

공공 및 민간 건설 발주 시스템의 인공지능(AI) 기반 전략적 조달 모델 도입과 거버넌스 혁신 방안: 영동대로 복합환승센터 시공 오류 및 정비사업 공사비 분쟁에 대한 정책적 대응을 중심으로

김재영 ((전) 건설산업정보센터 이사장, (전) 국토연구원 선임연구위원))

1. 서론: 대한민국 건설 및 조달 생태계의 구조적 위기와 패러다임 전환의 필요성

현대 인프라 구축 및 도시 정비 산업은 전례 없는 복합적 위기 상황에 직면해 있다. 글로벌 공급망의 재편, 전염병 대유행의 여파, 그리고 러시아-우크라이나 전쟁 등 지정학적 리스크가 촉발한 거시경제적 충격은 원자재 가격의 극심한 변동성과 노무비의 급격한 상승을 야기했다.¹ 이와 더불어, 건축물과 지하 복합 시설의 규모가 대형화되고 기술적 복잡성이 기하급수적으로 증대됨에 따라, 과거의 인력 중심적이고 경험에 의존하던 사업 관리 및 발주(Procurement) 체계는 그 구조적 한계와 치명적인 취약성을 여실히 드러내고 있다.

최근 대한민국 건설업계와 공공 발주처, 그리고 민간 정비사업 주체들을 뒤흔든 두 가지 중대한 사태는 이러한 기존 시스템의 파탄을 극명하게 보여주는 징후적 사건이다. 첫째는 대규모 국가 예산이 투입되는 공공 인프라 사업에서 물리적 안전과 품질 관리 시스템의 총체적 붕괴를 보여준 '수도권광역급행철도(GTX)-A 삼성역 영동대로 지하공간 복합환승센터 기둥 철근 누락 사태'이다.³ 둘째는 민간 주택 공급의 핵심 축인 재건축·재개발 정비사업 현장에서 경제적 정보 비대칭과 거버넌스의 부재로 인해 전국적으로 들불처럼 번지고 있는 '시공사와 조합 간의 공사비 증액 갈등 및 파행'이다.⁵

이 두 가지 위기는 그 발생 양상과 피해의 형태, 그리고 주체(공공기관 대 민간조합)가 상이함에도 불구하고, 그 기저에 깔린 근본적 원인은 정확히 동일한 궤적을 공유하고 있다. 발주 설계 검토(Design Review), 계약 관리(Contract Management), 자재 조달, 그리고 시공 감독(Construction Supervision)으로 이어지는 일련의 밸류체인이 심각하게 파편화되어 있으며, 방대한 데이터를 처리하고 검증하는 메커니즘이 여전히 인간의 육안과 수작업, 그리고 종이 도면에 극도로 의존하고 있다는 점이다.⁴ 인간의 인지적 한계를 초과하는 수만 장의 도면과 내역서, 복잡하게 얽힌 하도급 계약 구조 속에서 오류와 정보의 은폐는 필연적으로 발생하며, 이는 곧바로 구조물의 붕괴 위험이나 수백억 원대의 매몰 비용, 그리고 장기적인 법적 분쟁이라는 막대한 사회적·경제적 손실로 직결된다.

본 정책보고서는 이러한 구조적 결함을 극복하기 위한 근본적이고 혁신적인 대안으로서, 지방자치단체, 국가 공기업(국가철도공단, LH 등), 그리고 민간 재건축·재개발 조합의 발주 및 계약 시스템 전반에 '인공지능(AI) 기반 전략적 조달 모델'을 전면 도입할 것을 제안한다. 이는 단순히 기존 업무의 속도를 높이는 보조적인 정보기술(IT) 도구의 도입을 의미하는 것이 아니다. 조직의 구조(Structure), 기업의 전략(Strategy), 그리고 외부 환경(Environment)적 제약을 통합적으로 고려하여 AI 역량을 편재시키는 '전략적 적합성 모델(Strategic Alignment Model, SAM)'에 기반한 시스템의 전면적 재설계를 의미한다.⁹ 본 연구는 최신 학술 연구의

수학적 모델링과 실제 산업 현장의 실패 및 선례 사례를 심층적으로 교차 분석하여, 왜 이 모델이 현재의 위기를 타개할 유일한 해법인지 규명하고, 각 발주 주체가 이를 어떻게 실무 시스템에 성공적으로 이식하여 법·제도적 정책으로 승화시켜야 하는지에 대한 포괄적이고 심층적인 로드맵을 제시한다.

2. 현행 건설 조달 및 관리 체계의 병리적 현상과 리스크 진단

새로운 전략적 조달 모델의 당위성을 확립하기 위해서는 현재 발주처가 직면한 리스크의 본질을 정확히 진단해야 한다. 앞서 언급한 공공 인프라의 기술적 실패 사례와 민간 정비사업의 경제적 실패 사례를 해체하여 그 구조적 모순을 분석한다.

2.1. 인지적 과부하와 다중 감시 거버넌스의 붕괴: 삼성역 복합환승센터 철근 누락 사태

영동대로 지하공간 복합개발사업의 일환으로 진행 중인 GTX-A 삼성역 환승센터 3공구 공사 현장에서 발생한 대규모 철근 누락 사태는 한국의 대형 공공 인프라 사업의 품질 및 안전 조달 체계가 얼마나 원시적인 수준에 머물러 있는지를 적나라하게 폭로했다.³ 이 공구는 광역급행철도가 통과하는 가장 깊은 지하 5층 승강장 구역으로, 상부의 막대한 하중을 지탱해야 하므로 구조적 안전성이 어떠한 가치보다 우선하여 담보되어야 하는 핵심 구간이다. 그러나 해당 구역을 지탱하는 기둥 80개에서 구조의 뼈대가 되는 주철근 약 178.3톤이 누락된 채 콘크리트 타설이 완료되는 초유의 사태가 발생했다.⁴

이러한 치명적인 하자의 근본 원인은 새로운 공법의 실패나 의도적인 자재 빼돌리기가 아닌, 극히 기초적인 '도면 해석 오류'에서 비롯되었다.⁴ 설계 도면에는 기둥 단면에 철근을 뜻하는 점(Point) 기호가 그려져 있고, 그 옆에 명확히 '2-bundle(2개씩 묶음 시공)'이라는 텍스트 표기가 명시되어 있었다.⁴ 그러나 국내 최고 수준의 시공 능력을 갖춘 현대건설의 실무진조차 이 텍스트의 의미를 인지하지 못한 채 도면의 점 하나를 철근 한 개로 잘못 해석하였고, 애초에 조달 발주 단계에서부터 철근 물량을 절반만 산정하여 주문하는 우를 범했다.⁴

이 사건이 시사하는 가장 심각한 문제는 개별 엔지니어의 실수를 넘어 시스템 전체의 검증 메커니즘이 완전히 마비되었다는 점이다. 설계도를 해독하고 자재를 발주하는 시공사(현대건설), 현장을 감독하며 설계도와 실제 시공 내역의 일치 여부를 교차 검증해야 하는 책임감리단(삼안), 그리고 사업시행자인 국가철도공단으로부터 공사를 위탁받아 총괄 관리하는 서울시 도시기반시설본부까지 이어지는 다중의 감시 체계가 단 한 번도 이 오류를 탐지하지 못했다.⁴ 심지어 시공사는 지하 5층 시공을 마치고 지하 4층을 시공하던 중 철근이 비정상적으로 많이 남는 것을 확인하고서야 누락 사실을 뒤늦게 인지했으며, 그럼에도 공사를 강행하여 지하 3층까지 대부분의 시공이 완료된 상태에 이르렀다.⁴ 이 과정에서 지난달 20일 지하 5층 공사 현장 천장에서 크고 작은 균열이 최소 422개나 발생한 것이 확인되었으나, 서울시는 국토부 및 국가철도공단과 15차례 이상 현장 점검 회의를 진행하면서도 철근 누락 사실을 보고하지 않는 등 행정적 은폐 정황마저 노출했다.³

