata)] · 렉사타는 GPT 3를 사용하여 복잡한 증권법 질문에 정확한 답변을 제공함 · 선별된 증권법 데이터베이스를 활용하여 답변을 생성하고 답변과 함께 증권법의 관련 섹션을 사용자에게 표시함
캐나다 <sup>38)</sup> (2015) (민간)	[블루제이 리걸(Blue J Legal)] · 2015년 설립된 블루제이 리걸은 법원 판결 결과를 예측하는 데 도움을 주기 위한 법률 연구 플랫폼 · 기계 학습과 인공지능을 활용하여 과거의 사법 판결을 스캔하고 패턴을 검색하여 향후 사건의 결과를 예측하므로 법률 전문가가 관련 판례와 함께 데이터를 활용하여 시간과 비용을 절약할 수 있음
영국 <sup>39)</sup>	[중앙정부 LawtechUK 이니셔티브] · 법률 서비스의 현대화를 위해 정부차원에서 정책 추진, LawtechUK의 연구보고서에 따르면 규제준수 및 법률문서 관리가 가장 많은 투자를 유치 [루미넌스(Luminance)] · 자체 개발한 대형언어모델(LLM)을 기반으로 계약서를 자동으로 분석하고 변경할 수 있는 AI 소프트웨어인 오토파일럿(Autopilot)은 사람의 개입 없이 알아서 계약 협상을 진행 · 루미넌스의 기업가치는 2019년에 1억 달러(1270억원)로 평가됨

출처 : 각 사례의 출처를 참조, 종합하여 연구진 작성

- 33) 박영숙. (2023). 중국이 사법부를 AI로 전환하고 있는 이유, 진전된 사항들. AI넷. 7월 12일 기사. <http://www.ainet.link/11343>(검색일 : 23.11.13.)
- 34) 홍윤지. (2023). '챗 GPT' 법률 상담, 한국에도 도입될까. 법률신문. 2월 19일 기사. <https://www.lawtimes.co.kr/news/185429>(검색일 : 23.11.13.)
- 35) 정혜민 (2023). 일 변호사 절반이 '플랫폼' 이용...미 '리걸Zoom'은 시가총액 3조 한겨레. 7월 18일 기사.

#### □ chatGPT 모델 활용 사례<sup>40)</sup>

전 세계적으로 다양한 국가들이 ChatGPT와 같은 대규모언어모델을 공공 서비스에 통합하는 방안을 검토하고 있다.

일본은 마이크로소프트와 협력하여 ChatGPT 기반 기술을 연간 약 25억의 사용료로 사용할 계획이다. 이 기술은 국회 답변 초안 작성, 의사록 작성, 정부 통계 분석 등에 시범적으로 활용될 예정이며, 기밀 정보를 취급할 수 있도록 전용 설비를 일본 디지털 청에 설치하기로 합의했다.

아이슬란드에서는 아이슬란드어를 보존하는 목적으로 GPT-4 모델 개발에 정부 차원의 지원을 하고 있다. 또한, 아이슬란드 국민을 대상으로 하는 음성 비서 앱 'Embla'에도 GPT-4 모델이 적용되었다.

두바이에서는 수력 전력청(DEWA)이 2017년에 개발한 챗봇 'Rammas'에 2023년 4월 ChatGPT 기술을 통합했다.<sup>41)</sup>

인도에서는 전자IT부(MeitY)가 Bhashini라는 팀을 맡아 WhatsApp 챗봇(베타버전)을 제공하고 있으며, 이 챗봇은 인도의 농촌 지역 또는 농업에 종사하는 사람들을 위해 보조금 신청과 농업 계획 알리를 제공하는 목적으로 개발되었다. 인도 정부는 다양한 언어를 사용하는 사용자들을 위해 적절한 언어 모델 개발에 노력을 기울이고 있다.<sup>42)</sup>

캐나다에서는 민간기업인 렉사타가 GPT-3을 사용하여 증권법 데이터베이스를 활용한 증권법 질의 응답 서비스를 출시하였다.<sup>43)</sup>

---

[https://www.hani.co.kr/arti/society/society\\_general/1100585.html](https://www.hani.co.kr/arti/society/society_general/1100585.html)(검색일 : 23.11.13.)

36) 마이주니어 홈페이지. <https://jurisage.com/myjr/>(검색일 : 23.11.22.)

37) 렉사타 홈페이지. Why Use Lexata?. <https://lexata.ca/#why>(검색일 : 23.11.22.)

38) 블루제이 홈페이지. <https://www.bluej.com>(검색일 : 23.11.22.)

39) 이진원. (2023). 리컬테크의 최전선. 포브스 코리아. 7월 23일 기사. <https://jmagazine.joins.com/forbes/view/338206>(검색일 : 23.11.15.)

40) NIA. (2023). The AI Report-공공분야 생성형 AI활용 방안. 13p

41) Sahim Salim. (2023). Dubai: 'Hello ChatGPT, how much is my electricity bill?' Dewa uses chatbot to provide 24x7 service. khaleejtimes. 3월 28일 기사. <https://www.khaleejtimes.com/uae/chatgpt-in-dubai-government-services-for-dewa-customers-it-will-be-like-communicating-with-a-cust>(검색일 : 2023.11.15.)

42) Soumyarendra Barik. (2023). ChatGPT on WhatsApp: Govt's Bhashini initiative to use AI for beneficiaries of welfare schemes. The Indian EXPRESS. 2월 14일 기사. <https://indianexpress.com/article/explained/explained-sci-tech/chatgpt-on-whatsapp-bhashini-welfare-schemes-8442622/>(검색일 : 2023.11.15.)

### 3) 시사점

2017년 구글 연구팀이 발표한 트랜스포머 모델은 자연어 처리(NLP) 분야에 혁명을 가져왔으며, 이후 chat GPT 등 대규모언어모델 기술의 기반이 되었다. 이를 바탕으로 다양한 활용 시스템이 구축되고 있다.

국내에서는 공공기관들이 챗봇을 통한 민원업무 대응에 자연어 처리 기술을 적극 활용하고 있으며, 이는 행정 서비스 개선과 민원 처리의 효율성 증대에 기여하고 있다. 그러나 대부분의 챗봇은 학습 데이터 부족과 자연어 처리 기술의 한계를 보이며, 대규모 언어 모델을 사용한 자연스러운 대화형보다는 Rule-based나 Scripted chatbot의 형태를 취하고 있다.

미국, EU 등 주요 국가들도 일반 행정 분야의 민원 대응 업무를 수행하는 챗봇이 주를 이루고 있으며, 최근에는 의료, 안전, 복지 분야 등에서 자연어 처리 기술을 포함한 다양한 AI 기술을 적용한 공공 서비스 개발이 진행 중이다.<sup>44)</sup>

Legal Tech 분야는 AI 도구의 잠재력이 높은 분야로, 일부에서는 Legal Tech의 성장이 FinTech에 버금갈 것으로 평가하고 있다.<sup>45)</sup> 특히 대규모 언어 모델은 계약 문서 등 법률 관련 문서의 요약, 문서 초안 작성, 법률 관련 질의 해석 분야에서 활용되고 있다.<sup>46)</sup> 국내에서는 법률과 판례 데이터를 기반으로 한 검색 서비스, 기존 법률 상담 데이터를 활용한 간단한 무료 상담 서비스, 계약서의 작성 및 법적 검토 분야에 활용되고 있다. 해외에서는 Jurisage MyJr, Lexata, Blue J Legal 등의 법률 관련 질의 해석 시스템과 Standd, Casetext CoCounsel 같은 변호사들의 업무 지원 도구가 구축되었다. 특히 캐나다의 Lexata는 GPT-3 모델을 기반으로 증권 관련 분야의 법령에 대한 질의 응답을 제공한다.

대규모언어모델 등 자연어처리기술은 업무 효율성을 개선하는 데 기여했지만, 모든 민원을 대응하거나 시스템에만 의존하기에는 한계가 있다. 여전히 사람의 판단과 개입이 필요한 상황이 존재한다. 그럼에도 불구하고 법률 부문은 대규모 언어 모델을 활용하여 업무 효율을 개선할 수 있는 높은 잠재력을 가진 분야로 평가되고 있다.

---

43) 렉사타 홈페이지. Why Use Lexata?. <https://lexata.ca/#why>(검색일 : 23.11.22.)

44) NIA. (2023). The AI Report. 해외국 인공지능 기반 공공서비스 추진 현황. 1p

45) 이진원. (2023). 리걸테크의 최전선. 포브스 코리아. 7월 23일 기사. <https://imagine.joins.com/forbes/view/338206>(검색일 : 23.11.15.)

46) Nicola Shaver(2023). The Use of Large Language Models in LegalTech. Legaltech Hub. 2월 18일 기사. <https://www.legaltechnologyhub.com/contents/the-use-of-large-language-models-in-legaltech/>(검색일 : 2023.11.11.)

---

## 제3장 인공지능 건축법령 해석 지원 시스템 디자인

1. 시스템 개발 방향
  2. 건축법 및 관련 법령 벡터 데이터베이스 구축
  3. 질의 처리 모델 설정
  4. 웹 기반 사용자 인터페이스
- 

### 1. 시스템 개발 방향

#### 1) 제약 조건

##### ☐ 이용자 제한

대규모 언어 모델의 높은 API 의존도 및 연산 비용을 고려하여 우선은 담당 공무원 지원 시스템으로 운영될 것을 상정하고 사용자 인증 시스템을 포함하여 개발하였다.

