

생성형 AI 기반 건설 엔지니어링 업무 자동화

김홍조

연세대학교 건설환경공학과 교수

이 발표는 생성형 AI가 건설 엔지니어링 업무 자동화에 어떤 새로운 가능성을 열어가는지를 다룬다. 건설 산업은 방대한 설계·시공 데이터와 높은 안전 요구를 동시에 관리해야 하는 복잡한 환경 속에 있으며, 이에 따라 전문가의 지식과 반복적인 작업이 요구되는 영역이 많다. 이러한 문제의식 속에서 생성형 AI는 단순한 보조 도구를 넘어 실제 업무 프로세스를 자동화하고 지능화하는 핵심 기술로 자리 잡아가고 있다.

첫 번째 주제는 멀티 에이전트 기반 시방서 구조 계산 자동화이다. 구조 설계 검토와 시방서 해석은 기존에 많은 인력과 시간이 소요되는 업무였다. 이번 연구에서는 Retrieval-Augmented Generation과 멀티 에이전트 프레임워크를 결합해 시방서 조항을 자동으로 해석하고 구조 계산을 에이전트 간 분업·검증 방식으로 수행하는 시스템을 구현하였다. 이를 통해 기준문서를 자동으로 참조하고 계산 결과를 상호 검증하며 보고서를 자동으로 생성하는 흐름을 구축할 수 있다. 이는 업무의 효율성과 정확성을 동시에 높이고, 설계안의 신뢰성 있는 자동 검증 체계를 마련하는 기반이 된다.

두 번째 주제는 대규모 비전 모델 기반의 안전 정보 생성이다. 건설 현장은 다양한 위험 요인이 존재하는 공간이며, 이에 대한 실시간 감시와 예방적 조치가 무엇보다 중요하다. Large Vision Model을 활용하면 현장 영상을 통해 작업자의 상태, 보호구 착용 여부, 장비 위험 요소 등을 자동으로 인식하고 의미 있는 안전 정보를 생성할 수 있다. 이 과정에서 단순한 객체 인식에 그치지 않고 상황적 맥락을 반영해 위험을 해석하며, 나아가 실시간 경고와 기록화를 지원한다. 이를 통해 산업재해를 예방하는 지능형 안전 관리가 가능해진다.

결론적으로, 생성형 AI와 멀티모달 모델의 융합은 건설 엔지니어링의 설계, 계산, 안전 관리 전 과정에 걸쳐 혁신적 변화를 가져올 것으로 기대된다. 앞으로는 표준화된 AI 워크플로우와 자율 진화형 모델 개발이 확립되고, 산업과 학계의 협력이 더해지면서 실제 현장에서의 실증과 확산이 본격화될 것이다. 본 강연은 건설 엔지니어링이 지식 집약적이고 사고 위험이 큰 산업에서 데이터 기반의 지능형 산업으로 전환되는 과정에서 AI가 어떤 역할을 할 수 있는지를 보여주는 자리가 될 것이다.