이로 인한 사회적, 경제적 파장은 궤멸적 수준이다. 기둥 테두리에 철판을 덧대는 보수 및 보강 공법이 검토되고 있으나, 기본 6개월 이상의 물리적 보강 작업이 필요하다.³ 이로 인해 GTX-A 삼성역의 임시 개통은 2028년 상반기로, 완전 개통은 2029년에서 2030년으로 당초 계획보다 최소 1~2년 가까이 연기되는 것이 확정되었다.³ 지연에 따른 직접적인 경제적 손실 또한 천문학적이다. 국토교통부는 2024년 12월 체결된 실시협약에 따라 삼성역 완전 개통 전까지 민간운영사업자(SG레일)의 운영이익 감소분을 국가 예산으로 계속 보전해야 한다.¹² 보강 공사

기간을 4~5개월로만 보수적으로 산정하더라도, 월평균 82억 원의 보전금을 적용하면 최소 328억 원에서 410억 원에 이르는 막대한 세금이 추가로 투입되어야 한다.¹²

이 사태는 수천 장에 달하는 2D 도면과 시공 상세도, 그리고 엑셀 기반의 자재 산출 내역서를 인간의 육안과 수작업으로 대조하는 현재의 아날로그식 조달 및 관리 시스템이 정보 처리의 한계에 봉착했음을 과학적으로 증명한다. 도면 간의 논리적 불일치, 텍스트 데이터(2-bundle)와 자재 발주 물량 데이터(BOM) 간의 차이를 실시간으로 탐지하고 경고할 수 있는 객관적인 인공지능 데이터 검증 시스템의 부재가 결국 천문학적인 매몰 비용, 공공 인프라의 적기 개통 실패, 그리고 대국민 신뢰의 치명적인 추락을 초래한 것이다.⁴

2.2. 정보의 비대칭성과 경제적 거버넌스의 한계: 정비사업 공사비 분쟁의 고착화

대형 공공 인프라 현장에서 도면 검토 오류가 구조적 붕괴 위험을 낳는다면, 민간 자본과 거버넌스를 기반으로 움직이는 재건축·재개발 정비사업 현장에서는 '조달 원가(공사비)의 팽창'이라는 변수가 사업 자체를 마비시키는 치명적인 리스크로 작용하고 있다. 코로나19 팬데믹, 글로벌 인플레이션, 각종 원자재 대란이라는 외부 변수 속에서 시공사와 조합 간의 공사비 증액 갈등은 이제 개별 사업장의 국지적 분쟁을 넘어 정비사업 생태계 전반을 짓누르는 구조적 리스크로 진화했다.⁵

대형 시공사가 자재비, 노무비 상승 및 잦은 설계 변경을 이유로 수백억에서 수천억 원에 달하는 공사비 증액을 요구할 때, 건축 및 재무적 전문성이 결여된 조합원 집단이 그 내역의 타당성을 자체적으로 검증하는 것은 사실상 불가능에 가깝다. 극심한 정보 비대칭 속에서 기존의 도급계약 체계는 이러한 거시경제적 충격을 투명하게 흡수하고 배분하지 못하는 한계를 드러냈다.⁵ 이러한 문제를 공적으로 통제하기 위해 '도시 및 주거환경정비법(이하 도시정비법)'에 의거, 2019년부터 한국부동산원(과거 한국감정원) 등 공공기관을 통한 공사비 검증 제도가 시행되고 있으나 상황은 전혀 진정되지 않고 있다.¹

연도	한국부동산원 공사비 검증 요청 건수	비고
2020년	13건	검증 요청액 약 1조 5,684억 원 ⁷
2021년	22건	분쟁 본격화 시작 ⁷
2022년	32건	자재비 급등 반영 ⁷
2023년	30건 (또는 52건 추산)	7월 기준 누적 요청액 5조 6,820억 원 (20년 대비 362% 폭증) ²

2024년	36건 (예상/접수)	1분기에만 10건 접수, 중등 불안 등으로 지속 증가 추세 ²
-------	-------------	---

위 표에서 보듯, 공사비 검증 요청 건수와 그 규모는 매년 폭발적으로 증가하고 있다.² 그러나 이 제도는 사태를 근본적으로 해결하지 못하고 있는데, 그 이유는 제도의 근간에 치명적인 약점이 내포되어 있기 때문이다. 바로 검증 결과에 대한 '법적 강제력(구속력)'이 전혀 없다는 것이다.² 한국부동산원이나 서울시가 막대한 인력 비용과 시간(검증 개시부터 완료까지 통상 보완 기간 제외 60일에서 75일 소요)을 투입하여 공사비 증액분의 적정성을 수치로 산출하여 제시하더라도, 조합이나 시공사 중 어느 한쪽이 그 결과를 수용하지 않고 거부하면 해당 검증 리포트는 완전히 무용지물이 된다.⁶

특히 갈등의 가장 큰 원인 중 하나는 당초 계약 시 세부적인 물량과 단가가 명시된 '표준(세부) 내역서'조차 제대로 갖춰지지 않은 채 평당 단가로만 계약을 맺는 '깜깜이 계약' 관행이 만연해 있기 때문이다.¹⁵ 기준점이 없는 상태에서 도면 변경이나 특수 공법 추가에 따른 증액 요구가 발생하면, 시공사의 주장을 검증할 데이터가 존재하지 않는다. 발주처인 LH 등 공공기관의 경우 추가 공사비 발생을 막기 위해 물가 연동을 배제하는 조항을 계약에 포함시켜 예산을 철저히 통제하지만(이로 인해 공공공사 유찰이 급증하기도 함), 민간 사업장에서는 이러한 통제력마저 상실되어 있다.¹⁷

서울시는 사태의 심각성을 인지하고 지난 2년간 대조1구역, 신반포4지구, 노량진6구역 등 37개 사업장을 대상으로 사전 감지형 모니터링, 서울주택도시공사(SH) 중심의 객관화된 공사비 검증, 그리고 갈등 조정 코디네이터 파견 등 공공 중재 모델을 가동하고 있다.² 국토교통부 역시 '주택공급 활성화 방안'의 후속 조치로 정비사업 표준공사계약서를 배포하고 전문가 파견 제도를 신설했다.¹³ 그러나 업계의 반응은 극히 냉담하다. 민간 공사 자체가 조합과 시공자 간의 사적 자치에 의한 계약이므로 공공이 특정 금액을 강제할 법적 권한이 없고, 강제력 없는 전문가 파견은 오히려 협의 절차와 검증 기간만 길어지게 만들어 현장의 혼란을 가중시킨다는 비판이 쏟아지고 있다.¹⁴

결국 갈등이 적기에 조정되지 않고 장기화되면, 과거 둔촌주공 재건축(올림픽파크포레온) 사태에서 보았듯 공사 전면 중단, 총회 무산, 대규모 소송전으로 이어지며, 입주 불가 상태와 매월 수백억 원씩 누적되는 천문학적인 프로젝트 파이낸싱(PF) 이자 비용은 고스란히 조합원, 즉 국민 개개인의 파산과 주거 불안정으로 귀속된다.² 이는 공사 계약 단계부터 향후 발생할 원가를 투명하게 예측하고, 계약서 내의 독소 조항을 걸러내며, 증액 사유를 실시간으로 교차 검증할 수 있는 데이터 기반의 지능형 조달 플랫폼이 시스템적으로 완벽히 부재함을 입증하는 증거다.