##### ☐ 시스템 구동 플랫폼 및 형태

설치 및 유지보수, 접속 편의성을 고려하여 웹 애플리케이션 형태로 개발하였다.

##### ☐ 데이터 전처리 최소화

시제품으로서 개발 인력 투입이 불가능하기 때문에, 수작업에 의한 데이터 전처리 과정은 최대한 배제하였다. 같은 맥락에서 지자체 조례, 연혁 법령에 대한 참조, 부칙 해석 기능은 프로토타입 시스템에 포함하지 않았다. 법령 간 상호 참조 관계에 대한 추적 기능 또한 검토 단계에서 배제되었다.

□ 참고 정보 추출 기법

답변 생성을 위한 참조 법령 추출은 법령 내용과 질의 내용의 임베딩(embedding) 벡터 유사성을 기반으로 한 시멘틱 검색 기술만 활용하였다.

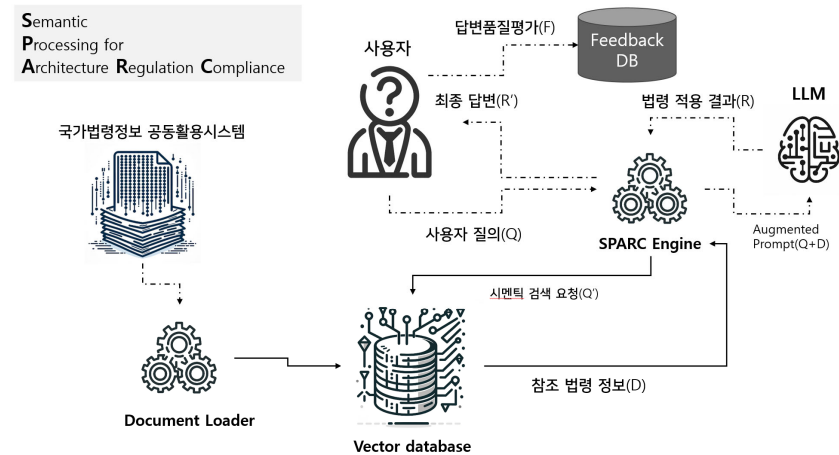
향후 정식으로 시스템 개발이 이루어진다면 기존의 키워드 검색 기술 및 시멘틱 검색 기술을 병행하여 적절한 참조 정보가 추출될 확률을 높일 수 있는 알고리즘 채용이 필요할 것이다.

2) 전체 시스템 구성

본 과제에서 구축한 인공지능 건축법령 해석 및 질의응답 지원 시스템((가칭)Archilaw System)의 전체 구성은 아래 그림과 같다.

본 프로토타입 시스템은 웹 애플리케이션 인터페이스를 포함, 가급적 완전한 서비스 모델을 구현하고자 하였다. 연구 예산의 한계 내에서 시스템을 구현하기 위해 모든 구성 요소는 오픈소스 패키지를 활용하여 개발을 수행하였다.

답변 생성을 위한 추론 모델은 SPARC로 명명하였는데, ‘건축법령준수를 위한 의미론적 처리’라는 의미를 가진 영문 시스템 명칭이다.



[그림 3-10] (가칭)ArchiLaw System with SPARC Engine 시스템 구성도

출처 : 연구진 작성

시스템의 핵심 구성 요소는 참조법령 해석 및 임베딩 모듈(Document Loader), 벡터 데이터베이스, 질의해석 및 답변 생성 프로세스 제어 모듈(SPARC Engine), 답변 품질 평가 결과를 저장하는 피드백데이터베이스(Feedback DB)로 구성하였다.



## 2. 건축법 및 관련 법령 벡터 데이터베이스 구축

### 1) 법령 정보의 추출

법제처에서 제공하는 국가법령정보 공동활용시스템(이하, 국가법령정보시스템)은 법률을 기준으로 상하위법 및 조례에 대한 메타데이터를 제공하고 있다.

[표 3-17] 국가법령정보시스템 법령체계도 본문정보 API 호출 출력 결과 명세

필드	값	설명	필드	값	설명
기본정보	string	기본정보	시행일자	int	시행일자
법령ID	int	법령ID	제개정구분	string	제개정구분
법령일련번호	int	법령일련번호	상하위법	string	상하위법
공포일자	int	공포일자	법률	string	법률
공포번호	int	공포번호	시행령	string	시행령
법종구분	string	법종구분	시행규칙	string	시행규칙
법령명	string	법령	본문 상세링크	string	본문 상세링크

출처 : 연구진 작성

[표 3-18] 국가법령정보 API 호출 결과 데이터 구조(법령)

필드	값	설명	필드	값	설명
법령ID	int	법령ID	조문변경여부	string	조문변경여부
공포일자	int	공포일자	조문내용	string	조문내용
공포번호	int	공포번호	항번호	int	항번호
언어	string	언어종류	항제개정유형	string	항제개정유형
법종구분	string	법종류의 구분	항내용	string	항내용
법종구분코드	string	법종구분코드	호번호	int	호번호
법령명_한글	string	한글법령명	호내용	string	호내용
법령명_한자	string	법령명_한자	부칙공포일자	int	부칙공포일자
법령명약칭	string	법령명약칭	부칙공포번호	int	부칙공포번호
제명변경여부	string	제명변경여부	부칙내용	string	부칙내용
한글법령여부	string	한글법령여부	별표번호	int	별표번호
편장절관	int	편장절관 일련번호	별표가지번호	int	별표가지번호
소관부처코드	int	소관부처코드	별표구분	string	별표구분
소관부처	string	소관부처명	별표제목	string	별표제목
시행일자	int	시행일자	별표시행일자	int	별표시행일자
소관부처명	string	소관부처명	별표서식(링크)	string	별표서식파일링크
조문번호	int	조문번호	별표 파일명	string	별표 HWP 파일명
조문여부	string	조문여부	별표 PDF 링크	string	별표서식PDF파일링크
조문제목	string	조문제목	별표PDF 파일명	string	별표 PDF 파일명
조문시행일자	int	조문시행일자	별표이미지파일명	string	별표 이미지 파일명
조문제개정유형	string	조문제개정유형	별표내용	string	별표내용
조문이동이전	int	조문이동이전	개정문내용	string	개정문내용
조문이동이후	int	조문이동이후	제개정이유내용	string	제개정이유내용

출처 : 연구진 작성

국가법령정보시스템은 법률, 시행령, 시행규칙을 ‘법령’으로, 훈령, 고시 등을 ‘행정규칙’으로 구분하여 서로 다른 원문정보 구조를 채택하고 있기 때문에 API 호출 결과 반환된 응답 데이터의 해석 시에 각각에 적합한 해석기를 구축하여 대응해야 한다.

#### □ 건축법령 참조 데이터베이스 구축 대상 법령 목록

건축법령 참조 데이터베이스에 포함시킬 조문 범위는 아래 목록과 같이 설정하였으며, 조문의 길이가 지나치게 긴 경우는 임베딩 벡터를 구할 수 없어 부득이하게 참조 데이터베이스에 포함시키지 못했다. 그 결과, 총 5,801개의 조문을 임베딩 벡터를 포함하여 벡터 데이터베이스에 저장하였고, 이후에 답변 생성 과정에서 프롬프트 증강을 위한 정보로 사용할 수 있도록 하였다.

- 「건축법」 및 하위규정
- 「녹색건축물 조성지원법」 및 하위규정
- 「한옥 등 건축자산의 진흥에 관한 법률」 및 하위규정
- 「건축서비스산업 진흥법」 및 하위규정
- 「건축물관리법」 및 하위규정
- 「건축물의 분양에 관한 법률」 및 하위규정
- 「주차장법」 및 하위규정
- 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 및 하위규정
- 「주택법」 및 하위규정
- 「장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률」 및 하위규정

#### □ 관계 법령 조문 데이터의 형식 및 길이에 따라 제외된 규정

일부 규정은 조문 형식을 갖추지 않았거나, 첨부 문서 형태로만 저장되어 있어 국가 법령정보시스템을 통한 기계적 추출이 불가능한 상태이다. 이는 향후 정식 시스템 구축이 진행될 경우에 전처리 과정을 통해서 대응해야할 주요 개발 이슈 중 하나가 될 것이다.

## 2) 법령정보의 벡터데이터베이스 구축

### □ 데이터 구조

각 법령은 조문 단위로 벡터데이터베이스에 재구축되었으며, 조문 데이터는 각각 다음 정보를 수록하고 있다.

