

건축법령, AI에게 길을 묻다

- ALRIS 개발의 과정과 의의*

조상규
건축공간연구원 선임연구위원

들어가며

국토교통부에는 연간 약 1만 건의 건축법령 관련 질의가 접수된다. 건축 인허가에 참조해야 하는 법령은 200여 개에 달하며, 17개 시·도와 226개 시·군·구별 자치법규까지 포함하면 그 범위는 800개 이상으로 확대된다(조상규, 남성우, 2025). 건축주는 자신의 대지에 어떤 건물을 지을 수 있는지 알기 위해 「건축법」과 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」은 물론 해당 지자체 조례, 관련 판례와 유권해석까지 종합적으로 검토해야 한다. 이러한 구조적 복잡성은 전문가에게도 높은 진입장벽을 형성하며, 행정 부담과 국민 불편으로 이어지고 있다.

건축공간연구원(AURI)은 2023년부터 이 문제에 인공지능(AI) 기술로 접근해 왔다. 대규모 언어모델(LLM) 기반 건축법령 해석 지원 시스템을 4년간 연구·개발하며, 기술적 타당성 검증에서 출발해 실질적 답변 품질을 갖춘 시스템으로 발전시켰다. 이 글에서는 AI 건축법령 해석 지원 시스템 'ALRIS'의 개발 과정과 기술적 특징을 소개하고, 2026년 「인공지능 발전과 신뢰 기반 조성 등에 관한 기본법」(이하 「인공지능기본법」) 시행과 맞물린 정책적 의의를 살펴본다.

* 이 글은 조상규 외(2025)의 일부 내용을 발췌·보완하여 작성하였다.

건축법령 해석은 왜 어려운가

건축법령 체계의 구조적 복잡성

건축 인허가와 관련된 법체계는 법률-시행령-시행규칙의 중층 구조로 이루어져 있다. 「건축법」 하나만 보더라도 시행령의 연혁은 265건에 이르며, 연간 최다 17회(2021년) 개정된 바 있다. 법령 간 상호 참조와 위임·준용 관계가 촘촘하게 얽혀 있어 하나의 질의에 답하기 위해 여러 법령을 동시에 검토해야 하는 경우가 빈번하다. 여기에 전국 약 15만 8,365건에 달하는 자치법규가 더해지면, 동일한 건축 행위에 대해서도 지자체마다 상이한 기준이 적용될 수밖에 없다.

인허가 실무에서의 해석 부담

실무 현장에서 가장 어려운 점은 법령의 '시점별 적용'이다. 건축 인허가는 신청 당시의 법령을 적용해야 하므로, 과거 시점의 법령 조문을 정확히 확인하는 것이 필수적이다. 또한 법령 조문만으로는 해석이 불분명한 경우가 많아 판례·유권해석·행정심판례까지 종합해야 비로소 답을 구할 수 있다. 이러한 현실에서 AI 기반 법령 해석 지원 시스템의 필요성이 자연스럽게 대두된다.

ALRIS: 개발 과정과 진화

4년간의 단계적 발전

ALRIS의 개발은 한 번에 완성된 것이 아니라, 매년 이전 연구의 한계를 진단하고 기술적 도약을 시도하는 반복적 과정을 통해 이루어졌다.

- **2023년 Archilaw V1:** LLM(GPT-3.5/4)을 건축법령 질의응답에 적용한 최초의 시도로, AI가 건축법령을 해석할 수 있다는 기술적 타당성을 입증하였다.
- **2024년 Archilaw V2:** GPT-4o와 RAG(검색증강생성) 기술을 결합하여 고도화하였다. 전문가 답변 1,205건과 비교한 결과 결론 일치율 54.9%를 달성하였으며, 공개 베타서비스에서 사용자의 84.6%가 시스템 필요성에 공감하였다(조상규, 남성우, 2025).
- **2025년 ALRIS V1:** 6개 전문 AI 에이전트가 협업하는 파이프라인 구조를 도입하였다. 동일한 1,205건 데이터셋에서 결론 일치율 63.5%(+8.6%p)를 기록하며, 에이전트 기반 접근법의 유효성을 확인하였다.