3. 인공지능 기반 전략적 조달 모델의 이론적 프레임워크와 수학적 모델링

앞서 진단한 삼성역 철근 누락 사태와 정비사업 공사비 분쟁은 표면적으로는 각각 시공 현장의 도면 오독과 거시경제적 물가 상승이라는 이질적인 원인에서 출발한 것처럼 보인다. 그러나 그 기저에는 방대한 건설 데이터를 해석하는 '정보 처리 역량의 물리적 한계'와, 이해관계자 간의 투명한 합의를 이끌어낼 '데이터 기반 의사결정 거버넌스의 붕괴'라는 공통의 본질적 결함이 자리 잡고 있다. 이를 근본적으로 치유하기 위해서는 조달 및 발주 시스템 자체를 인공지능(AI)과 빅데이터 분석(Big Data Analytics, BDA) 기반으로 완전히 재설계해야 한다.

본 장에서는 최근 글로벌 에너지 산업 및 고도화된 공공 조달 부문에서 AI 통합을 위해 제시된 최신 학술 이론인 '전략적 적합성 모델(Strategic Alignment Model, SAM)'을 차용하여⁹, 이를 한국의 지자체, 공기업, 그리고 민간 재건축조합의 발주 생태계에 이식하기 위한 이론적, 수학적 프레임워크를 정립한다.

3.1. 전략적 적합성 모델(SAM)의 개념과 승수 방정식

학술 연구와 산업계의 실증 결과에 따르면, 조달 프로세스에 단순히 고성능 AI 소프트웨어 도구를 단편적으로 도입하는 것만으로는 지속가능한 경쟁 우위나 획기적인 오류 감소를 보장할 수 없다.⁹ 딥러닝 알고리즘이나 빅데이터 기술은 조직의 내부 구조(Structure), 경영 및 사업의 전략(Strategy), 그리고 외부의 규제적 환경(Environment)과 유기적이고 일관되게 정렬(Alignment)될 때 비로소 긍정적인 가치를 창출한다.⁹ 기술과 조직의 엮박자는 오히려 혼란을 가중시킨다. 이를 공식화한 조달 성과(Procurement performance)의 기본 함수는 다음과 같다.⁹

$$Per = f(AI, S, O, E)$$

이 기본 관계를 독립 변수들 간의 상호작용이 극대화되는 승수 형태(Multiplicative Model)의 수학적 모델로 구체화하면 다음과 같이 표현할 수 있다.⁹

$$Per = \alpha \cdot AI \cdot S \cdot O \cdot E$$

각 변수가 한국의 공공 및 민간 건설 조달 환경에서 지니는 조작적 정의와 실천적 의미는 다음과 같다.

- **Per (조달 성과, Procurement Performance):** 발주처가 달성하고자 하는 최종 목표치. 삼성역 사태의 경우 설계 오류율 0%, 중대재해 제로, 공기 엄수가 되며, 재건축조합의 경우 부당한 공사비 증액 방어율, 소송 및 분쟁 건수 감소, 사업 지연에 따른 금융비용 절감액 등이 된다.
- **α (조직 효율성 계수, Scaling Factor):** 도입된 AI 시스템이 도출한 산출물(예: 도면 오류 경고, 적정 공사비 산출액)을 현장의 실질적인 의사결정 가치로 변환해 내는 조직 전반의 고유한 효율성을 의미한다.⁹
- **AI (인공지능 역량 지수, AI Capability Index):** 자동화된 도면 텍스트 분석(NLP), 3D 모델링 기반 간섭 체크, 원자재 가격 예측 딥러닝, 계약 조항 분석 등을 포괄하는 AI 솔루션의 종합적 기술 성숙도 (0에서 1 사이의 값으로 정규화).
- **S (전략적 적합성 지수, Strategic Alignment Index):** 구현된 AI 이니셔티브가 발주처의 핵심 전략 목표(비용 리더십, 무결점 품질 확보, 공급망 유연성 등)와 얼마나 완벽하게 부합하는지를 나타내는 일치도.⁹
- **O (조직적 준비도 지수, Organizational Readiness Index):** 새로운 데이터 기반 기술을 수용하고 실제 업무 프로세스에 통합할 수 있는 조직의 구조적 유연성, 거버넌스 체계,

그리고 구성원(인력)의 디지털 숙련도. 통상적으로 공기업은 경직된 관료제로 인해, 재건축조합은 구성원의 비전문성으로 인해 초기 O 값이 매우 낮게 형성될 위험이 있다.⁹

- E (환경 및 규제 지수, **Environmental/Regulatory Index**): 자재비 폭등, 우크라이나 전쟁 같은 거시적 공급망 리스크, 그리고 정부와 조달청의 관련 법규 및 제도적 구속력 등 발주처 외부의 통제 불가능한 제약 조건. 정부가 규제를 완화하거나 법적 구속력을 강화할수록 이 지수는 긍정적인 방향으로 개선된다.⁹

이 승수 방정식(Multiplicative formulation)이 제시하는 가장 핵심적인 통찰은 AI , S , O , E 중 어느 하나의 변수라도 0에 가까운 값을 가질 경우 전체 성과(Per)가 급격히 영(0)으로 수렴한다는 점이다.⁹ 즉, GS건설이 개발한 획기적인 도면 분석 AI 솔루션을 도입하여 AI 기술력이 만점에 도달하더라도, 시공사 현장 소장이나 책임강리가 기존의 경험적 관행을 고집하며 경고를 무시하는 조직 문화(O 의 부재)를 유지한다면 철근 누락 사태는 반복된다. 마찬가지로, AI 가 고도화된 빅데이터 분석을 통해 특정 재건축 현장의 '완벽한 적정 공사비'를 산출하더라도, 이를 강제할 수 있는 한국부동산원의 법적 권한(E 환경 규제 요소)이 뒷받침되지 않는다면 공사비 분쟁과 소송전을 막을 수 없다.⁷

이를 수학적 민감도 분석(Sensitivity Analysis)을 위한 편미분 방정식으로 살펴보면 각 요소의 중요성이 더욱 명확히 입증된다.⁹

$$\frac{\partial Per}{\partial AI} = \alpha \cdot S \cdot O \cdot E$$

$$\frac{\partial Per}{\partial E} = \alpha \cdot AI \cdot S \cdot O$$

위 수식은 조달 성과를 높이기 위한 AI 기술 투자의 한계 효용이 조직의 준비도(O)와 전략적 적합성(S), 그리고 환경적 제도(E)에 완전히 종속되어 있음을 의미한다. 반대로, 조달청이나 국토교통부가 현장 점검 제도를 강화하거나 AI 심사 제도를 규정화하는 등 규제 환경(E)을 개혁하면, 기존에 확보된 AI 역량의 효과가 폭발적으로 증폭되는 촉매제로 작용함을 보여준다.⁹ 나아가, 이러한 투자의 타당성을 검증하기 위해 기존 에너지 시스템에서 활용되던 균등화 발전단가 개념을 차용한 '균등화 인공지능 비용(LCOAI, Levelized Cost of Artificial Intelligence)' 지표를 활용하여 장기적인 조달 예산 계획을 수립해야 한다.⁹