- 메타데이터: 법령명(공포번호, 시행일 포함), 조문번호
- 조문 본문
- 임베딩 벡터

### □ 벡터데이터베이스 구축을 위한 기본 변수 설정

- 토큰나이저: cl100k\_base(GPT 3.5 이후 모델이 사용하는 토큰나이저와 동일한 인코더 모델과 동일함)
- 임베딩 함수: openai사의 text-embedding-ada-002 모델을 통한 인코더로 사용(GPT 3.5 이후 모델이 사용하는 임베딩 벡터 인코더와 동일함)

### □ 벡터데이터베이스 구축을 위한 Pseudo-code

#### • Pseudo-code

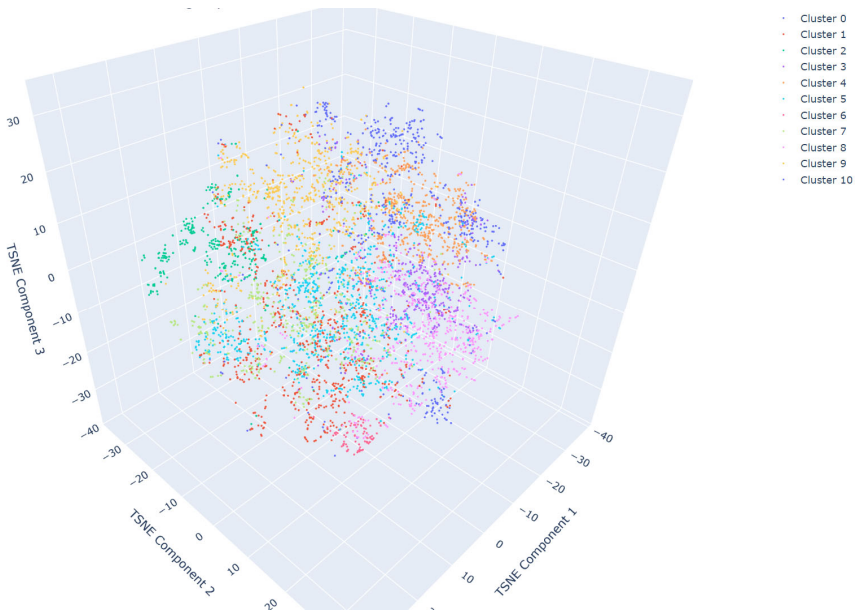
```
#db 폴더 생성
#폴더 존재하면 컬렉션 가져오기
#폴더 없으면 컬렉션 신규 생성
#컬렉션 신규 생성
#건축법 상하위법 목록 추출
#for x in (법,시행령,시행규칙):
    #법령(법, 시행령, 시행규칙) 조문 추출
    #메타데이터 추출(법령명, 법령번호, 법령id, 법령제정일, 법령시행일)
    #조문, 별표 추출
    #조문별 id <- 법령id_제x조 형식으로
    #위에서 추출한 메타데이터, 조번호 -> metadatas
    #조문 내용 -> doc
    #임베딩 평션 -> openai
    #vectorstore에 저장
#for x in (행정규칙 - 고시, 훈령):
    #행정규칙 추출
    #법령 조문 추출 코드 반복
```

#### □ 법령정보 임베딩 벡터 시각화(t-sne visualization)

법령정보가 임베딩 스페이스에 적절하게 자리잡았는지 시각적으로 확인하기 위해 임베딩 벡터를 시각화해보면 아래 그림과 같이 나타난다.

시각화를 위해 임베딩 벡터에 대한 차원 축소를 수행하였으며, 1,536차원 벡터가 시각화 가능한 3차원 벡터로 적절히 변환되었다.

같은 법 및 유사한 법령 조문들이 거의 군집을 형성하는 것을 관찰할 수 있으며, 법조문이 적절한 의미 공간에 투영되었음을 확인할 수 있다. 임베딩 벡터 시각화 결과는 프로토타입 시스템의 VectorDB showcase 메뉴를 통해서 확인할 수 있다.<sup>47)</sup>



**[그림 3-11] 참조 법령 정보 임베딩 벡터의 3차원 공간 시각화 결과**

출처 : 연구진 작성

---

47) 프로토타입 시스템의 VectorDB showcase 메뉴

[https://archilaw.streamlit.app/VectorDB\\_showcase](https://archilaw.streamlit.app/VectorDB_showcase)(검색일 : 2023.10~12)

### 3. 질의 처리 모델 설정

#### 1) SPARC Turbo Model

SPARC Turbo는 매우 간단한 구조의 답변 생성 모형으로, 질의 내용과 벡터DB에 저장된 조문 내용의 임베딩 벡터간 유사성 및 추출된 참조 법령간 다양성을 조화시키는 MMR(Max Marginal Relevance)알고리즘(Carbonell and Goldstein, 1998)을 사용해서 참조 법령 데이터셋을 생성한다.

$$\text{MMR} := \arg \max_{D_i \in R \setminus S} \lambda \cdot \text{Sim1}(D_i, Q) - (1 - \lambda) \max_{D_j \in S} \text{Sim2}(D_i, D_j)$$

LLM은 gpt-4-0613 모델을 채택하며, 질의 내용 및 참조 조문을 포함하여 LLM의 최대 컨텍스트 윈도우(8,192토큰)를 초과하지 않도록 참조 조문은 최대 4개로 제한하였다.

#### 2) SPARC Precision Model

SPARC Precision 모델은 SPARC Turbo 모델보다 더 많은 7개의 조문을 사용하여 답변을 생성한다. 참조 조문 후보군의 검색은 임베딩 벡터의 L2-distance 값이 낮은 순으로 선택하였으며, 컨텍스트 윈도우를 초과하지 않기 위해 별도의 답변 생성 제어 프로세스를 도입하였다.

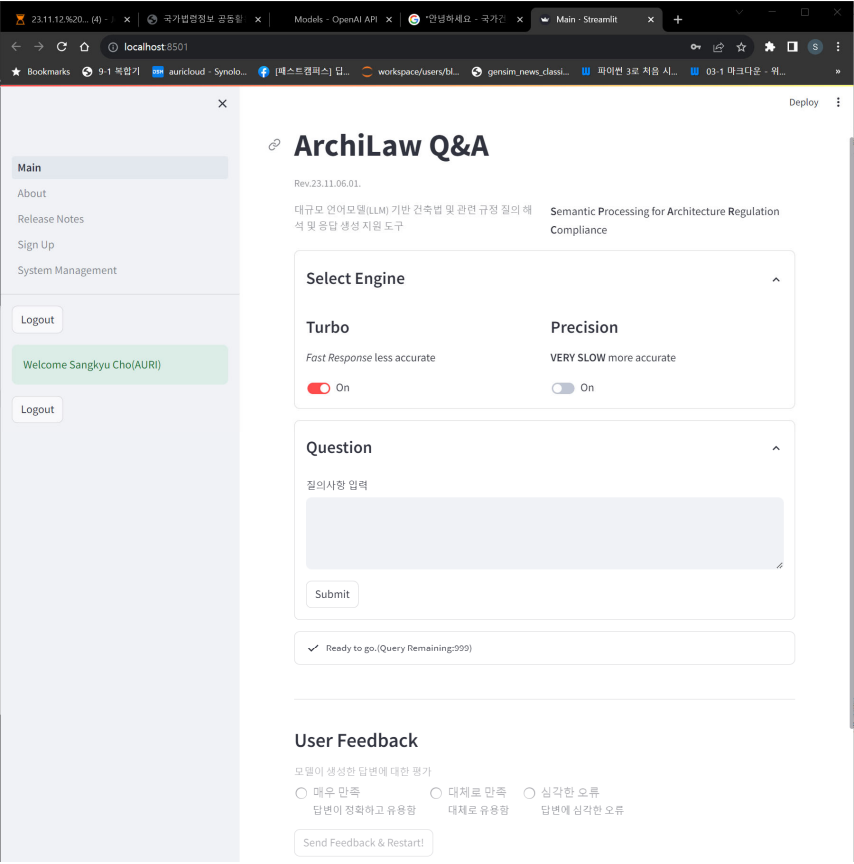
Precision Model은 답변 생성에 훨씬 많은 토큰 및 시간을 소비하지만, 보다 많은 참조 조문을 활용하여 답변 생성의 정확도 향상을 추구하도록 설정하였다.

## 4. 웹 기반 사용자 인터페이스

### 1) Archilaw Web-system

「Archilaw」 Web-system은 사용자 인증, 질의 입력 및 답변 출력, 피드백 정보 수집을 위한 웹 애플리케이션이다.

※ 프로토타입 시스템 접속 주소: <http://archilaw.streamlit.app>



[그림 3-12] ArchiLaw System 실행 화면

출처 : 연구진 작성

답변 생성 전에 사용자가 질의 처리 모델을 선택할 수 있으며, 빠른 답변 생성을 위해 기본값은 SPARC Turbo Model을 사용하도록 하였다.

## 2) 프로토타입 시스템 이용 약관(안)

• (가칭) ARCHILAW Q&A 시스템 이용 약관(2023.11.06.)

### ## 시스템 소개

- (가칭)ARCHILAW Q&A시스템(이하 "시스템")을 이용해주셔서 감사합니다.
- 본 시스템은 건축공간연구원의 정책연구과제(이하 "연구과제")인 "대규모 언어모델을 활용한 건축민원 대응 효율화 방안"을 수행하는 과정에서 개발된 연구 목적 시스템입니다.
- 본 시스템은 건축법을 포함한 현행 법령 정보를 바탕으로 건축행정과 관련된 사용자 질의를 해석하고, 법령에 근거한 답변을 생성하고 답변 생성에 참조한 법령 정보를 제공하기 위한 목적으로 개발되었습니다.