- 2026년 V4 Agentic Pipeline:** 하이브리드 검색(벡터+BM25), 판례 10만여 건 통합, 연혁법령 시스템 도입 등을 거쳐 100건 벤치마크에서 결론 일치율 78%를 달성하였다. 특히 인용 범위, 충실도, 지식 충분성 등 3개 지표 모두에서 100%를 기록하여 모든 답변이 법령 조문과 판례 출처를 정확히 제시하는 수준에 도달하였다.

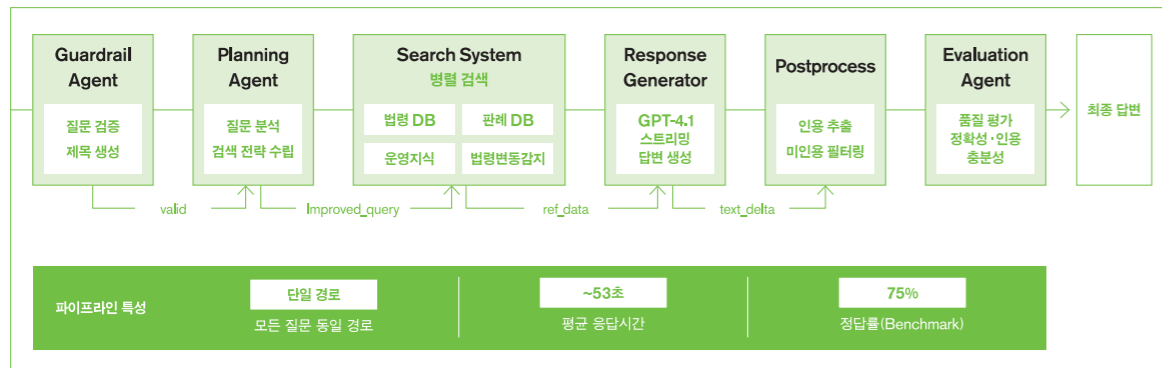
핵심 기술적 특징

ALRIS의 답변 생성 과정은 6개 전문 에이전트의 순차적 협업으로 이루어진다. 질문 검증 에이전트(Guardrail)가 건축법령 관련성을 판단한 뒤 계획 에이전트(Planner)가 법적 쟁점을 분석하고 검색 전략을 수립한다. 검색 시스템(Search)은 하이브리드 검색으로 2만 8,000여 개의 법조문, 10만여 건의 판례, 15만여 건의 자치법규에서 관련 정보를 수집한다. 이후 답변 생성 에이전트(Response Generator)가 참조 데이터를 바탕으로 답변을 생성하고, 품질 평가 에이전트(Evaluation)가 근거 충분성과 인용 정확성을 검증한다. 마지막으로 운영지식 분석 에이전트(Guideline Analyzer)가 해석 패턴을 축적하여 시스템의 지식 기반을 지속적으로 확장한다.