3.2. 건설 조달 목적별 핵심 AI 애플리케이션의 세분화와 매칭 전략

추상적인 AI 역량 지수(AI)를 발주처의 실질적인 조달 업무에 접목하기 위해, 본 모델은 AI 역량을 건설 밸류체인에 필수적인 6가지 핵심 애플리케이션 그룹으로 세분화하고 각각에 전략적 가중치(w_i)를 부여한다.⁹

$$AI = w_1 RFX + w_2 CM + w_3 SRM + w_4 PO + w_5 SC + w_6 RPA$$

- **RFX (자동화된 소싱 및 입찰, Automated Sourcing):** 발주처의 요구사항을 분석하여 최적의 입찰 조건(RFP/RFQ)을 자동으로 생성하고, 과거 실적 데이터를 기반으로 부실 시공사를 필터링.
- **CM (계약 관리 및 분석, Contract Management):** 자연어 처리(NLP)와 대규모 언어 모델(LLM)을 활용하여 수천 페이지의 도급 계약서 내 독소 조항, 법적 리스크, 물가 연동 배제 조항 등을 자동으로 분석하고 교차 검증.⁹
- **SRM (공급업체 리스크 관리, Supplier Risk Management):** 원청 및 하도급 업체의 재무 건전성, 과거 안전사고 이력, 납기 지연 확률 등을 실시간 데이터 기반으로 모니터링하고 예측.
- **PO (가격 최적화 및 협상 지원, Price Optimization):** 글로벌 원자재 가격 동향, 조달청 물가 정보, 대한건설협회 표준품셈 데이터를 실시간 크롤링 및 학습하여 사업장별 '최적 적정 공사비'를 산출하고 협상의 객관적 기준점을 제시.
- **SC (공급망 및 공정 최적화, Supply Chain Optimization):** BIM(Building Information Modeling), 드론 영상, IoT 센서 데이터를 연계하여 설계 도면과 실제 시공 간의 간섭, 물량 불일치를 시뮬레이션 및 분석.
- **RPA (로보틱 프로세스 자동화, Robotic Process Automation):** 송장 처리, 기성금 청구 검토 등 단순 반복적인 대량의 행정 조달 업무를 24시간 자동화하여 인적 오류 방지.

발주 주체의 성격과 그들이 당면한 핵심 과제에 따라 위 수식의 가중치(w_i)는 전략적으로 다르게 할당되어야 하며, 이를 통해 한정된 자원 내에서 최대의 효용을 창출해야 한다.

발주 주체	주요 당면 과제	우선 적용 대상 AI (w_i 가중치 집중)	기대 효과 및 전략적 목표
지자체 및 국가 공기업 (서울시, 철도공단, LH)	삼성역 사태와 같은 치명적 설계/시공 오류 원천 차단, 중대재해 예방, 공공 조달 예산 집행의 투명성 제고	SC (공정 및 3D 도면 교차 검증), SRM (시공사/하도급 리스크 예측), CM (공공 입찰 조항 검토)	구조물 붕괴 위험성 사전 제거, 설계 변경 최적화, 패이퍼컴퍼니 등 부실 업체 배제, 무결점 품질 보장
민간 재건축 / 재개발 조합	시공사의 무분별한 공사비 폭등 요구 방어, 깁깁이 계약 관행 타파, 시공사와의 정보 비대칭 극복	PO (데이터 기반 단위 공사비 산출), CM (물가변동 배제 등 불공정 특약 탐지), RFX (투명한 입찰)	합리적이고 수용 가능한 공사비 타결, 장기 소송 및 분쟁 방지, 적기 준공 및 입주 달성, 조합원 분담금

			최소화
--	--	--	-----

4. 지자체·공기업·재건축조합의 발주 시스템 내 AI 모델 전면 적용 실무 방안

수립된 이론적 프레임워크를 기반으로, 본 장에서는 앞서 지적된 삼성역 복합환승센터 철근 누락과 같은 물리적 참사, 그리고 재건축 사업장의 공사비 분쟁과 같은 경제적 마비를 원천적으로 차단하기 위해 각 발주 주체가 실무 조달 시스템에 AI 모델을 어떻게 구현하고 적용해야 하는지 세부적인 기술적 방안을 논의한다.

4.1. [품질 및 안전의 구조화] 설계 도면 AI 교차 검증 및 시공 상세도 자동 검출 시스템 도입

삼성역 지하 5층 철근 누락 사태의 핵심은 단 하나의 텍스트 기호('2-bundle')를 인지하지 못해 발생한 나비효과가 전체 구조물의 안전을 위협했다는 점이다.⁴ 수만 장으로 분절된 2D/3D 도면과 엑셀로 작성된 자재 물량 산출서(BOM) 간의 정합성을 인간 엔지니어의 수작업으로 완벽히 대조하려는 시도 자체가 이미 구조적 한계에 봉착한 방식이다. 이를 근본적으로 해결하기 위해 공공 발주처(서울시, 철도공단 등)는 조달 입찰 단계부터 착공, 설계 변경이 일어나는 전 과정에 걸쳐 'AI 기반 설계도면 검토 및 구조화 시스템(SC 애플리케이션)'의 활용을 계약 조건으로 의무화해야 한다.

이러한 혁신은 이미 산업 현장 일각에서 태동하고 있다. 최근 국내 대형 건설사인 GS건설은 건설업계 최초로 대규모 언어 모델(LLM)을 기반으로 한 AI 설계도면 검토 시스템을 개발하여 현장에 시범 도입하고 특허 출원까지 마쳤다.²⁰ 이 첨단 기술은 단순히 이미지를 스캔하는 수준을 넘어, AI가 설계 도면 내의 수많은 텍스트, 기호, 선을 스스로 인식하고 이를 다차원 데이터로 구조화(Structuring)한다.²⁰ 이를 통해 도면 간의 간섭 현상이나 누락 등 논리적 오류를 인간보다 압도적으로 빠르고 정확하게 탐색해 낸다.²⁰

만약 국가철도공단이나 서울시 도시기반시설본부가 자체 감리 시스템에 이러한 AI 비전(Vision) 및 언어 모델을 선제적으로 가동하고 있었다면 사태는 미연에 방지되었을 것이다. AI 엔진은 기둥 단면도의 '2-bundle'이라는 설계 텍스트 데이터와 자재 발주 시스템 상의 실제 '주철근 발주 물량' 데이터를 실시간으로 비교 분석하여, "설계 요구 물량 대비 발주 물량이 약 178톤 부족함"이라는 치명적 불일치를 착공 전에 즉각적인 경고(Alert)로 띄워 시공사와 감리단에 통보했을 것이다.

나아가 이 기술은 클라우드 기반으로 작동하며 기존 도면과 업데이트된 설계 변경 도면 간의 변경 히스토리(버전)를 훼손 없이 자동으로 추적하고 기록한다.²⁰ 이는 지하 5층에서 3층으로 이어지는 복잡한 환승센터 시공 과정에서 시공사가 임의로 도면을 오독하거나 설계를 무단 변경하는 행위를 발주처가 실시간으로 통제할 수 있게 해 준다.²⁰ 따라서 지자체와 공기업은 공사 시방서를 전면 개정하여, 시공사 및 책임감리 업체가 기성금을 청구하거나 주요 구조부 타설 승인을 요청할 때 반드시 'AI 도면 정합성 검증 리포트'를 첨부하여 제출하도록 시스템적으로 강제해야 한다. 이는 도면 해석 오류라는 후진국형 인적 재난을 알고리즘으로 봉쇄하는 가장 확실한 조치다.