### ## 면책 조항

- 본 시스템은 OpenAI사의 대규모 언어모델인 ChatGPT-4 및 오픈소스 벡터 데이터베이스인 ChromaDB를 활용한 시멘틱 검색 기술, Streamlit 웹 개발 도구, 법제처의 법령정보 공동활용 시스템을 기반으로 개발되었으며, 해당 언어모델과 벡터 데이터베이스의 오작동 및 서비스 장애로 인해 본 시스템 또한 오작동을 일으킬 수 있습니다.
- 본 시스템이 생성하는 답변은 때로는 유용할 수 있으나 정확성을 보장할 수 없으며, 어떠한 법률적 효력도 갖지 않습니다.
- 건축공간연구원은 본 시스템의 운영 및 답변 생성에 소요되는 "연구과제" 예산 사정을 고려하여 사용자에게 예고 없이 서비스를 종료할 수 있으며, 처리할 수 있는 질의 건수에 제한을 가할 수 있습니다.
- 또한, 건축공간연구원은 원칙적으로 "연구과제" 종료일인 2023년 12월 31일 이후 시스템의 지속적 운영을 담보하지 않습니다.

### ## 사용자 이용 기록의 연구 목적 활용

- 건축공간연구원은 본 시스템 사용에 대해 사용자에게 비용을 청구하지 않으나, 본 시스템에 사용자가 입력한 질의 내용 및 생성된 답변을 포함한 각종 데이터(개인정보보호법에 의한 개인정보를 제외)는 "연구과제" 수행 및 후속 학술 연구, 특허 출원 등을 위해 건축공간연구원이 영구적으로 보관하고 활용할 수 있습니다.
- 사용자가 입력한 질의 내용은 OpenAI사의 언어 모델을 통한 데이터 처리 과정에서 인터넷망을 통해 OpenAI사의 시스템에 전송되며, 이는 OpenAI사에서 저장하고 활용할 수 있습니다.

### ## 시스템 이용을 위한 사용자 동의

- 본 시스템 이용을 위해서는 사용자의 명시적 동의가 필요하며, 동의하지 않는 사용자는 시스템을 사용하지 않을 수 있습니다.
- 동의서 및 사용자 계정 신청서는 아래에서 서식을 다운로드 받아 출력 후 자필 서명한 이미지 파일을 제출해주시기 바랍니다.
- 계정 활성화에는 최대 1~2일이 소요될 수 있습니다.





---

## 제4장 시스템 성능 평가

1. 분석 방법
  2. 국토부 민원 데이터 샘플 대상 답변 성능 평가
  3. 법제처 유권해석 사례 데이터 답변 성능 평가
- 

### 1. 분석 방법

본 연구에서 구축한 프로토타입 시스템 성능 평가는 총 2단계로 구분된다. 우선, 일반적인 질의응답 민원 처리 성능을 가늠하기 위해 국토교통부 건축법령 질의응답 사례 데이터(내부자료)에 대한 정답률을 측정하였다. 이후에, 질의응답 사례 중, 법제처 유권해석 단계까지 진행된 케이스에 대해 시스템이 생성한 답변에 대한 정답률 측정을 실시하였다.

일반적으로 인공지능 시스템이 생성한 정보의 품질 평가를 위해 일반적으로는 사람에게 의한 평가가 선호된다. 그러나 두 가지 데이터 모두 사람에게 의해 생성된 답변이 존재하기 때문에, 이를 기준으로 대규모 언어모델을 활용한 답변 동일성 평가 방법을 적용하는 것이 가능하다. 또한, 각각에 대해 2 종류의 답변 생성 모델의 성능을 평가해야 하기 때문에 평가 대상이 되는 시스템 답변 건수가 총 546건에 이른다. 따라서 사람에게 의한 평가를 수행하기 보다는 자동화된 평가 프로세스를 적용하는 것이 경제적인 것으로 판단하였다.<sup>48)</sup>

답변 내용의 동등성 평가를 위해 GPT-4-0613 모델을 기반으로 한 평가 에이전트를 별도로 구축하였으며, 평가 에이전트 구현을 위한 Pseudo code는 아래와 같다.

---

48) 향후 본격적인 시스템 개발이 이루어질 경우에도, 이와 같은 자동화된 평가 프로세스를 구축하는 것이 개발 기간 단축에 큰 도움이 될 것이다.

- Pseudo-code for Evaluation agent

```
load system_generated_responses -> R_S
load original_quetion_answering_dataset -> H
load original_questions(Q) from H
load human_responses(R_H) from H
Set LLM_Prompt="Compare human_responses(H) and system_response(R_S)
for original_questions(Q): return True if two responses reached identical
conclusion, else return False"
for each dataset:
    Execute LLM with LLM_Prompt
```

## 2. 국토부 민원 데이터 샘플 대상 답변 성능 평가

### 1) 데이터 개요

일반적인 건축법 관련 질의응답 민원에 대한 답변 성능을 평가하기 위해, 국토교통부에서 제공받은 질의응답 케이스 데이터 중, 2022년 질의응답 사례를 대상으로 평가 데이터를 구축하였다.

2022년 이전 데이터의 경우 법령 제·개정 등에 따른 오답변 생성 가능성이 높기 때문에, 현 단계 시스템에 대한 평가에는 적합하지 않다고 보았으며, 2022년 질의응답 사례 중 100개 이상 샘플을 확보하는 것을 목표로 무작위 추출을 진행하였다.

무작위 추출된 샘플 중, 답변이 지나치게 간단하거나 질의 자체가 명확하지 않은 경우를 제외하고 리샘플링을 실시하였으며, 최종적으로 확보된 102건의 랜덤 샘플 데이터를 대상으로 평가를 진행하였다.

한편, 일반적인 질의응답 민원의 경우 답변자가 명확한 결론을 내리지 않고, 답변을 회피하는 사례가 상당 수 발견되었다. 이는 질의 내용에 대한 설명이 불충분하여 명확한 답변이 불가능한 경우가 많기 때문인 것으로 사료된다. 따라서 시스템 정답률에 대한 평가에 있어서 사람이 명확하게 결론을 내린 경우와 아닌 경우를 구분하여 조건부 정답률에 대한 평가를 수행하였다. 정답률은 기존 답변데이터와 시스템이 제시한 답변데이터의 동등성을 나타낸다.

위와 관련하여, 공무원이 명확한 판단을 내린 질의응답 사례는 아래와 같다.

• 질문

건축법시행령 제19조5항 규정에 따라 감리업무를 수행함에 있어 토목, 전기 또는 기계분야의 감리원은 건설기술진흥법 시행령 제4조의 규정에 의한 자격을 갖춘자로서 반드시 당해 건축사사무소에 소속되어야 하는지?

• 공무원 답변

안녕하십니까? 평소 국토교통 행정에 관심과 애정을 가져주신 점 깊이 감사드립니다. 귀하께서 질의한 사항에 대해 아래와 같이 답변드립니다.

**질의 요지:** 토목, 전기 또는 기계 분야 건축사보 소속 관련 문의

**답변**

가. 건축법 시행령 제19조 5항에 따르면 상주감리 대상 건축물의 건축사보는 건축사법 제2조 제2호에 따른 건축사보 뿐만 아니라 기술사법 제6조에 따른 기술사사무소 또는 건축사법 제23조 제9항 각 호의 건설엔지니어링 사업자 등에 소속되어 있는 사람으로서 국가기술자격법에 따른 해당 분야 기술을 자격을 취득한 사람과 건설기술 진흥법 시행령 제4조에 따른 건설사업관리를 수행할 자격이 있는 사람을 포함하도록 규정하고 있습니다.

나. 질의에 대하여, 건축분야 건축사보는 공사감리자인 건축사와 동일한 건축사사무소에 소속되어 있는 자에 해당되어야 할 것이나, 동 기준에 따라 배치되는 기계, 토목 건축사보는 건축사사무소, 기술사사무소 뿐만 아니라 건설엔지니어링 사업자 중 어느 하나에 소속된 자이면 될 것 입니다. 다만, 상주감리 대상 건축공사 현장에 배치되는 건축분야 건축사보를 포함하여 기계, 토목 분야 건축사보에 대한 업무수행, 관리 등과 관련하여 모든 책임은 해당 공사감리자인 건축사에게 있는 것임을 양지하여 주시기 바랍니다.

귀하께 충분한 답변이 되었기를 바라며, 추가 문의사항이 있을 경우 국토교통부 건축정책과(담당자 전광웅 ☎044-201-4752)로 연락주시면 성심껏 답변드리겠습니다. 그리고 답변내용이 만족스럽지 못하더라도 법령해석상 부득이한 부분이 있는 점 널리 이해하여 주시기 바랍니다.

※ 본 회신내용은 해당 질의에만 국한되며 개별 사실관계의 변동 등으로 인한 유사 사례인 경우 본 회신 내용과 다른 해석이 있을 수 있습니다. 따라서 개별 사안에 대한 별도의 증거자료로 활용하는 것은 국토교통부 견해와는 관련이 없음을 알려드리니 이 점 양해하여 주시기 바랍니다.

※ 국토교통부 홈페이지(<http://www.molit.go.kr>)의 민원마당을 방문하여 주시면 자주 찾는 질문과 전자민원 메뉴에서 건축법 관련 각종 질의회신 사례를 열람하실 수 있으며, 관련 법령은 국가법령정보센터([www.law.go.kr](http://www.law.go.kr))에서 확인 가능합니다.

• System Response

**질의요지**

감리업무 수행에 있어 건축법시행령 제19조 5항에 따라 토목, 전기 또는 기계 분야의 감리원은 건설기술진흥법 시행령 제4조에 따른 자격을 갖춘 자로서 반드시 건축사사무소에 소속되어야 하는지에 대한 질문입니다.