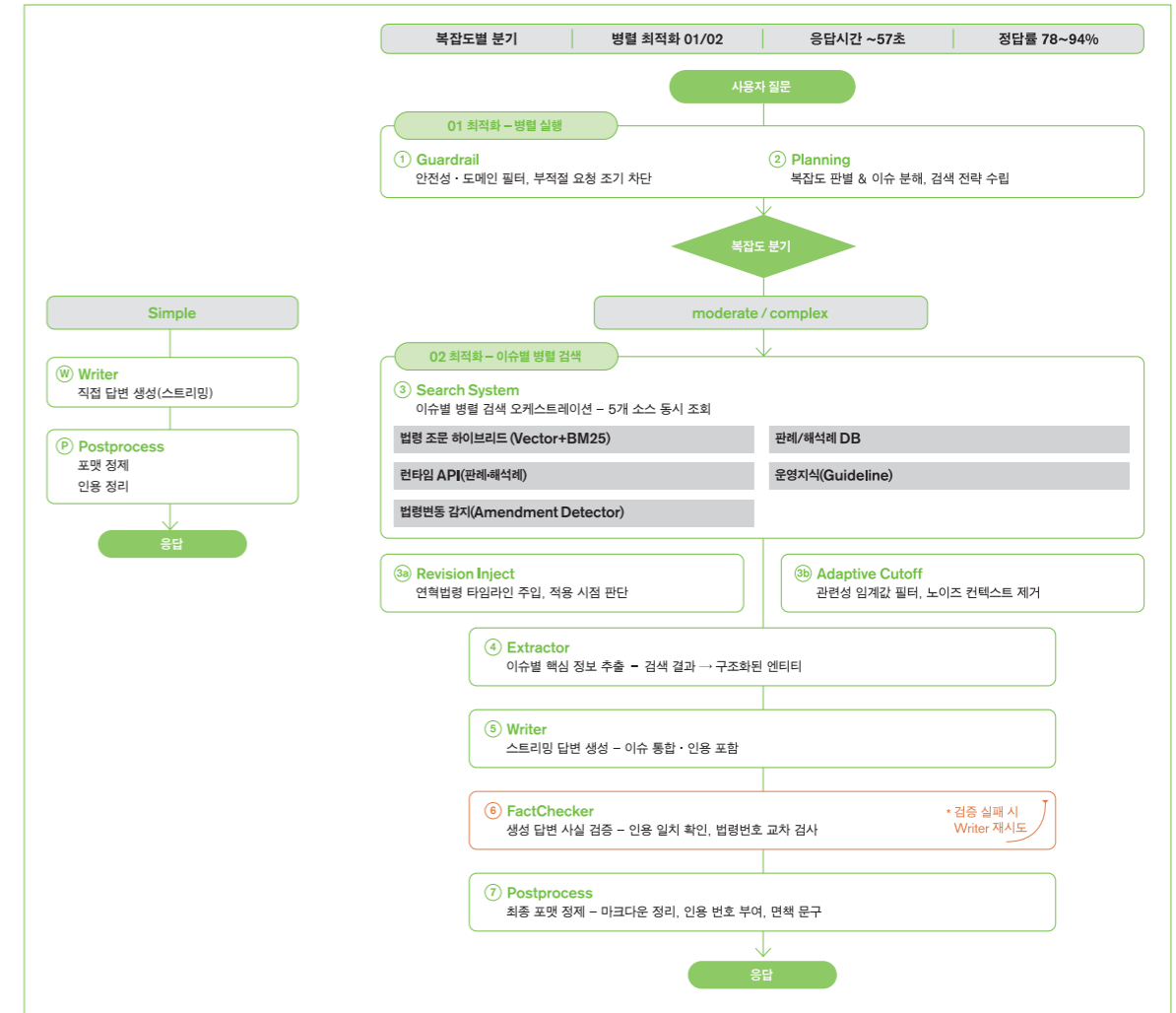
이 파이프라인의 핵심 설계 원칙은 '인용 없는 답변은 없다'이다. 모든 사실적 주장에 법령 조문 번호와 판례 출처를 명시하며, 팩트체커가 '환각(hallucination, AI가 사실이 아닌 내용을 생성하는 현상)'을 사전 차단한다.

답변 성능 개선을 위한 에이전트 파이프라인의 고도화

V3는 모든 질문이 동일한 순차 경로를 거치는 구조였다. 단순한 질문이든 복잡한 법률 쟁점이든 같은 처리 단계를 밟아야 해서 단순 질문에는 과



V3 Enhanced Sequential Pipeline - 순차적 4단계 기본 파이프라인



V4.2 Agentic State Machine Pipeline - 복잡도 기반 분기 + 이슈 별렬 파이프라인(현재 운영 버전)

인 처리가, 복잡한 질문에는 분석 깊이 부족이 발생하였다. 이를 개선한 V4.2는 복잡도 기반 분기를 도입하였다. 질문의 난이도를 사전 판별하여 단순 질문은 즉시 답변을 생성하고, 복잡한 질문은 이슈별 병렬 검색(O2 최적화)과 정보추출-사실검증 단계를 거치도록 설계하였다. Guardrail과 Planning의 병렬 실행(O1 최적화)도 더해져 응답시간은 57초대로 단축되면서 정답률은 78~94%로 향상되었다.

ALRIS는 현재까지의 성과에도 불구하고 구조적 한계를 안고 있다. 법령 검색 성공률이 61~63% 수준에 정체되어 있고, 지자체 조례 본문의 실시간 참조와 과거 시점 법령 검색이 제한적이다. 2026년 연구에서는 세 가지 과제를 통해 이를 극복하고자 한다.