4.2. [조달 비용과 분쟁의 통제] AI 기반 적정 공사비 실시간 산출 및 '객관적 협상 기준점' 제시 모델

한국부동산원과 서울시 코디네이터가 고군분투함에도 불구하고 민간 재건축조합이 겪고 있는 공사비 분쟁이 진화되지 않는 핵심 이유는, 시공사가 일방적으로 청구하는 증액 내역(원자재가 상승분 반영, 설계 변경분 등)에 맞서 조합이 반박할 수 있는 객관적이고 세부적인 데이터의 기반이 철저히 부재하기 때문이다.² 도면이 미비하다는 이유로 세부 내역서 없이 총액 단가로만 이루어지는 깜깜이 계약 하에서는 사후 검증이 그 효력을 발휘하기 어렵다.¹⁵ 따라서 조합은 시공사 선정 및 본계약 체결의 초기 단계부터 AI 가격 최적화(PO) 및 계약 관리(CM) 모델을 도입하여 정보의 비대칭성을 허물어야 한다.⁹

첫째, AI 딥러닝 기술을 활용한 '표준 세부 내역서(Bill of Quantities) 자동 추출'이다. 아파트 정비사업의 경우, 완벽한 실시 설계 도면이 확보되지 않은 초기 단계라 하더라도 과거 수십 년간 축적된 유사 단지의 평면, 주차장 규모, 마감재 수준 등의 빅데이터를 AI에 학습시키면 고도화된 개산견적 알고리즘을 통해 신뢰도 높은 세부 공종별 내역서를 산출해 낼 수 있다.¹⁵

둘째, 데이터 연동을 통한 '동태적 적정 공사비(Dynamic Optimal Cost)'의 제시이다. 발주처에 도입된 AI 엔진은 국가 종합전자조달시스템인 나라장터의 조달 단가, 대한건설협회의 표준품셈 데이터, 그리고 런던금속거래소(LME) 등의 글로벌 주요 원자재 가격 동향을 API를 통해 실시간으로 크롤링(Crawling)한다.⁸ 공사비 증액 요구가 발생하는 특정 시점에, AI는 이러한 변수들을 종합적으로 계산하여 '해당 시점에서의 합리적인 공사비 증액 밴드(Range)'를 산출해 낸다.⁸ 이처럼 민간에서 점진적으로 활용되던 데이터 기반 원가 분석 방식이 조합과 공공 코디네이터의 설계 검토 과정에 공식적으로 이식되면, 막연한 추정에 근거한 소모적인 갈등을 예방하고 협상 과정의 불확실성을 획기적으로 낮출 수 있다.⁸ 수치화된 객관적 데이터 앞에서는 일방적인 공사비 부풀리기나 억지스러운 인상 요구가 설 자리를 잃게 되며, AI의 산출 결과는 분쟁 시 조합과 시공사 모두가 수용할 수밖에 없는 '합리적 타결의 출발선'으로 기능하게 된다.⁵

셋째, 자연어 처리(NLP)를 활용한 지능형 계약 조항 검증(CM)이다.⁹ IBM 등 글로벌 테크 기업이 조달 부문에서 증명했듯, AI는 수백 페이지에 달하는 복잡한 건설 도급 계약서 텍스트를 순식간에 스캔하여 발주처에 치명적으로 불리한 독소 조항을 찾아낸다.¹⁹ 예컨대 공공 발주에서 맹점이었던 '물가 연동 배제 조항'이나¹⁷, 특정 불가항력적 사태에 대한 책임 소재의 편향성을 시공 전 계약 단계에서 사전 경고함으로써 장래의 법적 리스크를 원천 제거한다.

실제로 대한민국의 조달 행정을 총괄하는 조달청은 이러한 문제의식을 가장 선도적으로 현실에 적용하고 있다.²¹ 조달청은 지난 1년간 공공조달 개혁을 통해 인공지능(AI), 로봇, 기후테크 등 첨단 제품 지정을 전년 대비 44% 늘렸으며, 특히 우수·혁신제품에서 AI 제품 지정을 90% 급증시켰다.¹⁸ 또한 AI 소프트웨어 및 서비스의 단가계약을 크게 확대하고 입찰 우대 제도를 신설하는 등 AI 조달 생태계 조성에 총력을 기울이고 있다.¹⁸ 글로벌 차원에서도 아태 전자조달 네트워크 총회에서 공공조달 내 AI 도입의 중요성을 역설하고, 이탈리아 연방조달공사(Consip)와 AI 조달 혁신을 위한 업무협약(MOU)을 체결하는 등 행정의 첨단화를 이끌고 있다.²¹ 지자체는 조달청이 구축하고 있는 이러한 고도화된 AI 계약 분석 및 물가 연동 검증 플랫폼 인프라를 클라우드 형태(SaaS)로 관내 재건축조합 등 민간 조달 영역에 적극 지원(혹은 연동 서비스 제공)하여 심각한 정보 비대칭 구조를 행정적으로 해소해 주어야 한다.

4.3. [거버넌스의 통합과 확장] 스마트 안전 예방 및 하도급 서플라이 체인 실시간 모니터링 시스템 구축

삼성역 철근 누락과 같은 물리적 참사나 정비사업의 급격한 파행 모두, 시공 현장의 말단이 발주 관리자의 가시적 통제 범위를 이탈했을 때 시스템이 어떻게 붕괴하는지를 보여주는 교훈이다. 따라서 지자체와 공기업은 단순한 예산 편성이나 입찰 사무를 넘어서, 설계부터

하도급 업체의 최종 시공 단계까지 전 과정을 투명하게 통제하는 '통합 데이터 거버넌스 플랫폼'으로 조달의 범위를 과감히 확장해야 한다.

국토교통부의 스마트건설 활성화 방안(탄키 심의 시 스마트기술 최소 배점 도입, 건설기술진흥법 개정을 통한 거버넌스 기구 구성 등)에 힘입어²⁴, 현재 국내 시장에는 건설 현장의 리스크를 통제하기 위한 혁신적인 AI 및 스마트 기술 기반 솔루션들이 만개하고 있다.²⁶ 예를 들어, 디폰의 스마트 윈도우, 하우빌드의 BIM 활용 건축정보 자동 생성 플랫폼, 리스크제로의 AI 기반 안전사고 예측 예방 시스템, 메이사의 드론 위성 영상 융합 AI 사고 위험 분석 솔루션, 인텔리빅스의 현장 작업자 안전 AI 등이 그것이다.²⁶

공기업(LH, 철도공단)과 민간 조합 발주처는 도급 계약서 작성 및 입찰공고 시, 시공사가 케이씨엠씨 등의 현장 관리용 BIM 기반 디지털 협업 플랫폼 SaaS 서비스와 엠쓰리시스템즈, 세이프웍스 등의 IoT 기반 다차원 형상 모니터링 시스템을 공사 현장에 반드시 의무 적용하도록 강력히 명문화해야 한다.²⁶ 도입된 AI 전략 조달 모델은 이러한 각 단위 스마트 플랫폼들로부터 발생하는 방대한 비정형 데이터를 실시간으로 수집하고 분석한다.⁹

하도급 업체별 자재 반입량 데이터, 드론과 카메라가 촬영한 철근 배근 상태의 영상 이미지 데이터, 매일 기록되는 노무자 투입 일보(Man-Hour) 등을 교차 분석하여, 특정 하도급 업체가 재무적 위기에 처해 대금 지급이 밀리고 있거나(SRM 기능), 삼성역 현장처럼 설계 물량 대비 현저히 적은 자재가 은밀히 반입되어 타설되고 있는 징후를 가장 초기에 탐지하고 강력한 적색경보를 울릴 수 있다. 이는 사후 약방문식 징벌이 아닌, 데이터에 기반한 예측적이고 예방적인 건설 행정의 완성을 의미한다.