### 종합결론

토목, 전기 또는 기계 분야의 감리원은 건설기술진흥법 시행령 제4조에 따른 자격을 갖추어야 하지만, 반드시 건축사무소에 소속되어 있을 필요는 없습니다. 그러나 해당 분야의 건축공사에 대한 설계, 시공, 시험, 검사, 공사감독 또는 감리업무 등에 2년 이상 종사한 경력이 필요합니다([3]).

### 판단근거

건축법시행령 제19조 5항에 따르면, 건축공사를 감리하는 경우에는 건축사법 제23조제2호에 따른 건축사보 중 건축 분야의 건축사보 한 명 이상을 전체 공사기간 동안, 토목·전기 또는 기계 분야의 건축사보 한 명 이상을 각 분야별 해당 공사기간 동안 각각 공사현장에서 감리업무를 수행하게 해야 한다([3]).

이 경우 건축사보는 해당 분야의 건축공사의 설계·시공·시험·검사·공사감독 또는 감리업무 등에 2년 이상 종사한 경력이 있는 사람이어야 한다([3]).

여기서 건축사보는 기술사법에 따른 기술사사무소 또는 건축사법 제23조제9항 각 호의 건설엔지니어링사업자 등에 소속되어 있는 사람으로서 국가기술자격법에 따른 해당 분야 기술계 자격을 취득한 사람과 건설기술 진흥법 시행령 제4조에 따른 건설사업관리를 수행할 자격이 있는 사람을 포함한다([3]).

따라서 토목, 전기 또는 기계 분야의 감리원은 건설기술진흥법 시행령 제4조에 따른 자격을 갖추어야 하지만, 반드시 건축사무소에 소속되어 있을 필요는 없으며, 해당 분야의 건축공사에 대한 설계, 시공, 시험, 검사, 공사감독 또는 감리업무 등에 2년 이상 종사한 경력이 필요하다([3]).

한편, 공무원이 명확한 답변을 제공하지 않은 질의는 아래와 같은 사례가 있다.

### • 질문

도시지역 내에서 가설건축물 축조 시 건축법 제20조 및 시행령 15조의 가설건축물 용도에 기재되어 있지 않는 농막 용도로 컨테이너 가설건축물 축조 허가 및 신고가 가능한가요? 국토교통부의 답변을 듣고 싶습니다.

### • 공무원 답변

평소 국토교통 업무에 관심을 가져 주신 것에 대해 진심으로 감사드립니다. 귀하께서 국민신문고를 통해 신청하신 민원에 대한 검토 결과를 다음과 같이 알려드립니다.

질의요지 ○ 건축법상 가설건축물 용도 중 농막 가능 문의

### 회신내용

- 농막에 대해 건축법령에서는 별도로 규정하고 있지 아니한 것으로, 농지법에서 농막이란 농작업에 직접 필요한 농자재 및 농기계 보관, 수확 농산물 간이 처리 또는 농작업 중 일시 휴식을 위하여 설치하는 시설로서 연면적 20제곱미터 이하이고 주거 목적이 아닌 경우로 한정하는 것으로 규정하고 있습니다.
- 이와 관련, 농막 등 건축물을 건축하고자 하는 경우에는 건축법 제11조에 따른 건축허가 또는 제14조에 따른 건축신고의 절차를 거쳐야 하나, 같은 법 시행령 제15조제5항에서 정하는 가설건축

물에 해당하는 경우에는 건축법령 등 관계법령에 적합한 경우에 한하여 간소화된 가설건축물 축조신고 절차를 거쳐 축조할 수 있는 것입니다.

- 또한 가설건축물은 임시적·한시적으로 사용하기 위한 건축물로서 존치기간이 만료되면 원칙적으로 철거하여야 하는 것이며, 쉽게 설치·이동·해체가 가능한 구조로서 건축법 제20조 및 같은 법 시행령 제15조에서 정하는 용도·구조·규모 등에 적합하여야 하는 것이며 개별법령(건축조례 등)에서 별도로 정하는 바가 있는 경우 이에도 적합하여야 하는 것인 바,
- 질의의 경우 건축법, 농지법, 건축조례 등 관계법령에 적합한 경우에 가설건축물 축조신고가 가능한 것으로 사료되나, 이에 적합한지 여부는 허가권자가 해당 시설의 구조, 이용형태, 설치목적 등 현지 현황과 관계법령, 도면 등을 종합적으로 검토하여 사실판단이 필요한 사항을 알려드리니, 보다 구체적인 사항은 관련 자료를 구비하시어 해당지역 시장, 군수, 구청장 등 허가권자에게 문의하여 주시기 바랍니다.

귀하의 질문에 만족스러운 답변이 되었기를 바라며, 답변 내용에 대한 추가 설명이 필요한 경우 국토교통부 건축정책과 김영범(☎ 044-201-4841)에게 연락주시면 친절히 안내 드리도록 하겠습니다. 그리고 답변 내용이 만족스럽지 못하더라도 법령해석상 부득이한 부분이 있는 점 널리 이해하여 주시기 바랍니다. 감사합니다.

[본 회신내용은 해당 질의에만 국한되며, 개별 사실관계의 변동 등으로 인한 유사사례인 경우에 본 회신내용과 다른 해석이 있을 수 있습니다. 따라서 개별사안에 대한 별도의 증거자료로 활용하는 것은 국토교통부 견해와는 관련이 없음을 알려드리니 양해하시기 바랍니다.]

※ 국토교통부 홈페이지(<http://www.molit.go.kr>)의 민원마당을 방문하시면 자주찾는질문과 전자민원 메뉴에서 건축법 관련 각종 질의회신 사례를 확인하실 수 있으니 적극 활용하여 주시기 바랍니다.

[관련 법령은 “국가법령정보센터([www.law.go.kr](http://www.law.go.kr))”에서 확인 가능합니다.]

#### • System Response

##### 질의요지

도시지역에서 컨테이너를 이용한 농막 용도의 가설건축물 축조가 건축법 제20조 및 시행령 제15조의 규정에 따라 허가 및 신고가 가능한지에 대한 문의입니다.

##### 종합결론

도시지역에서 컨테이너를 이용한 농막 용도의 가설건축물 축조는 건축법 제20조 및 시행령 제15조의 규정에 따른 허가 및 신고가 가능하지 않습니다. 가설건축물의 용도로는 재해복구, 흥행, 전람회, 공사용 가설건축물 등이 정해져 있으며, 농막 용도는 해당되지 않습니다.

##### 판단근거

건축법 제20조에 따르면 가설건축물의 건축에는 허가가 필요하며, 제3항에 따라 재해복구, 흥행, 전람회, 공사용 등 대통령령으로 정하는 용도의 가설건축물은 신고한 후 착공할 수 있습니다. [7] 건축법 시행령 제15조에 따르면 가설건축물로서 허용되는 용도로는 임시사무실, 임시창고, 임시숙소 등이 있으며, 농막 용도는 포함되지 않습니다. [1] 따라서, 농막 용도의 컨테이너 가설건축물의 건축은 해당 법령에 의해 허가 또는 신고가 가능하지 않습니다.

2) 답변 성능 평가

□ SPARC Turbo Model

SPARC Turbo 모델의 경우, 테스트 샘플로 선정된 102건의 일반 질의회신 민원 102건 중, 56건의 답변이 정답으로 판정되었으며 정답률은 54.9% 수준으로 나타났다. 한편, 공무원이 명확한 결론을 도출한 55건의 질의 민원에 대해서 총 34건에 대해 시스템이 올바른 답변을 생성했으며, 이 경우 정답률은 61.8% 수준으로 평가되었다.

[표 4-19] 국토교통부 2022 건축법령 질의회신 민원에 대한 응답 성능(SPARC Turbo Model)

공무원 답변 명확성	샘플수	시스템 정답 빈도	시스템 정답률
유보적 답변	47	22	47.0%
명확한 답변	55	34	61.8%
합계	102	56	54.9%

출처 : 연구진 작성

□ SPARC Precision Model

SPARC Precision 모델의 경우, 테스트 샘플로 선정된 102건의 일반 질의회신 민원 102건 중, 62건의 답변이 정답으로 판정되었으며 정답률은 60.8% 수준인 것으로 평가되었다.

한편, 공무원이 명확한 결론을 도출한 55건의 질의 민원에 대해서는 총 45건에 대해 시스템이 올바른 답변을 생성했으며, 이 경우 정답률은 81.8% 수준으로 상당히 우수한 답변 품질을 보여주었다.

[표 4-20] 국토교통부 2022 건축법령 질의회신 민원에 대한 응답 성능(SPARC Precision Model)

공무원 답변 명확성	샘플수	시스템 정답 빈도	시스템 정답률
유보적 답변	47	17	36.2%
명확한 답변	55	45	81.8%
합계	102	62	60.8%

출처 : 연구진 작성

3) 답변 생성을 위한 연산 비용 분석

향후 시스템 구축을 위한 참고 지표로서 답변 생성을 위한 토큰 소모량 데이터를 분석한 결과는 다음 표와 같다. 평균적으로 SPARC Turbo 모델의 경우 한 건의 답변을 생성하기 위해 준비 단계에서 4,858개의 토큰을 사용하며, 답변 생성에 소모된 토큰은 평균 639개로 나타났다.

반면, SPARC Precision 모델의 경우, 한 건의 답변 생성을 위해 준비 단계에서 평균 12,525개의 토큰을 소비하며, 답변 생성에는 2,406개의 토큰이 소비되는 것으로 나타나 두 모델의 토큰 소비량(즉, LLM에 투입되는 데이터의 양 및 연산 시간)은 상당한 차이를 나타내고 있다.