하이브리드 검색 체계 최적화

기존 벡터 검색 단독 의존의 한계를 넘어 BM25 키워드 검색과 벡터 의미 검색을 RRF(역순위 융합) 알고리즘으로 통합하는 하이브리드 검색 체계를 최적화한다. 선행연구에서 하이브리드 검색은 단독 검색 대비 MRR +18.5%, Recall +7.2%의 향상이 확인된 바 있다(Bruch et al., 2023). 법령 검색 성공률을 75% 이상, 전체 정답 일치율을 85% 이상으로 끌어올리는 것이 목표이다.

연혁법령 시점별 검색 구현

「건축법 시행령」 연혁 265건 등 핵심 법령 31개의 조문별 개정 이력 인덱스를 구축하고, 국가법령정보 API를 통해 특정 시점의 법령 전문을 온디맨드로 조회하는 기능을 구현한다. ‘인허가 신청 당시의 법령’을 정확히 검색할 수 있게 되면 시간적 맥락이 포함된 질의에도 정확한 답변이 가능해진다.

지자체 조례 온디맨드 참조 체계

전국 15만 6,813건 조례 목록의 사전 임베딩을 기반으로, 필요시 자치법규 API를 통해 본문을 실시간 로딩하고 자주 참조되는 조례를 캐시로 자동 승격하는 3계층 아키텍처를 구축한다. 법제처의 법령-자치법규 연계 API를 활용하면 법령 조문과 관련 조례를 자동으로 연계할 수 있어 “서울시에서 이 건물을 지을 수 있는가”와 같은 지역 특화 질의에 대응할 수 있게 된다.

「인공지능기본법」 시대의 선도적 모델

2026년 1월 22일 시행된 「인공지능기본법」은 공공서비스 영역의 AI 시스템에 투명성·설명가능성·안전성 의무를 부과하고 있다. 법은 사람의 기본권에 중대한 영향을 미칠 우려가 있는 AI를 ‘고영향 AI’로 정의하며, 해당 시스템의 사업자에게 판단 근거 설명 의무와 영향평가 수행 의무를 부과한다. 건축 인허가 AI는 공공서비스 영역에서 건축주의 재산권에 영향을 미친다는 점에서 고영향 AI에 해당할 가능성이 있다.

그러나 「인공지능기본법」상 고영향 AI는 ①위험 영역 해당, ②기본권에 중대한 영향, ③사람의 개입 없이 AI가 전적으로 판단·결정이라는 세 가지 요건을 모두 충족해야 한다(김·장 법률사무소, 2025). ALRIS는 담당 공무원이 최종 판단을 내리는 보조도구로 설계되어 있으므로, 세 번째 요건을 충족하지 않아 고영향 AI 정의에 해당하지 않을 가능성이 높다. 그럼에도 ALRIS가 모든 답변에 법령 조문과 판례 출처를 명시하는 설계 원칙을 채택한 것은 AI 기본법이 요구하는 투명성과 설명 가능성을 선제적으로 내재화한 것이라 할 수 있다.

기술과 제도가 함께 발전해야

AI는 건축법령 해석의 ‘대체자’가 아닌 ‘보조자’이다. 지난 4년간의 ALRIS 개발 과정은 기술적 정확도를 높이는 것만큼이나 시스템이 제시하는 답변의 근거를 투명하게 제시하는 것이 중요하다는 교훈을 남겼다. 디지털플랫폼정부의 공공 AI 확산과 「인공지능기본법」의 시행이 맞물리는 지금, 건축 인허가 행정의 AI 전환은 기술 개발과 제도적 기반이 함께 발전할 때 비로소 실질적인 국민 편익으로 이어질 것이다.

참고문헌

- 1 국가법령정보센터. (2025). 인공지능 발전과 신뢰 기반 조성 등에 관한 기본법. <https://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsiSeq=268543>
- 2 김·장 법률사무소. (2025). 인공지능기본법의 주요 내용과 시사점 - 고영향 AI 고시(안) 분석. https://www.kimchang.com/ko/insights/detail.kc?sch_section=4&idx=33019
- 3 조상규, 남성우. (2025). 인공지능 및 커뮤니티 인텔리전스를 활용한 건축법령 해석 지원 시스템 개선 방안 연구. 건축공간연구원.
- 4 Bruch, S., Gai, S. & Ingber, A. (2023). An Analysis of Fusion Functions for Hybrid Retrieval. *ACM Transactions on Information Systems*, 42(1).