5. 성공적 안착을 위한 법·제도적 개혁 방안 및 단계적 정책 로드맵

인공지능을 바탕으로 한 전략적 조달 모델이 아무리 정교한 수학적 최적화와 눈부신 기술적 해법을 제시하더라도, 서두에 제시된 전략적 적합성 모델(SAM)의 방정식에서 가장 결정적인 '환경적 규제 지수(E)'가 혁신되지 않으면 시스템은 절대 작동할 수 없다.⁹ 한국부동산원 검증 제도가 처절한 실효성 논란에 휩싸인 이유에서 증명되듯, 제도를 견인할 법적 강제력과 행정적 구속력의 확보야말로 이 거대한 시스템 개혁 성공의 최우선 핵심 열쇠다.

5.1. 법적 강제력의 부여와 공정 조달 거버넌스의 전면 개편 (환경 지수 E의 획기적 강화)

첫째, 공사비 AI 검증 결과에 대한 실질적이고 제한적인 법적 구속력 부여 입법이 시급하다. 현재 도시정비법 상 일정 조건 하에서 한국부동산원 등 국가 공인 전문기관에 공사비 검증을 의뢰하는 절차 자체는 의무화되어 있으나, 도출된 검증 결과를 시공사나 조합이 반드시 이행해야 한다는 구속력 조항이 전무하여 법률의 목적 자체가 유명무실해졌다.¹⁴ 국회와 국토교통부는 도시정비법 개정안을 신속히 발의하여, 'AI 및 빅데이터 기반 시스템을 통해 정밀 교차 검증되고, SH(서울주택도시공사) 및 부동산원 등 공적 기관이 공식 승인한 적정 공사비 상한 밴드(Range)'를 초과하는 증액을 시공사가 지속적으로 요구할 경우, 그 추가분에 대한 명백하고 구체적인 입증 책임을 전적으로 시공사가 부담하도록 제도의 틀을 역전시켜야 한다. 또한 이 객관적 검증 결과를 무시하고 조합원들을 압박하기 위해 단행되는 시공사의 일방적인 공사 전면 중단 행위나 현장 유치권 행사를 쟁의권 남용으로 간주하여 법적으로 엄격히 제한하고 제재하는 장치를 마련해야 한다.⁷

둘째, 국가 대형 공공 조달 입찰 시 스마트 안전 및 AI 설계 검증 솔루션 적용의 절대적 의무화이다. 국토교통부는 최근 스마트건설사업화 지원 정책의 일환으로 대형공사

턴키(설계·시공 일괄 입찰) 심의 시 스마트기술 최소 배점 제도를 도입하고, 건설기술진흥법 시행령을 개정하는 등 긍정적인 정책 전환을 꾀하고 있으나²⁴, 이것만으로는 부족하다. 수조원의 예산이 투입되는 영동대로 복합환승센터와 같은 초거대 지하 공간 구조물 공사나 장대교량 등에 대해서는 배점 가산 제도를 넘어서, 입찰 참여 건설사가 '독립적인 AI 기반 도면 검증 솔루션(LLM 등)'과 실시간 현장 모니터링 시스템 구축 역량을 보유하고 운용할 것인가의 여부를 낙찰의 필수 자격 요건(Pass/Fail 기준)으로 상향하여 강력히 규정해야 한다.²⁴

셋째, 지방정부의 혁신 발주 자율성 확대 및 불공정 조달에 대한 무관용 규제 강화이다. 조달청은 최근 조달사업법 개정을 통해 직권조사 제도를 전격 도입하고, 수요기관 부당행위 금지 및 조사 방해 시 과태료 부과 등 이른바 강력한 '공정조달 3중 세트'를 가동했다.²⁷ 이를 통해 관계기관 합동으로 원산지 위반 등 불공정 조달기업 68개사를 적발하여 부당이득 26억여 원을 환수했으며, 건설공사 낙찰예정자를 대상으로 한 현장 전수조사를 전격 도입하여 시범운영 기간(1~5월)에만 조사 대상의 20%를 부적격 페이퍼컴퍼니 등으로 적발하여 낙찰 배제하는 눈부신 성과를 거두었다.¹⁸ 각 지자체와 주요 공기업은 조달청의 이러한 공정 조달 빅데이터 AI 필터링 시스템을 자체 전자 발주 시스템과 API 형태로 즉각 의무 연동해야 한다. 이를 통해 철근 누락과 같은 중대한 부실시공 이력이 있거나 잦은 설계 변경으로 부당 원가 부풀리기를 일삼은 이력이 있는 업체의 공공 인프라 및 정비사업 입찰 참여를 원천 봉쇄하는 강력한 환경(Environment)을 구축해야 한다. 또한 조달청이 최근 추진 중인 '규제 리부트(Reboot)' 118개 과제와 연계하여, 지방정부가 규제에 얽매이지 않고 혁신적인 AI 조달 플랫폼을 자율적으로 선택하고 도입할 수 있도록 중앙정부 차원의 자율화 지원을 전 지자체로 대폭 확대해야 한다.¹⁸

5.2. 발주 주체별 맞춤형 조직 역량 고도화 및 단계적 추진 로드맵 (조직 지수 O의 혁신)

기존의 아날로그적 관행과 경험칙에 익숙한 현장의 공무원이나, 건축 및 조달에 관한 전문 지식이 전무한 일반 조합원들로 구성된 재건축조합 집행부에게 고도의 AI 툴과 알고리즘을 무작정 쥐여준다고 해서 사태가 해결되는 것은 아니다. 조직의 준비도(Organizational

Readiness, O)를 끌어올려 AI 산출물을 실제 의사결정의 무기로 활용할 수 있게 하려면, 관련 학술 연구 프레임워크가 제시하는 바에 따라 다음과 같은 '단계적이고 점진적인 도입 로드맵(Phased Implementation Roadmap)'을 철저하게 준수하며 이행해야 한다.⁹

- 제1단계 (전면적 평가 및 진단 - **Comprehensive Assessment**): 중앙정부 소속 공기업과 대형 지자체 발주 부서는 외부 IT 컨설팅을 통해 현재 자신들의 설계 검토 프로세스, IT 인프라 성숙도, 과거 입찰 데이터의 품질 등을 냉정하게 진단해야 한다. 민간 재건축조합의 경우, 서울시 등 관할 지자체가 선제적으로 파견하는 정비사업 코디네이터 전문 인력이 투입되어 해당 사업장 내에 내재된 공사비 분쟁의 핵심 요인과 도급 계약 구조의 취약성을 데이터를 통해 사전 진단해 내는 것이 최우선이다.²
- 제2단계 (전략 수립 및 선택적 포지셔닝 - **Strategy and Roadmap**): 진단 결과를 바탕으로 조달청이 독심 있게 추진하는 '혁신조달'의 기초와 정렬하여, 각 발주처 실정에 맞는 AI 솔루션의 구체적 타겟 범위를 확정한다.⁹ 예컨대 공기 압박과 기술적 난이도가 극도로 높은 수도권 대형 인프라 현장은 '설계 교차 검증 및 간섭 회피 AI(SC)'에 예산과 역량을 올린다고, 극심한 PF 이자 부담과 자금 경색으로 멈춰 선 재개발 현장은 '공사비 예측 및 원가 분석 AI(PO)' 도입에 가용 역량을 최우선 배분하는 식의 맞춤형 전략 수립이 요구된다.