[표 4-21] Spark Precision 모델의 LLM 토큰 소모량(n=102)

구분	SPARC Turbo		SPARC Precision	
	프롬프트 토큰	답변 생성 토큰	프롬프트 토큰	답변 생성 토큰
mean	4858	639	12525	2406
std	1954	251	6193	1769
min	1962	0	2656	61
25%	3366	553	8484	1123
50%	4325	662	10596	1703
75%	6167	792	15779	3218
max	11699	1216	37506	8727

출처 : 연구진 작성

### 3. 법제처 유권해석 사례 데이터 답변 성능 평가

#### 1) 데이터 개요

좀 더 심도 있는 답변 성능 평가를 위해, 2023년 건축사협회가 발간한 「건축법령 질의회신 및 쉽게 풀어쓴 건축분쟁 사례해설·소송판례」에 수록된 건축법령 질의회신 사례를 데이터화 하여 이에 대한 시스템 답변 품질 분석을 실시하였다.

본 사례는 국토부 질의회신을 거쳐 법제처 법령해석까지 완료된 사례로, 답변 난이도가 상대적으로 높은 것으로 알려져 있다. 또한, 법령해석 사례는 총21가지의 세부 카테고리로 나누어져 있어, 분야별 답변 성능을 평가하기에 적합하다.

#### 2) 질의 분야별 SPARC Turbo 모델 답변 성능 분석

##### □ 정답률

법제처 유권해석 케이스에 대한 SPARC Turbo 모델의 전체 정답률은 54.5%로, 총 171개 사례 중 93개의 사례에서 올바른 답변을 생성한 것으로 나타났다.

질의 분야별로는 건축관계자 변경, 지역·지구에 걸치는 대지에 관한 사항, 감리제도, 피난방화규정 관련, 구조안전 관련 규정과 관련된 질의에서 70% 이상의 정답률을 보이는 것으로 나타났다.

[표 4-22] 법제처 유권해석 케이스에 대한 답변 성능 평가(SPARC Turbo Model)

답변 분야	질문 수	정답 수	정답률
[1. 대지와 도로]	8	5	62.5%
[2. 건축물 용도]	18	8	44.4%
[3. 대지의 권원확보]	8	5	62.5%
[4. 건축허가, 심의]	20	10	50.0%
[5. 건축허가 취소]	5	3	60.0%
[6. 완화적용]	3	0	0.0%
[7. 건축관계자 변경]	4	3	75.0%
[8. 용도변경]	4	2	50.0%



답변 분야	질문 수	정답 수	정답률
[9. 필로티]	3	0	0.0%
[10. 공작물]	3	1	33.3%
[11. 허용오차]	2	1	50.0%
[12. 면적, 높이, 층수 등 산정]	12	4	33.3%
[13. 지역·지구에 걸치는 경우]	2	2	100.0%
[14. 일조를 위한 높이 제한 등]	16	6	37.5%
[15. 감리제도]	6	5	83.3%
[16. 위반건축물 관련]	19	12	63.2%
[17. 건축물 대장 관련]	3	2	66.7%
[18. 기타]	11	4	37.4%
[19. 피난·방화]	15	13	86.7%
[20. 구조안전]	4	4	100.0%
[21. 건축설비]	5	3	60.0%
합계	171	93	54.4%

출처 : 연구진 작성

### 3) 질의 분야별 SPARC Precision 모델 답변 성능 분석

#### □ 정답률

법제처 유권해서 케이스에 대해 SPARC Precision 모델을 사용하여 답변을 생성한 결과, 총 171개 질의에 대해 96개의 올바른 답변을 생성하여 정확도는 56.1% 수준으로 나타났다.

특히, 대지와 도로의 관계, 대지의 권원확보, 건축관계자 변경, 용도변경, 지역·지구 에 걸치는 대지에 관한 사항, 피난·방화 규정, 구조안전 관련 질의에 대한 정답률이 70%를 상회하는 것으로 나타났다.

[표 4-23] 법제처 유권해석 케이스에 대한 답변 성능 평가(SPARC Precision Model)

답변 분야	질문 수	정답 수	정답률
[1. 대지와 도로]	8	7	87.5%
[2. 건축물 용도]	18	8	44.4%
[3. 대지의 권원확보]	8	8	100.0%
[4. 건축허가, 심의]	20	9	45.0%
[5. 건축허가 취소]	5	3	60.0%
[6. 완화적용]	3	1	33.3%
[7. 건축관계자 변경]	4	3	75.0%
[8. 용도변경]	4	3	75.0%
[9. 필로티]	3	1	33.3%
[10. 공작물]	3	2	66.7%
[11. 허용오차]	2	1	50.0%
[12. 면적, 높이, 층수 등 산정]	12	4	33.3%
[13. 지역·지구에 걸치는 경우]	2	2	100.0%
[14. 일조를 위한 높이 제한 등]	16	6	37.5%
[15. 감리제도]	6	3	50.0%
[16. 위반건축물 관련]	19	12	63.2%
[17. 건축물 대장 관련]	3	2	66.7%
[18. 기타]	11	5	45.5%
[19. 피난.방화]	15	11	73.3%
[20. 구조안전]	4	3	75.0%
[21. 건축설비]	5	2	40.0%
합계	171	96	56.1%

출처 : 연구진 작성

4) 비교 성능 분석

Turbo 모델과 Precision 모델의 답변 성능을 비교한 결과, 전반적으로 Precision 모델의 답변 품질이 우수한 것으로 나타났다. 특히, 대지와 도로의 관계, 대지의 권원확보, 용도변경 관련 질의에서는 Precision 모델의 정답률이 크게 향상되는 것으로 나타났다. 반면, 피난방화규정, 구조안전, 건축설비, 감리제도 등 일부 분야에서는 오히려 Turbo 모델의 답변 정확도가 더 높게 나타났다.

[표 4-24] 법제처 법령해석 사례 데이터에 대한 답변 성능 비교 평가표(SPARC Turbo, Precision), n=171

공통		SPARC Turbo(A)		SPARC Precision(B)		B-A	
답변 분야	질문 수	정답 수	정답률	정답 수	정답률	정답수 차	정답률 차 (pp)
[1. 대지와 도로]	8	5	62.5%	7	87.5%	2	25.0%p
[2. 건축물 용도]	18	8	44.4%	8	44.4%	0	0.0%p
[3. 대지의 권원확보]	8	5	62.5%	8	100.0%	3	37.5%p
[4. 건축허가, 심의]	20	10	50.0%	9	45.0%	-1	-5.0%p
[5. 건축허가 취소]	5	3	60.0%	3	60.0%	0	0.0%p
[6. 완화적용]	3	0	0.0%	1	33.3%	1	33.3%p
[7. 건축관계자 변경]	4	3	75.0%	3	75.0%	0	0.0%p
[8. 용도변경]	4	2	50.0%	3	75.0%	1	25.0%p
[9. 필로티]	3	0	0.0%	1	33.3%	1	33.3%p
[10. 공작물]	3	1	33.3%	2	66.7%	1	33.4%p
[11. 허용오차]	2	1	50.0%	1	50.0%	0	0.0%p
[12. 면적, 높이, 층수 등 산정]	12	4	33.3%	4	33.3%	0	0.0%p
[13. 지역·지구에 걸치는 경우]	2	2	100.0%	2	100.0%	0	0.0%p
[14. 일조를 위한 높이 제한 등]	16	6	37.5%	6	37.5%	0	0.0%p
[15. 감리제도]	6	5	83.3%	3	50.0%	-2	-33.3%p
[16. 위반건축물 관련]	19	12	63.2%	12	63.2%	0	0.0%p
[17. 건축물 대장 관련]	3	2	66.7%	2	66.7%	0	0.0%p
[18. 기타]	11	4	37.4%	5	45.5%	1	8.1%p
[19. 피난·방화]	15	13	86.7%	11	73.3%	-2	-13.4%p
[20. 구조안전]	4	4	100.0%	3	75.0%	-1	-25.0%p
[21. 건축설비]	5	3	60.0%	2	40.0%	-1	-20.0%p
합계	171	93	54.4%	96	56.1%	3	1.7%p

출처 : 연구진 작성



---

## 제5장 결론

1. 정책적 시사점
  2. 연구의 한계 및 후속 연구 과제
- 

### 1. 정책적 시사점

#### 1) 대규모 언어모델을 활용한 건축법령 해석 민원 대응 가능성

프로토타입 시스템은 기대 이상의 답변 품질을 보여주는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 향후 인공지능 건축법령 검토 시스템의 구축을 통해 관련 공무원의 업무 부담을 크게 줄일 수 있음은 물론, 건축규제와 관련된 일반 국민의 규제 리스크와 기업 활동의 불확실성을 낮추는 효과를 기대할 수 있을 것이다. 부가적으로, 대규모 언어 모델의 기본 특성으로서 답변 생성 시 언어 선택 옵션을 부여할 수 있어 국내 시장에 진출한 외국 기업 및 국가 기관, 단체 등의 건축 규제 정보 수요 대응도 가능하다.

#### 2) 건축법령 해석 민원 업무 수행 체계 개선(안)

인공지능 건축법령 해석 지원 시스템의 운영 및 활용을 위해서는 전담 지원 조직이 필요할 것으로 보인다. 이러한 전담 지원 조직의 주요 임무는 다음과 같이 정리할 수 있다.