- 제3단계 (제한적 파일럿 테스트 및 신중한 확산 - **Pilot and Scale**): 전 사업장에 무턱대고
동시 적용하기 이전에, 현재 진행 중인 특정 공구(예: 환승센터 3공구의 특정 섹터)나 세부
공사비 내역 중 특정 전문 분야(예: 대규모 토목 부문 또는 골조 부문)에 한정하여 AI
엔진을 선제적으로 파일럿 가동한다.⁹ GS건설이 자체 현장에 시범 도입하여 데이터를
확보한 성공 사례처럼²⁰, 현장에서 시스템의 탐지 오류율이나 과잉 경보(False Alarm)를
철저히 평가하고 튜닝하여 신뢰성을 완벽히 확보한 후, 전체 사업 생태계로 점진적
확산을 추진한다.
- 제4단계 (변화 관리 및 실무 역량 교육 - **Change Management and Training**): 새로운
무기를 쥐고도 사용법을 모른다면 무용지물이다. 재건축조합 임원진 및 지자체의
조달·발주 담당 공무원들을 대상으로 AI가 도출한 '적정 공사비 검증 결과 보고서'를
정확히 해독하는 방법, 그리고 이를 근거로 시공사와의 테이블에서 압도적인 주도권을
쥐는 '데이터 기반 협상 전략'에 대한 체계적이고 필수적인 실무 교육 과정을 강제
이수하도록 해야 한다.⁹ 기존의 무기력했던 국토부의 '전문가 파견 제도'는 단순한 말
바꾸기식 중재를 넘어, 조합 집행부가 이러한 강력한 AI 분석 툴의 결과를 법적으로
안전하게 활용할 수 있도록 지원하는 적극적인 '기술 및 법률 지식 지원 멘토링
거버넌스'로 즉각 진화해야 한다.¹³
- 제5단계 (거버넌스 통합 및 지식의 선순환 - **Governance and Continuous Improvement**): 공공 인프라 현장과 전국 수백 곳의 민간 재건축 사업장에서 실시간으로
발생하고 수집되는 방대한 비용 청구 데이터, 설계 변경 내역, 자재 단가 변동 정보 등을
국가 차원의 중앙 데이터베이스(예: 국토교통부 정비사업 종합 정보망 또는 조달청
시스템)에 안전하게 집적해야 한다.⁹ 이렇게 축적된 생생한 실데이터는 향후 새로이
시작될 다른 사업장의 공사비 검증과 분쟁 예방을 위한 초정밀 AI 기계 학습
데이터(Machine Learning Training Data)로 끊임없이 선순환 공급되도록 하는 거시적인
생태계 거버넌스를 완비해야 한다.⁹

6. 결론: 위기를 넘어서는 데이터 패권과 공정 조달 생태계의 완성

현재 대한민국의 국가 기반 인프라 건설업계와 주택 공급을 책임지는 정비사업 시장은 과거의
낡은 유산과 고도화된 미래의 요구가 전면적으로 충돌하며 극심한 과도기적 파열음을 내고
있는 위기 상황이다. 광역 교통망의 핵심인 영동대로 지하공간 GTX-A 삼성역 복합환승센터
기둥 철근 누락 사태는, 사람의 부정확한 육안과 수천 장의 파편화된 종이 도면에 전적으로
의존하던 아날로그적 안전 관리 거버넌스의 완전하고도 참담한 실패를 대한민국 사회 전체에
공식적으로 선고했다. 한편, 전국 곳곳에서 폭음처럼 터져 나오는 재건축·재개발 단지의
무차별적인 공사비 증액 갈등과 공사 중단 사태는, 치명적인 정보의 비대칭성과 이를 규제할
법적 강제력 없는 유약한 공공 거버넌스가 어떻게 거대 시공사와 영세 조합원 간의 극단적 사적
이익 충돌을 방치하고 사회 전체의 경제적 비용을 폭증시키는지 보여주는 가장 극명한 역사적
사례로 기록될 것이다.

이러한 전방위적인 복합 위기를 근본적으로 타개하기 위한 해법은 결코 기존 시스템의 낡은
관행을 일부 수정하는 국지적인 땀질식 처방이나, 법적 구속력이 결여된 또 다른 형태의 공공
위원회 신설과 같은 행정적 미봉책에 머물러서는 안 된다. 본 정책보고서에서 일관되게
주창하고 제안한 '인공지능(AI) 및 빅데이터 기반 전략적 조달 모델'의 발주 생태계 전면 도입은
이제 선택의 영역을 넘어서, 대한민국 건설 및 주택 조달 생태계의 존립과 붕괴를 결정지를
필수 불가결하고도 시급한 '전략적 패러다임의 혁명적 전환'이다. 대한민국의 모든 조달
발주처—엄중한 국가 예산을 집행하는 지자체와 공기업, 그리고 조합원들의 막대한 전 재산이
걸린 민간 재건축조합—는 대형 언어 모델과 머신러닝이 장착된 AI 렌즈를 통해 실시 설계

도면의 숨은 오류를 콘크리트 타설 이전에 자동으로 적발해 내고, 수만 가지 글로벌 자재 시세와 국내 표준품셈 데이터를 실시간으로 연동하여 그 누구도 반박할 수 없는 가장 객관적이고 과학적인 적정 공사비의 기준점을 도출해 내야 한다. 나아가 드론과 센서망을 통해 하도급 업체의 불법 다단계 하도급 및 자재 누락 리스크를 실시간으로 예지(Predictive)하는 진정한 의미의 '스마트 거버넌스의 능동적 주체'로 강력하게 거듭나야만 한다.

다만, 조달 학계의 최전선에서 입증된 전략적 적합성 모델(SAM)의 수학적 정리가 엄중히 경고하듯, 세상의 그 어떤 완벽하고 위대한 인공지능 알고리즘 기술(AI)이라 할지라도 그것을

수용하려는 조직 구성원의 결연한 수용 의지(O), 그리고 무엇보다도 시스템이 산출한 진실의 데이터에 기반하여 이를 사회적으로 강제하고 집행할 수 있는 확고하고도 강력한 법·제도적

환경(E)이 뒷받침되지 않는다면 이 혁신적 시스템은 결코 작동하지 않으며 참사는 반복될 것이다. 따라서 중앙 정부와 국회는 무고한 국민이 피눈물 흘리는 정비사업 공사비 갈등의 참상을 더 이상 사적 자치라는 허울 좋은 명분 아래 인간의 자율에 무책임하게 방치하지 말고, 즉각 법률을 개정하여 AI 데이터에 기반한 공공의 교차 검증 결과에 실질적이고 강력한 법적 효력을 부여하는 대대적인 제도 정비에 결연히 나서야 한다. 아울러 조달 행정의 혁신을 주도하고 있는 조달청과 주요 지방자치단체들은 자신들이 축적한 방대하고 고도화된 AI 조달 플랫폼 인프라의 혜택을 내부 부처에만 독점하지 말고, 심각한 정보의 열위에서 고통받는 민간 재건축조합 및 영세 발주처들이 손쉽게 접근하고 공유할 수 있도록 클라우드 형태의 공공 데이터 인프라로 전면 개방해야 한다.

피로에 지친 엔지니어의 육안을 대신하여 피로를 모르는 지능형 인공지능이 도면의 난해한 텍스트를 정확히 읽어내어 178톤이라는 치명적인 철근 누락을 시공 전에 선제적으로 경고하며 막아내는 스마트한 시스템. 그리고 글로벌 원자재 대란을 핑계로 일방적으로 부풀려진 수백억, 수천억 원의 부당한 공사비 증액 청구서를 실시간 글로벌 시장 데이터를 근거로 조목조목 반박하며 합리적인 조정을 이끌어내는 투명하고 공정한 조달 네트워크 체계. 오직 데이터의 절대적 패권과 혁신적인 거버넌스의 확립만이, 그동안 만연했던 불신과 갈등으로 무너져 내린 대한민국 건설 시장의 정의를 바로 세우고, 대규모 국가 국책 인프라 사업과 국민 삶의 질을 결정짓는 주거 환경 정비사업 모두를 진정한 성공과 번영의 궤도로 이끌어 올릴 수 있는 역사상 유일하고도 가장 강력하고 확실한 해답이 될 것이다.

참고 자료

1. 재개발·재건축 공사비 분쟁해결의 개선방안 연구 : 공사비 검증제도를 중심으로 | DBpia, 6월 5, 2026에 액세스, <https://www.dbpia.co.kr/journal/detail?nodeId=T17204464>
2. 건설현장 '공사비 전쟁'...휴전 중재가 안통한다 - Daum, 6월 5, 2026에 액세스, <https://v.daum.net/v/5D1Wmg0Hs3?f=p>
3. GTX 삼성역 공사 철근 누락 사건 - 나무위키, 6월 5, 2026에 액세스, <https://namu.wiki/w/GTX%20%EC%82%BC%EC%84%B1%EC%97%AD%20%E%A%B3%B5%EC%82%AC%20%EC%B2%A0%EA%B7%BC%20%EB%88%84%E%B%9D%BD%20%EC%82%AC%EA%B1%B4>
4. [단독] GTX-A 178t 철근 누락 “현대건설은 발주도 안 했다”, 6월 5, 2026에 액세스,

<https://www.sisain.co.kr/news/articleView.html?idxno=57966>

5. [특집] 공사비 갈등, 더는 '민간 분쟁'이 아니다, 6월 5, 2026에 액세스, <http://www.kueherald.co.kr/news/articleView.html?idxno=57070>
6. “똥 공사비 못 믿겠다” 검증 5년새 4배 폭증...정비사업 곳곳 파열음 - 서울경제, 6월 5, 2026에 액세스, <https://m.sedaily.com/amparticle/20003356>
7. “똥 공사비 못 믿겠다” 검증 5년새 4배 폭증...정비사업 곳곳 파열음 - Daum, 6월 5, 2026에 액세스, <https://v.daum.net/v/20260201175928311>
8. “설계검토도 AI로”...공공건축 사업관리 변화, 공사비 검증 기준 바뀐다 - 미디어펜, 6월 5, 2026에 액세스, <https://www.mediapen.com/news/view/1087430>
9. Artificial_intelligence_for_strategic_pr.pdf
10. [이슈] ‘철근 누락’ 영동대로 복합개발...핵심은 책임공방 아닌 안전성 확보, 6월 5, 2026에 액세스, <https://www.m-economynews.com/news/article.html?no=67451>
11. [Exclusive] "Mistook two bundles of rebar for one"... Audit launched in Seoul City (May 15, 2026, 6월 5, 2026에 액세스, https://www.youtube.com/watch?v=VvNiKX_oWQY
12. “철근 배치 시공상세도 없었다”...GTX-A 삼성역 '철근 누락→도면 부실' 논란 확산, 6월 5, 2026에 액세스, <https://www.opinionnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=139270>
13. 공사비 갈등에 '가이드라인' 만든 정부... '강제성 필요' 목소리도, 6월 5, 2026에 액세스, <https://www.koscaj.com/news/articleView.html?idxno=305991>
14. 아파트 공사비 '과다 증액' 검증하면 뭐하나...강제이행 조항 없어 - 한겨레, 6월 5, 2026에 액세스, <https://www.hani.co.kr/arti/area/yeongnam/1153224.html>
15. 현동명 박사, 재개발·재건축사업 공사비 분쟁해결책을 제시 - 동아경제일보, 6월 5, 2026에 액세스, <https://www.donganews.kr/news/articleView.html?idxno=401275>
16. 재건축사업 공사비 갈등 '전문가 파견' 중재?...땀질 처방 - 하우스헤럴드, 6월 5, 2026에 액세스, <http://www.housingherald.co.kr/news/articleView.html?idxno=46915>
17. '공사비 갈등'에 재건축 '날벼락', '황금알 시대' 끝나나..강남도 몸살 - YouTube, 6월 5, 2026에 액세스, <https://www.youtube.com/watch?v=h1da3ZfO4ik>
18. 국민주권정부 1주년, 성과낸 공공조달 개혁, 6월 5, 2026에 액세스, <https://www.hankyung.com/article/202606011124h>
19. AI를 활용한 조달 계약 관리 최적화 - IBM, 6월 5, 2026에 액세스, <https://www.ibm.com/kr-ko/think/insights/optimize-contract-management-in-procur>

ement-with-ai

20. gs건설 특허 출원 AI 구조도서 검토시스템 - YouTube, 6월 5, 2026에 액세스,
<https://www.youtube.com/shorts/Q3Sg6yP-hac>
21. 공공조달 미래... 지속 가능한 공공조달과 인공지능 도입 | 경제정책자료 - KDI
경제교육, 6월 5, 2026에 액세스,
<https://eiec.kdi.re.kr/policy/materialView.do?num=243679>
22. 한·이탈리아, 공공조달 AI 혁신 손잡다 - 서울경제, 6월 5, 2026에 액세스,
<https://m.sedaily.com/amparticle/20050919>
23. 조달청, AI·혁신조달로 성장동력 확보 “공공조달, 대한민국 대도약 견인” - Daum,
6월 5, 2026에 액세스, <https://v.daum.net/v/9vfa3jrNsb>
24. 스마트 건설 활성화 방안[국토교통부] 공유, 6월 5, 2026에 액세스,
https://www.sisul.or.kr/open_content/opensquare/bbs/bbsMsgFileDown.do?sessionId=baD9zFAHfjMyoXuek3wdxxFomBkjld2HaDW0dsnG6ijXKjj9nx0Rn2Ds0BPM0usX.etisw2_servlet_user?bcd=rnd_data&msg_seq=16&fileno=1
25. 스마트 건설기술 활성화를 위한 정책·제도 제안 사례집, 6월 5, 2026에 액세스,
https://smart-construction.kr/storage/itc_posts/2025/11/04/IT8hKwJ7SpTJe21NhAlPYG0XjnpKvrZtP9bDrguT.pdf
26. AI로 자재조달 시스템 구축...스마트건설 강소기업 20개사 선정 - 연합뉴스, 6월 5,
2026에 액세스, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20240905153500003>
27. 국민주권정부 1주년, 조달청 “AI·혁신제품 공공조달 진입 확대” 성과, 6월 5, 2026에
액세스, <https://v.daum.net/v/20260601173706874>
28. "'국민주권정부 1년' 균형·공정성장 이끈 공공조달 성과", 6월 5, 2026에 액세스,
<https://www.yna.co.kr/view/AKR20260601066500063>