- 시스템의 운영 및 유지보수
- 시스템 답변 중 오류 가능성이 높은 건에 대한 전문가 검토 지원
- 참조 법령 정보 DB의 품질 관리
- 최신 기술을 고려한 시스템 품질 개선
- 건축법령 해석 민원의 특성 분석에 기반한 건축법 및 관련 법령의 개선방안 제안

이러한 전담 조직의 정부 부처 내 설치나, 지원 조직의 운영을 위해 「건축법」 및 하위 규정에 이러한 사항을 명시하여 안정적 운영이 이루어지도록 할 수 있을 것이다.

### 3) 건축법령 체계화를 위한 인공지능 건축법령 해석 지원 시스템의 활용 가능성

본 과제에서 개발한 프로토타입 시스템의 성능 평가 과정을 통해서 답변 생성 과정에서 최종 결과물로 답변의 근거가 되는 법령이 상당히 높은 정확도로 정확하게 식별될 수 있음을 확인하였다. 이러한 정보는 국민들의 질의응답 요청이 빈번하게 발생하는 법조문을 확인하여 규정을 명확하게 하거나 규제를 완화하는 등의 법제도 개선 수요를 정확하게 확인하는 데 큰 도움을 줄 수 있다.

### 4) 정부 공식 시스템 구축시 고려할 사항

현재 정부는 인공지능 건축법령 해석 민원 대응을 위한 사업 추진을 검토 중에 있다. 본 연구의 성과로 구축된 프로토타입 시스템과, 시스템 성능 평가 결과는 상기한 정부 사업의 성공적 추진을 위해 유용한 정보를 제공할 수 있을 것이다. 이 외에, 인공지능 건축법령 질의회신 시스템을 정식으로 구축할 경우 검토해야 할 사항들을 정리하면 다음과 같다.

#### □ 시스템 구축과 관련된 기술적 검토사항

정부의 정보 시스템 구축 관행상 대규모 언어모델을 서버에 직접 탑재하는 방식이 우선적으로 검토될 가능성이 높다. 그러나 이에 대해서는 ISP 과정에서 실행 가능성과 타당성에 대한 충분한 검토가 이루어져야 한다.

현재, OpenAI 사가 제공하는 엔터프라이즈 서비스 또는 Microsoft Azure 기반의 Private Cloud를 활용하여 데이터 보안을 유지한 상태에서 시스템을 구축하는 것은 가능할 것으로 판단된다. 그러나 로컬 서버 장비에 대규모 언어모델을 탑재하려는 시도는 현재 시점에서 타당성이 높지 않아, 향후 기술 여건의 변화에 따른 경제적, 기술적 타당성에 대한 평가가 반드시 필요하다.

## □ 시스템 이용 약관의 필수 요소

- 답변의 법률적 효력 없음에 대한 고지 및 확인
- 서비스 장애와 관련된 면책 조항
- 정보 보안 및 개인 정보 보호에 대한 사항 등

## 2. 연구의 한계 및 후속 연구 과제

본 연구는 대규모 언어모델을 활용한 건축법령 해석민원 대응방안을 모색한 최초의 연구로서 단순한 기술 동향 및 이론적 가능성 탐색을 넘어 프로토타입 시스템 구축을 통한 실증 분석을 실시하여 정책 대안에 대한 논의 수준을 크게 진전시켰다는 점에서 큰 의의가 있다.

다만, 연구 기간 및 예산의 한계로 인해 개발된 시스템의 답변 정확도나, 답변 생성 프로세스의 완성도 확보에 있어서는 일정한 한계가 있었다. 이를 보완하기 위한 주요 후속 연구 과제들로는 다음과 같은 것들이 있다.

- 법령정보 원문 품질 개선 및 연계 조문 추적을 위한 전처리 기술 개발
- 조문 형식을 갖추지 못한 규정들의 처리 및 참조 프로세스 개발
- 연혁 법령 및 부칙, 지자체 조례를 고려한 답변 생성 방법의 개발
- 구조화된 법령 분석 절차의 개발
- 법령정보 외 참조 데이터의 활용을 통한 답변 품질 개선 방안

그동안 건축법 및 관련 규정은 높은 복잡도와 잦은 제·개정으로 인해 그 해석 및 적용이 까다롭다는 좋지 못한 평가를 받아왔다. 인공지능 기술을 활용한 건축법령의 해석 및 질의응답 지원 시스템 개발은 건축 행정의 선진화와 건축 산업의 경쟁력 향상을 위해 중점적으로 추진해야 할 정책과제라고 할 수 있을 것이다.

본 연구는 대규모 언어모델 기술의 활용을 통해 이러한 건축법 및 관련 법령의 해석 및 적용을 상당 수준 효율화할 수 있음을 보여주고 있다. 앞으로 대규모 언어모델을 포함한 멀티모달 인공지능 기술의 발전에 따라 건축법령의 해석 및 집행뿐만 아니라, 건축 행정 및 건축정책 전반에 걸친 효율화 및 품질 향상이 가능해질 수 있기를 기대한다.





- 개인정보보호비서 프라이빗. (2022). 개인정보 챗봇 '프라이빗' 서비스 개시(5.13.(금)). 5월 12일 자료, <https://chatbot.privacy.go.kr/contents/notice/58> (검색일: 2023.11.13.)
- 김봉구. (2022.). "내 손 안의 법전"...국가법령정보 앱 '대한민국 모바일 대상'. 한국경제. 5월 30일 기사, <https://www.hankyung.com/article/202205302345g> (검색일: 2023.11.13.)
- 김우용. (2021). '변호사가 만든, 일반인도 찾는' 판례 자연어 검색 나온다. 지디넷코리아. 12월 21일 기사, <https://zdnet.co.kr/view/?no=20211221132415> (검색일: 2023.11.13.)
- 김인한, 이세진. (2021). 설계 서비스 향상을 위한 AI기반 건축설계 평가자동화기술. 대한건축학회, 65(9), 42-45.
- 김정숙, 이재용. (2020). 지능정보기술을 활용한 지방자치단체의 민원복지서비스 혁신 방안, 한국지방행정연구원
- 남현숙 외. (2023). 국내외 공공부문 AI활용현황 분석 및 시사점. 이슈레포트 IS-157. 소프트웨어정책연구소.
- 대구시. (2021). 위드코로나 시대! 대구시 민원서비스, 집에서 편하게 이용하세요. 1월 13일 보도자료
- 모우진. (2021). 아이브릭스, 한국전력공사 사용자 참여형 업무 지식 상담 '파워챗봇' 오픈. 뉴스와이어. 7월 14일 기사. <https://www.newswire.co.kr/newsRead.php?no=926992> (검색일 : 23.11.13.)
- 목포시. (2023). '목포시, 지자체 관광 앱 최초 챗GPT 기반 AI 챗봇 도입'. 3월10일 보도자료, <http://chatgdi.kr> (검색일 :2023.08.01.)
- 박영숙. (2023). 중국이 사법부를 AI로 전환하고 있는 이유, 진전된 사항들. AI넷. 7월 12일 기사, <http://www.ainet.link/11343> (검색일: 2023.11.13.)
- 박창서. (2023). 충북 청주시, '청주시청 민원상담 챗봇 서비스' 홍보. 청주일보. 4월 5일 기사, <https://www.cj-ilbo.com/news/articleView.html?idxno=1102483> (검색일: 2023.11.13.)

- 법제처. (2023). “법령해석 안내.”, <https://www.moleg.go.kr/menu.es?mid=a10106010000>, Retrieval date 2023.11.10.
- 부천시. (2023). 부천시, 365일 24시간 비대면 민원상담 챗봇 서비스 도입. 7월 20일 보도자료
- 서울디지털재단. (2023). ChatGPT 활용사례 및 활용 팁. SDF이슈레포트. 서울디지털재단
- 성옥준. (2023). AI고도화에 따른 행정 영역에서의 활용 가능성과 투명성 확보. 공공정책. 209. 59-61
- 세종시. (2021). 단순민원. 생활정보 챗봇으로 간편하게 해결. 11월 10일 보도자료
- 안재명. (2023). 엘박스, '13만 경찰'에 판결문·법령 검색 서비스. 법률신문. 10월 9일 기사, <https://www.lawtimes.co.kr/news/191859> (검색일: 2023.11.13.)
- 양현재 외(2020). 과학기술 행정 혁신을 위한 인공지능 활용 방안. 과학기술정책연구원
- 엄석진(2021). 인공지능시대의 민주주의와 행정: 국민신문고 민원시스템 고도화 사례를 중심으로. 한국행정연구. 30(2). 35-64
- 옥승욱. (2023). 병무청 챗봇 '아라', 3년간 100만명 이용...정상응답률 99%. 뉴시스. 6월 13일 기사, [https://mobile.newsis.com/view.html?ar\\_id=NISX20230613\\_0002336676](https://mobile.newsis.com/view.html?ar_id=NISX20230613_0002336676) (검색일: 2023.11.13.)
- 윤상오 외(2020). 인공지능 기반 자동화행정의 주요 쟁점에 관한 연구. 한국공공관리학보. 34(3). 109-132
- 이관우(2022). 인공지능 대중화 시대, 공공 영역 AI 도입 확대를 기대하며. 한국경제. 2월 10일 기사, <https://www.hankyung.com/article/202202103074i> (검색일: 2023.11.15.)
- 이근우. (2022). 고용노동부 고객상담센터 챗봇 서비스...카카오톡으로 답변 가능. 대한경제. 12월 27일 기사, [https://m.dnews.co.kr/m\\_home/view.jsp?idxno=202212262038582900056](https://m.dnews.co.kr/m_home/view.jsp?idxno=202212262038582900056) (검색일: 2023.11.15.)
- 이세정(2014). 「건축법제 선진화를 위한 법령체계 정비방안 연구」, 한국법제연구원
- 이지성. (2023). 서울 120다산콜센터, AI로 고객 대기시간 줄인다. 서울경제. 4월 27일 기사, <https://www.sedaily.com/NewsView/29OGTQ73YD> (검색일: 2023.11.13.)
- 이지훈(2023). 대화형 AI 시대, 스마트행정 구현을 위한 전북도 활용 방향. 이슈브리핑 vol.282, 전북연구원
- 이진원. (2023). 리걸테크의 최전선. 포브스. 7월 23일 기사, <https://jmagazine.joins.com/orbes/view/338206> (검색일: 2023. 11.15)
- 임성훈(2020). 인공지능 행정이 행정절차, 행정소송에 미치는 영향에 대한 시론적 고찰. 행정법연구. 62호. 135-168
- 장강호. (2022). 서울시 카톡 챗봇 '서울톡' 가입자 30만 돌파. 한국경제. 5월 26일 기사, <https://www.hankyung.com/article/202205263429i> (검색일: 2023.11.15.)
- 장윤정. (2022). 국민비서 '구뽀'가입자 1500만 명 돌파. 아주경제. 10월 17일 기사, <https://www.ajunews.com/view/20221017081546994> (검색일: 2023.11.13.)
- 정은진. (2021). 세종시 "단순민원·생활정보 챗봇으로 편하게 해결하세요". 세종포스트. 11월 10일 기사, <https://www.sjpost.co.kr/news/articleView.html?idxno=59928>

- (검색일: 2023.11.13.)
- 천세윤.(2021). 국토안전관리원, 24시간 이용 가능 'AI 챗봇 시스템' 구축. 건설기술. 4월 12일 기사, <http://www.ctman.kr/22096>(검색일: 2023.11.13.)
- 최수경.(2021). 대구에 AI기반 챗봇 '뚜뚱' 활용해 지난해 7만3천건 민원상담. 영남일보. 1월 13일 기사, <https://www.yeongnam.com/web/view.php?key=20210113010001675> (검색일: 2023.11.13.)
- 한국정보화진흥원(2019). “자동화 행정” 구현을 위한) 법제도 개선방안 연구.
- 한국정보화진흥원(2022). 핀란드의 인간중심 디지털플랫폼정부 「오로라AI 프로그램」. 스페셜이슈 2022-4.
- 홍순구,임지원(2021). 비정형 민원 데이터를 활용한 청소년 정책의제 도출. 한국청소년정책연구원
- 홍윤지. (2023). '챗GPT' 법률 상담, 한국에도 도입될까. 법률신문. 2월 19일 기사, <https://www.lawtimes.co.kr/news/185429> (검색일: 2023.11.13.)
- 정혜민. (2023). 일 변호사 절반이 '플랫폼' 이용…미 '리걸줌'은 시가총액 3조. 한겨레. 7월 18일 기사, [https://www.hani.co.kr/arti/society/society\\_general/1100585.html](https://www.hani.co.kr/arti/society/society_general/1100585.html) (검색일: 2023. 11.13)
- 황은경(2009). 건축허가 법령 통합 관리 방안에 관한 연구. 대한건축학회 논문집 - 계획계, 25(7), 21-28.
- 12 Global Government Agencies That Use Chatbots (n.d.) V-Soft Consulting. <https://blog.vsoftconsulting.com/blog/15-governments-agencies-that-use-chatbots> (검색일: 2023.11.15.)
- Adoption of ChatGPT by the UAE Government (2023) <https://u.ae/en/about-the-uae/digital-uae/digital-technology/artificial-intelligence/chatgpt> (검색일: 2023.11.15.)
- Blue J Legal (n.d.) Bringing absolute clarity to the law. <https://www.bluej.com/> (검색일: 2023.11.22.)
- Carbonell, J., & Goldstein, J. (1998, August). The use of MMR, diversity-based reranking for reordering documents and producing summaries. In Proceedings of the 21st annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval (pp. 335-336).
- Einblick (2023): What is an LLM? A Brief (Recent) History of Large Language Model.
- IRS.(2022). IRS unveils voice and chat bots to assist taxpayers with simple collection questions and tasks; provides faster service, reduced wait times. IRS. 3월 10일 보도자료, <https://www.irs.gov/newsroom/irs-unveils-voice-and-chat-bots-to-assist-taxpayers-with-simple-collection-questions-and-tasks-provides-faster-service-reduced-wait-times> (검색일: 2023.11.13.)

- Jessie Young. (2015). How a bot named Dolores Landingham transformed 18F's onboarding. GSA. 12월 15일 보도자료, <https://18f.gsa.gov/2015/12/15/how-bot-named-dolores-landingham-transformed-18fs-onboarding> (검색일: 2023.11.13.)
- Jurisage (n.d.) Reduce mental stress and increase legal research effectiveness. <https://jurisage.com/myjr/> (검색일: 2023.11.22.)
- Lexata (n.d.) Why Use Lexata? <https://lexata.ca/#why> (검색일: 2023.11.22.)
- Liu, Jun & Zheng, Shuang & Xu, Guangxia & Lin, Mingwei(2021). Cross-domain sentiment aware word embeddings for review sentiment analysis. International Journal of Machine Learning and Cybernetics. 12. 10.1007/s13042-020-01175-7.
- Models – OpenAI API (n.d.) Platform.OpenAI. <https://platform.openai.com/docs/models> (검색일: 2023.11.12.)
- Ministry of Justice and Lord Bellamy KC (2022). Further investment in digital transformation of UK's legal sector. GOV.UK. 8월 1일 기사, <https://www.gov.uk/government/news/further-investment-in-digital-transformation-of-uk-s-legal-sector> (검색일: 2023.11.15.)
- Nicola Shaver. (2023). The Use of Large Language Models in LegalTech. <https://www.legaltechnologyhub.com/> (검색일 : 2023.11.11.)
- ScribbleData.io(2023). Large Language Models 101: History, Evolution and Future.
- Snorkel.ai(2023). Large language models: their history, capabilities and limitations.
- Soumyarendra Barik (2023) ChatGPT on WhatsApp: Govt's Bhashini initiative to use AI for beneficiaries of welfare schemes. The indian express. 2월 14일 기사, <https://indianexpress.com/article/explained/explained-sci-tech/chatgpt-on-whatsapp-bhashini-welfare-schemes-8442622/> (검색일: 2023. 11.15)
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I(2017). Attention is all you need. Advances in neural information processing systems.
- VICA – Virtual Intelligent Chat Assistant (n.d.) GOVTECH Singapore. <https://www.tech.gov.sg/products-and-services/vica/> (검색일: 2023.11.15.)

---

# Study on the Efficient Response to Architectural Civil Complaints Using Large Language Models (LLM)

---

The construction, maintenance, and management of buildings are regulated by many laws, including the 'Building Act'. In the process of architectural approval, there are 199 laws to be checked, and including subordinate laws and ordinances, it can be quite difficult to confirm and interpret the regulations applicable to specific situations.

For the general public to request an interpretation of these laws, it is mandatory to go through a question-and-answer process with the relevant department in charge of the law. The Ministry of Land, Infrastructure and Transport, which handles questions about the Building Act and related laws, receives over 10,000 inquiries per year, resulting in considerable administrative effort.

Meanwhile, the accessibility to large language model technology has greatly improved recently, making it possible for AI to provide appropriate information by referencing various data in response to questions about specific situations. Therefore, this study aims to examine technical and institutional issues for the interpretation of building laws and efficient response to queries using large language models, and to derive corresponding solutions. This includes designing and testing a prototype system, literature review, and expert consultation.

Large language models like GPT have nearly human-level text interpretation abilities, but for sophisticated tasks like legal review, a preprocessing system that includes prepared reference information extracted from a well-constructed vector database and a semantic processing system that defines the appropriate format for queries is necessary.

In this study, a prototype of the SPARC (Semantic Processing for Architecture Regulation Compliance) model, a kind of Retrieval Augmented Generation framework, was developed and built. It was tested using actual inquiry data received by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport and legal interpretation cases from the Legislation and Legal Affairs Agency.

The analysis showed that the prototype system's answers achieved over 80% accuracy (in the case of the Precision Model) for general inquiry complaints where officials had reached a clear conclusion, and between 70% to 100% accuracy for more complex legal interpretation cases from the Legislation and Legal Affairs Agency, depending on the field.

Although this project is not a full-scale system development study, but rather a research to verify the technical and policy feasibility of system development, it has successfully developed a high-level prototype system. It holds significant importance as the first study to apply AI technology extensively in the field of regulatory administration. If the AI-supported architectural law interpretation system is officially promoted at the government level in the future, efficient policy projects can be expected based on the results of this study. Continued research and discussion on subsequent research tasks identified during this study can lead to advanced academic and policy outcomes.

**Keywords :**

Artificial Intelligence, Large Language Model, Building Law, Question and Answer, Legal Interpretation System, Vector Database